

Tvorba a ověření didaktického testu z informatiky na střední škole

Ing. Veronika Rosíková

Bakalářská práce
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta humanitních studií

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta humanitních studií

Ústav školní pedagogiky

akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ing. Veronika Rosíková**
Osobní číslo: **H170477**
Studijní program: **B7507 Specializace v pedagogice**
Studijní obor: **Učitelství odborných předmětů pro SŠ**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Tvorba a ověření didaktického testu z informatiky na střední škole**

Zásady pro vypracování:

Zpracování rešerše o výuce informatiky na úrovni vyššího sekundárního vzdělávání.
Vymezení pojmů a teoretických východisek z oblasti tvorby a ověřování didaktických testů.
Příprava metodiky aplikační části práce s důrazem na vybraný školní vzdělávací program.
Tvorba didaktického testu z vybraného učiva informatiky, ověření parametrů testu.
Tvorba manuálu pro administraci a vyhodnocení testu.
Prezentace výsledků a doporučení pro praxi střední školy.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Burjan, V. (2005). Tvorba a využívanie školských testov v pedagogickej praxi. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum v Bratislave.

Čandík, M., & Chudý, Š. (2005). Didaktika informatiky. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.

Jelínek, M., Květon, P., & Vobořil, D. (2011). Testování v psychologii: teorie odpovědi na položku a počítačové adaptivní testování. Praha: Grada.

Popham, W. J. (2017). The ABCs of educational testing: demystifying the tools that shape our schools. Thousand Oaks: Corwin, a SAGE Publishing Company.

Tišťanová, K. (2016). Hodnotenie v školskej praxi. Bratislava: Iris.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Ilona Kočvarová, Ph.D.**

Centrum výzkumu FHS

Datum zadání bakalářské práce: **10. října 2018**

Termín odevzdání bakalářské práce: **26. dubna 2019**

Ve Zlíně dne 10. října 2018

doc. Ing. Anežka Lengálová, Ph.D.
děkanka



doc. PaedDr. Adriana Wiegerová, Ph.D.
ředitelka ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že

- elektronická a tištěná verze bakalářské práce jsou totožné;
- na bakalářské práci jsem pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně 30.1.2019

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.

3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Didaktický test je velmi důležitým prvkem v hodnocení žáků, jelikož reflektuje zvládnutí učiva studentem a poskytuje zpětnou vazbu o úspěšnosti výuky učitele. Teoretická část je věnována popisu výuky informatiky na střední škole, testování obecně, didaktickému testu a jeho tvorbě. V praktické části je popsána tvorba didaktického testu, analýza výsledků jeho aplikace, úprava testu pro další použití a doporučení pro vybranou střední školu – gymnázium.

Klíčová slova: test, didaktický test, hodnocení, testování v informatice.

ABSTRACT

The didactic test is a very important element in the assessment of pupils as it reflects the student's mastery of the curriculum and provides feedback on the success of teacher teaching. The theoretical part is devoted to the description of teaching computer science at secondary school, testing in general, didactic test and its creation. The practical part describes the creation of the didactic test, the analysis of the results of its application, the modification of the test for further use and recommendations for the selected secondary school - grammar school.

Keywords: test, didactic test, assessment, testing in computer science.

Mé poděkování patří Mgr. Iloně Kočvarové, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnovala.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 VÝUKA INFORMATIKY NA ÚROVNI VYŠŠÍHO SEKUNDÁRNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ	12
1.1 ORGANIZACE VÝUKY	12
1.1.1 Metody a formy výuky.....	12
1.2 KLÍČOVÉ KOMPETENCE	13
1.3 DIDAKTICKÁ ANALÝZA UČIVA	14
1.4 TESTOVÁNÍ NA VYBRANÉM GYMNÁZIU	14
2 TESTOVÁNÍ	16
2.1 SOUVISLOSTI TESTOVÁNÍ A HODNOCENÍ ŽÁKŮ	16
2.2 TEORIE TESTŮ	17
3 DIDAKTICKÝ TEST	18
3.1 KLADY A ZÁPORY DIDAKTICKÝCH TESTŮ	18
3.2 VLASTNOSTI DIDAKTICKÉHO TESTU	19
3.2.1 Objektivita.....	20
3.2.2 Validita.....	20
3.2.3 Reliabilita	20
3.2.4 Citlivost.....	21
3.3 ROZDĚLENÍ DIDAKTICKÝCH TESTŮ	21
3.4 TYPY TESTOVÝCH ÚLOH	23
3.4.1 Úlohy s výběrem odpovědi	24
3.4.2 Dichotomické úlohy	25
3.4.3 Přiřazovací úlohy	25
3.4.4 Uspořádací úlohy	26
3.4.5 Otevřené úlohy	26
4 TVORBA DIDAKTICKÉHO TESTU	27
4.1 FÁZE TVORBY DIDAKTICKÉHO TESTU	27
4.2 OBSAH A CÍL DIDAKTICKÉHO TESTU	28
4.2.1 Určení struktury učiva, které má být testováno	29
4.2.2 Určení počtu úloh v testu	29
4.2.3 Způsob interpretace testových výsledků	29
4.3 VLASTNOSTI DIDAKTICKÉHO TESTU	29
4.3.1 Obtížnost testových úloh.....	30
4.3.2 Citlivost testových úloh.....	30
4.3.3 Analýza nenormovaných odpovědí.....	31
4.3.4 Validita testu	31
4.3.5 Reliabilita testu.....	31

4.4	STANDARDIZACE DIDAKTICKÉHO TESTU	33
4.5	KLASIFIKAČNÍ STANDARD DIDAKTICKÉHO TESTU.....	33
4.5.1	Klasifikace na základě normálního rozdělení	33
4.5.2	Klasifikační stupnice	33
II	PRAKTICKÁ ČÁST	35
5	NÁVRH DIDAKTICKÉHO TESTU.....	36
5.1	CHARAKTERISTIKA ŠVP VYBRANÉHO GYMNÁZIA.....	36
6	KONSTRUKCE DIDAKTICKÉHO TESTU.....	39
6.1	OBSAH DIDAKTICKÉHO TESTU	39
6.2	NÁVRH A KONSTRUKCE TESTOVÝCH ÚLOH	39
6.3	STUPNICE HODNOCENÍ.....	40
7	ANALÝZA VÝSLEDKŮ APLIKACE DIDAKTICKÉHO TESTU	41
7.1	ANALÝZA JEDNOTLIVÝCH TESTOVÝCH ÚLOH	41
7.1.1	Téma Základy informatiky.....	41
7.1.2	Teorie informace	43
7.1.3	Historie informatiky	45
7.1.4	Hardware a Software.....	46
7.1.5	Kancelářské aplikace Microsoft Office.....	49
7.1.6	Přenos a ukládání informací.....	50
7.1.7	Základy informační sítě.....	52
7.2	OBTÍŽNOST TESTOVÝCH ÚLOH	54
7.3	CITLIVOST TESTOVÝCH ÚLOH.....	54
7.4	BODOVÉ VÝSLEDKY STUDENTŮ V DIDAKTICKÉM TESTU JAKO CELKU	55
7.4.1	Klasifikace didaktického testu	56
8	ÚPRAVA DIDAKTICKÉHO TESTU A DOPORUČENÍ PRO VYBRANOU STŘEDNÍ ŠKOLU	57
8.1	ZAŘAZENÍ TÉMAT TESTOVÝCH ÚLOH DO UPRAVENÉHO TESTU	57
8.2	VYHODNOCENÍ UPRAVENÉHO DIDAKTICKÉHO TESTU	57
8.2.1	Bodové výsledky studentů v upraveném didaktickém testu	57
8.2.2	Reliabilita upraveného didaktického testu	58
8.2.3	Doporučená klasifikace upraveného testu.....	59
8.3	MANUÁL PRO ADMINISTRACI A VYHODNOCENÍ UPRAVENÉHO TESTU A DOPORUČENÍ PRO VYBRANOU STŘEDNÍ ŠKOLU	59
	ZÁVĚR	61
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	63
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	65
	SEZNAM TABULEK.....	66
	SEZNAM GRAFŮ	67
	SEZNAM PŘÍLOH.....	68

ÚVOD

Ve školní praxi je hodnocení velmi častým pojmem nejen z hlediska hodnotícího, ale také v rámci zpětné vazby. Didaktický test je proto důležitým nástrojem hodnocení výsledků výuky, jelikož poskytuje zpětnou vazbu o zvládnutí učiva studentům i učitelům a je tak vhodným doplněním výuky díky tomu, že zahrnuje obě hlediska a je aplikovatelný vícekrát.

Cílem teoretické části bakalářské práce je zpracování rešerže o výuce informatiky na úrovni vyššího sekundárního vzdělávání a vymezení pojmů a teoretických východisek z oblasti tvorby a ověřování didaktických testů. Cíl praktické části bakalářské práce zahrnuje přípravu metodiky aplikační části práce s důrazem na vybraný školní vzdělávací program, tvorba didaktického testu z vybraného učiva informatiky a ověření parametrů testu, dále tvorba manuálu pro administraci a vyhodnocení testu, prezentace výsledků a doporučení pro praxi vybrané střední školy.

Teoretická část bakalářské práce se zabývá vymezením didaktického testu a způsobem jeho tvorby se zaměřením na výuku informatiky na úrovni vyššího sekundárního vzdělávání. První kapitola popisuje výuku informatiky na úrovni vyššího sekundárního vzdělávání vycházejícího z Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia. Druhá kapitola je věnována testování obecně, je zmíněna souvislost mezi testováním a hodnocením testů a uvedena teorie testů. Třetí kapitola je zaměřena na didaktický test, kde jsou zmíněny jeho vlastnosti jako objektivita, validita, reliabilita a citlivost. Dále se věnuje druhům didaktických testů a typům testových úloh. Čtvrtá kapitola je věnována tvorbě didaktického testu, kde jsou uvedeny fáze tvorby didaktického testu, vymezení obsahu a cíle, dále vlastnosti didaktického testu a jeho standardizace navazující na tvorbu klasifikačního standardu.

Praktická část bakalářské práce je věnována návrhu, konstrukci a tvorbě didaktického testu z učiva Základy informatiky s důrazem na školní vzdělávací program vybraného gymnázia. Didaktický test je upraven tak, aby nebylo nutné využití počítače, jelikož vybrané gymnázium nedisponuje školním software určeným k testování a hromadnému hodnocení žáků. Poté je popsána analýza výsledků aplikace didaktického testu, který proběhl v 1. ročníku vybraného gymnázia, a na základě vyhodnocení jeho parametrů je v praktické části uveden návrh upraveného testu sestávajícího z testu původního včetně návrhu klasifikace. V závěru praktické části je uvedena tvorba manuálu pro administraci a vyhodnocení testu a prezentace výsledků upraveného testu použitelného pro konkrétní výuku předmětu Informatika a výpočetní technika na gymnáziu a doporučení pro praxi gymnázia.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝUKA INFORMATIKY NA ÚROVNI VYŠŠÍHO SEKUNDÁRNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ

Do vyššího sekundárního vzdělávání, jež se označuje ISCED 3, patřící pod mezinárodní klasifikaci vzdělání ISCED 97, se obvykle zařazuje studium s vyšší specializací, které začíná po ukončení běžné povinné školní docházky a probíhá zejména na středních školách i konzervatořích. Ukončením tohoto vzdělávacího programu se dosáhne úplného středního vzdělání s maturitní zkouškou nebo výučním listem a zajišťuje přímý vstup na úroveň ISCED 5. ISCED 3 se následně rozděluje do několika podkategorií, v případě této bakalářské práce je důležité rozdělení ISCED 3A, jež se týká především gymnázií a dalších typů odborných středních škol (Metodika - Mezinárodní klasifikace vzdělání ISCED 97, 2014).

Vzdělávací obor Informatika se na úrovni gymnázia také nazývá Informatika a Informační a komunikační technologie, zkráceně *ICT*. Cílem tohoto vzdělávacího oboru je osvojení uživatelských dovedností, tzn. naučit se používat technologie (Internet, nástroje Microsoft Office, ad.). Rámcový vzdělávací program zaměřený na gymnázia (RVP G) uvádí jako nejdůležitější cíle vybavení žáky klíčovými kompetencemi a všeobecným rozhledem, který by středoškolsky vzdělaný žák měl mít, a připravit je nejen na vzdělávání na vysoké škole, ale i pro pracovní a běžný život (Balada, 2007). Informatika jako jakási schopnost používat technologie začíná být každodenní součástí každého z nás a její základní znalost je v tomto případě více než vhodná vzhledem k rychlému rozvoji digitálních technologií v dnešní době.

1.1 Organizace výuky

Standardní vyučovací hodina trvá 45 minut a při hodinách informatiky či výpočetní techniky se téměř vždy využívá počítačové učebny, která je vybavena počítačem pro učitele i každého žáka a projektorem, popř. také tiskárnou či skenerem. Počítače jsou skvělé při praktickém osvojování učiva pomocí vybraných nástrojů, ať už se jedná o specifický software či jeden z nástrojů Microsoft Office. Občas ale nejsou počítače potřeba, a to tehdy, když je nutné zapojit logické myšlení při problémových úlohách.

1.1.1 Metody a formy výuky

Metody výuky určují systém promyšleného sledu vyučovacích činností učitele a učebních aktivit žáků, aby bylo dosaženo určených edukačních cílů, důležitá je interakce učitele a žáky. Maňák & Švec (2003) rozděluje metody výuky do tří hlavních skupin, a to klasické,

aktivizující a komplexí výukové metody. Klasické výukové metody označují frontální výuku a dominantní postavení učitele za použití metod slovních, názorně demonstračních a praktických. Aktivizující výukové metody slouží k vyvolání činnosti studentů. Učitel zadává žákům úlohy za účelem podpory jejich vlastního tvořivého myšlení. Komplexní výukové metody zahrnují metodické pomůcky a složité metodické útvary, kdy jde o různou, ale ucelenou kombinaci základních prvků didaktického systému a sjednocujícím prvkem je však vždy výuková metoda.

Organizační formy výuky v informatice korespondují s formami výuky v jiných předmětech a souvisí s metodami výuky. Jedná se o uspořádání podmínek pro realizaci edukačního procesu, kdy je možné použít různých didaktických prostředků a výukových metod. Formy výuky mohou být následující (Žák, 2012):

- individuální výuka – individuální přístup učitele k jednomu žákovi,
- hromadná neboli frontální výuka – vede ji učitel, učební látka i úlohy jsou zadávány celé třídě zároveň,
- individualizovaná výuka – v rámci frontální výuky,
- projektová výuka – mimoškolní zkušenosti cílené na výsledky – výběr projektu na žácích, hodnotí žáci i učitelé,
- diferenciovaná výuka – rozdělení žáků do různých pracovních skupin,
- skupinová a kooperativní výuka – rozvoj spolupráce, socializace a komunikačních dovedností,
- týmová výuka – podíl několika učitelů přispívajících svou specializací, upevnění mezipředmětových vztahů,
- otevřené vyučování – založeno na změně vztahu k žákovi, podpora individualizovaných forem učení.

1.2 Klíčové kompetence

Informatika rozvíjí hlavně dvě klíčové kompetence, a to komunikativní kompetence a kompetence k řešení problémů, jež jsou v informatice na gymnaziální úrovni velmi důležité – pojem *problém* je totiž v tomto předmětu opravdu klíčový. V rámci komunikativních kompetencí se jedná i o schopnost používat formální jazyky pro komunikaci přímo s lidmi či se stroji. Informatika dále rozvíjí i kompetence k učení, už z názvu předmětu je patrné, že předmětem učení jsou informace a schopnost jejich třídění a ukládání. V neposlední řadě

rozvíjí i porozumění umělé inteligenci, a tak pomáhá rozpoznávat dovednosti, které je třeba stále rozvíjet v této době technologických změn. Důležité je také zmínit rozvoj kompetencí sociálních, občanských a pracovních, které jsou však rozvíjeny o něco méně než výše zmíněné (Cejpek, 1998).

1.3 Didaktická analýza učiva

Aby bylo možné vytvořit kvalitní didaktický test z informatiky, je třeba vymezit stručný popis zvoleného tematického celku. Informatiku je možné vymezit jako disciplínu zabývající se konstrukcí, výrobou a využíváním prostředků automatizační a výpočetní techniky, přičemž ji zajímají převážně technické stránky tohoto procesu – výpočetní a komunikační technika, projektování a programování základního a aplikačního programového vybavení a jeho aplikace v rozmanitých oblastech společenské praxe (Čandík & Chudý 2005).

Jak uvádí Čandík & Chudý (2005), didaktika informatiky navazuje na poznatky obecné didaktiky a dalších pedagogických a psychologických disciplín a na poznatky získané z oblasti informačních a komunikačních technologií (ICT). Teoretický systém didaktiky informatiky sleduje způsob předávání poznatků z oblasti informačních a komunikačních technologií, jež mají vést k nabytí uceleného systému vědomostí a dovedností u studenta:

- základní poznání v oblasti ICT a jeho systém, historie a vývoj,
- cíle a prostředky výuky informatiky,
- interakce mezi vyučujícím a učícím se,
- výsledky výchovně vzdělávacího procesu v informatice a jejich hodnocení,
- vzdělání v oblasti ICT a jeho uplatnění,
- výchova a vzdělávání učitelů,
- metodologie didaktiky informatiky.

