

Univerzita Hradec Králové

Disertační práce

2015

Mgr. Bc. Radek Němec

Univerzita Hradec Králové

Pedagogická fakulta

Katedra informatiky Přírodovědecké fakulty

Vliv výukových aplikací systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika na základní škole

Disertační práce

Autor: Mgr., Bc. Radek Němec

Studijní program: P 7507 Specializace v pedagogice

Studijní obor: Informační a komunikační technologie ve vzdělávání

Školitel: doc. RNDr. Štěpán Hubálovský, Ph.D.

Konzultant:

2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto disertační práci vypracoval (pod vedením školitele) samostatně a uvedl jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne 23. 11. 2015

Abstrakt

NĚMEC Radek. *Vliv výukových aplikací systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika na základní škole*. Hradec Králové, 2015. 133 s. Disertační práce. Univerzita Hradec Králové, Pedagogická fakulta, Katedra informatiky Přírodovědecké fakulty.

Předkládaný text se zabývá problematikou vlivu výukových aplikací systémů pro měření pomocí počítače ve školní přírodovědné laboratoři na oblíbenost předmětu fyzika na základní škole. Teoretická část popisuje systémy pro měření pomocí počítače a Systém SMPSL jako svépomocí sestavitelnou alternativu ke komerčním produktům. Seznamuje s didakticko-technologickými aspekty provádění přírodovědných experimentů za pomoci systémů pro měření pomocí počítače. Předkládá zpracované výzkumy na téma oblíbenost předmětu. Výzkumná část popisuje tato zjištění. Četnosti používání systémů pro měření pomocí počítače a to pomocí telefonického interview. Zjištění vybraných podmínek výuky fyziky z pohledu konkrétního učitele a konkrétní školy. Jedná se o charakteristické vlastnosti učitele fyziky prováděné pomocí anamnézy za použití dotazníků. Zároveň se pomocí polostrukturovaného rozhovoru s učiteli zjišťoval jejich názor na používání systémů pro měření pomocí počítače. U školy se pak provedla anamnéza zjišťující vlastnictví systémů pro měření pomocí počítače. Hlavní část, zjištění vlivu systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost učebního předmětu fyzika u žáků základní školy. Tento vliv byl zjišťován pomocí dotazníku pro žáky. Dotazníky byly koncipovány formou pretestu a posttestu v jedné skupině a v paralelních skupinách. Výsledky výzkumu četností používání zobrazují, že pokud učitelé systémy pro měření pomocí počítače vlastní, tak je používají. Anamnéza učitelů představují zjištění, že fyziku vyučují aprobovaní učitelé a chtějí mít minimálně dvouhodinovou dotaci v každém ročníku a s prací učitele jsou spokojeni. Názory učitelů, že systémy pro měření pomocí počítače mohou ovlivnit oblibu předmětu fyzika se různí. Myslí si, že je to zajímavé, motivační a názorné. Zda systémy pro měření pomocí počítače mají vliv na oblibu fyziky si většinou myslí, že ano. Z anamnézy školy vyplývá, že školy jsou vybaveny odbornou učebnou a mají k dispozici systémy pro měření pomocí počítače. Hlavní výsledky jsou názory žáků na vliv systémů pro měření pomocí počítače jako prvek ovlivňující oblíbenost fyziky. Názory žáků ve většině případů podporují vliv systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost fyziky.

Klíčová slova

Oblíbenost učebního předmětu fyzika, Systém SMPSL, měření fyzikálních veličin s počítačovou podporou, školní fyzikální experiment

Abstract

NĚMEC Radek. *The influence of educational system applications for measurement using a computer on the popularity of physics at the elementary school*. Hradec Králove, 2015. 133 p. Dissertation thesis. University of Hradec Kralove, Faculty of Education, Department of Computer Science, Faculty of Science.

The presented text deals with the impact of educational system applications for measurement using computers in a school science lab to test the popularity of physics at the elementary school. The theoretical part describes systems for measurement using a computer and a system called SMPS as configurable alternatives to commercial products. It introduces the didactic and technological aspects of scientific experiments with the help of systems for measurement using a computer. Presents processed researches on the topic of popularity of a subject. The research section describes these findings. Frequency of use of the systems for measurement using a dial-up (phone) interview. The finding of the chosen conditions for teaching physics from the perspective of a particular teacher and the particular school. These are the characteristics of Physics teachers carried out by case history using questionnaires. At the same time using a semi-structured interview with the teachers to find out their views on the use of the systems for measurement using a computer. The school then undertook the task of ascertaining the ownership of the systems for measurement using a computer. The main part was to determine the influence of measurement systems using a computer on the popularity of the physics curriculum for primary school pupils. This influence was assessed using a questionnaire for the students. The questionnaires were designed pre-test and post-test and were given to parallel groups. Results of the research show that if the measurement systems are owned by the teachers then they are also used by them. The case history shows findings that physics is taught by specialist and qualified teachers who want to have at least two hours in each class and are satisfied with their occupation (are satisfied with being teachers). The opinions of teachers that systems of measurement using a computer can affect the popularity of physics differ. Some think that it's interesting, motivating and demonstrative. According to most of them the measuring systems using computers do have an impact on the popularity of physics. Past research of schools shows that schools are equipped with specialized classrooms and have systems to measure by using a computer. The main results are the opinions of pupils on the impact of measurement systems using a computer as a factor which influences the popularity of physics. The views of the pupils in most cases support the influence of systems using

a computer for measurement and believe that it is a contributing factor in the popularity of physics.

Keywords

Popularity of physics, SMPSL system, measuring physical variables in computer labs, school physics experiment

Obsah

Úvod	9
1 Cíl disertační práce	10
Teoretická část.....	11
2 Didakticko-technologické aspekty provádění přírodovědných experimentů.....	12
2.1 Přírodovědná gramotnost.....	12
2.2 Přírodovědná pozorování a experimenty	13
2.2.1 Pozorování	13
2.2.2 Experimenty.....	14
2.2.3 Charakteristické činnosti žáků a učitelů	14
2.3 Přírodovědné experimenty s využitím ICT.....	15
2.3.1 Výhody a nevýhody používání systémů pro měření pomocí počítače	15
3 Systém pro měření pomocí počítače.....	17
3.1 Systém SMPSL	17
3.1.1 Hardwarová část	18
3.1.2 Softwarová část.....	20
3.1.3 Výhody a nevýhody platformy systému SMPSL	25
3.1.4 Ukázka využití systému SMPSL v přírodovědném experimentu.....	25
4 Oblíbenost předmětu fyzika.....	29
5 Vliv systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika	36
Výzkumná část.....	37
6 Design výzkumu	38
6.1 Cíl výzkumu.....	38
6.2 Výzkumné otázky	38
6.3 Hypotézy.....	39
6.4 Výzkumné vzorky.....	41
6.4.1 Analýza používání systémů pro měření pomocí počítače na základních školách ČR.....	41
6.4.2 Podmínky výuky fyziky z pohledu učitele a školy	41
6.4.3 Vliv systému pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika u žáků základní školy.....	41
6.5 Výzkumné metody.....	41
6.5.1 Validita.....	41
6.5.2 Reliabilita.....	42

6.5.3 Interview	42
6.5.4 Dotazník.....	43
6.5.5 Experiment.....	43
7 Realizace výzkumu	45
7.1 Analýza používání systémů pro měření pomocí počítače na základních školách ČR	45
7.2 Podmínky výuky fyziky z pohledu učitele a školy	47
7.2.1 Anamnéza učitelů	47
7.2.2 Názor učitelů na používání systémů pro měření pomocí počítače	49
7.2.3 Anamnéza škol.....	52
7.3 Vliv používání systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika u žáků základní školy.....	54
8 Výsledky výzkumu	61
8.1 Četnost používání systémů pro měření pomocí počítače na základních školách ČR	61
8.2 Podmínky výuky fyziky z pohledu učitele a školy	63
8.2.1 Anamnéza učitelů	64
8.2.2 Názor učitelů na používání systémů pro měření pomocí počítače	68
8.2.3 Anamnéza škol.....	81
8.3 Vliv používání systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika u žáků základní školy.....	85
9 Praktické využití a přínos řešené problematiky	114
Závěr.....	115
Použitá literatura.....	116
Publikační činnost doktoranda	122
Profesní životopis.....	125
Seznam obrázků	127
Seznam tabulek.....	130
Přílohy	133

Úvod

Oblíbenost učebního předmětu fyzika se řadí na jedno z posledních míst žebříčku všech učebních předmětů na základních školách. Výzkumný problém této disertační práce je najít způsob jak tento stav změnit. Tedy, jak zvýšit zájem o fyziku. Zejména o oblíbenost tohoto hodně neoblíbeného učebního předmětu. Namotivovat žáky, aby se na hodinu více těšili, zvýšit zájem o praktické činnosti částí vyučovací hodiny, zájem o provádění pokusů jak učitelem, tak i samotnými žáky. Zvýšit také zájem o provádění fyzikálního pozorování nebo provádění pokusů doma či v přírodě, zvýšit domněnku, že je fyzika a technika důležitá a to, co se v ní učí, budou žáci v životě potřebovat, případně je nasměrovat k budoucímu profesionálnímu zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd. Tato snaha bude realizována pomocí zapojení systémů pro měření pomocí počítače do výuky.

Nejprve jsou v práci popsány didakticko-technologické aspekty provádění přírodovědných experimentů jako prostředku pro pozorování a provádění experimentů za pomoci systémů pro měření pomocí počítače. Následně jsou popsány systémy pro měření pomocí počítače. Systémem pro měření pomocí počítače se myslí takový systém, který umožňuje sběr, řízení a zpracování dat získaných pomocí měřicího zařízení, které je připojeno k počítači. Měření s takovými systémy bývají označovány pojmem počítačem podporované experimenty. Měřením je myšleno získávání hodnot veličin vyskytujících se kolem nás. Jedná se převážně o fyzikální veličiny. Existuje řada důvodů, proč se měření provádí pomocí počítače. Hlavním důvodem je možnost získání velkého objemu dat bez ručního zapisování, o které se postará právě připojený počítač. Zpracování může být ihned prováděno na počítači bez předchozího prepisování naměřených hodnot. Tyto systémy pro měření pomocí počítače se využívají pro přírodovědné pozorování a provádění experimentů. Přírodovědný experiment nabízí způsob, jak pomocí pozorování, dokumentování, poznání, stanovování hypotéz, formulování závěrů získává poznatek o nějakém jevu. Je to způsob jak aktivně získat znalosti. Při měření pomocí počítače se využívá přírodovědná gramotnost a to ve smyslu pozorování a provádění experimentů. Součástí práce je také zjištění stavu oblíbenosti fyziky v rámci České a Slovenské republiky.

Pro realizaci změny oblíbenosti učebního předmětu fyzika se realizuje zjištění četností používání systémů pro měření pomocí počítače pro zjištění stavu používání této metody. Hlavní částí je na vybraných základních školách ověřit, zda systémy pro měření pomocí počítače dokážou ovlivnit oblíbenost předmětu fyzika. To se bude provádět jak na učitelích, tak hlavně na žácích.

1 Cíl disertační práce

Cílem disertační práce je zjistit vliv systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika na základních školách. Hlavní cíl lze rozdělit na několik dílčích cílů.

V teoretické části jsou stanoveny následující cíle. Popsat didakticko-technologické aspekty provádění experimentů, seznámit s přírodovědným pozorováním a experimenty bez použití ICT a s použitím ICT. Popsat, co to jsou systémy pro měření pomocí počítače a detailně rozvést vlastní systém autora spolu s ukázkou provádění experimentu. Následně provést rešerši výzkumů oblíbenosti učebního předmětu fyzika.

Ve výzkumné části jsou pak následující cíle. Provést analýzu používání systémů pro měření pomocí počítače na základních školách České republiky a tím zjistit četnost používání těchto systémů. Dále pak oslovit několik základních škol a zjistit vybrané podmínky výuky fyziky z pohledu konkrétního učitele a konkrétní školy. Pomocí anamnéz zjistit základní charakteristiky o škole a o jednotlivých učitelích fyziky. Zároveň budou učitelé sdělovat svůj subjektivní názor na využívání systémů pro měření pomocí počítače. Hlavní cíl výzkumné části je pak na vybraných oslovených školách zjistit vliv systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika. To bude zjišťováno pomocí subjektivního pohledu žáků na výuku na základních školách v České republice.

Teoretická část

„Ničeho se v životě nemusíme bát, jen to pochopit!“

Marie Curie - Sklodowska

2 Didakticko-technologické aspekty provádění přírodovědných experimentů

Přírodovědný experiment nabízí způsob, jak pomocí pozorování, dokumentování, poznání, stanovování hypotéz, formulování závěrů získat poznatek o nějakém jevu. Je to způsob jak aktivně získat znalosti.

Přírodovědné pozorování a provádění experimentu lze realizovat také pomocí propojení s počítačem. Pro takové experimenty a měření se používají systémy pro měření pomocí počítače ve školní přírodovědné laboratoři. Systémem pro měření pomocí počítače se myslí takový systém, který umožňuje sběr, řízení a zpracování dat získaných pomocí měřicího zařízení, který je připojen k počítači.

2.1 Přírodovědná gramotnost

Přírodovědná gramotnost je pojem, který existuje už velmi dlouho, ale stále není přesně definován. Ani v Rámcových vzdělávacích programech (dále jen RVP) a to jak pro základní vzdělávání, gymnaziální a v programech pro odborné školy není použita. Nejblíže v rámci přírodovědného vzdělávání je v RVP vymezení pomocí vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Tato oblast ale pracuje s kategoriemi, jako je charakteristika, cílové zaměření a vzdělávací obsah oblasti (vymezený očekávanými výstupy a učivem), ale ne s přímou přírodovědnou gramotností.

Na základě výzkumu PISA a TIMSS (PISA (the Programme for International Student Assessment), www.pisa.oecd.org; TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study), <http://timss.org>.) Výzkumný ústav pedagogický pojem přírodovědný experiment definoval do čtyř klíčových kompetencí (Altmanová a kol., 2010; Černocký a kol., 2011; Svobodová, 2010):

- a) *„Pojmový systém*
- b) *Metody a postupy*
- c) *Metodologie a etika*
- d) *Interakce s ostatními segmenty lidského poznání či společnosti“*

Pojmový systém slouží k popisu či vysvětlování přírodních faktů, vlastností a procesů. Metody a postupy představují prostředek k vyhledávání a řešení přírodovědných problémů a získávají a testují přírodovědné poznatky. Metodologie a etika studuje například tvrzení, objektivitu a pravdivost hypotéz, způsoby dokazování nebo možnosti omezení podvodného jednání.

Interakce s ostatními segmenty lidského poznání či společnosti zkoumá vztahy mezi přírodními vědami, matematikou a technologiemi a využití při rozhodování pro řešení problémů sociálních.

K vymezení pojmu byly použity následující aspekty (Altmanová a kol., 2010; Černocký a kol., 2011; Svobodová, 2010):

1. *„Aktivní osvojení si a používání základních prvků pojmového systému přírodních věd*
2. *Aktivní osvojení si a používání metod a postupů přírodních věd*
3. *Aktivní osvojení si a používání způsobů hodnocení přírodovědného poznání*
4. *Aktivní osvojení si a používání způsobů interakce přírodovědného poznání s ostatními segmenty lidského poznání či společnosti“*

Dosahování všech čtyř aspektů přírodovědné gramotnosti není možné bez určitého postupného osvojení si klíčových kompetencí tak, jak je vymezuje RVP ZV. (Svobodová, 2010) Aby žák dosáhl vytyčených aspektů přírodovědné gramotnosti, musí umět vyhledávat a třídit informace, propojovat je, systematizovat. Musí umět operovat s obecně užívanými přírodovědnými termíny, využívat různé znaky a symboly, uvádět je do souvislostí, propojovat poznatky z více vzdělávacích oblastí.

2.2 Přírodovědná pozorování a experimenty

K formování přírodovědné gramotnosti je vhodné využít pozorování a experimenty. Tím se obohatí veškeré přírodovědné hodiny o aktivní práci žáků a studentů ve vyučování. Získají tím praktické dovednosti pro poznání přírodovědných aspektů světa. Přírodovědné pozorování a experiment je zároveň výrazným motivačním prvkem výuky a nemalou měrou se podílí na rozvoji přírodovědných zájmů žáků.

Přírodovědný experiment na rozdíl od pokusu není pouhá demonstrace už známých jevů, ale žáci si na základě své hypotézy ověří samotný jev.

2.2.1 Pozorování

Pozorování využívá aktivity žáků a jejich praktických zkušeností (Podroužek, 2012). Pozorování patří mezi vyučovací metody využívající smyslové vnímání a psychomotorické činnosti. Jedná se o záměrné a aktivní přijímání podnětů spojené s myšlením. Pozorování má význam pro vytváření konkrétních a jasných představ o přírodních jevech. Výsledky

pozorování jsou obecně důležitým východiskem a základem celkových znalostí žáků a studentů o přírodě. Pozorovat se může několika způsoby. Lze to prostým okem nebo nějakými speciálními pomůckami (lupou, mikroskopem, dalekohledem, počítačem). Je potřeba také vědět jak a co pozorovat. Spojit pozorování například s komentářem, popisem. To má i výchovný význam. Žáky to vede k samostatnosti a rozvoji vyjadřovacích schopností.

2.2.2 Experimenty

Experimenty rozvíjí pozorovací schopnosti žáků a jejich myšlení (Podroužek, 2012). Pokud žáci samostatně provádějí experimenty, získávají i potřebné dovednosti nutné pro další studium přírodních věd. Při experimentu je velmi důležité, aby žáci co nejčastěji uplatňovali myšlenkové a psychomotorické činnosti. Žáci si osvojují nové poznatky a nové dovednosti.

Fáze experimentů lze podle Podroužka (2012) stanovit takto:

1. *„příprava pokusu (materiální, organizační, obsahová)*
2. *vysvětlení podstaty pokusu, cílů a úkolů (jasně, jednoduše, stručně)*
3. *vysvětlení pracovního postupu (jednotlivé kroky)*
4. *provedení vlastního pokusu (kontrola, řízení, dodržování bezpečnosti a hygieny práce)*
5. *vyvození závěrů a formulování výsledků pokusu (jasně, jednoduše, stručně)*
6. *provedení záznamu o pokusu (přehlednost a stručnost)“*

2.2.3 Charakteristické činnosti žáků a učitelů

V průběhu pozorování a provádění experimentů provádí jak žák, tak učitel určité činnosti (Doubková a Tomek, 2009). Žák si uvědomí cíl pokusu, který má ověřit. Během pokusu využívá nástroje, přístroje a materiály. Postupuje stanoveným způsobem. Pozoruje průběh experimentu, zaznamenává, případně dokumentuje a formuluje závěry. Interpretuje výsledky a může provádět i sebehodnocení. Učitel stanovuje parametry experimentu, dbá o bezpečnost žáků. Organizuje, stanovuje pomůcky. Konzultuje, může podporovat a povzbuzovat. Nakonec vše zhodnotí.

2.3 Přírodovědné experimenty s využitím ICT

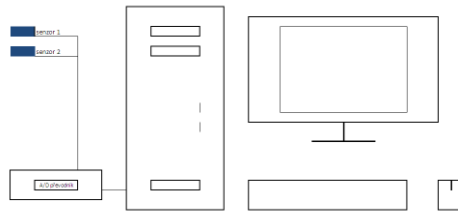
Přírodovědné experimenty je možné provádět i s využitím informačních a komunikačních technologií (ICT). Informačními a komunikačními technologiemi se myslí, ve shodě s Pedagogickým slovníkem (Průcha a kol. 2003), prostředky moderní didaktické audiovizuální techniky (video, televizi, datový projektor) a technologie, které jsou založené na počítačích a na moderních telekomunikačních službách umožňujících jejich uživatelům v maximální možné míře zpřístupnit informace a pracovat s nimi v digitální, resp. elektronické podobě (počítače, počítačové programy, lokální počítačové sítě, internet, multimediální výukové programy na různých typech nosičů nebo interaktivní tabule). Výše popsané aspekty přírodovědného pozorování a provádění experimentu lze realizovat také pomocí propojení s počítačem. Pro takové experimenty a měření se používají systémy pro měření pomocí počítače ve školní přírodovědné laboratoři. Systémem pro měření pomocí počítače se myslí takový systém, který umožňuje sběr, řízení a zpracování dat získaných pomocí měřicího zařízení, které je připojeno k počítači. Takové experimenty se také nazývají počítačem podporované experimenty.

Existuje řada důvodů, proč se měření provádí pomocí počítače. Hlavním důvodem je možnost získání velkého objemu dat bez ručního zapisování, o které se postará právě připojený počítač. Zpracování může být ihned prováděno na počítači bez předchozího přepisování naměřených hodnot.

Měření, zpracování a řízení pomocí počítače existuje už dlouho, ale teprve v poslední době se uplatňuje ve větší míře.

2.3.1 Výhody a nevýhody používání systémů pro měření pomocí počítače

Používání počítače pro měření má spoustu výhod, ale i některé nevýhody (Jezbera, 2010). Pro měření pomocí počítače je potřeba, jak samotný počítač (kromě dataloggerů), na kterém měření bude probíhat, tak i nějaký systém pro měření. Jsou to profesionální systémy komerčně prodávané a to za částky v rozmezí několika tisíců až desetitisíců Kč, v některých případech i více. Pak záleží na použití takového systému, zda se vyplatí. Naopak při použití počítače bude samotné měření pravděpodobně daleko jednodušší a data pro zpracování budou rozsáhlejší. Obrázek 1.



Obrázek 1 - Schematický obrázek propojení počítače a senzorů

Další výhody a nevýhody:

- Odlišnost – při měření se využívají počítače a tím je měření zajímavější, nové a odlišné od klasického. Zároveň jsou získané hodnoty zaznamenány na počítači a tím je lze okamžitě prohlížet, zobrazit a dále zpracovat.
- Jednoduchost – k hardwarové části systému se jen připojí senzor, na počítači v ovládacím software se nastaví vlastnosti a už se jen realizuje měření.
- Nezávislost – měření je možné provádět nezávisle na přítomnosti experimentátora, automaticky. Takovým měřením může být celodenní měření teploty, vlhkosti apod.
- Složitost – jako při zavádění čehokoliv nového je třeba se naučit s takovými systémy pracovat, což zabere nějaký čas. Pak se při pravidelném používání mnoho času ušetří. Před nákupem se musí zvážit, jak často se využijí. Při méně častém použití totiž hrozí ztráta času při ožívování zkušeností.
- Ztráta podstaty měření – při měření pomocí počítače probíhá měření automaticky a člověk nevnímá podstatu měření. Neví, jak měření probíhá, spoléhá jen na systém. Hodnoty se jen zobrazí v počítači a tím je na rozdíl od klasického měření tak nezkoumá a nevnímá. Nemusí pochopit, co se měřilo a jaké hodnoty a závislosti vyšly. Vše za něj udělá počítač.

3 Systém pro měření pomocí počítače

Měření, zpracování a řízení pomocí počítače existuje už dlouho, ale teprve v poslední době se uplatňuje ve větší míře a to zejména díky dostupnosti a možnosti si sestavit takový systém i svépomocí.

Existují profesionální systémy, které jsou komerčně prodávány za částky v rozmezí několika tisíců až desetitisíců Kč, v některých případech i více (cena se také odvíjí od komplexnosti a možností využití, to lze najít na internetových stránkách výrobců těchto systémů, viz další odstavec). Zda se taková investice vyplatí, záleží na četnosti používání (a využití) takového systému.

Mezi komerční systémy pro měření pomocí počítače lze zařadit v současné době v České republice asi nejznámější Vernier (Vernier Software & Technology Global Gateway, 2014) a Pasco (Pasco, 2014). Mezi další patří např. český EdLab (EdLab, 2014), systém IP Coach a Coach (v. 5 a 6) od nizozemské nadace Foundation CMA (CMA, 2014) a systém iSES (iSES - Internet School Experimental System, 2014) vyvinutý v České republice na MFF UK.

3.1 Systém SMPSL

Vysokou cenu systémů pro měření pomocí počítače lze kompenzovat nově vyvinutým systémem SMPSL (Systém pro měření pomocí počítače ve školní laboratoři), jehož dokumentace je na stránkách <http://smpsl.radeknemec.cz>.

Pro tvorbu Systému pro měření pomocí počítače ve školní laboratoři (SMPSL) je použita platforma eProDas, vzniklá ve slovinské univerzitě v Ljublani. eProDas je snadno připojitelný k počítači, nabízí mnoho možností měření, zpracování a zobrazení dat (Jezbera, 2010). Je vhodný pro experimenty přírodních věd. eProDas je chápáno jako platforma poskytující sběr dat a generování signálů pro plnění různých experimentů v rámci přírodní věd, jako je fyzika, chemie, biologie, lékařství, elektrotechnika.

Na internetových stránkách eProDas (Laboratory for Electronics for Automatics, 2008) lze nalézt popis systému, hardware a software, které je možné zdarma stáhnout. Hardware je třeba sestavit. Software obsahuje knihovny, na jejichž základě je nutné naprogramovat aplikační program. Podrobný manuál lze nalézt na (Data Acquisition system, Users' guide and programming manual, 2007).

Tento systém byl vytvořen jako flexibilní rozhraní pro zaznamenávání hodnot přenášejících se pomocí jednoho ze standardního komunikačního rozhraní. Po tomto přenosu se získaná data převedou s možností grafického zobrazení, které dále nabízí mnoho způsobů zpracování a úchovy naměřených dat.

Základní část tohoto systému je mikroprocesor připojený přes USB rozhraní, na kterém je nahrán firmware ovládaný pomocí příkazů.

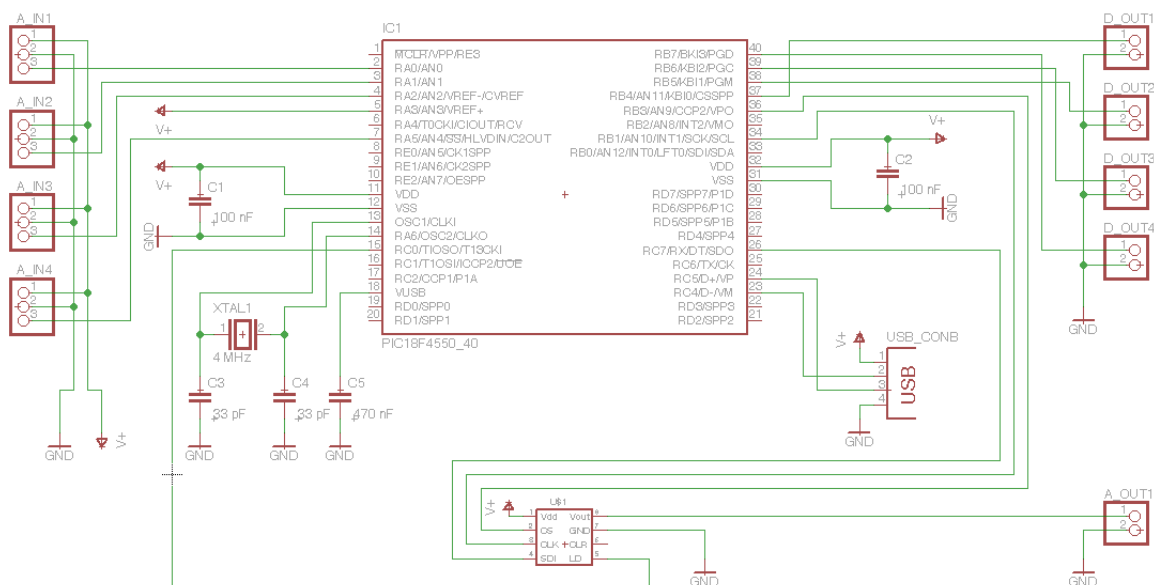
Hlavní výhody tohoto systému jsou:

- Nízké náklady
- USB připojení
- Optimální vlastnosti pro sběr dat pomocí elektronicky měřících senzorů
- Optimální vlastnosti pro řídicí aplikace (ovládání, spouštění)
- Podrobná dokumentace
- Knihovny pro vývoj aplikací v různém prostředí (C/C++, Delphi, Visual Basic)

Systém je vytvořen tak, aby jej bylo možné použít na všech úrovních vzdělávání a to od základních škol po školy vysoké. Důležitou vlastností systému je možnost si ho vyrobit svépomocí a to díky volně dostupným knihoven a dokumentace.

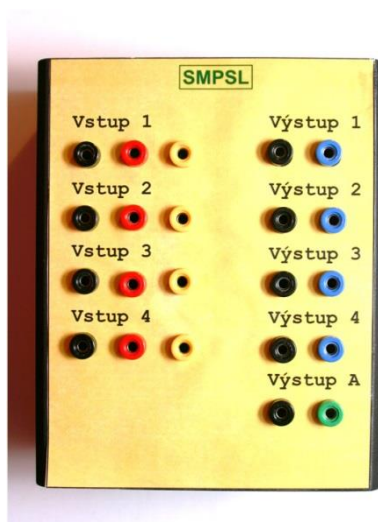
3.1.1 Hardwarová část

Hardwarový základ je mikrokontrolér společnosti Microchip řady PIC. Díky dostupné ceně a dostačujících vlastností byl zvolen typ PIC18F4550. Tento mikrokontrolér umožňuje rychlost 12MB/s USB připojení, 32 KB program RAM, 2 KB dat RAM a 256 B integrované EEPROM. Nabízí 10-bitový AD převodník, 13 multiplexovaných vstupních kanálů, 2 komparátory napětí, 4 časovače, PWM modul pro ovládání výkonu, SPI a I2C komunikace, USART modul, 31 univerzálních digitálních I/O portů. Spojení s dalšími zařízeními se provádí převážně prostřednictvím SPI rozhraní a umožňuje spojení s 12-bitovými AD a DA převodníky. Obrázek 2.



Obrázek 2 - Schéma zapojení

Výsledná hardwarová část obsahuje 4 analogové vstupy, 4 digitální výstupy a 1 analogový výstup. Obrázek 3.



