

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA PEDAGOGICKÁ  
KATEDRA VÝPOČETNÍ A DIDAKTICKÉ TECHNIKY

# Nové formy tvorby multimediálních učebnic

DISERTAČNÍ PRÁCE

Doktorský studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Informační a komunikační technologie ve vzdělávání

Autor práce: Mgr. Jan Krotký

Školitel: jméno Doc. Ing. Václav Vrbík, CSc.

Školitel specialista: Doc. PaedDr. Jarmila Honzíková, Ph.D.

2015

UNIVERSITY OF WEST BOHEMIA IN PILSEN  
FACULTY OF EDUCATION  
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE AND EDUCATIONAL  
TECHNOLOGY

# New forms of multimedia textbooks

THESIS

Study programme: Specialization in pedagogy

Field of study: Information and communication technology in education

Author: Mgr. Jan Krotký

Supervisor: Doc. Ing. Václav Vrbík, CSc.

Supervisor specialist: Doc. PaedDr. Jarmila Honzíkova, Ph.D.

2015

## Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Mgr. Jan Krotký

Název disertační práce: Nové formy multimediálních učebnic

Název disertační práce anglicky: New forms of multimedia textbooks

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor (směr), kombinace oborů: Informační a komunikační technologie ve vzdělávání

Školitel: Doc. Ing. Václav Vrbík, CSc.

Školitel specialista: Doc. PaedDr. Jarmila Honzíková, Ph.D.

Rok obhajoby: 2015

Klíčová slova v češtině:

Multimediální učebnice, výukový materiál, interaktivní výuka, multimediální výuka, výzkum učebnic.

Klíčová slova v angličtině:

Multimedia textbook, learning material, interactive teaching, multimedia teaching, textbook research.

## ABSTRAKT

Disertační práce se věnuje výzkumu struktury a strukturních komponent elektronické, multimediální a interaktivní učebnice pro základní školy. Autor pracuje s metodou J. Průchy (1998) pro měření didaktické vybavenosti klasických učebnic. Před aplikací je tato metoda inovována o nové komponenty a stávající komponenty jsou revidovány směrem k jejich přenositelnosti na nové médium. Tato inovovaná metoda je aplikována na reprezentativní vzorek sedmi českých elektronických učebnic pro základní školy. Zjištěné hodnoty jsou porovnávány se vzorkem patnácti klasických, papírových učebnic. Kromě didaktické vybavenosti jako celku se autor zaměřuje především na aparát řízení učení a variabilitu zjištěných dílčích dat.

Výsledky provedeného výzkumu ukazují srovnatelnou didaktickou vybavenost mezi učebnicemi klasickými (hodnocenými původní metodou J. Průchy) a učebnicemi elektronickými (hodnocenými upravenou metodou). Při porovnání jednotlivých aparátů učebnice se objevují zajímavé extrémy, primárně související s charakteristikou některých vzorků multimediálních učebnic. Na tyto extrémy upozorňuje vyšší míra variability měřených dat u učebnic elektronických.

Část práce se zabývá i preferencí uživatelů při výběru elektronických učebnic. Tato kvalitativní část byla realizována metodou polostrukturovaného rozhovoru s několika respondenty. Respondenti se seznámili se zkoumaným produktem a následně odpovídali na výzkumníkem kladené otázky. Otázky byly prokládány jednoduchými praktickými úkoly specifickými pro každou elektronickou učebnici z daného vzorku.

Kromě uvedených výzkumů obsahuje práce také dílčí výzkum vybraných komponent dnešních elektronických učebnic. Jedná se analýzu (obsahová analýza) interaktivních aktivit pro jejich identifikaci, následnou klasifikaci a implementaci do inovované metody J. Průchy (1998).

Prováděný výzkum byl finančně podpořen z prostředků studentské grantové soutěže, konkrétně grantem č. SGS-2013-058 Analýza multimediálních učebnic z hlediska užitých forem a struktury.



## ABSTRACT

The dissertation is dedicated to a research of structure and structure components in electronic, multimedia and interactive textbooks for primary schools. The author uses J. Průcha methodology (1998) to measure educational facilities of classical textbooks. Prior its application, the method is innovated by new components and existing components are reviewed from the point of their possibility to be transferred to new medium. This upgraded method is applied to a representative sample of seven Czech electronic textbooks for primary schools. The obtained values are compared with a sample of 15 classic, paper textbooks. Besides educational facilities as a whole, the author focuses especially on the tool of learning management and variability of observed intermediate data.

Results of the carried research point out the comparable educational facilities between classic textbooks (evaluated using the original method of J. Průcha) and electronic textbooks (evaluated by the innovated method). While comparing individual tools of textbooks, interesting extremes were discovered, primarily related to the character of some multimedia textbooks samples. These extremes are highlighted by higher variability of measured data at electronic textbooks.

Part of the thesis is also focused on preferences of users while selecting electronic textbooks. This qualitative part was implemented by using the method of semi-structured interview with several respondents. The questions were given in simple practical tasks which were specific for each of the electronic textbook sample.

In addition to the given researches, the dissertation also includes a partial research on selected components of today's electronic textbooks. This is an analysis (content analysis) of interactive activities for their identification and subsequent classification and implementation into the innovated method of J. Průcha (1998).

The conducted research was supported from funds of student grant competition, in particular by grant no. SGS-2013-058 The Analysis of multimedia textbooks from the point of used forms and structure.

## Poděkování

Rád bych touto cestou vyjádřil poděkování oběma školitelům doc. Ing. Václavu Vrbíkovi, CSc. a doc. PaedDr. Jarmile Honzíkové, Ph.D. za jejich cenné rady při vedení této disertační práce a dílčích výzkumech. V neposlední řadě bych rád poděkoval i Mgr. Michaele Elgrové za spolupráci na získaném grantu a jeho výsledcích.

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Plzni dne .....

.....

Jan Krotký

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>1 SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY</b> .....	<b>12</b>
1.1 Elektronická učebnice versus papírová učebnice .....	12
1.2 Multimediální učebnice z pohledu E-learningu .....	14
1.3 Konstrukt elektronické učebnice .....	15
1.3.1 Platformy elektronických knih a učebnic .....	16
1.4 Vymezení vybraných pojmů .....	19
<b>2 CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE</b> .....	<b>24</b>
<b>3 TEORETICKÝ RÁMEC A VÝCHODISKA</b> .....	<b>25</b>
3.1 Interaktivní a multimediální výuka .....	25
3.2 Metodologie výzkumu učebnice jako média.....	27
3.2.1 Obsahová analýza média .....	28
3.2.2 Evaluace multimediální učebnice.....	31
3.3 Nové prvky multimediálních učebnic .....	32
3.3.1 Prezentace učiva .....	35
3.3.2 Řízení učení.....	44
3.3.3 Orientace v učebnici .....	52
<b>4 VÝZKUMNÁ ČÁST</b> .....	<b>56</b>
4.1 Cíle výzkumu .....	56
4.1.1 Výzkumné otázky.....	56
4.2 Návrh výzkumu .....	57
4.2.1 Blokované schéma výzkumu.....	57
4.3 Řešení výzkumu .....	58
4.3.1 Výzkumný soubor učebnic .....	59
4.4 Didaktická vybavenost učebnic .....	64
4.4.1 Úprava a inovace metodiky směrem k novým médiím.....	67
4.4.2 Výpočet didaktické vybavenosti učebnice .....	72
4.4.3 Výsledky analýzy didaktické vybavenosti multimediálních učebnic.....	74
4.5 Kritéria výběru multimediálních učebnic .....	80
4.6 Preference výběru ve vztahu k didaktické vybavenosti učebnice .....	81
4.6.1 Soubor respondentů .....	82

4.6.2 Postup řešení.....	83
4.6.3 Výsledky rozhovorů a interpretace.....	84
<b>5 VYUŽITELNOST VÝSLEDKŮ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>88</b>
5.1 Teoretické závěry .....	90
5.2 Závěry pro praxi .....	94
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>96</b>
<b>PUBLIKAČNÍ AKTIVITY.....</b>	<b>98</b>
<b>POUŽITÁ LITERATURA.....</b>	<b>102</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>109</b>

## ÚVOD

J. Maňák (2006) ve svém článku s názvem *Paridův soud aneb komu zlaté jablko vystihuje požadavek na výzkum v oblasti učebnic* takto: „*Moderní doba nás často staví do situace, kdy se máme rozhodnout, čemu dáme přednost, kterou cestou se budeme snažit dosáhnout cíle. Učitel stojí mnohdy před rozhodnutím, kterou z nabízených učebnic má zvolit pro výuku, neboť na první pohled všechny slibují být kvalitním pramenem poznání i zárukou účinných výsledků.*“ (Maňák, 2006, str. 73) Dále uvádí a opírá se zároveň o práci J. Průchy (1998), že se „*učitel potřebuje správně a relativně rychle v nabízených učebnicích orientovat a rozhodnout se, které dá přednost.*“ (Maňák, 2006, str. 73) Jeho rozhodování se má opírat o jasná kritéria, která výrazně charakterizují odlišnosti jednotlivých učebnic, umožňují postihnout jejich dominantní znaky a zohledňují pedagogické aspekty. (Maňák, Klapko, 2006)

P. Knecht (2006) uvádí, „*že současný trh učebnic v České republice je přesycený, zároveň konstatuje, že např. učebnice zeměpisu pro 2. stupeň ZŠ vydávalo v roce 2005 deset vydavatelství a bylo celkem 98 titulů.*“ Připomíná zároveň údaj z roku 1997, kdy stejně zaměřených učebnic bylo 75. (Knecht, 2006, str. 85)

Z těchto údajů si můžeme sami udělat přehled o nasycení českého trhu tištěnými učebnicemi a můžeme zároveň předpokládat rychlý vývoj učebnic multimediálních.

J. Průcha (2006) je přesvědčen, že „*rozvoj teorie a výzkumu učebnic, stejně jako jiných didaktických prostředků, patří k nejdůležitějším úkolům české pedagogické vědy. V současné době, kdy školní učebnice jsou komerčním artiklem, se však jeví velmi obtížné jejich obsah a podobu ovlivňovat u výrobců, tj. nakladatelů.*“ (Průcha, 2006, str. 19) Zároveň ve svém článku uvádí závěr amerického výzkumu didaktických textů prováděný D. P. Hayesem (1996), že velké množství vzdělávacích materiálů je příliš zjednodušených, a to důsledkem snahy o maximální popularizaci. Ta dle mínění vydavatelů má za následek vyšší prodejnost a tím i vyšší firemní zisky. (Průcha, 2006)

Naproti tomu D. Greger (2006) ve svém publikovaném článku uvádí některé výsledky výzkumu J. S. Challové (1991) a jejího kolektivu, který dotazníkovou metodou sledoval u vydavatelů učebnic, jaké vlastnosti učebnice jsou důležité pro její kvalitu. Sledoval také jejich metody pro výzkum čtivosti textu a zjistil, že dvě třetiny z 84 respondentů považují čtivost textu za důležitější než výslednou cenu učebnice. (Greger, 2006)

Nakladatelé se snaží kvůli tvrdé konkurenci vydávat učebnice v co nejatraktivnější podobě, mající za úkol připoutat pozornost konzumentů, tj. učitelů, kteří nabízené učebnice vybírají do škol. „*Atraktivní design a vnější vizuální přitažlivost učebnice ještě nezaručují, že je kvalitní i jako edukační médium. V souvislosti se žáky je vhodné poznamenat, že vzrůstající vizuální atraktivita učebnic není škodlivá, jelikož do značné míry žáky motivuje ke studiu.*“ (Janoušková, 2005 In Knecht, 2006, s. 88)

Ano, čeká nás doba, kdy budeme doslova zahlceni multimediálními učebnicemi. Dnes má na tomto poli v České republice dominantní postavení nakladatelství Fraus a nakladatelství Nová škola. Tato dvě nakladatelství vydávají ucelené série učebnic a jejich multimediálních varianty. Zároveň vyvíjejí nástroje pro jejich editaci a uzpůsobení vzdělávacím plánům na konkrétní škole. Toto je jedna z velkých výhod elektronických médií. Jakým způsobem tyto nové materiály ovlivní vnímání žáků, jak dovedou rychle a kvalitně rozšiřovat jejich kompetence nám prozradí četné výzkumy, které se v této oblasti realizovaly nebo se plánují.

V dalších kapitolách této práce uvedeme, z jakých hledisek se obecně učebnice zkoumají, nicméně již teď je jasné, že potřebujeme mít nějaký evaluační nástroj pro jejich hodnocení. Abychom mohli hodnotit tento moderní nástroj – elektronickou, multimediální učebnici v procesu výuky, musíme se nejprve zabývat jejich výběrem. Jestliže si vybereme špatně nebo nedostatečně konstruovaný nástroj, zcela jistě to ovlivní výsledky plánovaného výzkumu. Multimediální učebnice musí být **plnohodnotnou učebnicí** v hypermediální formě. Připomeňme fakt, že hypermédia jsou multimédia rozšířená o hypertextové odkazy, čímž je umožněno nelineární větvení při studiu učebnice<sup>1</sup>.

Takovouto učebnicí budou používat jak žáci, tak i učitel. Budou ji používat ve škole i doma při samostudiu a přípravě, tudíž při výzkumu samotných multimediálních učebnic musíme sledovat i jejich didaktickou vybavenost a strukturu.

M. Weinhöfer (2007) ve svém výzkumu sledování obtížnosti textu u vybraných fyzických (papírových) učebnic klade otázku „*jak definovat kvalitní učebnici a jestli jsou vizuálně atraktivní učebnice také kvalitní.*“ (Weinhöfer, 2007, str. 115) Zároveň dodává a odvolává se na práci J. Průchy (1998), že kvalitní učebnice musí obsahovat několik aparátů, vhodně komponovaných, které jsou funkčně propojeny a tvoří jednotný celek. Následně můžeme

---

<sup>1</sup> Více o pojmu hypermédia zmiňujeme v kapitole Vymezení vybraných pojmů.

celou učebnici diferencovat na její textovou a didaktickou část. J. Průcha (2002) o didaktické části hovoří jako o didaktickém aparátu a popisuje ho jako „*účelné nasycení učebnice takovými vlastnostmi, které by ji měly zajišťovat optimální využívání na straně žáků, tzn., zda je učebnice adekvátně vybavena jako didaktický prostředek.*“ (Průcha, 2002, s. 279)

Estonský vědec a znalec problematiky multimediálních učebnic J. Mikk (2007) se v jedné části své publikované práce vyjádřil například k jedné didaktické komponentě učebnic, a to konkrétně k ilustraci takto: „*Ilustrace v učebnicích plní mnoho funkcí, ale především dělají učebnice zajímavější, a to zvláště ilustrace barevné. V posledních desetiletích se počet ilustrací rapidně zvýšil. Dnes se musíme ptát, kolik ilustrací je optimální pro určitý celek a především pak, jak ilustrace používat, aby pomáhaly k rozvíjení myšlení žáků a vedly je k estetickému cítění.*“ (Mikk, 2007, str. 17) Toto je velice důležité tvrzení, které naráží na „přemultimediálnost“ učebnic, ale je to problém i dalších výukových softwarů nebo prezentací. Laicky bychom to mohli shrnout jako „všeho moc škodí.“ J. Mikk (2007) ve svých pracích zabývajících se evaluací pedagogického softwaru na toto často upozorňuje a snaží se najít v konkrétních výzkumech optimální mez. Této problematice se též věnuje R. E. Mayer (2001) ve své knize *Multimedia Learning*. Autor v publikaci na podobný problém naráží a zároveň ho pojmenovává jako tzv. „*multimediální paradox*“. (Mayer, 2001) Autoři V. Vrbík a P. Michalík (2012) připomínají ve své publikaci, že pokud nemá prvek ve výukovém materiálu opodstatněné využití, může dojít studentem k nedocenení nebo nepochopení jeho skutečného významu. (Vrbík, Michalík, 2012)

Podobně například na některé použití ilustrací nahlíží i Samuels (1967), který ve své práci uvádí výsledky naznačující, že jen přítomnost komponenty ilustrace nebo obrázku ještě nemusí nutně zlepšit učení textové informace. V některých případech byl dokonce po přidání prvku neverbálního média do výuky změřen u zkoumaného objektu výsledek v podobě horší efektivity výukového procesu, než ve výuce pouze s verbální složkou. Žáci nesmí být multimediálními prvky rozptylováni a samotné prvky musí poukazovat nebo doprovázet informace uvedené v textu. (Samuels (1967) In Najjar (1996))

# 1 SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY

Multimediální učebnice je ve své podstatě relativně komplikovaná a komplexní záležitost. Při vytváření tohoto typu materiálu musíme disponovat celou řadou vědomostí a kompetencí z nejen edukační oblasti, ale i z oblasti vývojářské, programátorské, multimediální, jakož i obchodní. Autor musí být zároveň kompetentní v aktuálním oboru tématu učebnice, musí být pedagog i didaktik. Z uvedených vlastností a dovedností je zřejmé, že tvůrci multimediálních učebnic jsou rozsáhlejší kolektivy autorů s jednoznačně vymezenými poli působnosti. Struktura autorského kolektivu má přímý vliv na kvalitu, vybavenost, odbornou správnost a účelnost učebnice.

Realizační týmy tvůrců multimediálních učebnic a materiálů můžeme rozdělit podle sektorů, ze kterých přicházejí (Nunes, Gaible, 2002):

- státní instituce a nadace,
- soukromý komerční sektor,
- učitelé a jejich kolektivy,
- studenti.

V minulosti byly vývoj, tvorba a distribuce multimediálních učebních materiálů omezeny typem a charakteristikou přenosových médií. Dnes, v době vysokorychlostního internetu a pokročilých softwarových a hardwarových platform je možné přistupovat k multimediálnímu a interaktivnímu obsahu i z přenosných zařízení a z celého světa. Zároveň je umožněna interakce mezi různými dalšími databázemi nebo pokročilými funkcemi a možnostmi. Čím dál častěji fungují multimediální učební materiály jako rozcestníky disponující základním balíkem informací a metodiky s vazbami na různé online služby. Např. wikidokumenty, vyhledávání Google, Google mapy, Youtube video, slovníky, galerie atd.

## 1.1 Elektronická učebnice versus papírová učebnice

J. Staudková (2007) uvádí ve svém článku názor, že elektronická média v dohledné době zcela nenahradí tištěnou knihu. Zároveň si klade otázku, jestli dnes stačí pro výuku pouze tištěné učebnice. (Staudková, 2007) Dle našeho názoru v dohledné době elektronická média sice nevytlačí média tištěná, ale do jisté míry omezí jejich vydávání. Toto omezení bude mít za následek nižší počet titulů vydávaných tištěných knih, ovšem zvedne se počet



knih vydávaných elektronickou formou. Do distribuce, ať již oficiální nebo neoficiální, budou přicházet tituly, které nenašly svého vydavatele například i pro svoji nedostačující kvalitu nebo sporné zpracování. Je nutno podotknout, že v tomto tvrzení je důležitý pojem „dohledné“. Na otázku zda dnes stačí pro výuku pouze tištěné učebnice, nemůžeme jednoznačně odpovědět, ale různé výzkumy a statistiky nám potvrzují, že je třeba vyzkoušet něco nového, něco co naláká a přitáhne k výuce dnešní generaci „Z“<sup>2</sup>.

Naproti tomu například ve výzkumné sondě realizované výzkumným týmem kolem T. Janíka (2007), která sledovala mimo jiné uplatnění didaktických prostředků a médií ve výuce fyziky bylo zjištěno, že v konkrétně sledované výuce naprosto převládají prostředky tradiční a mediím je věnováno pouze 0,5% výukového času. (Janík, 2007)

*„Tištěná varianta učebnice zaujímá stále nejdůležitější místo mezi učebními pomůckami, mimo jiné proto, že práce s ní nevyžaduje zvláštní technické, materiální ani organizační podmínky.“* (Janíková, 2007, str. 61) Toto tvrzení je v současnosti pravdivé, ovšem s přihlédnutím k již dříve vyřčeným argumentům a skutečnostem můžeme zároveň tvrdit, že se vztahuje opět spíše na blízkou budoucnost. De Mezer Brelinková a Skrzypczak (2012) ve svém článku připomínají, že *„konvenční učebnice (tištěné na papíře) mají nezastupitelnou roli v každé úrovni systematického vzdělávání.“* (De Mezer Brelinková a Skrzypczak, 2012, str. 189)

Naproti tomu dnešní elektronická zařízení a jejich technologie umožňují celou řadu věcí, které nebyly před 5 lety možné nebo i myslitelné.

D. Klapko (2006) ve svém článku s názvem *Evaluace učebnic jako cesta k optimalizaci výchovně–vzdělávacího procesu klade několik zajímavých otázek. „Nedopadne učebnice v edukační realitě podobně jako gramofonová deska v hudebním průmyslu? Nestane se v blízké době jen tradičním konzervativním anachronismem ve světě výukových hypermédií? Zamýšlejí se tvůrci učebnic nad těmito fakty?“* (Klapko, 2006, str. 47)

Rádi bychom na závěr této kapitoly vyslovili jednu myšlenku. Tato myšlenka se týká vztahu papírové učebnice versus učebnice elektronické, multimediální<sup>3</sup>.

V případě médií obou druhů učebnic, elektronické a klasické, se jedná o vzájemnou náhradu didaktického prostředku nebo jen o důsledek technické „evoluce“ média?

---

<sup>2</sup> Narození 1991 – 2005 označování za tzv. generaci Z (Bohutínská, 2008)

<sup>3</sup> Porovnáním klasické a elektronické učebnice se zabývala i např. B. Horváthová (2004)

Konkrétně, multimediální učebnice provozovaná na elektronickém **tablet**u nebo čtečce může obsahovat vše, co učebnice papírová a ještě něco „navíc“. Při nasazení učebnic na tomto typu hardwaru se mažou či značně omezují technické výhody papírového média (přenositelnost, výdrž atd.). De Mezer Brejnská a Skrzypczak (2012) ve vztahu k novým médiím připomínají „*je důležité, aby technické inovace a možnosti, které nabízí speciální programy, nezpůsobily v médiu pomyslné vítězství formy nad obsahem.*“ (De mezer Brejnská, Skrzypczak 2012, str. 183)

## 1.2 Multimediální učebnice z pohledu E-learningu

K. Kopecký (2006) ve své publikaci o e-learningu definuje e-learning ze dvou rovin. E-learning chápe jednak v širším slova smyslu jako „*multimediální podporu vzdělávacího procesu za použití moderních informačních a komunikačních technologií (ICT), jejichž primárním úkolem je zvýšit kvalitu a dostupnost vzdělávání.*“ (Kopecký 2006, str. 7) Také ho ale chápe i v užším slova smyslu jako „*vzdělávání, které je podporované moderními technologiemi a které je realizováno prostřednictvím počítačových sítí.*“ (Kopecký 2006, str. 7) Můžeme říci, že s první definicí je charakteristika multimediální učebnice kompatibilní a s definicí druhou může být za určitých podmínek v souladu také. Problém je právě v části „*které je realizováno prostřednictvím počítačových sítí.*“ Naštěstí je pojem počítačová síť relativně široký, takže můžeme tvrdit i z jiných hledisek, že výuka za pomoci multimediální učebnice pod pojem e-learning určitě spadá.

Pro úplnost jiní autoři definují e-learning přímo jako elektronické učení/vzdělávání, které označuje různé druhy učení podporované počítačem, zpravidla s využitím moderních technologických prostředků. (Průcha, Mareš, Walterová, 2001)

Výše uvedený autor definuje i takzvaný e-reading. E-reading jsou materiály v elektronické podobě určené zejména ke čtení. Elektronickou sítí jsou tyto materiály pouze distribuovány. Proces učení není prostřednictvím didaktických komponent přítomných (nebo nepřítomných) v těchto materiálech řízen. Tímto termínem jsou také často označovány i jednoduché kurzy bez dostatečného metodického zpracování. (Kopecký, 2006) Zde bychom mohli podotknout, že takto můžeme charakterizovat i část většinou na internetu volně publikovaných „multimediálních“ učebnic.

Jednoduché multimediální učebnice, stejně tak jako většinu multimediálních encyklopedií, můžeme zařadit do offline e-learningu. Ovšem moderní multimediální učebnice se již

neobejde bez kontaktu na online databáze či další prostředky zprostředkované počítačovými sítěmi a internetem (hypertextové odkazy na internet, vyhledávání atd.).

Multimediální učebnice ve formátu, v jakém ho chceme zkoumat my, a tedy kompatibilní s modelem interaktivní a multimediální výuky, spadají do definice smíšeného vzdělávání, tzv. blended learningu. V tomto případě jde o kombinovanou výuku. Učitel spolu s žáky pracuje s multimediální učebnicí při výuce a samotní žáci s ní mohou pracovat distančně.

### 1.3 Konstrukt elektronické učebnice

M. T. Carden ve svém článku „E-books are not books“ přirovnává současný vývoj v oblasti elektronických knih k vývoji automobilu, kde přechod od kočáru taženého koňmi k prvním opravdu automobilovým tvarům byl doprovázen mezistádiem v podobě kočárových vozů. (Carden, 2008) Od doby, kdy bylo toto přirovnání formulované uplynulo 6 let a dnešní multimediální učebnice v tom pravém slova smyslu jsou pokročilými strukturovanými a multimediálními konstrukty. Ještě před Cardenem popsala vývoj elektronických učebnic ve své práci Rhetoric and Hypermedia in Electronic Textbooks, Kimberly Jo Allison. Allison zavádí jednoduchou tří stupňovou klasifikaci elektronických učebnic a zohledňuje i náročnost konstruktů (Allison, 2003):

- jednoduché učebnice,
- komplexní učebnice,
- pokročilé učebnice.

Jednoduché učebnice můžeme popsat jako elektronické verze svých papírových vzorů s absolutním minimem dalších rozšiřujících prvků a možností. Typicky si můžeme takovýto produkt představit jako elektronickou knihu předkládanou uživateli pomocí nenáročné čtečky.

Komplexní učebnice ve svém obsahu zahrnují řadu multimediálních prvků, odkazů na ně a samozřejmě hypertext. Dle Lobaze (2008) je hypertext „*počítačem prezentovaný text, který není omezen linearitou, a který odkazuje na další texty, obrazové či jiné dokumenty*“ (Lobaz, 2008, str. 4), ať už jsou uloženy kdekoliv. Tedy vnitřní hypertextové odkazy zpravidla odkazují na nějaké externí zdroje, ovšem komplexní učebnice obsahuje i odkazy směřující do vlastního obsahu nebo směřující do obsahu dalších učebnic. Tento systém byl realizován například v sadách učebnic pro ZŠ vyvíjených nakladatelstvím Fraus. Jejich

učebnice disponují propojovacími hypertextovými odkazy v rámci jedné učebnice, ale i odkazy v rámci mezipředmětových vztahů v produktové řadě učebnic.

Stejně jako mohou být multimediální prvky přímou fyzickou součástí učebnice, tak mohou být začleněny i do vzdělávacího obsahu ve formě materiálů nebo služeb třetích subjektů. Příkladem mohou být možnosti propojení elektronické učebnice s konkrétními videi nebo videokanály na Youtube atd. Do této kategorie by spadala i slepá větve elektronických učebnic využívajících jako nosiče multimediálního obsahu externí média.

Poslední kategorií jsou pokročilé učebnice. Tento druh vzdělávacích pomůcek již ve svém obsahu využívá možnosti pokročilých externích systémů jako například propojení s online vyhledáváním obsahu (vyhledávače, databáze, encyklopedie...). Co je ale pro tuto kategorii elektronických učebnic charakteristické je právě přítomnost interaktivních prvků.

### 1.3.1 Platformy elektronických knih a učebnic

Kolektiv autorů kolem Fabia Crestani (2005) z univerzity Strathclyde v Glasgow ve svém článku Appearance and functionality of electronic books uvádí tři základní možnosti tvorby a užití elektronických knih (Crestani at al., 2005):

- elektronická kniha vytvořená ze zdroje existujícího pouze na papíře,
- elektronická kniha vytvořená v elektronické podobě, ale určená k tisku,
- elektronická kniha vytvořená v elektronické podobě pro elektronické využití.

První možnost postihuje tzv. digitalizaci stávajících knih a v aplikaci na výukové materiály digitalizaci současně používaných textů, tedy jejich transpozici do nové formy. Celá řada současně používaných studijních materiálů na různých stupních škol je produktem tohoto procesu. Takto vytvořené elektronické materiály sice umožňují implementovat celou řadu interaktivních nebo multimediálních prvků, ale zpravidla v praxi obsahují jen text z původní formy.

Druhá možnost spoléhá především na primární elektronickou distribuci a následný uživatelský převod do tištěné podoby. Studijní materiály a pomůcky ve své papírové tištěné formě stále disponují určitými specifiky a jsou v některých ohledech nenahraditelné. Například tištěné materiály umožňují uplatnit celou řadu učebních stylů nebo učitelé umožňují aplikovat alternativní metody výuky.

Crestani a kol. (2005) se zabýval ve své práci nejen transpozicí papírové knihy, ale také tvorbou a formou výsledného elektronického produktu. Tyto formy transformované do různě složitých, vizuálně a technicky odlišných platform definoval jako (Crestani at al., 2005, str. 194):

- portable books,
- page-turner books,
- scrolling books,
- multimedia books,
- hypermedia books,
- cyberbooks.

### **Portable books**

Platforma přenosných elektronických knih představující digitální verze knih papírových, prezentovatelných pomocí přenosného zařízení. Prostředí je charakteristické jednoduchým a rychlým ovládním spojeným s rychlým startem nebo ukončením zobrazovací aplikace. Často jsou uplatňovány technologie elektronického inkoustu.

### **Page-turner books**

Elektronické knihy imitující práci s papírovou knihou. Pomocí grafického zpracování se strany této elektronické knihy vizuálně dynamicky otáčejí. Tento princip navozuje ve čtenáři pocit práce s opravdovou papírovou knihou. Design samotného produktu je také fyzické knize podobný. Například elektronické multimediální učebnice pro ZŠ vyvíjené nakladatelstvím Fraus mají svůj ekvivalent v papírové učebnici. Elektronická a papírová učebnice je v tomto případě graficky prakticky totožná. Učitel pracuje s učebnicí na interaktivní tabuli a žáci pracují s vizuálně podobnou papírovou verzí. Tato podoba přispívá ke snadnější orientaci žáků v učebnici a v probíraném učivu.

Samotný princip otáčení stránek je u uživatelů elektronických softwarových i hardwarových produktů dostatečně zažitý a je jedním z důvodů aplikace podobných gest do ovládní např. tabletů a mobilních telefonů s dotykovou obrazovkou. Vývoj jde ovšem kupředu i v této zmiňované oblasti ovládní a můžeme ho sledovat například pomocí registrovaných patentů technologických firem. Apple zažádal v roce 2013 o patentování

3D gest pro inovaci ovládaní dalších generací svého Ipadu. Ovládaní se tak v tomto případě přesouvá ze samotné dotekové plochy do prostoru nad ní. (Vacovský, 2013)

### **Scrolling books**

Listování knihou je zabezpečeno svinováním jednotlivých stránek podobně jako v poznámkovém bloku. Tento systém je dle F. Crestaniho nezávislý na rozměru obrazovky. V takto pojatém řešení nechybí logická struktura formovaná do kapitol, oddílů a odstavců, ovšem není zde dostupné klasické číslování stránek jako například v prezentacích vytvářených systémem Prezi. Vzhled díla a pohyb v něm si můžeme představit i jako delší webovou stránku, která vyžaduje rolování.

### **Multimedia books**

Multimediální knihy charakterizuje F. Crestani podobně jako K. J. Allison, tedy směs elektronického textu a dalších multimediálních prvků. „V tomto typu knihy je vizuální informace zásadní a je třeba věnovat zvláštní pozornost tomu, jak tyto informace působí na čtenáře.“ (Crestani at al., 2005, str. 196)

Multimediální učebnice je charakteristická mimo jiné svojí interaktivitou v ovládaní. Uživatel pracuje s komponentami obsahu, které na jeho podněty mohou reagovat. „Jednotlivé prvky knihy se chovají dynamicky a je tak uživatelům umožněno měnit jejich parametry v závislosti na individuálních potřebách“. (Crestani at al., 2005, str. 196) Například některé současné multimediální učebnice pro ZŠ TeraSoft nebo Conti SW, jsou vytvářeny v autorském softwaru Activ Studia / Inspire, jehož prostředí a funkce umožňují obsah a ovládaní do určité míry modifikovat. Takto modifikovatelné produkty mají širší možnosti použití, a to jak v nasazení moderních metod výuky, tak i v individuální výuce žáků.

### **Hypermedia books**

Charakteristika tohoto druhu konstruktů je kompatibilní s charakteristikou pokročilé elektronické knihy, jak jej definovala K. J. Allison (Allison, 2003). F. Crestani (2005) upozorňuje i na problematiku hypertextu a samotných hypermédií. Tedy zjednodušeně nebezpečí zahlcení uživatele množstvím informací nebo jeho dezorientováním. Stejně jako může dojít v případě multimédií k zmiňované „přemultimediálnosti“, má i nasazení hypertextu své zásady a specifika (metodologie hypertextu).

## Cyberbooks

CyberBooks definuje F. Crestani jako univerzální konstrukt využívající řadu webových technologií existující pouze ve své elektronické podobě ve virtuálním prostoru internetu. Ve své podstatě je to „*aktivní kniha, se kterou čtenář může komunikovat a jejíž součástí jsou různé alternativy.*“ (Crestani at al., 2005, str. 196) Cyberbook nepředstavuje v tomto pojetí oddělenou skupinu forem, ale integruje v sobě formy předchozí, a to na úrovni pokročilé virtuality.

### 1.4 Vymezení vybraných pojmů

Nejdůležitějším pojmem ve výzkumu multimediálních učebnic je samotný pojem „multimediální učebnice“. Multimediální učebnice by měla být především učebnicí. Pedagogický slovník (Průcha, Mareš, Walterová 2001) chápe samotnou učebnici jako druh knižní publikace uzpůsobené k didaktické komunikaci. Naproti tomu např. J. Průcha (1998) učebnice řadí ke složitějším edukačním konstruktům, jako jsou učební osnovy, studijní plány, metodické příručky, televizní záznamy, počítačové programy atd. Ačkoliv je Průchova definice starší, je univerzálnější a můžeme pod ní rámcově začlenit i učebnici multimediální. Jaký je tedy rozdíl mezi klasickou „papírovou“ učebnicí a učebnicí multimediální? Na tento rozdíl se můžeme podívat ze dvou hledisek. První popisuje rozdíl mezi samotnou formou obou konstruktů a druhé hledisko souvisí se stylem používání (např. jiné metody výuky).

Vzhledem k „papírové“ formě učebnice můžeme charakterizovat učebnici multimediální jako její elektronickou formu využívající nové prvky a multimédia, která nejsou s původní formou kompatibilní.

Novými prvky rozumějme celou řadu nových komponent, které nám zabezpečují např. interakci mezi učebnicí a jejími uživateli (interaktivní prezentace, ovládání) nebo zprostředkovávají propojení mezi interními a externími komponentami (databáze obrázků, externí vyhledávání...). Za multimediální prvky považujeme již standardně video, zvuk, animace, obrázky, a to i v různých svých formách, např. trojrozměrné. Více informací o těchto nových prvcích jsme již publikovali v článku s názvem „Současné trendy v tvorbě multimediálních učebnic“. (Krotký, Kocur, 2009)

„Být multimediální zásadně znamená, že v prezentované informaci mohou být zastoupeny kromě klasických médií, jako jsou text a obrázky také prvky zvuku, grafiky, videa a animací“. (Li, Drew, 2004, str. 7)

W. Walat (2004) definuje multimediální učebnici jako „učebnici napsanou mnohojazyčně (vyžadující polysenzorické vnímání), která je navenek integrovaným souborem metodických studií, se zvláštním důrazem na audiovizuální prostředky, zatím co vnitřně má jednotnou strukturu, ve které odlišné prvky tvoří hypertextový systém.“ (Walat, 2004, str. 92)

Již zmíněné interaktivní prezentace (možné komponenty multimediálních učebnic) vytvořené pomocí autorského softwaru můžeme nazývat prezentacemi, ovšem zajímavé a přesnější označení pro tyto zcela nové objekty uvádí J. Dostál (2009) jako „interaktivní výukový objekt.“ Dále definuje podstatu tohoto objektu: „Interaktivní výukový objekt je ucelený a didakticky zdůvodněný soubor výukových prvků (obrázků, videí, zvuků, tabulek, grafů a textů), sestavený do jednoho celku, který umožňuje interakci s aktéry výuky.“ (Dostál, 2009a, str. 16) Ve stejném roce byl na FPE ZČU proveden výzkum těchto nových forem výukových prezentací, interaktivní aktivity a multimediální prvky (aktivity) byly identifikovány a rozděleny do stanovených kategorií. Výsledky šetření byly publikovány a můžeme se o ně při navrhované analýze současných multimediálních učebnic opřít. (Krotký, 2009a)

Důležitý pojem interaktivita, který jde ruku v ruce s pojmem multimediální učebnice, můžeme definovat dle pedagogického slovníku jako: „Interaktivita je vlastnost systému umožňující aktivní přizpůsobení se uživateli. Systém například umožňuje výběr z variant postupu, reaguje na specifika uživatele, klade nebo zodpovídá otázky. Vysokou mírou interaktivity se často vyznačují multimediální výukové programy.“ (Průcha, Mareš, Walterová, 2001, str. 90) J. Dostál a M. Klement (2013) rozlišují interaktivitu ve vzdělávání ve dvou dimenzích. První dimenze je „založena na možnosti manipulace s učivem a umožňuje oboustrannou komunikaci a interakci mezi žákem a multimediálním objektem.“ (Dostál, Klement, 2013, str. 498 a 498) My tento typ interakce nazýváme „interaktivitou v ovládní“. Druhá dimenze dle uvedených autorů spočívá ve „výměně informací mezi účastníky vzdělávání.“ (Dostál, Klement, 2013, str. 499) Tento typ interaktivity zasazujeme přímo do vztahů ve vyučovacím procesu a souvisí především



s komunikací. V praxi si tento vztah představíme například mezi žákem, interaktivní tabulí s interaktivní aktivitou<sup>4</sup> a učitelem, případně i dalšími žáky.

Interaktivní a multimediální učebnice můžeme specifikovat také podle oblasti jejího použití. Když hovoříme o interaktivní a multimediální výuce, spojujeme tuto výuku s interaktivní tabulí. Model výuky pomocí interaktivní tabule a interaktivní a multimediální učebnice je v současnosti často využívaným modelem v popředí moderního vyučování. J. Dostál (2009) celkem přesně rozlišuje druhy interakcí při výuce s multimediální učebnicí na interakci mezi aktéry výuky a interakci mezi aktéry a technickým zařízením. Tady zároveň naráží na zavedenou terminologii, konkrétně již zmíněný termín „interaktivní výuka“, který je širší než jen samotná práce s interaktivní tabulí a multimediální učebnicí. Neboli ne každá práce s interaktivní tabulí je považována za interaktivní výuku. Takovou „okleštěnou“ výuku J. Dostál (2009) pojmenoval jako „*interaktivními pomůckami podporovanou výuku*.“ (Dostál, 2009a, str. 16)

Zmínili jsme zde pojem „interaktivní tabule“. Jedná se o velice důležitý pojem právě v souvislosti s interaktivní a multimediální výukou. Interaktivní tabule je jedna z možností, v současné době nejvíce využívaná, pro práci s multimediální učebnicí. Interaktivní tabuli můžeme definovat jako „*dotykovou-senzitivní plochu, prostřednictvím které probíhá vzájemná aktivní komunikace mezi uživatelem a počítačem s cílem zajistit maximální možnou míru názornosti zobrazovaného obsahu*.“ (Dostál, 2009a, str. 1) S touto definicí se plně ztotožňujeme jak my, tak další naši i světoví odborníci. Jak už bylo zmíněno, práce s multimediální učebnicí pomocí interaktivní tabule je jen jedna z možností. V tomto modelu pracují s učebnicí jak žáci, tak i učitel. V našem článku s názvem „Současné trendy v tvorbě multimediálních učebnic“ (Krotký, Kocur, 2009) jsme uvedli i další možnosti práce s multimediální učebnicí, konkrétně multimediální učebnice jako nástroj žáka. V tomto modelu žák pracuje s učebnicí samostatně nebo paralelně s hlavní „projekcí“ učebnice. Žáci jsou vybaveni osobními zařízeními schopnými prezentovat obsah i interakci v multimediální učebnici (netbook, tablet...). Účinnost takovéto výuky a její dopady šetří momentálně výzkum kolegů na pedagogické fakultě UK. Tento výzkum a dosavadní výsledky lze průběžně sledovat na [www.vzdelani21.cz](http://www.vzdelani21.cz).