1.4 Testování na vybraném gymnáziu

Vybraný tematický celek Základy informatiky zařazený do Tematického plánu pro kvintu a 1. ročník vychází z Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia RVP G, kapitola 5.8.1 Informatika a informační a komunikační technologie a podkapitola Digitální technologie (Balada, 2007). Toto téma je zpracováno do Školního vzdělávacího programu vybraného gymnázia pro ročníky kvinta osmiletého studia a pro první ročníky čtyřletého studia. Učivo vycházející z RVP G a ŠVP vybraného gymnázia je následující:

- Informatika – vymezení teoretické a aplikované informatiky,
- Hardware – funkce prostředků ICT, jejich částí a periferií, technologické inovace, digitalizace a reprezentace dat,
- Software – funkce operačních systémů a programových aplikací, uživatelské prostředí,
- Informační sítě – typologie sítí, internet, síťové služby a protokoly, přenos dat,
- Digitální svět – digitální technologie a možnosti jejich využití v praxi,
- Údržba a ochrana dat – správa souborů a složek, komprese, antivirová ochrana, firewall, zálohování dat.

2 TESTOVÁNÍ

Testování neboli ověřování, zda něco funguje tak, jak má, lidstvo provází od pradávna. V rámci této bakalářské práce se jedná o testování v oblasti školství, konkrétně testování pomocí didaktických testů, kterému je věnována teoretická část této práce. V odborné literatuře je test definován jako „zkouška založená na vědeckých poznatcích a postupech, v mezích možností objektivní, spolehlivá, přesná a výstižná, se srovnatelnými výsledky“ (Brockmeyerová, Tuček & Josífko, 1972).

2.1 Souvislosti testování a hodnocení žáků

Hodnocení žáků ve vyučování je posuzování procesu a výsledků učení žáka z hlediska učitele na základě předem daných kritérií. Je to „*interpretační a komunikační proces, který poskytuje diagnostické informace o porovnatelných kvalitách učebních výkonů a chování žáků s cílem zvyšovat kvalitu učení a efektivitu vyučování*“ (Průcha, 2009). Funkce hodnocení je informativní, motivační, regulativní, výchovná, prognostická, normativní a diferenciací (Kolář & Šikulová, 2009). Hodnocení se častěji užívá v širších kontextech běžné školní praxe, např. hovoří se o hodnocení žáků, práce učitelů apod., kdy podklady pro hodnocení a klasifikaci výchovně vzdělávacích výsledků získává učitel zejména soustavným diagnostickým pozorováním žáka, soustavným sledováním výkonů žáka a jeho připravenosti na vyučování, různými druhy zkoušek (písemné, ústní, grafické, pohybové) a kontrolními písemnými pracemi (Průcha, Walterová, & Mareš, 2009). Jak uvádí i Petty (2008), hodnocení může sloužit spoustě účelům, například klasifikovat výkony žáků a určovat jim cíl. Hodnocení může být také sdělení učitelů určené žákům o jejich úspěšnosti, preferenčních postojích a případných chybách. Účel hodnocení tak můžeme rozdělit do tří skupin, a to:

- účel hodnocení pro studenta – informace, zda student zvládl učivo,
- účel hodnocení pro učitele – zpětná vazba či informace o účinnosti zvolených metod a postupů,
- účel hodnocení pro rodiče – informace o prospěchu jejich dítěte.

Cílem a základem každého hodnocení je tedy poskytnout studentovi zpětnou vazbu, aby věděl, co se naučil, v čem se zlepšil, v čem chybí a jak má postupovat při přetrvávajících nedostacích. Každému hodnocení musí předcházet srozumitelné seznámení žáka s cíli vzdělávání a s kritérii hodnocení. Žák má právo vědět, v čem a proč bude vzděláván, kdy a jakým způsobem a podle jakých pravidel bude v určité fázi vzdělávacího procesu hodnocen.

Nástrojem pro ověřování a hodnocení tak může být kromě ústního zkoušení a dalších i didaktický test, který ověří úroveň zvládnutí učiva žáků a který je „nástrojem systematického zjišťování výsledků výuky“ (Byčkovský, 1982).

Ve školním hodnocení se také objevují velmi často pojmy jako školní výkonnost, úspěšnost a zdatnost, které nejsou v pedagogické praxi příliš rozlišovány. Jejich rozdíly však vysvětluje Hrabal (1989), který školní výkonnost definuje jako užší pojem označující podstatnou složku školní úspěšnosti, která se projevuje v úrovni víceméně objektivně měřitelných školních výkonů. Školní úspěšnost žáka vyjadřuje v převážné míře úroveň sociálního hodnocení reflektující skutečnost, jak konkrétní činnost žáka odpovídá požadavkům školy, zatímco školní zdatnost lze chápat jako komplex dispozic, které tuto úspěšnost podmiňují.

2.2 Teorie testů

Dle Hendla (2009) je možné rozdělit teorie testů na dvě skupiny, a to klasické a pravděpodobnostní. U nás je běžnější použití klasické teorie testování, jejímž výsledkem je bezprostřední projev rysu ovlivněný náhodnou chybou, kdy je hrubé skóre většinou vypočítáno jako součet bodů získaných za jednotlivé položky (Baker, 2001). Mezi pravděpodobnostní teorie patří teorie odpovědi na položku IRT (Item Response Theory), u které je důležitá pravděpodobnost, se kterou respondent s určitou úrovní rysu odpoví na určitou položku správně (Hendl, 2009). Díky znalosti této pravděpodobnosti je možné předvídat, zda respondent odpoví na položku správně nebo špatně (Jelínek, Květon & Vobořil, 2011). V tomto případě je tedy důležitější výsledek u každé položky než celkový výsledek testu (Baker, 2001). Zatímco teorie odpovědi na položku je u nás zatím známá méně, ve světě je již velmi rozšířená a oblíbená.

3 DIDAKTICKÝ TEST

Aby bylo možné pracovat s pojmem didaktický test, je nejprve třeba si jej vymezit. Didaktický test je zkouška, „*kteřa se orientuje na objektivní zjišťování úrovně zvládnutí učiva u určité skupiny osob*“ a „*nástroj systematického zjišťování (měření) výsledků výuky*“ (Chráška, 2007). Burjan (2005) didaktický test vymezuje jako „*speciální diagnostický nástroj určený na objektivní měření výsledků vzdělávání v určité konkrétní oblasti*“. Vychází z psychologické diagnostiky, má být založen na vědeckých poznacích a postupech a je třeba, aby byl v mezích možností objektivní, spolehlivý, přesný, výstižný a srovnatelný. Dále je důležité, aby byl v maximální možné míře kvantifikovaný, měl technicky propracovaný způsob zadávání a hodnocení a byl ověřen na určitém počtu žáků.

Didaktickým testem se dále rozumí soustava úkolů, které jsou pro určité skupiny žáků shodné, kdy výběr těchto úkolů je na základě analýzy vyučovacích cílů a učiva (Brockmeyerová, Tuček & Josífko, 1972). Schindler (2006) tvrdí, že: „*Didaktický test není alternativou ke zkouškám ústním, praktickým a jiným, ale spíše jejich vhodným doplňkem*“. Od běžného ústního zkoušení se didaktický test liší hlavně tím, že jeho návrh, ověření, hodnocení a interpretování je dle předem stanovených pravidel. Moderní informační a komunikační technologie umožňují vytvářet didaktické testy novými prostředky a hlavně zjednodušit jejich vyhodnocování a ověřování (Fojtík, 2005).

3.1 Klady a zápory didaktických testů

I v problematice tvorby a využití didaktických testů se objevují určité problémy. Jak uvádí Brockmeyerová, Tuček & Josífko (1972), mezi hlavní patří bezdůvodné odmítání testů, přeceňování jejich významu a nesprávné a nekvalifikované používání testů ve školní praxi. Hlavní klady a zápory didaktických testů výše zmíněný autoři uvádí tyto:

Klady:

- objektivní školní hodnocení,
- jednoznačné zadání,
- jasná kritéria – nemožnost osobního hodnocení,
- kontrolovatelnost a srovnatelnost,
- úspora času a energie učitele i žáka,
- respektování výsledků.

Zápory:

- špatná průkaznost testů,
- uniformita školní práce,
- neindividuální přístup (často podléhají srovnávání žáků),
- zaměřeny pouze na aktuální výkon (nikoli na zlepšování a snahu žáků apod.).

Burjan (2005) naopak popisuje klady a zápory didaktických testů (s uzavřenými otázkami) následovně:

Klady:

- možnost v krátkém čase ověřit široké spektrum učiva,
- jsou standardním diagnostickým nástrojem a to tak, že kritéria testu (formulace úloh, čas, hodnocení) jsou shodná pro všechny žáky,
- umožňují objektivní porovnání úrovně vědomostí mezi školami,
- používání je z hlediska učitele jednoduché, efektivní a pohodlné,
- jejich tvorba nutí pedagogy jasně formulovat cíle vzdělávání a jejich hierarchii,
- mohou být nástrojem pro ovlivňování vyučování v případě kvalitních testů.

Zápory:

- určité části učiva není možné dobře otestovat,
- umožňují omezený náhled do žákových myšlenkových pochodů bez možnosti sledování postupu řešení,
- znevýhodňují nepozorné nebo příliš rozmýšlivé žáky,
- snadněji se při nich opisuje,
- učitelská veřejnost je hůře akceptuje, jelikož se v běžném vyučování téměř nepoužívají.

3.2 Vlastnosti didaktického testu

Didaktickým testem se povětšinou zjišťuje úroveň znalostí a dovedností žáků v určité oblasti. Tyto získané údaje jsou však hodnotné jen tehdy, pokud je didaktický test kvalitní, tzn. že je objektivní, validní a reliabilní. Kvalitní didaktický test tedy splňuje charakteristiky, kterými jsou objektivita neboli srovnatelnost, validita, reliabilita a citlivost (Didaktické testy, 2010).

Fojtík (2005) uvádí, že existují 4 nejdůležitější vlastnosti didaktického testu, a to:

1. Validita – účinnost, vhodnost. Ověřuje to, co má skutečně ověřit.
2. Reliabilita – spolehlivost. Výsledky musí být jen minimálně ovlivnitelné náhodnými vlivy, aby i při opětovném použití za stejných podmínek poskytl stejné výsledky.
3. Senzibilita – citlivost. Test musí být dostatečně citlivý, aby zjistil i menší rozdíly v rozsahu a kvalitě zjišťovaných parametrů.
4. Praktičnost – test nesmí svou náročností převyšovat stanovenou časovou dimenzi. Musí zachovat schopnost soustředěnosti většiny žáků a plynule zapadat do výuky.

3.2.1 Objektivita

Objektivita je vlastností kvalitního a konstrukčně správného didaktického testu. Snížení objektivity může nastat například tehdy, kdy jsou nejednoznačně formulované úlohy. Dále faktory, které jsou pro účely dané zkoušky nepodstatné, a to subjektivní vliv vyučujících při kladení otázek a hodnocení žakovských odpovědí v rámci ústní zkoušky. Správně konstruovaný didaktický test je schopný poskytnout objektivní, a tedy srovnatelné výsledky, závisící pouze na znalostech a dovednostech jednotlivých žáků, kdy jsou žákům předloženy shodné úlohy s předem určeným správným řešením a se stejným časovým limitem. Žáci mají tedy totožné podmínky při testování a tyto podmínky současně umožňují porovnávat výsledky dosažené jednotlivými žáky (Didaktické testy, 2010).

3.2.2 Validita

Validita je shoda mezi funkčností testu a účelem, pro který byl test vytvářen, tzn., že validní test ověřuje znalosti a dovednosti, pro které byl zkonstruován. Didaktický test musí tedy vždy ověřovat pouze učivo, které bylo s žáky skutečně probíráno a zadán formou, které žáci rozumí. Dále je třeba, aby didaktický test obsahoval správně formulované testové úlohy, tzn., aby úlohu žáci pochopili tak, jak byla původně zamýšlena autorem (Didaktické testy, 2010).

3.2.3 Reliabilita

Reliabilita je mírou přesnosti a spolehlivosti didaktického testu, jelikož pouze přesný a spolehlivý didaktický test poskytuje adekvátní informace o úrovni znalostí a dovedností žáků. Výsledek v testu však nevypovídá pouze o znalostech a dovednostech žáků, nýbrž obsahuje

i zkreslení. Zkreslení má původ v kvalitě testu, v porozumění úlohám, v podmínkách, za kterých je test zadáván atd. Pokud je test dostatečně kvalitní, tzn. reliabilní, je zkreslení velmi malé a výsledek v testu je téměř totožný se skutečnými znalostmi a dovednostmi žáků. Didaktický test tedy není spolehlivý tehdy, pokud do výsledků interferují vnější náhodné vlivy a na základě výsledků takového didaktického testu není možné žáky hodnotit (Didaktické testy, 2010).

Popham (2017) uvádí, že spolehlivost je na rozdíl od platnosti zjištěna pro samotný vzdělávací test. To znamená, že určíme, jak konzistentně test měří, co chce měřit. Platnost není tak atributem samotného testu, ale popisuje přesnost interpretace založené na skóre a to, jak dobře výsledky testu ukazují dosažení zamýšleného účelu. Konzistence vzdělávacího testu může být zastoupena buď pro skupiny účastníků testů nebo pro jednotlivce. Je tedy zřejmé, že existuje hluboký praktický rozdíl mezi odhady spolehlivosti testu, který se soustřeďuje na skupiny studentů a testu pro konkrétní ročník.

3.2.4 Citlivost

Citlivost je schopnost testu rozlišovat mezi žáky s různými znalostmi a dovednostmi. Pokud je didaktický test citlivý, výsledky žáků jsou přiměřeně rozmístěny po celé bodové škále. Optimální míra citlivosti se však liší tom, pro jaký účel má být daný test použit. Vysoká míra citlivosti je důležitá například pro test, který určuje přijetí žáků na vysokou školu, naopak pro didaktický test ověřující osvojení určitého učiva není vysoká míra citlivosti nutnou podmínkou jeho úspěšného použití (Didaktické testy, 2010).

3.3 Rozdělení didaktických testů

Vrána (1938) jako první rozlišil testy inteligenční a testy didaktické, dále rozlišil na testy informační (ověřují znalosti studentů a jsou sestaveny učitelem), standardizované (důkladnější a předem ověřené na vzorku studentů), zkušební (pro klasifikační a hodnotící účely), diagnostické (zjišťování vstupních znalostí studentů), kontrolní (student si zadává sám a sám se jimi zkouší), hromadné (pro větší počet studentů) a individuální (zkoušení jednoho studenta). Podrobnější klasifikaci didaktických testů u nás provedl Michalička (1969), které je téměř totožné s rozdělením Vrány s ohledem na aktuální změny v oblasti vývoje a aplikací didaktických testů, rozdělení však nerespektuje například věk žáků a druh školy. Michaličkovu rozdělení bylo používáno do roku 1982, kdy navrhl nové rozdělení didaktických testů Byčkovský (1982), které se používá dodnes.

Druhy didaktických testů je tedy možné rozdělit z hlediska funkčního členění:

1. Měřená charakteristika testů:
 - Testy rychlosti – měření rychlosti vyřešení testu studentem.
 - Testy úrovně – měření kvality výkonu studenta.
2. Stupeň dokonalosti přípravy testu a jeho vybavení:
 - Testy standardizované – vytvořené odborníky.
 - Testy kvazistandardizované – částečně odborně ověřené.
 - Testy nestandardizované – vytvořené učiteli.
3. Povaha činnosti testovaného:
 - Kognitivní – měření kvality poznávání.
 - Psychomotorické – měření výsledků psychomotorického učení.
4. Míra specifčnosti učení zjišťované testem:
 - Testy výsledků výuky – měření toho, co se studenti naučili.
 - Testy studijních předpokladů – měření úrovně předpokladů studenta pro další studium.
5. Interpretace výkonu testu:
 - Testy rozlišující – sloužící k zjišťování individuálních rozdílů.
 - Testy ověřující – zjišťující úroveň znalostí studenta vzhledem k učivu.
6. Časové zařazení do výuky:
 - Vstupní testy – zadání na začátku výuky tematického celku.
 - Průběžné testy – zadání v průběhu výuky tematického celku.
 - Výstupní testy – zadání na závěr tematického celku nebo výukového období.
7. Rozsah obsahového měření:
 - Testy monotematické – zaměřeny na učivo jednoho tematického celku.
 - Testy polytematické – zaměřeny na učivo více tematických celků.

8. Stupeň objektivitý skórování:

- Testy objektivně skórovatelné – lze jednoznačně rozhodnout o správnosti či nesprávnosti odpovědi.
- Testy subjektivně skórovatelné – není možné stanovit jednoznačnou správnost či nesprávnost výsledku.

CERMAT (Didaktické testy, 2010) dále uvádí, že: „*didaktické testy se liší podle cíle, pro který jsou vytvářeny, a podle podmínek, za kterých jsou zadávány*“. Testy se třídí dle řady kritérií, nejběžnější je však klasifikace testů dle tabulky níže (viz. Tabulka 1):

Způsob třídění	Testy	Popis
Způsob zadání	Papírové	Test je v tištěné podobě a úlohy mají textový nebo grafický charakter.
	Ústní	Ústní nebo audio zadání testu. Student odpovídá ústně nebo zapisuje odpověď.
	Elektronické	Zadání je pomocí osobního počítače, výběr úloh na základě předchozích odpovědí studenta.
	Speciální	Zadání testu ve znakové řeči nebo bodovým písmem.
	Kombinované	Test obsahuje subtesty zadané odlišnou formou, výsledek je však jeden.
Výsledky učení	Kognitivní	Výsledkem testu je ověření znalostí a intelektových dovedností.
	Psychomotorické	Výsledkem testu je ověření psychomotorických dovedností.
Typ měření	Měření rychlosti	Ověření rychlosti řešení zadaných úloh studentem.
	Měření úrovně	Ověření řešení specifických úloh, které jsou náročnější s dostatečným časem na vyřešení.
Výsledky	Rozlišující	Cíl testu je vzájemné porovnání výsledků mezi studenty a jejich zařazení do pořadí. Úspěšnost závisí na výkonech ostatních studentů.
	Ověřující	Cíl testu je ověření osvojení předem stanovených a důležitých znalostí a dovedností. Úspěšnost nezávisí na výkonech ostatních studentů.