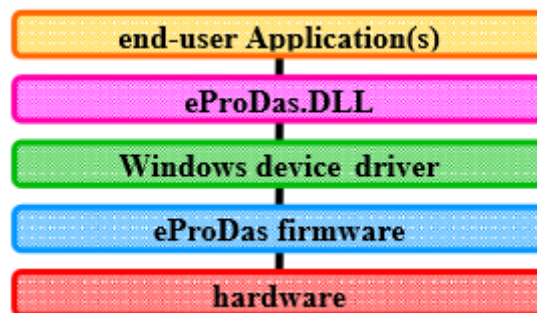
Obrázek 3 - Systém SMPSL

3.1.2 Softwarová část

Součástí systému je rovněž softwarová část, která umožňuje spojení hardwarové části s počítačem prostřednictvím programovacího rozhraní (API) v prostředí C/C++, Delphi nebo Visual Basic.

Pro propojení s počítačem je potřeba zhotovit hardwarovou část, nahrát pomocí programátoru firmware do mikroprocesoru a poté nainstalovat ovladače pro komunikaci s hardwarovou částí.

Software obsažený v balíku eProDas lze rozdělit na dvě části: na firmware, který se instaluje do paměti mikrokontroléru a na část, která se instaluje na PC. Pro programování mikropočítače je třeba programátor jednočipů řady PIC 18F, které nejsou v České republice zcela běžné, ale obvykle je lze naprogramovat na dražších univerzálních programátorech. Na PC je třeba nainstalovat komunikační driver a knihovny funkcí.



Obrázek 4 - Komunikace koncové aplikace s jednotlivými vrstvami software a hardware (Data Acquisition system, Users' guide and programming manual, 2007)

Obrázek 4 znázorňuje, jak spolupracují jednotlivé části software spolu navzájem s hardwarovou částí. Tento obrázek schematicky rozděluje software do několika vrstev, které spolu komunikují. Na spodní vrstvě je hardware popsán v předchozí kapitole. Firmware eProDas je část software běžící na jednočipu PIC 18F4550.

Horní tři vrstvy běží na počítači. Ovladač pro komunikaci je driver pro USB (vyvinutý speciálně pro eProDas z důvodu optimalizace propustnosti USB linky. Knihovna eProDas.DLL je knihovna funkcí, kterou volá koncová aplikace. Funkce slouží k ovládání měření a přenášení naměřených dat. Lze přes ně konfigurovat a číst data z A/D převodníků i digitálních vstupů, konfigurovat a zapisovat do digitálních výstupů včetně ovládání PWM (modulace šířky pulzu), rozhraní SPI (vhodné pro přidání dalších periferních obvodů, jako jsou čidla nebo A/D a D/A

převodníky) a rozhraní USART pro sériovou linku. Naměřená data je možné přenášet buď jednotlivě, pro pomalá měření, nebo v balících, pokud je třeba měřit rychlé děje.

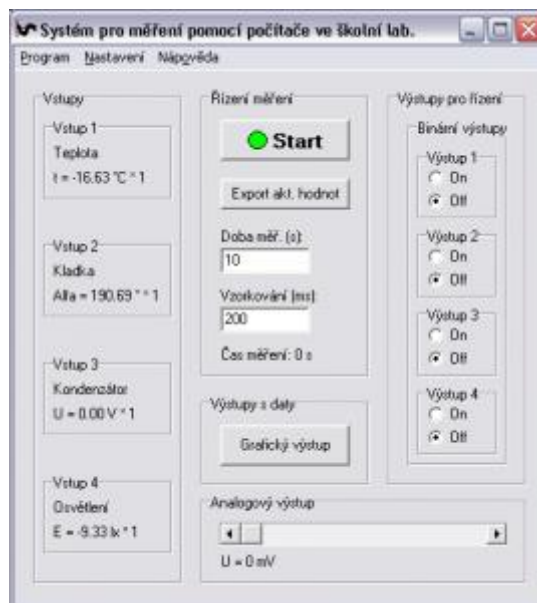
Koncová aplikace je vlastní uživatelský program, který si musí uživatel napsat sám nebo využít aplikace vytvořené třetí osobou. Uživatelské programy je možné psát v jazycích C/C++, Delphi a VisualBasic pro operační systém MS Windows.

Instalace softwarové části na PC je snadná. Po připojení interfejsu k USB portu počítače, operační systém Windows sám vyvolá nabídku pro instalaci ovladačů pro komunikaci. Ovladače jsou obsaženy v balíčku stažitelném ze stránek eProDas (Laboratory for Electronics for Automatics, 2008). Po nainstalování se ve vývojovém prostředí ještě musí implementovat knihovny, pak lze již podle dokumentace programovat.

Uživatelské rozhraní

Uživatelské rozhraní Systému pro měření pomocí počítače ve školní laboratoři je prostředí, se kterým uživatelé budou ovládat vlastní měření, nastavení, ovládání a řízení samotného systému ve školní laboratoři. Aby toto rozhraní odpovídalo, co nejvíce přijatelnému účelu, bylo vytvořeno několik verzí a za pomoci výzkumu na reálných experimentech zvoleno jedno z nich. Vybrané rozhraní se dále rozvíjelo na základě připomínek respondentů.

Toto rozhraní představuje systém, kde hlavní část zobrazuje měřené hodnoty, binární výstupy pro řízení a zobrazení pro analogový výstup. Je to základní nastavení pro měření s možností zobrazení grafického výstupu. Též obsahuje menu pro další nastavení. Obrázek 5.



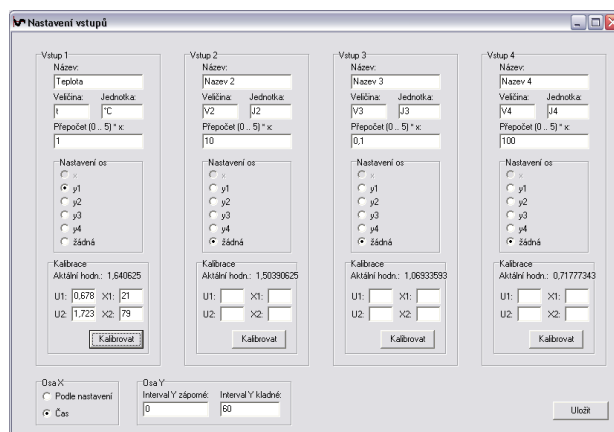
Obrázek 5 - Systém SMPSL

Další část vyvolaná z menu je nastavení zobrazení vstupů a výstupů. Pomocí Check boxů lze zvolit, které analogové vstupy, binární výstupy a analogový výstup se mají zobrazit. Oblast vstupů obsahuje i tlačítko konfigurace vstupů. Obrázek 6.



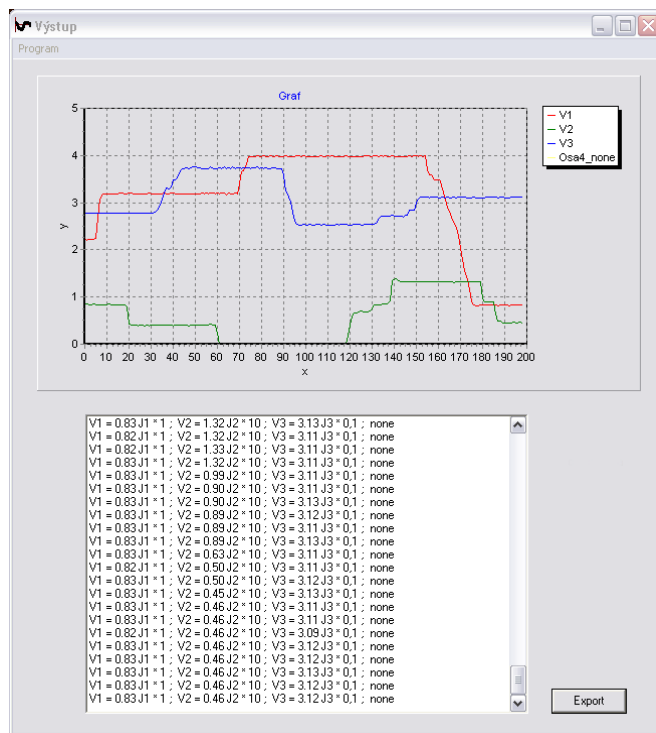
Obrázek 6 - Nastavení zobrazení

Další část s konfigurací vstupů lze zobrazit dvěma způsoby. Zobrazení z menu hlavní části nebo z části pro nastavení zobrazení. Tato část umožňuje podrobné nastavení vstupů, jejich název, veličiny s jednotky, přepočty, způsobu zobrazení v grafickém výstupu a kalibraci. Obrázek 7.



Obrázek 7 - Nastavení vstupů

Poslední část je grafický výstup zobrazitelný z hlavní části. Grafický výstup je prezentován grafem, který zobrazuje nastavené vstupní hodnoty a výpis naměřených hodnot s možností exportu do textového souboru. Obrázek 8.



Obrázek 8 - Grafický výstup

Exportované hodnoty se ukládají v textovém formátu pro možnost dalších úprav. Obrázek 9.

Obrázek 9 - Exportované hodnoty

Po měření je možnost pomocí tlačítka Export v hlavní části zaznamenávat naměřené hodnoty do textového dokumentu.

3.1.3 Výhody a nevýhody platformy systému SMPSL

Cena – asi největší výhodou systému je jeho minimální cena. Vzhledem k návodu lze celou konstrukci postavit jen za náklady součástek.

Modifikovatelnost – jak bylo popsáno výše, systém eProDas je navržen tak, aby se dal hardwarově rozšiřovat. Softwarové knihovny umožňují vytvořit obslužný program přesně podle potřeb uživatele, od ovládání jednoúčelových zařízení až po komplikované systémy. Na škole je navíc možné do práce zapojit i žáky.

Optimální množství vstupních a výstupních portů – běžná přírodovědecká měření ve školní laboratoři vyžadují 1 až 4 analogové či digitální senzory, takové množství eProDas s velkou rezervou obslouží. Navíc lze k mikropočítači připojit další senzory přes sběrnici SPI.

Komunikace přes USB – USB rozhraní je rychlé, spolehlivé, standardní, nevyžaduje redukce, a nemusí se zasahovat do konstrukce PC.

Knihovny pro vývoj aplikací v C/C++, Delphi a Visual Basic – tato tři počítačová prostředí jsou dnes nejběžněji používána ve školách.

Podrobná dokumentace – dokumentace k eProDas (Data Acquisition system, Users' guide and programming manual, 2007) je na velmi vysoké úrovni, předstihuje i dokumentaci k některým komerčním produktům.

Vlastní výroba – to, že je eProDas pouze polotovár je samozřejmě i nevýhodou, protože je nutné investovat čas a práci do konkrétní realizace.

Garance – stejně jako u jiných produktů zdarma, autoři negarantují, že vše bude fungovat správně a nezpůsobí žádné škody. Také podpora závisí jen na ochotě autorů.

3.1.4 Ukázka využití systému SMPSL v přírodovědném experimentu

Vyvinutý Systém pro měření pomocí počítače ve školní laboratoři (SMPSL) je využitelný pro mnohé experimenty, které (jak je výše uvedeno) pomáhají s lepším objasněním přírodovědných pojmů. Zde je představena jedna ukázka.

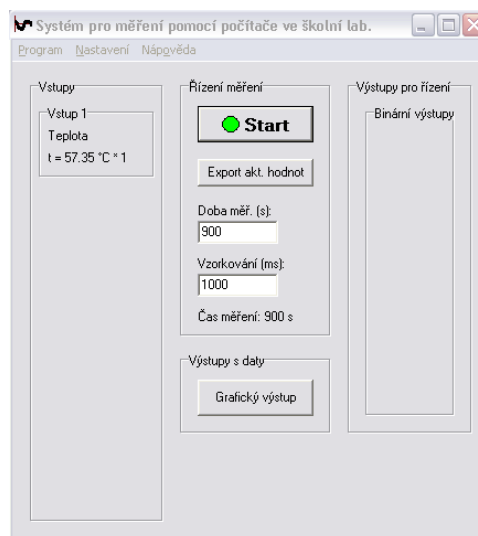
Měření tání ledu

Při tomto experimentu je demonstrováné tání ledu, kde se z pevného skupenství (led) dostaneme do bodu varu.

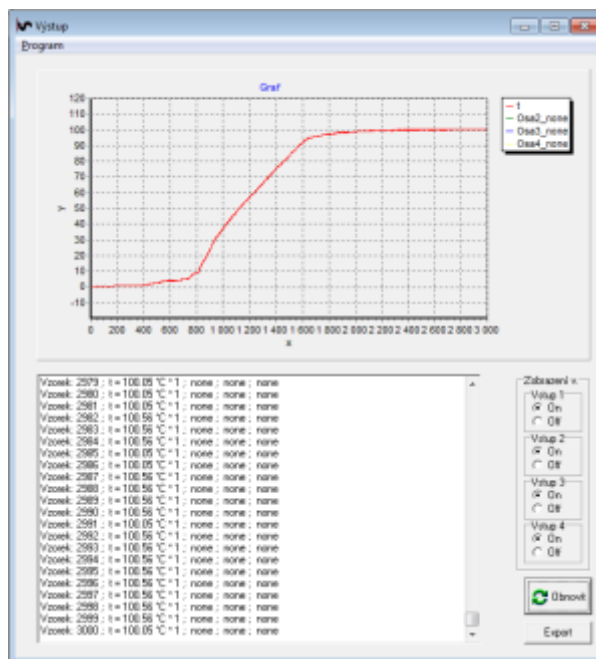
Pro toto měření se k SMPSL připojí na analogový vstup senzoru teploty a pomocí teploměru, dvou kádinek s teplou a studenou vodou se provede kalibrace a nastaví se vstup. Samotné měření se provede ponořením kalibrovaného senzoru do ledu, nastavením doby měření a odstartováním měření. Obrázek 10. Obrázek 11. Obrázek 12. Více pak v článkách (Němec a Tříška, 2013), (Němec a Hubálovský, 2014) a (Němec a Hubálovský, 2015).



Obrázek 10 - Měření tání ledu



Obrázek 11 - Měření tání ledu - nastavení



Obrázek 12 - Měření tání ledu - graf

Při tomto měření se demonstruje známý jev, při kterém se musí nejprve ohřát celý objem nádoby a pak se teprve začne zvyšovat teplota. To samé nastane pak při bodu varu. Viz literatura (Lorbeer a kol., 1998), (Rauner a kol., 2005), (Rauner a kol., 2006) nebo (Kolářová a Bohůněk, 1999)

Měřením se senzorem teploty se může také ověřit domněnka, např. zda bude rychleji chladnout kapalina při uzavřené nádobě nebo při otevřené.

Po provedení výzkumu a prozkoumání průběhu se vyhodnotí jak samotná rychlost, tak i postupný průběh.

Další měření

Kromě výše uvedeného případu lze provést mnoho dalších měření, která demonstrují přírodovědné jevy. Ať už měření závislé na čase nebo i závislosti dvou a více veličin. Může se jednat o měření výchylky kladky, sledování teploty půdy a vzduchu, měření intenzity světla, měření nabíjení a vybíjení kondenzátoru, zapínání svítivé diody, řízení svítivé diody apod. Tyto příklady lze nalézt v příloze A.

Důležitým pravidlem (jak bylo popsáno výše) je, aby přírodovědný experiment naplnil svou podstatu, ověření hypotéz a stanovení závěrů. Bez tohoto by se jednalo o pouhé pokusy a tím

by žáci a studenti jen viděli demonstraci různých jevů (Bílek a kol., 2011). Získali by tím určité obohacení při názorné ukázce, ale stanovením a ověřením hypotéz pochopí samotnou podstatu.

Pro provádění těchto pokusů a experimentů bylo vytvořeno na webu systému řada typových úloh a videoukázek. Příklad typové úlohy je zobrazen na následujícím obrázku. Obrázek 13.

LABORATORNÍ PROTOKOL měření	PROTOKOL – část 1 - PŘEDPOKLADY	PROTOKOL – část 2 - MĚŘENÍ: Tabulka pro naměřená hodnota	PROTOKOL – část 3 - VÝSLEDKY										
<p>ZADÁNÍ</p> <p>Úkoly měření/kvaziexperimentu: Rozlišit příčinu vzduchu v rozložené kamence nebo hrsti = pokřídla nebo tas</p> <p>Teorie: Teorie je důležitá součást každé vědy. Tato věda vzniká například tím, že se zkoumá přírodní jevy a snaží se je popsat a vysvětlit. Teorie se používá k tomu, aby se předpověděly jevy, které se ještě neprojevily. Teorie je tedy nástroj, který nám umožňuje pochopit svět kolem nás a předpovědět je. Teorie se používá k tomu, aby se předpověděly jevy, které se ještě neprojevily. Teorie je tedy nástroj, který nám umožňuje pochopit svět kolem nás a předpovědět je. Teorie se používá k tomu, aby se předpověděly jevy, které se ještě neprojevily. Teorie je tedy nástroj, který nám umožňuje pochopit svět kolem nás a předpovědět je.</p> <p>Návrh dílčí úlohy: 1. Při práci bude vzduch v rozložené kamence nebo hrsti. 2. Při práci bude vzduch v rozložené kamence nebo hrsti.</p> <p>Postup: První, druhá a třetí část úlohy, tabulka dat, rozložené kamence.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Měření:</td> <td style="width: 50%;">Přibližná měření:</td> </tr> <tr> <td>Jednotka:</td> <td>Tabulka:</td> </tr> <tr> <td>Titul:</td> <td>Tab:</td> </tr> <tr> <td>Datum:</td> <td>Vřez:</td> </tr> <tr> <td>Podpis:</td> <td></td> </tr> </table> <p>TVORBA PŘEDPOKLADŮ: Jak se očekává, že se bude chovat vzduch v rozložené kamence (hrsti)? Uvažte o tom, jak se bude chovat vzduch v rozložené kamence (hrsti) a uvažte o tom, jak se bude chovat vzduch v rozložené kamence (hrsti).</p> <p>Předpoklad 1</p> <p>Předpoklad 2</p> <p>Předpoklad 3</p> <p>Předpoklad 4</p>	Měření:	Přibližná měření:	Jednotka:	Tabulka:	Titul:	Tab:	Datum:	Vřez:	Podpis:		<p>Úkol: Záznam měření vzduchu</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div>	<p>Předpoklad 1</p> <p>Předpoklad 2</p> <p>Předpoklad 3</p> <p>Předpoklad 4</p>
Měření:	Přibližná měření:												
Jednotka:	Tabulka:												
Titul:	Tab:												
Datum:	Vřez:												
Podpis:													

Obrázek 13 - Typová úloha

4 Oblíbenost předmětu fyzika

Existuje mnoho výzkumů na téma oblíbenost předmětu fyzika. Nejrozsáhlejší je pravděpodobně výzkum Gerharda Höfera a kol. – Výuka fyziky v širších souvislostech – názory žáků (Höfer a kol., 2005). Tento výzkum je i základ pro výzkumnou část této práce. Proto bude důkladněji rozebrán.

Dále například výzkumy:

Fyzika – (ne)oblíbený předmět? (Gerhátová, 2012), který bude dále podrobněji také představen.

Mají dívky a chlapci rozdílné postoje k fyzice a zájem o ni? Co s tím? (Kekule a Žák, 2009), prezentuje na více, než 4 000 respondentech pomocí dotazníků provedené v roce 2007 následující. Zjistili, že většinu z nich na druhém stupni základních škol fyzika baví (na rozdíl od středních škol), rádi by v hodinách fyziky experimentovali, nechtějí řešit početní úlohy a odvozovat vzorečky. Na tom se shodli jak dívky, tak chlapci. Hlavní výzkumná otázka zněla: „Baví žáky a žákyně fyzika ve škole a mimo ni?“. Výsledkem, že fyzika hodně či docela baví na ZŠ 72 % chlapců a 58 % dívek a spíše nebo vůbec nebaví 28 % chlapců a 42 % dívek.

Zvýšil se zájem žáků ZŠ o fyziku, chemii a matematiku? (Gracmanová, 2008) představuje výzkum pro zjištění zájmu o přírodní vědy. Jednalo se o porovnání dat z roku 2006 na 645 žácích základních škol a víceletých gymnázií Olomouckého kraje a dat z roku 2008 na stejných školách. Výsledek u předmětu fyzika byl dle hodnocení žáků, že oblíbenost je hodnocena velmi slabě.

Důvody, proč se čeští žáci učí fyziku. (Žák, 2009). Tento výzkum vychází ze stejného dotazníkového šetření jako výzkum Kebule a Žáka (2009), tj. z roku 2007 provedeného na 4 000 žácích. Výsledky ukazují, že některé důvody jsou výrazně důležitější než jiné a že se hodnocení těchto důvodů mění v čase, je to navíc jiné pro žáky ZŠ a SŠ. Žáci uvádí, že nejsilnějším důvodem pro to učit se fyziku je touha po dobrých známkách. Žáci středních škol si myslí, že silným důvodem je domněnka, že budou fyziku potřebovat ve svém povolání. Nejslabším důvodem u žáků ZŠ i SŠ je tvrzení „fyzika mě baví“. Důvody „rodiče si myslí, že je fyzika důležitá“ a „chci vědět, jak fungují věci okolo mě“ se ukazují jako slabé.

Vnímání významu matematiky a fyziky středoškolskými studenty (Pöschl, 2005). Autor zkoumal mimo jiné, zda žáky fyzika baví. Jeho výzkum probíhal v roce 2004. Jednalo se celkem o 901 studentů pražských gymnázií. Z výzkumu autorovi vyšlo, že „Fyzika je studentům

„vzdálená“. V pohledu celkové skupiny studentů je „nudnou“, „ošklivou“ a „složitou“. Zároveň zjistil, že u žáků, které fyzika baví, je pro ně více „užitečnou“, „pestrou“, „krásnou“, „aktivní“, „zábavnou“, ale i „mladou“ a méně „složitou“. A největší vliv na oblíbenost fyziky má vnímání její „zábavnosti“, „krásy“, „blízkosti“ a „užitečnosti“.

Zájem žáků středních škol o fyziku, chemii a matematiku (Dopita, 2009) měl výzkum za úkol ověřit v rámci Olomouckého kraje zájem žáků středních škol o přírodní vědy – konkrétně fyziku, chemii a matematiku před zahájením a po skončení projektu na jejich propagaci. Výzkum realizoval pomocí dotazníkového šetření na vzorku 500 respondentů v roce 2006 a v roce 2008 opakované výzkumné šetření na vzorku 540 respondentů. Z hlediska oblíbenosti fyziky došlo k poklesu u fyziky (ze 4,0 % v roce 2006 na 2,7 % v roce 2008).

Středoškoláci a zájem o přírodní vědy (Dopita a Grecmanová 2008). Tento výzkum opět pochází z Olomouckého kraje. Podrobně byly v tomto výzkumu rozebrány příčiny oblíbenosti přírodních věd. Žáci nejčastěji uváděli, že je baví objevovat nové věci (79,3 %). Jako další důvody oblíbenosti předmětu bylo, že má praktické uplatnění v životě a profesi (77,5 % respondentů). Pak zdůvodnění, že učitel umí pro předmět zaujmout (67,9 %). U 50 až 60 % žáků měl vliv na jejich pozitivní hodnocení předmětu fakt, že jej budou potřebovat pro zaměstnání, které je dobře placeno. Ve volném čase se věnují tomu, co je z vyučovacího předmětu zajímavé. Jako poslední důvod s 12,2 % bylo, že si předmět oblíbili, protože někdo blízký pracuje v tomto oboru.

Jak vidí přírodovědné předměty žáci základních škol (Kubiatko a kol., 2013). V tomto výzkumném šetření se hledaly odpovědi na otázku, jak vlastně žáci vnímají přírodovědné předměty a co může působit na zvýšení jejich zájmu o danou skupinu předmětů. Jak je v článku uvedeno, mnoho odborníků se domnívá, že lze zvýšit zájem o tyto předměty pomocí zapojení informačních a komunikačních technologií nebo badatelsky orientovaný přístup. U fyziky vnímali žáci předmět jako významný, ale jejich zájem byl nízký. Přisuzovali mu malý význam v souvislosti s jejich využitím ve svém dalším životě. Velmi kladně však vnímali provádění experimentů.

Analýza vyučovacích předmětů na základě výpovědí žáků (Pavelková a kol., 2010). U tohoto výzkumu se jednalo o vzorek 4234 žáků základních škol, studentů gymnázií a středních škol. Opět se potvrdila neoblíbenost předmětu fyzika. Fyzika skončila v pořadí na 15 místě z 16 před českým jazykem.

Několik poznámek k popularizaci výuky přírodovědných obsahů vzdělávání (Škoda a Doulík, 2009). Do jisté míry i tento článek, který popisuje kroky, kterými se oborové didaktiky přírodovědných předmětů snaží o vyšší popularizaci výuky. V historii byla popularizace vědy a vědecké práce považována za nežádoucí. Od druhé poloviny 20. století je však na vzestupu. Což má pozitivní vliv na oblíbenost fyziky. V případě popularizace ve školách například S. Hawking (1995) uvádí, že příčinu neoblíbenosti spatřuje především v tom, že přírodovědné předměty jsou učeny tak, že většinu žáků nebaví. Ti je chápou spíše jako nutné zlo, které je třeba se namemorovat. Podle něho by se přírodovědné předměty neměly učit ve vzorcích a rovnicích, ale slovně a kvalitativně a to obzvláště na nižších stupních škol.

Ze zahraniční například výzkumy:

Why aren't secondary students interested in physics? (Williams a kol., 2003)

Why students choose physics, or reject it. (Woolnough, 1994)

Secondary school pupils' perceptions of physics. (Barnby a Defty, 2006)

How do students perceive science and technology. (Sjøberg a Schreiner, 2006)

On the declining interest in physics among students—from the perspective of teachers. (Oon a Subramaniam, 2011)

Physics: Frightful, but fun. Pupils' and teachers' views of physics and physics teaching. (Angel a kol., 2004)

Factors influencing the take-up of physics within second-level education in Ireland—the teachers' perspective. (Politis a kol., 2007)

Physics in downward spiral as pupils think it is too difficult. (Smithers, 2006)

Baví fyzika žáky v Polsku. Aby fyzika žáky bavila. (Elbanowska-Ciemuchowska, 2005)

Všechny zmiňované výzkumy tedy dosáhly podobných výsledků. Předmět fyzika patří k nejméně oblíbeným předmětům.

Jako příklad budou rozebrány výzkumy z České a Slovenské republiky.

Výzkum z České republiky

Výzkum Výuka fyziky v širších souvislostech–názory žáků (Höfer a kol., 2005) vycházel z Výzkumný projekt: Důkladnou analýzou stavu výuky fyziky na základních a středních školách k novým přístupům ve vzdělávání učitelů fyziky (Höfer a kol., 2003). Další výsledky jsou pak v Názory a postoje žáků k výuce fyziky (Svoboda a Höfer, 2007a), Názory a postoje žáků k výuce fyziky: dokončení (Svoboda a Höfer, 2007b) a Některé výsledky celostátního výzkumu: Vztah žáků ZŠ a SŠ k výuce obecně a zvláště pak k výuce fyziky (Höfer a Svoboda, 2005)

Tento rozsáhlý projekt probíhal ve školním roce 2003/2004 na vzorku 3728 žáků základních škol, 803 žáků z nižších gymnázií, 760 žáků vyšších gymnázií a 1117 žáků ostatních středních škol. Celkem se tedy zúčastnilo 6408 žáků. Probíhal pod katedrou fyziky pedagogické fakulty ZČU v Plzni ve spolupráci s Fyzikální pedagogickou sekcí JČMF a s Českou školní inspekcí. Byl zaměřen především na žáky základních škol a výzkum se uskutečnil dotazníkovou metodou.

Předmětem výzkumu bylo podchycení úrovně vztahů žáků k výuce fyziky, názorů žáků na průběh vyučovací hodiny, názorů na používané učebnice fyziky i používání dalších klasických i moderních multimediálních prostředků a v neposlední řadě i obecnější pohled žáka na výuku vůbec.

V následujících bodech jsou prezentovány závěry témat, které jsou základem pro vlastní výzkum této disertační práce.

Oblíbenosti jednotlivých předmětů na ŽŠ

Při zkoumání oblíbenosti jednotlivých předmětů na ŽŠ (Höfer a Svoboda, 2005) měli žáci v dotazníku zaznamenat subjektivní „úroveň oblíbenosti“ jednotlivých předmětů. Fyzika se umístila ze škály 15 předmětů na předposledním místě, za fyzikou byl jen český jazyk.

Z hlediska oblíbenosti předmětu fyzika a vlivu systémů pro měření pomocí počítače budou z výzkumu vybrány jen některé závěry.

Těšení se na hodiny fyziky

V této otázce se podle celkového průměru na škále odpovědí žáci na hodiny fyziky spíše netěší nebo neví, jak se rozhodnout.

Oblíbenost jednotlivých částí hodiny fyziky

Z hlediska oblíbenosti jednotlivých částí hodiny fyziky žáci hodnotili skladbu vyučovací hodiny. Žáci hodnotili oblíbenost jednotlivých částí vyučovací hodiny (pokusy učitele, video, film, pokusy prováděné žáky, internet, výklad, referáty, vyprávění, úlohy a opakování).

Z hlediska výzkumu obsažené v této disertační práci se zkoumaly zejména praktické části výuky. Jedná se o pokusy učitele, sledování videí, sledování filmů a pokusy žáků.

Na prvním místě se umístili pokusy učitele. Pokusy prováděné žáky pak na 4 místě. Dle Höfera a kol., (2005) je pravděpodobnou příčinou ta skutečnost, že pokud žáci provádějí pokusy v hodinách zřídka, mají jisté obavy z této práce. Další příčinu spatřuje v tom, že je zde velice malý časový prostor pro provádění pokusů žáky.

Oblíbenost samostatného provádění pokusů

Höfer a kol. (2005) upřesňoval oblíbenost provádění pokusů žáky, činnosti žáci hodnotili z hlediska zájmu. Žáci měli výrazně pozitivní hodnocení provádění pokusů jimi samými.