---

<sup>4</sup> Dle J. Dostála (2009a) interaktivním výukovým objektem, pozn. autora.

Jestliže si dáme dohromady zde uvedené informace a srovnáme je s představou a definicí pojednávající o hypermédiích, zjistíme, že multimediální učebnice v takto prezentovaném rozsahu je vlastně i učebnicí hypermediální.

P. Lobaz (2008) ve své prezentaci o multimediálních a hypermediálních systémech uvádí jednoduchou definici hypermédia jako „*aplikace, která umožňuje pohyb v informačním prostoru pomocí odkazů.*“ (Lobaz, 2008, str. 4) Následně rozebírá pojem „hyper“ jako „*obecný graf, jak se dostat k informaci surfováním nebo hledáním.*“ Jestliže nahlédneme do pedagogického slovníku, je v něm pojmem hypermédia omezen na pojem hypertext, který je následně definován jako „*počítačem prezentovaný text, který není omezen linearitou a odkazuje na další texty, obrazové či jiné dokumenty,*“ (Průcha, Mareš, Walterová, 2001, s. 55) ať už jsou uloženy kdekoliv. Ano, tato definice odpovídá přímo hypertextovému odkazu. Nicméně autoři jdou stále více do hloubky a řadí pod pojem hypertext i možnosti propojení a vyhledávání v externích databázích (Průcha, Mareš, Walterová, 2001). T. Nelson (1960)<sup>5</sup> poprvé použil termín „hypertext“ v souvislosti s běžnou knihou jako typicky lineárním médiem. Hypertext je určen k nelineárnímu čtení, kde se postupuje podle určitých odkazů, které odkazují na jiné části dokumentu nebo na dokumenty jiné. (Li, Drew, 2004) Ačkoliv pojem hypertext nebo hypertextový odkaz evokuje myšlenku verbální komponenty, není hypermédiem omezeno pouze na text. „*Hypermédia mohou zahrnovat i další média jako například grafiku, obrázky a především kontinuální média – zvuk a video.*“ (Li, Drew, 2004, str. 7)

De Mezer Brelinská a Skrzypczak (2012) vidí naopak hypermédia „*jako obohacení hypertextu o multimediální prvky*“ a zároveň uvádějí, že „*hypermédia by neměla být zaměňována za multimédia, neboť termín multimediální je mnohem širší – obsahují i jevy nelineární a neinteraktivní.*“ (De Mezer Brelinská a Skrzypczak, 2012, str. 185)

Z tohoto příkladu je vidět, že hranice mezi multimedialitou a hypermedialitou je celkem křehká a z praxe víme, že je těžké nebo prakticky nemožné jasně definovat, co je multimediální a co je hypermediální. Oba pojmy jsou velmi provázané.

J. Dostál a M. Klement (2013) vidí mezi multimedialitou a hypermedialitou návazný vztah a připomínají definici Y. Bertranda (1998): „*Hypermédia jsou tedy systémy různých médií řízené počítačem, které nabízejí nejen rozmanitost zdrojů, ale také **rozmanitost forem***

---

<sup>5</sup> 1960 první hypertextový systém pojmenovaný jako Xanadu.

*interakcí*“ (Bertrand (1998) In Dostál, Klement, 2013 str. 496) S tímto tvrzením se můžeme ztotožnit i my, ovšem musíme připomenout dnešní široké pojetí „řízení počítačem“.

Jestliže ovšem provedeme malou sondu po internetu, zjistíme, že se k označení tohoto druhu hypermediálního výukového materiálu používá název „multimediální učebnice“. My budeme tento zavedený název respektovat a i nadále s tímto materiálem budeme pracovat jako s multimediální učebnicí. Možné cizojazyčné varianty názvu: multimedia textbook, multimedia book (EN), Ein multimediales Lehrbuch (DE), Livre multimedia (FR), Podręcznik multimedialny (PL) atd.

Estonec J. Mikk (2007) v svém článku napsal: *„Učebnice a pracovní sešity musí vést studenty v jejich učebních aktivitách. Čím více jsou žáci aktivní při učení, tím hlubší a dlouhodobější jsou výsledky jejich učení.“* (Mikk, 2007, s.14 In Maňák, Knecht, 2007) Multimediální učebnice a interaktivní výuka jsou jedním z dostupných nástrojů pro zvyšování aktivity v procesu výuky.

## 2 CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE

Vzhledem k výše uvedeným faktům, která přibližovala nutnost výzkumu na poli multimediálních učebnic můžeme říci, že tento navrhovaný výzkum je vytvořen na základě určité společenské objednávky. My pedagogové potřebujeme znát parametry současných učebnic a podle nich se objektivně rozhodnout, který z nabízených produktů bude pro naše potřeby optimální. Jak už bylo řečeno, výzkum v oblasti komponent a použitých forem v tomto typu výukového materiálu je jakousi pomyslnou první úrovní v evaluaci těchto materiálů.

Širší cíle navrhovaného výzkumu jsou:

- Upravit, inovovat a ověřit na vybraném vzorku multimediálních učebnic metodiku měření didaktické vybavenosti dle J. Průchy (1998).
- Prozkoumat strukturu a formy vybraného vzorku aktuálních českých multimediálních učebnic pro ZŠ.
- Zkoumat preference výběru multimediálních učebnic u definované cílové skupiny.

Výzkumem chceme ověřit objektivní nástroj pro evaluaci multimediálních učebnic. Výzkum nepřináší nový nástroj, ale dle teoretických i praktických východisek inovuje původní nástroj evaluace, kompatibilní pouze s klasickou, papírovou formou učebnic. Zároveň chceme ověřit i *modifikovatelnost* tohoto stávajícího evaluačního nástroje „papírových“ učebnic s ohledem na vývoj média učebnice a jeho komponent. Důležitost bude kladena na skutečnost, jaké formy a jaké komponenty současné multimediální učebnice obsahují a jaké obsahovat mohou. Rádi bychom dostali odpověď i na otázku, do jaké míry nebo jak ovlivňují přítomné komponenty budoucí uživatele, konkrétně jejich prvotní hodnocení předložených multimediálních učebnic.

Získaná data a ověřené postupy by měly najít svoje uplatnění nejen u pedagogů, ale také u tvůrců multimediálních učebnic a jejich zadavatelů.

## 3 TEORETICKÝ RÁMEC A VÝCHODISKA

### 3.1 Interaktivní a multimediální výuka

Výzkumník věnující se zkoumání v oboru počítačových věd má v oblasti multimédií k dispozici celou řadu témat (Li, Drew, 2004, str. 4):

- Zpracování multimédií a kódování. Kategorie zahrnující obsahovou analýzu multimédií, vyhledávání informací, bezpečnost nebo zpracování jednotlivých prvků.
- Podpora multimédií v systémech. Podpora především v operačních systémech, síťových systémech a internetu nebo v databázích.
- Multimediální nástroje a aplikace. Především nástroje pro tvorbu multimédií, uživatelská rozhraní, autorské systémy, multimedia ve vzdělávání nebo aplikace virtuálního prostředí.

Grabinger (1993) připomíná, že je třeba hledat způsoby jak zjistit, do jaké míry jednotlivé multimediální komponenty, jako jsou grafika, menu, zvuk nebo video, přispívají k učení. Grabinger (1993) zároveň uvádí hned tři způsoby, kterými můžeme docílit zvýšení zájmu o učivo a zvýšit tak efektivitu vyučovacího procesu (Stemler, 1997, str. 12.)<sup>6</sup>:

- získat studentovu pozornost (názorné a atraktivní prvky, pomůcky, ale i metody),
- pomoci studentovi najít a uspořádat informace (důležitost aparátu řízení učení),
- pomoci začlenit získané informace do znalostí studenta (provázanost z praxí, mezioborové vztahy, odkazy).

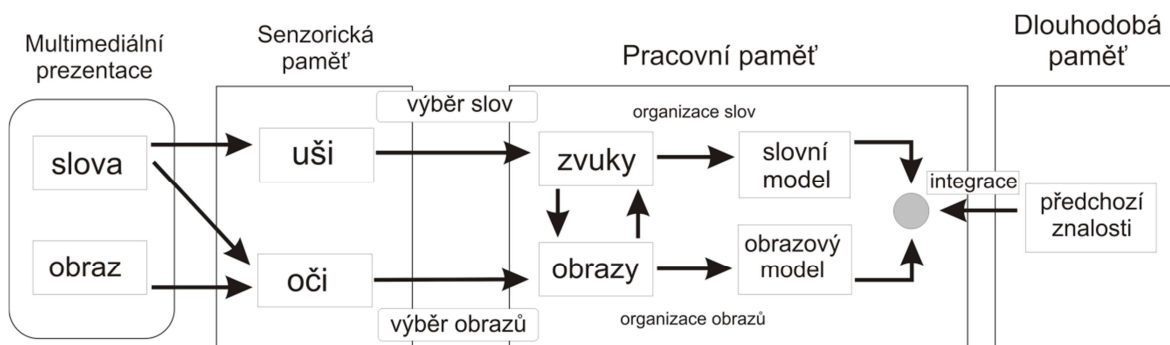
Učením za pomoci multimédií se řadu let věnuje americký psycholog, působící na univerzitě v kalifornské Santa Barbaře, Richard E. Mayer. Jeho práce je z hlediska tvorby a využití elektronických, multimediálních a interaktivních učebnic zásadní, zejména z důvodu psychologie a efektivity učebního procesu. Odpovídá nám na otázku, proč využívat ve výuce multimediální, hypermediální a interaktivní prvky, jak je žáci vnímají nebo jakým způsobem je zpracovávají atd. R. Mayer (2003) například potvrzuje, že se „*studenti učí lépe a mají hlubší znalosti z dobře navržené multimediální prezentace, než*

---

<sup>6</sup> V závorce komentář autora disertační práce.

*z tradičního verbálního podání, včetně lepšího výkonu v testech a v řešení problémů.*“  
(Mayer, 2003, str. 3)

Obrázek 1 Model kognitivního procesu multimediálního učení (R. Mayer, 2001), přeložil a překreslil (J. Krotký, 2015).



V modelu multimediálního učení jsou demonstrovány jednotlivé kroky vedoucí ke zpracování informací. Multimediální obsah rozdělený na dva informační kanály (verbální a vizuální) je studentem vnímán a zpracováván senzoricou pamětí – receptory uší a oči). Výběry ze senzoricke paměti jsou zpracovány pamětí pracovní<sup>7</sup> (operační), která uchovává informace nejen z oné paměti senzoricke, ale také z informace vybavované z paměti dlouhodobé. Se získanými informacemi se následně provádějí potřebné mentální operace. (Plháková, 2004) Dochází zde k organizaci slov a obrazů, vytváření modelů a k důležité integraci s předchozími znalostmi uchovanými v dlouhodobé paměti.

*„Jakmile je výsledek učení sestaven, je uložen v dlouhodobé paměti pro budoucí využití. Dojde-li k **aktivnímu učení**, výsledek je indexován v této dlouhodobé paměti způsobem, který umožňuje studentovi jej dále používat a řešit problémy.*“ (Mayer, 2003, str. 6)

Existují ovšem i další modely kognitivních procesů multimediální výuky. Např. model prezentovaný Tobym a Andym Hede (2002), který implementuje do procesu i motivaci. (Hede, Hede, 2002, str. 1)

J. Najjar (1996) se ve své publikované rešerši výzkumů zaměřených na sledování účinnosti výukového procesu za pomoci integrace multimédií snaží dokázat, že právě tato integrace nebo inkluze multimédií do vzdělávacího obsahu umožňuje zlepšit a zrychlit procesy osvojování učiva. Jak Najjar (1996) naznačuje v článku Multimedia Information and

<sup>7</sup> V roce 1974 představili svůj model pracovní paměti Alan Baddeley a Graham Hitch, online na: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Baddeleyho\\_model\\_pracovni\\_pameti](http://cs.wikipedia.org/wiki/Baddeleyho_model_pracovni_pameti)

Learning, nemusí být tento předpoklad za všech okolností správný. Nicméně jeho první metaanalýza asi 200 výzkumů zaměřených na porovnání výuky pomocí klasické přednášky a výuky za podpory počítačových multimediálních systémů ukázala, že studenti vyučovaní takto „multimediálně“ dosahují lepších výsledků, než studenti učící se klasickou formou v podobě přednášek. Dokonce celá řada studií i potvrdila, že výuka za pomoci multimédií významně zkracuje dobu učení.

Najjar (1996) také zjistil analýzou dalších asi 75 studií, že i „*Interaktivita má silný pozitivní vliv na učení, studenti se učí rychleji a získávají lepší postoje k učení.*“ (Najjar, 1996, str. 2)

Není však zcela jasné, do jaké míry se na publikovaných výsledcích podílelo interaktivní prostředí a do jaké míry multimediální prvky. Otázkou také je, jestli právě toto máme v kontextu interaktivní a multimediální výuky rozdělovat nebo o obou pojmech hovořit jako o jednom celku. K integraci nabádá právě i onen relativně nový pedagogický konstrukt v podobě elektronické, interaktivní a multimediální učebnice v tom smyslu, v jakém o něm v této práci hovoříme – tedy učebnice integrující všechny zmiňované prvky.

Najjar (1996) na závěr shrnuje svoji rešerši třemi významnými poznatky o aplikaci multimediálních prvků ve vzdělávacích materiálech a vzdělávání obecně. Aplikace multimédií je nejúčinnější, když bude zajištěna (Najjar, 1996, str. 10):

- podpora vícekanálového přenosu, informace prezentovány verbálně i nonverbálně, neboli působit na více smyslů vzdělávaného člověka,
- vzájemná podpora multimédií,
- prezentace obsahu pomocí multimédií žákům, zejména bez jejich předchozí znalosti tématu (prvotní seznámení s tématem).

### 3.2 Metodologie výzkumu učebnice jako média

J. Mikk (2007) dělí metody hodnocení učebnic do tří skupin:

- názory respondentů,
- analýza učebnic,
- hodnocení s využitím experimentu.

**Zjišťování názoru respondentů** na učebnice se při hodnocení učebnic využívá poměrně často. Je to komplexní a nenáročný způsob evaluace učebnice. Zpravidla se jedná o názory odborníků, kteří posuzují, nakolik je učebnice kvalitní.

**Hodnocením učebnic na základě experimentu**, které je prováděno zpravidla na školách, se sleduje, jaké výsledky učení daná učebnice přináší.

**Metoda analýzy samotných učebnic** se snaží o propojení výhod obou výše uvedených přístupů. Analýzy učebnic obsahují pravidla pro výpočet některých parametrů učebnic, jejichž výsledkem jsou objektivně získaná a srovnatelná data. (Mikk, 2007)

Podobně David Greger (2006) ve svém článku o výzkumech učebnic uvádí dělení výzkumu dle E. B. Johnseny do tří kategorií:

- výzkumy tvorby učebnic,
- výzkumy používání učebnic v reálné školní praxi,
- výzkumné analýzy učebnic.

Zároveň dodává, že některé výzkumy mohou být komplexnější, mohou sledovat více problémů a zasahovat tedy do více kategorií. (Greger, 2006)

### 3.2.1 Obsahová analýza média

Hlavní metodou pro zkoumání odpovědí na vytýčené otázky bude metoda **obsahové analýzy dokumentu**. Dle J. Průchy platí, že: *„konečným cílem analýzy didaktických komponent učebnic je praktická aplikace hodnot vypočítávaných koeficientů. Pomocí těchto koeficientů lze přesně určit, jak konkrétní učebnice využívají, resp. nevyužívají možnosti z existujícího repertoáru strukturních komponentů učebnice. Jde tedy o celkově evaluační proceduru, jež má jednak účel zjišťovací, tj. popis stavu využívání strukturních komponentů v učebnici, jednak účel korekční, tj. navržení úprav pro zvýšení didaktické vybavenosti učebnice. Předností této míry je to, že je univerzálně aplikovatelná, tj. může být uplatněna při evaluaci učebnic různých předmětů, ročníků, studijních oborů a druhů škol.“* (Průcha, 2006, str. 95)

Hodnocení učebnic nám obecně umožňuje komplexní pohled na kvalitu, strukturu, složitost nebo technické parametry učebního materiálu. Výsledky analýzy učebnic umožňují učebnice vzájemně srovnávat a odhalovat tak možné překážky v procesu učení.



Hodnocení standardních učebnic, a to zejména těch, které se používají na základních školách, se věnuje u nás i ve světě celá řada odborníků (Průcha, Pluskal, Gavora, Mikk...). Pro zjišťování parametrů učebnic byly vypracovány různé a různě přesné metody. Jedním ze základních parametrů je sledování obtížnosti textu. Kromě metod W. Pisarka a J. Mistríka vypracovala K. Nestlerová (1974) u nás nejčastěji používanou metodu pro hodnocení didaktického textu upravil J. Průcha a M. Pluskal v roce 1984. (Pluskal, 1996) Tato metoda byla aplikována i na vysokoškolská skripta a dle našeho názoru je vhodná i pro aplikaci na multimediální učebnice.

Kromě metody hodnocení obtížnosti textu můžeme hodnotit i tzv. **didaktickou vybavenost učebnice**. Tato metoda spočívá ve sledování určitých daných komponent vyskytujících se ve struktuře analyzované učebnice. Tyto komponenty rozdělujeme na obrazové a verbální a dle výše zmiňované metody rozeznáváme 36 různých druhů.

Vybrané komponenty se podle své charakteristiky sdružují do tří skupin:

- aparát prezentace učiva (text, fotografie...),
- aparát řízení učení (otázky, úkoly...),
- aparát orientace v učebnici (obsah, rejstřík...).

Při aplikaci této metody se sleduje **pouze přítomnost** dané komponenty, nikoliv množství. Následně jsou vypočítávány kvantitativní koeficienty využití uvedených aparátů a obrazových a verbálních komponent. (Průcha, 1998)

Kromě didaktické vybavenosti a obtížnosti textu můžeme u učebnic a učebních materiálů hodnotit také jejich fyzické parametry nebo, a to je důležitější a obtížnější, hodnotit jejich působení v souladu s výsledky edukačního procesu.

Studiem výzkumů učebnic, kde tato „Průchova“ metoda byla použita, bylo zjištěno, že je snadno modifikovatelná a rozšiřitelná o nové prvky (sledované komponenty). Tato kvantitativní metoda sleduje zastoupení přesně stanovených komponent v celém zkoumaném materiálu. **Nesleduje tedy četnost** těchto komponent. Nicméně například diplomová práce Davida Solničky, která řešila porovnání didaktické vybavenosti učebnic dějepisu, obsahovala i ověřený návrh inovace Průchovy metody směrem k frekvenci výskytu komponent. (Solnička, 2009)

Ovšem obecně u této metody platí, že *„problémem ukazatele didaktické vybavenosti je fakt, že výsledná hodnota bohužel nic nevyovídá o rozsahu učebnic i o obsahové přiměřenosti*

*textu věku žáků.*“ (Knecht, 2006, In Maňák, Klapko, 2006, str. 73) Jestliže se zároveň podíváme na výzkumy učebnic do zahraničí, zjistíme, že *„jsou nejčastěji ve výzkumech zastoupeny práce, které pracují s učebnicí jako s produktem, který je podrobován nejrůznějším analýzám. Jednotlivé vlastnosti a aspekty učebnic bývají analyzovány pomocí obsahové analýzy.*“ (Greger, 2006, In Maňák, Klapko, 2006, str. 28)

Můžeme tedy říci, že analýza didaktické vybavenosti je základním nástrojem zkoumání učebnic, který vypovídá o obsahu a struktuře. Tento nástroj je a byl často uplatňován (např. Tannenbergrová 2011, Kramářová 2009, Weinhöfer 2011, Pelouchová 2010), využívala jej i metodika pro tzv. udělování doložek MŠMT. Důležité je uvést, že to není nástroj jediný.

Odborníci se shodnou nad faktem, že je třeba sledovat a zkoumat obecně učebnice v procesu výuky. *„Současný skromný pedagogický výzkum učebnic v Česku je zaměřen spíše na odborné hodnocení dle nejdůležitějších kritérií, nejčastěji didaktické vybavenosti. Je třeba si uvědomit, že didaktická vybavenost je pouze jednou z mnoha vlastností učebnic.*“ (Knecht, 2006, In Maňák, Klapko, 2006, str. 85)

Tato metoda sledování didaktické vybavenosti, respektive její upravená a přizpůsobená varianta, je pro náš výzkum stěžejní. Postup úpravy a doplnění sledovaných komponent do příslušných aparátů jsme publikovali například v článku *„Multimediální učebnice materiálů a technologií pro učitele a její hodnocení“*. (Krotký, 2009b) Těžili jsme při tom z aktuálních trendů, dostupných technologií a převážně ze zahraničních výzkumů, např.: Mikk, J; Luik, P. Characteristics of multimedia textbooks that affect post-test scores. nebo Mc Laughlin, J., Arbeider, D.A. s názvem Evaluating multimedia-learning tools based on authentic research data that teach biology concepts and environmental stewardship.

Z monografické literatury je například relevantní kapitola profesora C. A. Nunese a doktora E. Gaibleho s názvem Development of multimedia materials v knize Technologies for Education, 2002. Další důležitá literatura, která byla analyzována a studována je již zmiňovaná Multimedia Learning od Richarda E. Mayera nebo rozsáhlá publikace Fundamentals of Multimedia autorů Ze-Nian Li a Mark S. Drew z univerzity Simona Frasier v USA. Zajímavé zdroje predikcí možného budoucího vývoje v oblasti

nasazení ICT ve školství poskytuje také NMC Horizon Project - 2013 Higher Education Edition<sup>8</sup> (Johnson at al., 2013)

### 3.2.2 Evaluace multimediální učebnice

Proces evaluace multimediálních učebních materiálů, a zejména pak multimediálních učebnic, je důležitým krokem k zajištění vysoké kvality studijních materiálů. Na tyto procesy se můžeme podívat z několika úhlů. Profesor Cesar Nunes a doktor Edmont Gainble v části publikace s názvem Technologies for education uvádějí tři osvědčené modely evaluace (Nunes, Gaible, 2002):

- Multimediální moduly a komponenty testují nezávislé týmy odborníků a každá část je testována zvlášť s ohledem na její funkčnost a využití. Celý komplexní multimediální materiál je pak, a to zejména po didaktické stránce, testován v předem vybraných pilotních školách.
- Technická funkčnost a vhodnost komponent je v první fázi ověřována realizačním týmem. V druhé fázi je multimediální materiál nasazen na testovací skupině.
- Kompletní multimediální materiál včetně podpory je zpřístupněn na některém webovém úložišti, kde mohou zároveň jeho uživatelé vznášet konkrétní připomínky. Tento postup využívá například projekt databáze MERLOT.

Poslední model můžeme zařadit do takzvaných alternativních hodnotících mechanismů využívající sociálního filtrování. Uživatelé takto zveřejněných moderních výukových materiálů mohou využívat širokou škálu hodnotících mechanismů. Zároveň lze tato on-line hodnocení dále zpracovávat a zohledňovat jak pozitivní, tak negativní výsledky hodnocení, například prioritou ve vyhledávání odpovídajících materiálů.

Zajímavá z hlediska evaluace je práce P. Díazové (2013) publikována v přehledu v článku s názvem Usability of Hypermedia Educational e-Book. Autorka se zde především věnuje evaluačním kritériím elektronických učebnic a představuje konkrétní evaluační rámec stanovující postup a implementaci těchto kritérií do hodnocení. (Díaz, 2013)

---

<sup>8</sup> Uvedená NMC studie mimo jiné predikuje v nejbližším horizontu masivní nasazení tabletů ve výuce, což je již dnes prakticky realitou (pozn. aut.).

### 3.3 Nové prvky multimediálních učebnic

J. Mikk a P. Luik z univerzity v Tartu se myšlenkou hodnocení multimediálních učebnic zabývají a výsledky svého výzkumu uvádějí v článku s názvem Characteristics of multimedia textbooks that affect post-test scores. Jejich metoda je od metody Nestlerová–Průcha–Pluskal odlišná, nicméně je zaměřena také na sledování určitých komponent. Kromě například objemu prostoru různých komponent (obrázky, text v cm<sup>2</sup>), složitosti textu a formátu textu sleduje Mikk (Mikk, Luik, 2003):

- existenci známých a zažitých příkazů (Play/Stop – spustí/zastaví přehrávání...),
- existenci známých a zažitých ikon a symbolů (otazník – otázka, kamera – video...),
- přítomnost hypertextových odkazů (vnitřní propojení témat, externí odkazy...),
- přítomnost navigace, vyhledávání,
- přítomnost audio/video prvků, animací,
- možnost nebo přítomnost záložek (vlastní editace záložek),
- použití kláves v navigaci (šipky, PageUp/Down), přítomnost tlačítka Zpět.

Ovšem s ohledem na poslední trendy by bylo vhodné zakomponovat do upravené metodiky i další prvky, které jsou didakticky vhodné a dnešní technologie nám je umožňují. Jedná se o nové formáty nebo například nové možnosti interakce.

Atraktivní a funkční jsou zejména různé trojrozměrné animace a obrázky (anaglyfy). Student se tak může vnořit přímo do 3D prostoru, který by normálně nemohl v průběhu výuky navštívit (např.: interiér slévárny, jaderné elektrárny). (Krotký, 2009c)

De Mezer Brelinská a Skrzypczak (2012) uvádějí s odvoláním na elektronickou učebnici chemie eduROM Chemistry, 2011 některé zajímavé komponenty (utility) této učebnice (De Mezer Brelinská a Skrzypczak, 2012, str. 186)<sup>9</sup>:

- glosář – vysvětlující slovníček používaných výrazů,
- kalkulačka – výpočty,

---

<sup>9</sup> V závorce vlastní poznámky autora disertační práce

- biografie – životopisy a data ze života a práce osobností tématu (rozšiřující učivo, část pro zájemce),
- periodická tabulka prvků (komponenta vhodná pro realizaci pomocí technologie dynamického obrázku),
- vyhledávání – vyhledávání v učebnici, klíčová slova,
- moje lekce – možnost vytvoření vlastní kapitoly, lekce (u nás obsaženo např. v interaktivních a multimediálních učebnicích nakladatelství Fraus nebo Nová škola),
- výsledky – sledování úspěšnosti testů během práce s programem (komponenta „prostředky nebo instrukce k sebehodnocení žáků“),
- poznámky – možnost libovolného přidávání poznámek k obsahu.

Další prvky, které jsou již například aplikovány a umožněny v multimediálních učebnicích pro základní školy nakladatelství Fraus, mohou být už uvedené možnosti editace učebnice přímo lektorem nebo přítomnost interaktivních cvičení a aktivit. (Krotký, 2009e) Velice zajímavým prvkem rozšiřujícím možnosti dnešních učebnic je testování žáků. Tato komponenta může fungovat ve dvou úrovních. První úroveň spočívá v online propojení počítačů ve třídě. Lektor ovládá multimediální učebnici a s její pomocí rozesílá testy do počítačů studentů ve třídě. Ti reagují a vyplněné testy posílají zpět lektorovi. S tímto systémem již experimentuje opět nakladatelství Fraus, které v rámci pilotního projektu vybavilo třídu na základní škole netbooky se svou multimediální učebnicí a sleduje efektivitu vyučovacího procesu. Testovací komponenta zatím není přímou součástí učebnice, ale komplexního portálu pro řízení výuky Flexilearn. Druhou úrovní je zakomponování standardního hlasovacího systému. Další sledovanou komponentou může být i hlasové ovládání učebnice atd. (Krotký, Kocur, 2009)

Sledování přítomnosti různých didaktických komponent přítomných v multimediální učebnici zvolili ve svém projektu vysokoškolské multimediální učebnice biologie i autoři Jacqueline McLaughlin a Daniel A. Arbeider z Pensylvánské státní univerzity. Pro hodnocení vzniklého studijního materiálu bylo vytvořeno několik skupin otázek sledujících jak strukturu a věcnou správnost materiálů, tak i využití didaktické komponenty. (McLaughlin, Arbeider, 2008)

Otázky v tomto šetření byly směřovány přímo na lektora, který při hodnocení využíval procentuální škálu v rozsahu 0% - 100%.

Pro měření kvality obsahu a zvolené struktury jsou k dispozici např. oblasti:

- obsah je v souladu s cíli modulu,
- učivo je po obsahové stránce kompletní,
- student má dostatek informací pro splnění vytýčených cílů jednotlivých modulů,
- učivo je pochopitelné i bez znalosti učiva předchozího atd.

Pro sledování využitých didaktických komponent:

- přítomnost snadné navigace,
- přítomnost jasné grafiky, animací, zvuků, videí,
- přítomnost obsahu, rejstříku,
- přítomnost vnitřních a vnějších hypertextových odkazů atd.

Vidíme, že sledované komponenty v zásadě odpovídají průřezu sledovaných komponent metodiky pro hodnocení učebnic, respektive odpovídají upravenému návrhu pro hodnocení učebnic multimediálních.

Zajímavé je také podívat se na již zmiňovaný druhý stupeň hodnocení, a to ověření této konkrétní multimediální aplikace ve výuce. Autoři výzkumů prováděných v rámci projektu Project 2061 Textbook Evaluations stanovili pro hodnocení sedm hodnotících kategorií (aaas.org, 2010):

- smysl a dosažení výukových cílů,
- ohledy na názory a myšlenky studentů,
- zapojení studentů do tematických pokusů (demonstrace jevů),
- rozvoj a využívání aktuálních vědeckých poznatků (provázanost s praxí),
- příležitosti k vyjádření názorů a rozvoji chápání (zpětná vazba od spolužáků a učitelů),
- vlastní hodnocení vzdělávacího procesu (pochopení klíčových myšlenek a možnost jejich ověření),

- podpora vědy a sociálních kompetencí studentů (usnadňuje chápání vědy, podporuje sounáležitost ve skupině a alternativní přístupy).

Účel každé kategorie je definován a samotné kategorie jsou rozděleny do několika konkrétních otázek. V této metodice jsou pak ke každé otázce přiděleny ukazatele jako možné varianty odpovědí na položenou otázku. K hodnocení míry plnění definovaných kritérií navázaných na konkrétní otázku slouží jednoduchá stupnice se středem a dvěma extrémy (výborné, uspokojivé, špatné), přičemž zpravidla hodnocení výborné je získáno po splnění všech kritérií atd.

Z uvedených kategorií vyplývá, že tato analýza postihuje celou škálu různých oblastí. Otázky jsou směřovány opět na lektora, který při výuce vedené za pomoci této učebnice sleduje vzájemné interakce mezi žáky, lektorem a učebnicí s jejími komponentami. Takto navržená a aplikovaná evaluace výukového materiálu dokáže objektivně posoudit kvalitu zkoumaného multimediálního materiálu, a to v širokém rozsahu, od výukových cílů přes možnosti osobnostního rozvoje studentů až po sociální dopady změny stylu výuky.

### 3.3.1 Prezentace učiva

V rámci realizovaného výzkumu musíme identifikovat nejen současné, ale i budoucí možné komponenty vhodné pro prezentaci učiva v moderních výukových materiálech a pomůckách. Ačkoliv přítomnost multimediálních prvků v podobě videa, zvuku, animací atd. je známá a při tvorbě multimediálních učebnic využíváná, existují i komponenty charakteristické svojí vizuálně „zajímavější“ formou. Jednou z těchto slibných a již dnes používaných komponent je například zobrazení – prezentace učiva pomocí 3D stereoskopického obrazu nebo pomocí komponent tzv. „vizuálně technického třetího rozměru.“ (Krotký, 2013a)

L. J. Najjar (1996) metaanalýzou výzkumů sumarizoval následující tabulku (Tabulka 1), která definuje vhodnost využití multimedií v závislosti na druhu prezentované informace a učiva:

Tabulka 1 Prezentace informací – vhodná podpora druhů multimedií (Najjar, 1996, str. 6)

<b>Druh informace / učiva</b>	<b>Návrh prezentace média</b>	<b>Komentář<sup>10</sup></b>
-------------------------------	-------------------------------	------------------------------

<sup>10</sup> Komentář vložený autorem disertační práce pro lepší transpozici do českého prostředí.

Návod k činnosti	Text s podpůrnými obrázky	Typicky manuál, pracovní postup krok za krokem.
Informace o procesech	Vysvětlivky s diagramem nebo animace	Funkce zařízení, algoritmy,
Řešení problému	Animace s komentářem	Doprovod slovních úloh, poukázání na problematické části.
Rozpoznání informace	Obrázky	Rychlost rozpoznání informace v obrázku je větší než z textu (Najjar, 1996, str. 8)
Prostorová informace	Obrázky	Popis skutečnosti pomocí obrazových komponent mapujících prostor. Například mapa krajiny s verbálním doprovodem atd. zde je také uplatnění pro stereoskopická zobrazení, viz další kapitola.
Malý objem verbálních informací	Zvuk	Učení pojmů, jazyků, vytváření slovní zásoby. Úkoly a aktivity využívající krátkodobou paměť. (Penney, 1975, Baddeley 1983 a 1988 In Najjar, 1996, str. 9)
Příběh	Video se zvukovou stopou nebo text s ilustracemi.	Umožňuje lépe si zapamatovat strukturu informace a případné souvislosti.

Aparát prezentace (Tabulka 2) učiva je důležitou komponentou učebnice a plní především funkci informativní. Tento aparát slouží k distribuci učiva a nese výrazný podíl v jeho didaktické transformaci. J. Průcha (1998) rozděluje tento aparát na komponenty verbální a obrazové. Komponent verbálních v učebnici identifikuje celkem 9 a komponent obrazových 5. Tyto komponenty přímo působí na receptory vzdělávaného žáka.



Tabulka 2 Přehled komponent aparátu prezentace učiva

<b>Aparát prezentace učiva dle J. Průchy (1998)</b>	
<i>Verbální komponenty</i>	<i>Obrazové komponenty</i>
výkladový text prostý	umělecká ilustrace
výkladový text zpřehledněný	nauková ilustrace
shrnutí učiva k aktuálnímu ročníku	fotografie
shrnutí učiva ke kapitolám	mapy, kartogramy, plánky, grafy, diagramy aj
shrnutí učiva k předchozímu ročníku	obrazová prezentace barevná (použití odlišných barev od barvy textu)
doplňující materiál	
poznámky a vysvětlivky	
podtexty k vyobrazením	
slovníčky k pojům	

M. Bednařík (1981) rozeznává v učebnici dvě složky. Složku výkladovou, která se sestává prakticky výlučně z komponent textového charakteru a složku nevýkladovou, která integruje procesuální a orientační aparát a obrazový materiál. Dle našeho názoru se takto předložený obrazový materiál podílí na distribuci učiva a plní tak požadovanou informativní funkci.

Pro srovnání obou strukturních modelů (Průcha 1998, Bednařík 1981), respektive pro snadné srovnání použitých komponent, jsme sestavili následující tabulku (Tabulka 3):

Tabulka 3 Přehled komponent, upraveno z M. Bednaříka (1981)

<b>Výběr komponent učebnice podílejících se na prezentaci učiva</b>			
<i>Výkladová složka</i>			<i>Nevýkladová složka</i>
Výkladový text	Doplňující text	Vysvětlující text	Obrazový materiál
výchozí text	úvodní text	vysvětlivky	obrazy nahrazující věcný obsah výkladových komponentů
objasňující text	text určený k četbě	text k obrázkům	obrazy rozvíjející věcný obsah výkladových komponentů
popis pokusu	dokumentační text		obrazy doplňující věcný obsah výkladových komponentů
základní text			
aplikační text			
shrňující text			
přehled učiva			

Všechny komponenty aparátu pro prezentaci učiva tak, jak je identifikovali oba autoři ve struktuře učebnice klasické – papírové, jsou přenositelné na nové médium – multimediální a interaktivní učebnici, učebnici elektronickou. Na základě rozboru multimediálních

učebnic (viz kapitola identifikující zkoumaný vzorek učebnic) a na základě teoretických východisek a závěrů dalších autorů<sup>11</sup> můžeme navrhnout rozšíření aparátu orientačního dle J. Průchy (1998) o následující komponenty<sup>12</sup>:

1. dynamická fotografie (umožňující tzv. vizuálně-technický třetí rozměr),
2. 3D obrázek (prvek způsobující 3D vjem, např. anaglyf),
3. videozáznam (živý, reálný, i komentovaný a online),
4. videoanimace (počítačová, i komentovaná, a online),
5. animace (s ovládacími prvky, pro změny parametrů atd. i simulátory),
6. zvukový komentář (záznam hlasu, i počítačový k obsahu učebnice),
7. zvukový projev, zvukový záznam (k lepšímu pochopení informace (činel – zvuk činelu).

Dále navrhujeme nahradit **obrazové komponenty** aparátu prezentace učiva **komponentami multimediálními**, což lépe vystihuje jejich podstatu. Pojem multimediální je v tomto smyslu elektronického média pojmu obrazové komponenty nadřazen, neboť jej prakticky obsahuje.

### 3.3.1.1 Dynamická fotografie a 3D obrázek

#### 3D obrázek

Autoři Břížďala, Šmejkal, Stratilová (2010) uvádí ve svém článku o možnostech tvorby stereoskopických materiálů, že „*dnešním studentům nepříjde práce s tištěnou učebnicí zajímavá*“ a je třeba hledat další média, která budou respektovat aktuální technologický vývoj. Jako jednu z možných alternativ autoři uvádějí právě využití 3D videí nebo obecně 3D médií při výuce. (Břížďala, Šmejkal, Stratilová, 2010, str. 70) S tímto tvrzením se ztotožňujeme i my a zároveň si uvědomujeme požadavek na vývoj současných učebnic tak, aby se udržela či zvýšila jejich atraktivita pro současné žáky.

Zamyšlení nad těmito specifickými komponentami a jejich možnostmi právě třeba v prezentaci učiva v podobě nových prvků multimediálních učebnic jsme publikovali v časopise *Trendy ve vzdělávání*. Konkrétně článek *Nové vizuální komponenty v tvorbě*

---

<sup>11</sup> Najjar, 1996; Mikk, Luik, 2003; Krotký, 2009c; Krotký, Kocur, 2009; McLaughlin, Arbeider, 2008; aj.

<sup>12</sup> V závorce poznámka autora disertační práce.

a prezentaci výukových materiálů (Krotký, 2013a) sumarizuje a představuje aktuálně používané technologie a jejich možnosti využití nejen v tvorbě výukových materiálů. Studium této zajímavé oblasti jsme zjistili i možné problematické stránky využití těchto komponent – stereoskopických materiálů.