Tab. 1. Dělení didaktických testů (Didaktické testy, 2010)

3.4 Typy testových úloh

Didaktický test je vytvořen z jednotlivých testových úloh a na jejich kvalitě závisí vesměs kvalita celého testování. V didaktických testech se používají různé typy testových úloh. Nejdůležitější z nich jsou uvedeny ve členění podle Byčkovského (1982):

- otevřené (s tvořenou odpovědí):
 - se širokou odpovědí:
 - nestrukturované,
 - se strukturou:
 - vymezenou,
 - danou konvencí,
 - se stručnou odpovědí:
 - produkční,
 - doplňovací,
- uzavřené (s nabízenou odpovědí):
 - dichotomické,
 - s možností výběru odpovědi,
 - přiřazovací,
 - uspořádací.

Podobně tyto úlohy rozděluje i Fojtík (2005):

- úlohy s výběrem odpovědi:
 - jediná správná odpověď,
 - jediná nejpřesnější odpověď,
 - více správných odpovědí.
- dichotomické úlohy,
- přiřazovací úlohy,
- uspořádací úlohy,
- otevřené úlohy:
 - jednoduchá odpověď,
 - rozsáhlejší odpověď.

3.4.1 Úlohy s výběrem odpovědi

Chráška (1999) uvádí, že tyto úlohy jsou využívány nejčastěji, rozdělují se na úlohy s výběrem jediné správné odpovědi a na úlohy s možností výběru více správných odpovědí. V případě více správných odpovědí je velmi důležité, aby zadání obsahovalo jasné pokyny,

že správná odpověď na danou úlohu může mít více možností a je tedy třeba vybrat všechny správné možnosti. Hodnocení těchto úloh je tedy také různé, jelikož je možné hodnotit odpověď, která není úplná, což nastane tehdy, kdy student nevybere všechny správné možnosti, což se projeví i na výsledném počtu bodů za částečně zodpovězenou úlohu. Vhodným a praktickým řešením je jednoznačné hodnocení, tzn. buď je vše v dané úloze správně a bodové hodnocení je úplné nebo špatně, resp. neúplně a hodnocení testové úlohy není žádné. U tohoto typu testových úloh je také velmi časté s tipováním studentů, čemuž můžeme zabránit dostatečným počtem odpovědí, avšak ne až příliš, jelikož zbytečně vysoký počet odpovědí by vedl k nepřehlednosti. Tipování úloh můžeme vypočítat pomocí vzorce korekce na hádání, která je vhodná pro dvě až tři nabízené odpovědi:

$$s_o = s_n - \frac{n}{y - 1}$$

Kde s_o je tzv. opravené skóre (opravený počet bodů), s_n je neopravené skóre, n je počet nesprávných odpovědí konkrétního studenta v testu a y je počet nabízených odpovědí v jedné úloze (Chráska, 1999).

3.4.2 Dichotomické úlohy

Dichotomické úlohy jsou testové úlohy, u kterých je odpověď většinou „ANO/NE“, popř. „PRAVDA/NEPRAVDA“. Jejich výhodou je poměrně snadný návrh, nevýhodou však může být velká pravděpodobnost uhodnutí tipováním s předem jasným výsledkem a v neposlední řadě nevhodnost testování pouze pojmů a daných faktů. Dle Chrásky (1999) by se tvorba dichotomických úloh měla řídit podle následujících pravidel:

- tvrzení v úloze musí být správné nebo nesprávné,
- tvrzení nemá být příliš dlouhé,
- v tvrzení se nedoporučuje používat dvojí zápor,
- v tvrzeních se doporučuje využívat co nejméně následující výrazy: často, téměř, vždy, nikdy, zřídka apod.,
- v návrhu je třeba přibližně stejný počet správných a nesprávných tvrzení.

3.4.3 Přiřazovací úlohy

Přiřazovací úlohy obsahují dvě množiny pojmů a přiřazování spočívá ve výběru jednoho pojmu z jedné množiny s přiřazením pojmu z druhé množiny. Důležitým pravidlem

pro návrh úloh je, aby v druhé množině bylo více pojmů, což zamezí snadnějšímu uhodnutí pomocí vylučovací metody (Chráska, 1999).

3.4.4 Uspořádací úlohy

Dle Chrásky (1999) jsou uspořádací úlohy takové testové úlohy, u kterých je třeba uspořádat pojmy podle daných kritérií. V tomto případě však může nastat problém s hodnocením a označením co je a není správné, proto se v rámci hodnocení doporučuje udělení bodu pouze za úplné správné řešení.

3.4.5 Otevřené úlohy

Otevřené úlohy nenabízí možností odpovědí, ale očekává se iniciativa studenta ve formě vysvětlení dané úlohy za použití vlastních slov. Nevýhodou je však náročnost na hodnocení samotného studenta vzhledem k výsledkům ostatních studentů, jelikož je nutná větší specifikace a studenta otázkou navést ke správnému zodpovězení a rozsahu odpovědi. Otevřené úlohy se dále rozdělují na úlohy s jednoduchou (stručnou) odpovědí a úlohy s rozsáhlou odpovědí. U úloh s jednoduchou (stručnou) odpovědí se od studenta očekává krátká a výstižná odpověď. Často jde o doplnění údaje v rámci vlastní iniciativy a přemýšlení nad danou úlohou. Naopak u úloh s rozsáhlou odpovědí se očekává rozsáhlejší odpověď a vysvětlení většího záběru učiva než jen pouze jednoho pojmu. Jak uvádí Chráska (1999): „*otevřené široké úlohy jsou vhodné pro zkoušení vyšších úrovní osvojení učiva*“.

4 TVORBA DIDAKTICKÉHO TESTU

Tvorbou didaktických testů se zabývá edumetrie vycházející svou metodikou z psychometrie. Tvorba didaktického testu zahrnuje fáze, jimiž jsou plánování, sestavování a ověřování a jejich splnění je nezbytné pro sestavení kvalitního didaktického testu. Důležité je věnovat dostatečnou pozornost všem fázím, jelikož nesplnění jakékoli fáze může mít za následek nepřesné výsledky a didaktický test tak přestane být objektivní, validní či reliabilní (Didaktické testy, 2010).

4.1 Fáze tvorby didaktického testu

Fázemi tvorby didaktického testu dle CERMATU (Didaktické testy, 2010) rozumíme:

1. Plánování testu:

- a) vymezení cíle didaktického testu – co bude testovat,
- b) vymezení obsahu testu – jaké učivo bude ověřovat,
- c) vypracování specifikační tabulky s počty úloh – počet úloh určitého typu a obsahu, které budou zařazeny do didaktického testu.

2. Sestavování testu:

- a) výběr testových úloh,
- b) nastavení posloupnosti úloh,
- c) časová náročnost testu a jednotlivých úloh,
- d) volba způsobu hodnocení jednotlivých úloh a celého testu,
- e) praktické sestavení testu.

3. Ověřování testu:

- a) posouzení kvality didaktického testu odbornými recenzenty,
- b) ověření kvality didaktického testu – zadání testu žákům.

4. Vlastní použití testu

Podobně tvorbu testu popisuje i Byčkovský (1982) a Chráska (1999), kteří uvádí, že tvorba testu má probíhat ve třech etapách, a to:

1. plánování testu,
2. konstrukce testu,
3. ověřování testu.

Nejprve je tedy třeba test naplánovat, tzn. vymezit účel a obsah testu a navrhnout testovou specifikaci. Testová specifikace obsahuje upřesnění obsahu, druh a počet testových úloh, testovací čas, formu testu a počet jeho variant, způsob hodnocení a popis populace, pro kterou je test určen. K určení počtu a druhu testových úloh je možné použít techniky specifičnické tabulky, která se vytvoří tak, že zkušební téma se rozdělí na dílčí části a ke každé této dílčí části se přiřadí váha, např. dle věnovaného času při výuce. Poté se stanoví celkový počet testových úloh, které se rozdělí k jednotlivým částem dle jejich vah. Nakonec se určí úroveň, kdy by si žáci danou část osvojili a kolika úlohami se bude daná úroveň osvojení testovat. Úroveň je také možné vyjádřit jako stupeň například Bloomovy taxonomie kognitivních cílů (Kalhous & Obst, 2009).

Druhou etapou návrhu testu je jeho konstrukce, kdy se nejprve navrhnou úlohy reprezentující učivo, pro které je test sestavován. Doporučuje se však připravit více úloh, než kolik nakonec bude test obsahovat, jelikož je velmi pravděpodobné, že některé úlohy se neosvědčí. Úlohy by také měly být přezkoumány odborníkem či odborným učitelem předmětu i reprezentativním vzorkem testovaných (Kalhous & Obst, 2009). Black (1998) uvádí, že v případě, že se jedná o otevřené široké úlohy, praktické úkoly nebo úlohy se stručnou odpovědí, je dobré s testovanými probrat jejich odpovědi a případné nejasnosti v zadání. Z přezkoumaných úloh se poté sestaví test.

Třetí etapou tvorby testu je zadání testu většímu vzorku žáků, podrobná analýza jejich odpovědí a následná úprava testu do finální podoby, ve které je možné test dále používat (Kalhous & Obst, 2009).

4.2 Obsah a cíl didaktického testu

Nejdříve je třeba určit účel testu (např. zjištění výsledků výuky na konci tematického celku nebo na konci pololetí či roku a to, jak žáci probírané učivo přijímají a jak mu rozumí).

Po ujasnění účelu testování se rámcově vymezuje obsah testu. Rámcově vymezený obsah testu je třeba upřesnit tak, aby bylo zřejmé, jaký obsah mají jednotlivé úlohy zkoušet, na jakou úroveň osvojování vědomostí se při tom mají zaměřovat, kolik úloh je nutno navrhnout atd. Je známo několik technik, kterými se toto upřesnění může uskutečnit, avšak

v učitelské praxi přicházejí nejvíce v úvahu dvě z nich – technika specifikací tabulky a technika seznamu výukových cílů (Byčkovský, 1982).

4.2.1 Určení struktury učiva, které má být testováno

Při sestavování specifikací tabulky pro didaktický test se nejdříve určí téma, které má být testem zkoušeno, rozdělí na dílčí části (např. podle struktury výkladu v učebnici, podle názvů kapitol v programu výuky atd.). Každé této dílčí části učiva se potom přiřadí určitá váha, např. podle toho, kolik hodin bylo výuce dané části učiva věnováno, podle rozsahu dané části učiva v učebnici atd. (Kalhous & Obst, 2009).

4.2.2 Určení počtu úloh v testu

Dalším krokem při sestavování specifikací tabulky je rozhodnutí, kolik úloh celkem má test obsahovat. O počtu úloh (min. 10) v testu rozhoduje řada okolností. Na prvním místě je požadavek dostatečně vysoké spolehlivosti a přesnosti, tj. reliability testu (viz v předchozí text). Horní hranice délky testu je dána časovými možnostmi ve výuce. Nejdelší testy mívají čistý testovací čas 35–40 minut, monotematické didaktické testy 15–20 minut čistého času, didaktické testy, které ověřující pochopení výkladu nepřesahují 10 minut.

Počet úloh v testu závisí také na druhu používaných testových úloh a na jejich složitosti.

U jednodušších otevřených úzkých úloh a u jednodušších úloh s výběrem odpovědí lze orientačně počítat s časem od 0,5 minuty do 1,5 minuty na jednu úlohu. U složitějších úloh jsou časové nároky přiměřeně větší (Chráška, 1999).

4.2.3 Způsob interpretace testových výsledků

Velmi důležitá je i správná interpretace výsledků didaktického testu z hlediska konstrukce didaktického testu, a to ne pouze v závěrečné fázi používání didaktického testu, ale i v určení postupu při konstrukci testu i v rámci obsahu a typů testových úloh (Didaktické testy, 2010).

4.3 Vlastnosti didaktického testu

Chráška (1999) uvádí, že vlastností dobrého testu je jednoduchost a oprava výsledků by tak měla být snadná a rychlá, což představuje úsporu času ve srovnání s jinými způsoby zkoušení studentů. Vlastnosti didaktického testu se získají jeho ověřením, čímž se získají parametry sloužících k následné modifikaci výsledného testu. Didaktický test je tvořen úlohami, je tedy důležité nejprve ověřit zejména je a poté ověřit test jako celek.

4.3.1 Obtížnost testových úloh

Chráška (1999) uvádí, že obtížnost testových úloh se posuzuje podle úspěšného vyřešení studenty. Existují dvě varianty ověření obtížnosti testových úloh, první varianta se vypočítá pomocí vzorce:

$$Q = 100 \frac{n_n}{n}$$

kde Q je hodnota obtížnosti testové úlohy, n_n je počet studentů, kteří odpověděli v dané úloze nesprávně a n je celkový počet studentů.

Druhou variantou je index obtížnosti udávající procento studentů, kteří zodpověděli testovou úlohu správně. Vypočítá se pomocí druhého vzorce:

$$P = 100 \frac{n_s}{n}$$

kde P je index obtížnosti testové úlohy, n_s je počet studentů, kteří odpověděli v dané úloze správně a n je celkový počet studentů.

Velmi obtížné úlohy jsou úlohy s indexem obtížnosti menším než 20. Naopak méně obtížnější úlohy mají index obtížnosti větší než 80. V testu by měl být počet velmi obtížných i málo obtížných minimální, převažovat by měly úlohy s indexem obtížnosti v rozmezí 20 až 80, ideálně okolo hodnoty 50. Zejména úlohy s indexem obtížnosti 80 a blížíící se ke 100 by měly být z testu vyřazeny.

4.3.2 Citlivost testových úloh

Citlivost testových úloh udává, zda testovou úlohu řešili studenti úspěšní oproti studentům neúspěšným. Vysokou citlivost mají úlohy, které řeší studenti s lepšími vědomostmi správně. V praxi se citlivost testových úloh získává tak, že proběhne seřazení výsledků testu studentů a rozdělení na dvě skupiny. První skupina studentů jsou ti, kteří mají lepší výsledky, druhá skupina jsou studenti s horšími výsledky. Citlivost testových úloh se pak vypočítá dle koeficientu citlivosti. Tento koeficient je možné získat několika způsoby, nejjednodušším ukazatelem citlivost testové úlohy je koeficient ULI (Upper Lower Index), který lze získat pomocí následujícího vzorce:

$$d = \frac{n_L - n_H}{0,5 n}$$

kde d je koeficient citlivosti ULI, n_L je počet studentů s lepšími výsledky, n_H je počet studentů s horšími výsledky a n je celkový počet studentů.

U koeficientu ULI se vyžaduje, aby u testových úloh s indexem obtížnosti 30–70 byla citlivost testových úloh alespoň 0,25 a u úloh s indexem obtížnosti 20–30 a 70–80 alespoň 0,15 (Chráska, 1999).

4.3.3 Analýza nenormovaných odpovědí

Analýza nenormovaných odpovědí je posouzení četnosti nesprávných a nevyplněných odpovědí a rozbor těchto odpovědí je důležitou součástí vyhodnocení testu. Problém začíná tehdy, když se nevyplněné odpovědi u otevřených úloh vyskytují u více než 30–40 % studentů a v případě uzavřených úloh u více než 20 % studentů. Je třeba vyřešit příčinu – jestli je úloha zadána nevyhovujícím způsobem a nepochopena nebo je příčina jiná. V případě nesprávných odpovědí u úloh s výběrem odpovědi je třeba zjistit, zda nelze sestavit jiné odpovědi vedoucí k lepším výsledkům, aniž bychom dali předem najevo správnou odpověď. U otevřených úloh se odpovědi rozdělí do dvou skupin. U první skupiny jsou odpovědi z neznalosti a u druhé skupiny se jedná o nepochopení obsahu či jiný důvod. Úlohy tohoto typu je třeba z didaktického testu odstranit, popř. upravit. U správně zadané úlohy by měly převažovat chyby z neznalosti učiva vůči chybám z neporozumění zadání apod. (Chráska, 1999).

4.3.4 Validita testu

Validita testu určuje, zda daný test testuje to, co má, s čímž souvisí rozbor testových úloh zastupujících tematické bloky učiva. V tomto případě by se měla porovnávat obsahová validita, tzn. cíle výuky s obsahem testu (Chráska, 1999).

4.3.5 Reliabilita testu

Chráska (1999) uvádí, že reliabilita testu představuje spolehlivost a přesnost testu, tzn. do jaké míry je test spolehlivý při jeho opakovaném nasazení a zda budou výsledky podobné nebo zcela jiné bez vstupu aspektu náhodou. Testy s vysokou reliabilitou jsou ty, kde se tyto aspekty náhodných vlivů vyskytují minimálně. Ke zjištění míry reliability slouží index reliability didaktického testu, který je možné vypočítat pomocí Kunderova-Richardsonova vzorce:

$$r_{kr} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

kde r_{kr} je koeficient míry reliability, k je počet úloh v testu, p je podíl studentů, kteří řešili určitou testovou úlohu správně, $q = 1-p$ a s^2 je rozptyl celkových výsledků studentů v testu, jež je možné vypočítat dle následujícího vzorce:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum n_i (x_i - \bar{x})^2$$

kde \bar{x} je aritmetický průměr výsledků studentů v testu, s je směrodatná odchylka pro výsledky v testu, n je celkový počet testovaných studentů, x_i jsou jednotlivé dosažené počty bodů a n_i počty studentů, kteří dosáhli výsledku x_i .