Fyzikální pozorování doma a v přírodě

V oblasti domácí příprava bylo mimo jiné provedeno zjištění provádění fyzikálního pozorování doma a v přírodě (Höfer a kol., 2005). Tento okruh má podchytit zájem žáků i o běžné přírodní jevy, které se nějakým způsobem dotýkají fyziky a zjistit úroveň přenosu teoretických fyzikálních poznatků do běžného života žáka. Žáci měli odpovědět na otázku „zda sami doma nebo v přírodě provádějí fyzikální pozorování nebo pokusy?“ Výsledek byl bohužel takový, že se tato činnost žáků objevuje velice zřídka. Žáci podle Höfera a kol. (2005) zřejmě nejsou aktivováni v hodinách k činnostem mimo vyučování. Zdá se mu, jako by hodiny fyziky i samotná výuka fyziky byly uzavřeny do vlastního světa s minimální možností přesahu zájmu do reálného života.

Potřebnost fyziky a techniky

V tomto zkoumaném okruhu měli žáci vyjádřit svůj názor na užitečnost vědy a techniky. Přibližně dvě třetiny všech žáků se domnívá, že bez fyziky a techniky by současný život nebyl možný. Přes 90 % žáků se domnívá, že nějakým způsobem věda a technika potřebná pro život je. Pouze malá část (7 %) odpovídá negativně.

Profesionální zaměření na matematiku nebo přírodní jevy

Žáci měli zvážit své budoucí profesionální zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd. (Höfer a kol., 2005). Výsledky naznačili, že z poloviny není zájem o budoucí profesionální zaměření na matematiku nebo přírodní vědy.

Potřebnost vědomostí z hodiny fyziky

V tomto okruhu měli žáci zhodnotit, zda použijí v životě znalosti z hodin fyziky. U této volby byl výsledek, že téměř polovina žáků se shoduje s názorem, že spíše souhlasí s využitím znalostí z hodiny fyziky.

Výzkum ze Slovenské republiky

Výzkum Fyzika – (ne)oblíbený predmet? (Gerhátová, 2012) probíhal ve školním roce 2011/2012 na vzorku 131 studentů pedagogické fakulty v Slovenské republice. Uskutečnil se dotazníkovou metodou.

Cílem výzkumu bylo zjistit názory studentů na:

- oblíbenost předmětů slovenský jazyk, cizí jazyky, matematika, fyzika, biologie, chemie a zeměpis
- oblíbenost a neoblíbenost fyziky
- na průběh vyučovací hodiny fyziky
- proč si nezvolili studium fyziky jako svůj aprobační předmět na pedagogické fakultě

V tomto výzkumu se při zjišťování oblíbenosti předmětů fyzika dokonce ze škály 7 předmětů vůbec neumístila.

Z hlediska oblíbenosti a neoblíbenosti fyziky, resp. nejneoblíbenější byl předmět fyzika s 29 %, následovanou chemií s 26 %. Ostatní předměty měly pod 10 % neoblíbenosti.

Průběh vyučovací hodiny z hlediska četnosti pokusů na hodinách fyziky byla taková, že se pokusy prováděli jen někdy. Z hlediska didaktických pomůcek se nejvíce využívali textové podklady. Z hlediska volby, resp. důvodů proč si fyziku nezvolili, jako aprobační předmět byl, že k fyzice nemají pozitivní vztah, případně vůbec žádný vztah.

Z výzkumu tedy vyplývá, že fyzika je nejméně oblíbený předmět. Jednou z příčin jejich negativnímu vztahu k fyzice, jak Gerhátová (2012) uvádí, je určitě i skutečnost, že se v něm kromě naučení se faktů vyžaduje i pochopení mnohých souvislostí. Což ale může být na druhou stranu pro mnoho žáků i přitažlivým faktorem.

Doporučuje vyučování fyziky organizovat tak, aby se v žácích vzbuzovala zvědavost a bylo jim umožněno nabývat vědomostí na základě vlastní aktivity. Jednou z možností, jako vzbudit u žáků zvědavost, je vést je k aktivnímu objevování a konstrukci poznatků prostřednictvím fyzikálních pokusů. Mohou to být pokusy s jednoduchými pomůckami nebo takové, při kterých se využije nejmodernější informačně komunikační technologie. V této souvislosti má na mysli počítačem podporované, reálné i vzdálené fyzikální experimenty (Ožvoldová a kol., 2006; Schauer a kol., 2009).

5 Vliv systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika

Výše uvedené kapitoly 2 Didakticko-technologické aspekty provádění přírodovědných experimentů, 3 Systém pro měření pomocí počítače a 4 Oblíbenost předmětu fyzika popisují zvlášť jednotlivé aspekty zkoumaného záměru. Jak je uvedeno v kapitole 1 Cíl disertační práce, cílem práce je zjistit vliv systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika. Jak bude popsáno dále, bude se zkoumat několik aspektů proměnné.

Výzkumná část

„Rozvoj vědy a pokrok poznání se stávají stále obtížnější. Na experimentování již nestačí zápalky a sláma.“

Richard Phillips Feynman

6 Design výzkumu

6.1 Cíl výzkumu

Hlavním cílem výzkumu je zjistit vliv výukových aplikací systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika na základní škole. Hlavní cíl lze rozdělit na několik dílčích cílů.

První dílčí cíl zahrnuje analýzu používání systémů pro měření pomocí počítače na základních školách České republiky a tím zjistit četnost používání systémů pro měření pomocí počítače ve výuce fyziky.

Druhý dílčí cíl je provedení anamnézy učitele fyziky. Anamnéza učitele slouží ke zjištění základních informací o učitelích fyziky a jejich pohledu na výuku fyziky.

Třetím dílčím cílem je zjištění subjektivního názoru učitelů na využívání systémů pro měření pomocí počítače.

Čtvrtým dílčím cílem je anamnéza školy. Ta zjišťuje základní informace o škole, kde dotčený učitel pracuje. Zejména velikost školy a používání systémů pro měření pomocí počítače. Tyto anamnézy budou provedeny na stejných školách, kde bude zjišťována obliba předmětu fyzika.

Zjištění vlivu systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika bude provedeno na vybraných základních školách s nasazením systémů pro měření pomocí počítače jako proměnné ovlivňující oblibu předmětu fyzika. Bude se zjišťovat pomocí subjektivního pohledu žáků na výuku na základních školách v České republice.

6.2 Výzkumné otázky

Z hlavního cíle a následných dílčích cílů disertační práce lze vyvodit následující výzkumné otázky:

1. Jaká je četnost používání systémů pro měření pomocí počítače ve výuce fyziky na základních školách České republiky?
2. Jaké jsou vybrané podmínky výuky fyziky z pohledu konkrétního učitele a konkrétní školy?
 - 2.1. Jaké charakteristické vlastnosti má učitel fyziky?
 - 2.2. Jaký mají učitelé názor na používání systémů pro měření pomocí počítače?
 - 2.3. Vlastní školy systémy pro měření pomocí počítače, jakých prostředků použili k nákupu nebo proč tyto systémy nevlastní?

3. Jaký mají systémy pro měření pomocí počítače vliv na oblíbenost předmětu fyzika u žáků základní školy?
 - 3.1. Jakou oblíbenost u žáků základní školy má učební předmět fyzika?
 - 3.2. Jak se žáci základní školy těší na učební předmět fyzika?
 - 3.3. Jaká je oblíbenost praktických aplikací jednotlivých částí fyziky u žáků základní školy?
 - 3.4. Jaký je u žáků základní školy zájem o provádění pokusů učitelem?
 - 3.5. Jaký je u žáků základní školy zájem o provádění pokusů žáky?
 - 3.6. Jaká je u žáků základní školy četnost samostatného provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě?
 - 3.7. Jaký je u žáků základní školy názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky?
 - 3.8. Jaká je u žáků základní školy úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd?
 - 3.9. Jaký je u žáků základní školy názor na potřebnost naučené látky fyziky v životě?

6.3 Hypotézy

Výzkumné otázky 1 a 2 budou realizovány pomocí deskriptivního typu výzkumu, proto není třeba formulovat hypotézy.

Výzkumná otázka č. 3. vede k formulaci následujících hypotéz:

H1:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, řadí fyziku v žebříčku oblíbenosti učebních předmětů výše než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

H2:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, řadí fyziku v žebříčku těšení se na učební předmět výše než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

H3:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, řadí praktické aplikace v žebříčku oblíbenosti jednotlivých částí vyučovací hodiny výše než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

H4:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, radí provádění pokusů učitelem v žebříčku oblíbenosti jednotlivých částí vyučovací hodiny výše než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

H5:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, radí provádění pokusů žáky v žebříčku oblíbenosti jednotlivých částí vyučovací hodiny výše než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

H6:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, radí fyzikální pozorování nebo pokusy v žebříčku zájmu o provádění pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě výše než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

H7:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, hodnotí potřebnost a užitečnost fyziky a techniky v současném životě výš než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

H8:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, hodnotí své budoucí profesionálního zaměření na oblast matematiky a přírodních věd pozitivněji než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

H9:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, hodnotí potřebnost naučené látky fyziky v životě pozitivněji než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

6.4 Výzkumné vzorky

6.4.1 Analýza používání systémů pro měření pomocí počítače na základních školách ČR

Při analýze používání systémů pro měření pomocí počítače na základních školách ČR se jako vzorek pro zjištění četnosti používání systémů pro měření pomocí počítače na základních školách České republiky zvolilo 70 základních škol. Jednalo se o náhodný výběr 5 škol z každého kraje plus Prahy. Podrobnější popis je pak popsán dále.

6.4.2 Podmínky výuky fyziky z pohledu učitele a školy

Pro zjištění podmínek výuky fyziky byly vybrány otázky zjišťující pohled konkrétního učitele a konkrétní školy. Byla provedena anamnézy učitele, zjištění názorů učitelů na používání systémů pro měření pomocí počítače a anamnéza školy. Pro tyto účely byly jako vzorek zvoleny ty samé školy a ti samí učitelé, kde probíhalo zjištění vlivu systémů pro měření pomocí počítače na oblibu předmětu fyzika na základní škole. Jednalo se o 4 školy základního vzdělávání přibližně stejné velikosti a počtu žáků.

6.4.3 Vliv systému pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika u žáků základní školy

Pro zjištění vlivu systémů pro měření pomocí počítače na oblibu předmětu fyzika u žáků na základní škole byl vybrán stejný vzorek škol jako při zjišťování podmínek výuky fyziky z pohledu učitele a školy. Jednalo se vždy o žáky 8. třídy.

6.5 Výzkumné metody

Jako metody zpracování bylo použito několik výzkumných metod s dodržením validity a reliability (Gavora, 2010). Zvolené metody jsou popsány níže.

6.5.1 Validita

„Validita znamená schopnost výzkumného nástroje zjišťovat to, co zjišťovat má“ (Gavora, 2010). Validita měření může být posouzena na základě jeho srovnání s jiným kritériem, jehož validita je nesporná, případně se může potvrdit statisticky korelačním koeficientem. Kritéria validity testu jsou propojena s objektivitou testu, stupeň objektivitě spoluurčuje její reliabilita

a stupeň reliability určuje validitu testu (Šimíčková-Čížková, 2014). Test nemůže spolehlivě měřit, jestliže není objektivně proveden a vyhodnocen.

6.5.2 Reliabilita

„Reliabilita znamená přesnost a spolehlivost výzkumného nástroje“ (Gavora, 2010). Měření je tedy spolehlivé, pokud při opakování za stejných podmínek poskytuje (relativně) shodné výsledky. Přesné měření bude minimálně zatíženo chybami, vzniklé chyby nenabývají velkých hodnot ani četností. Spolehlivost a přesnost jsou společnými prvky reliability měření. Reliabilita je podmínkou validity měření, i když ji ještě nezaručuje. Koeficient reliability může nabývat hodnot na intervalu $<0; 1>$. Hodnota 1 pak vyjadřuje ideální stav. Koeficient reliability je možné stanovit prostřednictvím metod opakovaného měření, paralelního měření, půlení a další.

6.5.3 Interview

Interview představuje interpersonální výzkumnou metodu (Gavora, 2010). Je to metoda shromažďování dat o pedagogické realitě spočívající v bezprostřední verbální komunikaci výzkumného pracovníka a respondenta (Chráska, 2007). Nejčastěji jde o kontakt tváří v tvář, i když někdy se používá telefonické interview. Telefonické interview je využito i v rámci této práce. Interview je výzkumnou metodou umožňující zachytit nejen fakta, ale hlouběji proniknout do motivů a postojů respondentů. Lze zároveň sledovat i vnější reakce respondenta a upravovat pak průběh kladení otázek. Lze tedy nahlédnout více pod povrch, přičemž zde hraje roli i osobní přístup (Lašek a Vondroušová, 2014). Je vysoká pravděpodobnost získání nečekaných informací (Silverman, 2004). Interview je tedy do určité míry strukturovaná konverzace, kterou badatel řídí pomocí hlavních, navazujících a pátracích otázek (Svaříček a Šed'ová, 2007). Což je využito v této práci. Interview se dává přednost před dotazníkem tehdy, když se hledá bezprostřední, osobní anebo důvěrné odpovědi (Gavora, 2010). Tehdy je osobní kontakt výzkumníka a respondenta předpokladem, že se respondent více „otevře“, než by bylo u dotazníku.

Při interview lze použít otázky uzavřené, polouzavřené a otevřené. Otázky by měly být neutrální citlivé a jasné (Hendl, 2012a). Vzhledem k volnosti a pružnosti této metody se v této práci použily otevřené otázky. V průběhu, když se výzkumníkovi zdá, že respondent nedostatečně odpověděl, může požádat o vysvětlení odpovědi a může klást dodatečné otázky (Lašek a Vondroušová, 2014; Levinská, 2014).

6.5.4 Dotazník

Dotazník je velmi frekventovanou metodou získávání dat v pedagogickém výzkumu (Chráška, 2007). Je to „*způsob písemného kladení otázek a získávání odpovědí*“ (Gavora, 2000), hromadné získávání odpovědí (Janík, 2003). Dotazník je soustava předem připravených a pečlivě formulovaných otázek, které jsou promyšleně seřazeny a na které dotazovaná osoba odpovídá písemně. Dotazovaná osoba, tj. osoba, která dotazník vyplňuje, se nazývá respondent (Gavora, 2010). Výhodou dotazníku je široký záběr respondentů, snadnost administrace a kvantifikace výsledků. Nevýhodou je možnost záměrného zkreslení ze strany dotazovaných jedinců, značná subjektivita a nemožnost získání upřesňujících, dalších informací (Lašek a Vondroušová, 2014). Pomocí dotazníku se v této práci zjišťovaly potřebné údaje a to od žáků.

Otázky se v dotazníku dělí podle stupně otevřenosti. V této práci jsou hlavně použity škálované otázky tvořeny pomocí posuzovacích škál (Gavora, 2010). Tato posuzovací škála zjišťuje míru vlastnosti jevu nebo jeho intenzitu. Hodnocení je vyjádřeno určením polohy na škále. Lze posuzovat několik věcí: jiné lidi, jevy nebo i sebe. V případě posuzování sám sebe se pak hovoří o škálovaném dotazníku. Posuzovací škály mají několik stupňů, čím více jich je, tím je pak posouzení jemnější. Počet stupňů závisí na tom, co se posuzuje. Obecně je pak lepší mít také stupně v lichém počtu.

6.5.5 Experiment

Experiment je studie, v níž výzkumník za pomoci záměrných změn podmínek zkoumá, jaké změny nastaly u jedné nebo více skupin jedinců či jiných podobných jednotek (Hendl, 2012b). Je to výzkumná metoda, jejíž síla spočívá v možnosti manipulování s proměnnými (Gavora, 2010). Experimentátor plánovitě zasahuje do proměnných, což mu umožňuje odhalit hlubší kauzální souvislosti. V rámci experimentálního postupu lze používat různé metody sběru údajů. Může to být dotazník, který bude v rámci této práce použit jako metoda sběru pro experiment, testy aj. Experiment je tedy výzkumnou metodou, která využívá metody ostatních výzkumných metod. Výhodou experimentu je možnost navodit takové situace, které by přirozenou cestou nebylo možné zachytit, relativně snadná kontrola vstupních faktorů, možnost opakování situace apod. (Lašek a Vondroušová, 2014). Při experimentální metodě se používá speciální výraz na označení experimentální změny = nezávislá proměnná (Gavora, 2010). Jako důsledek nezávislé proměnné, tj. co bylo nezávislou proměnnou způsobeno, se používá termín závislá proměnná. Podle toho, jakým způsobem je zabezpečována kontrola nad působením nezávisle proměnných, lze rozlišit tři základní techniky experimentu (Chráška, 2007). Jedná se o techniku jedné

skupiny, paralelních skupin a rotace faktorů. V práci se využívá technik jedné skupiny a paralelních skupin. U techniky jedné skupiny se experimentuje jen v rámci jedné skupiny, kde se manipuluje s nezávisle proměnnou a také měří závisle proměnná. To se provádí měřením vlastností před změnou a měřením po experimentálním měření. U techniky paralelních skupin se pracuje současně s dvěma či více skupinami. Skupinu, ve které se manipuluje s nezávisle proměnnou (provádí se experimentální zásah) se označuje jako experimentální. Skupina, kde se manipulace nezávisle proměnné neprovádí, se nazývá kontrolní. Experiment se organizuje tak, aby skupiny byly na začátku experimentu co nejvíce rovnocenné (Gavora, 2010). Tj. aby měli podobné ty vlastnosti, které ovlivňují závisle proměnnou. Tak aby byly co nejvíce rovnocenné, se zajistí provedením pretestu. Což v této práci bylo provedeno. Kdyby tyto skupiny nebyly rovnocenné, nejspíše by rozdíly mezi skupinami v závislé proměnné nebyly způsobeny jen vlivem nezávisle proměnné, ale i rozdíly mezi vlastnostmi obou dvou skupin. Experiment by tedy mohl přinést zkreslené výsledky. Měření před změnou proměnné se nazývá pretest. Měření na konci experimentu se nazývá posttest. Výzkumníka pak zajímá, jaký je rozdíl mezi údaji v pretestu a posttestu.

7 Realizace výzkumu

7.1 Analýza používání systémů pro měření pomocí počítače na základních školách ČR

Cílem této analýzy bylo zjistit, zda učitelé na základních školách v České republice vědí o existenci systémů pro měření pomocí počítače. Zda tyto systémy mají nebo dříve na školách měly. Pokud je na školách mají, tak zda je používají či je dříve používali. V jakých předmětech a jak často je používají nebo používali. A subjektivní názor ohledně získání více vědomostí a znalostí v oblasti přírodovědných předmětů. Ukázka archu pro záznam je zobrazena na Obrázek 14 a příloha B.

Interview s učiteli

Škola	Víte co to jsou systémy pro měření pomocí počítače?	Jsou ve škole k dispozici takové systémy? Nebo dřív byly?	Využíváte tyto systémy ve výuce? Nebo jste je využíval?	V jakých předmětech je využíváte? Nebo jste je využíval?	Jak často tyto systémy používáte? Uvedte u každého předmětu, kde se používá.	Myslíte nebo máte zkušenost, že výuka, kde se používají systémy pro měření pomocí počítače vede ke zvýšení vědomostí a znalostí v oblasti přírodovědných věd?

Obrázek 14 - Interview s učiteli

Popis výzkumného vzorku a použité výzkumné metody

Analýza byla provedena pomocí telefonického interview náhodně vybraných základních škol v každém kraji České republiky. Seznam škol byl převzat z Rejstříku škol Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT, 2015). V České republice je 13 krajů a Praha. Z každého kraje a Prahy bylo náhodně vybráno 5 škol a jedna jako záložní. Z výběrového vzorku byly vyloučeny speciální školy a nahrazeny školami, které byly na následujícím místě seznamu. Záložní škola,

tj. škola na 6. místě sloužila pro případ, kdy nebylo možné se telefonicky spojit s některou z přechozích 5 škol. Náhodný výběr škol byl proveden v programu MS Office Excel. Funkce pro náhodný výběr byla funkce pro náhodný výběr mezi dolní a horní mezí. V MS Office Excel se jedná přesně o funkci = RANDBETWEEN(AAA, BBB). Kde AAA je dolní mez a BBB horní. V tomto případě je dolní mez AAA rovna 1 a horní mez BBB je pak rovna počtu škol v daném kraji. V tabulce X je ukázka náhodně vygenerovaným hodnotám odpovídající škole v seznamu škol. Tato vygenerovaná čísla však neodpovídají realitě výzkumného vzorku. Je to z důvodu zachování anonymity škol. Jedná se o pouhou ukázkou. Tabulka 1.

Tabulka 1 - Seznam krajů a náhodně vygenerovaných čísel

Kraj / číslo	počet/NG				
Praha	267	Ústecký kraj	279	Jihomoravský kraj	481
1	141	1	187	1	279
2	172	2	48	2	131
3	235	3	192	3	146
4	92	4	69	4	185
5	180	5	8	5	127
6	137	6	165	6	437
Středočeský kraj	536	Liberecký kraj	208	Olomoucký kraj	303
1	245	1	201	1	169
2	529	2	18	2	154
3	28	3	181	3	114
4	419	4	127	4	265
5	240	5	48	5	289
6	95	6	173	6	270
Jihočeský kraj	257	Královohradecký kraj	269	Zlínský kraj	261
1	155	1	42	1	73
2	183	2	19	2	24
3	63	3	224	3	217
4	51	4	220	4	14
5	130	5	139	5	161
6	137	6	7	6	111
Plzeňský kraj	221	Pardubický kraj	253	Moravskoslezský kraj	446
1	94	1	138	1	48
2	67	2	138	2	386
3	22	3	192	3	178
4	38	4	241	4	366
5	57	5	247	5	118
6	52	6	192	6	159
Karlovarský kraj	110	Kraj Vysočina	265		
1	84	1	200		
2	53	2	154		
3	19	3	79		
4	87	4	190		
5	69	5	41		
6	25	6	17		

Číslo vedle kraje představuje počet škol v kraji. Jedná se zároveň o číslo BBB, tj. číslo, které je horní hranicí rozsahu generování náhodných čísel. Čísla, která jsou u čísel 1 – 6 v seznamu pod krajem jsou čísla odpovídající škole v seznamu daného kraje.

7.2 Podmínky výuky fyziky z pohledu učitele a školy

Cílem tohoto šetření bylo zjistit za pomoci vybraných podmínek výuky fyziky konkrétního učitele a konkrétní školy charakteristické vlastnosti učitele. Názor učitele na používání systémů pro měření pomocí počítače, a zda školy vlastní systémy pro měření pomocí počítače, jakých prostředků použili k nákupu nebo proč tyto systémy nevlastní. Tato zjištění se provedla pomocí anamnézy učitele, zjištění názorů učitelů na používání systémů pro měření pomocí počítače a anamnéza školy.

7.2.1 Anamnéza učitelů

Anamnéza učitelů slouží ke zjištění základních údajů o učitelích. Skládá se z dotazů osobního charakteru, výuky fyziky a obecných otázek. Cílem anamnézy učitelů bylo v oblasti obecného charakteru zjistit pohlaví, věkovou strukturu, školy, na které získali učitelskou kvalifikaci s jakou aprobací a zda tedy v rámci výuky fyziky vystudovali aprobaci fyzika. V oblasti výuky fyziky se pak zjišťoval učitelův pohled na hodinovou dotaci fyziky s porovnáním skutečné hodinové dotace a počtu hodin, který žák absoluuje během roku v jednotlivých ročnících. Některé otázky pro anamnézu učitelů byly převzaty z výzkumného projektu KOF Západočeské univerzity v Plzni: Důkladnou analýzou stavu výuky fyziky na základních a středních školách k novým přístupům ve vzdělávání učitelů fyziky (Höfer a kol., 2003) a s laskavým svolením doc. Gerharda Höfera, CSc. (Höfer, 2015).

Název anamnézy byl stanoven následovně:

„Dotazy pro anamnézu učitele fyziky základních škol v Královéhradeckém kraji České republiky“.

První oblast s názvem „I. Osobní údaje“ se ptala na následující:

1. Jste muž nebo žena?
2. Jaký je Váš věk?

3. Na jaké škole jste získal učitelskou kvalifikaci (popř. jinou kvalifikaci)
- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| vysoká škola pedagogická | přírodovědecká fakulta |
| pedagogický institut | neučitelské vzdělání vysokoškolské |
| pedagogická fakulta | pouze středoškolské vzdělání |
| matematicko-fyzikální fakulta | jiná vysoká škola |

4. Jakou aprobační kombinaci jste vystudoval(a)?

Následující oblast „II. Výuka fyziky“ zjišťovala:

5. Jaká je skutečná hodinová dotace fyziky v jednotlivých ročnících?
- VI. ročník
 - VII. ročník
 - VIII. ročník
 - IX. ročník
6. Jakou hodinovou dotaci fyziky byste považoval(a) za optimální v daných ročnících?
- VI. ročník
 - VII. ročník
 - VIII. ročník
 - IX. ročník
7. Kolik je hodin laboratorních prací, které absolvuje žák během roku v jednotlivých ročnících.
- VI. ročník
 - VII. ročník
 - VIII. ročník
 - IX. ročník

Poslední oblast „III. Obecné otázky“ pak zněla takto:

8. Jste spokojen(a) se svým povoláním učitele (učitelky) fyziky?
0: rozhodně ne 1: spíše ne 2: nevím 3: spíše ano 4: rozhodně ano
9. Zvolil(a) byste opět profesionální dráhu učitele (učitelky) fyziky, pokud byste měl(a) možnost znovu volit své životní povolání?
0: rozhodně ne 1: spíše ne 2: nevím 3: spíše ano 4: rozhodně ano

Celý dotazník lze nalézt v příloze C.

Popis výzkumného vzorku a použité výzkumné metody

Anamnéza učitelů byla provedena pomocí dotazníků na 4 školách základního vzdělávání. Na stejných školách, kde probíhal polostrukturovaný rozhovor s učiteli fyziky a dotazníkové šetření. Anamnéza byla provedena před výukou s využitím systémů pro měření pomocí počítače.

7.2.2 Názor učitelů na používání systémů pro měření pomocí počítače

Názor učitelů na používání systémů pro měření pomocí počítače slouží ke zjištění několika oblastí. Jedná se mimo jiné o zjištění názorů na provádění pokusů a experimentů. Názory se zjišťovali pomocí rozhovoru. Rozhovor je koncipován jako polostrukturovaný s několika oblastmi. Jedná se o oblast obecného charakteru a oblast fyzikálních pokusů, učebních pomůcek a názoru na používání systémů pro měření pomocí počítače. Dotazy pro tento polostrukturovaný rozhovor vycházejí z výzkumného projektu KOF Západočeské univerzity v Plzni: Důkladnou analýzou stavu výuky fyziky na základních a středních školách k novým přístupům ve vzdělávání učitelů fyziky. (Höfer a kol., 2003) a s laskavým svolením doc. Gerharda Höfera, CSc. byly některé otázky z jeho výzkumu převzaty (Höfer, 2015).

Název rozhovoru byl stanoven následovně:

„Dotazy pro polostrukturovaný rozhovor pro učitele fyziky základních škol v Královéhradeckém kraji České republiky“.

První oblast, nazvaná „I. Obecné dotazy“, obsahuje následující dotazy:

1. Jak aktivně projevují vaši žáci zájem o porozumění přírodních jevů (především z hlediska jejich fyzikálního chápání)?

Pro případ doplnění je možno použít následující náměty:

- nejeví zájem, po navození problému učitelem odmítají diskutovat
- jeví malý zájem, po navození problému učitelem se zapojují do diskuse jen zřídka
- jeví občasný zájem, po navození problému učitelem se rádi zapojují do diskuse
- jsou velmi aktivní, sami v hodinách kladou otázky a diskutují o přírodních jevech

2. Odhadněte procentový podíl částí vaší vyučovací hodiny, který nejčastěji používáte, případně doplňte jiný způsob výuky.

Pro případ doplnění je možno použít následující náměty:

- výklad
- diskuze, rozhovor
- pokusy učitele
- žákovské pokusy
- práce žáků ve skupině
- opakování, procvičování
- ústní individuální zkoušení
- písemná kontrola znalostí
- jiná

Druhá oblast nese tento název „II. Fyzikální pokus. Učební pomůcky“. Obsahuje pak tyto otázky:

3. Uveďte, jak by měly být mezi pokusy prováděnými učitelem zastoupeny pokusy.

Pro případ doplnění je možno použít následující náměty:

- objevitelské
- ověřovací
- motivační
- ilustrující
- duplikační

4. Jak často provádíte demonstrační pokusy?

Pro případ doplnění je možno použít následující náměty:

- nikdy, téměř nikdy, ..., téměř vždy, vždy
- kolikrát týdně/měsíčně/za pololetí

5. Jak často provádíte žákovské frontální pokusy?

Pro případ doplnění je možno použít následující náměty:

- nikdy, téměř nikdy, ..., téměř vždy, vždy
- kolikrát týdně/měsíčně/za pololetí

6. Pomáhají vám žáci při přípravě demonstračních pokusů před hodinou?

Pro případ doplnění je možno použít následující náměty:

- nikdy, téměř nikdy, ..., téměř vždy, vždy
- kolikrát týdně/měsíčně/za pololetí

7. Pomáhají vám žáci při demonstracích v hodinách fyziky?

Pro případ doplnění je možno použít následující náměty:

- nikdy, téměř nikdy, ..., téměř vždy, vždy
- kolikrát týdně/měsíčně/za pololetí

8. V jakých prostorách se ve vaší škole vyučuje fyzika?

Pro případ doplnění je možno použít následující náměty:

- v samostatné odborné pracovně pro fyziku
- v odborné pracovně pro fyziku a další vyučovací předměty
- jedna z kmenových tříd je zároveň odbornou pracovním pro fyziku
- pro fyziku není vymezena učebna

9. Jak je zásoben váš kabinet fyziky učebními pomůckami?

Pro případ doplnění je možno použít následující náměty:

- naprostý nedostatek
- větší část pomůcek chybí
- některé pomůcky chybí
- v dostatečném množství

10. Jsou ve škole zastoupeny systémy pro měření pomocí počítače?

Pro případ doplnění je možno použít následující náměty:

- víte, co systémy pro měření pomocí počítače jsou?
- proč nejsou zastoupeny?