Článek *Problematika 3D médií z hlediska vizuálního komfortu* (Krotký, 2013c) následně publikovaný k této tématice v časopise *Journal of Technology and Information Education* sumarizuje výsledky různých výzkumů sledujících účinky stereoskopické projekce na lidský organismus nebo vizuální komfort. Analýzou výsledků jsme stanovili určitá doporučení jak pro autory těchto materiálů, tak i pro učitele stereoskopické materiály prezentující. Při tvorbě a prezentaci 3D stereoskopických materiálů pro výuku doporučujeme (Krotký, 2013c):

- respektovat realitu, velikost prostoru a fyzické dispozice člověka (vzdálenost očí...),
- používat ověřené technologie záznamu nebo prezentace 3D materiálů, sledovat informace výrobce, respektovat specifika vybrané projekční technologie (shutter brýle – prezentace obsahu bez přímého světla a zářivek atd.),
- vytvářet kvalitní 3D materiály bez zbytečně nepřirozeně umocňovaných 3D efektů,
- využívat vizuální informaci 3D prvku tam, kde má své opodstatnění a usnadňuje pochopení informací,
- sledovat chování žáků při projekci – jako prevenci možných problémů,
- nepoužívat 3D projekci příliš často nebo po dlouhou dobu – doplněk běžných materiálů a pomůcek.

### **Dynamická fotografie**

Výukové materiály a pomůcky, které nezprostředkovávají výše uvedený prostorový vjem a nejsou zároveň trojrozměrné reálné obrazy reálných objektů (hologramy) můžeme začlenit do kategorie objektů vizuálně technického třetího rozměru – dynamické fotografie. Jedná se o různé simulátory virtuálního prostoru a objektů prezentované běžnými technologiemi vizualizace a fakticky viděné divákem pouze jako dvojrozměrné. Typickými představiteli jsou i 3D hry ovládané z pohledu hráče nebo výstupy různých 3D grafických programů typu Google SketchUp. V roce 2009 byl v publikaci *Člověk a svět práce* nakladatelství RAABE zveřejněn praktický návrh výukového projektu tvorby virtuální galerie školních obrazů. Cílem projektu bylo seznámit žáky s digitální

záznamovou technikou, fotoaparátem, scannerem a vytvořit ve volně šiřitelném programu virtuální galerii digitalizovaných školních děl. Žáci tak mohli svoji galerii virtuálně 3D prostorem procházet a zastavovat se před jednotlivými vyvěšenými obrazy a ty si pak prohlížet. (Krotký, 2009c)

Dalším příkladem jak dodat do obrazu hloubku, tentokrát ovšem pomocí detailu, je technologie, kterou prezentuje například DeepZoom (MSDN, 2012) nebo GigaPan. (GigaPan, 2011) DeepZoom používá MS SilverLight a GigaPan využívá HTML 5. V případě, že ukazujeme nebo jinak demonstrujeme obyčejný statický digitální obraz, jsme omezeni tím, co je na daném obrazu reálně k dispozici už od jeho pořízení. To znamená, že když si budeme vybraný obrázek přibližovat, dojde ke zvětšení stávajícího obrazu a v extrému se tak můžeme dostat až na úroveň jednotlivých pixelů. Zvětšováním či přibližováním obrazu tedy nezískáme žádnou další novou informaci. Což v realitě takto pochopitelně nefunguje. Budeme-li se dívat ze sta metrů například na automobil, neuvidíme žádné detaily, ovšem přesuneme-li se o devadesát metrů blíže, rozeznáme jich již celou řadu.

Nejjednodušeji lze zajistit více detailů v obrazovém materiálu jeho pořízením v co největším rozlišení. Dnešní běžné fotoaparáty mají fyzické rozlišení čipu i přes 10 Mpix. Ovšem i to nám nemusí stačit. Například geolog potřebuje vidět fotografovaný masív jako celek, aby si udělal přehled o rozložení a deformaci různých vrstev, ale také zároveň potřebuje vidět i jednotlivé elementy vrstev samotných. Nebo elektrotechnik by chtěl vidět celek komplikovaného plošného spoje, ale na druhou stranu si zobrazit i jeho detail v podobě jedné elementární součástky atd.

Výše uvedené technologie nám umožňují odhalovat detaily i v obrazech, které by se vlivem vzdálenosti mezi záznamovým zařízením a zaznamenávaným objektem ztratily. Princip realizace spočívá ve vyfotografování stanovené kompozice např. teleobjektivem přes předem danou matici, pokrývající celý fotografovaný objekt. Výsledná fotografie je rozlišením (i více jak 250 Mpix) i mimo současné možnosti profesionálních fotoaparátů.

Při zobrazení takového snímku dochází pochopitelně k určitým časovým prodlevám při načítání. Tyto snímky tedy nejsou vhodné pro běžné prohlížení nebo přenos po internetu. Zde právě přichází ke slovu obě zmiňované technologie, které jsou schopny k divákovi odeslat jen tu část zvětšeniny, kterou chce aktuálně vidět.

Myslíme si, že tyto technologie, které také můžeme zařadit do technologií popisujících prostor, protože jsou schopny prezentovat jeho reálnou hloubku, mají velký potenciál ve výukových materiálech elektronického charakteru. Zejména tím míníme využití v multimediálních a interaktivních učebnicích a dalších materiálech podobného elektronického charakteru. Výborné zkušenosti s těmito technologiemi ve výuce mají např. na univerzitě v Kalifornii, kde ve spolupráci s Microsoft Research vyvinuli platformu ChronoZoom. (Saekow, Alvarez, 2011) Pomocí této platformy konkrétně vizuálně demonstrovali historii planety Země od dob velkého třesku po současnost. Divák si tak může zobrazit celou historii Země v grafu a přiblížením si vybrat určitou část, do které se promítají nové a nové detaily v závislosti na hloubce divákova zanoření.

### 3.3.1.2 Videozáznam

L. Stemler (1997) uvádí video jako „*hlavní element interaktivního a multimediálního software...*“ (Stemler, 1997, str. 11). Komponentu videozáznamu v multimediální učebnici můžeme charakterizovat zpravidla jako krátkou videosekvenci s možností implementovaného komentáře. Cílem této komponenty je distribuovat učivo směrem k žákům v jiné než typicky verbální formě, působit tak na další smysly žáků, či je motivovat do další činnosti.

Videozáznamem zpřístupňujeme žákům také zejména informace a učivo, které pro svůj charakter nebo obsah není možné prezentovat jiným způsobem. Například záznam jaderného výbuchu, projev již mrtvé osoby apod.

K videozáznamu můžeme ovšem přistupovat také jinak. Vždy je lepší realizovat žákovský pokus přímo při výuce, než jej žákům pouze promítat. Tato koncepce odpovídá didaktickým zásadám, zásadě názornosti. J. Dostál (2006) ve svém článku připomíná definici zásady názornosti J. Ondráčka (1971) „*zásada názornosti vyjadřuje požadavek, aby učitel při vyučování vedl žáky k vytváření i zobecňování představ **bezprostředním vnímáním nebo zobrazováním předmětů a jevů skutečnosti**, k osvojování zákonitostí přírodních a společenských jevů manipulacemi s věcmi i smyslovým poznáváním objektivní reality distančními analyzátory.*“ (J. Dostál, 2006) Na druhou stranu multimediální učebnici žáci nepoužívají jen při výuce ve škole, ale i ve svém vzdělávání doma, tedy distančně. Videozáznam zmíněného i triviálního pokusu může žáka při této distanční výuce vhodně stimulovat. Využití videozáznamu ve výuce obecně nemusí přinášet jen pozitiva nebo předpokládanou vyšší efektivitu výuky či motivovanost žáků. Taylor (1992) uznává,

že video není ideálním prostředkem pro prezentaci podrobné nebo detailní informace, ale je lepší jej využít pro prezentaci širších skutečností nebo abstraktních záležitostí. (Taylor, 1992, In Stemler, 1997, str. 11)

Videozáznam nemusí být přímo součástí učebnice, ale může vést na další online zdroje – databáze videí, kde si žák může tematicky vyhledávat další a další zdroje.

### 3.3.1.3 Videoanimace a animace

Animaci můžeme definovat jako způsob tvorby zdánlivě se pohybujících se obrázků. R. E. Mayer vidí animaci jako nedílnou součást pojmu multimédia, zahrnuje jí spolu s videem pod tzv. dynamickou grafiku. (Mayer, 2014)

Samotnou komponentu videoanimace pak můžeme definovat jako dynamický prvek prezentace obsahu bez možnosti vlastní interakce.

Komponenta animace se od komponenty videoanimace právě odlišuje onou možností vlastní interakce. V praxi si komponentu **videoanimace** můžeme představit jako počítačové video, jehož jedinou interakcí je jeho spuštění, zastavení nebo pozastavení či zvětšení a zmenšení. Tyto interakce se ovšem realizují ne pomocí prvků ve videoanimaci obsažených, ale pomocí prvků samostatného přehrávače (stejně jako u videozáznamu).

Komponenta **animace** obsahuje ovládací prvky, umožňuje uživateli měnit vstupní parametry a zobrazovat parametry výstupní. Autorské programy pro tvorbu interaktivních a multimediálních prezentací typu Smart Notebook, Activ Inspire nebo WorkSpace disponují pro editory interaktivních a multimediálních prezentací celou řadou již vytvořených komponent tohoto typu. Učitel je tak snadno může začlenit do své prezentace a provázat s dalšími aktivitami ve výuce<sup>13</sup>.

Pod tuto komponentu animace můžeme pro naše potřeby evaluace média zařadit i virtuální a online simulátory<sup>14</sup>.

Obecně se uznává, že použití animace nabízí sice mnoho, ale nepřilíš velkých výhod. (Rieber, 1994, In Stemler, 1997, str. 10) Nemůžeme tedy říci, že animace nebo videoanimace přináší nějaké výrazné posuny v efektivitě vyučovacího procesu, nicméně je

---

<sup>13</sup> V rámci výzkumu interaktivních aktivit (Krotký, 2009e) byla tato komponenta začleněna do aktivit pokročilých.

<sup>14</sup> Např.: online simulátor DSLR fotoaparátu na <http://camerasim.com/apps/camera-simulator/>.

to komponenta, která dokáže „*zvýraznit klíčové informace a zvyšovat zájem studentů...*“ (Orr at. al. 1994, In Stemler, 1997, str. 10) Například má vyšší přínos ve vyučovacím procesu videoanimace fází pohybu pístu ve válci spalovacího motoru nebo fyzický pohyblivý model řezu motoru?

#### 3.3.1.4 Zvukový komentář a zvukový projev

**Zvukový komentář** je ve své podstatě záznam nebo reprodukce lidského hlasu. Je nositelem komplexnější informace, vypráví příběh. Zvukový komentář může být i součástí videozáznamu – komentované video. Kombinace vizuální prezentace s audio komentářem distribuuje informace ve snadno zapamatovatelném formátu. (Wright, 1993)

Komponenta zvukového komentáře může být v učebnici implementována i v podobě audio překladu textu pro účely čitelnosti skupinou handicapovaných.

Komponentu pojmenovanou jako **zvukový projev** můžeme charakterizovat jako audio prvek krátkého rozsahu, který vede ke zlepšení pochopení informace primárně přenášené jiným kanálem, jinou komponentou prezentace učiva. V praxi multimediálních výukových programů, učebnic a prezentací se můžeme setkat například s ukázkou zvukového projevu hudebních nástrojů, zvířat nebo řečnickým zpracováním cizojazyčných výrazů. C. G. Nugent (1982) zjistil, že zvuk přináší zjevné výhody pro prezentaci jednoduché<sup>15</sup> informace, a to zejména u dětí s nerozvinutými čtenářskými dovednostmi. (Nugent, 1982, In Stemler, 1997, str. 10) Závěry metaanalýzy L. Najjara (1996) se s jeho závěry ztotožňují. (Najjar, 1996, str. 6)

Ke každé komponentě zvuku, zvláště k té, která nese nějakou obsáhlejší informaci, by mělo být zabezpečeno prostřednictvím aparátu orientace v učebnici nastavení parametrů přehrávání. „Zvuk, pokud se používá k podpoře textu, by měl být technicky navržen a zpracován tak, aby jej bylo možno kdykoliv přerušit nebo poslouchat znovu.“ (Kensworthy, 1993, In Stemler, 1997, str. 10)

---

<sup>15</sup> Překladem dříve míněno jednoduché ve smyslu nepříliš obsáhlé (pozn. autora).

### 3.3.2 Řízení učení

J. Dostál (2009) uvádí, že „z teorie učení vyplývá, že čím intenzivněji učící se jedinec s učebním textem pracuje, tím efektivnější učení je“. (Dostál, 2009, str. 20) Aparát řízení učení je v učebnici soubor komponent, které podporují proces osvojování učiva. Tento aparát dle J. Průchy (1998) je v případě učebnic klasických – papírových k dispozici v podobě čtrnácti verbálních a čtyř obrazových komponent. M. Bednařík (1981) ve svém modelu struktur učebnic rozeznává prvky řídící učení v jím zavedené podobě nevýkladové složky, tzv. procesuálního aparátu v počtu celkem šesti komponent viz Tabulka 4.

Tabulka 4 Přehled komponent aparátu řízení učení

<b>Aparát řízení učení</b>	
<b>J. Průcha (1998)</b>	<b>M. Bednařík (1988)</b>
<b>Verbální komponenty</b>	<b>Procesuální aparát</b>
předmluva	otázky a úkoly ke zpevnění vědomostí
návod k práci s učebnicí	otázky a úkoly vyžadující aplikaci vědomostí
stimulace celková (podněty k zamyšlení, otázky, před celkovým učivem ročníku)	otázky a úkoly k osvojení vědomostí
stimulace detailní (podněty k zamyšlení, otázky před nebo v průběhu témat)	návody k pokusům
odlišení úrovně učiva	pokyny k činnosti
otázky a úkoly za témata, lekcemi	odpovědi a řešení
otázky a úkoly k celému ročníku	
otázky a úkoly k předchozímu ročníku	
instrukce k úkolům komplexnější povahy	
náměty pro mimoškolní činnost	
explicitní vyjádření cílů pro žáky	
Prostředky nebo instrukce k sebehodnocení pro žáky	
Výsledky úkolů a cvičení	
Odkazy na jiné zdroje informací	
<b>Obrazové komponenty</b>	
grafické symboly vyznačující určité části textu	
užití zvláštní barvy pro určité části textu	
užití zvláštního písma pro části textu	
využití přední nebo zadní obálky pro schémata, tabulky aj.	

Při porovnání strukturních komponent učebnice obou autorů si můžeme všimnout vzájemného přesahu, respektive širšího pojetí komponent J. Průchou (1998). Zajímavá je komponenta „grafické symboly“, kterou M. Bednařík (1988) zařadil ve své struktuře do orientačního aparátu. Dle našeho názoru se můžeme ztotožňovat s umístěním této komponenty s oběma autory. Vybranými grafickými symboly můžeme také řídit v některých ohledech vyučovací proces žáka (např. symbol hodin – „dej si pauzu před náročným úkolem“), komponenty se uplatní zejména při distančním studiu za podpory



učebnice. (Zlámalová, 2008) Ovšem grafické symboly přispívají i k lepší orientaci v učebnici. Žák snadno již na první pohled odliší různé komponenty učebnice. Například obrázkem rozsvícené žárovky může být zvýrazněna část pro zájemce, vztyčeným ukazováčkem část s nejdůležitější informací atd.

Všechny komponenty aparátu pro řízení učení tak, jak je identifikovali oba autoři ve struktuře učebnice klasické – papírové, jsou přenositelné na nové médium – multimediální a interaktivní učebnici, učebnici elektronickou. Na základě rozboru multimediálních učebnic (viz kapitola identifikující zkoumaný vzorek učebnic) a na základě teoretických východisek a závěrů dalších autorů<sup>16</sup>, můžeme navrhnout rozšíření aparátu řízení učení dle J. Průchy (1998) o následující komponenty.

Verbální komponenty:

- Mezipředmětové odkazy

Multimediální komponenty (bývalé obrazové komponenty):

- Průvodce učebnicí
- Doprovodný zvuk
- Základní a doplňkové interaktivní aktivity
- Pokročilé interaktivní aktivity

V případě verbálních komponent aparátu řízení učení musíme změnit také pojetí dvou komponent definovaných v původní metodě už J. Průchou (1998), jedná se o:

- prostředky nebo instrukce k sebehodnocení žáků,
- odkazy na jiné zdroje informací.

Tyto komponenty v novém pojetí nesou prvky interaktivity, které nejsou s médiem papírové učebnice tak, jak to zamýšlel J. Průcha (1998) kompatibilní. V interaktivní a multimediální učebnici mohou být prvky prostředků nebo instrukcí k sebehodnocení žáků realizovány i pomocí automaticky vyhodnocovaných autotestů a sumarizací výsledků s možnými prvky statistiky učení prezentovaných žákovi. Žák má tak přehled o svojí aktuální i dlouhodobé úspěšnosti a díky těmto novým formám komponent aparátu řízení

---

<sup>16</sup> Najjar, 1996; Mikk, Luik, 2003; Krotký, 2009c; Krotký, Kocur, 2009; McLaughlin, Arbeider, 2008; aj.

učení může proces vzdělávání ovlivnit. Např. pokud žák ze statistiky testů zjistí, že dané učivo zvládá, může se soustředit na učivo další či rozšiřující. Přehled výkonu jako komponenta aparátu řízení učení a jím prezentovaná statistika výkonu žáka je také důležitým prvkem v hodnocení žáka a v celotřídním kontextu také důležitým prvkem v hodnocení celého vyučovacího procesu.

Komponenta odkazů na jiné zdroje nabývá využitím hypertextu nový, interaktivní rozměr. V novém pojetí této komponenty se setkáváme zejména s odkazy verbálního charakteru na online zdroje mimo samotnou učebnici. Toto propojení přináší výhodu v podobě rozšířeného nebo stále se rozšiřujícího obsahu učebnice, ovšem velké nebezpečí spočívá v nekontrolovanosti či v nestálosti takto zpřístupněného obsahu. Internet je dynamickým zdrojem velkého množství měnících se informací. Odkazované prvky (webové stránky, videa) nemusí být po celou dobu dostupné nebo se můžou stát terčem nekorektní činnosti (hackerské útoky, neschválené změny obsahu atd.). Editoři multimediálních učebnic musí tato nebezpečí respektovat a využívat zdroje chráněné a oficiální. Pod těmito zdroji si můžeme představit např. velké encyklopedie a databáze spravované korporacemi.

Některá nakladatelství volí i cestu odkazů z multimediální učebnice na své další vlastní produkty. Jedná se zejména o odkazy do slovníků cizích slov, výkladových slovníků, slovníků cizojazyčných nebo databází multimédií, které učitel nebo žáci mohou v některých případech i editovat.

### 3.3.2.1 Mezipředmětové odkazy

Mezipředmětové odkazy je komponenta zabezpečující nelineárnost učebnice na úrovni mezipředmětového nebo mezioborového propojení. Žákům pomáhá utříďovat učivo a uvědomovat si vzájemné vazby a souvislosti. V praxi reálných elektronických učebnic je tato komponenta realizována především pomocí hypertextu v podobě verbálních odkazů nebo tlačítek.

### 3.3.2.2 Průvodce učebnicí

Tato multimediální komponenta fyzicky spočívá ve využití virtuálního průvodce obsahem produktu. Tuto komponentu často obsahují výukové programy. Průvodce učebnicí je element, který provází čtenáře programem nebo učebnicí a seznamuje je s obsahem, upozorňuje na zajímavosti nebo dává otázky či podněty k zamyšlení. Ne vždy musí být tato komponenta ve formě fyzického objektu na obrazovce, jako například vidíme na

obrázku níže (Obrázek 2). V případě dále zkoumaného vzorku č. 4 se jednalo o komponentu průvodce v podobě komentáře k aktuálně prováděným činnostem. Kromě komentářů může virtuální průvodce také pracovat s prezentovaným obsahem a vizuálně upozorňovat na probíhající aktivity. Důležitá je implementovaná možnost průvodce kdykoliv vypnout.

Obrázek 2 Průvodce výukovým programem (Bernardýn) a ovládací prvky.<sup>17</sup> (zdroj vlastní)



### 3.3.2.3 Doprovodný zvuk

Komponentu doprovodného zvuku můžeme charakterizovat jako multimediální komponentu aparátu řízení učení. Tento prvek upozorňuje uživatele na procesní změny nebo stavy. Elektronické učebnice a výukové programy využívají doprovodný zvuk zejména při různých interaktivních akcích (kliknutí na tlačítko = zvuk prezentující úspěšnost operace aj.). Komponenta nachází uplatnění i v sofistikovanějších konstruktech jako jsou interaktivní aktivity nebo testy. Zvuky upozorňují na chyby, doprovázejí správná řešení, indikují přítomnost odkazů nebo skrytých prvků atd. Jako typický příklad můžeme uvést zvuk typu aplaus při zdárně vyřešeném cvičení (motivační prvek) nebo bezprostřední zvukovou reakci při zadání chybného výsledku.

<sup>17</sup> Zdroj dostupný online na <http://www.zachranny-kruh.cz/flash/prirucka/>

### 3.3.2.4 Interaktivní aktivity

Analýzou v současnosti dostupných multimediálních učebnic bylo zjištěno, že editoři učebnic využívají pro zprostředkování obsahu a zpětnou vazbu celou řadu tzv. interaktivních aktivit<sup>18</sup>. Tyto prvky mohou být svým začleněním v materiálu směřovány jak na učitele, tak i na žáky a jejich úkolem je zprostředkovat mezi nimi a výukovým materiálem (prezentací, učebnicí...) vzájemnou interakci. Interaktivní prvky tedy umožňují vstupovat zúčastněným subjektům do procesu výuky. Práce s vytvořeným interaktivním cvičením patří k dobře viditelnému a snadno kontrolovatelnému výstupu žáků. Tyto komponenty jsou vnitřní strukturou sofistikovanější, a tedy jim v této práci věnujeme největší pozornost.

*„Interaktivní aktivita je tedy taková aktivita, se kterou můžeme aktivně pracovat nebo která reaguje na naše vstupní podněty. Rozborem interaktivních prezentací tvořených pro výuku na příslušném stupni škol bylo zjištěno, že tyto „aktivity“ můžeme podle principu ovládání nebo řešení rozdělit do několika skupin.“* (Krotký, 2009e, str. 473)

Definice možností interaktivních aktivit jako stěžejního prvku používaného pro zajištění interaktivní vazby v nových formách učebnic je pro následující rozbor a hodnocení **klíčová**. Právě o prvky takového typu bude muset být inovována metodika sledování didaktické vybavenosti učebnic, aby byla kompatibilní s jejich novými formami.

Rozbor interaktivních aktivit nebyl realizován na vzorku multimediálních učebnic, ale na vzorku interaktivních prezentací vytvářených v různých autorských programech. Tímto rozhodnutím jsme chtěli zabezpečit větší výzkumný vzorek a vyšší diverzitu možných typů aktivit. Cílem tohoto dílčího výzkumu bylo identifikovat a klasifikovat interaktivní a multimediální prvky v didaktickém materiálu.

Zkoumané interaktivní prezentace tvořili studenti didaktických technologií zejména ze studijních programů Učitelství pro první stupeň ZŠ, Učitelství pro 2. stupeň ZŠ a Učitelství pro střední školy. Celkem bylo do rozboru přijato 196 prezentací. U interaktivních prezentací byly zjišťovány především tyto údaje:

1. tematická oblast,
2. rozsah práce,

---

<sup>18</sup> Jiří Dostál uvádí tyto interaktivní aktivity jako interaktivní objekty (Dostál, 2009)

3. datová velikost,
4. objem hypertextových odkazů, audio a video prvků,
- 5. druhy a počet použitých aktivit,**
6. grafické zpracování.

### **Druhy a počet použitých aktivit**

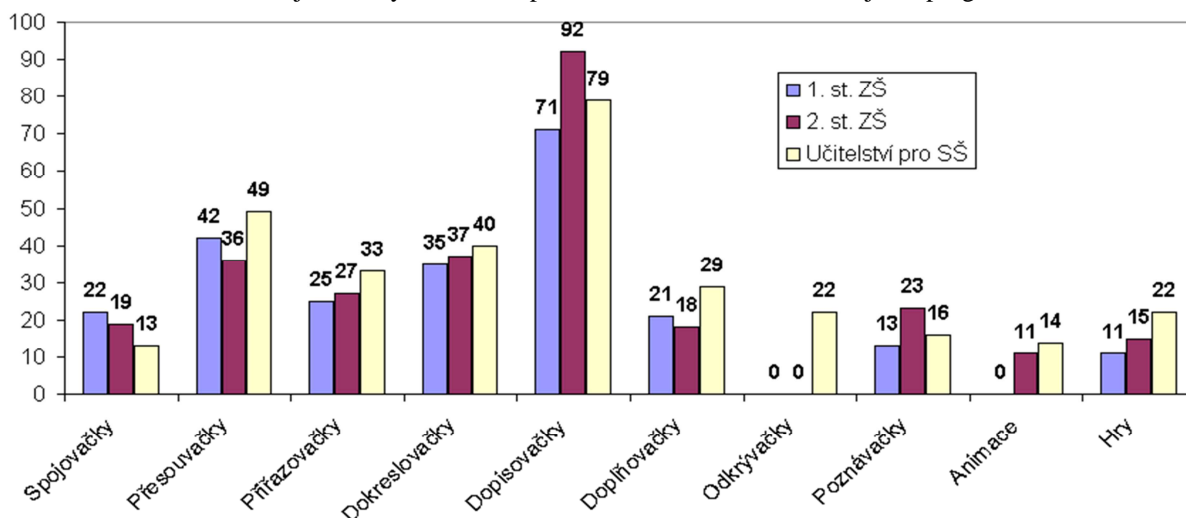
Přehled druhů a počet používaných aktivit je zajímavým faktorem, který nám mimo jiné zobrazí vhodnost konkrétních aktivit při použití v různě zaměřených prezentacích. Domníváme se, že se složitostí aktivity také klesá zároveň její aplikovatelnost. Šetření bylo provedeno i v závislosti na studijním programu autora zkoumaného vzorku. Obsahovou analýzou výše popsaného vzorku interaktivních a multimediálních prezentací jsme identifikovali a následně pojmenovali deset aktivit. Názvy těchto aktivit<sup>19</sup> (viz Graf 1) korespondují s dominantní činností, jež je v průběhu aktivity vykonávána. Ačkoliv námi přidělené názvy aktivitám přímo neodpovídají slovníku spisovné češtiny, ukázalo se, že je laická i odborná veřejnost přijala. Např. toto rozdělení uvádí publikace *Moderní vzdělávání: technika a informační technologie* (J. Dostál, 2011, str. 96), *Příručka dobré praxe pro využití interaktivní tabule ve výuce*<sup>20</sup> (Záleský, Zumrová, 2010), diplomová a bakalářská práce *Využívání počítačů v předškolním vzdělávání* (M. Vašicová, 2014), *Způsoby využití netbooků a interaktivní tabule* (Jozeková, 2012), *Využití interaktivní tabule ve vzdělávání žáků se specifickými vzdělávacími potřebami* (Kazdová, 2013), článek *Využívání interaktivních tabulí* (Babková, 2011) a další.

---

<sup>19</sup> Definice každé aktivity s konkrétními ukázkami je volně online k dispozici např. na <http://www.cdmvt.cz/node/42>

<sup>20</sup> Zde dokonce „autoři“ publikace financované projektem ESF neuvedli ani korektní citaci na originál dokumentu, ze kterého několik stránek kompletně převzali. (pozn. autora)

Graf 1 Četnost jednotlivých aktivit u prací studentů všech třech studijních programů.



Z grafu je patrná četnost využití jednotlivých druhů aktivit v prezentacích. Evidentně nejpoužívanější aktivitou jsou tzv. „dopisovačky“, což souvisí s jejich jednoduchostí a vysokou využitelností přes celou řadu oborů. Mezi nejméně využívané aktivity patří prakticky celá skupina v pravé části grafu. V této části grafu se nachází aktivity buďto doplňkové nebo pokročilé, a tudíž náročnější na zpracování a realizaci. Čísla nad sloupci ukazují konkrétní počet udávaných aktivit.

Zajímavý je také počet aktivit vztážený na jednoho studenta a studijní program. Na jednoho studenta programu Učitelství pro 1. st. ZŠ připadá 6,5 aktivity na prezentaci. Na jednoho studenta Učitelství pro 2. st. už připadá jen 4,1 aktivity v každé prezentaci a na studenta Učitelství pro Střední školy dokonce jen 3,4 aktivity. Z těchto údajů je patrný jistý pokles, který by mohl souviset s věkovým profilem cílové skupiny, pro kterou byla prezentace určena.

Rozbor interaktivních prezentací z hlediska použitých aktivit je stěžejní, neboť na jeho základě bylo stanoveno rozdělení samotných aktivit a jejich následná definice.

### Charakteristika aktivit

Jak už bylo předesláno v předchozí kapitole, všechny identifikované aktivity začleníme do skupin. Vzhledem ke zjištěným skutečnostem navrhujeme primární dělení aktivit na základní, doplňkové a pokročilé. **Základní aktivita** využívá základní nástroje interaktivních systémů a je sama ze svého principu schopna vytvořit kompletní interaktivní cvičení. **Pokročilá aktivita** vyžaduje přítomnost dalšího média (zvuku, videa, animace), pokročilejších editačních nástrojů nebo komplikovanějších editorských postupů. Do této kategorie můžeme začlenit i jednoduché didaktické hry. J. Dostál (2009) k didaktickým

počítačovým hrám uvádí: „*Didaktická počítačová hra je software umožňující zábavnou formou navozovat činnosti zaměřené na rozvoj osobnosti jedince.*“ (Dostál, 2009b, str. 27)

Je tedy nutné, aby aktivity typu hra, měly v interaktivní a multimediální prezentaci vždy nějakou didaktickou funkci. **Doplňková aktivita** doplňuje některou ze základních nebo pokročilých aktivit a sama o sobě nemívá zpravidla didaktické využití.

Uvedené tři skupiny aktivit můžeme rozdělit dále podle typu činnosti, kterou využívají. Pojmenování těchto aktivit bylo z praktických důvodů zvoleno právě podle uvedených činností (viz Tabulka 5).

Tabulka 5 Rozdělení interaktivních aktivit.

Základní aktivity	1) Spojovačky
	2) Přesouvačky
	3) Přiřazovačky
	4) Dokreslovačky
	5) Dopisovačky
	6) Doplnovačky
Doplňkové aktivity	7) Odkrývačky
Pokročilé aktivity	8) Poznávající
	9) Animace
	10) Hry

### Objem hypertextových odkazů, audio a video prvků

Základní šetření proběhlo i v oblasti multimediálních prvků a hypertextových odkazů na vnější zdroje. S těmito výsledky nebudeme přímo v naší analýze didaktické vybavenosti počítat, ale přítomnost samotných prvků v multimediální učebnici sledovat budeme.

Tabulka 6 ukazuje počty jednotlivých prvků v závislosti na studovaném programu studenta tvůrce a zároveň uvádí přepočtený počet využitých prvků na jednoho studenta.

Tabulka 6 Počet prvků audio, videa a odkazu celkem a na jednoho studenta.

Učitelství pro 1. st. ZŠ			Učitelství pro 2. st. ZŠ			Učitelství pro SŠ		
Audio	Video	Odkaz	Audio	Video	Odkaz	Audio	Video	Odkaz
5	0	0	81	26	16	64	47	45
0,15	0	0	1,21	0,39	0,24	0,70	0,51	0,49

Z uvedené tabulky (Tabulka 6) je patrný nízký zájem o využívání uvedených prvků. Dle našeho názoru nedostatečně využívala dané prvky paradoxně skupina studentů v programu pro 1. stupeň ZŠ. Existovala zde dokonce celá řada prací naprosto bez aktivního prvku (Audio/Video/Odkaz). Naopak u skupiny s programem Učitelství pro 2. stupeň můžeme alespoň statisticky říci, že u každé prezentace jsme našli průměrně 1,21 audio prvku.

Prakticky podobné hodnoty, ale s menšími rozdíly bychom našli i u třetí skupiny studentů. Z výsledků je patrné, že můžou existovat u sledované skupiny jisté rezervy v tvorbě interaktivních prezentací a hlavně využívání uvedených prvků.

### 3.3.3 Orientace v učebnici

Orientace v učebnici je zabezpečena pomocí strukturních komponent tzv. aparátu orientačního. Tento aparát dle J. Průcha (1998) obsahuje čtyři verbální komponenty. M. Bednařík (1981) ve svém modelu struktury učebnice, rozeznává orientační aparát v nevykládové složce v počtu celkem šesti komponent, viz Tabulka 7.

Tabulka 7 Přehled komponent aparátu orientačního

<b>Orientační aparát</b>	
J. Průcha (1998)	M. Bednařík (1988)
obsah učebnice	nadpisy
členění učebnice na tematické bloky, kapitoly aj.	výhmaty
marginálie, výhmaty, živá záhlaví	odkazy
rejstřík	grafické symboly
	rejstříky
	obsah

Můžeme si povšimnout, že M. Bednařík (1981) pracuje v orientačním aparátu i s odkazy nebo grafickými symboly. O několik let po té J. Průcha (1998) obě tyto komponenty lépe specifikuje a určuje jako komponenty aparátu řídicího učení.

Všechny komponenty orientačního aparátu tak, jak je identifikovali oba autoři, jsou přenositelné na nové médium – multimediální a interaktivní učebnici, učebnici elektronickou. Na základě rozboru multimediálních učebnic (viz kapitola identifikující zkoumaný vzorek učebnic) a na základě teoretických východisek dalších autorů<sup>21</sup>, můžeme navrhnout rozšíření aparátu orientačního o následující komponenty:

1. vyhledávání,
2. klávesové zkratky, gesta,
3. přítomnost navigace,
4. zažité příkazy,
5. optimalizace parametrů audiovizuálních prvků a textu,

<sup>21</sup> Mikk, Luik, 2003; Krotký, 2009c; Krotký, Kocur, 2009; McLaughlin, Arbeider, 2008; aj.



6. mapa struktury učebnice,
7. personifikace učebnice.

Tyto nové komponenty nesou společné prvky ve smyslu interaktivity ovládání, proto navrhujeme rozšíření metody J. Průchy (1998), konkrétně části popisující orientační aparát, o kategorii **interaktivních komponent**. J. Průcha (1998) zde pracuje vzhledem k médiu papírové učebnice pouze s komponentami verbálními.

### 3.3.3.1 Vyhledávání

**Vyhledávání** je prakticky nedílnou součástí celé řady multimediálních učebnic. Uživatelé mají možnost přímo v prostředí učebnice pomocí klávesnice počítače nebo virtuální klávesnice tabletu zadat požadované heslo. Výsledky vyhledávání jsou pak zobrazeny s přímým odkazem na stranu nebo umístění hesla v učebnici. Uživatel má přehled ve které části učebnice se heslo vyskytuje, případně, kde je primárně začleněno. K možnostem vyhledávání mohou být přidruženy i další komponenty, jako slovníky nebo vyhledávání v obsahu třetích stran (online databáze dat a multimedií).

### 3.3.3.2 Klávesové zkratky a gesta

**Klávesové zkratky a gesta** usnadňují práci s učebnicí. Použité klávesové zkratky a gesta by měly odpovídat zažitým postupům. Například listování v učebnici pomocí šipek, přecházení na začátek a na konec pomocí Home/End, stránkování pomocí Page Up/Page Down atd. Gesta pro práci s učebnicí na přenosném zařízení, např. tabletu či čtečce se neustále vyvíjejí v souladu s vývojem aplikací a zařízení samotných. Lídrem v oblasti dotykových zařízení a jejich ovládání je společnost Microsoft a Apple (Vacovský, 2013). Zažitá gesta jsou zejména (BBC – GEL, 2015):

- dvojitý poklepání – spuštění aplikace nebo komponenty,
- tažení do stran nebo nahoru a dolů – posun v okně nebo v aplikaci, rolování,
- pohyb dvěma prsty k sobě a od sebe – zmenšování a zvětšování objektu,
- pohyb dvěma prsty kolem osy – otáčení objektu,
- švihnutí prstem do stran – listování, vyřazení z výběru,
- pohyb více prsty do středu ke společnému bodu – vynoření z aplikace nebo její části o úroveň výše, zavření okna, aplikace.

### 3.3.3.3 Přítomnost navigace

**Přítomnost navigace** v učebnici je zásadní pro snadné a intuitivní ovládání multimediální učebnice. Navigační menu stojí mezi uživatelem a učebnicí. Přítomnost snadné navigace je důležitým parametrem v hodnocení multimediální učebnice (McLaughlin, Arbeider, 2008).

*„Navigace a správa funkcí slouží ke zlepšení učení a dělá interaktivní a multimediální moduly snadno použitelnými.“* (Kensworthy, 1993; Schwier, Misanchuk, 1993; In Stemler, 1997, str. 5) Umístění navigace by mělo být stejné v celém programu, aby student nemusel pokaždé hledat tlačítka. Měl by být stanoven určitý layout obrazovky, který by měl být po celou dobu dodržován. (Hannafin, 1984; Milheim a Lavix, 1992; In Stemler, 1997, str. 5)

### 3.3.3.4 Zažité příkazy

**Zažité příkazy.** Tato komponenta se v multimediálních učebnicích vyskytuje zejména v podobě tlačítek se symboly, u nichž existuje předpoklad, že je uživatel již zná z jiných aplikací nebo zařízení. Existence známých a zažitých příkazů v multimediálních učebnicích například typu Play – spustí přehrávání, Stop – zastaví přehrávání aj., usnadňuje orientaci v učebnici. (Mikk, Luik, 2003) *„Univerzální ikony jako je přehrávání, zastavení nebo pozastavení pro prvky videa nebo audia, by měly být použity, pokud je to možné.“* (McFarland, 1995, In Stemler, 1997, str. 6) Ve stejném článku L. Stemler (1997) cituje i závěry L. Guraka (1992), který krátce zmiňuje i důvody, proč je přítomnost zažitých příkazů ve výukových materiálech obecně důležitá *„Uživatelé rozpoznávají tyto ikony, spojují si je s něčím, co už znají a nemusí se tak učit nové a mnohdy abstraktní pojmy.“* (Gurak, 1992, In Stemler, 1997, str. 6)

### 3.3.3.5 Optimalizace parametrů

**Optimalizace parametrů audiovizuálních prvků a textu.** Tuto komponentu si můžeme představit v podobě možnosti upravování geometrických vlastností obrázků, tedy zejména jejich zvětšování. V případě audiovizuálních prvků se jedná hlavně o nastavování velikosti hladiny intenzity zvuku – hlasitosti. Změny parametrů tohoto druhu přispívají ke správné interpretaci kódovaného obsahu. V případě vizuálních komponent prezentace učiva často zmiňujeme pojem vizuální gramotnost: *„Vizuální gramotnost je naučená schopnost odpovídajícím způsobem interpretovat vizuální sdělení a taková sdělení také sám produkovat.“* (Heinrich a kol. 1982, In Bílek a kol., 2007)

Vlivem malého rozměru komponenty (např. obrázku) nebo nízké hlasitosti přehrávaného zvuku může dojít k chybě v komunikačním kanálu, respektive v chybné interpretaci nebo dekódování informace v obrázku, grafu, zvuku, videa apod.

### 3.3.3.6 Mapa struktury učebnice

**Mapa struktury učebnice.** V případě složitějších konstruktů s celou řadou vnořených kapitol se uplatňuje komponenta v podobě jakési mapy nebo stromu, která uživatele informuje o aktuálním stavu „zanoření“ do studijního materiálu nebo textu. Představit si ji můžeme jako adresářový strom či jako příkazový řádek operačního systému<sup>22</sup>.

Komplexnější mapa může fungovat i jako obsah, záleží na autorem učebnice zvolené formě a případném svázání kapitol odkazy. „*Mapa je obvykle ve formě stromové struktury a ukazuje aktuální polohu žáka a hierarchické umístění ve zbytku programu*“. (Stemler, 1997, str. 6)

### 3.3.3.7 Personifikace učebnice

Komponentu s názvem Personifikace učebnice jsme zařadili pod nově vzniklé interaktivní komponenty aparátu orientačního. Personifikace učebnice slouží pro přizpůsobení učebnice uživateli a můžeme jí podpořit individuální učební styly žáka. Některé dostupné elektronické učebnice jsou již dnes editovatelné uživatelem. Uživatel si může do učebnice vkládat vlastní materiály, obrázky, videa nebo vpisovat vlastní texty v podobě poznámek. Ze strany editora učebnice musí být ovšem zaručena **základní funkčnost učebnice a nedotknutelnost obsahu**. I z hlediska ochrany autorských práv není možné manipulovat s již vydanou učebnicí a jejím schváleným obsahem.