Koeficient míry reliability může nabývat hodnot od 0 do 1, kdy hodnoty blízké se 1 poukazují na vysokou reliabilitu testu, zatímco hodnoty blízké se 0 naopak poukazují na nízkou reliabilitu, tzn., že se jedná o nepřesný a nespolehlivý test. U kvalitního didaktického testu s akceptovatelnou mírou variability se vyžaduje reliabilita okolo 0,8. Reliabilita testu závisí na kvalitě a počtu testových úloh, tzn., že u testů s malým počtem úloh (do max. deseti úloh), je reliabilita nižší než u testů s více úlohami.

Další metoda k získání reliability testu je metoda půlení spočívající v rozdělení testu na dvě poloviny tak, že jednu polovinu tvoří liché testové úlohy a druhou polovinu naopak sudé a výsledky z obou skupin se následně dávají do souvislosti a porovnávají. Výpočet koeficientu reliability metodou půlení je proveditelný pomocí Spearmanova-Brownova vzorce následovně:

$$r_{sb} = \frac{2 \cdot r_p}{1 + r_p}$$

kde r_{sb} je koeficient reliability a r_p je koeficient korelace mezi výsledky studentů v obou polovinách didaktického testu.

Koeficient korelace r_p pro hodnoty x_L (= výsledky studentů v liché polovině) a x_S (výsledky studentů v sudé polovině) lze následně vypočítat dle vzorce:

$$r_p = \frac{n \sum x_L \cdot x_S - \sum x_L \cdot \sum x_S}{\sqrt{\{n \sum x_L^2 - (\sum x_L)^2\} \cdot [n \sum x_S^2 - (\sum x_S)^2]}}$$

kde n je celkový počet testovaných studentů (Chráška, 1999).

4.4 Standardizace didaktického testu

Chráska (1999) uvádí, že v případě tvorby testu učitelem je možné tento test upravit do standardizované podoby. Standardizace didaktického testu je vhodná k tomu, aby byl test ve svém důsledku schopný reflektovat veškeré důležité parametry jednotlivých testových úloh a testování samotného včetně hodnocení výsledků. Pro co nejpřesnější výsledky je však důležité test odzkoušet na nejvýše možném počtu žáků. Standardizace testu se tak provádí pouze u určitých typů didaktických testů, např. testy státních maturit, přijímací testy atd.

4.5 Klasifikační standard didaktického testu

Klasifikační standard je hledisko hodnocení výsledků studentů bez rozdílu hodnocení učitele, školy, místa atd., proto je nutné vytvořit klasifikační stupnici. Nabízí se několik možností přístupu ke klasifikaci, a to intuitivní přístup, klasifikace na základě procenta správných odpovědí a klasifikace na základě normálního rozdělení, jež je v tomto ohledu nejvhodnější (Chráska, 1999).

4.5.1 Klasifikace na základě normálního rozdělení

Klasifikace na základě normálního rozdělení je možné použít pouze tehdy, když nejvíce žáků dosáhne stupně hodnocení 3, méně žáků stupně 2 a 4 a nejméně žáků stupně 1 a 5. V následující tabulce je uvedeno několik návrhů klasifikace podle normálního rozdělení:

Klasifikační stupeň	Rozdělení klasifikace (%)		
	Běžná	Přísná	Velmi přísná
1 (Výborný)	15	10	7
2 (Chvalitebný)	20	20	24
3 (Dobry)	30	40	38
4 (Dostatečný)	20	20	24
5 (Nedostatečný)	15	10	7

Tab. 2. Klasifikace na základě normálního rozdělení (Chráska, 1999)

4.5.2 Klasifikační stupnice

Pětistupňová hodnotící stupnice stále zůstává fenoménem, i když je již po generace vedena diskuze o její úpravě. V České republice je však zatím hlavní formou hodnocení, jelikož je lehce srozumitelná žákům i rodičům. Každá škola si sama určuje kritéria pro jednotlivé stupně klasifikace. Slavík (1999) uvádí nejužívanější popis stupňů hodnocení žáků:

- 1 (výborný) – žák pracuje samostatně, soustavně, je aktivní, ovládá požadované poznatky.
- 2 (chvalitebný) – žák pracuje s občasnými výkyvy, je aktivní.
- 3 (dobrý) – žák pracuje s podporou a pomocí, překonává obtíže.
- 4 (dostatečný) – žák je nesamostatný, pracuje s obtížemi.
- 5 (nedostatečný) – žák je pasivní, nezískal motivaci k učení, nedokáže pracovat ani s pomocí.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 NÁVRH DIDAKTICKÉHO TESTU

Praktická část bakalářské práce je věnována vytvoření a následnému ověření didaktického testu. Didaktický test bude realizován v 1. ročníku konkrétního gymnázia a bude sloužit pro hodnocení výuky sedmi vyučovacích hodin na téma Základy informatiky v předmětu Informatika a výpočetní technika. Obsahem didaktického testu bude ověření tematického celku zaměřeného na základní pojmy v informatice, které by měl znát každý student a které koresponduje s ŠVP vybraného gymnázia. Cílem zmíněných sedmi vyučovacích hodin na téma Základy informatiky v předmětu Informatika a výpočetní technika je, aby studenti byli schopni:

- stručně vysvětlit důležité pojmy z historie informatiky,
- vysvětlit teoretické a základní pojmy z informatiky a teorie informace,
- popsat přenos a ukládání informací,
- popsat programové (software) a technické (hardware) vybavení počítače,
- rozlišit a popsat základní vlastnosti kancelářských aplikací Microsoft Office,
- vysvětlit základy informační sítě.

Studentům byla ve výuce poskytnuta prezentace vytvořená v aplikaci Microsoft Power-Point, která je studijní oporou pro vybranou učební látku a doporučena učebnice Roubal, P. (2010). Informatika a výpočetní technika pro střední školy: Teoretická učebnice. Kompletní látka pro nižší a vyšší úroveň státní maturity. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-3228-9.

Sestavení testu bude vycházet z teoretického základu zmíněného v teoretické části bakalářské práce. Vytvořený test bude zařazen do výuky a po otestování studenty budou ověřeny jeho vlastnosti a stanoveny další postupy pro optimalizaci testu pro pozdější použití se znalostí základních vlastností testu, jako je validita testových úloh, obtížnost a citlivost testových úloh, reliabilita testu a vytvoření klasifikačního standardu. Testování bude probíhat papírovou formou, kdy studenti označí či vypíšou odpovědi na dané úlohy, které budou vytištěny na papíře.

5.1 Charakteristika ŠVP vybraného gymnázia

Didaktický test byl na gymnáziu konzultován a vychází z níže uvedeného školního vzdělávacího programu pro gymnázia:

Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu:

Vyučovací předmět Informatika a výpočetní technika vychází ze vzdělávacího oboru Informatika a Informační a komunikační technologie Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia (RVP G). Obsah předmětu je zaměřen na získání a prohloubení znalostí práce s počítačem a jsou zde vložena průřezová témata.

Předmět je v 1. ročníku i ve všech hodinách dělen na dvě skupiny a vyučován dvě hodiny týdně a je vyučován v odborných učebnách plně vybavených výpočetní technikou propojených sítí, dataprojektory a připojením na internet. Místem realizace předmětu je specializovaná učebna výpočetní techniky vybavená počítači, kterých je v učebně 30 – každý student tak má k dispozici počítač s potřebnými programy.

Učivo:

- základy informatiky a teorie informace,
- historie informatiky,
- technické (hardware) a programové (software) vybavení počítače,
- funkce a využití kancelářských aplikací Microsoft Office,
- přenos a ukládání informací.

Výchovné a vzdělávací strategie:

Pro utváření a rozvíjení klíčových kompetencí využívají učitelé následující metody a formy výuky a práce:

- Kompetence k učení:
 - učitel zadává úkoly a referáty tak, aby žáci využívali různé druhy studijních materiálů (učebnice, časopisy, internet) a získané informace dokázali roztřídit a kriticky zhodnotit,
 - učitel dbá na správný postup při řešení příkladů a úloh,
 - učitel zařazuje motivační úlohy a reálné příklady z praxe,
 - učitel poukazuje na souvislost informatiky a ostatních přírodních věd.
- Kompetence k řešení problémů:
 - učitel podněcuje žáky k využívání různých druhů studijních materiálů,
 - učitel vyžaduje rozbor a zdůvodnění zvoleného postupu,
 - učitel podporuje žáky v hledání různých cest k vyřešení problému,
 - učitel využívá chyby žáků k odstranění nesprávných postupů.

- Kompetence komunikativní:
 - učitel dbá, aby žáci jasně a srozumitelně formulovali své myšlenky v ústním i písemném projevu,
 - učitel vede žáky ke komunikaci prostřednictvím sítě,
 - učitel podněcuje žáky, aby se nebáli zeptat a vyslovit svůj názor, zadává úkoly, které vyžadují různé zdroje informací, využití tabulek a grafů.
- Kompetence sociální a personální:
 - využití práce ve dvojicích a malých skupinách,
 - využití praktických cvičení ke sledování a hodnocení vzájemné spolupráce žáků ve skupině,
 - učitel vyžaduje dodržování stanovených pravidel a zásad bezpečnosti práce,
 - učitel předvádí žákům způsoby práce s informacemi, jejich zdroji a upozorňuje na obecně platné zásady práce s daty.
- Kompetence občanské:
 - učitel důsledně kontroluje plnění uložených úkolů,
 - využití domácí přípravy žáků ve vyučovacích hodinách,
 - učitel kladným hodnocením a povzbuzováním podporuje snahu žáků,
 - využití orientačního zkoušení a testů k ověření soustavné přípravy žáků na výuku,
 - učitel zadává referáty a projekty týkající se aktuálního dění.
- Kompetence pracovní:
 - učitel dbá na dodržování vymezených pravidel při používání školních pomůcek a elektrických přístrojů,
 - při každé praktické činnosti žáků vyžaduje učitel dodržování předepsaných postupů.

Průřezová témata:

- Osobnostní a sociální výchova (každodenní morálka a chování na internetu).
- Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech (globalizační a rozvojové procesy).
- Mediální výchova (účinky, role a vliv mediální produkce na uživatele).

6 KONSTRUKCE DIDAKTICKÉHO TESTU

Ve fázi konstrukce didaktického testu se jedná o vytvoření a stručný popis jednotlivých testových úloh a o vytvoření prvního návrhu didaktického testu, který je uveden v Příloze č. I.

6.1 Obsah didaktického testu

Úlohy, které jsou zastoupeny v didaktickém testu, zastupují tematické bloky učiva a byly konzultovány s vedoucím učitelem a jeho kolegy, aby byla naplněna obsahová validita, která určuje, zda daný test testuje to, co má a zda jsou tak cíle výuky shodné s obsahem testu. Obsahem didaktického testu je učební celek Základy informatiky, který je v testu rozdělen do několika podkategorií, a to Základy informatiky, Teorie informace, Historie informatiky, Hardware a Software, Kancelářské aplikace Microsoft Office, Přenos a ukládání informací a Základy informační sítě.

Úlohy jsou tedy sestaveny dle cílů výuky vybraného gymnázia a upraveny do finální podoby, která sloužila k samotnému testování. V didaktickém testu jsou zahrnuty všechny důležité prvky učiva, které byly v hodinách probrány a tyto prvky jsou tedy zastoupeny v testu. Obecně se studenti mají seznámit se základními pojmy, problémy, postupy, výsledky a aplikacemi daného učiva tak, aby je dokázali prakticky využít k naplňování svých potřeb.

Didaktický test je vytvořen na papíře a obsahuje 40 úloh, z toho 33 úloh s výběrem jedné správné odpovědi, 5 testových úloh se stručnou odpovědí, 1 testová úloha přiřazovací a 1 doplňovací. První část úloh jsou úlohy, na které je možno odpovědět výběrem jedné ze čtyř možností, přičemž na každou úlohu existuje vždy jen jedna správná odpověď, ale možnosti jsou si někdy velmi blízké, lišící se často jen nepatrně. Je proto potřeba si přesně přečíst úlohu a pozorně vybrat jednu z možných odpovědí. Didaktický test dále obsahuje typ testových úloh se stručnou odpovědí, tzn. stručné vysvětlení pojmu s použitím vlastních slov. V testu se vyskytuje i přiřazovací úloha, jejímž smyslem je přiřadit nabízené podpojmy ke dvěma zmíněným pojmům. V neposlední řadě je obsahem testu i úloha doplňovací. U této úlohy jsou nevyplněné pojmy ve větách, které je třeba studentem správně doplnit.

6.2 Návrh a konstrukce testových úloh

Didaktický test vychází z ŠVP vybraného gymnázia, kde byl konzultován. Tématem učební celku jsou Základy informatiky v předmětu Informatika a výpočetní technika.

Učivo	Testová úloha č .
Základy informatiky	4, 16, 13, 18, 21, 22, 30, 35
Teorie informace	1, 14, 15, 16
Historie informatiky	7, 9, 10, 12
Hardware a Software	2, 3, 5, 8, 11, 17, 19, 27, 40
Kancelářské aplikace Microsoft Office	20, 24, 29, 37
Přenos a ukládání informací	23, 25, 31, 32, 33, 36, 39
Základy informační sítě	26, 28, 34, 38

Tab. 3. Přiřazení úloh k tematickým okruhům

6.3 Stupnice hodnocení

Didaktický test je třeba hodnotit níže sestavenou stupnicí hodnocení, kde jsou počty bodů a výsledná známka vyznačeny v tabulce níže:

Počet bodů	Známka	Hodnocení
35-40	1	Výborně
27-34	2	Velmi dobře
18-26	3	Dobře
9-17	4	Uspokojivě
0-8	5	Neuspokojivě

Tab. 4. Hodnocení první aplikace didaktického testu

7 ANALÝZA VÝSLEDKŮ APLIKACE DIDAKTICKÉHO TESTU

Aby byl naplněn cíl praktické části bakalářské práce, proběhlo vytvoření a ověření didaktického testu. Na základě vyhodnocení didaktického testu poté může vzniknout upravený test pro další použití. Analýza výsledků testu je zobrazena v další kapitole, kdy je nejprve zobrazena obtížnost a citlivost testových úloh a úlohy jsou podrobněji analyzovány. Poté jsou zobrazeny výsledky testu jako celku a výsledky jsou podrobeny analýze uvedené v teoretické části práce.

Didaktický test byl vytvořen v papírové formě, jelikož zvolené gymnázium bohužel nedisponuje softwarovou aplikací, která by umožňovala testování všech žáků pomocí počítače. Test byl uskutečněn v odborné učebně ve výuce Informatiky a výpočetní techniky v dubnu 2019. Celkový počet testovaných studentů prvního ročníku byl 58, tzn. celkem 2 studijní skupiny u jednoho učitele. Časový limit testu byl nastaven na 30 minut a studenti měli možnost test absolvovat pouze jednou.

7.1 Analýza jednotlivých testových úloh

Níže jsou zobrazeny výsledky jednotlivých testových úloh z hlediska jejich obtížnosti a citlivosti rozřazené dle jejich tematického zaměření.

7.1.1 Téma Základy informatiky

Testová úloha č. 4:

- *Obtížnost: 59*
- *Citlivost: 0,07*

Testová úloha č. 4 byla vyhodnocena jako snadnější s vyhovující hodnotou obtížnosti, která však nesplňuje kritérium citlivosti, proto nebyla vybrána pro upravený test.

Testová úloha č. 6:

- *Obtížnost: 57*
- *Citlivost: 0,86*

Testová úloha č. 6 byla vyhodnocena jako středně obtížná až snadnější, u které vyhovuje vypočtená hodnota koeficientu citlivosti, proto byla vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 13:

- *Obtížnost: 52*
- *Citlivost: 0,9*

Testová úloha č. 13 byla vyhodnocena jako středně těžká a splňující kritérium obtížnosti, byla tedy vybrána pro upravený test.

Testová úloha č. 18:

- *Obtížnost: 59*
- *Citlivost: 0,83*

Testová úloha č. 18 byla vyhodnocena jako průměrně obtížná až snadnější s vyhovující citlivostí, proto byla vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 21:

- *Obtížnost: 72*
- *Citlivost: 0,07*

Testová úloha č. 21 byla vyhodnocena jako snadnější a splňující kritérium obtížnosti, u které však nevyhovuje vypočtená hodnota koeficientu citlivosti, proto byla vyřazena.