11. Jaké systémy pro měření pomocí počítače ve škole máte?

Pro případ doplnění je možno použít následující náměty:

- Vernier
- Pasco
- ISES
- IP Coach
- SMPSL
- Jiné

12. Jak často provádíte se systémy pro měření pomocí počítače demonstrační pokusy?

Pro případ doplnění je možno použít následující náměty:

- nikdy, téměř nikdy, ..., téměř vždy, vždy
- kolikrát týdně/měsíčně/za pololetí

13. Jak často provádíte se systémy pro měření pomocí počítače žákovské frontální pokusy?

Pro případ doplnění je možno použít následující náměty:

- nikdy, téměř nikdy, ..., téměř vždy, vždy
- kolikrát týdně/měsíčně/za pololetí

14. Myslíte, že se díky používání systémů pro měření pomocí počítače zvýší oblíbenost a zájem o předmět fyzika?

15. Doplnující otázka: Chtěl/a byste ještě k tomuto tématu něco dodat?

Celý dokument pro rozhovor lze najít v příloze D.

Popis výzkumného vzorku a použité výzkumné metody

Polostrukturovaný rozhovor byl proveden na 4 školách základního vzdělávání. Na stejných školách, kde probíhala anamnéza školy a učitelů a dotazníkové šetření. Rozhovor byl proveden po provedení výuky s využitím systémů pro měření pomocí počítače. Rozhovor probíhal pomocí záznamu diktafonem a následným přepisem odpovědí pomocí redigované transkripce.

7.2.3 Anamnéza škol

Anamnéza školy sloužila ke zjištění základních údajů o škole. Cíl anamnézy škol spočíval ve zjištění, zda mají zkoumané školy podobné parametry pro provedení výzkumu vlivu systémů pro měření pomocí počítače na oblibu předmětu fyzika. Zjišťovaly se vlastnosti obecné a vlastnosti z hlediska výuky fyziky se systémy pro měření pomocí počítače. Obecné vlastnosti měly za úkol zjistit velikost školy, počet žáků, tříd a počet učitelů fyziky. V oblasti výuky fyziky pak hlavně, zda vlastní systémy pro měření pomocí počítače, jaké a z jakých prostředků byly zakoupeny, případně proč je nevládní.

Název anamnézy byl stanoven následovně:

„Dotazy pro anamnézu základní školy v Královéhradeckém kraji České republiky“.

První oblast s názvem „I. Obecné dotazy“ zjišťovala následující:

1. Jaká je velikost školy?
2. Jaký počet žáků navštěvuje školu?
3. Kolik máte tříd v ročníku?
4. Kolik je na škole učitelů fyziky?

Druhá oblast „II. Výuka fyziky“ se dotazovala na toto:

5. Máte odbornou učebnu fyziky?
6. Jsou ve škole zastoupeny systémy pro měření pomocí počítače?
7. Jaké systémy pro měření pomocí počítače ve škole máte?
8. Z jakých prostředků byly systémy pro měření pomocí počítače zakoupeny?
 - prostředky školy
 - projekt
9. Proč nějaký systém pro měření pomocí počítače nevlastníte?

Celý dotazník lze nalézt v příloze E.

Popis výzkumného vzorku a použité výzkumné metody

Anamnéza školy byla provedena pomocí dotazníků na 4 školách základního vzdělávání. Na stejných školách, kde probíhal polostrukturovaný rozhovor s učiteli fyziky a dotazníkové šetření. Anamnéza byla provedena před výukou s využitím systémů pro měření pomocí počítače.

7.3 Vliv používání systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika u žáků základní školy

Hlavní část výzkumu je zaměřena na vliv používání systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika u žáků základní školy. Tento výzkum byl proveden pomocí dotazníků pro žáky. Cílem tohoto šetření bylo zjistit, jak žáci nahlíží na výuku fyziky, její oblību, těšení se, provádění pokusů, potřebnost, užitečnost a osobní profesionální zaměření. Výzkum vychází z výzkumného projektu KOF Západočeské univerzity v Plzni: Důkladnou analýzou stavu výuky fyziky na základních a středních školách k novým přístupům ve vzdělávání učitelů fyziky. (Höfer a kol., 2003), který proběhl ve školním roce 2003/2004 na vzorku 3728 žáků základních škol, 803 žáků z nižších gymnázií, 760 žáků vyšších gymnázií a 1117 žáků ostatních středních škol. Celkem se tedy zúčastnilo 6408 žáků. Probíhal katedrou fyziky pedagogické fakulty ZČU v Plzni ve spolupráci s Fyzikální pedagogickou sekcí JČMF a s Českou školní inspekcí.

Na základě předešlého výzkumu byly s laskavým svolením doc. Gerharda Höfera, CSc. převzaty některé otázky výzkumu (Höfer, 2015). Zejména se jednalo o otázky týkající se oblíby předmětu fyziky, těšení se, provádění pokusů, potřebnost, užitečnost a osobní profesionální zaměření. Tyto otázky byly vybrány k následnému statistickému zpracování a zjištění vlivu systémů pro měření pomocí počítače jako proměnné pro změnu těchto postojů.

Název dotazníku byl stanoven takto:

„Dotazník pro žáky základních škol v Královéhradeckém kraji České republiky k zjištění oblíbenosti předmětu fyzika“.

Úvodní text seznamuje žáky s důvodem vyplňování dotazníků. Celý text je následující:

„Tento dotazník má za úkol zjistit jak je oblíbený předmět fyzika. Otázky v dotazníku jsou vytvořeny tak, aby umožnily získat informace o tvém pohledu na výuku na základních školách v České republice, o zaměření na jednotlivé předměty a především zjistit tvůj názor na výuku fyziky i názory obecnější povahy.“

5. Jak se těšíš na hodiny fyziky? V tabulce označ příslušnou možnost.

4: rozhodně se těším	3: spíše se těším	2: nevím	1: spíše se neteším	0: rozhodně se neteším
----------------------	-------------------	----------	---------------------	------------------------

6. V tabulce u každé činnosti podle stupnice zapiš číslicí oblību.

Stupnice:

krajně neoblíbená			středně (ne)oblíbená			velmi oblíbená
0	1	2	3	4	5	6

Činnost:

Opakování a zkoušení		Sledování internetu	
Učitelův výklad		Video	
Řešení úloh		Film	
Referáty		Pokusy učitele	
Vyprávění a čtení o historii fyziky		Pokusy žáků	

7. Když učitel provádí, v hodinách fyziky pokusy, ... označ příslušnou možnost.

<i>vůbec mě to nezajímá</i>		...	...	...		<i>velmi mě to zajímá</i>
0	1	2	3	4	5	6

8. Když v hodinách fyziky sami provádíme pokusy, ... označ příslušnou možnost.

<i>vůbec mě to nezajímá</i>		...	...	...		<i>velmi mě to zajímá</i>
0	1	2	3	4	5	6

9. Provádíš sám doma nebo v přírodě fyzikální pozorování nebo pokusy?

Označ příslušnou možnost.

<i>Nikdy</i>		...	...	...		<i>velmi často</i>
0	1	2	3	4	5	6

10. Jaký je tvůj názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky?

Označ příslušnou možnost.

- bez fyziky a techniky by současný život nebyl možný
- fyzika a technika nám pouze zpříjemňují život, mohli bychom se ale bez nich obejít
- fyzika a technika má na život spíše záporný než kladný vliv
- jsem zásadně proti fyzice a technice

11. Uvažuješ o tvém budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd (fyziky, chemie, biologie, ...)? Označ příslušnou možnost.

- jsem výrazně orientován na přírodní vědy a na matematiku
- mohl by to být jeden z možných směrů mého dalšího studia
- zatím nejsem rozhodnut
- spíše ne
- rozhodně ne

12. To, co se učím ve fyzice, budu v životě potřebovat. Označ příslušnou možnost.

0: rozhodně nesouhlasím	1: spíše nesouhlasím	2: nevím	3: spíše souhlasím	4: rozhodně souhlasím
-------------------------	----------------------	----------	--------------------	-----------------------

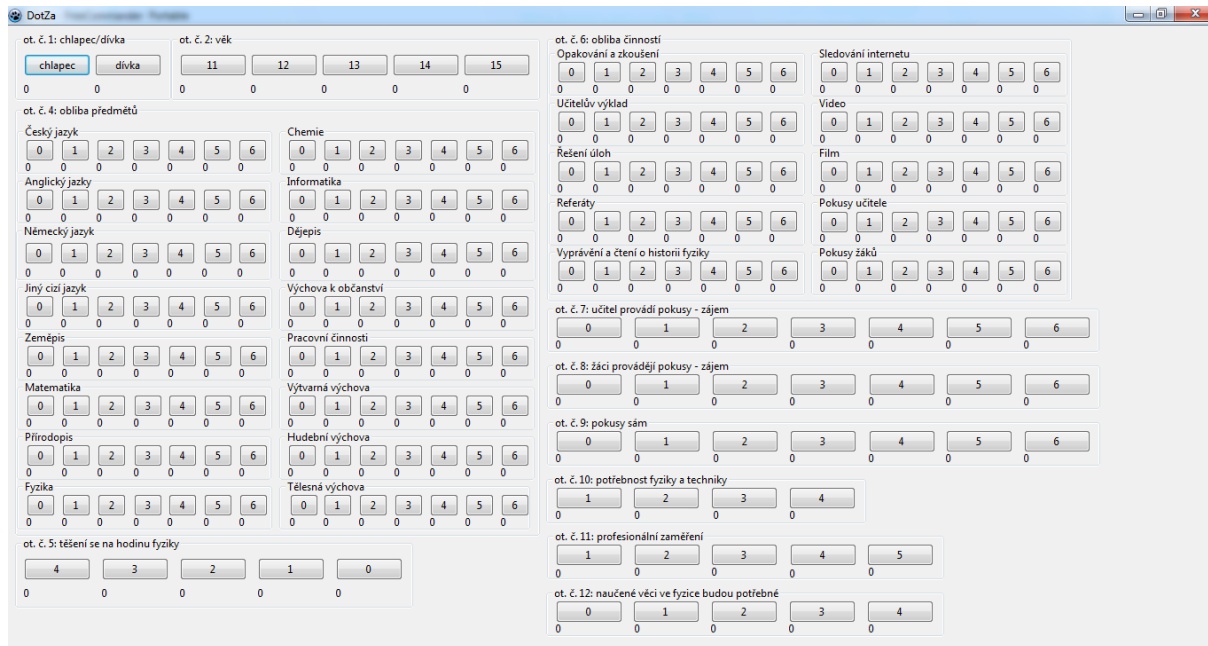
Celý dotazník je v příloze F.

Popis výzkumného vzorku a použité výzkumné metody

Dotazníky byly rozdány do 4 škol základního vzdělávání přibližně stejné velikosti, počtu žáků a hlavně do dvou paralelních tříd stejného ročníku vyučovaném stejným učitelem. Byly vybrány díky ochotě vyučujících. Vždy se jednalo o ročníky 8. třídy.

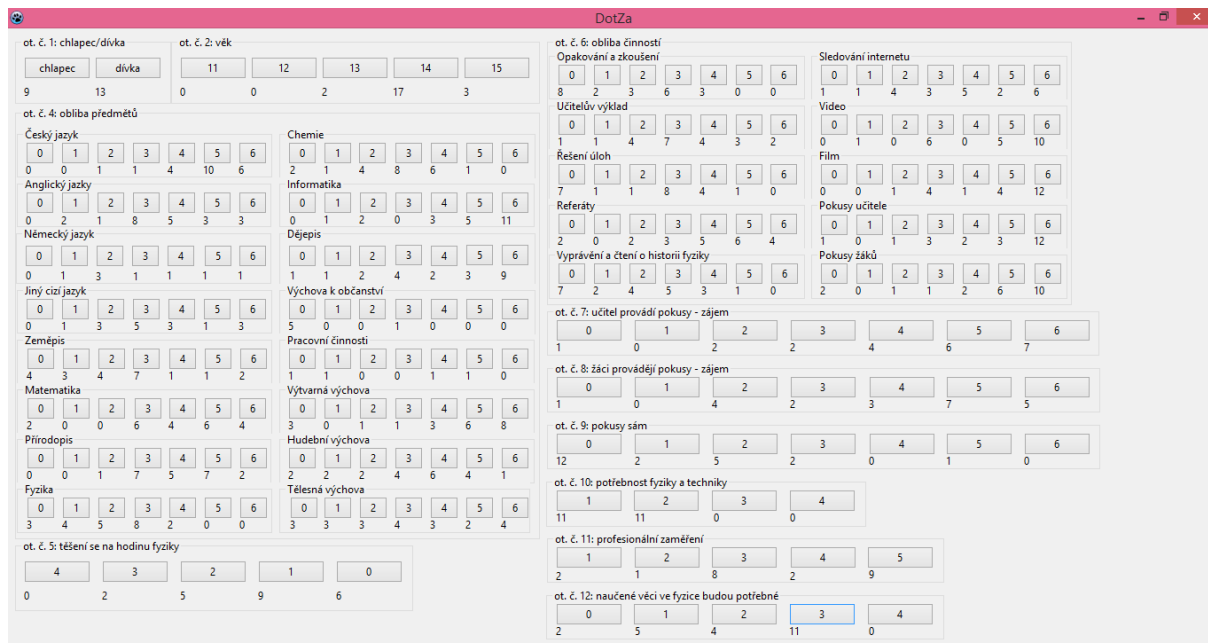
Metodika dotazníkového šetření spočívala ve zjištění výsledků dotazníkového šetření před zahájení výuky se systémem pro měření pomocí počítače jako proměnné v experimentální skupině. Po tomto pretestu bylo provedeno statistické srovnání stejného rozdělení. Následně byl pak do experimentální skupiny nasazen systém pro měření pomocí počítače jako proměnné, která ovlivní oblibu předmětu fyzika, těšení se, provádění pokusů, potřebnost, užitečnost a osobní profesionální zaměření. V druhé, kontrolní skupině, výuka probíhala klasickým způsobem. Tj. pokusy a experimenty byly prováděny ručním měřením. Ručním odečítáním hodnot z měřidel, ručním zapisováním a tvorbou grafů. Po provedení několika měření byl žákům podán stejný dotazník. Byl proveden posttest.

Pro snadnější záznam byl vytvořen program DotZa s množstvím tlačítek pro určitou odpověď a popisem s inkrementací zmáčknutí tlačítka. Obrázek 15.



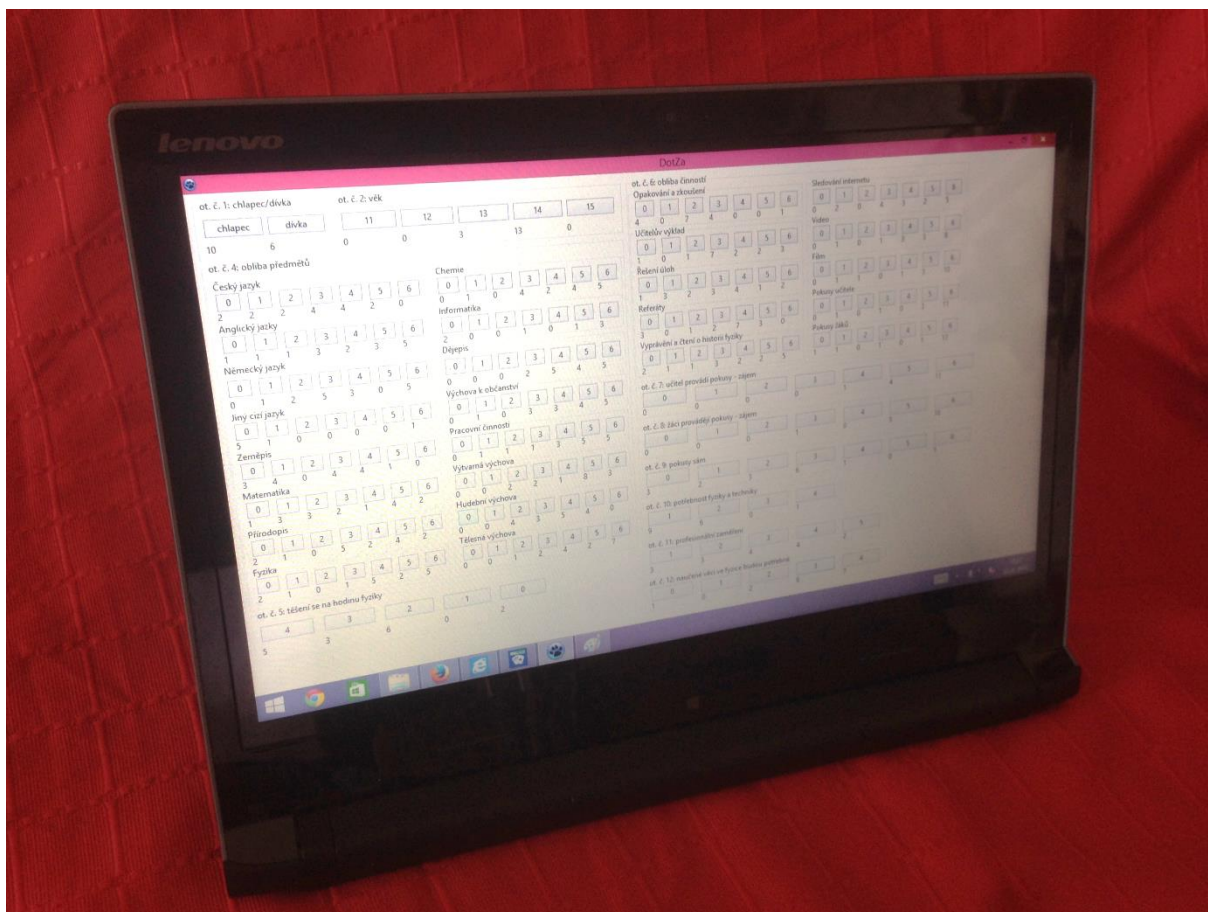
Obrázek 15 – DotZa

Ukázka vyplněného záznamu dotazníku je na následujícím obrázku. Obrázek 16.



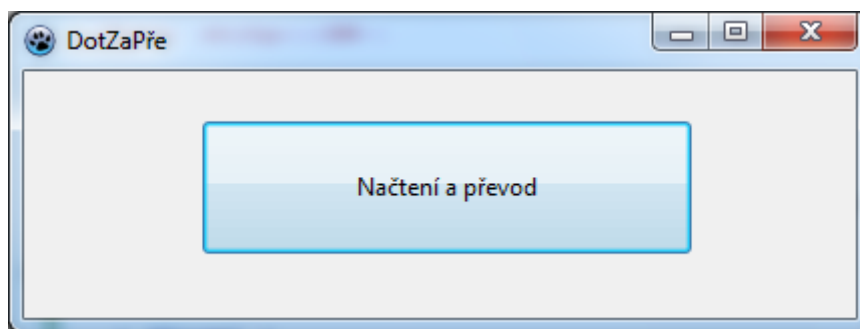
Obrázek 16 - DotZa - ukázka záznamu

Záznam odpovědí probíhal na dotykovém panelu. Obrázek 17.



Obrázek 17 - DotZa - záznam na dotykovém panelu

Záznamy provedené programem DotZa byly následně přepsány do programu MS Office Excel. Pro následné statistické zpracování byly ale zapsány nevhodným způsobem a to pomocí četností. Proto byl vytvořen další program. Program měl za úkol převést četnosti na řadu čísel vhodných pro statistické zpracování programem NCSS. Program byl pojmenován názvem DotZaPře. Obrázek 18.



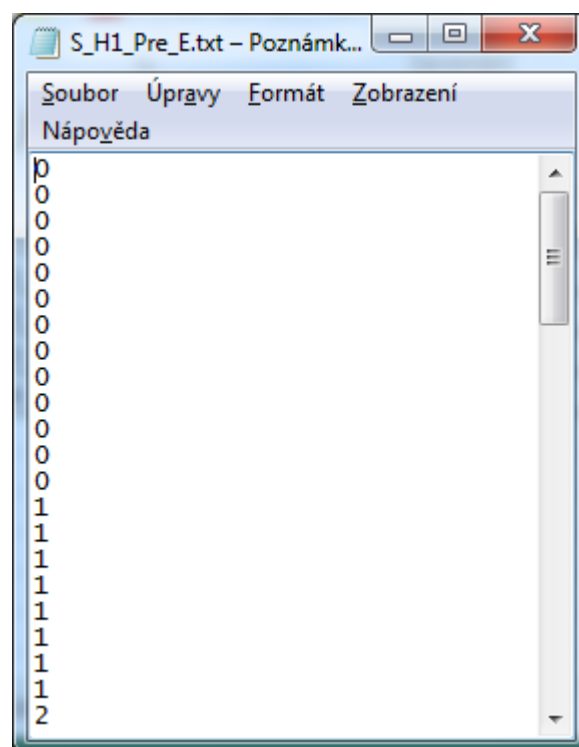
Obrázek 18 - DotZaPře

Vstupní hodnoty byly upraveny do následující tabulky a uloženy ve formátu csv. Tabulka 2.

Tabulka 2 - Data pro převod

0	13
1	8
2	21
3	13
4	12
5	10
6	4

Výsledná řada pak byla programem vyexportována do textového souboru txt. Obrázek 19.



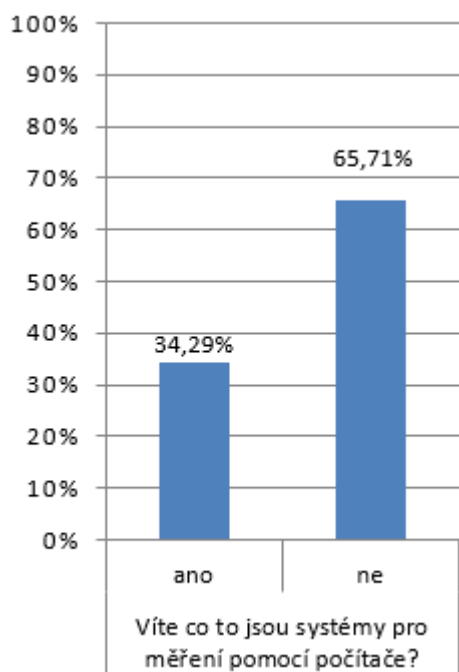
Obrázek 19 - Převedená data

8 Výsledky výzkumu

8.1 Četnost používání systémů pro měření pomocí počítače na základních školách ČR

Zjištění četnosti používání systémů pro měření pomocí počítače na základních školách ČR probíhalo, jak je uvedeno v kapitole 7.1 Analýza používání systémů pro měření pomocí počítače na základních školách ČR, pomocí telefonického interview.

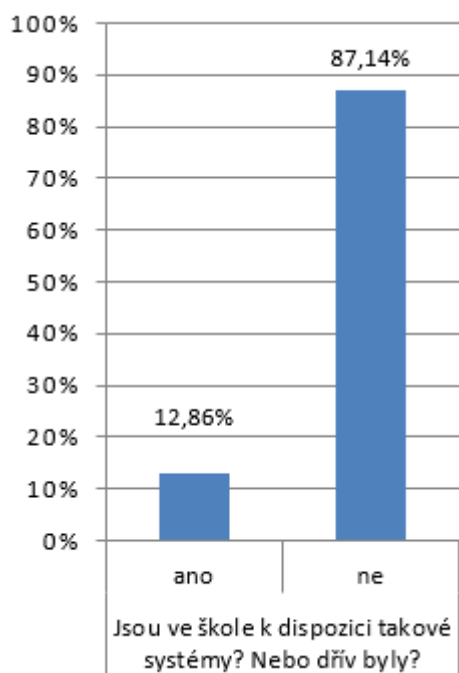
První otázka se týkala znalosti těchto systémů. Zda učitelé vědí, co tyto systémy vůbec jsou. Obrázek 20.



Obrázek 20 - Znalost systémů pro měření pomocí počítače

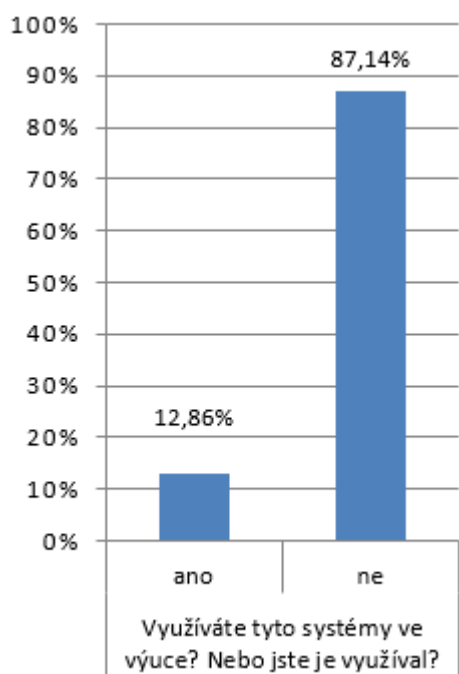
Z výsledků je vidět, že zhruba 1/3 učitelů odpovědělo kladně – ano vím. Tzn., ví, co to systémy pro měření pomocí počítače jsou.

Druhá otázka se ptá na výskyt těchto systémů pro měření pomocí počítače. Zda jsou tyto systémy na školách přítomny. Obrázek 21.



Obrázek 21 - Výskyt systémů pro měření pomocí počítače na školách

Třetí otázka se zabývá využitím těchto systémů. Zda učitelé tyto systémy využívají. Obrázek 22.



Obrázek 22 - Využití systémů pro měření pomocí počítače

Jak je z výše uvedených obrázků vidět, tak pokud systémy pro měření pomocí počítače jsou, tak se využívají. Obrázek 21. Obrázek 22. Což je ale pouze 13 % z dotázaných škol.

Následovaly dotazy na předměty, v nichž se používají. Odpovědi jednoznačně zněly, že v přírodovědných předmětech. Což je pochopitelné. Hlavně zněl předmět fyzika. Částečně i chemie a přírodověda.

Další otázka zjišťovala četnost používání těchto systémů. Je to od několikrát za týden až po jednotky použití ročně.

Předposlední otázka zněla: Myslíte nebo máte zkušenost, že výuka, kde se používají systémy pro měření pomocí počítače vede ke zvýšení vědomostí a znalostí v oblasti přírodovědných věd? Tady učitelé odpovídali takto. Ano. Vede a baví. Pomůže. Především zvýšení zájmu. Ujasnění a prohloubení znalostí.

Poslední otázka zjišťovala použité systémy. Hlavně to byly systémy od firmy Vernier. Občas od firmy Pasco.

Shrnutí

Z analýzy je patrné, že z 1/3 je obecný přehled o existenci systémů pro měření pomocí počítače. Nicméně se na školách nachází tyto systémy jen z 13 %. Pokud ale tyto systémy na školách jsou, tak se ve stejné míře používají. Převážně se používají v přírodovědných předmětech. Nejvíce pak ve fyzice. Četnost používání je různorodá, od týdenní po jednotky ročně. Učitelé si také myslí, že používání systémů pro měření pomocí počítače vede ke zvýšení vědomostí a znalostí v oblasti přírodovědných věd. Nejvíce používají systémy od firma Vernier, občas Pasco.

8.2 Podmínky výuky fyziky z pohledu učitele a školy

Podmínky výuky fyziky z pohledu učitele a školy slouží k zjištění charakteristických vlastností učitele fyziky. Pro zjištění názorů na používání systémů pro měření pomocí počítače a na zjištění, zda školy systémy pro měření pomocí počítače vlastní, jakých prostředků použili k nákupu nebo proč tyto systémy nevládní. Součástí těchto vlastností a názorů byly i oblasti obecnějšího charakteru. Zjištění bylo provedeno pomocí anamnézy učitele, názorů na používání systémů pro měření pomocí počítače a anamnézy školy. Toto zjištění slouží tedy ke zjištění vlastností učitelů a škol, kde probíhal výzkum.

8.2.1 Anamnéza učitelů

Zjištění anamnézy učitelů, jak je uvedeno v kapitole 7.2.1 Anamnéza učitelů, probíhala pomocí dotazníků.

Dotazník byl rozdělen do třech oblastí obsahující dotazy. Viz následující schéma.

- Osobní údaje
 - Pohlaví
 - Věk
 - Kvalifikace
 - Aprobace
- Výuka fyziky
 - Skutečná hodinová dotace
 - Požadovaná hodinová dotace
 - Počet laboratorních prací
- Obecné dotazy
 - Spokojenost s povoláním učitele fyziky
 - Opětovná volba profesionální dráhy učitele

Učitelé byli seřazeni do tabulek podle škol, kde vyučují. Školy byly pojmenovány značkami S1 – S4. Tabulka 3.

Tabulka 3 - Značení škol

popis	značení
škola 1–4	S1 - S4

Odpovědi byly následující.

Oblast Osobní údaje

Pohlaví

Následující tabulka. Tabulka 4. Označuje pohlaví dotazovaných učitelů. Jak je z výsledků vidět, převládá pohlaví ženské.

Tabulka 4 - Pohlaví

škola	pohlaví
S1	žena
S2	žena
S3	žena
S4	muž

Věk

Na dotazovaných školách byli učitelé ve věku od 42 do 57 let. Průměrný věk byl 51 let. Tabulka 5.

Tabulka 5 - Věk

škola	věk
S1	53
S2	57
S3	51
S4	42
<i>průměr</i>	<i>50,75</i>

Kvalifikace

Učitelé na všech školách vystudovali pedagogickou fakultu. Tabulka 6.

Tabulka 6 - Kvalifikace

škola	kvalifikace
S1	ped. fakulta
S2	ped. fakulta
S3	ped. fakulta
S4	ped. fakulta

Aprobace

Dotazovaní učitelé byli vždy aprobovaní. V kombinaci s fyzikou byla ve dvou případech matematika a v dalších dvou případech aprobace základy techniky spolu s třetím předmětem. Informatikou nebo ekonomikou. Tabulka 7.