Kromě vkládání vlastního obsahu a odkazů si komponentu personifikace učebnice můžeme představit také jako možnost přizpůsobení vzhledu či ovládání.

---

<sup>22</sup> Např.: C:\adresář\podadresář\.

## 4 VÝZKUMNÁ ČÁST

### 4.1 Cíle výzkumu

#### 4.1.1 Výzkumné otázky

Aplikací vybrané a zde popisované a upravené metody na výzkumný soubor materiálů a srovnáním tohoto stavu se současným vývojem, prognózou a výsledky cizích šetření z oblasti didaktické vybavenosti klasických učebnic, chceme odpovědět především na stěžejní otázku našeho výzkumu, a to:

#### **1. Jsou naše dnešní multimediální učebnice vybaveny dostatečným aparátem pro řízení učiva?**

Ve zkoumání odpovědí na druhou a třetí výzkumnou otázku bychom se rádi opřeli o výzkum Petra Knechta (Knecht, 2006), který prováděl hodnocení „papírových“ učebnic z pohledů žáků na 2. stupni ZŠ v roce 2005. Měl celkem 54 respondentů a zvolil metodu individuálního rozhovoru s vyhodnocením pomocí kvalitativní obsahové analýzy.

Naše další dílčí výzkumné otázky byly stanoveny takto:

#### **2. Jaká jsou kritéria výběru multimediální učebnice u sledované skupiny respondentů?**

#### **3. Jaký vliv má míra didaktické vybavenosti na výběr multimediální učebnice u sledované skupiny respondentů?**

Touto částí výzkumu potřebujeme od našich respondentů získat specifické informace. Jedná se o informace relativně složitěho charakteru. Náš vzorek bude více méně homogenní, bude se jednat o studenty prakticky z jednoho oboru, nicméně každý může mít jiné vstupní znalosti, jinou úroveň těchto znalostí. Pro zkoumání „názorů“ takovéto skupiny zvolíme výzkumnou metodu spočívající ve strukturovaném individuálním rozhovoru.

Každý respondent se seznámí se souborem multimediálních učebnic a následně bude dotazován předem připravenými otázkami. Otázky budou konstruované tak, abychom po jejich vyhodnocení dostali odpověď na naše výzkumné otázky.

Seznámení se souborem výukových materiálů bude probíhat po předem stanovenou dobu pomocí práce s osobním PC. Můžeme již teď říci, že zkoumaný soubor výukových

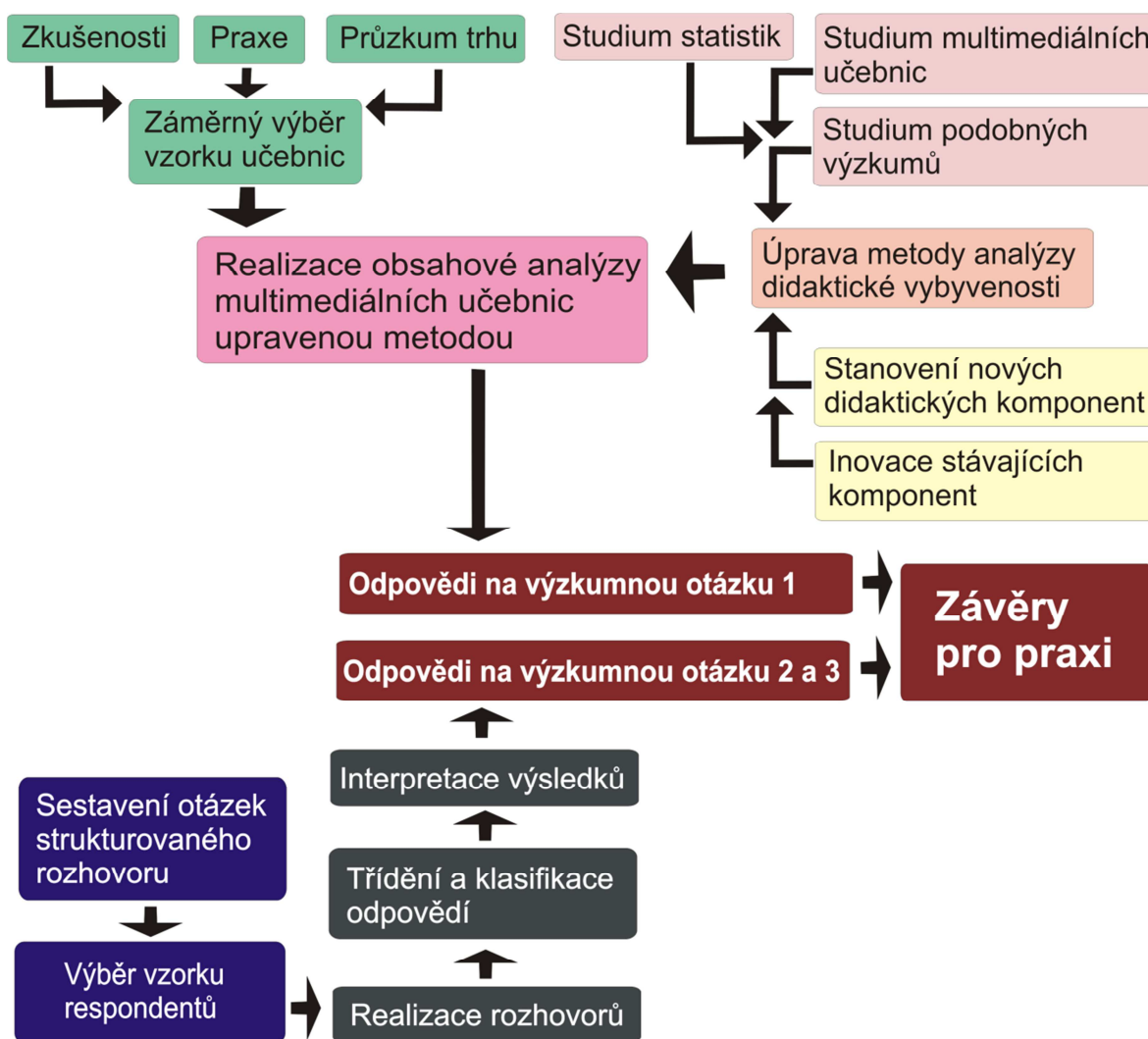
materiálů bude pro naše respondenty souborem neznámým. To znamená, že se bude jednat ze strany zkoumaného subjektu o jeho prvotní hodnocení. Výzkumník bude z průběhu dotazování pořizovat záznam pro následnou analýzu.

## 4.2 Návrh výzkumu

### 4.2.1 Blokové schéma výzkumu

Navrhovaný výzkum probíhá podle schématu uvedeném v této podkapitole. Sestává se z několika částí, které na sebe vzájemně navazují a propojují se za účelem nalezení odpovědí na stanovené výzkumné otázky, viz Graf 2.

Graf 2 Schéma výzkumu



### 4.3 Řešení výzkumu

Řešení tohoto výzkumu bylo podpořeno studentským grantem s názvem Analýza multimediálních učebnic z hlediska užitých forem a struktury č. SGS-2013-058. Cílem projektu bylo především zkoumání struktury současných multimediálních učebnic a vytvoření evaluačního nástroje pro měření didaktické vybavenosti.

#### **Hlavní řešitel:**

Mgr. Jan Krotký, doktorand

#### **Členové řešitelského týmu:**

Doc. Ing. Václav Vrbík CSc., školitel

Bc. Michaela Elgrová, diplomant KMT

Bc. Denisa Přibáňová, diplomant KMT

#### **Hlavní výstupy projektu:**

Disertační práce s názvem *Nové formy tvorby multimediálních učebnic*. Autor: Mgr. Jan Krotký, školitel: Doc. Ing. Václav Vrbík CSc., Doc. PaedDr. Jarmila Honzíková, Ph.D.

Diplomová práce s názvem *Kritéria výběru multimediálních učebnic*. Autor: Bc. Michaela Elgrová, vedoucí práce: Mgr. Jan Krotký, obhájeno 2014.

Diplomová práce s názvem *Model interaktivní výuky s podporou multimediálních učebnic a tabletů*. Autor Bc. Denisa Přibáňová, vedoucí práce Mgr. Jan Krotký, obhájeno 2015.

#### **Publikace:**

KROTKÝ, J., ELGROVÁ, M. Kvalitativní hodnocení multimediální učebnice. In: *Sborník příspěvků z Olympiády techniky Plzeň 2015*. Plzeň, 2015, ZČU, s. 1-4. ISBN 978-80-261-0518-3.

KROTKÝ, J., HONZÍKOVÁ, J. Evaluation and analysis of the multimedia course books and their didactic parts. *Journal of Education and Future*, 2013, roč. 2, č. 4, s. 65-75. ISSN: 2146-8249

KROTKÝ, J. Nové vizuální komponenty v tvorbě a prezentaci výukových materiálů. *Trendy ve vzdělávání*, 2013, roč. Neuveden, č. 2013, s. 241-245. ISSN: 1805-8949

KROTKÝ, J. Problematika 3D médií z hlediska vizuálního komfortu. *Journal of Technology and Information Education*, 2013, roč. 5, č. 2, s. 72-77. ISSN: 1803-537X

KROTKÝ, J. Specifika organizace práce editorů výukových materiálů: interaktivní a multimediální učebnice. In *Hlavní trendy v pohledu na roli lektora ve vzdělávání : 13. Setkání členů partnerské sítě TTnet ČR*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 2013. s. 21-24. ISBN: 978-80-87652-93-0

#### 4.3.1 Výzkumný soubor učebnic

##### 4.3.1.1 Výzkumný soubor multimediálních a interaktivních učebnic

Vzorky multimediálních učebnic jsou vybrány záměrným výběrem. Záměrný výběr se uskutečňuje na základě relevantních znaků, tj. těch znaků základního souboru, které jsou důležité pro dané zkoumání. Při tom se výzkumník opírá o pedagogickou teorii, své zkušenosti, vědomosti a úsudek. (Gavora, 2000) Jelikož máme na našem vysokoškolském pracovišti s multimediálními učebnicemi velké zkušenosti, několik jsme jich vytvořili, vedli závěrečné kvalifikační práce na tato témata, můžeme tvrdit, že jsme k takovému výběru kompetentní.

Výběru konkrétního vzorku pro sledování didaktické vybavenosti multimediální učebnice a zjišťování preferencí výběru multimediální učebnice uživatelem předcházela rešerše sledující současnou nabídku produktů na českém trhu. Tuto rešerši zpracovala M. Elgrová (2014) a publikovala ji prostřednictvím své diplomové práce (Elgrová, 2014, str. 33 – 40). Požadavkem rešerše bylo zmapovat současnou nabídku multimediálních učebnic pro druhý stupeň ZŠ dostupných na českém trhu. Pro přehlednost uvádíme vybrané tabulky nabídky učebnic v příloze P1. V rámci řešení studentského grantového projektu s názvem Analýza multimediálních učebnic z hlediska užitých forem a struktury SGS-2013-058 byla vybraná nakladatelství oslovena s žádostí o poskytnutí vybraného vzorku multimediální učebnic.

Tabulka 8 vybrané multimediální učebnice (Elgrová, 2014)

Nakladatelství	Multimediální učebnice
<b>Prodos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Interaktivní matematika 5;</li> <li>✓ Interaktivní dějepis 7.</li> </ul>
<b>Fraus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Matematika 6;</li> <li>✓ Fyzika 6;</li> <li>✓ Přírodopis 6;</li> <li>✓ Dějepis 6;</li> <li>✓ Flexibooks Dějepis 6;</li> <li>✓ Flexibooks Matematika 6 – aritmetika.</li> </ul>

<b>Nová škola</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Přírodopis 6 – 1. díl;</li> <li>✓ Přírodopis 6 – 2. díl;</li> <li>✓ Dějepis 7;</li> <li>✓ Matematika – desetinná čísla.</li> </ul>
<b>Terasoft</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ TS Přírodověda 5;</li> <li>✓ TS Vlastivěda 1.</li> </ul>

Základními kritérii výběru skupiny výše uvedených učebnic bylo:

- určení pro srovnatelnou cílovou skupinu,
- komplexnost učebnice k ročníku,
- tematické zaměření učebnice,
- rozdílnost nakladatelství,
- množství nabízených titulů.

Průzkumem širšího vzorku předvýběru multimedialních učebnic jsme zjistili, že editoři učebnic zvolený layout<sup>23</sup> učebnice zpravidla dodržují v celé nabízené řadě svých učebnic. Volba layoutu učebnice závisí zejména na cílové skupině, pro kterou je učebnice určena. Např. učebnice nakladatelství Fraus a Nová škola volí klasické rozvržení stran převzaté ze stylu papírových učebnic. Podobně řeší rozvržení a vzhled učebnice i např. v nakladatelství Ernst Klett (elektronický titul Découvertes aj.). Každé nakladatelství využívá kromě vlastního layoutu učebnice také vlastní přístup k implementaci komponent aparátů didaktické vybavenosti učebnice.

Do užšího výběru, tedy výběru, na kterém byl realizován **hlavní výzkum didaktické vybavenosti**<sup>24</sup>, byly vybrány následující učebnice (Tabulka 9):

Tabulka 9 Multimedialní učebnice vybrané do výzkumu didaktické vybavenosti

<b>Vzorek</b>	<b>Nakladatelství</b>	<b>Multimedialní učebnice</b>
<b>Vzorek 1</b>	<b>Prodos</b>	✓ Interaktivní matematika 5;
<b>Vzorek 2</b>	<b>Fraus</b>	✓ Matematika 6;

<sup>23</sup> Layout, zažitý výraz zejména programátorů webových stránek, v anglickém překladu jako rozvržení, dispozice.

<sup>24</sup> Výzkum, který odpovídá na hlavní výzkumnou otázku: Jsou naše dnešní multimedialní učebnice vybaveny dostatečným aparátem pro řízení učiva?



<b>Vzorek 3</b>	<b>Nová škola (NŠ)</b>	✓ Matematika – desetinná čísla;
<b>Vzorek 4</b>	<b>Terasoft (TS)</b>	✓ TS Přírodověda 5;
<b>Vzorek 5</b>	<b>Nová škola (NŠ)</b>	✓ Přírodopis 6.1
<b>Vzorek 6</b>	<b>Fraus</b>	✓ Dějepis 6
<b>Vzorek 7</b>	<b>Prodos</b>	✓ Interaktivní dějepis 7 + pracovní sešit

Z tohoto relativně širokého vzorku následně vybereme záměrným výběrem množinu čtyř vzorků (Tabulka 10) pro výzkum z oblasti preferencí výběru multimediální učebnice uživatelem. K tomuto dalšímu omezení výzkumného vzorku jsme přikročili zejména z důvodu kvalitativní povahy následujícího výzkumu. Výzkumnou metodou pro zjištění odpovědí na dílčí výzkumné otázky „*Jaká jsou kritéria výběru multimediální učebnice u sledované skupiny respondentů?*“ a „*Jaký vliv má míra didaktické vybavenosti na výběr multimediální učebnice u sledované skupiny respondentů?*“ je metoda rozhovoru. Tato metoda je sama o sobě náročná především na realizaci a zpracování výsledků. Strukturovaný rozhovor vedený mezi výzkumníkem a objektem je obohacen o další prvky v podobě jednoduchých úkolů, realizovaných přímo prací s každou učebnicí.

Tabulka 10 Multimediální učebnice vybrané do výzkumu preferencí výběru uživatelem. (Elgrová, 2014)

<b>Vzorek</b>	<b>Nakladatelství</b>	<b>Multimediální učebnice</b>
<b>Vzorek 1</b>	<b>Prodos</b>	✓ Interaktivní matematika 5;
<b>Vzorek 2</b>	<b>Fraus</b>	✓ Matematika 6;
<b>Vzorek 3</b>	<b>Nová škola (NŠ)</b>	✓ Matematika – desetinná čísla;
<b>Vzorek 4</b>	<b>Terasoft (TS)</b>	✓ TS Přírodověda 5;

Z výše uvedené tabulky (Tabulka 10) je patrná oborová příbuznost prvních tří vzorků. Záměrně byly vybrány učebnice matematiky, protože se jevíly i dle předchozích kritérií dobře vzájemně srovnávatelné. Firma Terasoft – vzorek č. 4 nabízí celou řadu různých produktů, ale není mezi nimi výukový program na matematiku. Jak uvádí M. Elgrová (2014) „*v podání Terasoftu se nejedná o „klasické“ multimediální učebnice, do práce jsme tuto společnost zařadili, neboť má nejvyšší akreditaci od společnosti Activboard (The ActivClassroom by PROMETHEAN - Powered) a se svými výukovými programy získala*

řadu ocenění“ (Elgrová, 2014. str. 36). Tedy do výběru učebnic jsme úmyslně zařadili i produkt charakterizovaný jako výukový program. Dle pedagogického slovníku (J. Průcha, E. Walterová a J. Mareš, 2001) je „výukový software počítačový program, který umožňuje, aby systém člověk – počítač plnil **didaktické funkce**. Výukový software řídí práci počítače a podle své kvality se rozdílně adaptuje na způsob žákova učení, příp. na žákovy osobnostní vlastnosti a řídí žákovo učení...“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2001, str. 289) Dle našeho názoru je tato definice výukového softwaru kompatibilní i s požadavkem na elektronické učebnice obecně. Slovník uvádí, že program musí plnit „didaktické funkce“, ovšem nespécifikuje, jestli všechny. J. Dostál (2009) svojí definicí toto upřesňuje a zavádí podmínku: „Výukový software je jakékoliv programové vybavení počítače, které je určeno k výukovým účelům a dokáže plnit **alespoň některou z didaktických funkcí**.“ (Dostál, 2009, str. 23)

Začleněním úspěšného produktu nakladatelství Terasoft do našeho výzkumu očekáváme zajímavé informace a podněty pro další výzkum. Zejména tím umožníme srovnání didaktické vybavenosti pro plnění didaktických funkcí u výukového softwaru s aparátů didaktické vybavenosti multimediálních učebnic. Nicméně toto srovnání není primárním cílem našeho výzkumu.

#### 4.3.1.2 Výzkumný soubor klasických, papírových učebnic

Naše základní výzkumná otázka zní: „Jsou naše dnešní multimediální učebnice vybaveny dostatečným aparátů pro řízení učiva?“ Především musíme definovat, v čem spočívá ve výzkumné otázce definovaný „**dostatečný aparát pro řízení učiva**“. Můžeme předpokládat, že:

- papírová učebnice nakladatelstvím nabízená a výzkumníky zkoumaná je učebnice, která je na ZŠ v současnosti aktivně používána,
- učebnice na ZŠ používaná se osvědčila ve vyučovacím procesu,
- učebnice, která se ve vyučovacím procesu osvědčila, je vybavena dostatečným aparátů pro řízení učiva.

Pokud je takováto učebnice vybavena i schvalovací doložkou MŠMT, tedy prošla i určitou evaluací pedagogických odborníků, můžeme se domnívat, že uvedené premisy platí. Nicméně jsme si vědomi, že tento náš předpoklad může být slabinou prováděného výzkumu. Např. J. Maňák (2006) uvádí: „*Všechny učebnice sice mají kladné posudky*

*recenzentů, doporučující doložku ministerstva, ale přesto se mnohé v praxi neosvědčují.“*  
(Maňák, 2006, str. 73)

Vybereme vzorek klasických, papírových učebnic a porovnáme jejich koeficient využití aparátu prezentace učiva s jeho ekvivalentem u učebnic elektronických, multimediálních. Sedm vzorků multimediálních učebnic bylo vybráno v předchozí kapitole. Didaktickou vybavenost s dílčími koeficienty u učebnic papírových zjistíme **metaanalýzou výzkumů zabývajících se hodnocením didaktické vybavenosti** u těchto učebnic. Podmínkou metaanalýzy je aktuálnost výzkumů, resp. výzkum na nových, aktuálně používaných učebnicích. Vybrali jsme pro sumarizaci výsledků dvě disertační práce, jednu bakalářskou a jednu diplomovou práci. Výzkumy v těchto pracích byly realizovány v rozsahu roků 2009 až 2011. Z prací vybíráme výsledky hodnocení učebnic podobných nebo stejných oborů jako u výběru vzorku učebnic multimediálních, viz Tabulka 11.

Tabulka 11 Přehled vybraných výzkumů didaktické vybavenosti klasických učebnic.

Typ práce	Autor, rok	Název	Zaměření	Počet prací hodnocených učebnic	Vybraný vzorek
Disertační	Tannenbergrová, Petra, 2011	Analýza didaktické vybavenosti učebnic dějepisu pro 6. a 7. ročník základní školy	Dějepis 2. stupeň ZŠ 6. ročník 7. ročník	18	Vzorky 8 - 16
Bakalářská	Kramářová, Daniela, 2009	Evaluační komparace učebnic chemie na ZŠ	Chemie 2. stupeň	17	Vzorek 17
Disertační	Weinhöfer, Martin, 2011	Metody tvorby učebnic zeměpisu pomocí analýzy učebnic a RVP ZV	Zeměpis 2. stupeň	9	Vzorky 18 a 19
Diplomová	Pelouchová, Renáta, 2010	Hodnocení didaktických aspektů vybraných školních učebnic (pro ZŠ a nižší gymnázia)	Přírodopis 2. stupeň	4	Vzorky 20 - 22

Z uvedených prací jsme vybrali vždy vzorek několika učebnic i s další podmínkou rozdílnosti nakladatelství. Mezi učebnicemi jednoho nakladatelství určených pro podobnou cílovou skupinu (rozpětí ročníků) není ve většině případů žádný nebo nijak zásadní rozdíl. To prakticky potvrzují i výsledky měření didaktické vybavenosti v disertační práci Petry Tannenbergrové. (Tannenbergrová, 2011)

## 4.4 Didaktická vybavenost učebnic

Multimediální učebnice je ze své fyzické podstaty výukovým programem, ale zejména by měla být učebnicí. Tedy splňovat parametry na běžné učebnice kladené. J. Průcha (2005) se o kvalitní školní učebnici vyjádřil takto: „učebnice je velmi důmyslné médium, s bohatě členěnou strukturou a s velmi funkčně konstruovanými komponenty...“ (Průcha, 2005, str. 272)

Směrnice MŠMT<sup>25</sup> k postupu a stanoveným podmínkám pro udělování a odnímání schvalovacích doložek učebnicím a učebním textům a k zařazování učebnic a učebních textů do seznamu učebnic definuje učebnici jako didakticky zpracované texty a grafické materiály<sup>26</sup>, které:

- a) umožňují dosažení očekávaných výstupů vzdělávacích oborů vymezených rámcovými vzdělávacími programy a využití tematických okruhů průřezových témat k rozvoji osobnosti žáka vymezených rámcovými vzdělávacími programy a směřují k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí žáků,
- b) svým obsahem a zpracováním nejsou určeny ke znehodnocení jedním žákem pro další použití (například psaním, kreslením nebo rozstříháním).

Nový formulář schvalovací doložky MŠMT pro posouzení učebnice podle stanovených kritérií uvedený jako příloha č. 5. zmiňované směrnice definuje několik hodnotících kritérií:

- Celkový soulad učebnice s obecnými a kurikulárními dokumenty a rámcovými vzdělávacími programy.
- Odborná správnost obsahu učebnice.
- Přiměřenost učebnice věku a dosaženým kompetencím žáků.
- Metodické a didaktické zpracování učebnice.

---

<sup>25</sup> Směrnice č.j. MSMT-34616/2013 ze dne 30.9. 2013

<sup>26</sup> Směrnice zde připouští i jiné médium učebnice, než je papírový nosič, což otevírá cestu učebnicím elektronickým, interaktivním a multimediálním.

Starší směrnice MŠMT<sup>27</sup> obsahovala kromě výše uvedených kritérií i část, ve které se u schvalované učebnice hodnotila didaktická vybavenost učebnice sledováním přítomnosti určitých komponent. Strukturu každé učebnice můžeme analyzovat mimo jiné i rozbořením jednotlivých komponent zahrnutých v aparátu prezentace učiva, aparátu řízení učení a aparátu orientačním.

Každý tento aparát je identifikován v podobě několika komponent. Pro klasickou učebnici jich J. Průcha (1998) identifikoval 36, které můžeme rozdělit na komponenty verbální a obrazové. (Průcha, 1998, str. 95) „Každý z komponentů plní určitou specifickou funkci a k tomu používá specifický způsob svého vyjádření. Kteroukoliv učebnici lze popsat na základě toho, které komponenty jsou v ní zastoupeny a které nikoliv.“ (Průcha, 1998, str. 94)

Můžeme polemizovat o důvodech vyřazení této metody sledování didaktické vybavenosti z metodiky hodnocení učebnic pro potřeby udílení schvalovací doložky MŠMT. Faktem ovšem zůstává, že tato metoda:

- nevypovídá relevantně o kvalitě zpracování učebnice a jejích komponent,
- nesleduje množství komponent v učebnici, jen jejich přítomnost,
- nereflektuje vývoj učebnic s ohledem na nová média,
- nerespektuje specifika zkoumané učebnice s ohledem na její využití ve výuce a použití různých skupin žáků.

Častý výzkum didaktické vybavenosti, ať už pro potřeby schvalovacích doložek nebo realizovaný ve formě četných disertačních a diplomových prací umožňoval snadné kvantitativní porovnání vybavenosti mezi učebnicemi. Učitel – potenciální zájemce o učebnici, byl tak objektivně seznámen s komponentami, které tvůrci učebnice využili v transformaci a distribuci učiva.

Dle našeho názoru byl jedním z důvodů vyřazení didaktické vybavenosti z procesu schvalování učebnic MŠMT fakt, že tato metoda neúmyslně vede pedagogickou veřejnost k chybné interpretaci výsledků. Učebnice, která dosahuje vyšších hodnot koeficientu využití aparátů, může být výzkumníkem nebo rozhodujícím se učitelem preferována a ostatní důležité parametry učebnice mohou být již na pozadí. Např. M. Elgrová (2014)

---

<sup>27</sup> Např. směrnice č.j. MŠMT-16 854/2007-20 ze dne 20.9. 2007

uvádí: „Celková didaktická vybavenost i dílčí koeficienty mohou nabývat hodnot od 0 do 100 %, přičemž 100 % představuje učebnici **ideální s maximální didaktickou vybaveností**. Taková učebnice ovšem v současnosti neexistuje a její vznik můžeme přirovnat k vynálezu *perpetuum mobile*.“ (Elgrová, 2014. str. 31) S tím však nelze jednoznačně souhlasit.

**Neexistuje objektivní důvod k závěrům, že učebnice prezentující se vyššími koeficienty využití aparátů než učebnice jiná musí být nutně ve vyučovacím procesu lepší, efektivnější.**

Sám J. Průcha (1987) při tom uvádí: „Všechny uvedené koeficienty nabývají hodnot v mezích 0%-100%. Pro hodnocení platí, že čím více se v učebnici hodnota určitého koeficientu blíží horní (maximální) hranici, tím je potencionální efektivnost učebnice (v dílčí nebo celkové charakteristice struktury) vyšší. Maximální hodnota (100%) slouží jako srovnávací kritérium pro hodnocení jednotlivých učebnic.“ (Průcha, 1987, str. 64)

Proces výběru učebnice, učební pomůcky a dalších materiálů musí reflektovat požadavky vzdělávacího systému, školy a hlavně sledovat specifika skupiny vzdělávaných. Metoda J. Průchy je metodou, která nám umožňuje nahlédnout do struktury zkoumané učebnice a v kombinaci s ostatními parametry a vlastnostmi učebnice umožňuje konstrukt hodnotit.

„Didaktická vybavenost učebnice není tedy její vlastností statickou, nýbrž předurčuje její procesuální efektivnost, to je jak bude učebnice využívána v reálných edukačních procesech ve škole i při samoučení žáků.“ (Průcha, 1998, str. 94)

#### 4.4.1 Úprava a inovace metodiky směrem k novým médiím

Na začátek si musíme položit otázku, zda lze vůbec aplikovat metodu sledování didaktické vybavenosti učebnic i na učebnice multimediální. Podle našeho názoru tuto metod uplatnit lze, ovšem musíme upravit stávající komponenty aparátů a doplnit je o komponenty nové, kompatibilní s novým médiem. Kromě formy se multimediální učebnice liší od té klasické právě přítomností nových komponent prezentace učiva, řízení učiva a orientace v učebnici. Aby multimediální učebnice stále plnila svoji roli v procesu výuky, musí sledovat funkce uvedené v následující tabulce (Tabulka 12) (Kalhous, Obst a kol. 2002):

Tabulka 12 Funkce učebnice (dle Kalhous, Obst a kol. 2002)

Funkce učebnice v procesu výuky	
Organizační funkce	Podpora cílů výuky
Plánování	Didaktická
Motivace	Formativní
Řízení procesu výuky	Metodologická
Kontrola	
Sebekontrola	

Učebnice se tedy spolupodílí na procesu výuky a podporuje jej. K tomuto účelu učebnice využívá celou řadu didaktických komponent. Přenositelnost těchto komponent mezi klasickou, tedy papírovou učebnicí, a elektronickou, tou interaktivní a multimediální, je důležitým faktorem a úkolem našeho výzkumu.

##### 4.4.1.1 Přenositelnost komponent aparátu prezentace učiva

Verbálních komponentů aparátu prezentace učiva identifikujeme v interaktivní a multimediální učebnici celkem 9. Komponent multimediálních pak 12. Celkový počet komponent aparátu prezentace učiva je tedy po naší úpravě a doplnění roven 21, viz Tabulka 13.

Tabulka 13 Přenositelnost komponent aparátu prezentace učiva (upraveno z Průchy, 1998)

Aparát prezentace učiva			
Klasická (papírová“ učebnice	Poznámka	Elektronická (multimediální) učebnice	Poznámka
<b>Verbální komponenty</b>		<b>Verbální komponenty</b>	
1. výkladový text prostý		1. výkladový text prostý	
2. výkladový text zpřehledněný	přehledová schémata, tabulky, vše k výkladu učiva	2. výkladový text zpřehledněný	
3. shrnutí učiva k celému ročníku		3. shrnutí učiva k celému ročníku	
4. shrnutí učiva k tématům	ke kapitolám a lekcím	4. shrnutí učiva k tématům	

5. shrnutí učiva k předchozímu ročníku			5. shrnutí učiva k předchozímu ročníku	
6. doplňující texty	dokumentační materiál, citace pramenů, statistické tabulky		6. doplňující texty	
7. poznámky a vysvětlivky			7. poznámky a vysvětlivky	
8. podtexty k vyobrazení			8. podtexty k vyobrazení	
9. slovníček pojmů	slovníček, cizích slov, s vysvětlením		9. slovníček pojmů	

<b>Obrazové komponenty</b>			<b>Multimediální komponenty</b>	
1. umělecká ilustrace		Obrazové komponenty	1. umělecká ilustrace	
2. nauková ilustrace	schematické kresby, modely atd.		2. nauková ilustrace	
3. fotografie			3. fotografie	
4. mapy, kartogramy, plánky, grafy, diagramy			4. mapy, kartogramy, plánky, grafy, diagramy	
5. barevná obrazová prezentace			5. barevná obrazová prezentace	
Médium podporuje			6. 3D obrázek	prvek způsobující 3D vjem, např. anaglyf
Médium nepodporuje			7. dynamická fotografie	Fotografie umožňující tzv. vizuálně-technický třetí rozměr <sup>28</sup>
Médium nepodporuje		Video komponenty	8. videozáznam	živý, reálný, i komentovaný a online
Médium nepodporuje			9. videoanimace	počítačová, i komentovaná, a online
Médium nepodporuje			10. animace	s ovládacími prvky, pro změny parametrů atd.
Médium nepodporuje		Audio komponenty	11. zvukový komentář	záznam hlasu, i počítačový k obsahu učebnice
Médium nepodporuje			12. zvukový projev	zvukový záznam, k lepšímu pochopení informace (činel – zvuk činelu)

<sup>28</sup> Komponenty, které nezprostředkovávají prostorový vjem a nejsou zároveň trojrozměrné reálné obrazy reálných objektů (hologramy) můžeme začlenit do této kategorie. Jedná se o různé simulátory virtuálního prostoru a objektů prezentované běžnými technologiemi vizualizace a fakticky viděné pozorovatelem pouze jako dvojrozměrné.



Celkový koeficient využití aparátu prezentace je dán podílem komponent v učebnici použitých k celkovému množství komponent možných, daných naší upravenou metodou:

$$E_1 = \frac{\text{počet komponent aparátu prezentace učiva v učebnici}}{21} \times 100 = [\%] \quad (4.1)$$

#### 4.4.1.2 Přenositelnost komponent aparátu řízení učení

Verbálních komponent aparátu řízení učení identifikujeme v interaktivní a multimediální učebnici celkem 15. Komponent multimediálních pak 8. Celkový počet komponent aparátu řízení učení je tedy po naší úpravě a doplnění roven 23, viz Tabulka 14.

Tabulka 14 Přenositelnost komponent aparátu řízení učení (upraveno z Průchy, 1998)

Aparát řízení učení			
Klasická (papírová) učebnice	Poznámka	Elektronická (multimediální) učebnice	Poznámka
<b>Verbální komponenty</b>		<b>Verbální komponenty</b>	
1. předmluva	úvod do ročníku nebo předmětu	1. předmluva	
2. návod k práci s učebnicí	pro žáky nebo učitele	2. návod k práci s učebnicí	pro žáky nebo učitele
3. celková stimulace	podněty k zamyšlení, otázky, před celkovým učivem ročníku	3. celková stimulace	
4. detailní stimulace	podněty k zamyšlení, otázky, před nebo v průběhu témat	4. detailní stimulace	
5. odlišení úrovní učiva	základní, rozšiřující, povinné, nepovinné...	5. odlišení úrovní učiva	
6. otázky a úkoly za témata, lekcemi		6. otázky a úkoly za témata, lekcemi	
7. otázky a úkoly k celému ročníku	opakování	7. otázky a úkoly k celému ročníku	
8. otázky a úkoly k předchozímu ročníku	opakování	8. otázky a úkoly k předchozímu ročníku	
9. instrukce k úkolům	komplexnější úkoly	9. instrukce k úkolům	nápověda ke složitějším úkolům
10. náměty pro mimoškolní činnost	s využitím učiva	10. náměty pro mimoškolní činnost	
11. explicitní vyjádření cílů učení pro žáky	pochopitelné pro cílovou skupinu	11. explicitní vyjádření cílů učení pro žáky	
12. výsledky úkolů a cvičení	správná řešení, správné odpovědi...	12. výsledky úkolů a cvičení	
13. prostředky nebo instrukce k sebehodnocení žáků	médium nepodporuje v interaktivní formě	13. prostředky nebo instrukce k sebehodnocení žáků	Automaticky vyhodnocované testy a úkoly, přehled výkonu.
14. odkazy na jiné zdroje informací	bibliografie, doporučená	14. odkazy na <b>další</b> zdroje informací	bibliografie, doporučená

	literatura atd.			literatura atd. online zdroje, další databáze
Médium nepodporuje			15. mezipředmětové odkazy	mezioborové nebo mezipředmětové odkazy

<b>Obrazové komponenty</b>			<b>Multimediální komponenty</b>	
1. grafické symboly vyznačující určité části textu	poučky, úkoly...	Obrazové komponenty	1. grafické symboly vyznačující určité části textu	tzv. metodické ikony
2. užití zvláštní barvy pro určité části verbálního textu			2. užití zvláštní barvy pro určité části verbálního textu	
3. užití zvláštního písma pro určité části textu	tučné, kurzíva atd.		3. užití zvláštního písma pro určité části textu	
4. využití přední nebo zadní obálky pro schémata, tabulky aj.			4. využití přední nebo zadní obálky pro schémata, tabulky aj.	
Médium nepodporuje		Audiovizuální komponenty	5. průvodce učebnicí	virtuální nebo animovaný průvodce, na vyžádání
Médium nepodporuje			6. doprovodný zvuk	zvuk upozorňující na chyby, přítomnost odkazů nebo skrytých prvků aj.
Médium nepodporuje		Interaktivita	7. základní a doplňkové interaktivní aktivity	aktivity typu 1 -7 dle tab. Rozdělení interaktivních aktivit
Médium nepodporuje			8. pokročilé interaktivní aktivity	aktivity typu 8 -10 dle tab. Rozdělení interaktivních aktivit

Celkový koeficient využití aparátu řízení učení  $E_{II}$  je dán podílem komponent v učebnici použitých k celkovému množství komponent možných, daných naší upravenou metodou:

$$E_{II} = \frac{\text{počet komponent aparátu řízení učení dostupných v učebnici}}{23} \times 100 = [\%] \quad (4.2)$$

#### 4.4.1.3 Přenositelnost komponent orientačního aparátu

Verbální komponenty orientačního aparátu identifikujeme v interaktivní a multimediální učebnici celkem 4. Nově zavedených komponent interaktivních pak 7. Celkový počet komponent aparátu orientačního je tedy po naší úpravě a doplnění roven 11, viz Tabulka 15.

Tabulka 15 Přenositelnost komponent orientačního aparátu (upraveno z Průcha, 1998)

<b>Aparát orientační</b>			
Klasická (papírová) učebnice	Poznámka	Elektronická (multimediální) učebnice	Poznámka
<b>Verbální komponenty</b>		<b>Verbální komponenty</b>	
1. obsah učebnice		1. obsah učebnice	
2. členění učebnice na tematické bloky, kapitoly aj.		2. členění učebnice na tematické bloky, kapitoly aj.	
3. marginálie, výhmaty, živá záhlaví		3. marginálie, výhmaty, živá záhlaví	obsah ve vedlejším sloupci nebo na okraji stránky, mění se záhlaví
4. rejstřík	věcný, jmenný, smíšený aj.	4. rejstřík	věcný, jmenný, smíšený aj. i s odkazy do textu

		<b>Interaktivita</b>	<b>Interaktivní komponenty</b>	
Médium nepodporuje			1. vyhledávání	vyhledávání v učebnici nebo v online zdrojích
Médium nepodporuje			2. klávesové zkratky, gesta	používání klávesových zkratk nebo gest
Médium nepodporuje			3. přítomnost navigace	vizuální navigační ikony nebo tlačítka
Médium nepodporuje			4. zažité příkazy	tlačítka a prvky pro ovládání multimédií a interaktivních aplikací (šipka pro přesun, čtvereček pro STOP aj.)
Médium nepodporuje			5. optimalizace parametrů audiovizuálních prvků a textu	změna velikosti komponent učebnice, změna hlasitosti v prostředí učebnice aj.
Médium nepodporuje v interaktivní formě			6. mapa struktury učebnice/tématu	mapa zanoření studenta v učebnici, ukazuje aktuální polohu v učebnici
Médium nepodporuje			7. Personifikace učebnice	vkládání poznámek, úprava obsahu, ukládání nastavení

Celkový koeficient využití aparátu řízení učení  $E_{III}$  je dán podílem komponent v učebnici použitých k celkovému množství komponent možných, daných naší upravenou metodou:

$$E_{III} = \frac{\text{počet komponent orientačního aparátu v učebnici}}{11} \times 100 = [\%] \quad (4.3)$$

#### 4.4.2 Výpočet didaktické vybavenosti učebnice

J. Průcha (1998) sleduje pomocí své metody i celkové koeficienty využití verbálních ( $E_v$ ) a obrazových ( $E_o$ ) komponent. Pro výpočet koeficientu využití verbálních i obrazových komponent postupuje stejným způsobem jako při výpočtu koeficientů jednotlivých aparátů. Tedy podílem počtu komponent obsažených k počtu komponent teoreticky dostupných. Počet komponent dostupných je specifikován výzkumnou metodou.