Testová úloha č. 22:

- *Obtížnost: 64*
- *Citlivost: 0,66*

Testová úloha č. 22 byla vyhodnocena jako snadnější a splňující kritérium obtížnosti. Vypočtená hodnota koeficientu citlivosti testové úlohy vyhovuje, a proto byla vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 30:

- *Index obtížnosti: 62*
- *Citlivost: 0,28*

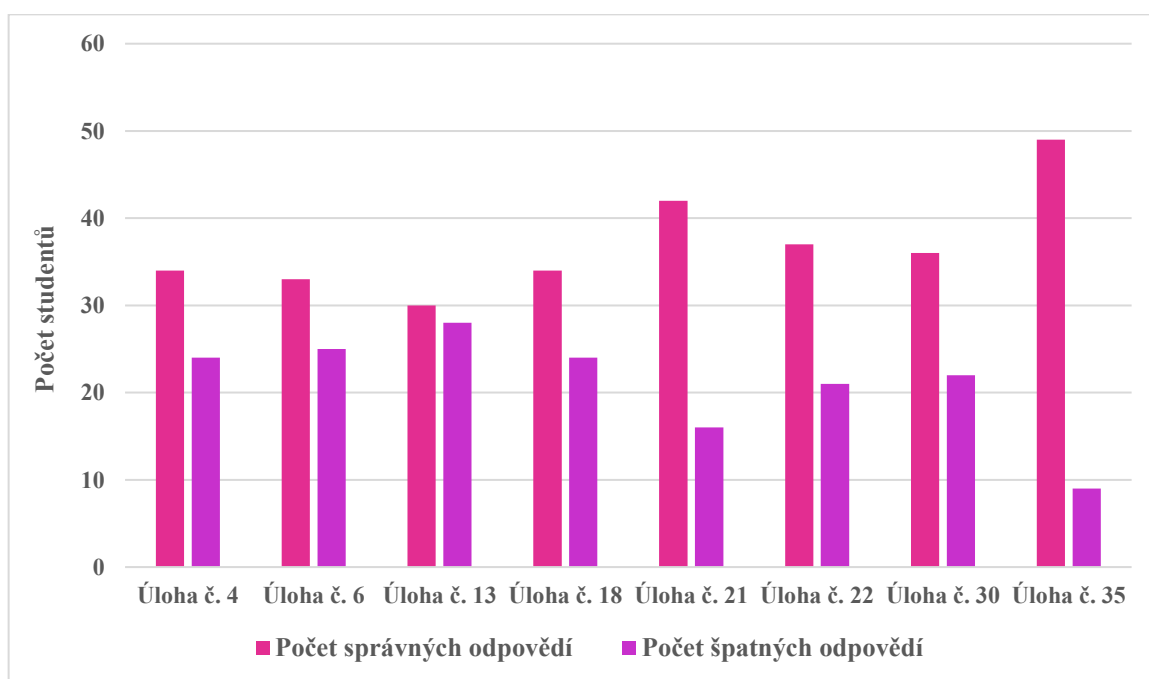
Testová úloha č. 30 byla vyhodnocena jako snadnější a splňující kritérium obtížnosti, u které vyhovuje i vypočtená hodnota koeficientu citlivosti, proto byla vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 35:

- *Index obtížnosti: 84*
- *Citlivost: 0,31*

Testová úloha č. 35 byla vyhodnocena jako příliš snadná, a tudíž nesplňující kritérium obtížnosti, u které vyhovuje vypočtená hodnota koeficientu citlivosti. Z důvodu nevyhovující obtížnosti však byla z testu vyřazena.

Z testových úloh tématu Základy informatiky byly vybrány do dalšího testování úlohy č. 6, 13, 18, 22 a 30.



Graf 1. Výsledky testových úloh – Základy informatiky

7.1.2 Teorie informace

Testová úloha č. 1:

- *Obtížnost: 60*
- *Citlivost: 0,66*

Testová úloha č. 1 byla vyhodnocena jako snadnější a splňující kritérium obtížnosti, u které vyhovuje i vypočtená hodnota koeficientu citlivosti, proto byla vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 14:

- *Obtížnost: 79*
- *Citlivost: 0,41*

Testová úloha č. 14 byla vyhodnocena jako snadnější a splňující kritérium obtížnosti, u které vyhovuje i vypočtená hodnota koeficientu citlivosti, byla proto vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 15:

- *Obtížnost: 43*
- *Citlivost: 0,1*

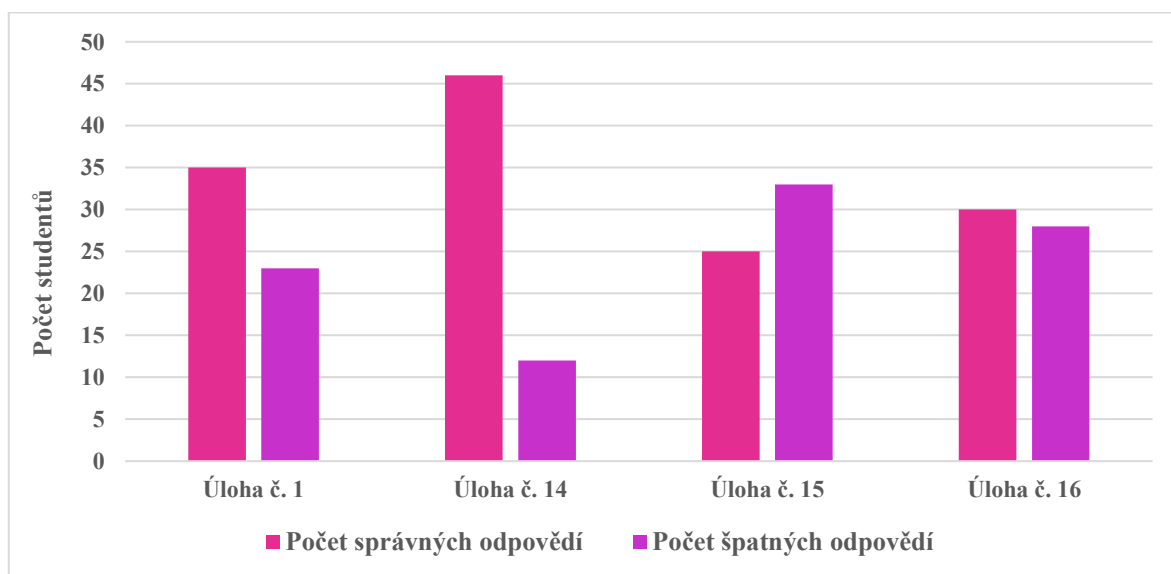
Testová úloha č. 15 byla vyhodnocena jako obtížnější, ale nesplňující kritérium citlivosti, a tak nebyla vybrána pro upravený test.

Testová úloha č. 16:

- *Obtížnost: 52*
- *Citlivost: 0,21*

Testová úloha č. 16 byla vyhodnocena jako středně těžká s vyhovujícím koeficientem obtížnosti, u které však nevyhovuje vypočtená hodnota koeficientu citlivosti, proto nebyla vybrána pro upravený test.

Z testových úloh tématu Teorie informace byly vybrány do dalšího testování úlohy č. 1 a 14.



Graf 2. Výsledky testových úloh – Teorie informace

7.1.3 Historie informatiky

Testová úloha č. 7:

- *Obtížnost: 21*
- *Citlivost: 0,34*

Testová úloha č. 7 byla vyhodnocena jako obtížnější a splnila i podmínku citlivosti, proto byla vybrána pro upravený test.

Testová úloha č. 9:

- *Obtížnost: 98*
- *Citlivost: -0,03*

Testová úloha č. 9 byla vyhodnocena jako velmi snadná s velmi nízkou mírou obtížnosti, proto byla z testu vyřazena.

Testová úloha č. 10:

- *Obtížnost: 26*
- *Citlivost: -0,03*

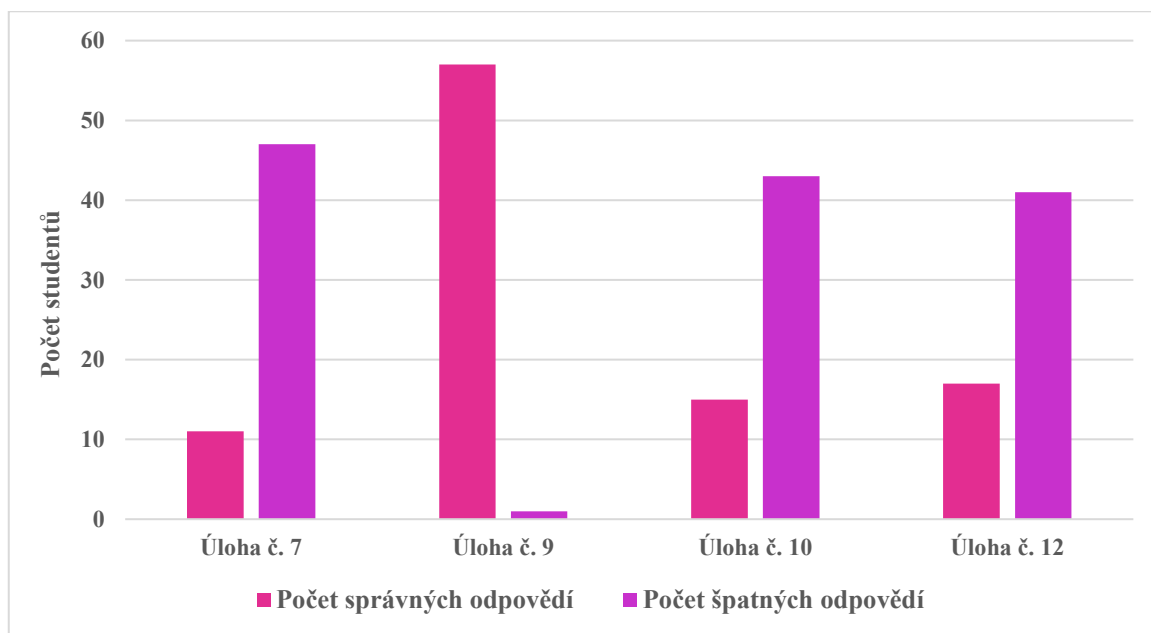
Testová úloha č. 10 byla vyhodnocena jako obtížnější s velmi nízkou mírou citlivosti. Díky nesplnění podmínky citlivosti byla z testu vyřazena.

Testová úloha č. 12:

- *Obtížnost: 29*
- *Citlivost: 0,03*

Testová úloha č. 12 byla vyhodnocena jako obtížnější s nevyhovující citlivostí, a tak nebyla vybrána pro upravený test.

Z testových úloh tématu Historie informatiky byla vybrána do dalšího testování pouze úloha č. 7.



Graf 3. Výsledky testových úloh – Historie informatiky

7.1.4 Hardware a Software

Testová úloha č. 2:

- *Obtížnost: 48*
- *Citlivost: 0,86*

Testová úloha č. 2 byla vyhodnocena jako středně obtížná s vysokou mírou citlivosti a byla tak vybrána pro upravený test.

Testová úloha č. 3:

- *Obtížnost: 62*
- *Citlivost: -0,14*

Testová úloha č. 3 byla vyhodnocena jako snadnější, a tudíž splňující kritérium obtížnosti, u které nevyhovuje vypočtená hodnota koeficientu citlivosti, proto nebyla vybrána pro upravený test.

Testová úloha č. 5:

- *Obtížnost: 79*
- *Citlivost: 0,41*

Testová úloha č. 5 byla vyhodnocena jako snadnější s vyhovujícím indexem citlivosti, proto byla vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 8:

- *Obtížnost: 48*
- *Citlivost: 0,07*

Testová úloha č. 8 byla vyhodnocena jako úloha středně těžká s velmi nízkou mírou citlivosti, a tak nebyla vybrána pro upravený test.

Testová úloha č. 11:

- *Obtížnost: 59*
- *Citlivost: 0,14*

Testová úloha č. 11 byla vyhodnocena jako středně obtížná až snadnější, avšak s nevyhovující citlivostí, a proto nebyla vybrána pro upravený test.

Testová úloha č. 17:

- *Obtížnost: 57*
- *Citlivost: 0,86*

Testová úloha č. 17 byla vyhodnocena jako průměrně obtížná s vyhovující citlivostí, proto byla vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 19:

- *Obtížnost: 60*
- *Citlivost: 0,28*

Testová úloha č. 19 byla vyhodnocena jako snadnější, a tedy splňující kritérium obtížnosti, u které vyhovuje vypočtená hodnota koeficientu citlivosti, proto byla vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 27:

- *Index obtížnosti: 86*

- *Citlivost: 0,21*

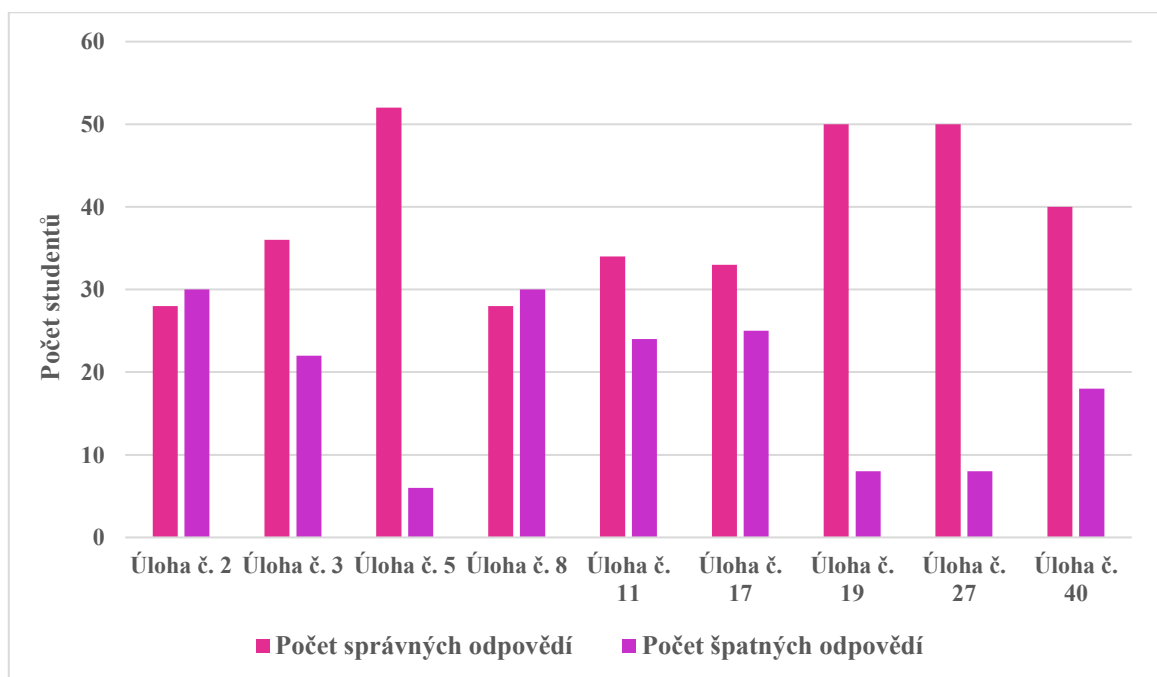
Testová úloha č. 27 byla vyhodnocena velmi snadná a nesplňující kritérium obtížnosti, proto byla vyřazena z testu.

Testová úloha č. 40:

- *Index obtížnosti: 69*
- *Citlivost: 0,62*

Testová úloha č. 40 byla vyhodnocena jako snadnější a splňující kritérium obtížnosti, u které vyhovuje i vypočtená hodnota koeficientu citlivosti, proto byla vybrána i pro upravený test.

Z testových úloh tématu Hardware a Software byly vybrány do dalšího testování úlohy č. **2, 5, 17, 19 a 40.**



Graf 4. Výsledky testových úloh – Hardware a Software

7.1.5 Kancelářské aplikace Microsoft Office

Testová úloha č. 20:

- *Obtížnost: 79*
- *Citlivost: 0,34*

Testová úloha č. 20 byla vyhodnocena jako snadnější s vyhovující citlivostí a byla vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 24:

- *Obtížnost: 88*
- *Citlivost: 0,24*

Testová úloha č. 24 byla vyhodnocena jako velmi snadná s vyhovující mírou citlivosti. Pro nesplnění podmínky obtížnosti však byla z testu vyřazena.

Testová úloha č. 29:

- *Index obtížnosti: 98*
- *Citlivost: 0,03*

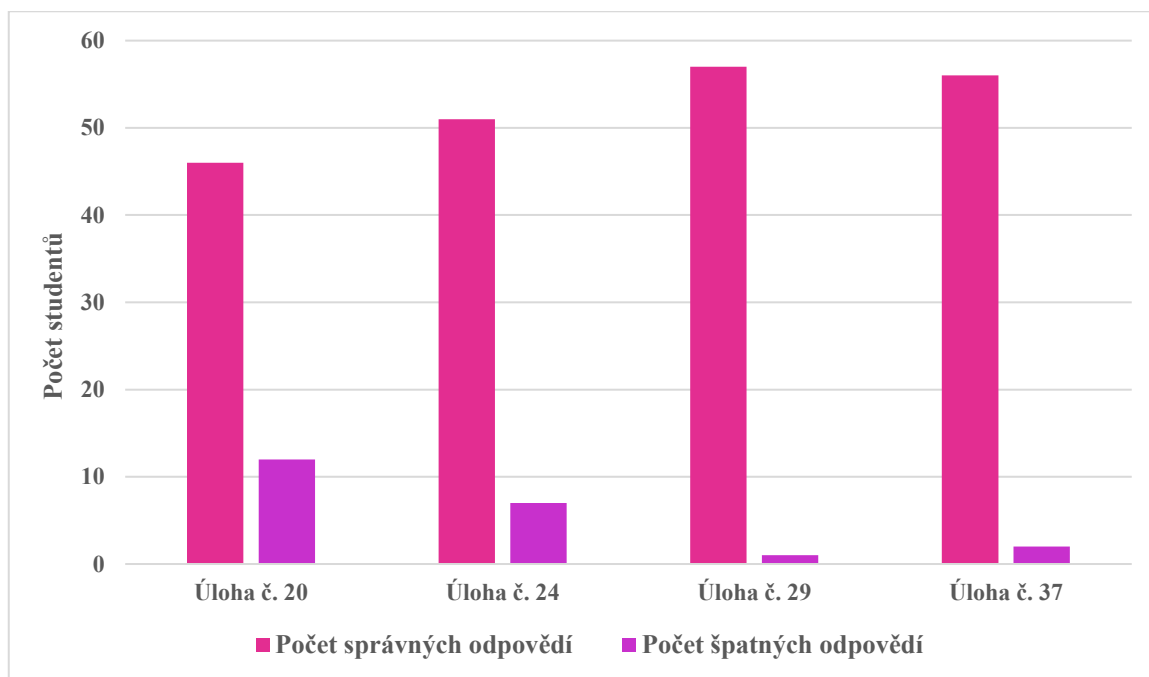
Testová úloha č. 29 byla vyhodnocena jako příliš snadná s velmi nízkou mírou citlivosti. Pro nevyhovující citlivost i obtížnost byla z testu vyřazena.