Tabulka 7 - Aprobace

škola	aprobace
S1	Fy - ZT - INF
S2	Fy - Ma
S3	Fy - Ma
S4	Fy - ZT - Ekon.

Oblast Výuka fyziky

Skutečná hodinová dotace

Pro účely porovnání skutečné hodinové dotace a hodinové dotace, které by učitelé považovali za optimální v daných ročnících zjištěn tento údaj. Tabulka 8. Skutečná hodinová dotace je od VII. ročníku vždy po dvou hodinách. V VI. ročníku se však počet na různých školách liší. Počet je od 0 hodin do 2 hodin.

Tabulka 8 - Skutečná hodinová dotace

škola/ročník	VI.	VII.	VIII.	IX.
S1	2	2	2	2
S2	1	2	2	2
S3	1	2	2	2
S4	0	2	2	2

Požadovaná hodinová dotace

V následující tabulce je dotace, kterou by učitelé považovali za optimální. Tabulka 9. Jak je z tabulky vidět, všichni učitelé považují za optimální hodinovou dotaci 2 hodiny týdně. V jednom případě učitel požaduje ke standardní hodině ještě praktika.

Tabulka 9 - Požadovaná hodinová dotace

škola/ročník	VI.	VII.	VIII.	IX.
S1	2 + praktika	2 + praktika	2 + praktika	2
S2	2	2	2	2
S3	2	2	2	2
S4	2	2	2	2

Počet laboratorních prací

Počet laboratorních prací se pohybuje v různém počtu na každé škole. Škola S1 provádí v ročnících VI. – VIII. 2-3 lab. práce a v IX. ročníku je jednu, škola S2 v každém ročníku minimálně 3, škola S3 v každém vyšším ročníku víc laboratorních prací. Ve škole S4 dokonce probíhají laboratorní práce v podobě praktik každý týden. Tabulka 10.

Tabulka 10 - Počet laboratorních prací

škola/ročník	VI.	VII.	VIII.	IX.
S1	2-3	2-3	2-3	1
S2	3 a více	3 a více	3 a více	3 a více
S3	0	1	2	3
S4	1h/týden	1h/týden	1h/týden	1h/týden

Oblast Obecné dotazy

Spokojenost s povoláním učitele fyziky

Při dotazu na spokojenost s povoláním učitele fyziky tři učitelé odpověděli rozhodně ano a jeden spíše ano. To svědčí o velké spokojenosti učitelů s povoláním učitele fyziky. Tabulka 11.

Tabulka 11 - Spokojenost s povoláním učitele fyziky

škola	spokojenost
S1	spíše ano
S2	rozhodně ano
S3	rozhodně ano
S4	rozhodně ano

Opětovná volba profesionální dráhy učitele

Kdyby měli učitelé fyziky opět možnost volby profesionální dráhy učitele fyziky jako své budoucí povolání, tak by ve třech případech volili volbu spíše ano, jeden učitel spíše ne. Tabulka 12.

Tabulka 12 - Opětovná volba povolání

škola	opět. volba povolání
S1	spíše ano
S2	spíše ano
S3	spíše ano
S4	spíše ne

Shrnutí

Učitelé fyziky, což jsou převážně ženy, s průměrným věkem 51 let a vystudovanou aprobací fyzika na pedagogické fakultě požadují hodinovou dotaci v počtu dvou hodin v každém

ročníku, provádějí několik hodin laboratorních prací ročně, jsou se svým povoláním velmi spokojeni a většina by se rozhodla znovu pro profesionální dráhu učitele fyziky.

8.2.2 Názor učitelů na používání systémů pro měření pomocí počítače

Zjištění vlivu používání systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu se zjišťovalo, jak je uvedeno v kapitole 7.2 Podmínky výuky fyziky z pohledu učitele a školy, přesněji pak v kapitole 7.2.2 Názor učitelů na používání systémů pro měření pomocí počítače z hlediska obecných kategorií až po konkrétní názor. Zjištění probíhalo pomocí polostrukturovaného rozhovoru.

Rozhovor lze rozdělit do několika kategorií.

- Obecné dotazy
 - Aktivita žáků
 - Způsob výuky
- Fyzikální pokusy, učební pomůcky
 - Typ pokusů
 - Četnost provádění demonstračních pokusů
 - Četnost provádění žákovských pokusů
 - Pomoc žáků při přípravě demonstračních pokusů před hodinou fyziky
 - Pomoc žáků při demonstracích v hodinách fyziky
 - Prostor výuky fyziky
 - Zásoba učebních pomůcek
 - Zastoupení SpMpP
 - Typ SpMpP
 - Četnost provádění demonstračních pokusů pomocí SpMpP
 - Četnost provádění žákovských pokusů pomocí SpMpP
 - Názor na zvýšení oblíbenosti a zájmu o fyziku při používání SpMpP
- Vlastní doplnění tématu

Z rozhovorů lze vyvodit následující.

Obecné dotazy

Aktivita žáků

Na škole 1 byly odpovědi následující:

- jak se zrovna vyspí
- jaké téma se probírá
- jedna třída diskutuje, druhá prospí
- diskutuje polovina

Na škole 2 byly odpovědi následující:

- jak který žák, někteří se hlásí, snaží se, hlásí se a ptá se a někteří sedí jako pecka, nic nedělají a musí se nutit nějakými návodnými otázkami
- je to rok od roku horší

Na škole 3 byly odpovědi následující:

- individuální
- někteří žáci mají z fyziky obavy nebo si myslí, že to je těžké
- ty co se podaří zainteresovat, tak si nosí pomůcky na fyziku, dělají referáty, prezentace
- bohužel se nepodařilo na soutěže někoho získat
- v hodinách aktivita – ptají se – těch není moc, cca $\frac{1}{4}$

Na škole 4 byly odpovědi následující:

- při rozdělení aktivity na stupnici 1–5, kde 5 je nejvíce, tak žákovská aktivita je v rozmezí 3–4
- mají dotazy, ptá se polovina až dvě třetina, třetina se schovává

Shrnutí

Z odpovědí vyplývá, že aktivita žáků je hodně individuální. Zhruba jen polovina žáků je aktivní, případně se teprve po nějakém zainteresování aktivně projevují.

Způsob výuky

Na škole 1 byly odpovědi následující:

- 20 % hodiny je úvod - opakování předchozí látky
- 30 % výklad
- 10–15 % pokusy
- zbytek opakování probrané látky

Na škole 2 byly odpovědi následující:

- upozadila jsem individuální zkoušení u tabule, protože žáci jsou z toho zoufalí, takže je zkouším v lavici a dávám otázky pro všechny žáky. Kdo umí, tak umí a hodnotím to, co umějí, a nehodnotím, co neumějí, abych získala zájem o fyziku.
- individuální zkoušení používám co nejméně, ostatní části vyučovací hodiny se snažím rozložit asi nastejno
- hlavně ukázky, abych je zaujala
- sami si dělají pokusy
- hodně se snažím dávat domácí pokusy, něco si vyrábějí a pak mají za to jedničky

Na škole 3 byly odpovědi následující:

- výklad
- pokusy nejvíc
- procvičování

Na škole 4 byly odpovědi následující:

- frontální výuka
- dětem dělá problémy samostatná práce
- v laboratorních provádějí samostatně
- sami si neporadí
- třída řeší úkol společně

Shrnutí

Ve vyučovací hodině je nejvíce zastoupen výklad a provádění pokusů z důvodu zaujmutí žáků. Dále pak následuje opakování a procvičování.

Fyzikální pokusy, učební pomůcky

Typ pokusů

Na škole 1 byly odpovědi následující:

- motivační na začátku
- objevující - žáci když na to přijdou, tak je to začne více bavit
- ověřující také, ale nejvíc objevující

Na škole 2 byly odpovědi následující:

- přednost motivační
- potom nastejno

Na škole 3 byly odpovědi následující:

- motivační určitě
- objevitelské také – dávám to žákům, aby na něco sami přišli. Neřeknu jim, co by měli zkoumat, jen naznačím
- také dokazovací – ověřovací

Na škole 4 byly odpovědi následující:

- motivační
- ověřovací

Shrnutí

Ve všech případech je mezi pokusy prováděné učitelem zastoupen typ pokusu motivační, následují pak typy pokusů ověřovací a objevující.

Četnost provádění demonstračních pokusů

Na škole 1 byly odpovědi následující:

- zřídka
- díky soustavným projektům, kdy odpadá neskutečné množství hodin a musí se probrat látka, bohužel, přesto vlak nejede

Na škole 2 byly odpovědi následující:

- když to jde, tak každou hodinu
- když je k tomu zaměřeno učivo
- i k početní hodině se snažím dát pokusy

Na škole 3 byly odpovědi následující:

- snažím se na každé hodině, pokud to je možné
- když jsou hodiny jenom výpočtové, tak to nejde
- každou druhou až třetí hodinu
- až se učivo procvičí

Na škole 4 byly odpovědi následující:

- jak je to jen možné
- dané pomůckami, které jsou k dispozici
- třídou, kde se učí – odborná učebna nebo kmenová

Shrnutí

Četnost provádění demonstračních pokusů je (kromě školy 1), pokud to lze, každou hodinu. S tím, že záleží i na probírané látce a dostupných pomůckách. Učitelé se snaží dělat pokusy i při hodině, která je výpočtová. Na škole 1 je bohužel pokusů jen minimum a to z důvodu obrovského množství projektů, které ubírají výuce prostor.

Četnost provádění žákovských pokusů

Na škole 1 byly odpovědi následující:

- zrovna tak zřídka
- nejsou pomůcky – jsou pouze na demonstrační pokusy
- i když třeba v elektrice mají kufry s moduly, ale na ostatní toho moc není

Na škole 2 byly odpovědi následující:

- při laboratorních prací
- nebo si volám žáka, aby spolupracoval se mnou
- domácí pokusy a potom předvedou u tabule a musí to okomentovat

Na škole 3 byly odpovědi následující:

- záleží na ročníku a na tématu
- jednou za měsíc v sedmičce, v osmičce zhruba také tak. V devítce v první polovině roku téměř každou hodinu, záleží na tématu
- když jsou pomůcky, tak provádíme

Na škole 4 byly odpovědi následující:

- není to tak časté
- ideální laboratorní práce
- ve skupinách, ale když jsou ve skupině víc než 3 žáci, tak se zbytek veze
- ideálně v malých skupinkách

Shrnutí

U provádění žákovských pokusů hodně záleží na dostupnosti pomůcek a dané látce. Ideálně pak v hodinách laboratorních prací a v malých skupinách žáků.

Pomoc žáků při přípravě demonstračních pokusů před hodinou fyziky

Na škole 1 byly odpovědi následující:

- ne

Na škole 2 byly odpovědi následující:

- když to stíhají, tak ano

Na škole 3 byly odpovědi následující:

- ne

Na škole 4 byly odpovědi následující:

- nosí pomůcky

Shrnutí

Žáci učitelovi při přípravě demonstračních pokusů před hodinou většinou nepomáhají, a když ano, tak jen když si nenaruší svoje povinnosti nebo pomáhají nosit pomůcky.

Pomoc žáků při demonstracích v hodinách fyziky

Na škole 1 byly odpovědi následující:

- ano, to by se přetrhli

Na škole 2 byly odpovědi následující:

- určitě

Na škole 3 byly odpovědi následující:

- ano, když potřebuji, tak ochotně
- jsou rádi a zvláště živější děti. Jsou šťastné, když se mohou někde předvést

Na škole 4 byly odpovědi následující:

- vyzývám je (např. při zapojení obvodu, které viděli ve 3–4 hodinách jim to připadá jednoduché. Když ale mají obvod sami zapojit, je to pro ně veliký problém)
- je to ztráta času, dělá jen pár dětí a ostatní mají srandu, že jim to nejde

Shrnutí

Ve školách 1–3 žáci při demonstračních pokusech pomáhají velmi ochotně, jsou rádi, že mohou pomoci. Na škole 4 ale ne. Tam jsou žáci nemotorní a před třídou jim to nejde a ostatní děti z toho pak mají srandu, proto tam žáci nepomáhají.

Prostor výuky fyziky

Na škole 1 byly odpovědi následující:

- odborná učebna fyziky
- chodba, venku - dle výuky

Na škole 2 byly odpovědi následující:

- odborná učebna fyziky

Na škole 3 byly odpovědi následující:

- odborná učebna fyziky

Na škole 4 byly odpovědi následující:

- odborná učebna fyziky
- kmenové učebny

Shrnutí

Ve všech případech probíhá výuka v odborné učebně fyziky, jen ve škole 4 musí občas výuka proběhnout i v kmenové třídě. Na škole 1 pak dle tématu využívají i chodbu nebo venkovní prostory.

Zásoba učebních pomůcek

Na škole 1 byly odpovědi následující:

- mohlo by to být lepší
- nestěžuju si
- vždycky mohou být modernější – např. to co je nyní napojené na počítač – to žáky nejvíce zajímá
- zástupce se zúčastnil výběrového řízení na projekt na nákup těchto měřidel, ale škola to nezískala

Na škole 2 byly odpovědi následující:

- snažíme se v rámci finančních možností doplňovat
- teď se dá s tím učit
- i žákovské pokusy se dají dělat
- máme prima školníka, je to velký fanda do radiotechniky, takže co se porouchá spájí nebo opraví, takže celkem dobrá spolupráce byla navázána.

Na škole 3 byly odpovědi následující:

- v celku dobře
- hodně starších, ale slouží
- občas dotace, nebo pokud zbydou peníze, tak něco dokoupíme, ale to je minimálně
- ty novější jsou strašně drahé a mně docela stačí i jednoduché
- něco mi trochu chybí, ale není to v nějaké velké míře
- takže dostatečné

Na škole 4 byly odpovědi následující:

- zastaralé věci
- finanční problém
- vytvářím si vlastní pomůcky
- malý počet
- půjčování z chemie
- na stupnici 1–5 (5 nejvíc) – tak 2

Shrnutí

Zásoby pomůcek jsou na všech školách vesměs dostatečné. Hodně jsou zastoupeny starší pomůcky. Je také dost stížností na malé finance.

Zastoupení systémů pro měření pomocí počítače (SpMpP)

Na škole 1 byly odpovědi následující:

- ano

Na škole 2 byly odpovědi následující:

- zapůjčen

Na škole 3 byly odpovědi následující:

- zapůjčen

Na škole 4 byly odpovědi následující:

- Ano, 6 kusů

Shrnutí

Na školách 1 a 4 mají vlastní systém na školách 2 a 4 mají pak systém zapůjčen.

Typ SpMpP

Na škole 1 byly odpovědi následující:

- Vernier

Na škole 2 byly odpovědi následující:

- SMPSL

Na škole 3 byly odpovědi následující:

- SMPSL

Na škole 4 byly odpovědi následující:

- Pasco

Shrnutí

Na dvou školách je systém SMPSL na zbývajících pak Vernier a Pasco.

Četnost provádění demonstračních pokusů pomocí SpMpP

Na škole 1 byly odpovědi následující:

- nový
- teprve se začíná využívat

Na škole 2 byly odpovědi následující:

- jen ukázkově

Na škole 3 byly odpovědi následující:

- 3–4 úlohy na zkoušku

Na škole 4 byly odpovědi následující:

- používám mobilní - datalogger
- přímo s počítačem není možnost – nutnost přejít do učebny informatiky
- na dataloggerech vidí přímo
- podle oblasti – pokud je senzor, tak se používá

Shrnutí

Na školách 1–3 se se systémy pro měření pomocí počítače teprve seznamují a používají je zkušebně na několika úlohách. Na škole 4 pak používají hlavně datalogger a to podle oblasti a dostupnosti senzorů.

Četnost provádění žákovských pokusů pomocí SpMpP

Na škole 1 byly odpovědi následující:

- podle času v hodině

Na škole 2 byly odpovědi následující:

- ukázkově

Na škole 3 byly odpovědi následující:

- ne

Na škole 4 byly odpovědi následující:

- v 1/4 úloh
- čtení z displeje dataloggeru
- žáci nevidí tolik manuální činnost jako v klasickém měření

Shrnutí

Žákovské pokusy se SpMpP na školách 1–3, když se provádějí dle tématu nebo jen ukázkově.

Na škole 4 se používají v 1/4 případů, jinak se využívá datalogger.

Názor na zvýšení oblíbenosti a zájmu o fyziku při používání SpMpP

Na škole 1 byly odpovědi následující:

- bude je to víc bavit
- ale jestli to ovlivní zájem o předmět jako takový, nedovedu odhadnout, zatím

Na škole 2 byly odpovědi následující:

- já si myslím, že musí hlavně dělat rukama – měření, vážení, sestavování obvodu
- měření pomocí počítače patří do této doby, ale hlavně to chce mechanicky, třeba vážit na mechanických váhách je pro ně problém
- ale patří to sem, doba jde dopředu
- neví

Na škole 3 byly odpovědi následující:

- myslím, že ano. Názornost je důležitá a vidí to. Myslím, že to určitě lépe pochopí, zapamatují a tím je to i pro žáky záživnější. Je to důkaz fyzikálních jevů.

Na škole 4 byly odpovědi následující:

- neví
- je to zajímavé, příjemné
- ale pro vlastní fyzikální vzdělávání nevidím přínos
- je to dobré – je potřeba klasické i moderní měření

Shrnutí

Názor zvýšení obliby a zájmu o fyziku při používání SpMpP se různí. Na většině škol neví. Na škole 1, 3 a 4 si myslí, že to žáky bude víc bavit, že to je zajímavé, příjemné a záživné. Na škole 2 si myslí, že je hlavní, aby pracovali rukama, ale že do dnešní doby tento typ měření patří.

Vlastní doplnění tématu

Na škole 1 byly odpovědi následující:

- ne
- na gymnázium odešel žák, který si nemohl vybrat školu, tak chodí na gymnázium do Prahy a na konzervatoř zároveň ještě dojíždí do Itálie na hudební školu. Všechno zvládá a na škole ho nejvíce baví fyzika. Mám dobrý pocit, když je jedna vlaštovka za tři roky.

Na škole 2 byly odpovědi následující:

- ne

Na škole 3 byly odpovědi následující:

- asi ne
- no trochu možná chytřejší žáky bychom potřebovali
- žáci by mohli být aktivnější
- více se připravovat, rodina ne vždy spolupracuje a je to vidět na výsledcích

Na škole 4 byly odpovědi následující:

- myslím si, že to je dobrá věc, ale měla by být v rovnováze s klasickou prací
- na ZŠ preferovat klasické měření
- na SŠ preferovat moderní měření
- víc úloh
- méně žáků ve skupinách

Shrnutí

Na školách 1–3 k tématu nic dodávat nechtěli, přidali ale vlastní názor nebo příběh. Na škole 4 si myslí, že je dobré používat měření klasickým způsobem v rovnováze s SpMpP. Preferuje na ZŠ klasické měření, na SŠ by pak přidal měření se SpMpP a méně žáků ve skupině.

Celkové shrnutí

Na hodině fyziky je aktivita žáků hodně individuální, zhruba polovina žáků je aktivní, zbytek se musí nějakým způsobem aktivizovat. Výuka probíhá formou výkladu a hodně se provádějí pokusy, následně se pak procvičuje a opakuje. Pokusy se provádějí hlavně motivační, následované ověřovacími a objevitelskými. Je snaha provádět pokusy každou hodinu. Žákovské pokusy se pak provádějí jen, pokud jsou dostupné pomůcky a podle možností probírané látky. Žáci většinou učitelovi nepomáhají s přípravou pokusů, nebo jen minimálně. Avšak při hodině žáci velmi aktivně učitelovi s pokusem pomáhají. Výuka probíhá většinou v odborné učebně. Zásoby pomůcek jsou na školách vesměs dostačující, ale starší. Na novější a další nejsou finanční prostředky. Na školách jsou SpMpP zastoupeny v polovině ve vlastnictví, v polovině formou půjčky. Ve dvou případech je zapůjčen systém SMPSL, ve vlastnictví pak mají Vernier a Pasco. Na školách se zatím se SpMpP seznamují a zkoušejí. Žákovské pokusy se SpMpP provádí podle tématu případně jen ukázkově. Názor na zvýšení oblíbenosti a zájmu o fyziku při používání SpMpP se různí. Na většině škol učitelé nevědí, ale myslí si, že je to zajímavé a příjemné.

8.2.3 Anamnéza škol

Zjištění anamnézy škol (podobně jako anamnéza učitelů), jak je uvedeno v kapitole 7.2.3 Anamnéza škol, probíhalo pomocí dotazníků.

Dotazník byl rozdělen do dvou oblastí obsahující dotazy. Viz následující schéma.

- Obecné dotazy
 - Velikost školy
 - Počet žáků
 - Počet tříd v ročníku
 - Počet učitelů fyziky
- Výuka fyziky
 - Odborná učebna
 - Vlastnictví systému pro měření pomocí počítače
 - Druh systému pro měření pomocí počítače
 - Prostředky nákupu systému pro měření pomocí počítače
 - Důvod nevlastnění

Školy byly opět pojmenovány systémem S1 – S4. viz předchozí kapitola. Tabulka 3.

Odpovědi na dotazy byly následující.

Oblast Obecné dotazy

Velikost školy

Velikost škol byla ve všech případech podobná. Odpověď v dotaznících byla středně velká. Tabulka 13.

Tabulka 13 - Velikost školy

škola	velikost školy
S1	středně velká
S2	středně velká
S3	středně velká
S4	středně velká

Počet žáků

Počet žáků se na školách pohyboval od 370 do 613. Průměrně tedy 535 žáků na školu. Tabulka 14.

Tabulka 14 - Počet žáků

škola	počet žáků
S1	613
S2	550
S3	370
S4	609
<i>průměr</i>	<i>535,5</i>

Počet tříd v ročníku

Na všech školách se na druhém stupni vyskytovaly vždy 2 třídy v ročníku. Tabulka 15.

Tabulka 15 - Počet tříd v ročníku

škola	počet tříd v ročníku
S1	2
S2	2
S3	2
S4	2

Počet učitelů fyziky

Počet učitelů fyziky byl ve třech případech 2, na jedné škole se vyskytoval pouze jeden učitel fyziky. Tabulka 16.

Tabulka 16 - Počet učitelů fyziky

škola	počet učitelů fyziky
S1	2
S2	1
S3	2
S4	2

Oblast výuka fyziky

Odborná učebna

Odborná učebna fyziky se vyskytovala na všech školách. Tabulka 17.

Tabulka 17 - Odborná učebna

škola	odborná učebna
S1	ano
S2	ano
S3	ano
S4	ano

Vlastnictví systému pro měření pomocí počítače

Na všech školách byl zastoupen systém pro měření pomocí počítače (dále jen SpMpP). Tabulka 18.

Tabulka 18 - Vlastnictví SpMpP

škola	SpMpP
S1	ano
S2	ano
S3	ano
S4	ano

Druh systému pro měření pomocí počítače

Na školách se vyskytovaly různé SpMpP. Na dvou školách byl zastoupen systém SMPSL, na zbývajících školách pak systém Vernier a systém Pasco. Tabulka 19.

Tabulka 19 - Druh SpMpP

škola	SpMpP
S1	Vernier
S2	SMPSL
S3	SMPSL
S4	Pasco

Prostředky nákupu systému pro měření pomocí počítače

Zjišťovalo se také, z jakých prostředků byl SpMpP nakoupen. Ve dvou případech byl nakoupen z prostředků školy a ve dvou případech byl SpMpP zapůjčen. Tabulka 20.

Tabulka 20 - Nákup SpMpP

škola	nákup SpMpP
S1	prostředky školy
S2	zapůjčeno
S3	zapůjčeno
S4	prostředky školy

Důvod nevlastnění

Poslední dotaz směřoval na důvody proč SpMpP nevlastní. Tam, kde tedy SpMpP nevlastní se uvádí důvod finanční a názor, že na základních školách se SpMpP tolik nevyužijí a tím pádem ani nemají zájem SpMpP kupovat. Tabulka 21.

Tabulka 21 - Důvod nevlastnění SpMpP

škola	proč nemají
S1	
S2	finanční důvody
S3	na ZŠ se tolik neuplatní
S4	

Shrnutí

Zkoumané školy mají podobnou velikost se zhruba stejným počtem žáků a stejným počtem tříd v ročnících. Počet učitelů je ve většině případů 2, pouze v jednom je jen jeden učitel fyziky. Na všech školách je odborná učebna fyziky a všechny školy mají k dispozici systém pro měření pomocí počítače. Ve dvou případech to byl zapůjčený systém SMPSL v ostatních případech pak systém Vernie a Pasco. SpMpP byly zakoupeny z prostředků školy. Na školách, kde je SpMpP zapůjčen je důvod, proč SpMpP nevlastní finanční nebo nejví zájem.

8.3 Vliv používání systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika u žáků základní školy

Zjištění vlivu používání systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu, jak je uvedeno v kapitole 7.3 Vliv používání systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika, probíhalo dotazníkovou formou.

Výsledky lze dle otázek rozdělit do několika kategorií.

- Pohlaví
- Věk
- Navštěvovaný ročník
- Oblíbenost jednotlivých předmětů
- Těšení se na hodiny fyziky
- Oblíbenost jednotlivých činností výuky
- Zájem o provádění pokusů učitelem
- Zájem o provádění pokusů žáky
- Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě
- Názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky
- Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd
- Potřebnost naučené látky fyziky v životě

Validita dotazníku

Výzkum lze považovat za validní díky použití otázek z výzkumného projektu KOF Západočeské univerzity v Plzni: Důkladnou analýzou stavu výuky fyziky na základních a středních školách k novým přístupům ve vzdělávání učitelů fyziky. (Höfer a kol., 2003), který proběhl ve školním roce 2003/2004. Pod záštitou katedry fyziky pedagogické fakulty ZČU v Plzni ve spolupráci s Fyzikální pedagogickou sekcí JČMF a s Českou školní inspekcí.

Reliabilita dotazníku

Reliabilita je, dle NCSS, $\alpha = 0,97$. Viz následující tabulka. Tabulka 22.

Tabulka 22 - Reliabilita

Reliability Section							
	----- Item Values - -----		----- If This Item is Omitted -----				R2
Variable	Mean	Standard Deviation	Mean	Std.Dev.	Alpha	Total	Items
H1	3,019737	1,766016	19,01316	8,42889	0,9581	0,9716	0,9574
H2	1,815789	1,22567	20,21711	8,982631	0,9597	0,9492	0,9317
H4	4,388158	1,611422	17,64474	8,650237	0,9605	0,9207	0,9444
H5	4,467105	1,627242	17,56579	8,670321	0,9623	0,8955	0,9336
H6	1,467105	1,606765	20,56579	8,715269	0,9633	0,8767	0,9189
H7	1,565789	0,7156811	20,46711	9,638442	0,9744	0,7016	0,6908
H8	2,993421	1,209766	19,03947	9,072834	0,9632	0,8797	0,8097
H9	2,315789	1,181654	19,71711	9,025657	0,9601	0,9485	0,9173
Total			22,03289	10,1534	0,9675		

Cronbach's Alpha 0,967486 Std. Cronbachs Alpha 0,972748

Korelace dotazníku

Korelace je pak, dle NCSS, $\alpha = 0,97$. Viz následující tabulka. Tabulka 23

Tabulka 23 - Korelace

Correlation Section								
	H1	H2	H4	H5	H6	H7	H8	H9
H1	1	0,956265	0,907195	0,895525	0,909272	0,708949	0,852493	0,930002
H2	0,956265	1	0,874706	0,86358	0,911577	0,700931	0,820978	0,900073
H4	0,907195	0,874706	1	0,958309	0,750554	0,566308	0,843808	0,929895
H5	0,895525	0,86358	0,958309	1	0,726527	0,516506	0,7955	0,914691
H6	0,909272	0,911577	0,750554	0,726527	1	0,811042	0,805639	0,821707
H7	0,708949	0,700931	0,566308	0,516506	0,811042	1	0,692734	0,6409
H8	0,852493	0,820978	0,843808	0,7955	0,805639	0,692734	1	0,867773
H9	0,930002	0,900073	0,929895	0,914691	0,821707	0,6409	0,867773	1

Cronbach's Alpha 0,967486 Std. Cronbach's Alpha 0,972748

Při statistickém zpracování program NCSS nepotvrdil normalitu rozdělení, proto se používá neparametrický Mann-Whitneyho U test.

Žáci odpovídali systémem pretestu a posttestu v paralelních třídách kontrolní a experimentální skupiny. Veškeré značení bylo zvoleno způsobem vyznačený v následující tabulce. Tabulka 24.

Tabulka 24 - Značení

popis	značení
škola 1–4, všechny školy	S1..S4, S
kontrolní třída	K
experimentální třída	E
pretest	Pre
posttest	Post

Příklad značení je v následující tabulce. Tabulka 25.

Tabulka 25 - Příklad značení

popis	značení
škola 1 pretest kontrolní třídy	S1_Pre_K
škola 1 posttest kontrolní třídy	S1_Post_K
škola 1 pretest experimentální třídy	S1_Pre_E
škola 1 posttest experimentální třídy	S1_Post_E

Celkem bylo zpracováno 310 dotazníků. Bylo zkoumáno 230 údajů. Celkem se tedy získalo 71 300 údajů.

Pohlaví

První otázka se týkala určení pohlaví. Přehled pohlaví je na následující tabulce. Tabulka 26. Pohlaví žáků je téměř rovnoměrně zastoupeno z obou skupin. Procentuální diagram pohlaví je pak na následujícím obrázku. Obrázek 23.