Inovací metody sledování struktury a didaktické vybavenosti učebnice J. Průchy (1998) jsme integrovali obrazové komponenty pod komponenty multimediální, **nahrazujeme analogicky i koeficient využití obrazových komponentů  $E_o$  koeficientem využití komponent multimediálních  $E_m$** . Komponent multimediálních rozeznáváme v inovované metodě celkem 20. Komponent verbálních 28.

$$E_v = \frac{\text{počet verbálních komponent v učebnici dostupných}}{28} \times 100 = [\%] \quad (4.4)$$

$$E_m = \frac{\text{počet multimediálních komponent v učebnici přítomných}}{20} \times 100 = [\%] \quad (4.5)$$

Následkem změny média učebnice z papírové podoby na elektronickou formu můžeme identifikovat v multimediální a interaktivní učebnici nové prvky, které vynikají svojí interaktivitou. O tyto interaktivní komponenty byl rozšířen zejména aparát orientační a současně jsme v tomto aparátu zavedli novou kategorií s názvem Interaktivní komponenty. J. Průcha (1998) ve své metodě v aparátu orientačním identifikoval pouze komponenty verbální, což technicky odpovídalo médiu jím popisované učebnice. Nově zavedená kategorie má v aparátu orientačním sedm komponent (viz detaily jejich identifikace).

Ovšem interaktivita ve smyslu interaktivního ovládání a zprostředkování interakce mezi programem, žákem nebo učitelem je obsažena i v komponentách aparátu řízení učiva. Konkrétně se jedná o komponenty:

1. prostředky nebo instrukce k sebehodnocení žáků,
2. odkazy na další zdroje informací,
3. mezipředmětové odkazy,
4. základní a doplňkové interaktivní aktivity,
5. pokročilé interaktivní aktivity.

Kromě koeficientu využití komponent multimediálních  $E_m$  a koeficientu využití komponent verbálních  $E_v$  můžeme zavést analogicky nový koeficient využití interaktivních komponent  $E_{int}$ .

Interaktivních komponent rozeznáváme v celé multimediální a interaktivní učebnici celkem 12. Výpočet koeficientu využití interaktivních komponent  $E_{int}$  je následovný:

$$E_{int} = \frac{\text{počet interaktivních komponent v učebnici dostupných}}{12} \times 100 = [\%] \quad (4.6)$$

Pro úplnost inovace metody měření didaktické vybavenosti učebnice uvedeme i výpočet **celkového** koeficientu didaktické vybavenosti učebnice, jak jej definoval J. Průcha (1998) pro svých 36 identifikovaných komponent.

$$E = \frac{\text{počet komponent v učebnici dostupných}}{36} \times 100 = [\%] \quad (4.7)$$

V předkládané metodě měření didaktické vybavenosti učebnice inovované o nové komponenty kompatibilní s novým médiem multimediální a interaktivní učebnice rozeznáváme již celkem 55 komponent. Koeficient celkové didaktické vybavenosti vypočítáme:

$$E = \frac{\text{počet komponent v učebnici dostupných}}{55} \times 100 = [\%] \quad (4.8)$$

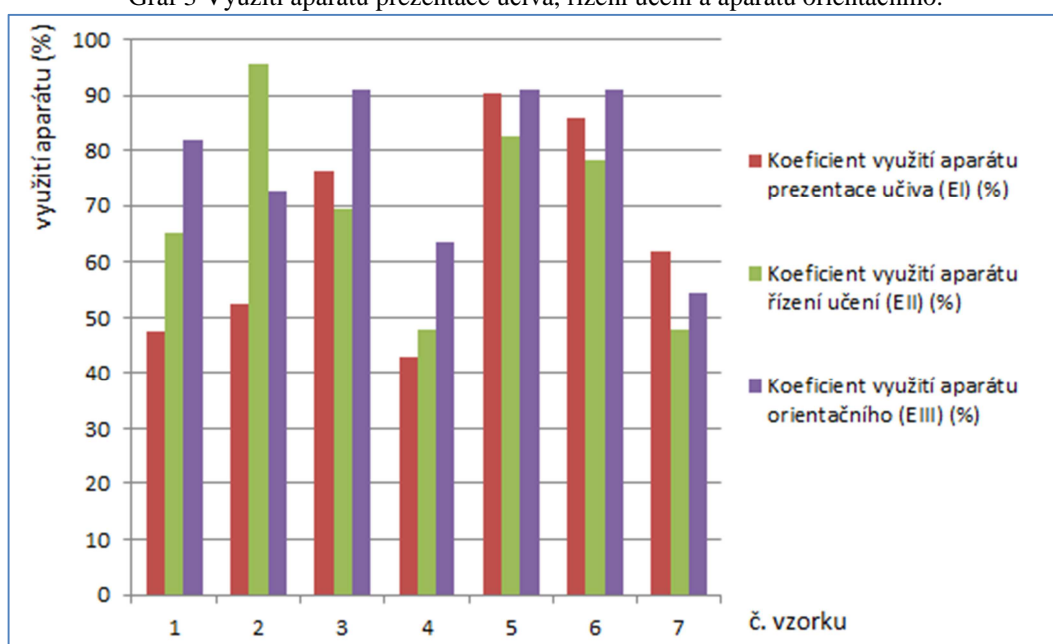
#### 4.4.3 Výsledky analýzy didaktické vybavenosti multimediálních učebnic

Jednotlivé koeficienty využití didaktických aparátů v případě klasických učebnic jsou dostupné pro každý z patnácti vybraných vzorků v příloze P3.

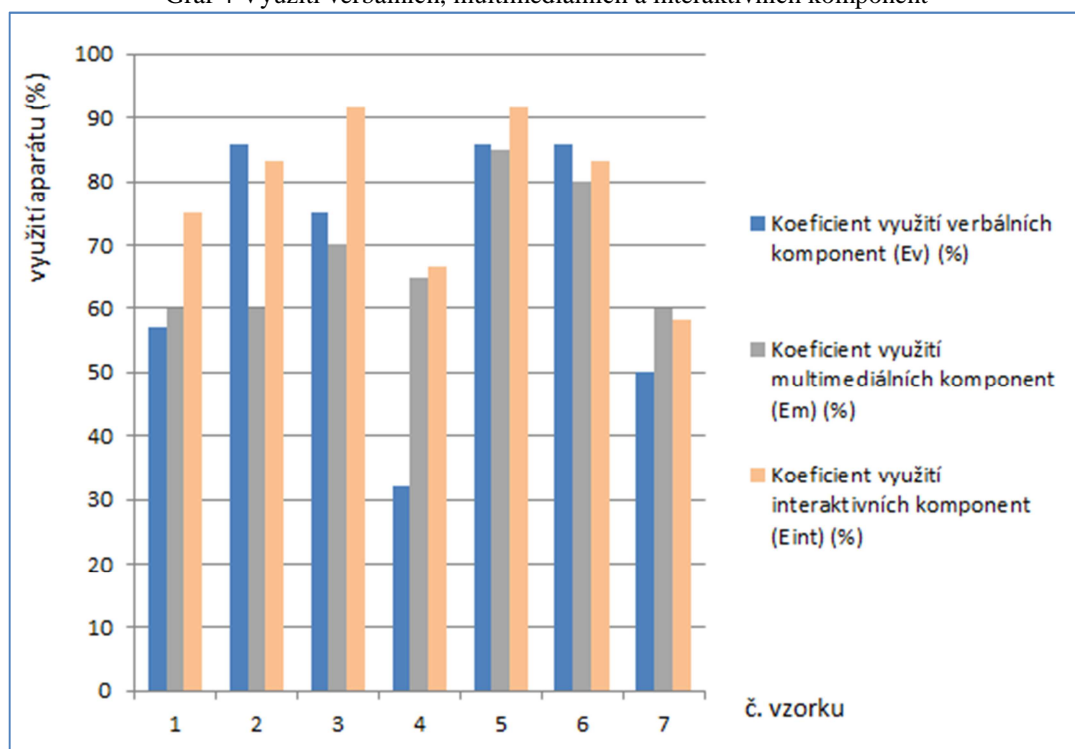
Jednotlivé koeficienty využití didaktických aparátů v případě elektronických učebnic jsou dostupné pro každý ze sedmi měřených vzorků v příloze P2. Níže (Graf 3, Graf 4) je uvedeno grafické zpracování výsledků pro učebnice elektronické.

Graf 5 uvádí porovnání koeficientu využití aparátu řízení učení mezi učebnicí elektronickou a klasickou. K dispozici jsou výsledky pro všech 22 vzorků. Z grafu jsou patrné extrémy obou skupin, v případě učebnic elektronických vzorky č. 2, 4, a 7 a v případě učebnic klasických vzorky č. 9, 10, 11, 16 a 19. Pro hranici extrému jsme vybrali hodnotu +/- 20% od vypočítaného průměru. Vzhledem k hodnotám variabilnosti (případně rozptylu) uvedeným v další kapitole jsme se rozhodli zahrnout do porovnání všechna data a z některých extrémů vyvodit důsledky.

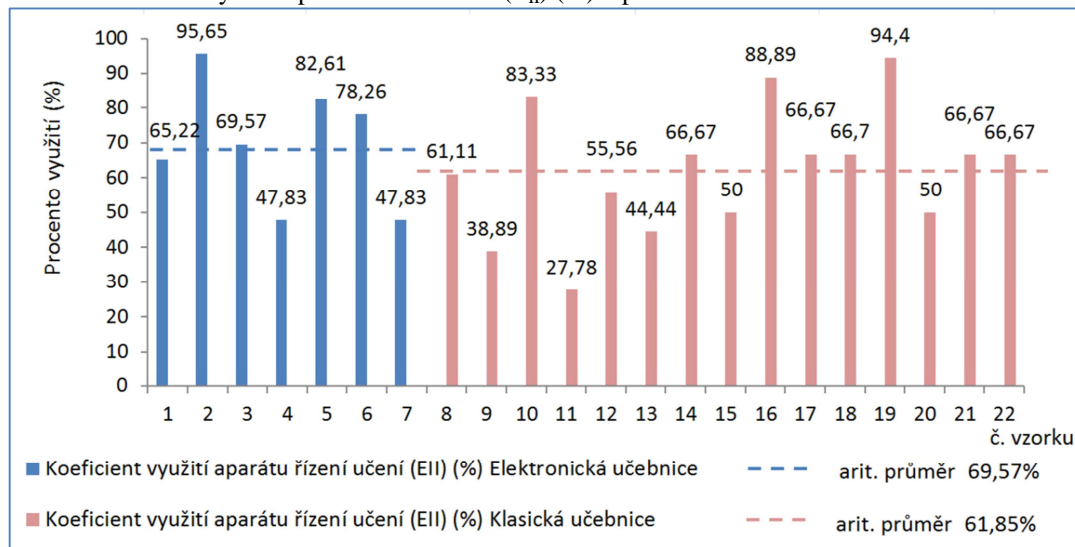
Graf 3 Využití aparátu prezentace učiva, řízení učení a aparátu orientačního.



Graf 4 Využití verbálních, multimediálních a interaktivních komponent



Graf 5 Koefficient využití aparátu řízení učení ( $E_{II}$ ) (%) – porovnání elektronické a klasické učebnice



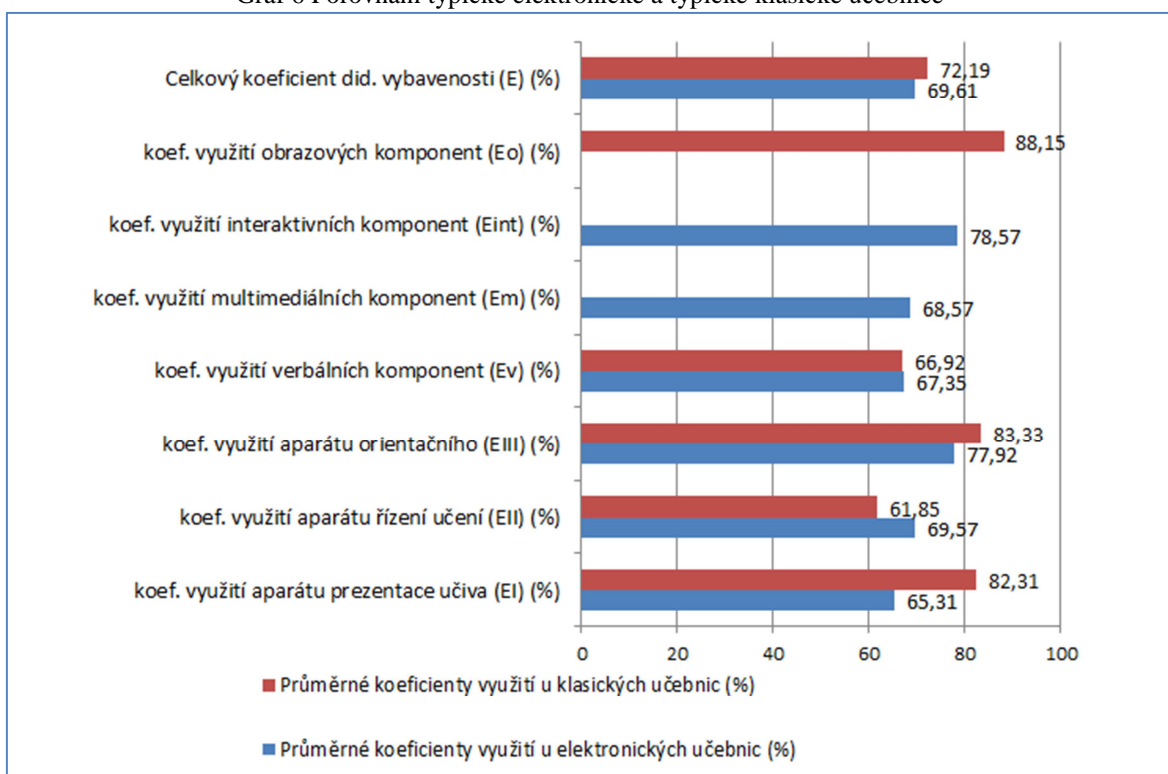
#### 4.4.3.1 Porovnání výsledků měření

Pro vzájemné porovnání výsledků didaktické vybavenosti elektronické i papírové učebnice použijeme průměry dílčích koeficientů. Jako srovnávací parametr vybíráme právě aritmetický průměr, neboť průměrný variační koeficient řad parametrů měřených koeficientů je u učebnice elektronické 22% (extrémy 32% a 15%) a u učebnic klasické,

papírové dokonce jen 17% (extrémy 10% a 30%). Surodost dat je tedy na střední úrovni.<sup>29</sup>

Pro potřeby porovnání výsledků měření a tohoto výzkumu zavedeme dva nové pojmy, **typickou elektronickou učebnici** a **typickou klasickou učebnici**. Typickou elektronickou učebnici, učebnici multimediální a interaktivní, která je hlavním předmětem našeho výzkumu, charakterizujeme jako konstrukt s průměrnými hodnotami koeficientů využití aparátů. Průměrné hodnoty necht' jsou vypočítávány z hodnot zjištěných u všech sedmi vzorků. Typickou klasickou učebnici, tedy učebnici na médiu papírovém, charakterizujeme jako konstrukt, jehož vlastnosti jsou dány průměrem hodnot patnácti vzorků klasických papírových učebnic. Na následujícím grafu (Graf 6) vidíme porovnání koeficientů využití komponent a aparátů mezi klasickou a elektronickou učebnicí.

Graf 6 Porovnání typické elektronické a typické klasické učebnice



<sup>29</sup> Značně nesourodá řada dat je typická vysokým variačním koeficientem (nad 50%). V takovémto případě je relevantním spíše medián nebo modus. Modus i medián je nezávislý na extrémních hodnotách měřených veličin (Chráska, 2007, str. 51)



Koeficienty využití obrazových, multimediálních a interaktivních komponent nemá smysl porovnávat, neboť jim neexistuje ekvivalentní protějšek (jsou charakteristické právě pro jedno z médií učebnic). V koeficientu využití verbálních komponent nastala prakticky shoda. Rozdíl mezi průměrným koeficientem využití u elektronické a klasické učebnice je zanedbatelný. Obdobně rozdíl v celkové didaktické vybavenosti E můžeme také zanedbat, neboť činí pouze 2,6%. V případě porovnání koeficientů využití aparátu orientačního se jedná už o rozdíl v podobě 5,41%, což může zdánlivě vypadat na podstatnější rozdíl. Nicméně při využití tohoto aparátu se jedná v případě multimediálních učebnic o rozdíl v přítomnosti přibližně poloviny jedné komponenty (přítomnost komponenty = nárůst koeficientu o 9%).

Rozdíl mezi koeficienty využití aparátu prezentace učiva je celých 17%. V případě multimediálních učebnic představuje přítomnost jedné komponenty 4,76% v hodnocení, tedy při přepočtu v případě multimediálních učebnic se jedná o 3,5 komponenty. Modus, tedy nejčastěji objevující se hodnota, byl v případě klasických učebnic 92,85%. Této hodnoty nedosáhla žádná učebnice multimediální, jedna (vzorek 5) dosáhla na 90,48%.

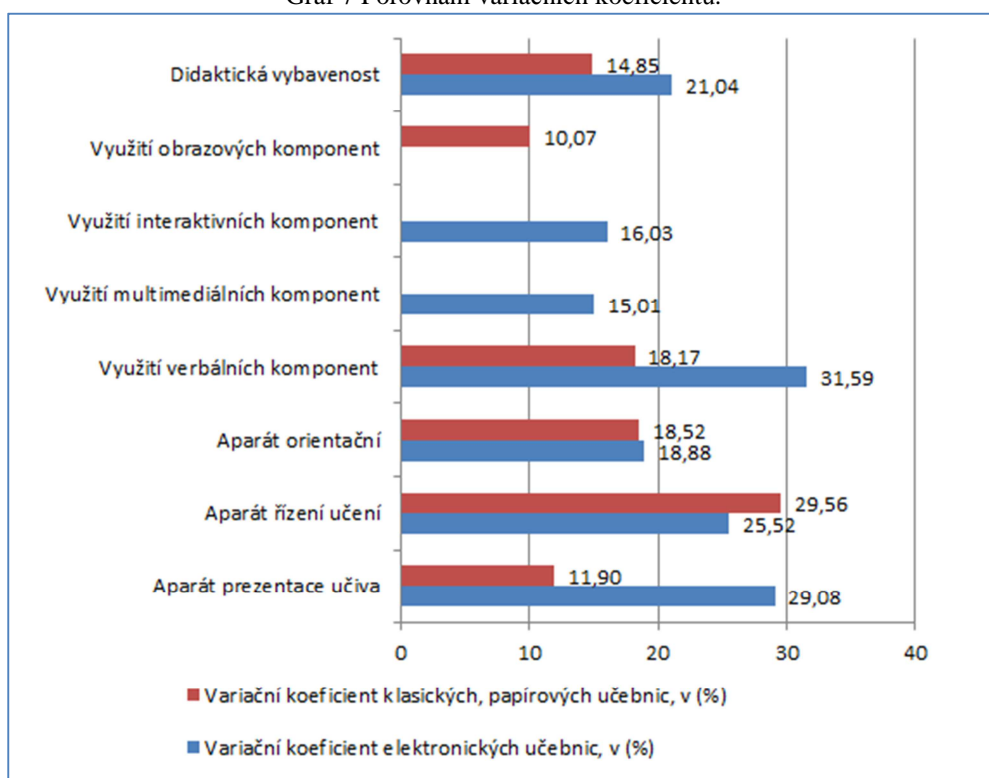
Rozdíl v hodnotě koeficientu využití aparátu řízení učení mezi klasickou a multimediální učebnicí je 7,72% ve prospěch učebnic multimediálních. Na jednu komponentu v případě učebnic multimediálních připadá hodnocení ve výši 4,35%. Tedy vztaženo na výzkumné vzorky, disponují hodnocené elektronické učebnice průměrně o 1,77 prvku aparátu řízení učení více, než učebnice klasické.

Míru variability měřených dat (velikostí jednotlivých koeficientů didaktické vybavenosti), tedy jak moc jsou jednotlivé měřené hodnoty od sebe vzdálené, zjišťujeme v našem výzkumu pomocí variačního koeficientu „v“, viz Tabulka 16. Hodnoty variačního koeficientu „v“ jsou pro různá měření srovnatelné, protože je vyloučen vliv různých jednotek měření i vliv rozdílných průměrů. (Chráška, 2007, str. 54)

Tabulka 16 Porovnání variačních koeficientů.

	Variační koeficient elektronických učebnic, v (%)	Variační koeficient klasických učebnic, v (%)
Aparát prezentace učiva	29,08	11,90
Aparát řízení učení	25,52	29,56
Aparát orientační	18,88	18,52
Využití verbálních komponent	31,59	18,17
Využití multimediálních komponent	15,01	nevypočítává se
Využití interaktivních komponent	16,03	nevypočítává se
Využití obrazových komponent	nevypočítává se	10,07
Didaktická vybavenost	21,04	14,85

Graf 7 Porovnání variačních koeficientů.



Aparát řízení učení, a jeho vztah mezi elektronickou a klasickou učebnicí je pro náš výzkum klíčový. V uvedeném grafu (Graf 7) vidíme u tohoto aparátu jedny z největších vypočítávaných variačních koeficientů (29,56% a 25,52%). Tyto variační koeficienty jsou si relativně blízké, což odpovídá i podobnému aritmetickému průměru měřených hodnot, i jejich mediánu.

Tedy můžeme říci, že rozdíly v aparátu řízení učení mezi měřenými vzorky elektronických a klasických učebnic jsou podobné. Rozptyl měřených řad aparátu řízení učení byl v případě učebnic elektronických 315 a v případě učebnic klasických 334.

Prakticky nulový rozdíl ve variačních koeficientech vidíme u aparátu orientačního. Míra nesourodosti dat v každé řadě elektronických i klasických učebnic je u tohoto aparátu prakticky stejná.

Velký rozdíl (13,42%) v míře variability (variačním koeficientu) sledujeme i u koeficientu využití verbálních komponent. Variabilita u koeficientu využití verbálních komponent je v případě učebnic elektronických téměř dvojnásobná než u učebnic klasických, a to při zachování velice podobného aritmetického průměru hodnot (67,35% a 66,92%). Modus i medián v případě klasických učebnic je blízký hodnotě aritmetického průměru. V případě učebnic elektronických je modus i medián v prvním případě o 18% a v druhém o 7,65% vyšší než je průměr. Příčinou je zejména nízké využití verbálních komponent u vzorku 4 a 5. V případě vzorku 4 je jeho hodnota variačního koeficientu u verbálních komponent prakticky polovinou průměru kategorie.

Největší rozdíl (17,18%) v míře variability je mezi elektronickými a klasickými učebnicemi v rámci aparátu prezentace učiva. Průměrný koeficient využití aparátu prezentace učiva je u učebnic elektronických 65,31% a u učebnic klasických 82,31%. Na nízkém hodnocení se největší měrou u elektronických učebnic podílí zejména vzorky 1, 2 a 4. První dva vzorky jsou z oboru matematiky a třetí vzorek (č. 4) je výukový program Terasoftu. Při detailním zkoumání výsledků šetření u těchto uvedených vzorků zjistíme, že uvedené matematiky nepoužívají pro prezentaci učiva ani výkladové, ani doplňující texty. Jsou zaměřené na prezentaci učiva jinou formou, zpřehledněným textem, poznámkami, podtexty. Vzorek č. 4 získal v hodnocení verbálních komponent aparátu prezentace učiva pouze 2 body, a to za přítomnost výkladového textu prostého a slovníčku pojmů (integrovaná „encyklopedie“) Průměrně si vzorek č. 4 vedl v části komponent multimediálních, kde naopak vzorky 1 a 2 byly vzhledem k ostatním vzorkům podprůměrné (po pěti komponentách).

Ačkoliv výsledky ukazují, že mezi naší idealizovanou typickou elektronickou učebnicí a učebnicí klasickou existuje zanedbatelný rozdíl v položce celkové didaktické vybavenosti, o variačním koeficientu to samé říci nemůžeme. Variační koeficient z průměru didaktických vybaveností vzorků učebnic je v případě učebnic elektronických 21,04% a v případě učebnic klasických 14,85%. Rozdíl je přibližně 7%. Medián z řady koeficientů celkové didaktické vybavenosti je v případě elektronických učebnic 74,5% a v případě učebnic klasických 69%. Při pohledu na údaje v příloze P2 a P3 je zřejmé, že se na vyšší variability u celkového koeficientu didaktické vybavenosti podílí zejména

vzorek č. 4 (49,09%) a vzorek č. 7 (54,55%). Oba vzorky jsou specifické. Vzorek č. 4 je výukový program Terasoftu, tedy vzorek, který byl do souboru zařazen s možnými výhradami (ve vztahu plnění všech funkcí učebnice ve vyučovacím procesu). Vzorek č. 7, interaktivní dějepis Prodosu, který je charakteristický svojí oddělenou interaktivní a prezentační částí (v PDF).

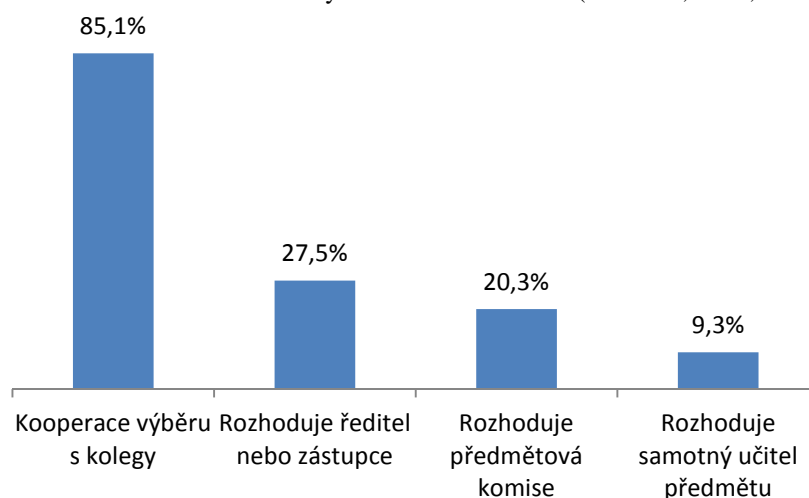
#### 4.5 Kritéria výběru multimediálních učebnic

Dle Sikorové (2004) je pořadí vybraných faktorů ovlivňujících možnosti výběru standardních učebnic následující (Sikorová, 2004, str. 88):

1. schválení učebnice MŠMT (schvalovací doložka),
2. cena produktu,
3. dostupnost informací o produktu,
4. písemná nabídka nakladatelství,
5. ochota kofinancování rodiči a jejich finanční situace,
6. názor žáků a možnost přeprodeje učebnice dalším ročníkům.

První bod pořadí notně souvisí jak s finanční stránkou, tak i se stránkou kvalitativní. Schvalovací doložka je určitým stupněm standardu učebnice a zárukou kvality produktu. Na třetím místě je dostupnost informací o produktu. Snadná dostupnost informací o obsahu a zpracování učebnice a jejích cenách je pro prvotní řešerši poptávaných produktů zásadní. Nakladatelství distribuující produkty multimediálních učebnic prostřednictvím svých webových stránek zveřejňují obrázky z prostředí učebnic nebo dokonce zpřístupňují omezené verze svých produktů. Bod číslo 4 také souvisí s finanční stránkou pořízení multimediálních učebnic, neboť písemná nabídka je jakýmsi závazkem pro vyjednávání o možnostech nákupu či realizaci rozpočtu pro zanoření do projektů nebo dlouhodobého plánu školy. Prakticky všechny uvedené body nějakým způsobem souvisí s finanční stránkou inovace učebnicových kapacit školy. Výzkum Z. Sikorové (2004) realizovaný na vzorku 784 učitelů řešil mimo jiné i následující otázku: *“Kdo na vaší škole rozhoduje o tom, které učebnice se vyberou pro žáky?”* Výsledky tohoto výzkumu jsou patrné na uvedeném grafu (Graf 8).

Graf 8 Podíl<sup>30</sup> na rozhodování o výběru učebnic na škole (Sikorová, 2004, str. 58-76)



Ačkoliv jako šestým faktorem ovlivňujícím výběr učebnice byl prezentován „názor žáků a možnost přeprdeje učebnice dalším ročníkům“, výše uvedený graf prezentuje nulový vliv žáků na výběr učebnice. Otázkou může být, jestli by do procesu výběru vůbec měla zasahovat laická komunita žáků. Dle našeho názoru nikoliv.

#### 4.6 Preference výběru ve vztahu k didaktické vybavenosti učebnice

Na začátku našeho výzkumu byly stanoveny kromě hlavní výzkumné otázky i dvě dílčí:

- Jaká jsou kritéria výběru multimediální učebnice u sledované skupiny respondentů?
- Jaký vliv má míra didaktické vybavenosti na výběr multimediální učebnice u sledované skupiny respondentů?

Tyto otázky navazují na analýzu struktury multimediálních učebnic, konkrétně na hodnocení didaktické vybavenosti učebnic multimediálních. Snažíme se zjistit, zda a případně jakou měrou se didaktická vybavenost učebnice (či její části) podílí na výběru potencionálního uživatele.

Řešení tohoto výzkumu bylo podpořeno studentským grantem s názvem Analýza multimediálních učebnic z hlediska užitých forem a struktury č. SGS-2013-058. Cílem

---

<sup>30</sup> Součet procentního hodnocení neodpovídá 100% z důvodu nastavení přesahu v dotazníkovém šetření – učitelé měli možnost více voleb

projektu bylo především zkoumání struktury současných multimediálních učebnic a vytvoření evaluačního nástroje pro měření didaktické vybavenosti.

Část s názvem Kritéria výběru multimediálních učebnic zpracovávala pod vedením Mgr. Jana Krotkého diplomantka Bc. Michela Elgrová. Popis výzkumu, jeho řešení a výsledky jsou uveřejněny v její již úspěšně obhájené diplomové práci (Elgrová, 2014).

**Pro potřeby další interpretace výsledků v komparaci se zde uvedeným výzkumem didaktické vybavenosti multimediálních učebnic uvedeme i některá její východiska a závěry.**

Následující část výzkumu probíhala dle modré a šedé části blokového schématu (Graf 2, str. 58). Výzkum preferencí výběru multimediální učebnice bude probíhat na redukovaném vzorku multimediálních učebnic již realizovaného výzkumu analýzy didaktické vybavenosti. Z celkového množství sedmi vzorků jsme vybrali záměrným výběrem tři tematicky podobné produkty (zaměřené na matematiku). Čtvrtým produktem byl výukový program společnosti Terasoft zaměřený na přírodovědu. Odlišné téma bylo v případě tohoto vzorku zvoleno z důvodu absence produktu s tématem matematiky v nabídce společnosti Terasoft (Elgrová, 2014 str. 46).

K omezení vzorku ze sedmi na čtyři došlo z následujících důvodů:

- umožnit prezentovat zástupce každého nakladatelství (máme k dispozici čtyři),
- umožnit respondentům vidět neopakující se odlišné koncepce,
- omezit dobu výzkumu každého respondenta na dobu nezbytně nutnou.

Identifikace vybraných vzorků č. 1 až 4 je zřejmá z již uvedené tabulky (Tabulka 10, str. 61)

#### 4.6.1 Soubor respondentů

Respondenti vybraní ke strukturovanému rozhovoru jsou stanoveni z řad budoucích učitelů magisterských studijních programů na Fakultě pedagogické, Západočeské univerzity v Plzni, a to algoritmem záměrného výběru. (Gavora, 2000) Tazatelem a vyhodnocovatelem výsledků byla diplomantka a spoluřešitelka projektu Bc. Michaela Elgrová.

Záměrným výběrem bylo vybráno **pět respondentů**, studentů posledního ročníku navazujícího magisterského studijního oboru učitelství pro 2. Stupeň ZŠ, obor Technická

výchova – výpočetní technika. U studentů tohoto oboru se daly předpokládat znalosti a dovednosti v ovládnání počítače (práce s myší, znalosti běžných klávesových zkratk, práce s okny apod.). Zároveň jsme předpokládali, že se již v průběhu studia seznámili s nějakým výukovým programem a klasickou učebnicí pro základní školy.

#### 4.6.2 Postup řešení

Vedení rozhovoru výzkumníci bylo realizováno v oddělené místnosti. Respondent měl k dispozici počítač s instalovanými vzorky učebnic a výzkumnice měla k dispozici počítač s elektronickým záznamovým archem pro záznam odpovědí.

M. Elgrová (2014) stanovila pro rozhovor s respondenty 11 základních otázek, 4 podotázky a pro každý vzorek 3 podobné úkoly. Tabulka s otázkami (Tabulka 24) je k dispozici v příloze P4.

Otázky jsou členěny do tří kategorií:

1. Obrazová<sup>31</sup> (grafická) složka učebnice.
2. Obsahová složka učebnice.
3. Funkční složka učebnice.

Kategorie obrazová (grafická) složka učebnice v sobě obsahuje otázky a úkol směřované zejména na grafickou úpravu a prvotní přehlednost učebnice. Tato část je určitým úvodem k rozhovoru. Respondent je počáteční nízkou obtížností otázek a úkolu vtažen do rozhovoru.

Kategorie pojmenovaná jako obsahová složka učebnice odpovídá zejména aparátu prezentace učiva. Zajímavě jsou řešeny podotázky 4.1 a 8.1. Respondent je tázán, zda-li některé komponenty považuje za důležité a následně je dotazován, zda si všiml jejich přítomnosti v učebnici. Zde je vidět velká výhoda řízeného rozhovoru, kde by v případě dotazníkového šetření mohl respondent otázku a podotázku sloučit a my bychom získali nepravdivá data.

Kategorie pojmenovaná jako funkční složka učebnice v sobě integruje zejména aparát orientační a v jednom případě i řídicí učení. Do této části jsme zakombinovali úkol, kterým

---

<sup>31</sup> M. Elgrová (2014) pojmenovala tuto složku jako obrazovou, dle obsažených otázek a úkolů by bylo přehlednější ji nazývat spíše složkou grafickou.

kvantitativně dokážeme změřit, jak dobře se respondent v učebnici orientuje. U každého vzorku učebnice byl vybrán jeden úkol, u kterého se měřil čas jeho provedení. Vycházeli jsme z předpokladu, že pokud učebnice názorně a intuitivně využívá svůj orientační aparát, nebude pro respondenta problém se v ní rychle orientovat.

Jednotlivé úkoly ke všem čtyřem vzorkům jsou tak, jak je stanovila M. Elgrová (2014) dostupné v příloze P5.

Dále byly stanoveny doplňující otázky, které měly mimo jiné funkci uzavření a zhodnocení rozhovoru. Doplňující otázky představuje Tabulka 24 přílohy P4.

#### 4.6.3 Výsledky rozhovorů a interpretace

Celkem bylo realizováno na pěti respondentech 20 rozhovorů (na každého respondenta 4 vzorky) Přepisy rozhovorů byly již publikovány v diplomové práci spoluřešitelky M. Elgrové (Elgrová, 2014), která je jako kvalifikační práce volně online dostupná.

##### **Grafická složka multimediálních učebnic**

*„Celkově respondenti hodnotili grafické zpracování učebnic jako povedené. Výrazně v této oblasti vyčnívala pouze multimediální učebnice od společnosti Terasoft, která byla hodnocena jako výborná.“* (Elgrová, 2014, str. 51)

Zde upozorňujeme na velice pozitivní hodnocení grafické stránky vzorku č. 4 (Přírodověda 5, Terasoft) od všech pěti respondentů. V celkovém hodnocení didaktické vybavenosti koeficientem didaktické vybavenosti E tento vzorek obdržel prakticky nejnižší hodnocení. Koeficient využití verbálních komponent byl také nejnižší (32,14%). Přesto byla tato „učebnice“ hodnocena po grafické stránce jako nejlepší a stejně tak ji všichni respondenti prostřednictvím doplňující otázky č. 15 označili jako učebnici, kterou by si z představených vzorku vybrali. M. Elgrová uvádí *“... respondenti byli skutečně nadšeni ze zpracování, intuitivního ovládání a například i z přítomnosti mluveného slova“* (Elgrová, 2014, str. 55) Tento vzorek byl opravdu charakteristický častými mluvenými komentáři a velice jednoduchým ovládáním, nicméně mu chyběla celá řada komponent pro ostatní vzorky elektronických učebnic typických. Respondent č. 2 k tomuto vzorku č. 4 v souvislosti s audio komentářem uvedl, že *„učebnice je vhodná i pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami.“* Respondent č. 4 zdůvodnil své preference výběru vzorku č. 4 takto: *„učebnice je nejvíce interaktivní, krásně graficky zpracovaná a tím pádem pro žáky i nejvíce motivační.“*

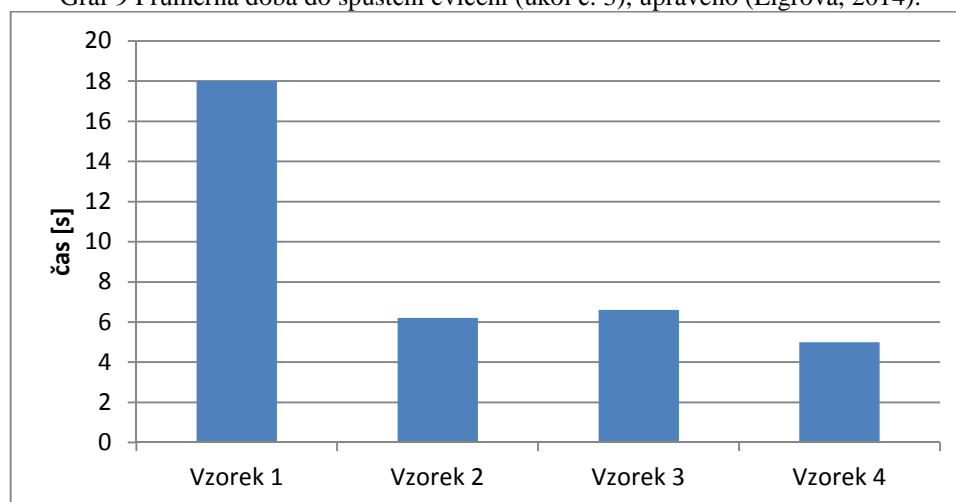


Můžeme říci, že u našich respondentů v preferencích výběru převládla vzorkem č. 4 prezentovaná jednoduchost struktury a určitý „dril“ v podobě přesně definovaného postupu řešení úkolů a prezentace témat. Všichni respondenti zároveň v rozhovoru uvedli, že s multimediální učebnicí nikdy nepracovali. Dále víme, že jejich pedagogické zkušenosti jsou zatím na nízké úrovni (studenti se základní školní praxí). Z jejich pohledu se tedy jednalo o prvotní výběr, zatížený neznalostí výhod implementace moderních výukových prostředků do vzdělávání. Jeden respondent (č. 5) sice k vzorku č. 4 projevil preferenci, ovšem některé problémy si dokázal uvědomit „*Grafika učebnice je velmi výrazná a líbivá. Nicméně může odvádět pozornost od samotné výuky.*“

V případě nezařazení vzorku č. 4 (přírodověda) do zúženého výběru mezi tři další vzorky (vše matematiky) by preference výběru byly rozděleny v poměru 3 : 2 : 0 (vzorek č. 2 : vzorek č. 3 : vzorek č. 1). (Elgrová, 2014) Vzorek č. 2 má celkový koeficient didaktické vybavenosti E 74,55%, vzorek č. 3 E 76,36% a vzorek č. 1 E 61,82%

Vzorky č. 2 a 3 jsou si podobné a jejich layout odpovídá více klasickým učebnicím. Vzorek č. 1 využívá specifického autorského prostředí pro tvorbu interaktivních a multimediálních prezentací (Activ Inspire). U toho vzorku měli respondenti větší problém s orientací, kde průměrná doba do nalezení a spuštění požadovaného cvičení překročila 15 sekund (ostatní tři vzorky se pohybovaly kolem hranice 6 sekund, viz Graf 9.