Testová úloha č. 37:

- *Index obtížnosti: 96*
- *Citlivost: 0,07*

Testová úloha č. 37 byla vyhodnocena jako příliš snadná a nesplňující kritérium obtížnosti, u které nevyhovuje ani vypočtená hodnota koeficientu citlivosti, proto byla z testu vyřazena.

Z testových úloh tématu Kancelářské aplikace Microsoft Office byla vybrána do dalšího testování pouze úloha č. 20.



Graf 5. Výsledky testových úloh – Kancelářské aplikace Microsoft Office

7.1.6 Přenos a ukládání informací

Testová úloha č. 23:

- *Obtížnost: 71*
- *Citlivost: 0,59*

Testová úloha č. 23 byla vyhodnocena jako snadnější a splňující kritérium obtížnosti, u které vyhovuje vypočtená hodnota koeficientu citlivosti, proto byla vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 25:

- *Obtížnost: 72*
- *Citlivost: 0,07*

Testová úloha č. 25 byla vyhodnocena jako snadnější, která splňuje kritérium obtížnosti. Vypočtená hodnota koeficientu citlivosti však nevyhovuje a nebyla tak vybrána pro upravený test.

Testová úloha č. 31:

- *Index obtížnosti: 79*
- *Citlivost: 0,41*

Testová úloha č. 31 byla vyhodnocena jako snadnější a splňující kritérium obtížnosti, u které vyhovuje vypočtená hodnota koeficientu citlivosti, a tak byla vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 32:

- *Index obtížnosti: 62*
- *Citlivost: 0,76*

Testová úloha č. 32 byla vyhodnocena jako snadnější a splňující kritérium obtížnosti s vyhovující mírou citlivosti. Úloha tedy byla vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 33:

- *Index obtížnosti: 86*
- *Citlivost: 0,28*

Testová úloha č. 33 byla vyhodnocena jako příliš snadná, a tudíž s nevyhovující mírou obtížnosti, nebyla tedy vybrána pro upravený test.

Testová úloha č. 36:

- *Index obtížnosti: 57*
- *Citlivost: -0,41*

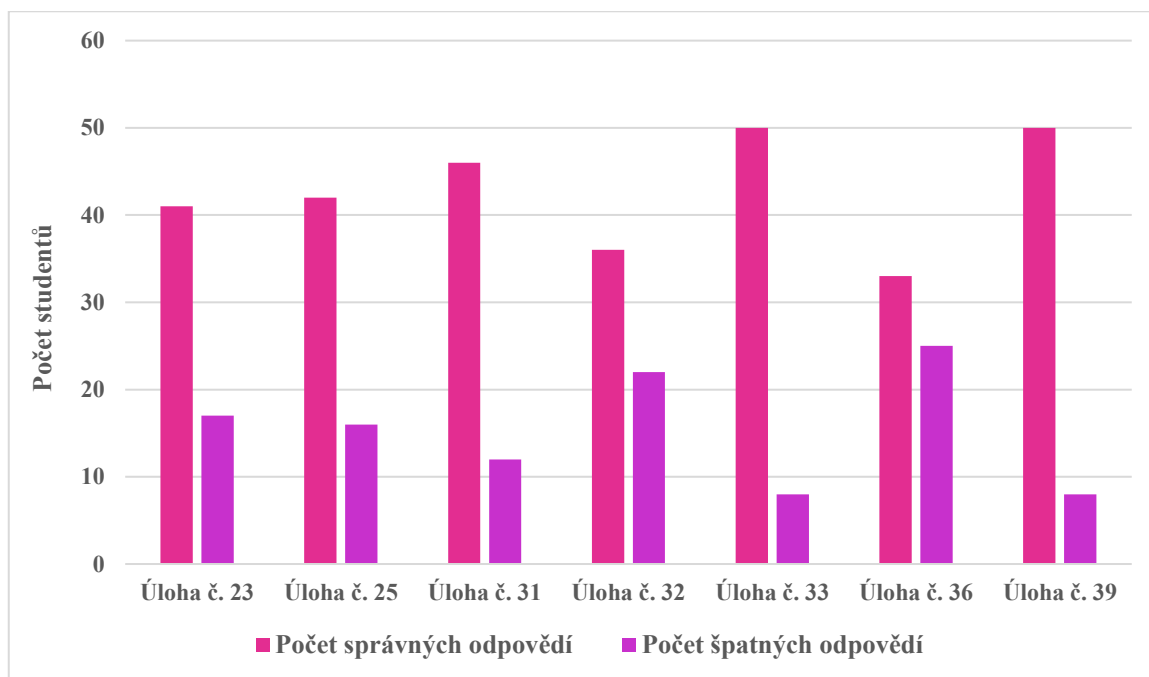
Testová úloha č. 36 byla vyhodnocena jako středně obtížná až snadnější a splňující kritérium obtížnosti, u které bohužel nevyhovuje vypočtená hodnota koeficientu citlivosti, proto nebyla vybrána pro upravený test.

Testová úloha č. 39:

- *Index obtížnosti: 86*
- *Citlivost: 0,28*

Testová úloha č. 39 byla vyhodnocena jako příliš snadná a nesplňující kritérium obtížnosti, u které vyhovuje vypočtená hodnota koeficientu citlivosti. Pro nesplnění podmínky obtížnosti však byla z testu vyřazena.

Z testových úloh tématu Přenos a ukládání informací byly vybrány do dalšího testování úlohy č. 23, 31 a 32.



Graf 6. Výsledky testových úloh – Přenos a ukládání informací

7.1.7 Základy informační sítě

Testová úloha č. 26:

- *Obtížnost: 67*
- *Citlivost: 0,66*

Testová úloha č. 26 byla vyhodnocena jako snadnější a splňující kritérium obtížnosti, u které vyhovuje i vypočtená hodnota koeficientu citlivosti. Na základě těchto hodnot byla úloha vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 28:

- *Index obtížnosti: 79*
- *Citlivost: 0,34*

Testová úloha č. 28 byla vyhodnocena jako snadnější s vyhovující citlivostí, byla tedy vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 34:

- *Index obtížnosti: 67*
- *Citlivost: 0,65*

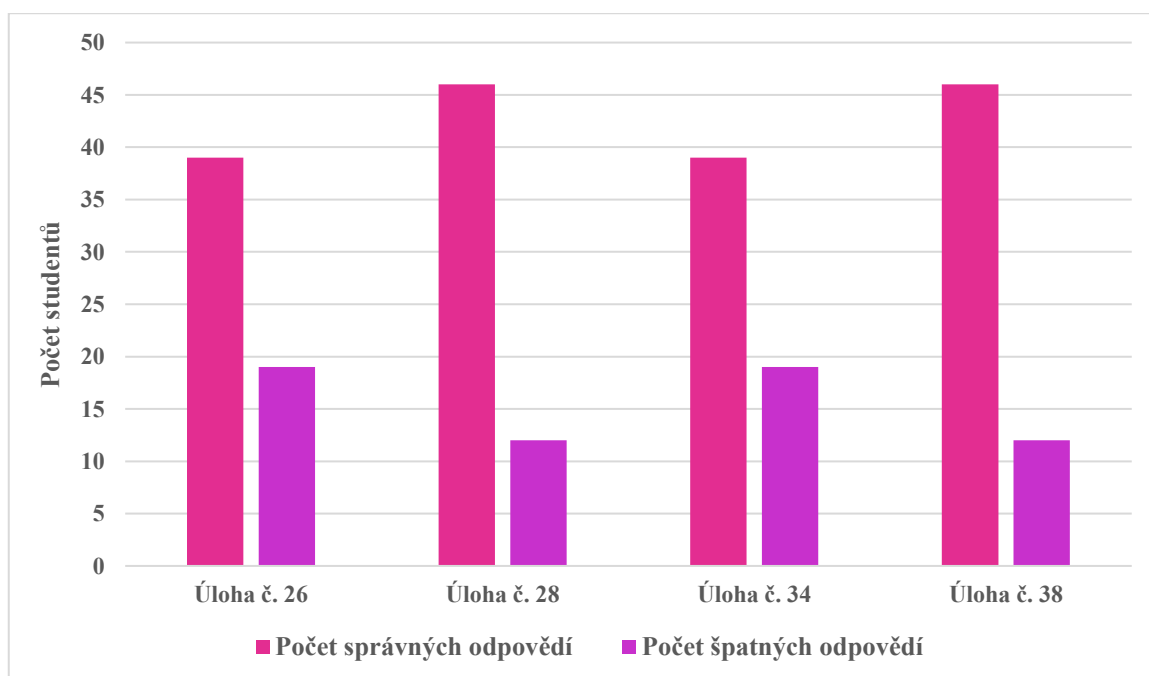
Testová úloha č. 34 byla vyhodnocena jako snadnější a splňující kritérium obtížnosti, u které vyhovuje i vypočtená hodnota koeficientu citlivosti, proto byla vybrána i pro upravený test.

Testová úloha č. 38:

- *Index obtížnosti: 79*
- *Citlivost: 0,41*

Testová úloha č. 38 byla vyhodnocena jako snadnější a splňující kritérium obtížnosti, u které vyhovuje i vypočtená hodnota koeficientu citlivosti, proto byla vybrána i pro upravený test.

Z testových úloh tématu Základy informační sítě byly vybrány do dalšího testování úlohy č. 26, 28, 34 i 38.



Graf 7. Výsledky testových úloh – Základy informační sítě

7.2 Obtížnost testových úloh

U každé úlohy didaktického testu byl vypočten její index obtížnosti dle vzorce:

$$P = 100 \frac{n_s}{n}$$

kde P je index obtížnosti testové úlohy, n_s je počet studentů, kteří odpověděli v dané úloze správně a n je celkový počet studentů.

Výsledky výpočtů obtížnosti testových úloh jsou uvedeny v tabulce níže.

Testová úloha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Index obtížnosti	60	48	62	59	79	57	21	48	98	26
Testová úloha	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Index obtížnosti	59	29	52	79	43	52	57	59	60	79
Testová úloha	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Index obtížnosti	72	64	71	88	72	67	86	79	98	62
Testová úloha	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Index obtížnosti	79	62	86	67	84	57	96	79	86	69

Tab. 5. Indexy obtížnosti jednotlivých testových úloh

Velmi obtížné úlohy jsou úlohy s indexem obtížnosti menším než 20. Naopak méně obtížnější úlohy mají index obtížnosti větší než 80. V testu by měl být počet velmi obtížných i málo obtížných minimální, převažovat by měly úlohy s indexem obtížnosti v rozmezí 20 až 80, ideálně okolo hodnoty 50. Jak je možné vidět v tabulce zobrazující indexy obtížnosti jednotlivých úloh, podmínku $P \leq 80$ splnilo celkem **32 ze 40** testových úloh, a to úlohy č. **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 34, 36, 38, 40**.

7.3 Citlivost testových úloh

Kromě indexu obtížnosti jednotlivých testových úloh byl vypočten i koeficient citlivosti ULI dle vzorce:

$$d = \frac{n_L - n_H}{0,5 n}$$

kde d je koeficient citlivosti ULI, n_L je počet studentů s lepšími výsledky, n_H je počet studentů s horšími výsledky a n je celkový počet studentů. Pro lepší přehlednost byla vytvořena

matice celkových výsledků studentů v testu. Výsledky výpočtů citlivosti testových úloh jsou uvedeny v tabulce níže.

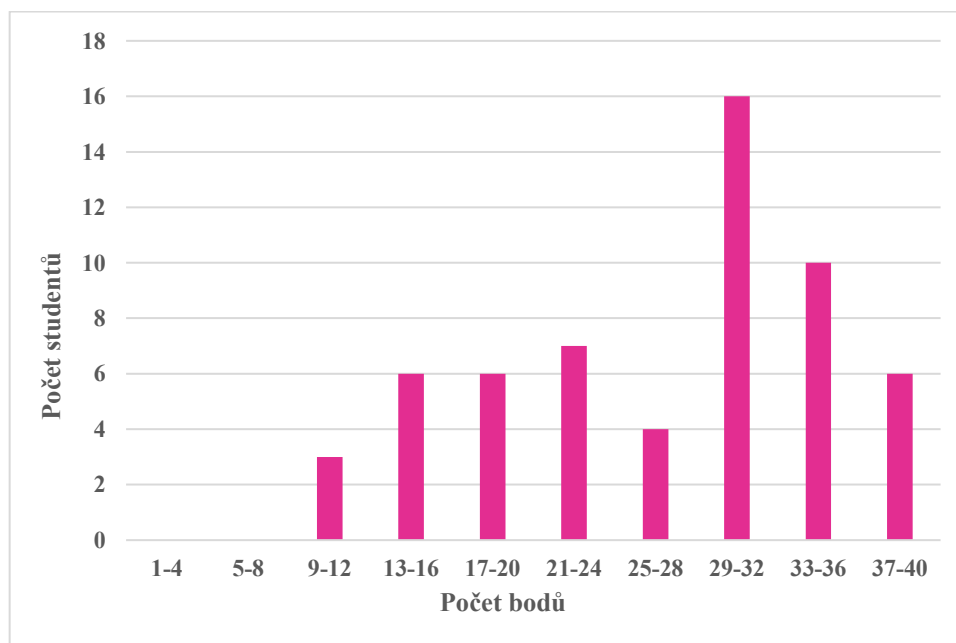
Testová úloha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Citlivost	0,66	0,86	-0,14	0,07	0,41	0,86	0,34	0,07	-0,03	-0,03
Testová úloha	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Citlivost	0,14	0,03	0,90	0,41	0,10	0,21	0,86	0,83	0,28	0,34
Testová úloha	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Citlivost	0,07	0,66	0,59	0,24	0,07	0,66	0,21	0,34	0,03	0,28
Testová úloha	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Citlivost	0,41	0,76	0,28	0,65	0,31	-0,41	0,07	0,41	0,28	0,62

Tab. 6. Citlivost jednotlivých testových úloh

U koeficientu ULI se vyžaduje, aby u testových úloh s indexem obtížnosti 30–70 byla citlivost testových úloh alespoň 0,25 a u úloh s indexem obtížnosti 20–30 a 70–80 alespoň 0,15. Z tabulky výše je tedy patrné, že podmínku splnily úlohy č. **1, 2, 5, 6, 7, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40**, tzn. celkem **24 ze 40** úloh.

7.4 Bodové výsledky studentů v didaktickém testu jako celku

V následujícím grafu a tabulce jsou zobrazeny výsledky všech studentů i s počty bodů:



Graf 8. Bodové výsledky studentů v testu

Počet bodů	1 -4	5 -8	9 -12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40
Počet žáků	0	0	3	6	6	7	4	16	10	6

Tab. 7. Bodové výsledky studentů v testu

7.4.1 Klasifikace didaktického testu

Pro didaktický test byla vybrána klasifikace na základě normálního rozdělení a výsledky jsou zobrazeny v tabulce níže.

Klasifikační stupeň	Počet bodů	Počet studentů
1 (Výborný)	35-40	8
2 (Chvalitebný)	27-34	26
3 (Dobrý)	18-26	14
4 (Dostatečný)	9 -17	10
5 (Nedostatečný)	0 -8	0

Tab. 8. Klasifikace na základě normálního rozdělení

8 ÚPRAVA DIDAKTICKÉHO TESTU A DOPORUČENÍ PRO VYBRANOU STŘEDNÍ ŠKOLU

V souladu s cílem praktické části bakalářské práce byl vytvořen a ověřen didaktický test, ze kterého vznikl upravený test doporučený pro další použití. V této kapitole je proveden přepočítání koeficientu reliability a zobrazení bodových výsledků studentů v upraveném testu vycházejícího z původních úloh vybraných pro další testování. Didaktický test se po aplikaci, vyhodnocení a výpočtu parametrů jednotlivých testových úloh zredukoval na **21 úloh**, a to na úlohy č.: **1, 2, 5, 6, 7, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 28, 30, 31, 32, 34, 38 a 40**. Všechny vybrané úlohy splňují podmínku indexu obtížnosti v rozmezí 20 až 80 a koeficient citlivosti ULI větší než 0,25 u testových úloh s indexem obtížnosti 30–70 a koeficient citlivosti ULI větší než 0,15 u úloh s indexem obtížnosti 20–30 a 70–80. Upravený didaktický test je uveden v Příloze č. IV.

8.1 Zařazení témat testových úloh do upraveného testu

Didaktický test po úpravě a vyřazení nevhodných úloh je zobrazen níže. Po konzultaci s vedoucím učitelem je počet úloh adekvátní daným tematickým částem učiva a není třeba jej dále měnit.