Tabulka 26 - Pohlaví

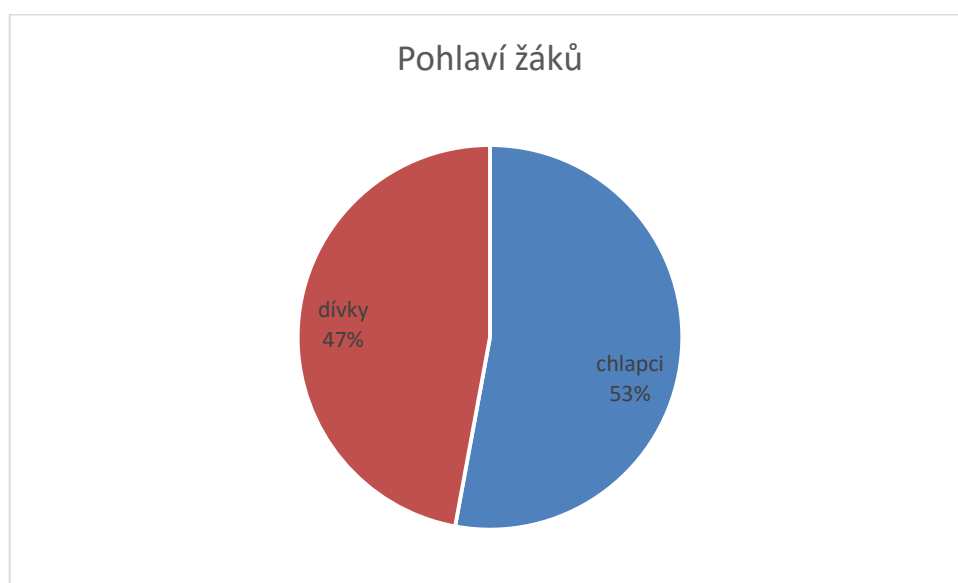
škola	chlapci	dívky	celkem
S1_Pre_K	10	6	16
S1_Post_K	6	7	13
S1_Pre_E	8	10	18
S1_Post_E	12	9	21

S2_Pre_K	9	13	22
S2_Post_K	9	12	21
S2_Pre_E	10	7	17
S2_Post_E	8	7	15

S3_Pre_K	12	7	19
S3_Post_K	12	7	19
S3_Pre_E	11	9	20
S3_Post_E	11	9	20

S4_Pre_K	12	7	19
S4_Post_K	11	7	18
S4_Pre_E	11	15	26
S4_Post_E	12	14	26

celkem	164	146	310
--------	-----	-----	-----



Obrázek 23 - Pohlaví žáků

Věk

Druhá otázka se týkala určení věku. Tabulka 27. Průměrný věk všech žáků je 13,89. Graf věku žáků je na obrázku pod tabulkou. Obrázek 24.

Tabulka 27 - Věk

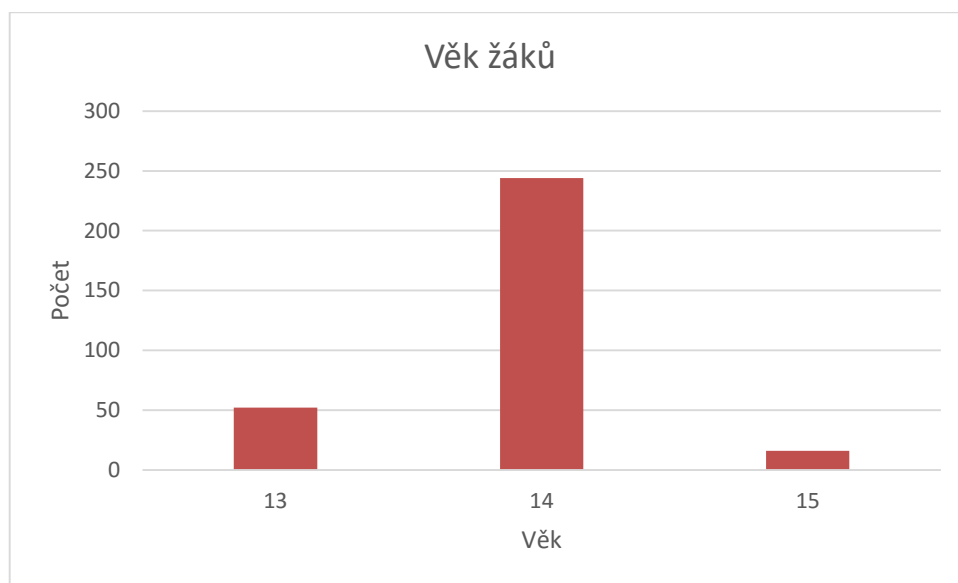
Škola	věk			průměr
	13	14	15	
S1_Pre_K	3	13	0	13,81
S1_Post_K	2	9	2	14,00
S1_Pre_E	4	12	2	13,89
S1_Post_E	5	15	1	13,81

S2_Pre_K	2	17	3	14,05
S2_Post_K	2	17	2	14,00
S2_Pre_E	5	11	3	13,89
S2_Post_E	1	13	1	14,00

S3_Pre_K	2	17	0	13,89
S3_Post_K	2	17	0	13,89
S3_Pre_E	8	11	1	13,65
S3_Post_E	8	11	1	13,65

S4_Pre_K	2	17		13,89
S4_Post_K	2	16		13,89
S4_Pre_E	2	24		13,92
S4_Post_E	2	24		13,92

Celkem	52	244	16	13,89
--------	----	-----	----	-------



Obrázek 24 - Věk žáků

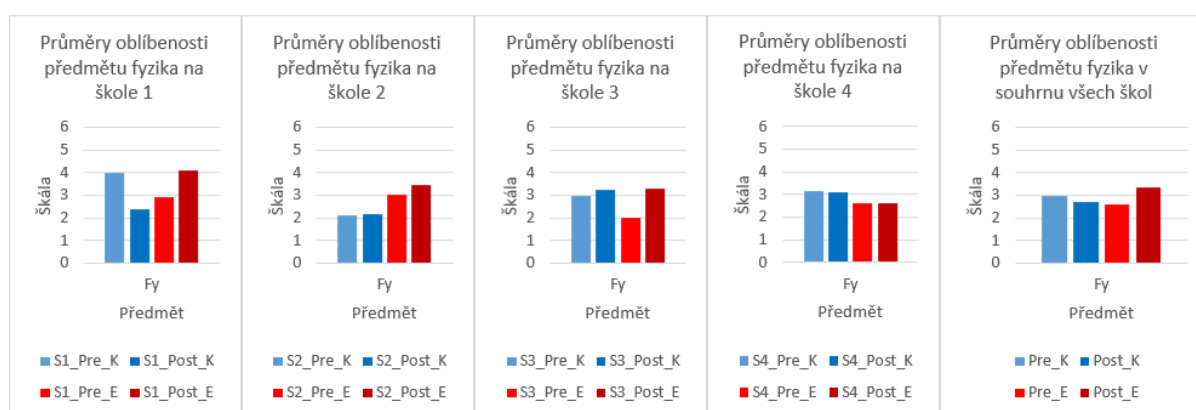
Navštěvovaný ročník

Všichni žáci navštěvovali 8. ročník.

Oblíbenost jednotlivých předmětů

Čtvrtá otázka se zabývala oblíbeností jednotlivých předmětů. Žáci vybírali ze škály 0–6, 0 značilo krajně neoblíbený předmět, 3 středně (ne)oblíbený a 6 velmi oblíbený. Zjišťovalo se tedy pořadí průměrných hodnot oblíbenosti jednotlivých vyučovacích předmětů.

Na následujícím obrázku jsou zobrazeny průměry oblíbenosti předmětu fyzika na školách 1–4 a v souhrnu všech čtyř škol (1–4). Obrázek 25.



Obrázek 25 - Oblíbenosti předmětu fyzika

V příloze G lze nalézt tabulky a obrázky s přehledem četností stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů a příslušné aritmetické průměry.

Hypotéza 1 zní:

H1:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, řadí fyziku v žebříčku oblíbenosti učebních předmětů výše než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

Porovnání oblíbenosti předmětu fyzika

V programu NCSS byl proveden Mann-Whitneyho U test s následujícími výsledky. Tabulka 28.

Tabulka 28 - Porovnání oblíbenosti předmětu fyzika

Mann-Whitney U or Wilcoxon Rank-Sum Test for Diference in Medians							
		Approx. Without Correction			Approx. With Correction		
Škola	Alternativní hypotéza	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)
1	Pre_E ≠ Pre_K	1,9107	0,056038	Accept Ho	1,8932	0,5833	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-2,6448	0,004087	Reject Ho	-2,6268	0,004309	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	-2,2004	0,013889	Reject Ho	-2,1861	0,01443	Reject Ho
2	Pre_E ≠ Pre_K	1,8114	0,07008	Accept Ho	1,7969	0,072351	Accept Ho
	Post_E > Post_K	2,4954	0,00629	Reject Ho	2,4789	0,006589	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	0,7541	0,225405	Accept Ho	0,7347	0,231252	Accept Ho
3	Pre_E ≠ Pre_K	1,6388	0,101248	Accept Ho	1,6246	0,104252	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-0,2854	0,387669	Accept Ho	-0,2711	0,393145	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	1,9602	0,024987	Reject Ho	1,9465	0,025799	Reject Ho
4	Pre_E ≠ Pre_K	1,6388	0,101248	Accept Ho	1,6246	0,104252	Accept Ho
	Post_E > Post_K	1,0179	0,845642	Accept Ho	1,03	0,848504	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	0	0,5	Accept Ho	-0,0093	0,503715	Accept Ho
1-4	Pre_E ≠ Pre_K	1,4929	0,135464	Accept Ho	1,4911	0,135931	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-2,1515	0,015719	Reject Ho	-2,1496	0,015792	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	-2,4621	0,006907	Reject Ho	-2,4604	0,006939	Reject Ho

U pretestu se testovala nulová hypotéza o shodných výsledcích experimentální skupiny (Pre_E) a kontrolní skupiny (Pre_K) proti alternativě, že výsledky se liší. U škol 1, 2, 3, 4 a v souhrnu všech čtyř škol na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ nebyla nulová hypotéza zamítnuta (NCSS udává pro oboustrannou alternativní hypotézu $Pre_E \neq Pre_K$ *Accept Ho*, tj. akceptaci nulové hypotézy). Předpokládá se tedy, že byl předmět fyzika u žáků kontrolní i experimentální skupiny stejně oblíben.

U posttestu experimentální skupiny (Post_E) a posttestu kontrolní skupiny (Post_K) na školách 1, 2 a v souhrnu všech čtyř škol (1-4) byla zamítnuta nulová hypotéza o stejném rozdělení výsledků ve prospěch jednostranné alternativní hypotézy $Post_E > Post_K$ (NCSS vyhodnotil

pro alternativní hypotézu $Post_E > Post_K$ *Reject Ho*). V experimentální skupině bylo tedy dosaženo lepších výsledků než v kontrolní skupině. **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače byla oblíbenost předmětu fyzika vyšší než po výuce tradiční formou (na školách 1, 2 a v souhrnu všech čtyř škol).** Naopak na školách 3 a 4 nebyla při testování výsledků posttestu experimentální ($Post_E$) a kontrolní ($Post_K$) skupiny zamítnuta nulová hypotéza o shodných výsledcích (*Accept Ho*).

Pro testování změny výsledků pouze v experimentálních třídách byl použit (Wilcoxonův) párový test. Zde byla na školách 1, 3 a v souhrnu všech čtyř škol (1-4) zamítnuta nulová hypotéza ($Post_E=Pre_E$) ve prospěch alternativní hypotézy $Post_E > Pre_E$ (dle NCSS bylo pro jednostrannou alternativní hypotézu $Post_E > Pre_E$ uvedeno rozhodnutí *Reject Ho*). **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače se tedy u žáků experimentální skupiny zvýšila oblíbenost předmětu fyzika (na školách 1, 3 a v souhrnu všech čtyř škol).** Na školách 2 a 4 nebyl prokázán rozdíl mezi výsledky pretestu a posttestu experimentálních skupin (nulová hypotéza nebyla zamítnuta).

Shrnutí a diskuze

U posttestu na školách 1 a 2 a v souhrnu všech škol (1-4) se zvýšila oblíbenost předmětu fyzika. Z výsledků tedy vyplývá, že na polovině škol a v souhrnu všech škol (1-4) se díky používání systémů pro měření pomocí počítače zvýšila oblíbenost předmětu fyzika. Otázka proč to je na polovině škol se nabízí pro hlubší zkoumání. Může to mít několik faktorů. Jak prostředí školy, což je ale na stejné úrovni jako druhá polovina testovaných škol. Může to být také způsobeno vlivem učitele. Nemusel například důkladně zvládnout obsluhu těchto systémů pro měření pomocí počítače. To jsou ale jen spekulace. Chvályhodné však je, že na té polovině, kde se zvýšila oblíbenost předmětu fyzika vůbec, vzhledem k obecné neoblíbenosti fyziky, došlo. Což je pozitivní efekt.

U testu změny oblíbenosti předmětu fyzika pouze v experimentální třídě došlo na školách 1, 3 a v souhrnu všech škol (1-4) ke zvýšení oblíbenosti předmětu fyzika. V tomto případě, kdy se jednalo o vývoj jedné třídy, opět nastal podobný stav. V polovině škol a v souhrnu všech škol (1-4) se díky používání systémů pro měření pomocí počítače zvýšila oblíbenost předmětu fyzika. Opět to může být spojeno s několika faktory. Obecně je ale opět dobré, že lze zvýšit oblíbenost předmětu fyzika.

Těšení se na hodiny fyziky

Pátá otázka dotazníku se ptala na těšení se na hodiny fyziky. Žáci vybírali na škále 4–0, 4 znamenalo rozhodně se těším, 3 spíše ano, 2 nevím, 1 spíše se netěším a 0 rozhodně se netěším.

Hypotéza 2 zní:

H2:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učitelů, řadí fyziku v žebříčku těšení se na učební předmět výše než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

Porovnání těšení se na hodiny fyziky.

V příloze H lze nalézt tabulky a obrázky s přehledem četností stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů a příslušné aritmetické průměry.

V programu NCSS byl proveden Mann-Whitneyho U test s následujícími výsledky. Tabulka 29.

Tabulka 29 - Porovnání těšení se na hodiny fyziky

Mann-Whitney U or Wilcoxon Rank-Sum Test for Diference in Medians							
		Approx. Without Correction			Approx. With Correction		
Škola	Alternativní hypotéza	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)
1	Pre_E ≠ Pre_K	1,6078	0,107877	Accept Ho	1,5901	0,111803	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-1,7976	0,036122	Reject Ho	-1,7794	0,037586	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	-2,1662	0,015149	Reject Ho	-2,1517	0,01571	Reject Ho
2	Pre_E ≠ Pre_K	0,9806	0,326808	Accept Ho	0,9657	0,334191	Accept Ho
	Post_E > Post_K	2,4212	0,007734	Reject Ho	2,4045	0,008097	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	1,4579	0,072428	Accept Ho	1,4382	0,075183	Accept Ho
3	Pre_E ≠ Pre_K	-0,4043	0,685963	Accept Ho	-0,3899	0,696611	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-2,2365	0,012659	Reject Ho	-2,2221	0,013139	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	1,5899	0,055933	Accept Ho	1,5759	0,057523	Accept Ho

4	Pre_E ≠ Pre_K	0,0716	0,942918	Accept Ho	0,0597	0,95242	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-0,4204	0,337094	Accept Ho	-0,408	0,341622	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	0,477	0,31669	Accept Ho	0,4674	0,320095	Accept Ho
1–4	Pre_E ≠ Pre_K	0,0849	0,932305	Accept Ho	0,0831	0,933742	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-3,3527	0,0004	Reject Ho	-3,3509	0,000403	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	-2,6537	0,00398	Reject Ho	-2,652	0,004	Reject Ho

U pretestu se testovala nulová hypotéza o shodných výsledcích experimentální skupiny (Pre_E) a kontrolní skupiny (Pre_K) proti alternativě, že výsledky se liší. U škol 1, 2, 3, 4 a v souhrnu všech čtyř škol na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ nebyla nulová hypotéza zamítnuta (NCSS udává pro oboustrannou alternativní hypotézu $Pre_E \neq Pre_K$ *Accept Ho*, tj. akceptaci nulové hypotézy). Předpokládá se tedy, že byl předmět fyzika u žáků kontrolní i experimentální skupiny stejným místě v žebříčku těšení se na učební předmět.

U posttestu experimentální skupiny (Post_E) a posttestu kontrolní skupiny (Post_K) na školách 1, 2, 3 a v souhrnu všech čtyř škol (1-4) byla zamítnuta nulová hypotéza o stejném rozdělení výsledků ve prospěch jednostranné alternativní hypotézy $Post_E > Post_K$ (NCSS vyhodnotil pro alternativní hypotézu $Post_E > Post_K$ *Reject Ho*). V experimentální skupině bylo tedy dosaženo lepších výsledků než v kontrolní skupině. **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače se žáci více těšili na předmět fyzika než po výuce tradiční formou (na školách 1, 2, 3 a v souhrnu všech čtyř škol).** Naopak na škole 4 nebyla při testování výsledků posttestu experimentální (Post_E) a kontrolní (Post_K) skupiny zamítnuta nulová hypotéza o shodných výsledcích (*Accept Ho*).

Pro testování změny výsledků pouze v experimentálních třídách byl použit (Wilcoxonův) párový test. Zde byla na škole 1 a v souhrnu všech čtyř škol (1-4) zamítnuta nulová hypotéza ($Post_E = Pre_E$) ve prospěch alternativní hypotézy $Post_E > Pre_E$ (dle NCSS bylo pro jednostrannou alternativní hypotézu $Post_E > Pre_E$ uvedeno rozhodnutí *Reject Ho*). **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače se tedy žáci experimentální skupiny více těšili na předmět fyzika (na školách 1 a v souhrnu všech čtyř škol).** Na školách 2, 3 a 4 nebyl prokázán rozdíl mezi výsledky pretestu a posttestu experimentálních skupin (nulová hypotéza nebyla zamítnuta).

Shrnutí a diskuze

U posttestu na školách 1–3 a v souhrnu všech čtyř škol (1-4) se žáci více těší na předmět fyzika. Na většině škol a v souhrnu všech čtyř škol se při používání systémů pro měření pomocí počítače žáci tedy více těší na hodinu fyziky. Což je velmi dobré zjištění. Tyto systémy jsou tedy dobrou proměnnou měnící těšení se na fyziku. Jako důvod, jak bylo už zmíněno ve výhodách a nevýhodách těchto systémů, může být propojení s ICT a tím propojení fyziky do moderního prostředí.

U testu změny v exp. třídě se na škole 1 a v souhrnu všech škol (1-4) žáci více těší na předmět fyzika. V tomto případě, tedy když se zkoumalo těšení se na fyziku v jedné skupině, se změna projevila jen na jedné škole a v souhrnu všech 4 škol.

Oblíbenost jednotlivých činností výuky

Šestá otázka se zabývala oblibou jednotlivých částí hodiny fyziky. Na škále 0–6 žáci vybírali oblibu jednotlivých činností výuky, kde 0 značilo krajně neoblíbená, 3 středně (ne)oblíbená a 6 velmi oblíbená.

Zkoumaly se tyto jednotlivé části: opakování a zkoušení, učitelův výklad, řešení úloh, referáty, vyprávění a čtení o historii fyziky, sledování internetu, video, film, pokusy učitele, pokusy žáků.

Z těchto všech částí bylo vybráno několik, které jsou zahrnuty do škály praktické části výuky. Jednalo se o tyto praktické části: sledování internetu, video, film, pokusy učitele a pokusy žáků.

V příloze I lze nalézt tabulky a obrázky s přehledem četností stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů a příslušné aritmetické průměry.

Hypotéza 3 zní:

H3:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, řadí praktické aplikace v žebříčku oblíbenosti jednotlivých částí vyučovací hodiny výše než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

Porovnání oblíbenosti praktických aplikací části hodiny fyziky.

V programu NCSS byl proveden Mann-Whitneyho U test s následujícími výsledky. Tabulka 30.

Tabulka 30 - Porovnání oblíbenosti praktických aplikací části hodiny fyziky

Mann-Whitney U or Wilcoxon Rank-Sum Test for Difference in Medians							
Škola	Alternativní hypotéza	Approx. Without Correction			Approx. With Correction		
		Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)
1	Pre_E ≠ Pre_K	1,3578	0,174525	Accept Ho	1,2534	0,210075	Accept Ho
	Post_E > Post_K	2,6271	0,004305	Reject Ho	2,522	0,005834	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	1,5667	0,058593	Accept Ho	1,4623	0,071836	Accept Ho
2	Pre_E ≠ Pre_K	-0,1044	0,916815	Accept Ho	0	1	Accept Ho
	Post_E > Post_K	0,1044	0,458407	Accept Ho	0	0,5	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	0	0,5	Accept Ho	-0,1061	0,542235	Accept Ho
3	Pre_E ≠ Pre_K	-1,1489	0,250592	Accept Ho	-1,0445	0,29627	Accept Ho
	Post_E > Post_K	1,1489	0,125296	Accept Ho	1,0445	0,148135	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	1,7756	0,0379	Reject Ho	1,6711	0,047346	Reject Ho
4	Pre_E ≠ Pre_K	0,5222	0,601508	Accept Ho	0,4178	0,676103	Accept Ho
	Post_E > Post_K	1,3578	0,087263	Accept Ho	1,2534	0,105038	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	-2,6191	0,995592	Accept Ho	-2,7239	0,996774	Accept Ho
1–4	Pre_E ≠ Pre_K	-0,2095	0,834035	Accept Ho	-0,1048	0,916563	Accept Ho
	Post_E > Post_K	1,6762	0,046846	Reject Ho	1,5715	0,058037	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	-0,1044	0,541593	Accept Ho	-0,2089	0,582734	Accept Ho

U pretestu se testovala nulová hypotéza o shodných výsledcích experimentální skupiny (Pre_E) a kontrolní skupiny (Pre_K) proti alternativě, že výsledky se liší. U škol 1, 2, 3, 4 a v souhrnu všech čtyř škol na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ nebyla nulová hypotéza zamítnuta (NCSS udává pro oboustrannou alternativní hypotézu $Pre_E \neq Pre_K$ *Accept Ho*, tj. akceptaci nulové

hypotézy). Předpokládá se tedy, že byly praktické aplikace v předmětu fyzika u žáků kontrolní i experimentální skupiny stejně oblíbeny.

U posttestu experimentální skupiny (Post_E) a posttestu kontrolní skupiny (Post_K) byla pouze na škole 1 zamítnuta nulová hypotéza o stejném rozdělení výsledků ve prospěch jednostranné alternativní hypotézy $Post_E > Post_K$ (NCSS vyhodnotil pro alternativní hypotézu $Post_E > Post_K$ *Reject Ho*). V experimentální skupině bylo tedy dosaženo lepších výsledků než v kontrolní skupině. **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače byla oblíbenost praktických částí předmětu fyzika vyšší než po výuce tradiční formou pouze na škole 1.** Naopak na školách 2, 3, 4 a v souhrnu všech 4 škol (1-4) nebyla při testování výsledků posttestu experimentální (Post_E) a kontrolní (Post_K) skupiny zamítnuta nulová hypotéza o shodných výsledcích (*Accept Ho*).

Pro testování změny výsledků pouze v experimentálních třídách byl použit (Wilcoxonův) párový test. Zde opět pouze na jedné škole (3) zamítnuta nulová hypotéza ($Post_E = Pre_E$) ve prospěch alternativní hypotézy $Post_E > Pre_E$ (dle NCSS bylo pro jednostrannou alternativní hypotézu $Post_E > Pre_E$ uvedeno rozhodnutí *Reject Ho*). **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače se tedy u žáků experimentální skupiny zvýšila oblíbenost praktických částí předmětu fyzika pouze škola 3.** Na školách 1, 2 a 4 a v souhrnu všech 4 škol (1-4) nebyl prokázán rozdíl mezi výsledky pretestu a posttestu experimentálních skupin (nulová hypotéza nebyla zamítnuta).

Shrnutí a diskuze

U posttestu se pouze na škole 1 zvýšila oblíbenost praktických aplikací části hodiny fyziky. Na oblibu praktických částí výuky ve fyzice tedy nemají systémy pro měření pomocí počítače téměř žádný vliv. Je to pravděpodobně způsobeno tím, že mezi praktické aplikace bylo zařazeno kromě pokusů i sledování internetu, videa a filmů. Sledování internetu, videa a filmů mohlo být při hodině více aplikováno než provádění pokusů.

U testu změny v exp. třídě se opět pouze na škole 3 zvýšila oblíbenost praktických aplikací části hodiny fyziky. I v případě změny v experimentální skupině nedošlo ke změně oblíbenosti praktických částí hodiny fyziky, resp. k tomu došlo jen na jedné škole. Pravděpodobně to bylo tedy způsobeno zařazením do praktických částí sledování internetu, videa a filmů místo jen provádění pokusů učitelem nebo žáky.

Zájem o provádění pokusů učitelem

Sedmá otázka se zabývala zájmem o provádění pokusů učitelem. Na škále 0–6 žáci vybírali zájem, kde 0 značilo vůbec mě to nezajímá a 6 velmi mě to zajímá.

Hypotéza 4 zní:

H4:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, řadí provádění pokusů učitelem v žebříčku oblíbenosti jednotlivých částí vyučovací hodiny výše než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

V příloze J lze nalézt tabulky a obrázky s přehledem četností stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů a příslušné aritmetické průměry.

V programu NCSS byl proveden Mann-Whitneyho U test s následujícími výsledky. Tabulka 31.

Tabulka 31 - Porovnání zájmu o provádění pokusů učitelem

Mann-Whitney U or Wilcoxon Rank-Sum Test for Diference in Medians							
		Approx. Without Correction			Approx. With Correction		
Škola	Alternativní hypotéza	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)
1	Pre_E ≠ Pre_K	1,48	0,138861	Accept Ho	1,4622	0,143683	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-3,1753	0,000749	Reject Ho	-3,1557	0,000801	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	-3,4451	0,000285	Reject Ho	-3,4299	0,000302	Reject Ho
2	Pre_E ≠ Pre_K	0,0585	0,953388	Accept Ho	0,0438	0,965032	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-0,4459	0,672154	Accept Ho	-0,4624	0,678097	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	-0,9058	0,182514	Accept Ho	-0,891	0,186471	Accept Ho
	Pre_E ≠ Pre_K	1,0744	0,282663	Accept Ho	1,06	0,28913	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-1,8939	0,029122	Reject Ho	-1,8795	0,030087	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	1,8373	0,033081	Reject Ho	1,8235	0,034113	Reject Ho

4	Pre_E ≠ Pre_K	-1,2591	0,207984	Accept Ho	-1,2472	0,212306	Accept Ho
	Post_E > Post_K	0,8301	0,796771	Accept Ho	0,8424	0,800205	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	-1,927	0,973008	Accept Ho	-1,9364	0,973592	Accept Ho
1–4	Pre_E ≠ Pre_K	1,239	0,215347	Accept Ho	1,2372	0,216017	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-1,9143	0,027793	Reject Ho	-1,9124	0,027913	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	-1,49	0,068109	Accept Ho	-1,4883	0,068334	Accept Ho

U pretestu se testovala nulová hypotéza o shodných výsledcích experimentální skupiny (Pre_E) a kontrolní skupiny (Pre_K) proti alternativě, že výsledky se liší. U škol 1, 2, 3, 4 a v souhrnu všech čtyř škol na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ nebyla nulová hypotéza zamítnuta (NCSS udává pro oboustrannou alternativní hypotézu $Pre_E \neq Pre_K$ *Accept Ho*, tj. akceptaci nulové hypotézy). Předpokládá se tedy, že byl zájem o provádění pokusů učitelem u žáků kontrolní i experimentální skupiny stejný.

U posttestu experimentální skupiny (Post_E) a posttestu kontrolní skupiny (Post_K) na školách 1, 3 a v souhrnu všech čtyř škol (1-4) byla zamítnuta nulová hypotéza o stejném rozdělení výsledků ve prospěch jednostranné alternativní hypotézy $Post_E > Post_K$ (NCSS vyhodnotil pro alternativní hypotézu $Post_E > Post_K$ *Reject Ho*). V experimentální skupině bylo tedy dosaženo lepších výsledků než v kontrolní skupině. **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače byl zájem o provádění pokusů učitelem vyšší než po výuce tradiční formou (na školách 1, 3 a v souhrnu všech čtyř škol).** Naopak na školách 2 a 4 nebyla při testování výsledků posttestu experimentální (Post_E) a kontrolní (Post_K) skupiny zamítnuta nulová hypotéza o shodných výsledcích (*Accept Ho*).

Pro testování změny výsledků pouze v experimentálních třídách byl použit (Wilcoxonův) párový test. Zde byla na školách 1, 3 zamítnuta nulová hypotéza ($Post_E = Pre_E$) ve prospěch alternativní hypotézy $Post_E > Pre_E$ (dle NCSS bylo pro jednostrannou alternativní hypotézu $Post_E > Pre_E$ uvedeno rozhodnutí *Reject Ho*). **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače se tedy u žáků experimentální skupiny zvýšil zájem o provádění pokusů učitelem (na školách 1, 3).** Na školách 2, 4 a v souhrnu všech čtyř škol (1-4) nebyl prokázán rozdíl mezi výsledky pretestu a posttestu experimentálních skupin (nulová hypotéza nebyla zamítnuta).

Shrnutí a diskuze

U posttestu na školách 1 a 3 a v souhrnu všech škol (1-4) se zvýšil zájem o provádění pokusů učitelem. Díky systémům pro měření pomocí počítače se tedy v polovině škol a v souhrnu všech čtyř škol zvýšil zájem o pokusy, které provádí učitel. To že to je jenom v polovině případů a v souhrnu všech škol může být stejné jako při zkoumání obecné oblíbenosti fyziky způsobeno několika faktory. Může to být tedy způsobeno vlivem učitele. Nemusel například důkladně zvládnout obsluhu těchto systémů pro měření pomocí počítače. To jsou ale jen spekulace. Je dobré ale, že se zájem dá zvýšit.

U testu změny v exp. třídě se na školách 1, 3 zvýšil zájem o provádění pokusů učitelem. V případě vývoje v jedné třídě se zájem o provádění pokusů učitelem zvýšil v polovině případů, ale už ne v souhrnu všech čtyř škol. Opět jak bylo zmíněno výše, může to mít víc vlivů. Znovu ale je dobré zdůraznit, že se zájem o provádění pokusů dá zvýšit.