Graf 9 Průměrná doba do spuštění cvičení (úkol č. 3), upraveno (Elgrová, 2014).



## **Obsahová složka multimediálních učebnic**

M. Elgrová (2014) uvádí: „respondenti se shodli, že je pro ně důležité, zda daná učebnice obsahuje shrnutí učiva, spojení informací s reálným světem, zajímavosti, otázky a úkoly.“ (Elgrová, 2014, str. 51) Všechny tyto komponenty aparátu prezentace učiva a aparátu řízení učení až na komponentu shrnutí učiva obsahuje respondentů preferovaný vzorek č. 4. Při hodnocení didaktické vybavenosti, jsme se často setkávali u měřených vzorků (1 – 7) s nepřítomností komponenty shrnutí učiva v té formě, jaká je typická pro učebnice klasické, papírové. M. Elgrová (2014) ve svém vyhodnocení vyslovuje celkem odvážnou myšlenku: „Z reakcí na zkoumané multimediální učebnice se domnívám, že shrnutí učiva může podle respondentů nahradit učitel, ale grafické zpracování nikoliv.“ (Elgrová, 2014, str. 51) Shrnutí učiva za lekcí nebo tématem je důležité především pro distanční vzdělávání žáků, při kterém pracují s učebnicí doma a potřebují si své znalosti průběžně upevňovat. Komponenta shrnutí učiva se dá realizovat i za pomoci interaktivních aktivit nebo multimediálních prvků. (Krotký, Elgrová, 2015) Často respondenti v rozhovorech chválili právě například velké množství her ve vzorku č. 4. Respondent č. 1 v případě vzorku č. 1 uvádí, že „učebnice shrnutí učiva neobsahovala, ale je členěna na **tak malé části, že shrnutí není podle mého názoru potřeba.**“ I to může být důvodem, pro některé učebnice neobsahovaly typické shrnutí učiva.

Dále respondenti zmiňují důležitost spojení s reálným světem. Toto propojení učiva a jeho reálné aplikace je ve vzdělávacím procesu žádoucí. V části tohoto hodnocení čtyř vzorků jsme proti sobě postavili jeden vzorek z oboru přírodovědy a tři vzorky s tématem matematiky, tedy vzorek plný reálných viditelných obrázků rostlin a zvířat proti vzorkům snažícím se o co možná nejlepší přiblížení abstraktních matematických záležitostí. Je pravděpodobné, že respondenti podleli na první pohled zřejmě demonstrované propojenosti s reálným světem u vzorku č. 4. a nedokázali v průběhu rozhovoru odhalit principy propojení z praxí implementované v sofistikovanějších aplikacích tří vzorků matematiky. Respondent č. 2 například u vzorku č. 1 a č. 3 uvádí, že propojení s reálným světem bylo „pouze v přítomných slovních úlohách.“

## **Funkční složka multimediálních učebnic**

Funkční složka obsahovala především otázky a úkol z oblasti aparátu orientačního. M. Elgrová (2014) uvádí: „intuitivní ovládání je podle reakcí respondentů jedním z velmi důležitých kritérií.“ (Elgrová, 2014, str. 52) Tato intuitivnost v ovládání je realizována

právě zažitými prvky, tzn. stále nepohyblivé menu s tlačítky symbolizujícími pomocí jednoduchým znaků své funkce.

U všech vzorků učebnic byla identifikována interaktivní komponenta v aparátu orientačním v podobě zažitých příkazů. Nicméně tyto prvky se mohou vyskytovat v celém interaktivním a multimediálním obsahu učebnice, mohou být implementovány do základního ovládání produktu, do ovládání interaktivních aktivit i do ovládání multimédií. V našem hodnocení didaktické vybavenosti jsme nerozlišovali, kde dané prvky jsou, pokud někde implementovány byly, byla zaznamenána jejich přítomnost.

Respondenti v rozhovorech uváděli, že některé multimediální učebnice nedisponovaly dostatečně intuitivními prvky ovládání. Intuitivní ovládání můžeme definovat pomocí pojmu intuitivní myšlení. Dle M. Königové (2007) *„intuitivní myšlení odpovídá přirozenosti člověka, představuje schopnost bezprostředně reagovat, je to osobitá forma poznávání.“* (Königová, 2007, str. 44) Tedy pokud uživatel narazí na ovládací prvek, bezprostředně jej díky svým dosavadním znalostem, které tedy musí být elementární, identifikuje, umí jej správně použít. Díky logickému myšlení je uživatel schopen vyhodnotit reakci prvku a ověřit správnost postupu. (Königová, 2007, str. 44) V případě dobře zažitých ovládacích prvků předem očekáváme jejich funkci.

Uživatel č. 1 u vzorku č. 4 ocenil zvýraznění ovládacího prvku po najetí myší. Uživatel č. 2 hodnotil ovládací prvky u vzorku č. 1 a č. 3 jako neintuitivní, stejně tak hodnotil vzorek č. 1 i respondent č. 3. Navíc tento respondent uvádí jako problém v celkové orientaci v učebnici její samotné uspořádání. Uspořádání (layout) sami hodnotíme jako zcela odlišné od ostatních vzorků. Podobné uspořádání měl i rozhovory nehodnocený vzorek č. 7. Téhož nakladatelství. Učebnice je zpracována ve vývojovém prostředí Activ Inspire, které je primárně určeno pro tvorbu interaktivních a multimediálních prezentací a pro práci s interaktivní tabulí, tomu odpovídá i grafické uživatelské rozhraní programu. Např. každá strana učebnice se otevírá v nové interní záložce, což může mít z počátku negativní vliv na orientaci, ale na druhou stranu to umožňuje efektivní práci s více okny a vracet se k rozpracovaným tématům. (Krotký, Elgrová, 2015) Interaktivní systém tabulí a produktů společnosti Promethean, je v českém školství velice rozšířen a učitelé s ním umí pracovat. Pokud učitel umí s tímto systémem pracovat a není tedy pro něj neznámý, nebude mít problém s orientací i v produktech nakladatelství, které poskytlo vzorky č. 1 a 7. Respondent č. 5 u tohoto vzorku komentuje její přehlednost a udává, že *„při otevření úloh*

*jsem nevěděl, jak se dostanu zpět. Vyloženě mi chybí tlačítko zpět. Dále mi nevyhovovalo ani otevírání oken v panelech.“*

Vzorek č. 2 a č. 3 obsahoval rozvržení (layout) komponent učebnice podobné jako je v učebnici klasické. Respondent č. 5 k tomuto rozvržení udává: „*Učebnice vypadala spíše jako naskenovaná knížka... celkovou grafickou úpravu hodnotím průměrně, neboť se jeví zastarale.*“ Je to ojedinělý názor v našem výzkumu, ale můžeme se jím krátce zabývat. Rozvržení multimediální učebnice podobné rozvržení klasické učebnici využívá pro své produkty zejména nakladatelství Fraus a Nová škola<sup>32</sup>. Obě tato nakladatelství mají své vlastní autorské systémy, které slouží pro prohlížení učebnice i pro její editaci. Rozvržení odpovídá většinou i papírovým verzím té samé učebnice. Tedy je naopak výhodou, že lze kombinovat práci s učebnicí multimediální i s učebnicí papírovou, či pracovním sešitem. V případě změny například v organizaci vyučovací hodiny, změny média učebnice, žáci nemají problémy s orientací v učebnici. Nevýhody tohoto rozvržení spatřujeme v množství informací dostupných na jedné stránce. Zobrazená multimediální učebnice, ať už v jednostránkovém nebo dvojstránkovém režimu, je rozměrově menší než učebnice papírová, ze které učebnice multimediální někdy vychází. Číst některé texty z obrazovky přenosného zařízení nebo přímo z interaktivní tabule je obtížné. Oba autorské systémy toto řeší relativně rychlou a flexibilní komponentou aparátu orientačního, která spadá pod prvky optimalizace parametrů audiovizuálních prvků a textu. Tedy přibližování a oddalování. Respondent č. 5 k tomuto systému v části rozhovoru o intuitivním ovládání uvádí: „*nevyhovoval mi způsob přibližování a oddalování... při větší úrovni přiblížení byl pohyb s učebním materiálem nepohodlný.*“

## 5 VYUŽITELNOST VÝSLEDKŮ ŘEŠENÍ

Výzkum v oblasti multimediálních učebnic může mít spoustu směrů a můžeme se na něj dívat z několika úhlů. Například některé metody výzkumu nahlíží na multimediální učebnici také jako na software, hodnotí ho po stránce uživatelského komfortu nebo grafického designu. Např. nástroj hodnocení pedagogického software EPASoft vyvinutý na Institutu pedagogiky přírodních věd při Univerzitě v Kielu, evaluační model Cape Breton University (Binet, Jackson, 2010) nebo dnes již nepoužívaný evaluační nástroj MŠMT pro

---

<sup>32</sup> V Německu podobný systém rozvržení využívá i nakladatelství Ernst Klett.

evaluaci pedagogického softwaru. Všechny evaluační nástroje typu evaluačního dotazníku s předem definovanými kritérii jsou náchylné na úsudek a zkušenosti hodnotitele. V roce 2011 jsme v rámci výuky budoucích učitelů na Fakultě pedagogické v Plzni realizovali experiment spočívající v hodnocení pedagogického softwaru – výukových programů neexpertů. Tito začínající učitelé měli provést rešerši aktuálně nabízeného pedagogického softwaru a jeden vybraný podrobit evaluaci. Evaluační dotazník obsahoval patnáct kritérií definovaných čtyřmi kategoriemi (didaktické, technické, obsahové aspekty a uživatelská přívětivost). Všechna kritéria byla hodnocena škálou 1 – 5. V několika případech nastala shoda v podobě hodnocení jednoho programu nezávisle dvěma hodnotiteli. Hodnocení některých kritérií (využití ve speciálním školství, možnost aktualizace, motivace žáka, využití multimédií) se mezi hodnotiteli značně lišilo a to až o 3 – 4 body. Rozdíly v hodnocení pedagogického softwaru mezi experty a neexperty se také zabývají H. S. Tokmak, L. Incikabi a T. Y. Yelken z univerzity v Mersině. Ve svém článku Differences in the educational software evaluation (2012) uvádí některé výsledky své kvalitativní srovnávací studie. Mezi ty hlavní patří zjištění **nedostatků v chápání významu kritérií** hodnocení zejména u skupiny neexpertů. Skupina expertů při nejasnostech ve významu kritérií volila cestu zjišťování relevantních informací v literatuře a internetu. Naproti tomu skupina neexpertů o významu kritérií zejména diskutovala. (Tokmak, Incikabi, Yelken, 2012, str. 9)

Oproti měření pomocí evaluačních dotazníků s pevně stanovenými kritérii hodnotí náš výzkum multimediální učebnici podobně jako učebnici běžnou, papírovou. Dokonce bylo zjištěno, že některé produkty existují ve dvou verzích, a to jak papírové, tak i multimediální a interaktivní.

Není možné zkoumat všechny možnosti, které tyto nové výukové materiály přinášejí, proto jsme řešili několik málo vybraných cílů, prezentujících část ze všech možností. Tím chceme naznačit, že na poli výzkumu nových forem výukových materiálů je stále dost prostoru pro realizaci dalších výzkumů. Jak už bylo v této práci zmíněno, žádoucí jsou zejména výzkumy, které dokážou zachytit multimediální učebnici a její působení v procesu výuky. V tomto ohledu jsme plni očekávání, co nám přinese výzkum multimediálních učebnic v rámci projektu Vzdělání 21. Tento terénní výzkum probíhá na multimediálních učebnicích, které z hlediska využití komponent studujeme na našem pracovišti také my.

Výzkumem prezentovaným touto prací bychom chtěli pomoci hlavně českým „vývojářům“ a uživatelům multimediálních učebnic.

Podobné trendy očekáváme i my. Můžeme se v tomto opřít také o názor V. Janíkové (2007), která zhodnocuje a porovnává současný stav v oblasti využití učebnic a multimédií ve výuce: „*zahraniční učebnice vykazují jistý náskok v oblasti podpory elektronických médií před učebnicemi tuzemskými. Jedním z důvodů může být sofistikovanější a pružnější koncept tvorby cizojazyčnými učebnic, jež je jistě úzce spojen s finančními i materiálními podmínkami.*“ (Janíková 2007, s. 63)

## 5.1 Teoretické závěry

Výzkumem jsme zjistili, že metoda měření didaktické vybavenosti učebnic J. Průchy (1998) je dobře modifikovatelná a náš výsledek je tedy v souladu s předpokladem. Modifikovatelnost metody byla potvrzena i v práci D. Solničky (2009), sledující navíc i četnost jednotlivých komponent v evaluovaném médiu obsažených.

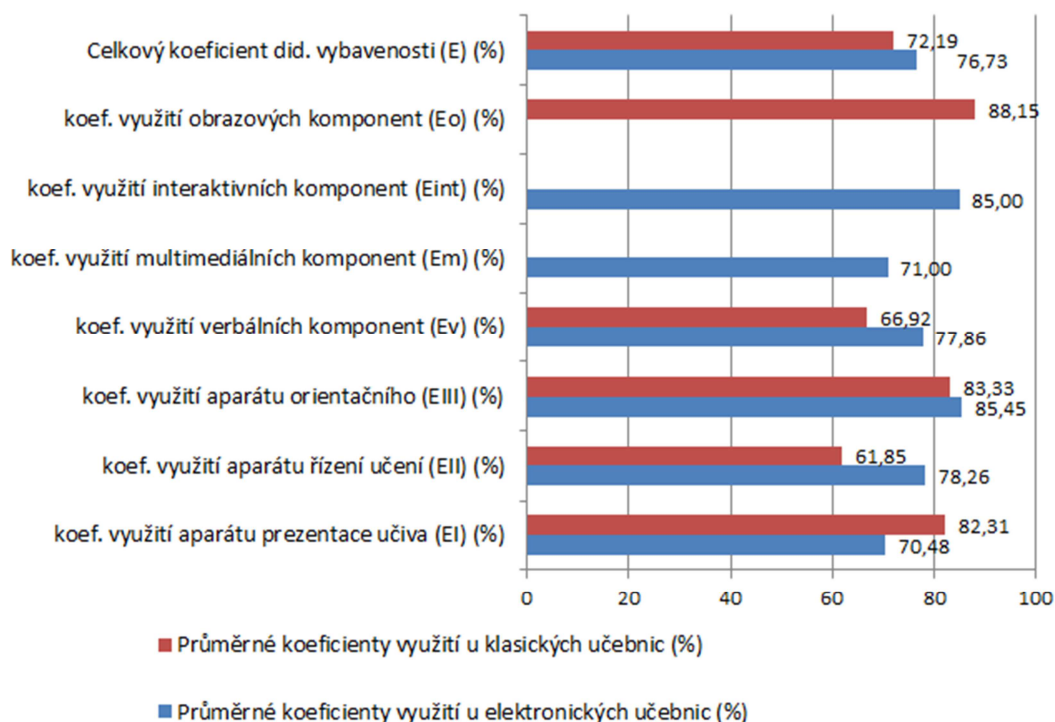
Stěžejní otázkou pro nás bylo, zda jsou naše dnešní multimediální učebnice vybaveny dostatečným aparátem pro řízení učiva. Vzájemným porovnáním průměrných hodnot koeficientů aparátu prezentace u vzorků elektronických učebnic a u učebnic klasických jsme zjistili, že rozdíl je zanedbatelný (Graf 6). Můžeme tedy říci, že současné české multimediální učebnice disponují **srovnatelně bohatým aparátem řízení učení jako učebnice klasické papírové.**

Zajímavým zjištěním byla změřená vyšší míra variability u koeficientů využití některých komponent a aparátů ve prospěch elektronických učebnic. Jednalo se především o variabilitu využití verbálních komponent a variabilitu využití aparátu prezentace učiva. Při bližším zkoumání jsme zjistili, že data nejvíce v tomto směru ovlivňují dva ze sedmi vzorků. Vzorek č. 4 je některými učiteli z praxe charakterizován sice jako interaktivní učebnice, nicméně výrobcem je charakterizován jako výukový program. Též není produktem nakladatelství, ale softwarové firmy. V teoretické části práce jsme charakterizovali rozdíl mezi výukovým programem a elektronickou učebnicí, a přesto jsme do zkoumaných vzorků elektronických učebnic tento program zařadili. Jeho celková didaktická vybavenost byla jedna z nejnižších. Na druhou stranu musíme říci, že tento výukový program je v českých školách velice oblíben a velmi dobře dopadl i v našem hodnocení preferencí výběru, kde ho pozitivně hodnotili všichni naši respondenti. Druhým vzorkem, který se podílel na zvýšené variabilitě celkové didaktické vybavenosti, koeficientu využití verbálních komponent a aparátu prezentace učiva byl vzorek č. 7. Tento vzorek byl odlišný svým zpracováním, zejména oddělenou verbální a interaktivní

a multimediální částí. Uvedený vzorek nebyl zahrnut do detailnějšího zkoumání respondenty pomocí rozhovoru, nicméně z výsledků analýzy didaktické vybavenosti jsme jej identifikovali jako další příčinu vyšší variability zkoumaného souboru.

Při odstranění uvedených dvou vzorků z výzkumu a jejich dat z výpočtů průměrných koeficientů využití zjistíme, že variabilita zkoumaných dat u multimediálních učebnic a učebnic klasických je podobná a rozdíly v didaktické vybavenosti a využití aparátů se ve vztahu elektronická a klasická učebnice jsou menší (Graf 10).

Graf 10 Porovnání typické elektronické a typické klasické učebnice bez vzorku č. 4 a č. 7.



**Můžeme říci, že uvedená aplikovaná (inovovaná) metoda pro měření didaktické vybavenosti elektronických učebnic upozorní na extrémny ve vzorku. Odhalíme tak odlišné konstrukty elektronických učebnic a zjistíme, zda daný vzorek splňuje charakteristiku učebnice tak, jak je definována nebo se jedná „pouze“ o výukový program vhodný například jako doplněk výuky.**

V grafech (Graf 6 a Graf 10) si můžeme povšimnout nevýrazně vyššího využití aparátu prezentace učiva u klasických učebnic. Výsledky svádí k interpretaci, že jsou multimediální učebnice méně didakticky vybavené v případě komponent prezentace učiva. Pokud se vrátíme zpět na úroveň hodnocení přítomnosti jednotlivých komponent zmiňovaného aparátu, zjistíme v případě učebnic elektronických, že žádný ze sedmi

vzorků nedisponoval komponentou 3D obrázek. Komponenta dynamická fotografie stejně jako videozáznam se objevila v širší vzorků pouze dvakrát.

Komponenty jsme do jednotlivých aparátů pro inovaci metody zařazovali na základě teoretických předpokladů a východisek uvedených v této práci. Prvek 3D obrázku vzbuzující prostorový vjem je komponentou, která se objevuje zejména v učebnicích a učebních materiálech s tématem deskriptivní geometrie nebo chemie. (Břížďala, Šmejkal, Stratilová Urválková, 2010) Proto byla tato komponenta do metodiky zahrnuta, i když jsme se s ní konkrétně v multimediálních učebnicích pro ZŠ osobně nesetkali (žádný z širšího okruhu vzorků poskytnutých editory ji neobsahoval). Pokud půjdeme do detailu hodnocení didaktické vybavenosti klasických učebnic vybraných do našeho srovnávacího vzorku (autoři analýz Tannenbergrová 2011, Kramářová 2009, Weinhöfer 2011, Pelouchová 2010), zjistíme, že neexistuje komponenta, která by nebyla při srovnání všech vzorků ani jednou nezastoupená. Logicky tedy nemůžeme vyloučit, že se komponenta v podobě 3D obrázku nemůže nacházet v jiné multimediální učebnici, která nebyla zahrnuta v našem zkoumaném vzorku. Nicméně nepřítomnost této komponenty nám statisticky snižuje koeficient využití aparátu prezentace učiva o 4,75% a celkový koeficient didaktické vybavenosti o 1,82%.

### **Výzkum preferencí výběru**

Výzkum byl realizován polostrukturovaným rozhovorem na vzorku pěti respondentů dotazovaných stanovenými otázkami na čtyři vybrané vzorky elektronických učebnic. Jednotlivé přepisy byly publikovány v příloze diplomové práce Michaely Elgrové (2014), která je veřejně online dostupná. Řešení výzkumu vedlo na zodpovězení dvou dílčích výzkumných otázek:

2. Jaká jsou kritéria výběru multimediální učebnice u sledované skupiny respondentů?
3. Jaký vliv má míra didaktické vybavenosti na výběr multimediální učebnice u sledované skupiny respondentů?

Respondenti výzkumné skupiny dokázali velice dobře identifikovat v učebnicích multimediální a interaktivní komponenty. Tyto komponenty byly v případě jejich prvotního seznámení s produktem okamžitě zjištěny. U komponent, které nejsou v učebnici příliš „výrazné“, konkrétně část aparátu prezentace učiva v podobě shrnutí učiva k tématům nebo texty a prvky doplňující učivo nebo otázky a úkoly (dotazované komponenty) mají respondenti s identifikací problémy. Konkrétně uvádějí, že učebnice



komponentu neobsahovala, ačkoliv bylo zjištěno analýzou, že je komponenta přítomna nebo z velké části v rozhovorech uvádějí, že si na přítomnost „nevpomínají“.

Analýzou odpovědí řízeného rozhovoru byla zjištěna zejména tato kritéria výběru (Elgrová, 2014):

- Přitažlivost grafického zpracování.
- Přehlednost.
- Intuitivní a jednoduché ovládání.
- Přítomnost interaktivních a multimediálních prvků.

V průběhu rozhovorů se respondenti velice pozitivně vyjadřovali o vzorku č. 4 (výukový program přírodověda). Tento program také všichni respondenti jednohlasně z balíku představovaných čtyř vzorků vyzdvihli. Připomeňme (respondent č. 1 „... z důvodu krásně zpracované grafické stránky“, respondent č. 2 „... z důvodu zpracování, přítomnosti mluveného slova, vhodnosti pro osoby se speciálními vzdělávacími potřebami“, respondent č. 3 „...zpracování, přehlednost, motivace“, respondent č. 4 „...grafické zpracování, míra interaktivity...“, respondent č. 5 „názornost, interaktivnost...“)

U vzorku č. 4 jsme zjistili **nejnižší koeficient** didaktické vybavenosti mezi testovanými vzorky (49,09%). Jak už bylo zmiňováno, vzorek č. 4 je výukovým programem a ne elektronickou učebnicí. Nicméně i přes to jeho volbu všichni respondenti preferovali.

Mohli bychom tedy říci ve vztahu k naší poslední výzkumné otázce, že respondenti preferují multimediální učebnice méně didakticky vybavené.

Ovšem v případě nezařazení vzorku č. 4 do zúženého výběru mezi dalšími třemi vzorky by preference výběru byly rozděleny v poměru 3 : 2 : 0 (vzorek č. 2 : vzorek č. 3 : vzorek č. 1) (Elgrová, 2014). Kde vzorek č. 2 má celkový koeficient didaktické vybavenosti  $E=74,55\%$ , vzorek č. 3  $E=76,36\%$  a vzorek č. 1  $E=61,82\%$ .

Pokud bychom měli teď odpovědět na otázku Jaký vliv má míra didaktické vybavenosti na výběr multimediální učebnice u sledované skupiny respondentů, tedy výukový program z výběru vyřadíme a shrneme rozhovorem všechna poskytnutá data, musíme konstatovat, **že respondenti opravdu preferují učebnice více vybavené.**

## 5.2 Závěry pro praxi

Výsledky našeho výzkumu mohou dát pedagogické veřejnosti nástroj, kterým identifikují v současné nabídce výukové programy a elektronické učebnice, které na rozdíl od výukových programů musí plnit všechny didaktické funkce na ně kladené.

Dále je možné aplikací metody odlišit od sebe zkoumané vzorky koncepčně odlišné od zavedené učebnicové struktury (všechny komponenty původní metody J. Průchy (1998) byly při inovaci zachovány). V našem případě se toto potvrdilo u vzorku č. 7 (dělený na PDF verbální část a interaktivní cvičení).

Bylo by zásadní chybou si myslet, že inovovaná nebo i původní metoda sledování didaktické vybavenosti učebnice snadno odliší učebnice špatné, nenázorné, nevyhovující a podobně. Každý výzkumník nebo pozorovatel si musí být vědom, že se jedná o nástroj sledování struktury, který má primárně poskytnout relevantní obraz o struktuře a komponentách.

Výzkumníci často přisuzují, a to zejména u nižších kvalifikačních prací zabývajících se právě didaktickou vybaveností, hodnocení učebnic metodou J. Průchy (1998) zásadní relevanci. Stejně tak jako učebnice s nízkým koeficientem didaktické vybavenosti není zárukou nízké efektivity vyučovacího procesu, tak i učebnice s didaktickou vybaveností 100% není zárukou efektivity vysoké. Proto jsme se také ve zpracování a výsledcích výzkumu snažili vyvarovat pojmenovávání vzorků podle nakladatelství, neboť při mylné, či částečné interpretaci výsledků náhodným čtenářem této práce může dojít k nesprávným závěrům a poškození nezaujatého subjektu.

V rámci závěrů svého výzkumu M. Elgrová (2014) doporučuje editorům elektronických, multimediálních a interaktivních učebnic:

- smysluplné využívání multimediálních a interaktivních prvků,
- jednoduché ovládání, které využívá zažité prvky,
- pěkné grafické zpracování,
- propojení učiva a reálného světa,
- přítomnost příkladů, otázek a testů.

Aparát řízení učení má důležitou funkci řízení učení žáků, ověřuje jejich znalosti, poskytuje zpětnou vazbu a usnadňuje výběr a distribuci informací. Pokud dnešní klasické elektronické multimediální učebnice disponují srovnatelným aparátem pro řízení učiva, **jsou vhodné** pro distanční vzdělávání žáků.

Dále je třeba stále zlepšovat vysokoškolskou přípravu budoucích učitelů, používat ve vysokoškolské výuce moderní materiály jako zdroj informací pro studenty i jako zdroj nových zkušeností a motivací. Naučit budoucí pedagogy s materiály správně pracovat, kvalitně je evaluovat a vybírat.

Mějme také jako tvůrci multimediálního a interaktivního obsahu na paměti pět principů vyslovených R. Mayerem (2008):

- Princip soudržnosti: Lidé se lépe učí lépe, když v prezentaci není nesouvisající materiál.
- Princip znamení: Lidé se lépe učí, když jsou základní slova zvýrazněná.
- Princip redundance (nadbytku): Lidé se lépe učí z animace s vyprávěním lépe než z animace s vyprávěním a textem. Výjimkou jsou případy, kdy je text krátký, zdůrazňuje akci a je umístěn mimo grafiku.
- Princip prostorové blízkosti: Lidé se učí lépe, když jsou slova a obrázky prezentovány v těsné blízkosti než například na další stránce či obrazovce.
- Princip časové blízkosti: Lidé se učí lépe, když je animace prezentována současně s vyprávěním, tedy animace spolu se slovy.

## ZÁVĚR

Hlavním cílem disertační práce bylo inovovat a upravit původní metodu J. Průchy (1998) pro měření didaktické vybavenosti klasické učebnice tak, aby byla kompatibilní pro měření didaktické vybavenosti učebnic multimediálních. Dle získaných a zde uveřejněných teoretických a praktických poznatků, jsme rozšířili počet identifikovatelných komponent učebnice o komponenty multimediálního a interaktivního charakteru. Všechny původní prvky byly zachovány, neboť naše analýza zjistila, že je současné multimediální učebnice mohou obsahovat. Upravená metoda je kompletně k dispozici ve výzkumné části disertační práce.

Metoda byla ověřena na vzorku výběru sedmi současně distribuovaných a používaných multimediálních učebnic. Výsledná data byla porovnána s daty získanými během metaanalýzy výzkumů s tématem sledování didaktické vybavenosti současných klasických, papírových učebnic.

Během teoretické přípravy řešení výzkumu jsme stále naráželi v literatuře na jeden problém pojmenovaný R. Mayerem (2001) jako multimediální paradox. Tuto záležitost, kterou si můžeme představit jako jistou „přemultimediálnost“ pojmenoval ve své knize o e-learningu i K. Kopecký (2006), kde ji nazval „hypermultimediálností“. Další směry našeho výzkumu by se mohly zabývat právě tímto fenoménem. Některé další zajímavé otázky pro směry výzkumu: Kde a jak na obrazovce rozmisťovat různé didaktické komponenty? Jaká je ještě únosná mez pro počet a velikost různých prvků učebnice? Jak se chová uživatel multimediální učebnice? O co se v aplikaci nejvíce zajímá? Co přitahuje jeho pozornost?

Existují metody, dnes používané především pro marketingové účely, které dokážou sledovat chování uživatele před obrazovkou. Pomocí oční kamery se sleduje, kam a jak dlouho se uživatel dívá. Výstupem jsou takzvané teplotní mapy, které graficky zobrazují nejsledovanější místa. Tato metoda je často aplikována na webové prezentace a tvůrci zkoumaného materiálu tímto zjišťují, kam vkládat reklamu. Stejná metoda by se dala využít ke sledování uživatele před multimediální učebnicí. (Beal, 2005)

Jiný směr výzkumu představuje srovnání různých multimediálních učebnic pro různé cílové skupiny. Na trhu jsou k dispozici multimediální učebnice „Čítanka“ pro první ročníky, fyziky, matematiky pro ročníky druhé nebo i multimediální učebnice pro střední školy. Multimediální učebnice pro vysoké školy v portfoliu nakladatelství zatím chybí a jejich realizace ve větším měřítku není prozatím v plánu. Na druhou stranu jsou

multimediální učebnice pro vysoké školy často dílem samotných vysokoškolských pedagogů a produktem různých grantů. Při editaci se používají různé autorské systémy. Bohužel se často projekt multimediální učebnice „smrskne“ do pouhého elektronického textu s minimem multimediálních prvků a hlavně s minimem aparátu pro řízení učení. Mnozí budou namítat, že vysokoškolští studenti tento aparát nepotřebují, že „oni přece už za tu dobu ví, jak se mají učit“ a že jim stačí strohá skripta maximálně v nějakém statickém elektronickém formátu. Jenže opak je pravdou.

*„Používat dnešní počítače pro pouhé čtení textů je nerozumné, finančně neospravedlnitelné. Realizovat staré výukové cíle starými metodami je sice jeden z Prenského vývojových stupňů technologické transformace, kterým musíme patrně projít, ale teprve směřování k novým cílům za podpory nových prostředků a metod nám umožní využít ohromný potenciál, který technologie mohou pro učení poskytovat.“* (Neumajer, 2013)

## PUBLIKAČNÍ AKTIVITY

### Kapitola v knize

VANČÁT, J., LOVASOVÁ, V., KUBÍKOVÁ, K., SLAVÍKOVÁ, M., LIŠKOVÁ, Š., BEZDĚK, J., BRČÁKOVÁ, V., NOVOTNÝ, J., SUDA, Z., NOVÁKOVÁ, S., HORA, J., PĚCHOUČKOVÁ, Š., KOHOUT, V., HRABĚTOVÁ, R., RICHTR, V., ŠTROFOVÁ, J., SIROTEK, V., CHOCHOLOUŠKOVÁ, Z., KIELBUSOVÁ, Z., KALISTOVÁ, P., BENEŠOVÁ, D., VALACH, P., HONZÍKOVÁ, J., KROTKÝ, J., SLÁNSKÁ, D. *Motivace k tvořivosti na pedagogické fakultě: Přístupy k tvořivosti v učitelském povolání*. 1. vyd. Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2014, 266 s. ISBN: 978-80-261-0428-5

### Články v zahraničních recenzovaných časopisech

HONZÍKOVÁ, J., KROTKÝ, J. Results of tests of non-verbal Creativity among Technical Education Students.. In *CER Comparative European Research*. London: Sciemcee Publishing, 2014. s. 168-171. ISBN: 978-0-9928772-0-0

HONZÍKOVÁ, J., KROTKÝ, J. Nonverbal Creativity in Students of Pedagogy for Technical Education at Elementary Schools. *American International Journal of Contemporary Research*, 2014, roč. 4, č. 6, s. 48-54. ISSN: 2162-139X

HONZÍKOVÁ, J., KROTKÝ, J. Tvořivost v učitelském povolání. *Technika a vzdelávanie*, 2014, roč. 3, č. 1, s. 13-14. ISSN: 1338-9742

KROTKÝ, J., HONZÍKOVÁ, J. Evaluation and analysis of the multimedia course books and their didactic parts. *Journal of Education and Future*, 2013, roč. 2, č. 4, s. 65-75. ISSN: 2146-8249

KROTKÝ, J., HONZÍKOVÁ, J. Technická tvořivost jako jeden z cílů technické výchovy. *Technika a vzdelávanie*, 2013, roč. 2, č. 1, s. 21-23. ISSN: 1338-9742

KROTKÝ, J., MACH, P. Tvorba a hodnocení videostudie. *Technika a vzdelávanie*, 2013, roč. 2, č. 1, s. 17-19. ISSN: 1338-9742

HONZÍKOVÁ, J., KROTKÝ, J. Testování tvořivých schopností pomocí Urbanova figurálního testu tvořivého myšlení - TSD-Z. *Technika a vzdelávanie*, 2013, roč. 2, č. 1, s. 19-21. ISSN: 1338-9742

MACH, P., KROTKÝ, J. Videoteaching - a way to improve student experience. *Edukacja - technika - informatyka*, 2013, roč. 4, č. 2, s. 250-256. ISSN: 2080-9069

KROTKÝ, J. Multimediální učebnice didaktických technologií. *Technika a vzdelávanie*, 2012, roč. 1, č. 2, s. 27-29. ISSN: 1338-9742

### Články v českých recenzovaných časopisech

KROTKÝ, J. Nové vizuální komponenty v tvorbě a prezentaci výukových materiálů. *Trendy ve vzdělávání*, 2013, roč. 5, č. 1, s. 240-245. ISSN: 1805-8949

KROTKÝ, J. Problematika 3D médií z hlediska vizuálního komfortu. *Journal of Technology and Information Education*, 2013, roč. 5, č. 2, s. 72-77. ISSN: 1803-537X

KROTKÝ, J. Aktivity vybraných zahraničních science center v oblasti rozvíjení technických dovedností. *Journal of Technology and Information Education*, 2012, roč. 4, č. 3, s. 106-109. ISSN: 1803-537X

KROTKÝ, J. Školní noviny. *Člověk a svět práce na 2. stupni ZŠ*, 2011, s. 1-17. ISSN: 1802-4513

KROTKÝ, J. Výzkum v oblasti struktury a forem multimediálních učebnic. *Journal of Technology and Information Education*, 2011, roč. 3, č. 1, s. 194-198. ISSN: 1803-537X

### **Články v časopisech**

KROTKÝ, J. Školní noviny. In *Člověk a svět práce na 2. stupni ZŠ*, Praha: Raabe, 2011, s. 1-17. ISSN: 1802-4513

KROTKÝ, J. Elektropotřebiče v domácnosti II. In *Člověk a svět práce na 2. stupni ZŠ*. Praha : Raabe, 2010, s. 1-12. ISSN: 1802-4513

KROTKÝ, J. Zpracování vektorové a rastrové grafiky - školní kalendář. In *Člověk a svět práce na 2. stupni ZŠ*. Praha : Raabe, 2009, s. 1-14. ISSN: 1802-4513

KROTKÝ, J. 3D a fotografie. In *Člověk a svět práce na 2. stupni ZŠ*. Praha : Raabe, 2009, s. 1-15. ISSN: 1802-4513

### **Editorství sborníků**

HONZÍKOVÁ, J., KROTKÝ, J. *Sborník příspěvků z mezinárodní studentské odborné a vědecké konference Olympiáda Techniky Plzeň 2014*. 1. vyd. Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2014, 186 s. ISBN: 978-80-261-0372-1

KROTKÝ, J., HONZÍKOVÁ, J. *Sborník příspěvků z mezinárodní studentské odborné a vědecké konference Olympiáda Techniky Plzeň 2013*. 1. vyd. Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2013, 161 s. ISBN: 978-80-261-0144-4

KROTKÝ, J., HONZÍKOVÁ, J. *Sborník příspěvků z mezinárodní studentské odborné a vědecké konference Olympiáda Techniky Plzeň 2012*. 1. vyd. Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2012, 160 s. ISBN: 978-80-261-0131-4

KROTKÝ, J., HONZÍKOVÁ, J. *Sborník příspěvků z mezinárodní studentské odborné konference Olympiáda techniky Plzeň 2011*. Západočeská univerzita v Plzni, 2011, 143 s. ISBN: 978-80-261-0002-7

### **Články ve sbornících z konferencí – zahraniční**

KROTKÝ, J. Týmová práce při tvorbě multimediální a interaktivní učebnice. In *Edukacja - technika - informatyka*. Rzeszów: Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, 2012. s. 183-189., ISSN: 2080-9069

KROTKÝ, J. Research On Multimedia Textbooks In the Czech Republic And Abroad. In *Technical Creativity in School's Curricula with the Form of Project Learning "From Idea to the Product"- from the kindergarten to the technical faculty*. Ljubljana: Somaru, 2012. s. 98-102. ISBN: 978-961-6728-25-6

KROTKÝ, J. Interaktivní výuka přírodovědných oborů na ZŠ. In *Zborník príspevkov 27. medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2011. s. 255-260. ISBN: 978-80-557-0265-0

KROTKÝ, J., KOCUR, P. Multimedia schoolbooks in education in primary school. In *Technical creativity in school's curricula with the form of project learning from idea to the product*. Portorož: Association of technical creativity educators Slovenia, 2011. ISBN: 978-961-672819-5

KROTKÝ, J. Current trends in applied mechatronics in elementary education in the Czech Republic. In *Edukacja - Technika - Informatyka*. Rzesów: Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, 2010. s. 92-99. ISBN: 978-83-7586-042-9

KROTKÝ, J., ŠTICH, L. Applied robotics and automation in teaching at primary schools in the context of the teacher preparation. In *Technical Creativity In School's Curricula With The Form Of Project Learning "From Idea to the Product" - from the kindergarten to the technical faculty*. Ljubljana: Somaru, 2010. s. 75-80. ISBN: 978-961-6728-09-6

KROTKÝ, J. Multimediální učebnice materiálů a technologií pro učitele a její hodnocení. In *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2010. s. 1-4. ISBN: 978-80-557-0071-7

KROTKÝ, J. Interactive and multimedia technology in preparing students for higher education for teachers. In *Technical Creativity In School's Curricula With The Form Of Project Learning "From Idea to the Product"- from the kindergarten to the technical faculty*. Ljubljana: Somaru, 2009. s. 148-154. ISBN: 978-961-6728-07-2

KROTKÝ, J., KOCUR, P. Současné trendy v tvorbě multimediálních učebnic. In *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania. 1 diel*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2009. s. 253-257. ISBN: 978-80-8083-878-2

KROTKÝ, J. Obsah a cíle předmětů didaktické technologie pro učitele na FPE ZČU v Plzni. In *Edukacja - technika - informatyka. Tom XI*. Rzesów: Uniwersytet Rzeszowski, 2009. s. 217-221. ISBN: 978-83-7586-025-2

### **Články ve sbornících z konferencí – české**

KROTKÝ, J., ELGROVÁ, M.. Kvalitativní hodnocení multimediální učebnice. In: *Sborník příspěvků z Olympiády techniky Plzeň 2015*. Plzeň 2015, ZČU, s. 1-4. ISBN 978-80-261-0518-3.