Učivo	Testová úloha č.
Základy informatiky	6, 13, 18, 22, 30
Teorie informace	1, 14
Historie informatiky	7
Hardware a Software	2, 5, 17, 19, 40
Kancelářské aplikace Microsoft Office	20
Přenos a ukládání informací	23, 31, 32
Základy informační sítě	26, 28, 34, 38

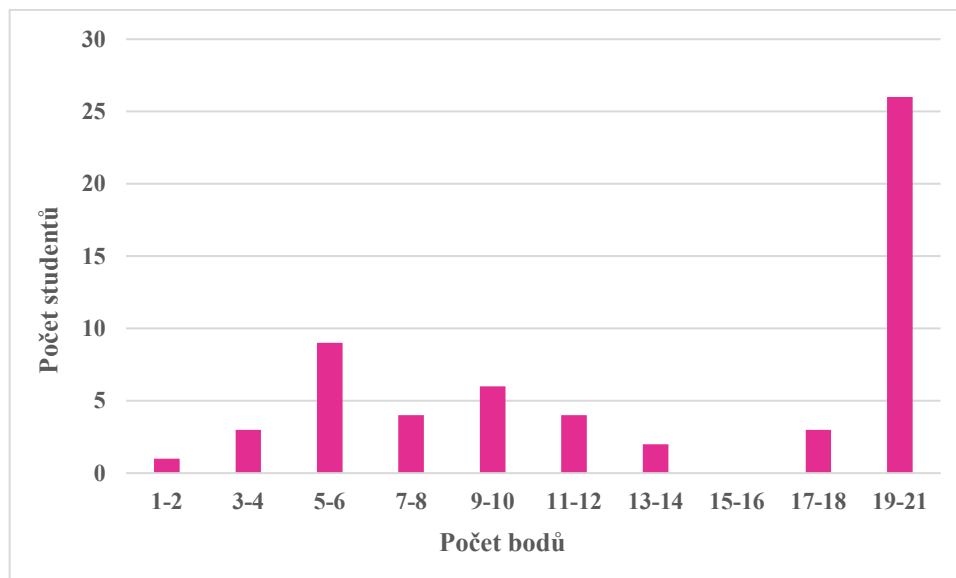
Tab. 9. Zařazení testových úloh vzhledem k upravenému testu

8.2 Vyhodnocení upraveného didaktického testu

Upravený test obsahuje 21 úloh určených pro další testování. V rámci vyhodnocení upraveného testu byl proveden přepočítání koeficientu reliability testu. Bodové výsledky studentů v upraveném didaktickém testu jsou zobrazeny níže.

8.2.1 Bodové výsledky studentů v upraveném didaktickém testu

V následujícím grafu a tabulce jsou zobrazeny výsledky všech studentů i s počty bodů.



Graf 9. Bodové výsledky studentů v upraveném testu

Počet bodů	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-21
Počet žáků	1	3	9	4	6	4	2	0	3	26

Tab. 10. Bodové výsledky studentů v upraveném testu

8.2.2 Reliabilita upraveného didaktického testu

V rámci reliability testu byl použit výpočet pomocí Kunderova-Richardsonova vzorce (mezivýpočty jsou v Příloze č. III):

$$r_{kr} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

kde r_{kr} je koeficient míry reliability, k je počet úloh v testu, p je podíl studentů, kteří řešili určitou testovou úlohu správně, $q = 1-p$ a s^2 je rozptyl celkových výsledků studentů v testu, jež je možné vypočítat dle následujícího vzorce:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum n_i (x_i - \bar{x})^2$$

kde \bar{x} je aritmetický průměr výsledků studentů v testu, s je směrodatná odchylka pro výsledky v testu, n je celkový počet testovaných studentů, x_i jsou jednotlivé dosažené počty bodů a n_i počty studentů, kteří dosáhli výsledku x_i .

Po dosažení do vzorce je vypočtený rozptyl celkových výsledků studentů v upraveném testu následující:

$$s^2 = \frac{2409}{58 - 1} = 42,263$$

$$s = \sqrt{42,263} = 6,5$$

Koeficient reliability po dosazení všech vypočtených hodnot do Kunderova-Richardsonova vzorce:

$$r_{kr} = \frac{21}{21 - 1} \left(1 - \frac{4,374}{42,263} \right) = 0,942$$

Koeficient míry reliability v upraveném testu je po dosazení **0,942**.

8.2.3 Doporučená klasifikace upraveného testu

Pro upravený test byla opět vybrána klasifikace na základě normálního rozdělení. Dle výsledků upraveného testu byly výsledky následující:

Klasifikační stupeň	Počet bodů	Počet studentů
1 (Výborný)	20-21	19
2 (Chvalitebný)	15-19	40
3 (Dobry)	10-14	8
4 (Dostatečný)	5 -9	17
5 (Nedostatečný)	0 -4	4

Tab. 11. Klasifikace na základě normálního rozdělení

8.3 Manuál pro administraci a vyhodnocení upraveného testu a doporučení pro vybranou střední školu

Způsob zadání upraveného testu nebyl oproti původnímu testu změněn, test se tedy píše na papír, kde student označuje a vysvětluje správnou odpověď. Upravený test obsahuje celkem 21 úloh a časový limit je upraven na 20 minut oproti původnímu limitu 30 minut, což je po konzultaci s vedoucím učitelem adekvátní čas ke zvládnutí testu.

První část úloh jsou úlohy, na které je možno odpovědět výběrem jedné ze čtyř možností, přičemž na každou úlohu existuje vždy jen jedna správná odpověď, ale možnosti jsou si někdy velmi blízké, lišící se často jen nepatrně. Je proto potřeba si přesně přečíst úlohu a pozorně vybrat jednu z možných odpovědí. Didaktický test dále obsahuje typ testových úloh se stručnou odpovědí, tzn., stručné vysvětlení pojmu s použitím vlastních slov. V testu se vyskytuje i přiřazovací úloha, jejímž smyslem je přiřadit nabízené podpojmy ke dvěma

zmíněným pojmům. V neposlední řadě je obsahem testu i úloha doplňovací. U této úlohy jsou nevyplněné pojmy ve větách, které je třeba studentem správně doplnit.

Didaktický test je třeba hodnotit níže sestavenou stupnicí hodnocení, kde jsou počty bodů a výsledná známka vyznačeny v tabulce níže:

Počet bodů	Známka	Hodnocení
20-21	1	Výborně
15-19	2	Velmi dobře
10-14	3	Dobře
5 -9	4	Uspokojivě
0 -4	5	Neuspokojivě

Tab. 12. Hodnocení upraveného didaktického testu

V případě další aplikace upraveného testu ve výuce je třeba dodržet doporučenou administraci testu, je však možné využít testování v jakémkoli testovacím systému či softwaru – např. Moodle, popř. jiném, a test si předem připravit. Testování se tak stane snadnější a rychlejší formou vyzkoušení vědomostí žáků. Navíc je možné zadat více testových úloh, které se budou obměňovat – nikdy tedy nebude možné zadat stejné znění testu v případě opakovaného testování.

ZÁVĚR

V rámci cíle teoretické části byla zpracována řešerže o výuce informatiky na úrovni vyššího sekundárního vzdělávání a vymezeny pojmy a teoretická východiska z oblasti tvorby a ověřování didaktických testů.

Co se týče cíle praktické části bakalářské práce – zde byla popsána příprava metodiky s důrazem na vybraný školní vzdělávací program, vytvořeny a ověřeny parametry didaktického testu v předmětu Informatika a výpočetní technika, jehož tématem jsou Základy informatiky. V praktické části bakalářské práce je tak uveden návrh a konstrukce didaktického testu, jež byl realizován v rámci 1. ročníku vybraného gymnázia. Aplikovaný test byl po provedení zanalyzován a byl vytvořen upravený didaktický test, který byl rovněž podroben analýze. Oba testy, původní i upravený, jsou uvedeny v přílohách této práce. Praktická část dále obsahuje prezentaci výsledků, manuál pro administraci a doporučení pro praxi vybrané střední školy – gymnázia.

V případě další aplikace upraveného testu ve výuce je třeba dodržet doporučenou administraci testu a je samozřejmě možné si test předpřipravit v jakémkoli testovacím softwaru – např. Moodle, popř. jiném. Vyhodnocení tak bude jednodušší a rychlejší s možností obměny úloh a test tak bude jiný při každé jeho aplikaci. Vzhledem k vybranému tématu učiva, jež jsou Základy informatiky, je pravděpodobné, že v nejbližším časovém horizontu příliš změn nenastane, jelikož se jedná o teoretické a historické základy, které jsou neměnné. Vždy je však důležité ověření aktuálnosti tématu a případné provedení změn, aby byl didaktický test včetně testových úloh uzpůsoben aktuálnímu stavu.

Plánování didaktického testu probíhalo v rámci první i druhé aplikace testu bez problému a konzultace s vyučujícími byly velmi přínosné díky jejich letité praxi. Otázky byly vybrány po společné konzultaci s vyučujícími, a především díky jejich radám byla tvorba testu jednodušší. U vybraného gymnázia však velmi doporučuji pořízení kvalitního softwaru – např. Moodle, u kterého testování i ověřování probíhá téměř automaticky. Testování se tak stane snadnější a rychlejší formou vyzkoušení vědomostí žáků. Navíc je možné zadat více testových úloh, které se budou obměňovat – nikdy tedy nebude možné zadat stejné znění testu v případě opakovaného testování. Testování s využitím počítače si totiž stále více upevňuje svou pozici v oblasti testování žáků a je přinejmenším zajímavým oživením výuky, zlepšuje dovednosti při práci s informačními technologiemi a dává možnost zapojení studentů se změněnou pracovní schopností (například dysgrafie). Na řadě vyšších odborných

a vysokých škol již probíhá přijímací řízení a následně pak výuka s využitím výpočetní techniky, totéž se v brzké době bude týkat přijímacích testů na střední školy, proto se skóvané testování brzy stane běžnou součástí vyučování na školách. Kvalitní školní software má kromě možnosti vytváření testu a samotného testování žáků spoustu dalších výhod, jelikož je určen pro přípravu výukových materiálů a jejich využití ve výuce. Výukové materiály mohou obsahovat výukové texty (učebnice), příklady včetně jejich řešení a testy. Tyto testy lze vytvářet pomocí otevřených a uzavřených úloh typu klasické (dichotomické a s výběrem odpovědí), obrázkové, přiřazovací, uspořádací a doplňovací. S ukončením testu učitel okamžitě získává vyhodnocené výsledky žáků ve formě celkově dosaženého počtu bodů, případně procentuálního vyhodnocení.

Odborně sestavený a správně používaný didaktický test může být velmi užitečným prostředkem k získávání objektivních informací o znalostech a dovednostech žáka. Pro potřeby škol se zatím nevydávají vždy ověřené (standardizované) didaktické testy a pokud ano, pak za nemalý finanční obnos. Tvorba kvalitního didaktického testu je totiž velmi náročná na čas i odbornost autora. Někteří učitelé dají vždy přednost přípravě vlastního testu, a proto by měl být každý učitel také obeznámen alespoň s hlavními principy používání, hodnocení a interpretace výsledků didaktických testů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Baker, F.B. (2001). *The basics of item response theory*. (2. vydání). College Park, Md.: ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation.
- [2] Balada, J. (2007). *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze.
- [4] Black, P. J. (1998). *Testing, friend or foe: the theory and practice of assessment and testing*. Washington: Falmer Press.
- [5] Brockmeyerová, J., Tuček, A., & Josífko, M. (1972). *Didaktické testy a jejich statistické zpracování*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- [6] Burjan, V. (2005). *Tvorba a využívanie školských testov v pedagogickej praxi*. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum v Bratislave.
- [7] Byčkovský, P. (1982). *Základy měření výsledků výuky: tvorba didaktického testu*. Praha: ČVUT VÚIS.
- [8] Cejpek, J. (1998). *Informace, komunikace a myšlení: úvod do informační vědy*. Praha: Karolinum.
- [9] Čandík, M., & Chudý, Š. (2005). *Didaktika informatiky*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- [10] Didaktické testy [Online]. (2010). In *CERMAT: Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání*. Praha 7 - Holešovice. Dostupné z: <https://www.cermat.cz/didakticke-testy-1404034141.html>.
- [11] Hendl, J. (2009). *Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat* (3., přeprac. vyd.). Praha: Portál.
- [12] Hrabal, V. (1989). *Pedagogicko-psychologická diagnostika žáka*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- [13] Chráska, M. (1999). *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*. Brno: Paido.
- [14] Chráska, M. (2007). *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu* (2., aktualizované vydání). Praha: Grada.

- [15] Metodika – Mezinárodní klasifikace vzdělání ISCED 97 [Online]. (2014). In *Český statistický úřad*. Praha 10. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/metodika_mezinarodni_klasifikace_vzdelani_isced_97#5.
- [16] Jelínek, M., Květon, P., & Vobořil, D. (2011). *Testování v psychologii: teorie odpovědi na položku a počítačové adaptivní testování*. Praha: Grada.
- [17] Kalhous, Z., & Obst, O. (2009). *Školní didaktika* (Vyd. 2). Praha: Portál.
- [18] Kolář, Z., & Šikulová, R. (2009). *Hodnocení žáků* (2., dopl. vyd). Praha: Grada.
- [19] Maňák, J., & Švec, V. (2003). *Výukové metody*. Brno: Paido.
- [20] Michalička, M. (1969). *Pedagogické testy a problémy jejich použití v pedagogické praxi*. Pedagogika, (1).
- [21] Petty, G. (2008). *Moderní vyučování* (Vyd. 5). Praha: Portál.
- [22] Popham, W. J. (2017). *The ABCs of educational testing: demystifying the tools that shape our schools*. Thousand Oaks: Corwin, a SAGE Publishing Company.
- [23] Průcha, J. (Ed.). (2009). *Pedagogická encyklopedie*. Praha: Portál.
- [24] Průcha, J., Walterová, E., & Mareš, J. (2009). *Pedagogický slovník*. (6., aktualiz. a rozš. vyd). Praha: Portál.
- [25] Roubal, P. (2010). *Informatika a výpočetní technika pro střední školy: Teoretická učebnice. Kompletní látka pro nižší a vyšší úroveň státní maturity*. Brno: Computer Press.
- [26] Schindler, R. (2006). *Rukověť autora testových úloh*. Praha: Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání.
- [27] Slavík, J. (1999). *Hodnocení v současné škole: východiska a nové metody pro praxi*. Praha: Portál.
- [28] Tišťanová, K. (2016). *Hodnotenie v školskej praxi*. Bratislava: Iris.
- [29] Vrána, S. (1938). *Učebné metody* (3., dopl. vyd). Brno: Ústřední spolek jihomoravských učitelů.
- [30] Žák, V. (2012). *Metody a formy výuky: hospitační arch*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CERMAT	Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání.
ICT	Informační a komunikační technologie (Information and Communication Technology).
IRT	Teorie odpovědi na položku (Item Response Theory).
ISCED 3	Vyšší sekundární vzdělávání.
RVP	Rámcový vzdělávací program.
ŠVP	Školní vzdělávací program.
ULI	Koeficient určující citlivost úlohy (Upper-Lower Index).

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Dělení didaktických testů (Didaktické testy, 2010).....	23
Tab. 2. Klasifikace na základě normálního rozdělení (Chráska, 1999).....	33
Tab. 3. Přiřazení úloh k tematickým okruhům	40
Tab. 4. Hodnocení první aplikace didaktického testu.....	40
Tab. 5. Indexy obtížnosti jednotlivých testových úloh.....	54
Tab. 6. Citlivost jednotlivých testových úloh	55
Tab. 7. Bodové výsledky studentů v testu	56
Tab. 8. Klasifikace na základě normálního rozdělení.....	56
Tab. 9. Zařazení testových úloh vzhledem k upravenému testu.....	57
Tab. 10. Bodové výsledky studentů v upraveném testu	58
Tab. 11. Klasifikace na základě normálního rozdělení.....	59
Tab. 12. Hodnocení upraveného didaktického testu.....	60
Tab. 13. Mezi-výpočet koeficientu reliability pomocí Kunderova-Richardsonova vzorce pro upravený test.....	77
Tab. 14. Výpočet aritmetického průmětu a směrodatné odchylky pro výsledky testování upraveného testu	78

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1. Výsledky testových úloh – Základy informatiky	43
Graf 2. Výsledky testových úloh – Teorie informace.....	44
Graf 3. Výsledky testových úloh – Historie informatiky.....	46
Graf 4. Výsledky testových úloh – Hardware a Software	48
Graf 5. Výsledky testových úloh – Kancelářské aplikace Microsoft Office	50
Graf 6. Výsledky testových úloh – Přenos a ukládání informací	52
Graf 7. Výsledky testových úloh – Základy informační sítě	53
Graf 8. Bodové výsledky studentů v testu	55
Graf 9. Bodové výsledky studentů v upraveném testu	58

SEZNAM PŘÍLOH

- PŘÍLOHA P I Didaktický test – zadání a správné odpovědi.
- PŘÍLOHA P II Upravený didaktický test – matice výsledků.
- PŘÍLOHA P III Upravený didaktický test – mezivýpočty reliability.
- PŘÍLOHA P IV Upravený didaktický test – zadání a správné odpovědi.