Zájem o provádění pokusů žáky

Sedmá otázka se zabývala zájmem o provádění pokusů žáky. Žáci vybírali ze škály 0–6, kde 0 značilo vůbec mě to nezajímá a 6 velmi mě to zajímá.

Hypotéza 5 zní:

H5:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, řadí provádění pokusů žáky v žebříčku oblíbenosti jednotlivých částí vyučovací hodiny výše než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

V příloze K lze nalézt tabulky a obrázky s přehledem četností stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů a příslušné aritmetické průměry.

V programu NCSS byl proveden Mann-Whitneyho U test s následujícími výsledky. Tabulka 32.

Tabulka 32 - Porovnání zájmu o provádění pokusů žáky

Mann-Whitney U or Wilcoxon Rank-Sum Test for Diference in Medians							
		Approx. Without Correction			Approx. With Correction		
Škola	Alternativní hypotéza	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)
1	Pre_E ≠ Pre_K	1,4342	0,151523	Accept Ho	1,4155	0,156909	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-2,8211	0,002393	Reject Ho	-2,8014	0,002544	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	-2,4779	0,006609	Reject Ho	-2,462	0,006909	Reject Ho
2	Pre_E ≠ Pre_K	1,0854	0,277761	Accept Ho	1,0707	0,284306	Accept Ho
	Post_E > Post_K	0,8456	0,198886	Accept Ho	0,829	0,203545	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	0	0,5	Accept Ho	-0,0198	0,507893	Accept Ho
3	Pre_E ≠ Pre_K	1,1099	0,26706	Accept Ho	1,0954	0,273322	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-0,81	0,208976	Accept Ho	-0,7955	0,213157	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	2,0636	0,019527	Reject Ho	2,0498	0,020194	Reject Ho
4	Pre_E ≠ Pre_K	-1,5252	0,12722	Accept Ho	-1,5133	0,130195	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-1,1252	0,130249	Accept Ho	-1,113	0,132858	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	-0,1891	0,574993	Accept Ho	-0,1986	0,578694	Accept Ho
1–4	Pre_E ≠ Pre_K	0,1119	0,910911	Accept Ho	0,1101	0,912342	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-2,8479	0,0022	Reject Ho	-2,8461	0,002213	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	-2,2849	0,011159	Reject Ho	-2,2832	0,011209	Reject Ho

U pretestu se testovala nulová hypotéza o shodných výsledcích experimentální skupiny (Pre_E) a kontrolní skupiny (Pre_K) proti alternativě, že výsledky se liší. U škol 1, 2, 3, 4 a v souhrnu všech čtyř škol na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ nebyla nulová hypotéza zamítnuta (NCSS udává pro oboustrannou alternativní hypotézu $Pre_E \neq Pre_K$ *Accept Ho*, tj. akceptaci nulové hypotézy). Předpokládá se tedy, že byl zájem o provádění pokusů žáky u žáků kontrolní i experimentální skupiny stejný.

U posttestu experimentální skupiny (Post_E) a posttestu kontrolní skupiny (Post_K) na škole 1 a v souhrnu všech čtyř škol (1-4) byla zamítnuta nulová hypotéza o stejném rozdělení výsledků ve prospěch jednostranné alternativní hypotézy $Post_E > Post_K$ (NCSS vyhodnotil pro

alternativní hypotézu $Post_E > Post_K$ *Reject Ho*). V experimentální skupině bylo tedy dosaženo lepších výsledků než v kontrolní skupině. **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače byl zájem o provádění pokusů žáky vyšší než po výuce tradiční formou (na škole 1 a v souhrnu všech čtyř škol).** Naopak na školách 2 až 4 nebyla při testování výsledků posttestu experimentální ($Post_E$) a kontrolní ($Post_K$) skupiny zamítnuta nulová hypotéza o shodných výsledcích (*Accept Ho*).

Pro testování změny výsledků pouze v experimentálních třídách byl použit (Wilcoxonův) párový test. Zde byla na školách 1, 3 a v souhrnu všech čtyř škol (1-4) zamítnuta nulová hypotéza ($Post_E=Pre_E$) ve prospěch alternativní hypotézy $Post_E > Pre_E$ (dle NCSS bylo pro jednostrannou alternativní hypotézu $Post_E > Pre_E$ uvedeno rozhodnutí *Reject Ho*). **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače se tedy u žáků experimentální skupiny zvýšil zájem o provádění pokusů žáky (na školách 1, 3 a v souhrnu všech čtyř škol (1-4)).** Na školách 2, 4 nebyl prokázán rozdíl mezi výsledky pretestu a posttestu experimentálních skupin (nulová hypotéza nebyla zamítnuta).

Shrnutí a diskuze

U posttestu na škole 1 a v souhrnu všech škol (1-4) se zvýšil zájem o provádění pokusů žákem.

V případě provádění pokusů žáky se zájem zvýšil jen na škole 1 a v souhrnu všech čtyř škol. To je oproti zájmu o provádění pokusů učitelem pokles. To může být způsobem obavou, že žáci při pokusech něco pokazí a tím pádem nechtějí pokusy dělat sami.

U testu změny v exp. třídě se na školách 1, 3 a v souhrnu všech škol (1-4) zvýšil zájem o provádění pokusů žákem. V případě jedné skupiny je výsledek oproti provádění pokusů učitelem v jednotlivých školách stejný, ale tady je navíc zájem i v celkovém souhrnu všech čtyř škol. Tady je vidět, že se na dvou školách a v souhrnu zvýšil zájem. To je dobrý výsledek.

Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě

Devátá otázka se zabývala samostatným prováděním fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě. Žáci vybírali na škále 0–6, kde 0 značilo nikdy a 6 velmi často.

Hypotéza 6 zní:

H6:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, řadí fyzikální pozorování nebo pokusy v žebříčku zájmu o provádění pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě výše než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

V příloze L lze nalézt tabulky a obrázky s přehledem četností stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů a příslušné aritmetické průměry.

V programu NCSS byl proveden Mann-Whitneyho U test s následujícími výsledky. Tabulka 33.

Tabulka 33 - Porovnání samostatného provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě

Mann-Whitney U or Wilcoxon Rank-Sum Test for Diference in Medians							
		Approx. Without Correction			Approx. With Correction		
Škola	Alternativní hypotéza	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)
1	Pre_E ≠ Pre_K	0,6892	0,490681	Accept Ho	0,6716	0,501868	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-1,9768	0,024034	Reject Ho	-1,9586	0,025078	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	-1,6427	0,050222	Accept Ho	-1,6283	0,051731	Accept Ho
2	Pre_E ≠ Pre_K	1,1669	0,243263	Accept Ho	1,1519	0,249358	Accept Ho
	Post_E > Post_K	0,5528	0,290217	Accept Ho	0,5355	0,296159	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	-0,2552	0,600729	Accept Ho	-0,2749	0,608291	Accept Ho
3	Pre_E ≠ Pre_K	1,4488	0,147394	Accept Ho	1,4332	0,151796	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-0,611	0,270605	Accept Ho	-0,5961	0,275561	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	1,5071	0,06589	Accept Ho	1,492	0,067843	Accept Ho

4	Pre_E ≠ Pre_K	-1,1868	0,235318	Accept Ho	-1,1749	0,240033	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-0,9706	0,165871	Accept Ho	-0,9582	0,168989	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	-0,4334	0,667627	Accept Ho	-0,4428	0,671042	Accept Ho
1–4	Pre_E ≠ Pre_K	-0,3343	0,738149	Accept Ho	-0,3325	0,739527	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-2,229	0,012906	Reject Ho	-2,2271	0,01297	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	-1,0663	0,143137	Accept Ho	-1,0646	0,143524	Accept Ho

U pretestu se testovala nulová hypotéza o shodných výsledcích experimentální skupiny (Pre_E) a kontrolní skupiny (Pre_K) proti alternativě, že výsledky se liší. U škol 1, 2, 3, 4 a v souhrnu všech čtyř škol na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ nebyla nulová hypotéza zamítnuta (NCSS udává pro oboustrannou alternativní hypotézu $Pre_E \neq Pre_K$ *Accept Ho*, tj. akceptaci nulové hypotézy). Předpokládá se tedy, že byl zájem o provádění pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě u žáků kontrolní i experimentální skupiny stejný.

U posttestu experimentální skupiny (Post_E) a posttestu kontrolní skupiny (Post_K) pouze na škole 1 a v souhrnu všech čtyř škol (1-4) byla zamítnuta nulová hypotéza o stejném rozdělení výsledků ve prospěch jednostranné alternativní hypotézy $Post_E > Post_K$ (NCSS vyhodnotil pro alternativní hypotézu $Post_E > Post_K$ *Reject Ho*). V experimentální skupině bylo tedy dosaženo lepších výsledků než v kontrolní skupině. **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače byl zájem o provádění pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě vyšší než po výuce tradiční formou (na škole 1 a v souhrnu všech čtyř škol).** Naopak na školách 2 až 4 nebyla při testování výsledků posttestu experimentální (Post_E) a kontrolní (Post_K) skupiny zamítnuta nulová hypotéza o shodných výsledcích (*Accept Ho*).

Pro testování změny výsledků pouze v experimentálních třídách byl použit (Wilcoxonův) párový test. Zde nebyla na žádné škol a ani v souhrnu všech čtyř škol (1-4) zamítnuta nulová hypotéza ($Post_E = Pre_E$) ve prospěch alternativní hypotézy $Post_E > Pre_E$ (dle NCSS nikde nebylo pro jednostrannou alternativní hypotézu $Post_E > Pre_E$ uvedeno rozhodnutí *Reject Ho*). **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače nebyl zájem o provádění pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě (na všech školách a v souhrnu všech čtyř škol).** Na všech školách a v souhrnu všech čtyř škol nebyl prokázán rozdíl mezi výsledky pretestu a posttestu experimentálních skupin (nulová hypotéza nebyla zamítnuta).

Shrnutí a diskuze

U posttestu se pouze na škole 1 a v souhrnu všech škol (1-4) zvýšila četnost provádění samostatného fyzikálního pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě. Z výsledků je vidět, že je tato činnost minimální. Žáci se asi obávají provádět pokusy nebo pozorování sami. Pouze na jedné škole a v souhrnu všech škol samostatné provádění pokusů doma nebo v přírodě provádějí.

U testu změny v experimentální třídě se nikde nezvýšila četnost provádění samostatného fyzikálního pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě. V případě, kdy se jednalo o vývoj v jedné skupině, dokonce nikdo neprovádí pozorování nebo pokusy doma nebo v přírodě. Může to být způsobenou obavou, že žáci něco pokazí, neochotou případně leností.

Názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky

Desátá otázka se zabývala názorem na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky. Na výběr bylo ze 4 možností. Možnosti byly následující. 1. bez fyziky a techniky by současný život nebyl možný; 2. fyzika a technika nám pouze zpříjemňují život, mohli bychom se ale bez nich obejít; 3. fyzika a technika má na život spíše záporný než kladný vliv; 4. jsem zásadně proti fyzice a technice.

Hypotéza 7 zní:

H7:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, hodnotí potřebnost a užitečnost fyziky a techniky v současném životě výš než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

V příloze M lze nalézt tabulky a obrázky s přehledem četností stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů a příslušné aritmetické průměry.

V programu NCSS byl proveden Mann-Whitneyho U test s následujícími výsledky. Tabulka 34.

Tabulka 34 - Porovnání názorů na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky

Mann-Whitney U or Wilcoxon Rank-Sum Test for Diference in Medians							
		Approx. Without Correction			Approx. With Correction		
Škola	Alternativní hypotéza	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)
1	Pre_E ≠ Pre_K	-0,4254	0,670581	Accept Ho	-0,406	0,68473	Accept Ho
	Post_E < Post_K	0,6073	0,271829	Accept Ho	0,5864	0,27882	Accept Ho
	Post_E < Pre_E	1,0838	0,139216	Accept Ho	1,0677	0,142835	Accept Ho
2	Pre_E ≠ Pre_K	-0,1799	0,857255	Accept Ho	-0,1635	0,870111	Accept Ho
	Post_E < Post_K	-0,3177	0,375371	Accept Ho	-0,3	0,382083	Accept Ho
	Post_E < Pre_E	-0,0218	0,49129	Accept Ho	0	0,5	Accept Ho
3	Pre_E ≠ Pre_K	-0,3845	0,700596	Accept Ho	-0,3691	0,712027	Accept Ho
	Post_E < Post_K	0,4446	0,328293	Accept Ho	0,4288	0,334052	Accept Ho
	Post_E < Pre_E	-1,0143	0,155229	Accept Ho	-0,9993	0,158813	Accept Ho
4	Pre_E ≠ Pre_K	0,5925	0,553492	Accept Ho	0,5797	0,562148	Accept Ho
	Post_E < Post_K	-0,289	0,613727	Accept Ho	-0,3022	0,618744	Accept Ho
	Post_E < Pre_E	0,729	0,766988	Accept Ho	0,7391	0,770073	Accept Ho
1–4	Pre_E ≠ Pre_K	-0,0197	0,984306	Accept Ho	-0,0177	0,985875	Accept Ho
	Post_E < Post_K	0,5614	0,28725	Accept Ho	0,5594	0,287944	Accept Ho
	Post_E < Pre_E	0,6235	0,266485	Accept Ho	0,6216	0,267097	Accept Ho

U pretestu se testovala nulová hypotéza o shodných výsledcích experimentální skupiny (Pre_E) a kontrolní skupiny (Pre_K) proti alternativě, že výsledky se liší. U škol 1, 2, 3, 4 a v souhrnu všech čtyř škol na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ nebyla nulová hypotéza zamítnuta (NCSS udává pro oboustrannou alternativní hypotézu $Pre_E \neq Pre_K$ *Accept Ho*, tj. akceptaci nulové hypotézy). Předpokládá se tedy, že byl názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky na současný život u žáků kontrolní i experimentální skupiny stejný.

U posttestu experimentální skupiny (Post_E) a posttestu kontrolní skupiny (Post_K) na žádné ze škol a ani v souhrnu všech čtyř škol (1-4) nebyla zamítnuta nulová hypotéza o stejném rozdělení výsledků ve prospěch jednostranné alternativní hypotézy $Post_E > Post_K$ (NCSS

vyhodnotil pro alternativní hypotézu $Post_E > Post_K$ *Reject Ho*). V experimentální skupině nebylo tedy dosaženo lepších výsledků než v kontrolní skupině. **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače nebyl názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky na současný život vyšší než po výuce tradiční formou (na všech školách a v souhrnu všech čtyř škol).** Tedy na všech školách a v souhrnu všech čtyř škol nebyla při testování výsledků posttestu experimentální ($Post_E$) a kontrolní ($Post_K$) skupiny zamítnuta nulová hypotéza o shodných výsledcích (*Accept Ho*).

Pro testování změny výsledků pouze v experimentálních třídách byl použit (Wilcoxonův) párový test. Zde nebyla na všech školách a ani v souhrnu všech čtyř škol (1-4) zamítnuta nulová hypotéza ($Post_E=Pre_E$) ve prospěch alternativní hypotézy $Post_E > Pre_E$ (dle NCSS nebylo pro jednostrannou alternativní hypotézu $Post_E > Pre_E$ uvedeno rozhodnutí *Reject Ho*). **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače se tedy u žáků experimentální skupiny nezvýšila četnost názorů na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky na současný život (na všech školách a v souhrnu všech čtyř škol).** Na všech školách a v souhrnu všech čtyř škol nebyl prokázán rozdíl mezi výsledky pretestu a posttestu experimentálních skupin (nulová hypotéza nebyla zamítnuta).

Shrnutí a diskuze

U posttestu a u testu změny v experimentální třídě se na všech školách (1-4) a v souhrnu všech škol (1-4) nezvýšila četnost názorů na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky. V tomto případě byla četnost odpovědí žáků taková, že v případě pretestu i posttestu se shodoval názor, že je fyzika a technika v současném životě potřebná a užitečná. Systémy pro měření pomocí počítače neměly tedy na tento názor žádný vliv. Žáci si tedy myslí, že bez fyziky a techniky by současný život nebyl možné případně, že fyzika a technika zpříjemňují život, ale mohli by se bez ní i obejít. To lze pak i vidět v grafech v příslušné příloze.

Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd

Jedenáctá otázka se zabývala úvahou o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd. Na výběr bylo z 5 možností. Možnosti byly následující.

1. jsem výrazně orientován na přírodní vědy a na matematiku; 2. mohl by to být jeden z možných směrů mého dalšího studia; 3. zatím nejsem rozhodnut; 4. spíše ne; 5. rozhodně ne.

Hypotéza 8 zní:

H8:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, hodnotí své budoucí profesionálního zaměření na oblast matematiky a přírodních věd pozitivněji než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

V příloze N lze nalézt tabulky a obrázky s přehledem četností stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů a příslušné aritmetické průměry.

V programu NCSS byl proveden Mann-Whitneyho U test s následujícími výsledky. Tabulka 35.

Tabulka 35 - Porovnání úvah o profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd

Mann-Whitney U or Wilcoxon Rank-Sum Test for Diference in Medians							
		Approx. Without Correction			Approx. With Correction		
Škola	Alternativní hypotéza	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)
1	Pre_E ≠ Pre_K	-1,2043	0,228459	Accept Ho	-1,1866	0,235375	Accept Ho
	Post_E < Post_K	1,5644	0,05886	Accept Ho	1,5462	0,061025	Accept Ho
	Post_E < Pre_E	1,4609	0,072024	Accept Ho	1,4464	0,07403	Accept Ho
2	Pre_E ≠ Pre_K	-1,9223	0,054573	Accept Ho	-1,9072	0,056489	Accept Ho
	Post_E < Post_K	-1,9863	0,023498	Reject Ho	-1,9694	0,024456	Reject Ho
	Post_E < Pre_E	0,32	0,6255	Accept Ho	0,3413	0,633557	Accept Ho
3	Pre_E ≠ Pre_K	-1,8593	0,062988	Accept Ho	-1,8449	0,065058	Accept Ho
	Post_E < Post_K	0,145	0,44236	Accept Ho	0,1305	0,448089	Accept Ho
	Post_E < Pre_E	-1,6003	0,054766	Accept Ho	-1,5864	0,056326	Accept Ho

4	Pre_E ≠ Pre_K	0,0598	0,952345	Accept Ho	0,0478	0,961868	Accept Ho
	Post_E < Post_K	0,6924	0,244332	Accept Ho	0,6801	0,24823	Accept Ho
	Post_E < Pre_E	-0,9952	0,159813	Accept Ho	-0,9857	0,162151	Accept Ho
1–4	Pre_E ≠ Pre_K	-0,3059	0,759674	Accept Ho	-0,3041	0,761052	Accept Ho
	Post_E < Post_K	2,1797	0,014638	Reject Ho	2,1779	0,014709	Reject Ho
	Post_E < Pre_E	2,1797	0,014638	Reject Ho	2,1779	0,014709	Reject Ho

U pretestu se testovala nulová hypotéza o shodných výsledcích experimentální skupiny (Pre_E) a kontrolní skupiny (Pre_K) proti alternativě, že výsledky se liší. U škol 1, 2, 3, 4 a v souhrnu všech čtyř škol na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ nebyla nulová hypotéza zamítnuta (NCSS udává pro oboustrannou alternativní hypotézu $Pre_E \neq Pre_K$ *Accept Ho*, tj. akceptaci nulové hypotézy). Předpokládá se tedy, že bylo budoucího profesionální zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd u žáků kontrolní i experimentální skupiny stejné.

U posttestu experimentální skupiny (Post_E) a posttestu kontrolní skupiny (Post_K) na škole 2 a v souhrnu všech čtyř škol (1-4) byla zamítnuta nulová hypotéza o stejném rozdělení výsledků ve prospěch jednostranné alternativní hypotézy $Post_E > Post_K$ (NCSS vyhodnotil pro alternativní hypotézu $Post_E > Post_K$ *Reject Ho*). V experimentální skupině bylo tedy dosaženo lepších výsledků než v kontrolní skupině. **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače bylo budoucí profesionální zaměření žáků v oblasti matematiky nebo přírodních věd vyšší než po výuce tradiční formou (na škole 1 a v souhrnu všech čtyř škol).** Naopak na školách 1, 3 a 4 nebyla při testování výsledků posttestu experimentální (Post_E) a kontrolní (Post_K) skupiny zamítnuta nulová hypotéza o shodných výsledcích (*Accept Ho*).

Pro testování změny výsledků pouze v experimentálních třídách byl použit (Wilcoxonův) párový test. Zde byla pouze v souhrnu všech čtyř škol (1-4) zamítnuta nulová hypotéza ($Post_E = Pre_E$) ve prospěch alternativní hypotézy $Post_E > Pre_E$ (dle NCSS bylo pro jednostrannou alternativní hypotézu $Post_E > Pre_E$ uvedeno rozhodnutí *Reject Ho*). **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače se tedy u žáků experimentální skupiny zvýšilo profesionální zaměření žáků v oblasti matematiky nebo přírodních věd (v souhrnu všech čtyř škol).** Na všech školách 1, 2, 3 a 4 nebyl prokázán rozdíl mezi výsledky pretestu a posttestu experimentálních skupin (nulová hypotéza nebyla zamítnuta).

Shrnutí a diskuze

U posttestu na škole 2 a v souhrnu všech škol (1-4) se změnila úvaha o profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd. Úvaha o profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd se změnila tedy jen na jedné škole a v souhrnu všech čtyř škol. Díky systémům pro měření pomocí počítače je tedy alespoň na jedné škole vliv, což je dobrý výsledek.

U testu změny v experimentální třídě se pouze v souhrnu všech škol (1-4) změnila úvaha o profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd. V případě celkového názoru všech čtyř škol se nakonec jedná o dobrý výsledek, přestože to v rámci jednotlivých škol bylo negativní.

Potřebnost naučené látky fyziky v životě

Poslední dvanáctá otázka se zabývala potřebností naučené látky fyziky v životě. Žáci vybírali na škále 0–4, kde 0 značilo rozhodně nesouhlasím, 1 spíše nesouhlasím, 2 nevím, 3 spíše souhlasím a 4 rozhodně souhlasím.

Hypotéza 9 zní:

H9:

Žáci základní školy, kteří se účastnili výuky fyziky s použitím systémů pro měření pomocí počítače učiteli, hodnotí potřebnost naučené látky fyziky v životě pozitivněji než žáci, kteří se účastnili výuky bez těchto systémů.

V příloze O lze nalézt tabulky a obrázky s přehledem četností stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů a příslušné aritmetické průměry.

V programu NCSS byl proveden Mann-Whitneyho U test s následujícími výsledky. Tabulka 36.

.

Tabulka 36 - Porovnání názorů o potřebnosti fyziky

Mann-Whitney U or Wilcoxon Rank-Sum Test for Diference in Medians							
		Approx. Without Correction			Approx. With Correction		
Škola	Alternativní hypotéza	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)	Z-Value	Prob Level	Decision (-5%)
1	Pre_E ≠ Pre_K	1,779	0,075243	Accept Ho	1,7612	0,078206	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-1,2844	0,099501	Accept Ho	-1,2652	0,102895	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	-1,9854	0,023551	Reject Ho	-1,9703	0,024399	Reject Ho
2	Pre_E ≠ Pre_K	0,717	0,473385	Accept Ho	0,702	0,482651	Accept Ho
	Post_E > Post_K	1,7722	0,038184	Reject Ho	1,7551	0,03962	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	0,6332	0,263307	Accept Ho	0,6134	0,269807	Accept Ho
3	Pre_E ≠ Pre_K	1,5493	0,12131	Accept Ho	1,5347	0,124862	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-1,0051	0,157417	Accept Ho	-0,9903	0,161002	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	2,1979	0,013979	Reject Ho	2,1839	0,014485	Reject Ho
4	Pre_E ≠ Pre_K	0,215	0,829757	Accept Ho	0,2031	0,839082	Accept Ho
	Post_E > Post_K	0,3427	0,634082	Accept Ho	0,3549	0,638676	Accept Ho
	Post_E > Pre_E	-0,5617	0,712846	Accept Ho	-0,5711	0,716028	Accept Ho
1-4	Pre_E ≠ Pre_K	1,5166	0,129378	Accept Ho	1,5147	0,129837	Accept Ho
	Post_E > Post_K	-1,6946	0,04508	Reject Ho	-1,6926	0,045262	Reject Ho
	Post_E > Pre_E	2,0758	0,018956	Reject Ho	2,0741	0,019035	Reject Ho

U pretestu se testovala nulová hypotéza o shodných výsledcích experimentální skupiny (Pre_E) a kontrolní skupiny (Pre_K) proti alternativě, že výsledky se liší. U škol 1, 2, 3, 4 a v souhrnu všech čtyř škol na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ nebyla nulová hypotéza zamítnuta (NCSS udává pro oboustrannou alternativní hypotézu $Pre_E \neq Pre_K$ *Accept Ho*, tj. akceptaci nulové hypotézy). Předpokládá se tedy, že byl souhlas s názorem, že to co se učí ve fyzice, budou v životě potřebovat u žáků kontrolní i experimentální skupiny stejný.

U posttestu experimentální skupiny (Post_E) a posttestu kontrolní skupiny (Post_K) na škole 2 a v souhrnu všech čtyř škol (1-4) byla zamítnuta nulová hypotéza o stejném rozdělení výsledků ve prospěch jednostranné alternativní hypotézy $Post_E > Post_K$ (NCSS vyhodnotil pro

alternativní hypotézu $Post_E > Post_K$ *Reject Ho*). V experimentální skupině bylo tedy dosaženo lepších výsledků než v kontrolní skupině. **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače byla četnost souhlasů s potřebností naučené látky fyziky v životě vyšší než po výuce tradiční formou (na škole 2 a v souhrnu všech čtyř škol).** Naopak na školách 1, 3 a 4 nebyla při testování výsledků posttestu experimentální ($Post_E$) a kontrolní ($Post_K$) skupiny zamítnuta nulová hypotéza o shodných výsledcích (*Accept Ho*).

Při testování změny v experimentální třídě. Tj. $Sx_Pre_E \rightarrow Sx_Post_E$ je, dle NCSS, na školách 1, 3 a v souhrnu všech škol (1-4) u $Diff > 0$ *Reject Ho*. Byla tedy zamítnuta nulová hypotéza o stejném rozdělení ve prospěch alternativní hypotézy ($Diff$ je $(Skola_Pre_Post=Post_E)-(Skola_Pre_Post=Pre_E)$). V experimentální skupině bylo tedy dosaženo lepších výsledků ($Diff > 0$). S 95% pravděpodobností byly tedy prokázány lepší výsledky v experimentální třídě než v kontrolní. Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače se zvýšil souhlas s potřebností naučené látky fyziky v životě.

Na školách 2 a 4 byl u $Diff > 0$ ($Diff$ je $(Skola_Pre_Post=Post_E)-(Skola_Pre_Post=Pre_E)$) *Accept Ho*, nemůže se tedy zamítnout nulová hypotéza o stejném rozdělení.

Pro testování změny výsledků pouze v experimentálních třídách byl použit (Wilcoxonův) párový test. Zde byla na školách 1, 3 a v souhrnu všech čtyř škol (1-4) zamítnuta nulová hypotéza ($Post_E=Pre_E$) ve prospěch alternativní hypotézy $Post_E > Pre_E$ (dle NCSS bylo pro jednostrannou alternativní hypotézu $Post_E > Pre_E$ uvedeno rozhodnutí *Reject Ho*). **Po výuce s použitím systémů pro měření pomocí počítače se tedy u žáků experimentální skupiny zvýšila četnost souhlasů s potřebností naučené látky fyziky v životě (na školách 1, 3 a v souhrnu všech čtyř škol).** Na školách 2 a 4 nebyl prokázán rozdíl mezi výsledky pretestu a posttestu experimentálních skupin (nulová hypotéza nebyla zamítnuta).

Shrnutí a diskuze

U posttestu na škole 2 a v souhrnu všech škol (1-4) se zvýšil souhlas s potřebností naučené látky fyziky v životě. Potřebnost naučené látky fyziky v životě ovlivnil systém pro měření pomocí počítače jen na škole 2 a v souhrnu všech čtyř škol. Z výsledků uvedených v příslušné příloze je ale vidět, že většinou platí názor, že si žáci myslí, že to co se ve fyzice naučí, budou v životě potřebovat.

U testu změny v experimentální třídě se na školách 1, 3 a v souhrnu všech škol (1-4) zvýšil souhlas s potřebností naučené látky fyziky v životě. V experimentální třídě byla změna

v polovině škol a v souhrnu všech čtyř škol. Je to dáno asi tím, že si uvědomili vývoj fyziky. Opět ale, jak je vidět v příloze, většinou převládá názor, že to co se ve fyzice naučí, budou v životě potřebovat.

9 Praktické využití a přínos řešené problematiky

Jak bylo uvedeno výše, oblíbenosti přírodovědných předmětů, zejména fyziky se řadí na jedno z posledních míst žebříčku učebních předmětů. Tato práce díky popisu didakticko-technologických aspektů provádění přírodovědných experimentů, propojení těchto experimentů s ICT za pomoci systémů pro měření pomocí počítače, popisu těchto systémů pro měření pomocí počítače spolu s ukázkami experimentů, rešerší výzkumů na samotné téma oblíbenosti učebního předmětu fyzika dává komplexní přehled, jak lze zmiňovanou oblíbenost fyziky změnit. Proto bylo provedeno i výzkumné šetření, které se zaměřuje na několik oblastí. Nejprve na analýzu používání systémů pro měření pomocí počítače na základních školách České republiky. Následně na vybraných školách zjistit základní charakteristiky o učitelích a školách pomocí anamnéz. Největším přínosem jsou pak výsledky vlivu systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika. To se zkoumalo pomocí rozhovoru s učiteli a dotazníkového šetření na žácích.