KROTKÝ, J. 3D tisk v přípravě budoucích učitelů. In *Trendy ve vzdělávání 2014. Informační technologie a technické vzdělávání : sborník příspěvků z mezinárodní konference*. Olomouc: Agentura Gevak, 2014. s. 210-213. ISBN: 978-80-86768-89-2

KROTKÝ, J. Multimediální učebnice v kontextu vývoje a forem. In *XXXII International Colloquium on the Management of Educational Process*. Brno: Univerzita obrany, 2014. s. 1-5. ISBN: 978-80-7231-958-9

KOSÍKOVÁ, V., HOLEČEK, V., KROTKÝ, J. Projekt Způsoby komunikace ve výuce a jejich psychodidaktické aspekty a jeho dílčí výsledky zaměřené na spolupráci studentů technické výchovy a psychologie. In *Interdisciplinární vztahy mezi technickými, humanitními a společenskými vědami*. Praha: České vysoké učení technické, 2013. s. 1-11. ISBN: 978-80-01-05287-7



- KROTKÝ, J. Technické aspekty natáčení a zpracování záznamů videostudie. In *XXXI International Colloquium on the Management of Educational Process*. Brno: Univerzita obrany, 2013. s. 109-119. ISBN: 978-80-7231-924-4
- KROTKÝ, J. Problematika 3D médií z hlediska vizuálního komfortu. In *Současné trendy v oblasti popularizace technického vzdělávání na základních, středních a vysokých školách*. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně, 2013. s. 79-84. ISBN: 978-80-7414-577-3
- KROTKÝ, J. Specifika organizace práce editorů výukových materiálů: interaktivní a multimediální učebnice. In *Hlavní trendy v pohledu na roli lektora ve vzdělávání : 13. setkání členů partnerské sítě TTnet ČR*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 2013. s. 21-24. ISBN: 978-80-87652-93-0
- KROTKÝ, J. Nové vizuální komponenty v tvorbě a prezentaci výukových materiálů. In *Trendy ve vzdělávání - Sborník příspěvků z mezinárodní konference*. Olomouc: agentura GEVAK, 2013. s. 240-245. ISBN: 978-80-86768-52-6
- HÁNA, L., KROTKÝ, J. Kotoko – hra pro rozvoj manuální zručnosti a myšlení. In *Olympiáda techniky Plzeň 2012 : sborník příspěvků z mezinárodní studentské odborné konference*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2012. s. 36-41. ISBN: 978-80-261-0131-4
- KROTKÝ, J. Aktivity vybraných zahraničních science center v oblasti rozvíjení technických dovedností. In *Trendy ve vzdělávání 2012 : sborník příspěvků z mezinárodní konference TVV 2012*. Olomouc: Gevak, 2012. s. 151-154. ISBN: 978-80-86768-36-6
- MACH, P., KROTKÝ, J. Olympiáda techniky Plzeň. In *Sborník příspěvků z mezinárodní studentské odborné konference Olympiáda techniky Plzeň 2011*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2011. s. 7-10. ISBN: 978-80-261-0002-7
- KROTKÝ, J., KOCUR, P. Analýza multimediálních učebnic z hlediska užitých forem a struktury. In *Information and communication technology in education*. Ostrava: University of Ostrava, 2011. s. 130-143. ISBN: 978-80-7368-980-3
- KROTKÝ, J. Interaktivní aktivity v prezentaci z hlediska typu a použití. In *Trendy ve vzdělávání 2009*. Olomouc: Votobia, 2009. s. 472-475. ISBN: 978-80-7220-316-1
- KROTKÝ, J. INTERAKTIVNÍ AKTIVITY VE VÝUKOVÉ PREZENTACI. In *Strategie technického vzdělávání v reflexi doby*. Ústí nad Labem: Ujep, 2009. s. 6-9. ISBN: 978-80-7414-126-3

## POUŽITÁ LITERATURA

About GigaPan. *GigaPan* [online]. 2011 [cit. 2012-01-01]. Dostupné z: <http://www.gigapan.com/cms/about-us>

Advancing science serving society, High School Biology Textbooks: A Benchmarks-Based Evaluation [online] 18.10. 2010 [cit. 2010-12-01]. Dostupné z <<http://http://www.aaas.org>>.

ALLISON, Kymberly, Jo, 2003. Rhetoric and Hypermedia in Electronic Textbooks. A PhD dissertation. Texas Woman's University, 2003.

A Touchscreen is an electronic visual display that can detect the presence and location of a touch (with finger or hand) within the display area. BBC - GLOBAL EXPERIENCE LANGUAGE. *Global Experience Language* [online]. 2015 [cit. 2015-01-01]. Dostupné z: <http://www.bbc.co.uk/gel/tablet/tablet-device-considerations/touchscreen-gestures>

BASS, Randall. A brief guide to interactive multimedia and the study of the United States. [online]. 2003 [cit. 2015-01-14]. Dostupné z: <http://faculty.georgetown.edu/bassr/multimedia.html>

BEAL, Andy. *Webpronews.com* [online]. 1.3. 2005 [cit. 2011-06-30]. Rank And Page Position Still Rule. Dostupné z WWW: <<http://archive.webpronews.com>>.

BEDNAŘÍK, M. *Problematika informační struktury učebnice fyziky*. Olomouc:1981

BÍLEK, Martin et al. *Vybrané aspekty vizualizace učiva přírodovědných předmětů*. Hradec Králové: Miloš Vognar M&V, 2007. ISBN 80-86771-21-0

BINET, Adam a Aaron JACKSON. Software Evaluation Model. [online]. 2010 [cit. 2015-02-10]. Dostupné z: <http://mrbinet.pbworks.com/w/page/27909921/Software%20Evaluation%20Model>

BOHUTÍNSKÁ, Jana. *Podnikatel.cz* [online]. 9.6.2008 [cit. 2011-06-20]. Generace Y - nový pojem také u podnikatelů. Dostupné z WWW: <<http://www.podnikatel.cz/clanky/generace-y-novy-pojem-take-u-podnikatelu/>>.

BŘÍŽDALA, Jan, ŠMEJKAL, Petr, STRATILOVÁ URVÁLKOVÁ Eva. Možnosti tvorby stereoskopických materiálů pro výuku chemie. *Media4u Magazine*. 2010, č. 7. ISSN 1214-9187.

CARDEN, Mark, T. J., 2008. E-Books are not books. Conference on Information and Knowledge Management archive. Proceeding of the 2008 ACM workshop on Research advances in large digital book repositories, 2008, Napa Valley, California, USA October 30, 2008.

CRESTANI, Fabio, LANDONI, Monica, MELUCCI, Massimo, 2005. Appearance and functionality of electronic books. *International Journal on Digital Libraries*, 6(2), 2005.

DeepZoom. *MSDN* [online]. 2011 [cit. 2012-01-01]. Dostupné z: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc645050%28VS.95%29.aspx>

DÍAZ, Paloma. Usability of Hypermedia Educational e-Books. *D-Lib Magazine* [online]. 2013, roč. 9, č. 3 [cit. 2013-02-10]. Dostupné z: <http://www.dlib.org/dlib/march03/diaz/03diaz.html>

DOSTÁL, Jiří. Interaktivní tabule ve výuce. *Journal of Technology and Information Education*. 2009a, Olomouc - EU, Univerzita Palackého, Ročník 1, Číslo 3, s. 11 - 17. ISSN 1803-537X (print). ISSN 1803-6805 (on-line).

DOSTÁL, Jiří. Výukový software a didaktické hry - nástroje moderního vzdělávání. *Journal of Technology and Information Education*. 2009b, Olomouc, Vydala Univerzita Palackého, Ročník 1, Číslo 1, s. 24 - 28. ISSN 1803-537X (print). ISSN 1803-6805 (on-line).

DOSTÁL, Jiří. Uplatňování zásady názornosti při výuce pomocí počítače. *Česka škola* [online]. 2006 [cit. 2014-01-10]. Dostupné z: <http://www.ceskaskola.cz/2006/05/dostal-jiri-paeddr-phdr-uplatnovani.html>

DOSTÁL, Jiří. *Multimediální, hypertextové a hypermediální učební pomůcky - trend soudobého vzdělávání*. Časopis pro technickou a informační výchovu. 2009, Olomouc, Vydala Univerzita Palackého, Ročník 1, Číslo 2, s. 18 - 23. ISSN 1803-537X.

ELGROVÁ, Michaela. *Kritéria výběru multimediálních učebnic*. Plzeň, 2014. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta pedagogická. Vedoucí práce Mgr. Jan Krotký

GAVORA, Peter. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2000

GREGER, David. *Přehled výzkumů učebnic v zahraničí*. In Maňák, J., Klapko, D., *Učebnice pod lupou*. Brno: Paido, 2006

GURAK, Laura J. 1992. Toward consistency in visual information: Standardized icons based on task. *Technical Communication*, First Quarter, 33 37. Educational Characteristics of Multimedia: A Literature Review.

HEDE, Toby a Andy HEDE, 2002. Multimedia effects on learning: Design implications of an integrated model. In S. McNamara and E. Stacey (Eds), *Untangling the Web: Establishing Learning Links*. Proceedings ASET Conference 2002. Melbourne, 7-10 July. <http://www.aset.org.au/confs/2002/hede-t.html>

CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, 265 s. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1369-4.

JANÍKOVÁ, Veronika. *Autonomie učení a elektronická media v moderních cizojazyčných učebnicích*. In Maňák, J., Knecht, P., *Hodnocení učebnic*. Brno: Paido, 2007

JANÍK, Tomáš., NAJVAROVÁ, Veronika., NAJVAR, Petr., PÍŠOVÁ, J., *Uplatnění didaktických prostředků a médií ve výuce fyziky (se zvláštním zřetelem k učebnicím)*, In Maňák, J., Knecht, P., *Hodnocení učebnic*. Brno: Paido, 2007

JOHNSON, L., Adams BECKER, S., CUMMINS, M., ESTRADA, V., FREEMAN, A., and Ludgate, H. *The NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition* [online]. Austin Texas, 2013 [cit. 2013-10-06]. ISBN 978-0-9883762-6-7. Dostupné z: <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/HR2013.pdf>

KALHOUS, Zdeněk a OTTO Obst a kol. *Školní didaktika*. 1. vydání. Praha: Portál, 2002. s. 447 ISBN: 80-7178-253-X.

KLAPKO, Dušan. *Evaluační učebnic jako cesta k optimalizaci výchovně-vzdělávacího procesu*. In Maňák, J., Klapko, D., *Učebnice pod lupou*. Brno: Paido, 2006

KLEMENT, Milan a Jiří DOSTÁL. *Tradiční a soudobé chápání multimediality a interaktivity*. In: *Trendy ve vzdělávání 2013: Informační technologie a technické vzdělávání*. Olomouc: Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta, Katedra technické a

informační výchovy, 2013, s. 491-501. ISSN 1805-8949. Dostupné z: [http://www.kteiv.upol.cz/tvv\\_web/tvv13/tvv\\_2013\\_proceedings.pdf](http://www.kteiv.upol.cz/tvv_web/tvv13/tvv_2013_proceedings.pdf)

KOPECKÝ, Kamil. *E-learning (nejen) pro pedagogy*. Olomouc: Hanex, 2006

KÖNIGOVÁ, Marie. *Tvořivost: techniky a cvičení*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, 188 s. Psychologie pro každého. ISBN 9788024716527.

KRAMÁŘOVÁ, Daniela. *Evaluační a komparace učebnic chemie na ZŠ*. Zlín, 2009. Disertační práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta humanitních studií. Vedoucí práce PhDr. Pavel Opatrný

KROTKÝ, Jan a Michaela ELGROVÁ. Kvalitativní hodnocení multimediální učebnice. In: *Sborník příspěvků z Olympiády techniky Plzeň 2015*. Plzeň 2015, ZČU, s. 1-4. ISBN 978-80-261-0518-3.

KROTKÝ, Jan. a Pavel KOCUR. *Současné trendy v tvorbě multimediálních učebnic*. In *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania. 1 diel*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2009, s. 253-257. ISBN: 978-80-8083-878-2.

KROTKÝ, Jan. *Interaktivní aktivity v prezentaci z hlediska typu a použití*. In *Trendy ve vzdělávání 2009*. Olomouc : Votobia, 2009a, s. 472-475. ISBN: 978-80-7220-316-1.

KROTKÝ, Jan. *Interaktivní aktivity ve výukové prezentaci*. In *Strategie technického vzdělávání v reflexi doby*. Ústí nad Labem : Ujep, 2009e, s. 69. ISBN: 978-80-7414-126-3.

KROTKÝ, Jan. *Multimediální učebnice materiálů a technologií pro učitele a její hodnocení*. In *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2010b, s. 1-4. ISBN: 978-80-557-0071-7.

KROTKÝ, Jan. Interactive and multimedia technology in preparing students for higher education for teachers. In *Technical Creativity In School's Curricula With The Form Of Project Learning "From Idea to the Product"- from the kindergarten to the technical faculty*. Ljubljana : Somaru, 2009d, s. 148-154. ISBN: 978-961-6728-07-2.

KROTKÝ, Jan. 3D a fotografie. In *Člověk a svět práce*, Praha: Dr. Josef Raabe, s.r.o., 2009c. 13 s. ISSN 1802-4513.

KROTKÝ, Jan. Výzkum v oblasti struktury a forem multimediálních učebnic. *Journal of Technology and Information Education*, 2011, roč. 3, č. 1, s. 194-198. ISSN: 1803-537X

KROTKÝ, Jan. Nové vizuální komponenty v tvorbě a prezentaci výukových materiálů. *Trendy ve vzdělávání*, 2013a, roč. 5, č. 1, s. 240-245. ISSN: 1805-8949

KROTKÝ, Jan a Jarmila HONZÍKOVÁ. Evaluation and analysis of the multimedia course books and their didactic parts. *Journal of Education and Future*, 2013b, roč. 2, č. 4, s. 65-75. ISSN: 2146-8249

KROTKÝ, Jan. Problematika 3D médií z hlediska vizuálního komfortu. *Journal of Technology and Information Education*, 2013c, roč. 5, č. 2, s. 72-77. ISSN: 1803-537X

LOBAZ, Petr. Multimediální a hypermediální systémy. *Kiv.zcu.cz* [online]. 2008 [cit. 2013-06-10]. Dostupné z: [http://www.kiv.zcu.cz/~lobaz/mhs/prednasky2008/mhs\\_2008\\_01\\_neg3up.pdf](http://www.kiv.zcu.cz/~lobaz/mhs/prednasky2008/mhs_2008_01_neg3up.pdf)

LI, Ze-Nian a Mark s. DREW. *Fundamentals of Multimedia*. Upper Saddle River, USA: Pearson Education, Inc., 2004. ISBN 0-13-127256-x.

MAŇÁK, Josef, *Paridův soud aneb komu zlaté jablko*. In Maňák, J., Klapko, D., *Učebnice pod lupou*. Brno: Paido, 2006

- MAYER, Richard E. 2008. Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of multimedia instruction. *American Psychologist*, 63(8), 760-769.
- MAYER, Richard. E. 2001. *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press, ISBN 0-521-78239-2.
- MAYER, Richard E. 2014. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning, second edition*. Cambridge: Cambridge University Press, ISBN 978-1-107-03520-1.
- MAYER, Richard E. 2003. The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*. (13): 126-139. Dostupné také z: <http://projects.ict.usc.edu/dlxxi/materials/Sept2009/Research%20Readings/MayerMediaMethod03.pdf>
- MEZER-BRELIŇSKA, Krystyna a Józef SKRZYPCZAK. 2012. Ewolucja podręczników szkolnych. *Repozytorium Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza*. : 179-190. Dostupné také z: <http://hdl.handle.net/10593/5975>
- MCLAUGHLIN, J. a D. A. ARBEIDER. *Evaluating multimedia-learning tools based on authentic research data that teach biology concepts and environmental stewardship*. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 8(1), University of Virginia, 2008, s. 45-64.
- MIKK, Jaan., *Učebnice budoucnost národa*. In Maňák, J., Knecht, P., *Hodnocení učebnic*. Brno: Paido, 2007
- MIKK, Jaan; LUIK, Piret. *Characteristics of multimedia textbooks that affect post-test scores*. Journal of Computer Assisted Learning, Hoboken, Blackwell Publishing Ltd. 2003, Ročník 1, Číslo 19, s. 528-537.
- NAJJAR, Lawrence J. Multimedia Information and Learning, Journal of Educational Multimedia and Hypermedia (1996) 5 (2), 129-150
- NEUMAJER, Ondřej. Ideál elektronické učebnice. *EDUin* [online]. 2013 [cit. 2014-04-10]. Dostupné z: <http://neumajer-blog.eduin.cz/2013/04/21/ideal-elektronicke-ucebnice/>
- NUNES, Cesar A. A., GAIBLE, Edmond. *Development of multimedia materials*. In *Technologies for Education*, Washington DC: Academy for Educational Development, 2002
- PENNEY, Catherine, G. 1975. Modality effects in short-term verbal memory. *Psychological Bulletin*, 82, str. 68-84
- PELOUCHOVÁ, Renáta. *Hodnocení didaktických aspektů vybraných školních učebnic*. Praha, 2010. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Fakulta přírodovědecká. Vedoucí práce doc. PaedDr. RNDr. Milada Švecová, CSc.
- PLUSKAL, Miroslav. 1996. Zdokonalení metody pro měření obtížnosti didaktických textů. *Pedagogika*. (46): 62-76. Dostupné také z: [http://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?attachment\\_id=2910](http://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?attachment_id=2910)
- PRŮCHA, Jan, *Učebnice: teorie a analýzy edukačního média*. Brno: Paido, 1998
- PRŮCHA, Jan, MAREŠ, Jiří, WALTEROVÁ, Eliška. *Pedagogický slovník*. 3. doplněné vydání, Praha: Portál, 2001, ISBN 80-7178-579-2
- PRŮCHA, Jan, *Učebnice: teorie, výzkum a potřeby praxe*. In Maňák, J., Klapko, D., *Učebnice pod lupou*. Brno: Paido, 2006
- PRŮCHA, Jan, *Moderní pedagogika*. 3. vydání. Praha: Portál, 2005. s. 481, ISBN: 80-7367-047-X.

PRŮCHA, Jan, *Učení z textu a didaktická informace*. 1. vydání. Praha: Academia, 1987. 91s. ISSN 0069-2298.

PLHÁKOVÁ, Alena. *Učebnice obecné psychologie*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2004, 472 s. ISBN 80-200-1086-6.

SAEKOW, Roland. ALVAREZ, Walter. ChronoZoom. *University of California, Berkeley* [online]. 2011 [cit. 2012-01-17]. Dostupné z: <http://eps.berkeley.edu/~saekow/chronozoom/>

SAMUELS, S. Jay, 1967. Attentional processes in reading: The effect of pictures in the acquisition of reading responses. *Journal of Educational Psychology*, 58, 337-342

SIKOROVÁ, Zuzana. *Výběr učebnic na základních a středních školách*. Ostrava: Ostravská univerzita – Pedagogická fakulta, 2004. s. 58-76.

STAUDKOVÁ, Jana, *Jak by měla vypadat moderní učebnice z pohledu vydavatele?* In Maňák, J., Knecht, P., *Hodnocení učebnic*. Brno: Paido, 2007

STEMLER, Luann K. Educational Characteristics of Multimedia, *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia* (1997) 6 (3/4), 339-359

SOLNIČKA, David, *Didaktická vybavenost učebnic dějepisu*. Brno, 2009. Dostupné z WWW:

<[http://is.muni.cz/th/136126/pdf\\_m/Porovnaní\\_didaktické\\_vybavenosti\\_učebnic\\_dejepisu.doc](http://is.muni.cz/th/136126/pdf_m/Porovnaní_didaktické_vybavenosti_učebnic_dejepisu.doc)>. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce PhDr. Kamil Štěpánek, CSc.

TANNENBERGROVÁ, Petra. *Analýza didaktické vybavenosti učebnic dějepisu pro 6. a 7. ročník základní školy*. Brno, 2011. Disertační práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce prof. PhDr. Jaroslav Vaculík, CSc.

TOKMAK, H. S., INCIKABI L., YELKEN T. Y. Differences in the educational software evaluation process for experts and novice students, *Australasian Journal of Educational Technology* (2012), 28(8), 1283-1297, ISSN 1449-5554

VACOVSKÝ, Marek, 2013. Apple si patentoval 3D gesta pro ovládání iPadu. *Tabletnet.cz* [online]. 2013 [cit. 2014-01-14]. Dostupné z: <http://tabletnet.cz/bleskovky/2465-apple-si-patentoval-3d-gesta-pro-ovladani-ipadu>

VRBÍK, Václav a Petr MICHALÍK. Možné užití multimediálních aplikací v eLearningu. In *Přístupy k evaluaci eLearningu*. Ostrava : Ostravská univerzita. Pedagogická fakulta, 2012, s. 127-141. ISBN: 978-80-7464-121-3

WALAT, Wojciech. *Podręcznik multimedialny. Teoria – metodologia – przykłady*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2004

WEINHÖFER, Martin, *Obtížnost textu vybraných učebnic zeměpisu pro ZŠ*. In Maňák, J., Knecht, P., *Hodnocení učebnic*. Brno: Paido, 2007

WEINHÖFER, Martin. *Metody tvorby učebnic zeměpisu pomocí analýzy učebnic zeměpisu*. Brno, 2011. Disertační práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce doc. RNDr. Svatopluk Novák, CSc.

WRIGHT, Elizabeth E. Making the multimedia decision: Strategies for success. *Journal of Instructional Delivery Systems*, Winter, 1993, s. 15-22.

ZLÁMALOVÁ, Helena. *Distanční vzdělávání a eLearning: učební text pro distanční studium*. Vyd. 1. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského Praha, 2008, 144 s. ISBN 978-80-86723-56-3.

## Seznam obrázků

<i>Obrázek 1 Model kognitivního procesu multimediálního učení (R. Mayer, 2001), přeložil a překreslil (J. Krotký, 2015).</i> .....	26
<i>Obrázek 2 Průvodce výukovým programem (Bernardýn) a ovládací prvky. (zdroj vlastní)</i> .....	47
<i>Obrázek 3 Vzorek č. 1 Interaktivní matematika 5, Prodos. (zdroj vlastní)</i> .....	123
<i>Obrázek 4 Vzorek č. 2 Matematika 6, Fraus. (zdroj vlastní)</i> .....	124
<i>Obrázek 5 Vzorek č. 3 Matematika - desetinná čísla, Nová škola. (zdroj vlastní)</i> .....	125
<i>Obrázek 6 Vzorek č. 4 Přírodověda 5, Terasoft. (zdroj vlastní)</i> .....	126
<i>Obrázek 7 Vzorek č. 5 Přírodopis 6, Nová škola. (zdroj vlastní)</i> .....	127
<i>Obrázek 8 Vzorek č. 6 Dějepis 6, Fraus. (zdroj vlastní)</i> .....	128
<i>Obrázek 9 Vzorek č. 7 Interaktivní dějepis + pracovní sešit, Prodos. (zdroj vlastní)</i> ....	129

## Seznam grafů

<i>Graf 1 Četnost jednotlivých aktivit u prací studentů všech třech studijních programů.</i> .....	50
<i>Graf 2 Schéma výzkumu</i> .....	57
<i>Graf 3 Využití aparátu prezentace učiva, řízení učení a aparátu orientačního</i> .....	74
<i>Graf 4 Využití verbálních, multimediálních a interaktivních komponent</i> .....	75
<i>Graf 5 Koeficient využití aparátu řízení učení (<math>E_{II}</math>) (%) – porovnání elektronické a klasické učebnice</i> .....	75
<i>Graf 6 Porovnání typické elektronické a typické klasické učebnice</i> .....	76
<i>Graf 7 Porovnání variačních koeficientů</i> .....	78
<i>Graf 8 Podíl na rozhodování o výběru učebnic na škole (Sikorová, 2004, str. 58-76)</i> ....	81
<i>Graf 9 Průměrná doba do spuštění cvičení (úkol č. 3), upraveno (Elgrová, 2014)</i> .....	85
<i>Graf 10 Porovnání typické elektronické a typické klasické učebnice bez vzorku č. 4 a č. 7.</i> .....	91

## Seznam tabulek

<i>Tabulka 1</i> <i>Prezentace informací – vhodná podpora druhů multimédií (Najjar, 1996, str. 6).</i> .....	35
<i>Tabulka 2</i> <i>Přehled komponent aparátu prezentace učiva</i> .....	37
<i>Tabulka 3</i> <i>Přehled komponent, upraveno z M. Bednaříka (1981)</i> .....	37
<i>Tabulka 4</i> <i>Přehled komponent aparátu řízení učení</i> .....	44
<i>Tabulka 5</i> <i>Rozdělení interaktivních aktivit</i> .....	51
<i>Tabulka 6</i> <i>Počet prvků audia, videa a odkazu celkem a na jednoho studenta</i> .....	51
<i>Tabulka 7</i> <i>Přehled komponent aparátu orientačního</i> .....	52
<i>Tabulka 8</i> <i>vybrané multimediální učebnice (Elgrová, 2014)</i> .....	59
<i>Tabulka 9</i> <i>Multimediální učebnice vybrané do výzkumu didaktické vybavenosti</i> .....	60
<i>Tabulka 10</i> <i>Multimediální učebnice vybrané do výzkumu preferencí výběru uživatelem. (Elgrová, 2014)</i> .....	61
<i>Tabulka 11</i> <i>Přehled vybraných výzkumů didaktické vybavenosti klasických učebnic</i> .....	63
<i>Tabulka 12</i> <i>Funkce učebnice (dle Kalhous, Obst a kol. 2002)</i> .....	67
<i>Tabulka 13</i> <i>Přenositelnost komponent aparátu prezentace učiva (upraveno z Průchy, 1998)</i> .....	67
<i>Tabulka 14</i> <i>Přenositelnost komponent aparátu řízení učení (upraveno z Průchy, 1998)</i> .....	69
<i>Tabulka 15</i> <i>Přenositelnost komponent orientačního aparátu (upraveno z Průcha, 1998)</i> .....	71
<i>Tabulka 16</i> <i>Porovnání variačních koeficientů</i> .....	78
<i>Tabulka 17</i> <i>Nabídka FlexiUčebnic pro 2. stupeň ZŠ od nakladatelství Fraus, převzato. (Elgrová, 2014)</i> .....	110
<i>Tabulka 18</i> <i>Nabídka Flexibooks pro 2. stupeň ZŠ, nakl. Fraus, převzato. (Elgrová, 2014)</i> .....	110
<i>Tabulka 19</i> <i>Nabídka Miuč+ od nakladatelství Nová škola, převzato. (Elgrová, 2014)</i> ..	111
<i>Tabulka 20</i> <i>Dostupnost učebnic včetně učiva od Conti SW, převzato. (Elgrová, 2014)</i> .....	111
<i>Tabulka 21</i> <i>Dostupnost učebnic včetně učiva od Prodosu, převzato. (Elgrová, 2014)</i> ...	112
<i>Tabulka 22</i> <i>Didaktická vybavenost multimediálních učebnic</i> .....	113
<i>Tabulka 23</i> <i>Didaktická vybavenost klasických papírových učebnic</i> .....	114
<i>Tabulka 24</i> <i>Soubor otázek pro polostrukturovaný rozhovor, převzato (Elgrová, 2014)</i> .....	115
<i>Tabulka 25</i> <i>Konkrétní formulace úkolů pro jednotlivé multimediální učebnice, převzato. (Elgrová, 2014)</i> .....	117
<i>Tabulka 26</i> <i>Přehled využití aparátu prezentace učiva</i> .....	119
<i>Tabulka 27</i> <i>Přehled využití aparátu řízení učení</i> .....	120
<i>Tabulka 28</i> <i>Přehled využití aparátu orientačního</i> .....	121
<i>Tabulka 29</i> <i>Přehled využití typů komponent a celková didaktická vybavenost</i> .....	122



## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P1 – Tabulky současné nabídky multimediálních učebnic pro 2. st. ZŠ.

Příloha P2 – Didaktická vybavenost multimediálních učebnic.

Příloha P3 – Didaktická vybavenost klasických papírových učebnic.

Příloha P4 – Soubor otázek pro polostrukturovaný rozhovor.

Příloha P5 – Specifické úkoly pro respondenty.

Příloha P6 – Výsledky měření didaktické vybavenosti všech vzorků elektronických učebnic.

Příloha P7 – Obrázky uživatelského prostředí hodnocených elektronických učebnic.

Příloha P8 – CD ROM s elektronickou verzí práce a s vybranými tabulkami.

**Příloha P1** – tabulky současné nabídky multimediálních učebnic pro 2. st. ZŠ.

Tabulka 17 Nabídka FlexiUčebnic pro 2. stupeň ZŠ od nakladatelství Fraus, převzato. (Elgrová, 2014)

<b>Předmět</b>	<b>6. třída</b>	<b>7. třída</b>	<b>8. třída</b>	<b>9. třída</b>
Angličtina	✓	✓	✓	✓
Český jazyk a literatura	✓	✓	✓	✓
Němčina	Úroveň A1 (Deutsch mit Max 1. a 2. díl)			
Francouzština	Úroveň A1 (Entre Nous 1. a 2. díl)			
Ruština	Úroveň A1 (Raduga po-novomu 1 a 2)			
Matematika	✓	✓	✓	✓
Fyzika	✓	✓	✓	✓
Chemie	✗	✗	✓	✓
Přírodopis	✓	✓	✓	✓
Zeměpis	✓	✓	✓	✓
Výchova k finanční gramotnosti	1x FlexiUčebnice			
Výchova ke zdravému životnímu stylu	1x FlexiUčebnice			

Tabulka 18 Nabídka Flexibooks pro 2. stupeň ZŠ, nakl. Fraus, převzato. (Elgrová, 2014)

<b>Předmět</b>	<b>6. třída</b>	<b>7. třída</b>	<b>8. třída</b>	<b>9. třída</b>
Angličtina	✓	✓	✓	✓
Český jazyk a literatura	✓	✓	✓	✓
Němčina	Úroveň A1 (Deutsch mit Max 1. a 2. díl)			
Francouzština	Úroveň A1 (Entre Nous 1. a 2. díl)			
Ruština	Úroveň A1 (Raduga po-novomu 1, 2, 3, 4, 5)			
Matematika	✓	✓	✓	✓
Fyzika	✓	✓	✓	✓
Chemie	✗	✗	✓	✓
Přírodopis	✓	✓	✓	✓
Zeměpis	✓	✓	✓	✓
Dějepis	✓	✓	✓	✓
Hudební výchova	✓	✓	✗	✗
Výchova k občanství	✓	✓	✓	✓
Výchova ke zdraví	1x Flexibooks			
Výchova k finanční gramotnosti	1x Flexibooks			

<b>Mediální výchova</b>	1x Flexibooks
<b>Etická výchova</b>	1x Flexibooks
<b>Ekologická výchova</b>	1x Flexibooks

Tabulka 19 Nabídka Miuč+ od nakladatelství Nová škola, převzato. (Elgrová, 2014)

<b>Předmět</b>	<b>6. třída</b>	<b>7. třída</b>	<b>8. třída</b>	<b>9. třída</b>
<b>Český jazyk a literatura</b>	Připravuje se	Připravuje se	✗	✗
<b>Matematika</b>	Desetinná čísla; Kladná a záporná čísla; Dělitelnost; Základy geometrie.			
<b>Chemie</b>	✗	✗	✓	✓
<b>Zeměpis</b>	✓ 1. a 2. díl	✓	✓	✓
<b>Přírodopis</b>	✓ 1. a 2. díl	✓ 1. a 2. díl	✓	✓
<b>Dějepis</b>	✓	✓	✓	✓
<b>Výchova k občanství</b>	✓	✓	✓	✓

Tabulka 20 Dostupnost učebnic včetně učiva od Conti SW, převzato. (Elgrová, 2014)

<b>Matematika pro 2. st. ZŠ<sup>33</sup></b>	
<b>Třída</b>	<b>Učivo</b>
<b>6. třída</b>	<p><b>1. díl:</b> Přirozená čísla (plus, mínus, krát, děleno); rovinná geometrie; tělesa;</p> <p><b>2. díl:</b> Desetinná čísla – znázorňování, zaokrouhlování, operace (plus, mínus, krát, děleno), jednotky.</p> <p><b>3. díl:</b> Úhel – měření, rýsování, osa, dvojice úhlů. Shodnost; osová souměrnost.</p> <p><b>4. díl:</b> Dělitelnost přirozených čísel; prvočísla; násobek; dělitel.</p> <p><b>5. díl:</b> Trojúhelník - těžnice, výšky, středové příčky; krychle; kvádr - objem a povrch.</p>

<sup>33</sup> Firma Conti SW nabízí interaktivní učebnice zatím jen pro výuku matematiky na 2. stupni ZŠ.

7. třída	<p><b>1. díl:</b> Zlomky.</p> <p><b>2. díl:</b> Shodnost; konstrukce trojúhelníků; celá a racionální čísla.</p> <p><b>3. díl:</b> Osová a středová souměrnost; poměr; měřítko mapy.</p> <p><b>4. díl:</b> Přímá a nepřímá úměrnost; vlastnosti a obsahy rovinných obrazců.</p> <p><b>5. díl:</b> Konstrukce čtyřúhelníků; procenta; hranoly.</p>
8. třída	<p><b>1. díl:</b> Druhá mocnina; druhá odmocnina.</p> <p><b>2. díl:</b> Pythagorova věta; třetí mocnina; třetí odmocnina.</p> <p><b>3. díl:</b> Mocniny s přirozeným mocnitelem; kruh; kružnice; sečna; tečna.</p> <p><b>4. díl:</b> Thaletova věta; kruh – obvod, obsah, části. Výrazy – operace. Vytýkání; vzorce.</p> <p><b>5. díl:</b> Válec – objem, obsah. Rovnice a slovní úlohy.</p>
9. třída	<p><b>1. díl:</b> Opakování (mocniny, odmocniny, výrazy); intervaly; nerovnice.</p> <p><b>2. díl:</b> Lomené výrazy a operace s nimi; lineární rovnice + slovní úlohy.</p> <p><b>3. díl:</b> Podobnost; redukční úhel; soustavy lineárních rovnic.</p> <p><b>4. díl:</b> Funkce – <math>D(f)</math>, <math>H(f)</math>, vlastnosti. Lineární a kvadratická funkce.</p> <p><b>5. díl:</b> Goniometrické funkce; pravidelné mnohoúhelníky; tělesa – objem a obsah.</p> <p><b>6. díl:</b> Komolá tělesa, finanční matematika; pravoúhlé promítání.</p>

Tabulka 21 Dostupnost učebnic včetně učiva od Prodosu, převzato. (Elgrová, 2014)

Předmět	6. třída	7. třída	8. třída	9. třída
Angličtina	✓	✓	✗	✗
Dějepis	✗	✓	✗	✗
Přírodopis	✓	✗	✗	✗

Příloha P2 – Didaktická vybavenost multimediálních učebnic

Tabulka 22 Didaktická vybavenost multimediálních učebnic

Vzorek	Autor analýzy, rok	Médium	Detail	koef. využití aparátu prezentace učiva (E <sub>i</sub> ) (%)	koef. využití aparátu řízení učení (E <sub>ii</sub> ) (%)	koef. využití aparátu orientačního (E <sub>iii</sub> ) (%)	koef. využití verbálních komponent (E <sub>v</sub> ) (%)	koef. využití multimediálních komponent (E <sub>m</sub> ) (%)	koef. využití interaktivních komponent (E <sub>in</sub> ) (%)	koef. využití obrazových komponent (E <sub>o</sub> ) (%)	Celkový koeficient did. vybavenosti (E) (%)
Vzorek 1	(Krotký, 2014)	elektronická	viz identifikace str. 60 práce	47,62	65,22	81,82	57,14	60,00	75,00	nevypočítává se	61,82
Vzorek 2	(Krotký, 2014)	elektronická	viz identifikace str. 60 práce	52,38	95,65	72,73	85,71	60,00	83,33	nevypočítává se	74,55
Vzorek 3	(Krotký, 2014)	elektronická	viz identifikace str. 60 práce	76,19	69,57	90,91	75,00	70,00	91,67	nevypočítává se	76,36
Vzorek 4	(Krotký, 2014)	elektronická	viz identifikace str. 60 práce	42,86	47,83	63,64	32,14	65,00	66,67	nevypočítává se	49,09
Vzorek 5	(Krotký, 2014)	elektronická	viz identifikace str. 60 práce	90,48	82,61	90,91	85,71	85,00	91,67	nevypočítává se	87,27
Vzorek 6	(Krotký, 2014)	elektronická	viz identifikace str. 60 práce	85,71	78,26	90,91	85,71	80,00	83,33	nevypočítává se	83,64
Vzorek 7	(Krotký, 2014)	elektronická	viz identifikace str. 60 práce	61,90	47,83	54,55	50,00	60,00	58,33	nevypočítává se	54,55
			<b>Průměrné koeficienty využití u elektronických učebnic (%)</b>	<b>65,31</b>	<b>69,57</b>	<b>77,92</b>	<b>67,35</b>	<b>68,57</b>	<b>78,57</b>	nevypočítává se	<b>69,61</b>
			Směrodatná odchylka (s, %)	18,99	17,75	14,71	21,27	10,29	12,60	nevypočítává se	14,65
			Rozptyl (s <sup>2</sup> )	360,65	315,06	216,45	452,50	105,95	158,73	nevypočítává se	214,56
			Modus (%)	není k dispozici	47,83	90,91	85,71	60,00	83,33	nevypočítává se	není k dispozici
			Medián (%)	61,90	69,57	81,82	75,00	65,00	83,33	nevypočítává se	74,55
			Variační koeficient (v, %)	29,08	25,52	18,88	31,59	15,01	16,03	nevypočítává se	21,04

Příloha P3 – Didaktická vybavenost klasických papírových učebnic

Tabulka 23 Didaktická vybavenost klasických papírových učebnic

Vzorek	Autor analýzy, rok	Médium	Detail	koef. využití aparátu prezentace učiva (E <sub>i</sub> ) (%)	koef. využití aparátu řízení učení (E <sub>ii</sub> ) (%)	koef. využití aparátu orientačního (E <sub>iii</sub> ) (%)	koef. využití verbálních komponent (E <sub>v</sub> ) (%)	koef. využití multimediálních komponent (E <sub>m</sub> ) (%)	koef. využití interaktivních komponent (E <sub>in</sub> ) (%)	koef. využití obrazových komponent (E <sub>o</sub> ) (%)	Celkový koeficient did. vybavenosti (E) (%)
Vzorek 8	(Tannenbergrová, 2011)	papírová	Dějepis, Dialog 6	92,85	61,11	100	74,07	nehodnotí se	nehodnotí se	88,89	77,78
Vzorek 9	(Tannenbergrová, 2011)	papírová	Dějepis, Fortuna 6	78,57	38,89	75	48,15	nehodnotí se	nehodnotí se	88,89	58,33
Vzorek 10	(Tannenbergrová, 2011)	papírová	Dějepis, Fraus 6	92,85	83,33	100	85,19	nehodnotí se	nehodnotí se	100	88,89
Vzorek 11	(Tannenbergrová, 2011)	papírová	Dějepis, Prodos 6	92,85	27,78	75	51,85	nehodnotí se	nehodnotí se	77,78	58,33
Vzorek 12	(Tannenbergrová, 2011)	papírová	Dějepis, Scientia 6	78,57	55,56	75	59,26	nehodnotí se	nehodnotí se	88,89	66,67
Vzorek 13	(Tannenbergrová, 2011)	papírová	Dějepis, SPN 6	85,71	44,44	75	59,26	nehodnotí se	nehodnotí se	77,78	63,89
Vzorek 14	(Tannenbergrová, 2011)	papírová	Dějepis, SPN 6 - NŘ 6	85,71	66,67	75	70,37	nehodnotí se	nehodnotí se	88,89	75
Vzorek 15	(Tannenbergrová, 2011)	papírová	Dějepis, SPL - Práce 6	85,71	50	75	62,96	nehodnotí se	nehodnotí se	77,78	66,67
Vzorek 16	(Tannenbergrová, 2011)	papírová	Dějepis, Nová škola 6	92,85	88,89	100	88,89	nehodnotí se	nehodnotí se	100	91,67
Vzorek 17	(Kramářová, 2009)	papírová	Chemie 8, Fraus	78,57	66,67	100	66,67	nehodnotí se	nehodnotí se	100	75
Vzorek 18	(Weinhöfer, 2011)	papírová	Zeměpis 6 a 7, SPN	85,7	66,7	50	70,4	nehodnotí se	nehodnotí se	77,8	72,2
Vzorek 19	(Weinhöfer, 2011)	papírová	Přírodní obraz Země, NŠ	85,7	94,4	75	85,2	nehodnotí se	nehodnotí se	100	88,9
Vzorek 20	(Pelouchová, 2010)	papírová	Přírodopis 7, SPN	71	50	100	59,29	nehodnotí se	nehodnotí se	77,78	63,89
Vzorek 21	(Pelouchová, 2010)	papírová	Přírodopis 7 II., Nová škola	64	66,67	75	59,29	nehodnotí se	nehodnotí se	88,89	66,67
Vzorek 22	(Pelouchová, 2010)	papírová	Přírodopis 7, Fraus	64	66,67	100	62,96	nehodnotí se	nehodnotí se	88,89	69
<b>Průměrné koeficienty využití u klasických učebnic (%)</b>				<b>82,31</b>	<b>61,85</b>	<b>83,33</b>	<b>66,92</b>	nevypočítává se	nevypočítává se	<b>88,15</b>	<b>72,19</b>
Směrodatná odchylka (s, %)				9,7922	18,2845	15,4303	12,1608	nevypočítává se	nevypočítává se	8,8731	10,7178
Rozptyl (s <sup>2</sup> )				95,89	334,32	238,10	147,89	nevypočítává se	nevypočítává se	78,73	114,87
Modus (%)				92,85	66,67	75,00	59,26	nevypočítává se	nevypočítává se	88,89	66,67
Medián (%)				85,70	66,67	75,00	62,96	nevypočítává se	nevypočítává se	88,89	69,00
Variační koeficient (v, %)				11,8968	29,5616	18,5164	18,1720	nevypočítává se	nevypočítává se	10,0658	14,8461

Příloha P4 – Soubor otázek pro polostrukturovaný rozhovor

Tabulka 24 Soubor otázek pro polostrukturovaný rozhovor, převzato (Elgrová, 2014)

<b>1. oblast – obrazová složka učebnice</b>	
<b>Otázka č. 1</b>	Jak hodnotíte celkovou grafickou úpravu učebnice?
<b>Otázka č. 2</b>	Působila na Vás učebnice přehledně? Pokud ne, z jakého důvodu?
<b>Úkol č. 1</b>	Otevřete multimediální učebnici na straně XY a zhodnoťte, zda daný text potřebuje více grafických podpůrných prvků pro pochopení učiva.
<b>2. oblast – obsahová složka učebnice</b>	
<b>Otázka č. 3</b>	Myslíte si, že zkoumaná učebnice obsahuje přiměřené množství textu vzhledem k ročníku, pro který je určena?
<b>Otázka č. 4</b>	Je pro Vás důležité, zda učebnice obsahuje shrnutí učiva?
Otázka č. 4.1	Všimli jste si, zda učebnice shrnutí učiva obsahovala?
<b>Otázka č. 5</b>	Ukazuje učebnice žákovi, jak uvedené informace souvisí s reálným světem? Vzpomenete si z prohlídky učebnice na nějaký příklad?
<b>Otázka č. 6</b>	Myslíte si, že je obsah učebnice rozdělen efektivně? (například rozdělení učiva na základní a rozšiřující)
<b>Otázka č. 7</b>	Obsahuje zkoumaná učebnice části se zajímavostmi?
Otázka č. 7.1	Proč by měla podle Vás učebnice část se zajímavostmi obsahovat?
<b>Otázka č. 8</b>	Je pro Vás v učebnici důležitá přítomnost otázek a úkolů?
Otázka č. 8.1	Obsahovala prohlížená učebnice otázky a úkoly?
<b>Úkol č. 2</b>	Otevřete multimediální učebnici na stránce XY. Následně na této stránce zhodnoťte názornost na škále od 0 (nenázorné) do 5 (zpracováno velmi názorně).
<b>3. oblast – funkční složka učebnice</b>	
<b>Otázka č. 9</b>	Myslíte si, že obsahovala zkoumaná učebnice dostatek multimediálních a interaktivních prvků?
<b>Otázka č. 10</b>	Co si představujete pod intuitivním ovládním učebnice? Jaká by učebnice měla být, abyste ji hodnotil jako intuitivně ovládanou?