PŘÍLOHA P I: DIDAKTICKÝ TEST – ZADÁNÍ A SPRÁVNÉ ODPOVĚDI

Úloha č. 1: **Základní jednotkou informace je** (1 bod)

- a) 1 byte (značka b)
- b) 1 bit (značka b)**
- c) 1 bit (značka B)
- d) 1 byte (značka B)

Úloha č. 2: **Součástka, která je srdcem i mozkiem počítače se jmenuje** (1 bod)

- a) RAM paměť
- b) BIOS
- c) procesor**
- d) software

Úloha č. 3: **Data mezi procesorem a částmi PC označujeme jako** (1 bod)

- a) záložní zdroj
- b) DVD mechanika
- c) RAM paměť**
- d) hardware

Úloha č. 4: **Klávesnice je zařízení** (1 bod)

- a) vstupní i výstupní
- b) vstupní**
- c) výstupní
- d) základní

Úloha č. 5: **Součást PC, přes kterou jsou propojeny všechny části počítače se nazývá** (1 bod)

- a) RAM paměť
- b) procesor
- c) základní deska**
- d) hardware

Úloha č. 6: **Mezi výstupní zařízení nepatří** (1 bod)

- a) tiskárna
- b) monitor
- c) klávesnice**
- d) reproduktory

Úloha č. 7: **První elektrický počítač se jmenoval** (1 bod)

- a) 386
- b) **Mark1**
- c) Pentium
- d) Celeron

Úloha č. 8: **Zařízením základní jednotky pro rozdělení elektrického proudu pro všechny části je** (1 bod)

- a) **zdroj**
- b) dynamo
- c) trafo
- d) recyklátor

Úloha č. 9: **První elektronkový počítač, který měl velký výkon se jmenoval** (1 bod)

- a) Mark1
- b) ABAKUS
- c) Celeron
- d) **ENIAC**

Úloha č. 10: **První počítadlo usnadňující lidem výpočty je** (1 bod)

- a) kalkulačka
- b) **ABAKUS**
- c) logaritmické pravítko
- d) kuličkové počítadlo

Úloha č. 11: **Software umožňující start počítače, bez kterého by PC nefungoval se označuje jako** (1 bod)

- a) antivir
- b) garanční systém
- c) **operační systém**
- d) BIOS

Úloha č. 12: **První sériově vyráběný počítač se jmenoval** (1 bod)

- a) Mark1
- b) ENIAC
- c) **UNIVAC**
- d) Pentium

Úloha č. 13: **DVD mechanika je jednotka** (1 bod)

- a) pouze výstupní
- b) pouze vstupní
- c) vstupní i výstupní
- d) ani vstupní, ani výstupní

Úloha č. 14: **Jaký platí vztah mezi BITEM a BYTEM?** (1 bod)

- a) žádný – je to totéž
- b) 1 bit = 8 bytů
- c) 1 byte = 8 bitů
- d) 1 byte = 256 bitů

Úloha č. 15: **Kolik bytů je jeden gigabyte?** (1 bod)

- a) 256
- b) asi tisíc
- c) asi milión
- d) asi miliarda

Úloha č. 16: **Kolika hodnot může nabývat 1 BIT?** (1 bod)

- a) 2 – jedničky a nuly
- b) 8
- c) $2^8 = 256$
- d) 1024

Úloha č. 17: **Co je to hardware a software?** (1 bod)

HARDWARE: technické vybavení počítače, je hmotný

SOFTWARE: programové vybavení počítače, je nehmotný

Úloha č. 18: **Vyberte z nabídky, co patří ke vstupním a co k výstupním zařízením**

Nabídka: klávesnice, myš, monitor, tiskárna, skener, sluchátka, webkamera, reproduktory, mikrofon, dataprojektor (1 bod)

VSTUPNÍ: klávesnice, myš, skener, webkamera, mikrofon,

VÝSTUPNÍ: monitor, tiskárna, sluchátka, reproduktory, dataprojektor

Úloha č. 19: **Která z následujících součástí není nezbytně nutná pro chod počítače?**

(1 bod)

- a) základní deska
- b) zvuková karta
- c) operační paměť
- d) grafická karta

Úloha č. 20: **Stručně popište, co jsou to kancelářské balíky a uveďte aspoň jeden příklad.**

(1 bod)

Programy pro zpracování běžné kancelářské agendy (texty, tabulky, prezentace, ..)

Microsoft Office, OpenOffice, ...

Úloha č. 21: **Jaká je dnes obvyklá velikost operační paměti v osobních počítačích?**

(1 bod)

- a) stovky kB
- b) desítky MB
- c) jednotky GB
- d) jednotky až desítky TB

Úloha č. 22: **Které z následujících tvrzení NENÍ pravdivé:**

(1 bod)

- a) na pevném disku jsou trvale uloženy programy a data
- b) pevný disk je výrazně rychlejší než RAM
- c) operační paměť uchovává data pouze dočasně
- d) RAM má zpravidla výrazně nižší kapacitu (velikost) než HDD

Úloha č. 23: **Jaká je typická kapacita DVD (jednovrstvé, jednostranné) a kapacita CD?**

(1 bod)

DVD: 4,7 GB

CD: 700 MB

Úloha č. 24: **Mezi operační systémy nepatří**

(1 bod)

- a) Linux Ubuntu
- b) MS Windows Vista Home Premium
- c) MS Office Word 2016
- d) MS Windows XP Professional

Úloha č. 25: Co lze provádět s optickým diskem, na němž je uvedeno DVD+R?

(1 bod)

- a) lze z něj pouze číst
- b) lze na něj jednorázově vypálit data, ale nelze je pak už změnit
- c) lze na něj opakovaně zapisovat data, ale před novým zápisem je třeba stará data vymazat
- d) lze na něm přepisovat data

Úloha č. 26: Je-li u programu uvedeno, že se jedná o „shareware“, znamená to, že program můžeme používat

(1 bod)

- a) až po zaplacení licenčního poplatku
- b) po určité zkušební dobu legálně zdarma
- c) okamžitě a zcela zdarma bez omezení
- d) zdarma, pokud na něj umístíme reklamu na svůj Facebook

Úloha č. 27: Jak se nazývají programy, které je možno zdarma legálně nainstalovat a plně používat?

(1 bod)

- a) operační systémy
- b) firmware
- c) freeware
- d) shareware

Úloha č. 28: Jakého typu je síť INTERNET?

(1 bod)

- a) LAN
- b) MAN
- c) VPN
- d) WAN

Úloha č. 29: Kde lze vytvořit jednoduchou tabulku se součtem buněk?

(1 bod)

- a) v textovém editoru
- b) v tabulkovém editoru
- c) v textovém i tabulkovém editoru
- d) v poznámkovém bloku

Úloha č. 30: Jaké prostředky se nesdílejí na síti?

(1 bod)

- a) tiskárny, adresáře
- b) klávesnice, monitor
- c) disky, soubory
- d) skenery, optické mechaniky

Úloha č. 31: **Doplňte**

(1 bod)

Rastr je vzdálenost dvou obrazových bodů. Rastrové formáty jsou vhodné na **obrázky**. Velikost bitmapového souboru závisí na **složitosti/velikosti** obrázku. Při zvětšení obrázku v bitmapové rastrové grafice se kvalita **zhorší**.

Úloha č. 32: **Co označuje ROM a RAM?**

(1 bod)

ROM: trvalá paměť, pevná, jen ke čtení

RAM: operační paměť počítače, je nepřenosná

Úloha č. 33: **Jaká přípona NENÁLEŽÍ rastrovaným nebo bitmapovým souborům?**

(1 bod)

- a) jpeg
- b) bmp
- c) drl
- d) png

Úloha č. 34: **Vysvětlete pojmy:**

(1 bod)

LAN: Local Area Network – lokální síť

MAN: Metropolitan Area Network – metropolitní síť

WAN: Wide Area Network – rozlehlá síť

Úloha č. 35: **Kolik je přibližně kláves na klávesnici počítače PC (tolerance +-5)?**

(1 bod)

- a) asi 60
- b) asi 80
- c) asi 100
- d) asi 150

Úloha č. 36: **Velikost rastrového (bitmapového) souboru bez komprese, který obsahuje obrázek**

(1 bod)

- a) závisí na složitosti obrázku
- b) závisí na dpi tiskárny
- c) nezávisí na složitosti obrázku
- d) závisí na velikosti monitoru

Úloha č. 37: **Pro znázornění fce $y = f(x)$ je nejvýhodnější použít** (1 bod)

- a) výsečový graf
- b) sloupcový graf
- c) bodový graf X, Y
- d) jakýkoli 2D graf

Úloha č. 38: **K čemu slouží IP adresa?** (1 bod)

- a) slouží k adresaci paměti RAM, je tvořena 32 bitovým číslem.
- b) umožňuje vzájemnou komunikaci mezi počítači, je tvořena 32 bitovým číslem.
- d) používá se k popisu a identifikaci účastníka v počítačové síti, je tvořena 16 bitovým číslem.
- e) slouží k označení procesoru firmy IBM

Úloha č. 39: **FTP je** (1 bod)

- a) označení paměti síťového adaptéru
- b) služba v počítačových sítích, která umožňuje přenos vzdálených souborů na lokální počítač
- c) číslo vyjádřené v hexadecimální soustavě
- d) služba v internetu, která slouží k zasílání příspěvků z elektronických konferencí

Úloha č. 40: **Spustitelné soubory obsahující program mají v OS Microsoft přípony** (1 bod)

- a) bat nebo xls
- b) doc nebo exe
- c) jpg nebo exe
- d) exe nebo com

PŘÍLOHA P II: UPRAVENÝ DIDAKTICKÝ TEST – MATICE VÝSLEDKŮ

Úloha č.	1	2	5	6	7	13	14	17	18	19	20	22	23	26	28	30	31	32	34	38	40	hrubý skóre	
Správná odpověď	b	c	c	c	b	c	c			b		b		b	d	b					b	d	
Body	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	58
Student č.																							
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
53	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
54	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
58	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Správné odpovědi	35	28	52	33	11	30	46	33	34	50	46	37	41	39	46	36	46	36	39	46	40		
hrubý skóre	21	30	8	25	47	28	12	25	24	8	12	21	17	19	12	22	12	22	19	12	18		
Max. počet bodů:	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58		
OBTÍŽNOST	60	48	79	57	21	52	79	57	59	60	79	64	71	67	79	62	79	62	67	79	69		
CITLIVOST	0,66	0,86	0,41	0,86	0,34	0,9	0,41	0,86	0,83	0,28	0,34	0,66	0,59	0,66	0,34	0,28	0,41	0,75	0,65	0,41	0,62		
Úloha č.	1	2	5	6	7	13	14	17	18	19	20	22	23	26	28	30	31	32	34	38	40		

**PŘÍLOHA P III: UPRAVENÝ DIDAKTICKÝ TEST –
MEZIVÝPOČTY RELIABILITY**

Úloha	p	q	pq
1	0,603	0,397	0,239
2	0,483	0,517	0,250
5	0,897	0,552	0,247
6	0,569	0,431	0,245
7	0,190	0,810	0,154
13	0,517	0,483	0,250
14	0,793	0,207	0,164
17	0,569	0,431	0,245
18	0,586	0,414	0,243
19	0,862	0,138	0,119
20	0,793	0,207	0,164
22	0,638	0,362	0,231
23	0,707	0,293	0,207
26	0,672	0,328	0,220
28	0,793	0,207	0,164
30	0,621	0,379	0,235
31	0,793	0,207	0,164
32	0,621	0,379	0,235
34	0,672	0,328	0,220
38	0,793	0,207	0,164
40	0,690	0,310	0,214
Σpq			4,374

*Tab. 13. Mezi-výpočet koeficientu reliability pomocí Kunderova-Richardsonova
vzorce pro upravený test*

Počet bodů x_i	Četnost n_i	$n_i \cdot x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$n_i (x_i - \bar{x})^2$
0	0	0	-14	196	0
1	0	0	-13	169	0
2	1	2	-12	144	144
3	1	3	-11	121	121
4	2	8	-10	100	200
5	2	10	-9	81	162
6	7	42	-8	64	448
7	1	7	-7	49	49
8	3	24	-6	36	108
9	4	36	-5	25	100
10	2	20	-4	16	32
11	2	22	-3	9	18
12	2	24	-2	4	8
13	2	26	-1	1	2
14	0	0	0	0	0
15	0	0	1	1	0
16	0	0	2	4	0
17	1	17	3	9	9
18	2	36	4	16	32
19	7	133	5	25	175
20	10	200	6	36	360
21	9	189	7	49	441
Σ	58	799			2409

Tab. 14. Výpočet aritmetického průměru a směrodatné odchylky pro výsledky testování upraveného testu

PŘÍLOHA P IV: UPRAVENÝ DIDAKTICKÝ TEST – ZADÁNÍ A SPRÁVNÉ ODPOVĚDI

Úloha č. 1: **Základní jednotkou informace je** (1 bod)

- e) 1 byte (značka b)
- f) 1 bit (značka b)
- g) 1 bit (značka B)
- h) 1 byte (značka B)

Úloha č. 2: **Součástka, která je srdcem i mozkiem počítače se jmenuje** (1 bod)

- e) RAM paměť
- f) BIOS
- g) procesor
- h) software

Úloha č. 3: **Součást PC, přes kterou jsou propojeny všechny části počítače se nazývá** (1 bod)

- e) RAM paměť
- f) procesor
- g) základní deska
- h) hardware

Úloha č. 4: **Mezi výstupní zařízení nepatří** (1 bod)

- e) tiskárna
- f) monitor
- g) klávesnice
- h) reproduktory

Úloha č. 5: **První elektrický počítač se jmenoval** (1 bod)

- e) 386
- f) Mark1
- g) Pentium
- h) Celeron

Úloha č. 6: **DVD mechanika je jednotka** (1 bod)

- e) pouze výstupní
- f) pouze vstupní
- g) vstupní i výstupní
- h) ani vstupní, ani výstupní

Úloha č. 7: **Jaký platí vztah mezi BITEM a BYTEM?** (1 bod)

- e) žádný – je to totéž
- f) 1 bit = 8 bytů
- g) 1 byte = 8 bitů
- h) 1 byte = 256 bitů

Úloha č. 8: **Co je to hardware a software?** (1 bod)

HARDWARE: technické vybavení počítače, je hmotný

SOFTWARE: programové vybavení počítače, je nehmotný

Úloha č. 9: **Vyberte z nabídky, co patří ke vstupním a co k výstupním zařízení**

Nabídka: klávesnice, myš, monitor, tiskárna, skener, sluchátka, webkamera, reproduktory, mikrofon, dataprojektor (1 bod)

VSTUPNÍ: klávesnice, myš, skener, webkamera, mikrofon,

VÝSTUPNÍ: monitor, tiskárna, sluchátka, reproduktory, dataprojektor

Úloha č. 10: **Která z následujících součástí není nezbytně nutná pro chod počítače?** (1 bod)

- e) základní deska
- f) zvuková karta
- g) operační paměť
- h) grafická karta

Úloha č. 11: **Stručně popište, co jsou to kancelářské balíky a uveďte aspoň jeden příklad.** (1 bod)

Programy pro zpracování běžné kancelářské agendy (texty, tabulky, prezentace, ..)

Microsoft Office, OpenOffice, ...

Úloha č. 12: **Které z následujících tvrzení NENÍ pravdivé:** (1 bod)

- e) na pevném disku jsou trvale uloženy programy a data
- f) pevný disk je výrazně rychlejší než RAM
- g) operační paměť uchovává data pouze dočasně
- h) RAM má zpravidla výrazně nižší kapacitu (velikost) než HDD

Úloha č. 13: **Jaká je typická kapacita DVD (jednovrstvé, jednostranné) a kapacita CD?** (1 bod)

DVD: 4,7 GB

CD: 700 MB

Úloha č. 14: **Je-li u programu uvedeno, že se jedná o „shareware“, znamená to, že program můžeme používat** (1 bod)

- e) až po zaplacení licenčního poplatku
- f) po určitou zkušební dobu legálně zdarma**
- g) okamžitě a zcela zdarma bez omezení
- h) zdarma, pokud na něj umístíme reklamu na svůj Facebook

Úloha č. 15: **Jakého typu je síť INTERNET?** (1 bod)

- e) LAN
- f) MAN
- g) VPN
- h) WAN**

Úloha č. 16: **Jaké prostředky se nesdílejí na síti?** (1 bod)

- e) tiskárny, adresáře
- f) klávesnice, monitor**
- g) disky, soubory
- h) skenery, optické mechaniky

Úloha č. 17: **Doplňte** (1 bod)

Rastr je vzdálenost dvou obrazových bodů. Rastrové formáty jsou vhodné na **obrázky**. Velikost bitmapového souboru závisí na **složitosti/velikosti** obrázku. Při zvětšení obrázku v bitmapové rastrové grafice se kvalita **zhorší**.

Úloha č. 18: **Co označuje ROM a RAM?** (1 bod)

ROM: trvalá paměť, pevná, jen ke čtení

RAM: operační paměť počítače, je nepřenosná

Úloha č. 19: **Vysvětlete pojmy:**

(1 bod)

LAN: Local Area Network – lokální síť

MAN: Metropolitan Area Network – metropolitní síť

WAN: Wide Area Network – rozlehlá síť

Úloha č. 20: **K čemu slouží IP adresa?**

(1 bod)

- f) slouží k adresaci paměti RAM, je tvořena 32 bitovým číslem.
- g) umožňuje vzájemnou komunikaci mezi počítači, je tvořena 32 bitovým číslem.
- i) používá se k popisu a identifikaci účastníka v počítačové síti, je tvořena 16 bitovým číslem.
- j) slouží k označení procesoru firmy IBM

Úloha č. 21: **Spustitelné soubory obsahující program mají v OS Microsoft přípony**

(1 bod)

- e) bat nebo xls
- f) doc nebo exe
- g) jpg nebo exe
- h) exe nebo com