<b>Otázka č. 10.1</b>	Bylo pro Vás ovládní učebnice intuitivní?
<b>Otázka č. 11</b>	Jaké prvky v učebnici Vám usnadňovaly orientaci? Které prvky ji naopak komplikovaly?
<b>Úkol č. 3</b>	Otevřete multimediální učebnici na stránce XY. Následně spusťte interaktivní cvičení Z. Pozn.: Úkol slouží pro zjištění respondentovi orientace v učebnici a to na základě času, za který je schopen interaktivní cvičení spustit.
<b>Doplňující otázky</b>	
<b>Otázka č. 12</b>	Domníváte se, že Vám stačil vyměřený čas na poznání učebnic?
<b>Otázka č. 13</b>	Pracoval jste někdy dříve s multimediální učebnicí? Pokud ano, kde a od jakého nakladatelství učebnice byla?
<b>Otázka č. 14</b>	Zohlednili byste při výběru multimediální učebnice nakladatelství?
<b>Otázka č. 15</b>	Jakou učebnici byste z nabídky vybrali a proč?



Příloha P5 – Specifické úkoly pro respondenty

Tabulka 25 Konkrétní formulace úkolů pro jednotlivé multimediální učebnice, převzato. (Elgrová, 2014)

<b>Úkoly pro multimediální učebnici Matematika 5 od nakladatelství Prodos</b>	
<b>Úkol č. 1</b>	Otevřete v multimediální učebnici <b>výkladová okna pro přirozená čísla větší než milion</b> a zhodnoťte, zda daný text potřebuje více grafických podpůrných prvků pro pochopení učiva.
<b>Úkol č. 2</b>	Otevřete <b>výkladová okna pro pořadí výpočtů</b> . Následně v těchto výkladových oknech zhodnoťte názornost na škále od 0 (nenázorné) do 5 (zpracováno velmi názorně).
<b>Úkol č. 3</b>	Spusťte multimediální učebnici a otevřete <b>rozšiřující cvičení 3/6 na převody jednotek</b> .
<b>Úkoly pro multimediální učebnici Matematika 6 od nakladatelství Fraus</b>	
<b>Úkol č. 1</b>	Otevřete učebnici na <b>straně 14</b> a zhodnoťte, zda daný text potřebuje více grafických podpůrných prvků pro pochopení učiva.
<b>Úkol č. 2</b>	Otevřete multimediální učebnici na <b>straně 36</b> . Následně na této stránce zhodnoťte názornost na škále od 0 (nenázorné) do 5 (zpracováno velmi názorně).
<b>Úkol č. 3</b>	Spusťte multimediální učebnici a otevřete ji na <b>straně 19</b> . Následně spusťte <b>interaktivní cvičení 2.4</b> .
<b>Úkoly pro multimediální učebnici Miuč+ od nakladatelství Nová škola</b>	
<b>Úkol č. 1</b>	Otevřete učebnici na <b>straně 36</b> a zhodnoťte, zda daný text potřebuje více grafických podpůrných prvků pro pochopení učiva.
<b>Úkol č. 2</b>	Otevřete multimediální učebnici na <b>straně 13</b> . Následně na této stránce zhodnoťte názornost na škále od 0 (nenázorné) do 5 (zpracováno velmi názorně).
<b>Úkol č. 3</b>	Otevřete multimediální učebnici na <b>straně 20</b> . Následně spusťte <b>interaktivní cvičení 3</b> .
<b>Úkoly pro výukový program Přírodověda 5 od společnosti Terasoft</b>	
<b>Úkol č. 1</b>	Spusťte výukový program a následně otevřete <b>výuku – pole a meze – obiloviny – pšenice setá</b> a zhodnoťte, zda daný text potřebuje více grafických podpůrných prvků pro pochopení učiva.

<b>Úkol č. 2</b>	Ve výukovém programu otevřete <b>výuku – horniny a nerosty – diamant</b> . Následně na této stránce zhodnoťte názornost na škále od 0 (nenázorné) do 5 (zpracováno velmi názorně).
<b>Úkol č. 3</b>	Ve výukovém programu spusťte hru <b>Najdi odpověď</b> .

Příloha P6 – Výsledky měření didaktické vybavenosti všech vzorků elektronických učebnic.

Legenda: 1 – komponenta v učebnici nalezena, 0 – komponenta nenalezena

Tabulka 26 Přehled využití aparátu prezentace učiva

Aparát prezentace učiva	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4	Vzorek 5	Vzorek 6	Vzorek 7
<b>Verbální komponenty</b>							
1. výkladový text prostý	0	0	0	1	1	1	1
2. výkladový text zpřehledněný	1	1	1	0	1	1	1
3. shrnutí učiva k celému ročníku	1	1	1	0	1	1	0
4. shrnutí učiva k tématům	1	1	1	0	1	1	1
5. shrnutí učiva k předchozímu ročníku	0	1	1	0	1	0	0
6. doplňující texty	0	0	1	0	1	1	1
7. poznámky a vysvětlivky	1	1	1	0	1	1	1
8. podtexty k vyobrazení	1	1	1	0	1	1	1
9. slovníček pojmů	0	0	0	1	0	1	0
<b>Počet využitých druhů verbálních komponent</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
<b>Multimediální komponenty</b>							
1. umělecká ilustrace	1	1	1	1	1	1	1
2. nauková ilustrace	1	1	1	1	1	1	1
3. fotografie	0	1	1	1	1	1	1
4. mapy, kartogramy, plánky, grafy, diagramy	1	1	1	0	1	1	1
5. barevná obrazová prezentace	1	1	1	1	1	1	1
6. 3D obrázek	0	0	0	0	0	0	0
7. dynamická fotografie	0	0	1	0	1	0	0
8. videozáznam	0	0	0	0	1	1	0
9. videoanimace	0	0	1	0	1	1	0
10. animace	1	0	1	1	1	1	1
11. zvukový komentář	0	0	0	1	1	1	0
12. zvukový projev	0	0	1	1	1	1	1
<b>Počet využitých druhů multimediálních komponent</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
<b>Koeficient využití aparátu prezentace učiva E<sub>1</sub> [%]</b>	<b>47,62</b>	<b>52,38</b>	<b>76,19</b>	<b>42,86</b>	<b>90,48</b>	<b>85,71</b>	<b>61,90</b>

Tabulka 27 Přehled využití aparátu řízení učení

Aparát řízení učení	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4	Vzorek 5	Vzorek 6	Vzorek 7
<b>Verbální komponenty</b>							
1. předmluva	0	1	0	0	1	1	0
2. návod k práci s učebnicí	1	1	1	0	1	1	0
3. celková stimulace	0	1	1	0	1	1	0
4. detailní stimulace	1	1	1	0	1	1	1
5. odlišení úrovní učiva	1	1	1	0	1	0	0
6. otázky a úkoly za témata, lekce	1	1	1	1	1	1	1
7. otázky a úkoly k celému ročníku	1	1	1	1	1	1	0
8. otázky a úkoly k předchozímu ročníku	0	1	1	0	1	0	1
9. instrukce k úkolům	1	1	1	1	1	1	1
10. náměty pro mimoškolní činnost	0	1	0	0	1	1	0
11. explicitní vyjádření cílů učení pro žáky	0	1	0	0	0	1	0
12. výsledky úkolů a cvičení	1	1	1	1	1	1	1
13. prostředky nebo instrukce k sebehodnocení žáků	1	1	1	1	1	1	1
14. odkazy na další zdroje informací	0	1	1	0	1	1	0
15. mezipředmětové odkazy	0	1	0	0	0	0	0
<b>Počet využitých druhů verbálních komponent</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>6</b>
<b>Multimediální komponenty</b>							
1. grafické symboly vyznačující určité části textu	1	1	1	0	1	1	1
2. užití zvláštní barvy pro určité části verbálního textu	1	1	1	1	1	1	1
3. užití zvláštního písma pro určité části textu	1	1	1	1	1	1	1
4. využití přední nebo zadní obálky pro schémata, tabulky aj.	1	1	0	0	0	0	0
5. průvodce učebnicí	0	0	0	1	0	0	0
6. doprovodný zvuk	1	1	0	1	1	1	0
7. základní a doplňkové interaktivní aktivity	1	1	1	1	1	1	1
8. pokročilejší interaktivní aktivity	1	1	1	1	1	1	1
<b>Počet využitých druhů multimediálních komponent</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
<b>Koeficient využití aparátu řízení učení E<sub>II</sub> [%]</b>	<b>65,22</b>	<b>95,65</b>	<b>69,57</b>	<b>47,83</b>	<b>82,61</b>	<b>78,26</b>	<b>47,83</b>

Tabulka 28 Přehled využití aparátu orientačního

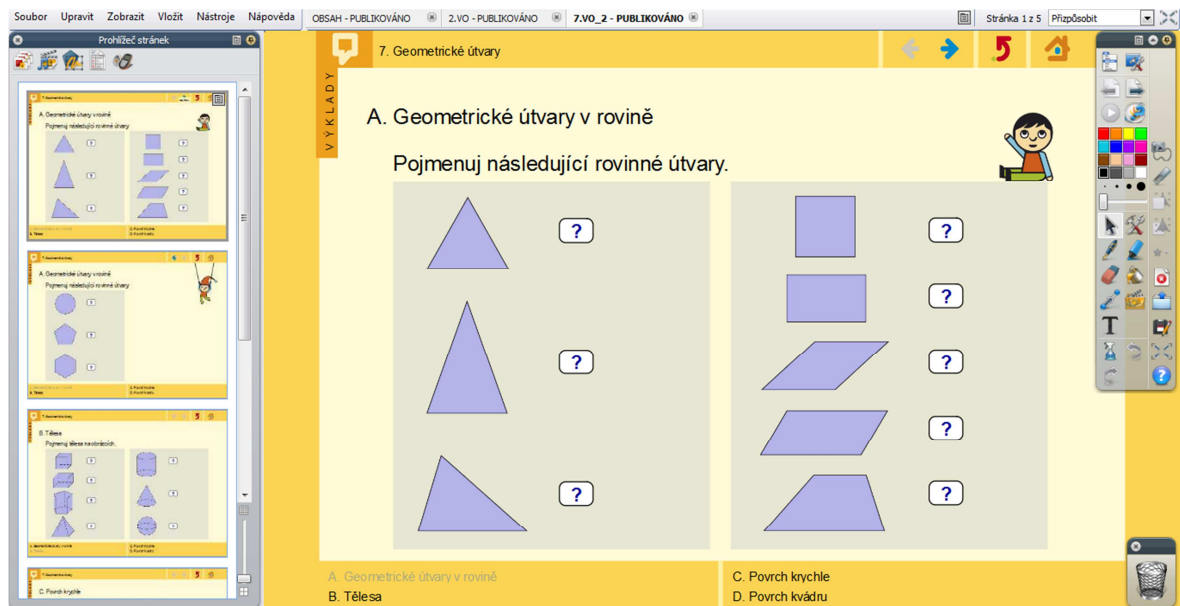
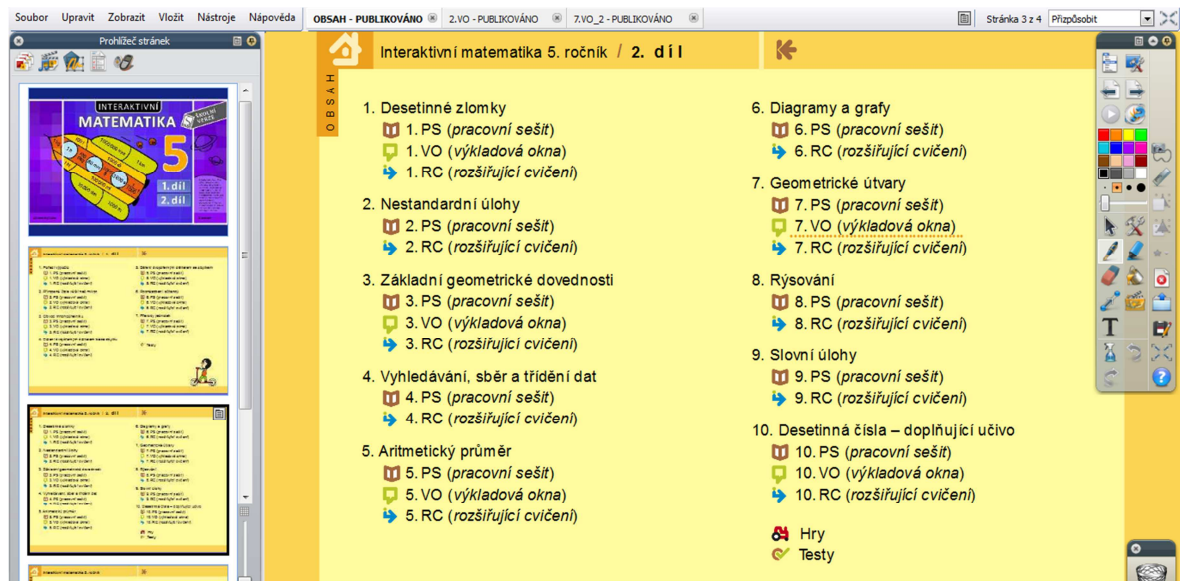
Aparát orientační	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4	Vzorek 5	Vzorek 6	Vzorek 7
<b>Verbální komponenty</b>							
1. obsah učebnice	1	1	1	0	1	1	1
2. členění učebnice na tematické bloky, kapitoly aj.	1	1	1	1	1	1	1
3. marginálie, výhmaty, živá zhlaví	1	1	1	0	1	1	0
4. rejstřík	0	0	0	1	0	1	0
<b>Počet využitých druhů verbálních komponent</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Interaktivní komponenty</b>							
1. vyhledávání	0	1	1	1	1	1	0
2. klávesové zkratky, gesta	1	0	1	0	1	0	1
3. přítomnost navigace	1	1	1	1	1	1	1
4. zažité příkazy	1	1	1	1	1	1	1
5. optimalizace parametrů audiovizuálních prvků a textu	1	1	1	1	1	1	1
6. mapa struktury učebnice/tématu	1	0	1	0	1	1	0
7. Personifikace učebnice	1	1	1	1	1	1	0
<b>Počet využitých druhů interaktivních komponent</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
<b>Koeficient využití orientačního aparátu <math>E_{III}</math> [%]</b>	<b>81,82</b>	<b>72,73</b>	<b>90,91</b>	<b>63,64</b>	<b>90,91</b>	<b>90,91</b>	<b>54,55</b>

Tabulka 29 Přehled využití typů komponent a celková didaktická vybavenost

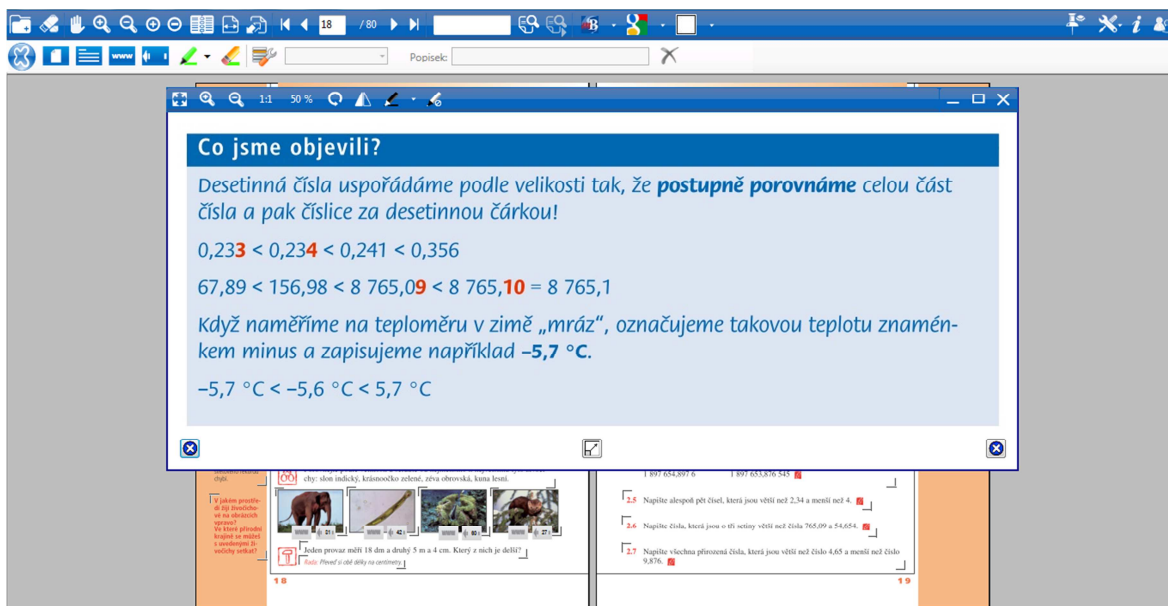
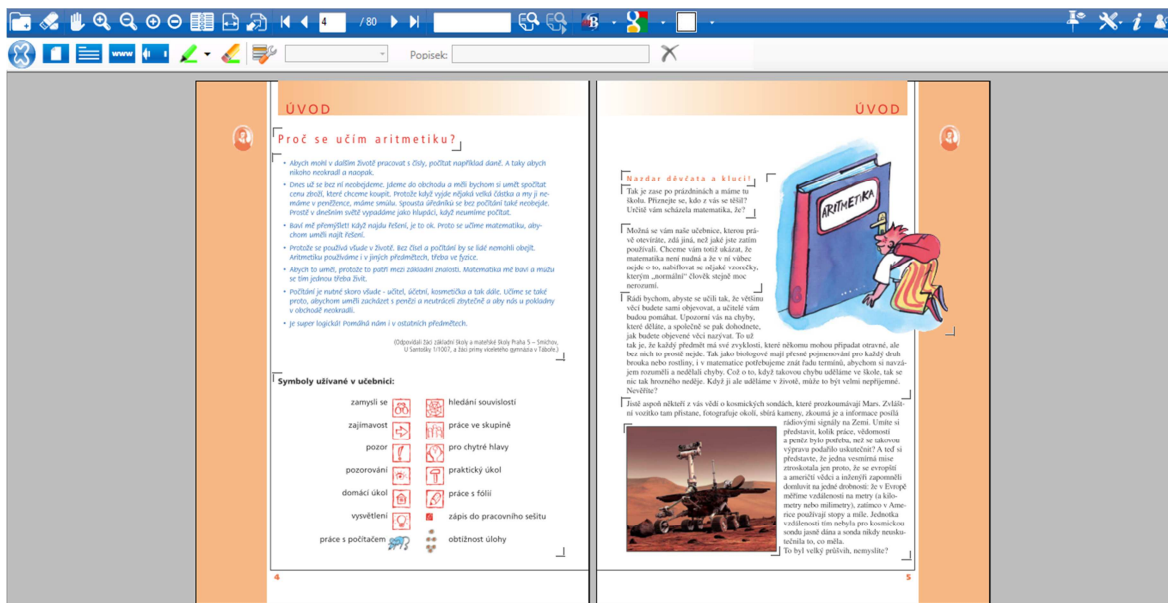
Vybavení multimédií (20 možných komponent)	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4	Vzorek 5	Vzorek 6	Vzorek 7
Počet využitých druhů multimediálních komponent	12	12	14	13	17	16	12
Koeficient využití multimediálních komponent $E_m$ [%]	60,00	60,00	70,00	65,00	85,00	80,00	60,00
Vybavení verbálními komponentami (28 možných komponent)	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4	Vzorek 5	Vzorek 6	Vzorek 7
Počet využitých druhů verbálních komponent	16	24	21	9	24	24	14
Koeficient využití verbálních komponent $E_v$ [%]	57,14	85,71	75,00	32,14	85,71	85,71	50,00
Vybavení interaktivními komponentami (12 možných komponent)	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4	Vzorek 5	Vzorek 6	Vzorek 7
Počet využitých druhů interaktivních komponent	9	10	11	8	11	10	7
Koeficient využití verbálních komponent $E_{int}$ [%]	75,00	83,33	91,67	66,67	91,67	83,33	58,33
Celková didaktická vybavenost učebnice (55 možných komponent)	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4	Vzorek 5	Vzorek 6	Vzorek 7
Počet využitých druhů komponent	34	41	42	27	48	46	30
Koeficient využití komponent $E$ [%]	61,82	74,55	76,36	49,09	87,27	83,64	54,55

Příloha P7 – Obrázky uživatelských rozhraní hodnocených elektronických učebnic

Obrázek 3 Vzorek č. 1 Interaktivní matematika 5, Prodos. (zdroj vlastní)



Obrázek 4 Vzorek č. 2 Matematika 6, Fraus. (zdroj vlastní)





Obrázek 5 Vzorek č. 3 Matematika - desetinná čísla, Nová škola. (zdroj vlastní)

Soubor Upravit Vložit Pomůcky Nastavení Zobrazení nápověda Vstvy Uživat Anonymous offline

## ČÍSLA NEMUSÍ BÝT CELÁ

**Přehrávač zvuku - Matematika\_6...**

Uděli byste na těchto otáčkách najít čísla 0,7; 1,3; 0,2; 1,9; 0,08; 0,15; 0,004; 0,0027?

Číslo, které je zapsané pomocí desetinné čárky a číslic za desetinnou čárkou, nazýváme číslo desetinné.

V živém se s číselnou osou setkáváme denně. Na pravátku máme nakreslenou číselnou osu, která je rozdělena na desítky. Každý centimetr je vyznačen celým číslem a čárky představující milimetry jsou pak vyznačeny desetiny.

Na teploměru za oknem máme nakreslenou číselnou osu i se zápornými čísly (téměř se teď zabývat nebudeme), jsou na ni vyznačena jen celá čísla. Na teploměru, kterým si měříme teplotu ale máme číselnou osu, která má vyznačené i desetiny.

S desetinnými čísly se také setkáváme i bez číselné osy. Např. u váhy nebo ceny zboží v obchodě.

Kde se ještě můžete v každodenním životě setkat s desetinnými čísly?

**Znakoznáme na číselné ose desetinná čísla**  
a) 0,37 a 1,1 b) 0,05 a 0,14 c) 2,95 a 3,11

**Řešení:**

a) Zvolíme číselnou osu, na které jsou vyznačeny desetiny, a vybereme část s vyznačeným číslem 1.

b) Zvolíme číselnou osu, na které jsou vyznačeny setiny, a vybereme část s vyznačeným číslem 0,1.

c) Zvolíme číselnou osu, na které jsou vyznačeny setiny, a vybereme část s vyznačeným číslem 3.

V zápisech pomocí desetinné čárky můžeme rozlišit dvě části – celou a desetinnou část čísla.

1,3                      2,08                      0,135

celá část    desetinná část    celá část    desetinná část    celá část    desetinná část

V zápisech přirovnání čísel jsme rozlišovali řady jednotlivých číslic. Vzpomenete si jak?

I v zápise desetinných čísel nazýváme jednotlivá místa se započítanými číslicemi řady. Nárazy jednotlivých řádů jsou různé z obrázků.

Nárazy řádů využíváme při čtení desetinných čísel, aby bylo jasné, o jaké číslo se jedná.

Všimněte si rozdílů v zápise čísel 2,8 a 2,08. Pokud bychom přečetli pouze dvě celé osm, nebylo by jasné, které číslo máme na mysli. Proto vždy čteme zvlášť celou část čísla, pak zvlášť desetinnou část čísla a k ní přidáme název řádu poslední zapsané číslice. Např. číslo 1,23 čteme jednou celou dvacet tři setin, číslo 23,205 čteme dvacet tři celých dvě set pět tisícina a číslo 2,08 čteme dvě celé osm setin.

10                      desetinná čísla: anglicky - decimal numbers (desimál numbers)                      desetinná čárka: anglicky - decimal point (desimál point)                      11

**2 Zavedení desetinného čísla**

Kapitoly    Cvičení    Obrázky    Video    Ostatní ^

-2,-1	0,1	2,3	4,5	6,7	8,9	10,11	12,13	14,15	16,17	18,19
0,1	2,3	4,5	6,7	8,9	10,11	12,13	14,15	16,17	18,19	20,21

Soubor Upravit Vložit Pomůcky Nastavení Zobrazení nápověda Vstvy Uživat Anonymous offline

## 15. Zapište desetinná čísla.

Zpět

Nápověda

Řešení

a) tři celé čtyřicet osm setin ..... **3,48** .....

b) osmdesát čtyři celých osm tisícin .....

c) nula celá padesát pět tisícin .....

→

**Neznámá kapitola**

Kapitoly    Cvičení    Obrázky    Video    Ostatní ^

-2,-1	0,1	2,3	4,5	6,7	8,9	10,11	12,13	14,15	16,17	18,19
0,1	2,3	4,5	6,7	8,9	10,11	12,13	14,15	16,17	18,19	20,21



Obrázek 6 Vzorek č. 4 Přírodověda 5, Terasoft. (zdroj vlastní)




**Pěstované rostliny - Brukev řepka olejka**

Rostlina: **brukev řepka olejka**      Druh rostliny: **jednoletá bylina**


Stanoviště: **pole**      Zařazení (význam): **rostlina hospodářská, vyšlechtěná - olejnína**

**Popis:** Brukev řepka olejka je významná kulturní rostlina. Tato jednoletá bylina se u nás často pěstuje na polích. Kvete v dubnu a květnu. Světlé žluté květy jsou uspořádány do řídkých hroznů. Plodem je šišule. Semena mají pačtívu chuť. Zařazujeme ji mezi olejníny. Její semena obsahují až 47 procent oleje. Olej se používá k potravinářským i technickým účelům. Řepka olejka je také velmi významnou medonosnou rostlinou. Řepková pole v době květu zkrášlují krajinu.



**bedla vysoká**



**POZNÁŠ MĚ PODLE KRESBY?**

Hráč: Jméno      **SPRÁVNĚ**    **ŠPATNĚ**    **ZBÝVÁ**

0                    0                    20



Obrázek 7 Vzorek č. 5 Přírodopis 6, Nová škola. (zdroj vlastní)

Soubor Upravit Vložit Pomůcky Nastavení Zobrazení Návodů Vstupy Uživatelské Anonymous offline

### HLKEMEN: PLOŠTĚNÍ

**ALFLORENTNÝ** | **SI TĚMENNÝ, MOTILEK** | **VYTRVĚLIVÝ** | **VYTRVĚLIVÝ**

**Platňovina**  
Vytváří se ze vzdušné tkáně. Někdy i sádky parazytů tvoří vláknitý, jasně zelený parazyt.

**Platňovina**  
Kůže vláknitá je zvlášť hustá, tvoří vláknitý sádku. Platňovina je zvlášť hustá, tvoří vláknitý sádku. Platňovina je zvlášť hustá, tvoří vláknitý sádku.

**Platňovina**  
Platňovina je zvlášť hustá, tvoří vláknitý sádku. Platňovina je zvlášť hustá, tvoří vláknitý sádku.

**Platňovina**  
Platňovina je zvlášť hustá, tvoří vláknitý sádku. Platňovina je zvlášť hustá, tvoří vláknitý sádku.

### HLKEMEN: HLSTI

**STĚNITVNÝ** | **STĚNITVNÝ** | **STĚNITVNÝ**

**Stěnitvný**  
Zároveň se tvoří v tkáni. Někdy i sádky parazytů tvoří vláknitý, jasně zelený parazyt.

**Stěnitvný**  
Kůže vláknitá je zvlášť hustá, tvoří vláknitý sádku. Platňovina je zvlášť hustá, tvoří vláknitý sádku.

**Stěnitvný**  
Platňovina je zvlášť hustá, tvoří vláknitý sádku. Platňovina je zvlášť hustá, tvoří vláknitý sádku.

2. TRÍDĚNÍ BEZOBRATLÝCH Ž... PS UC

Soubor Upravit Vložit Pomůcky Nastavení Zobrazení Návodů Vstupy Uživatelské Anonymous offline

## Žíly

**Otázky a úkoly k zamyšlení:**

1. Jakou funkci plní opasek na těle žíly?
2. Do kterého kmene patří žíly?
3. Pomocí čeho se žíla pohybuje?

Stránky Média Alba Aktualizovat

Strany 4, 5

Strany 6, 7

Strany 10, 11

Strany 12, 13

2. TRÍDĚNÍ BEZOBRATLÝCH Ž... PS UC

Soubor Upravit Vložit Pomůcky Nastavení Zobrazení Návodů Vstupy Uživatelské Anonymous offline

## Proměna dokonalá I

Doplňte obrázek a přiřadte název vývojových stádií včely.

**vajíčko** | **dospělec** | **larva** | **kukla**

Stránky Média Alba Aktualizovat

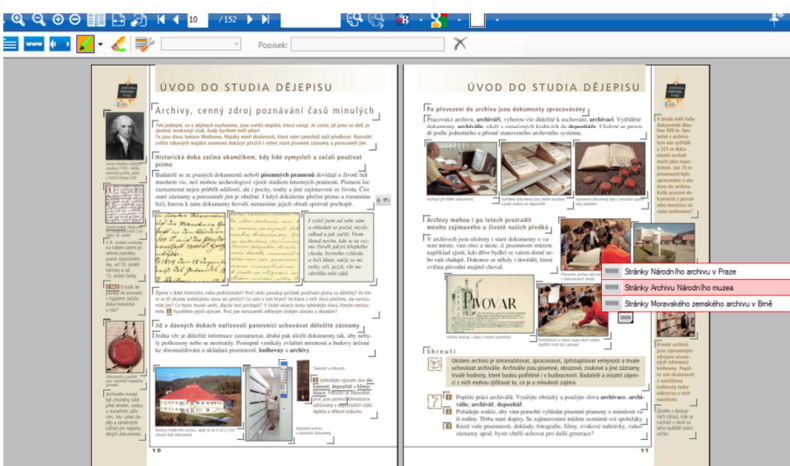
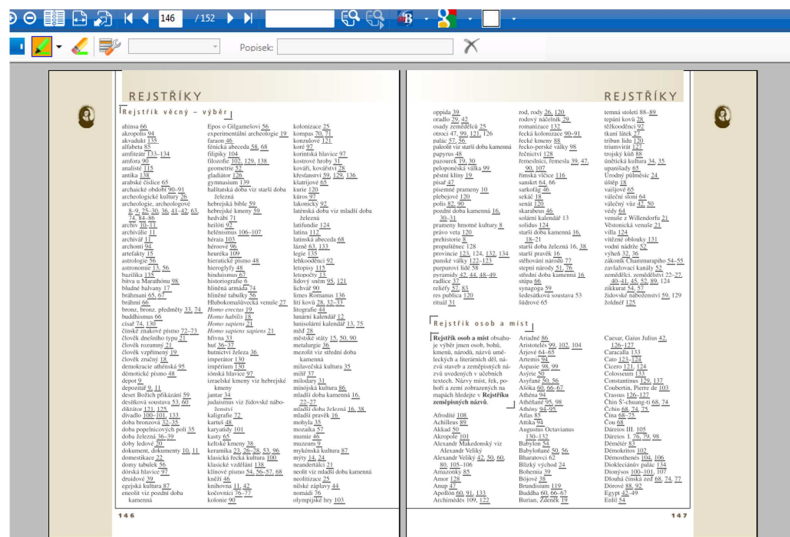
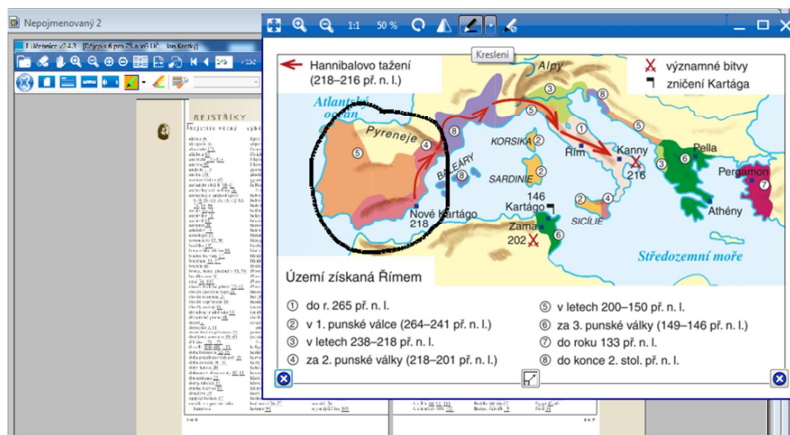
Strany 16, 17

Strany 18, 19

2. TRÍDĚNÍ BEZOBRATLÝCH Ž... PS UC



Obrázek 8 Vzorek č. 6 Dějepis 6, Fraus. (zdroj vlastní)



Obrázek 9 Vzorek č. 7 Interaktivní dějepis + pracovní sešit, Prodos. (zdroj vlastní)

**Dějepis 7 – STŘEDOVĚK / interaktivní cvičení**

1. Stěhování národů – franská říše
2. Byzantská říše
3. Křesťanství ve středověku
4. Židé a Romové ve středověku
5. Islám a arabský svět
6. První státní útvary na našem území
7. Britské ostrovy a Skandinávie v raném středověku
8. Čechy knížecí
9. Římská říše
10. Polsko
11. Uhry
12. Francie
13. Kyjevská Rus – Moskevská Rus
14. Století přemyslovských králů
15. Lucemburkové na českém trůně
16. Čechy husitské
17. Král dvojího lidu Jiří z Poděbrad – věk jagellonský – italská renesance

**Islám a arabský svět**

Interactive elements A-E:

- A: Table with columns for 'Krajina', 'Město', 'Stavba', 'Stavba', 'Stavba'.
- B: Table with columns for 'Krajina', 'Město', 'Stavba', 'Stavba', 'Stavba'.
- C: Map of the Middle East with a grid overlay.
- D: Maze with a path leading to a goal.
- E: Table with columns for 'Krajina', 'Město', 'Stavba', 'Stavba', 'Stavba'.

**Islám a arabský svět**

Vodní kola v syrském městě Hama byla postavena v průběhu 13. a 14. století a dodnes se jich dochovalo 17. Všechna jsou stále funkční, i když se už nepoužívají k zavlažování.

Z Arabů ovládané Andalusie pocházel i židovský vzdělanec, diplomat a cestovatel Ibráhím ibn Jákúb (Abraham, syn Jákoba), od něhož pochází nejstarší písemný záznam o Praze (10. století): „Město Frága (Praha) je vystavěno z kamene a vápna a je největším městem co do obchodu. Přichází sem z města Kráková (Krakov) Rusové a Slované se zbožím. A z krajín Turků muslimové, židé a Turci rovněž se zbožím a obchodními mincemi. Ti vyvážejí od nich otroky, cín a různé kožšiny. Jejich země je nejlepší zemí severu a nejzdravější v potravinách.“

Díky Arabům se zachovaly starověké duchovní i vědecké spisy, například dílo Aristotelovo. Významných výsledků dosáhli Arabové v matematice, astronomii a lékařství. Vynikali také ve slovesných uměních, zejména v lyrické poezii.

! Peršan Avicenna (Ibn Síná) byl jedním z nejvýznamnějších představitelů arabské středověké filozofie. Kromě filozofie se zabýval i fyzikou, matematikou a astronomií. Největší proslulost získal v oblasti medicíny, kde vycházel především ze spisů Aristotela, Hippokratova a Galéna.

? Připomeňte si, kdo to byl Aristoteles a jakou úlohu v dějinách sehrál. Zjistěte také něco o Hippokratovi a Galénovi.