Závěr

Hlavním cílem disertační práce bylo zjistit vliv systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika na základních školách. K tomuto zjištění bylo potřeba popsat didakticko-technologické aspekty provádění experimentů. Seznámit čtenáře s přírodovědnou gramotností, přírodovědným pozorováním a provádění experimentů. Následně tato pozorování a experimenty propojit s ICT a popsat i výhody a nevýhody používání ICT zejména systémů pro měření pomocí počítače. Bylo pak potřeba popsat, co to vůbec systémy pro měření pomocí počítače jsou a podrobně seznámit s vlastním systémem SMSPL, který se při výzkumu také používá. Součástí je pak i ukázka provádění experimentu spolu s několika dalšími ukázkami v příloze. Následně bylo nutné zjistit, jaký je stav s oblíbeností učebního předmětu fyzika. Nejrozsáhlejší výzkum (Höfer a kol., 2005) byl i základ pro vlastní výzkum této práce. Se souhlasem doc. Gerharda Höfera byly použity některé otázky pro dotazníkové šetření.

Vlastní výzkum se pak skládal z definování cílů výzkumu, výzkumných otázek, hypotéz a výzkumného vzorku. Byly také popsány výzkumné metody. První část se skládala z analýzy používání systémů pro měření pomocí počítače na základních školách České republiky. Oslovení 4 vybraných základních škol královéhradeckého kraje pro provedení hlavní části výzkumu. Na těchto školách byla provedena anamnéza učitelů a škol, což sloužilo ke zjištění základních charakteristik o učitelích a školách. Nejdůležitější cíl bylo tedy zjistit vliv systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika. To bylo zjišťováno pomocí dotazníků pro žáky a jejich subjektivního pohledu na výuku na základních školách v České republice. Zároveň také učitelé sdělovali svůj subjektivní názor na využívání systémů pro měření pomocí počítače.

Použitá literatura

ALTMANOVÁ, Jitka a kol. *Gramotnosti ve vzdělávání: [příručka pro učitele]*. Vyd. 1. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický, 2010, 64 s. ISBN 978-80-87000-41-0.

ANGELL, Carl, et al. *Physics: Frightful, but fun. Pupils' and teachers' views of physics and physics teaching*. *Science Education*, 2004, 88.5: 683-706.

BARMBY, Patrick; DEFTY, Neil. *Secondary school pupils' perceptions of physics*. *Research in Science & Technological Education*, 2006, 24.2: 199-215.

BÍLEK, Martin a kol. *K virtualizaci školních experimentálních činností*. Hradec Králové: M&V Hradec Králové, 2011. ISBN 978-80-86771-47-2.

CMA [online]. 2014 [cit. 2014-11-18]. Dostupné z WWW: < <http://cma-science.nl/english/index.html>>.

ČERNOCKÝ, Bohumil a kol. *Přírodovědná gramotnost ve výuce: metodická příručka*. Vyd. 1. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV), divize VÚP, 2011, 71 s. ISBN 978-80-86856-84-1.

Data Acquisition system, Users' guide and programming manual. 2007 [cit. 2013-5-26]. Dostupný z WWW:<http://lie.fe.uni-lj.si/eProDas/eProDas_Version_1_0.pdf>.

DISMAN, Miroslav. *Jak se vyrábí sociologická znalost*. Praha: Karolinum, 2002. 374 s. ISBN 80-246-0139-7

DOPITA, Miroslav. *Zájem žáků středních škol o fyziku, chemii a matematiku*. *Pedagogika*, 2009 roč, 59: 269-282.

DOPITA, Miroslav; GRECMANOVÁ, Helena. *Středoškoláci a zájem o přírodní vědy. Význam informačních zdrojů k digitální technice pro žáky základních škol a víceletých gymnázií*. 14, 31.

DOUBKOVÁ, Anna; TOMEK, Karel. *Personální rozvoj školy*. KAFOMET. 1. vyd. Stařeč: INFRA, s. r. o. 2009. Základní dílo. ODB-002.6. ISSN 1804-0373.

EdLaB [online]. 2014 [cit. 2014-11-19]. Dostupné z: <http://www.edlab.cz/>

ELBANOWSKA-CIEMUCHOWSKA, S. *Baví fyzika žáky v Polsku. aby fyzika žáky bavila*, 2005, 2: 25-33.

GAVORA, Peter. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2000, 207 s. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-85931-79-6.

GAVORA, Petr. *Úvod do pedagogického výzkumu*. 2., rozš. vyd. Brno: Paido, 2010, 261 s. ISBN 978-80-7315-185-0.

GERHÁTOVÁ, Žaneta. *Fyzika – (ne)oblíbený predmet?* [online]. Trnava, 2012[cit. 2015-03-13]. Zborník Pedagogickej fakulty Trnavskej univerzity: Sériá C – Matematika, Fyzika, Informatika, 16. ISBN 978-80-8082-585-0. Dostupné z: <http://pdf.truni.sk/actafp/2012/c/>

GRECMANOVÁ, Helena. *Zvýšil se zájem žáků ZŠ o fyziku, chemii a matematiku? Nové metody propagace přírodních věd mezi mládeží*. Olomouc: vydavatelství UP, 2008, ISBN 978-80-244-2127-8

HAWKING, Steven. *Černé díry a budoucnost vesmíru*. Praha: Mladá fronta, 1995. ISBN 80-204-0515-1

HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. 3. vyd. Praha: Portál, 2012, 407 s. ISBN 978-80-262-0219-6.

HENDL, Jan. *Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat*. 4., rozš. vyd. Praha: Portál, 2012, 734 s. ISBN 978-80-262-0200-4.

HÖFER, G.; SVOBODA, E. *Některé výsledky celostátního výzkumu: Vztah žáků ZŠ a SŠ k výuce obecně a zvláště pak k výuce fyziky*. Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky, 2005, 2.52-70.

HÖFER, Gerhard, Václav HAVEL, Karel RAUNER, Josef KEPKA, Josef PETŘÍK a Emanuel SVOBODA. *Západočeská univerzita v Plzni, Fyzikálně pedagogická sekce JČMF, Česká školní inspekce. Výzkumný projekt KOF: Důkladnou analýzou stavu výuky fyziky na základních a středních školách k novým přístupům ve vzdělávání učitelů fyziky*. [online]. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická, Oddělení fyziky, 2003 [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: www.kof.zcu.cz/vusc/pg/projekt/

HÖFER, Gerhard. *Re: Výzkum oblíbenosti předmětu fyzika - dotaz* [e-mailová komunikace]. 24. února 2015 19:41 [cit. 26. 4. 2015].

HÖFER, Gerhard; PŮLPÁN, Z.; SVOBODA, E. *Výuka fyziky v širších souvislostech – názory žáků*. Výzkumná zpráva, ZČU Plzeň, 2005.

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

iSES - Internet School Experimental System [online]. 2014 [cit. 2014-11-2]. Dostupné z WWW: <<http://www.ises.info>>.

JANÍK, Tomáš. *Sbírka studijních materiálů k předmětu "Základy pedagogické metodologie"*. Brno, 2003. 55 s.

JEŘÁBEK, Hynek. *Úvod do sociologického výzkumu*. Dot. Praha: Karolinum, 1993, 162 s. ISBN 8070666625.

JEZBERA, Daniel, *Měření a sběr dat s pomocí počítače ve školní laboratoři. Část 1: Základní přehled*. Media 4U [online]. s 83-88, 2010, roč. 7, č. 1 [cit. 2013-5-26], Dostupný z WWW:<<http://www.media4u.cz/mm012010.pdf>>. ISSN 1214-9187.

KEKULE, Martina; ŽÁK, Vojtěch. *Mají dívky a chlapci rozdílné postoje k fyzice a zájem o ni? Co s tím?*. Pedagogická orientace, 2009, 19.3: 65-88.

KOLÁŘOVÁ, Růžena, BOHUNĚK, Jiří. *Fyzika pro 8. ročník základní školy*. Praha: Prometheus, 1999. 256 s. ISBN 80-7196-149-3

KUBIATKO, Podrobnosti Milan a kol. *Jak vidí přírodovědné předměty žáci základních škol*. KOMENSKÝ, 2013.

Laboratory for Electronics for Automatics. 2008 [cit. 2013-5-26]. Dostupný z WWW:<http://lie.fe.uni-lj.si/index_en.htm>.

LAŠEK, Jan, VONDROUŠOVÁ, Jindra. *Aplikovaná metodologie pro učitele I: kvantitativní přístup*. Hradec Králové, 2014. 82 s.

LEVINSKÁ, Markéta. *Aplikovaná metodologie pro učitele II: kvantitativní přístup*. Hradec Králové, 2014. 91 s.

LORBEER, George C. a Leslie W. NELSON. *Fyzikální pokusy pro děti: náměty a návody pro zajímavé vyučování: hmota, energie, vesmír, letectví*. Translated by Petr Kuba. Vyd. 1. Praha: Portál, 1998. 220 s. ISBN 80-7178-181-9.

MŠMT. Rejstřík škol a školských zařízení [online]. 2015 [cit. 2015-01-09]. <http://rejskol.msmt.cz/>

NĚMEC Radek, HUBÁLOVSKÝ, Štěpán. *The System for measurement using a computer in the school laboratory as a platform for measuring temperatures during the water heating*.

International Journal of Education and Information Technologies. 2015, 6(6). s. 103-107, ISSN 1998-0159.

NĚMEC, Radek, HUBÁLOVSKÝ, Štěpán. The use systems for measurement using a computer in the school laboratory to explanation for temperatures during the water heating. In: Education and modern educational technologies (EMET 2014). Piscataway: IEEE, 2014, s. 103-107. ISBN 978-1-61804-238-5.

NĚMEC, Radek, TRÍSKA, Jan. Natural experiments using ICT. In: Circuits, systems, control, signals (CSCS 2013) : proceedings of the 4th international conference. Athens: World scientific and engineering academy and society, 2013, s. 48-52. ISBN 978-960-474-318-6.

OON, Pey-Tee; SUBRAMANIAM, R. *On the declining interest in physics among students— from the perspective of teachers*. International journal of Science education, 2011, 33.5: 727-746.

OŽVOLDOVÁ Miroslava, SCHAUER František , LUSTIG, František , (2006) *Integrovaný e-learning – nová metoda výučby demonštrovaná na příklade kmitov*. In: Zborník z konferencie Vzdelávanie v zrkadle doby. Nitra I. diel, Pdf UKF Nitra. s. 228 –234. ISBN 80-8050-995-6 Pasco [online]. 2014 [cit. 2014-11-20]. Dostupné z WWW: < <http://www.pasco.com>>.

Pavelková, Isabella, Škaloudová, Alena, Hrabal, Vladimír. *Analýza vyučovacích predmetů na základě výpovědí žáků*. Pedagogika, 2010 60(1), 38–61.

PODROUŽEK, Ladislav. *Přírodovědná pozorování a pokusy*. [online]. [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/1101/prirodovedna-pozorovani-a-pokusy.html/>

POLITIS, Yurgos; KILLEAVY, Maureen; MITCHELL, Peter I. *Factors influencing the take-up of physics within second-level education in Ireland—the teachers' perspective*. Irish Educational Studies, 2007, 26.1: 39-55.

PÖSCHL, Radko. *Vnímání významu matematiky a fyziky středoškolskými studenty*. Praha, 2005. Dostupné z: http://kdf.mff.cuni.cz/vyzkum/materialy/vnimani_vyznamu_M_a_F.pdf. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze. Vedoucí práce Martin Chvál.

PRŮCHA, Jan, WALTEROVÁ, Eliška, MAREŠ, Jiří. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 2003. 322 s. ISBN 80-7178-579-2

RAUNER, Karel; HAVEL, Václav; RANDA, Miroslav. *Fyzika 7 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2005, ISBN 80-7238-431-7.

RAUNER, Karel; HAVEL, Václav; RANDA, Miroslav. Fyzika 8 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. Plzeň: Fraus, 2006, ISBN 80-7238-525-9.

SCHAUER František, OŽVOLDOVÁ Miroslava, LUSTIG, František, (2009) *Integrated e-Learning – New Strategy of Cognition of Real World in Teaching Physics*. In: Innovations 2009 (USA), World Innovations in Engineering Education and Research iNEER, Special Volume 2009, chapter 11 pages 119-135, ISBN 978-0-9741252-9-9

SILVERMAN, David. *Ako robiť kvalitatívny výskum: praktická príručka*. Preklad Martin Štulrajter. Bratislava: Ikar, 2005, 327 s. Pegas (Ikar), zv. 8. ISBN 8055109044.

SJØBERG, Svein; SCHREINER, Camilla. *How do students perceive science and technology*. Science in school, 2006, 1.1: 66-69.

SMITHERS, R. *Physics in downward spiral as pupils think it is too difficult*. 2006.

STRAUSS, Anselm, CORBINOVÁ, Juliet. *Základy kvalitativního výzkumu*. Boskovice: Albert, 1999. 228 s. ISBN 80-85834-60-X

SVOBODA, E.; HÖFER, G. *Názory a postoje žáků k výuce fyziky*. Matematika–fyzika–informatika, 2006, 4: 2007.

SVOBODA, E.; HÖFER, G. *Názory a postoje žáků k výuce fyziky: dokončení*. Matematika–fyzika–informatika, 2006, 5: 2007.

SVOBODOVÁ, Jiřina a kol. *Přírodovědná gramotnost : Přírodovědná gramotnost v RVP ZV. In Gramotnosti ve vzdělávání : přírodučka pro učitele*. Vyd. 1. Praha : VÚP, 2010. s. 34. Dostupné z WWW: <<http://www.vuppraha.cz/publikace-vup>>. ISBN 978-80-87000-41-0.

ŠIMÍČKOVÁ-ČÍŽKOVÁ, Jitka. *Pedagogicko-psychologická diagnostika ve vzdělávání* [online]. 2014 [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://kurzy.uhk.cz/course/view.php?id=612>

ŠKODA, Jiří; DOULÍK, Pavel. *Několik poznámek k popularizaci výuky přírodovědných obsahů vzdělávání*. Актуальные вопросы вузовской подготовки педагогических кадров. 2009, 12-17.

ŠVAŘÍČEK, Roman a Klára ŠEĎOVÁ. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2007, 377 s. ISBN 978-80-7367-313-0.

Vernier Software & Technology Global Gateway [online]. 2014 [cit. 2014-11-20]. Dostupné z WWW: < <http://www.vernier.com> >.

WILLIAMS, Christopher, et al. *Why aren't secondary students interested in physics?* *Physics Education*, 2003, 38.4: 324.

WOOLNOUGH, Brian E. *Why students choose physics, or reject it.* *Physics Education*, 1994, 29.6: 368.

ŽÁK, Vojtěch. *Důvody, proč se čeští žáci učí fyziku.* *Pedagogika*, 2009, roč. 59: 269-282.

Publikační činnost doktoranda

NĚMEC Radek, ŠEDIVÝ Josef, TRÍSKA Jan. Počítačem podporované přírodovědné experimenty. Media4u magazine. 2012, 9(2), s. 57-60. ISSN 1214-9187.

NĚMEC Radek, PROVAZNÍK Tomáš. Využití systému pro měření pomocí počítače k ztraktivnění přírodovědných předmětů. Media4u magazine. 2013, 10(X1), s. 72-74. ISSN 1214-9187.

NĚMEC, Radek, TRÍSKA, Jan, ŠEDIVÝ, Josef. System SMPSL. In: Circuits, systems, control, signals (CSCS 2013) : proceedings of the 4th international conference. Athens: World scientific and engineering academy and society, 2013, s. 43-47. ISBN 978-960-474-318-6.

NĚMEC, Radek, TRÍSKA, Jan. Natural experiments using ICT. In: Circuits, systems, control, signals (CSCS 2013) : proceedings of the 4th international conference. Athens: World scientific and engineering academy and society, 2013, s. 48-52. ISBN 978-960-474-318-6.

NĚMEC, Radek, HUBÁLOVSKÝ, Štěpán. Development of System SMPSL for Analog Communication. In: Applied mechanics and materials. Zurich: Trans tech publications, 2014, s. 867-870.

NĚMEC, Radek, HUBÁLOVSKÝ, Štěpán. Development of System SMPSL for Bit Communication. In: Applied mechanics and materials. Zurich: Trans tech publications, 2014, s. 871-874.

NĚMEC Radek, TRÍSKA Jan, ŠEDIVÝ Josef. System for Measurement Using a Computer in the School Laboratory. International journal of education and information technologies. 2014, 8(8), s. 37-47. ISSN 2074-1316.

NĚMEC, Radek, HUBÁLOVSKÝ, Štěpán. The use systems for measurement using a computer in the school laboratory to explanation for temperatures during the water heating. In: Education and modern educational technologies (EMET 2014). Piscataway: IEEE, 2014, s. 103-107. ISBN 978-1-61804-238-5.

NĚMEC Radek, HUBÁLOVSKÝ, Štěpán. The System for measurement using a computer in the school laboratory as a platform for measuring temperatures during the water heating. International Journal of Education and Information Technologies. 2015, 6(6). s. 103-107, ISSN 1998-0159.

NĚMEC Radek, HUBÁLOVSKÝ Štěpán. Software Design of System SMPSL. WSEAS transactions on computers. 2014, s. 329-337. ISSN 1109-2750.

NĚMEC, Radek, HUBÁLOVSKÁ, Marie, HUBÁLOVSKÝ, Štěpán. User Interface of System SMPSL. In: Communications and information technology (CIT 2014). Salem: North atlantic university union, 2014, s. 324-329. ISBN 978-960-474-361-2.

NĚMEC Radek, Analysis of the use of measurement systems using computers in a school science laboratory at primary schools in the Czech Republic In: INASE International Conference on Systems (CSCC 2015), Zakynthos Island, Greece, Recent Advances in Educational Technologies, p. 102-106, ISBN 978-1-61804-322-1.

NĚMEC Radek, BERKOVÁ Andrea, HUBÁLOVSKÝ Štěpán, Demonstration of Gear Ratios Using Mathematical Software and the System SMPSL In: INASE International Conference on Systems (CSCC 2015), Zakynthos Island, Greece, Recent Advances in Electrical Engineering Series 52, p. 717-720, ISBN 978-1-61804-321-4.

NĚMEC Radek, BERKOVÁ Andrea, HUBÁLOVSKÝ Štěpán, The Reserch Results of Pedagogical Experiment Using Measurement System Using Computers In The Czech Republic In: INASE International Conference on Systems (CSCC 2015), Zakynthos Island, Greece, Recent Advances in Electrical Engineering Series 52, p. 721-725, ISBN 978-1-61804-321-4.

NĚMEC Radek, BERKOVÁ Andrea, HANZALOVÁ Pavla, The Connection of System SMPSL (System for measurement using a computer in the school laboratory) and CAA (Computer Aided Assessment) for Demonstration of Mathematical Modeling of Angle. WSEAS Transactions on Information Science and Applications, ISSN: 1790-0832 (v tisku)

NĚMEC Radek, HUBÁLOVSKÝ Štěpán, Influence of Systems for Measurement using Computers to Popularity of Subject Physics at Elementary School – Some Results In: 13th International Conference on Data Networks, Communications, Computers (DNCOC 2015), Zakynthos Island, Greece, v tisku.

NĚMEC Radek, HUBÁLOVSKÝ Štěpán, Semi-structured interviews with teachers of physics to determine the course of the lessons of physics of primary schools in the Hradec Kralove region Czech Republic In: 13th International Conference on Data Networks, Communications, Computers (DNCOC 2015), Zakynthos Island, Greece, v tisku.

Skripta

NĚMEC, Radek. Aplikovaná informatika 1. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014. ISBN 978-80-7435-523-3.

LANGROVÁ Pavla, NĚMEC, Radek. Aplikovaná informatika 2. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014. ISBN 978-80-7435-524-0.

Profesní životopis

Vzdělání

Univerzita Hradec Králové – fakulta pedagogická, centrum celoživotního vzdělávání
program dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků

Informatika pro střední školy (způsobilost k výuce na jiném stupni školy), 2012 – 2014

Univerzita Hradec Králové – fakulta pedagogická
doktorský (Ph.D.) obor Informační a komunikační technologie ve vzdělávání, 2011 – dosud

Univerzita Hradec Králové – fakulta pedagogická
magisterský obor Učitelství pro 2. stupeň ZŠ, Informatika, Základy techniky, 2007 – 2011

Univerzita Hradec Králové – fakulta pedagogická
bakalářský obor Fyzikálně technická měření a výpočetní technika, 2004 – 2008

Střední průmyslová škola Hradec Králové
obor Slaboproudá elektrotechnika, 2000 – 2004

Zaměstnání

Vysoká škola Řízení Edukacja ve Wroclavi
učitel předmětu IT a ochrana duševního vlastnictví, 21. 2. 2015 - dosud

Biskupské gymnázium B. Balbína a ZŠ a MŠ Jana Pavla II. Hradec Králové
učitel informatiky, nižší a vyšší stupeň gymnázia, maturity, 1. 8. 2011 – dosud

Základní škola a Mateřská škola, Hradec Králové – Svobodné Dvory
učitel informatiky, fyziky, pracovních činností, V. – IX. třída, 22. 8. 2010 – dosud

První soukromá základní škola v Hradci Králové, s.r.o.
učitel fyziky, informatiky, pracovních činností, VI. – IX. třída, 7. 4. 2008 – 30. 6. 2011

Základní škola a Mateřská škola Josefa Gočára, Hradec Králové
učitel fyziky, informatiky, VIII. – IX. třída, 13. 5. 2008 – 27. 6. 2008
učitel chemie, pracovních činností, VI. – IX. třída, 1. 4. 2009 – 30. 6. 2009

Unicorn (Vigour Omega s.r.o., Hradec Králové)

tester / softwarový vývojář (příležitostně), 4. 10. 2006 – 7. 12. 2007

Stáže a studijní pobyty:

Polytechnická univerzita Opole, Polsko, Fakulta chemická

květen 2007 – 3 dny, červen 2009 – 3 dny, květen 2013 – 3 dny

Pedagogická akademie v Krakově, Polsko, Institut biologie – Didaktika chemie

říjen - listopad 2008 – 10 dní, říjen - listopad 2009 – 10 dní

Specifické výzkumy UHK

Student vedený řešitelem RNDr. Daniel Jezbera, Katedra fyziky PdF UHK:

2009 - Vývoj systému pro měření pomocí PC pro školní laboratoř

2010 - Další vývoj systému pro měření pomocí PC pro školní laboratoř

Odpovědný řešitel:

2012 - Vývoj senzorů pro Systém pro měření pomocí počítače ve školní laboratoři (SMPSL)

2013 - Ověření použitelnosti Systému pro měření pomocí počítače ve školní laboratoři (SMPSL) a vyvinutých senzorů ve školní praxi

2014 - Vývoj a ověření použitelnosti sady pro měření rychlosti zprerodovaných kol a kladek pomocí Systému pro měření pomocí počítače ve školní laboratoři (SMPSL) ve školní praxi

2015 - Zjištění vlivu systémů pro měření pomocí počítače na oblíbenost předmětu fyzika

Vedení a oponování závěrečných prací

Vedení 2 bakalářských prací (1 úspěšně obhájena)

Oponent 1 bakalářské práce a 1 závěrečné práce

Ostatní

Člen vědeckého výboru 20th International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers, (CSCC 2016)

Chairman na konferenci 19th International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers, (CSCC 2015), Zakynthos, Řecko

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Schematický obrázek propojení počítače a senzorů	16
Obrázek 2 - Schéma zapojení.....	19
Obrázek 3 - Systém SMPSL.....	19
Obrázek 4 - Komunikace koncové aplikace s jednotlivými vrstvami software a hardware (Data Acquisition system, Users' guide and programming manual, 2007)	20
Obrázek 5 - Systém SMPSL.....	22
Obrázek 6 - Nastavení zobrazení.....	22
Obrázek 7 - Nastavení vstupů	23
Obrázek 8 - Grafický výstup	24
Obrázek 9 - Exportované hodnoty	24
Obrázek 10 - Měření tání ledu.....	26
Obrázek 11 - Měření tání ledu - nastavení	26
Obrázek 12 - Měření tání ledu - graf.....	27
Obrázek 13 - Typová úloha.....	28
Obrázek 14 - Interview s učiteli	45
Obrázek 15 – DotZa	58
Obrázek 16 - DotZa - ukázka záznamu	58
Obrázek 17 - DotZa - záznam na dotykovém panelu.....	59
Obrázek 18 - DotZaPře	59
Obrázek 19 - Převedená data.....	60
Obrázek 20 - Znalost systémů pro měření pomocí počítače	61
Obrázek 21 - Výskyt systémů pro měření pomocí počítače na školách.....	62
Obrázek 22 - Využití systémů pro měření pomocí počítače	62
Obrázek 23 - Pohlaví žáků	88
Obrázek 24 - Věk žáků.....	89
Obrázek 25 - Oblíbenosti předmětu fyzika	90
Obrázek 26 - Měření výchylky kladky.....	134
Obrázek 27 - Měření výchylky kladky - nastavení	135
Obrázek 28 - Měření výchylky kladky - graf.....	135
Obrázek 29 - Půda se dvěma senzory.....	136
Obrázek 30 - Měření teploty půdy a vzduchu - nastavení.....	137
Obrázek 31 - Měření teploty půdy a vzduchu - graf	137

Obrázek 32 - Senzor světla.....	138
Obrázek 33 - Měření světla - nastavení.....	139
Obrázek 34 - Měření světla - graf	139
Obrázek 35 - Měření nabíjení a vybíjení kondenzátoru	140
Obrázek 36 - Měření nabíjení a vybíjení kondenzátoru - nastavení.....	140
Obrázek 37 - Měření nabíjení a vybíjení kondenzátoru - graf	141
Obrázek 38 - Zapínání svítivé diody	142
Obrázek 39 - Zapínání svítivé diody	142
Obrázek 40 - Řízení svítivé diody.....	143
Obrázek 41 - Řízení svítivé diody.....	143
Obrázek 42 - Průměr oblíbenosti předmětů na škole 1	157
Obrázek 43 - Průměr oblíbenosti předmětů na škole 2	157
Obrázek 44 - Průměr oblíbenosti předmětů na škole 3	158
Obrázek 45 - Průměr oblíbenosti předmětů na škole 4	158
Obrázek 46 - Průměr oblíbenosti předmětů souhrnu všech škol.....	160
Obrázek 47 - Těšení se na hodinu fyziky škola 1	164
Obrázek 48 - Těšení se na hodinu fyziky škola 2	164
Obrázek 49 - Těšení se na hodinu fyziky škola 3	165
Obrázek 50 - Těšení se na hodinu fyziky škola 4	165
Obrázek 51 - Těšení se na hodinu fyziky souhrnu všech škol	166
Obrázek 52 - Oblíbenost praktických aplikací škola 1.....	175
Obrázek 53 - Oblíbenost praktických aplikací škola 2.....	176
Obrázek 54 - Oblíbenost praktických aplikací škola 3.....	176
Obrázek 55 - Oblíbenost praktických aplikací škola 4.....	177
Obrázek 56 - Oblíbenost praktických aplikací souhrn všech škol	178
Obrázek 57 - Zájem o provádění pokusů učitelem škola 1	181
Obrázek 58 - Zájem o provádění pokusů učitelem škola 2	181
Obrázek 59 - Zájem o provádění pokusů učitelem škola 3	182
Obrázek 60 - Zájem o provádění pokusů učitelem škola 4	182
Obrázek 61 - Zájem o provádění pokusů učitelem souhrn všech škol.....	183
Obrázek 62 - Zájem o provádění pokusů žáky škola 1	186
Obrázek 63 - Zájem o provádění pokusů žáky škola 2	186
Obrázek 64 - Zájem o provádění pokusů žáky škola 3	187
Obrázek 65 - Zájem o provádění pokusů žáky škola 4	187

Obrázek 66 - Zájem o provádění pokusů žáky souhrn všech škol	188
Obrázek 67 - Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě škola 1	192
Obrázek 68 - Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě škola 2	192
Obrázek 69 - Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě škola 3	193
Obrázek 70 - Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě škola 4	193
Obrázek 71 - Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě souhrn škol	195
Obrázek 72 - Názor na potřebnost a užitečnost fyziky škola 1	199
Obrázek 73 - Názor na potřebnost a užitečnost fyziky škola 2	199
Obrázek 74 - Názor na potřebnost a užitečnost fyziky škola 3	200
Obrázek 75 - Názor na potřebnost a užitečnost fyziky škola 4	200
Obrázek 76 - Názor na potřebnost a užitečnost fyziky souhrn všech škol.....	202
Obrázek 77 - Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd škola 1	206
Obrázek 78 - Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd škola 2	206
Obrázek 79 - Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd škola 3	207
Obrázek 80 - Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd škola 4	207
Obrázek 81 - Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd souhrn všech škol.....	209
Obrázek 82 - Potřebnost naučené látky fyziky v životě škola 1	213
Obrázek 83 - Potřebnost naučené látky fyziky v životě škola 2	213
Obrázek 84 - Potřebnost naučené látky fyziky v životě škola 3	214
Obrázek 85 - Potřebnost naučené látky fyziky v životě škola 4	214
Obrázek 86 - Potřebnost naučené látky fyziky v životě souhrn všech škol	216

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Seznam krajů a náhodně vygenerovaných čísel	46
Tabulka 2 - Data pro převod	60
Tabulka 3 - Značení škol	64
Tabulka 4 - Pohlaví	64
Tabulka 5 - Věk	65
Tabulka 6 - Kvalifikace	65
Tabulka 7 - Aprobace	65
Tabulka 8 - Skutečná hodinová dotace	66
Tabulka 9 - Požadovaná hodinová dotace	66
Tabulka 10 - Počet laboratorních prací	67
Tabulka 11 - Spokojenost s povoláním učitele fyziky	67
Tabulka 12 - Opětovná volba povolání	67
Tabulka 13 - Velikost školy	81
Tabulka 14 - Počet žáků	82
Tabulka 15 - Počet tříd v ročníku	82
Tabulka 16 - Počet učitelů fyziky	82
Tabulka 17 - Odborná učebna	83
Tabulka 18 - Vlastnictví SpMpP	83
Tabulka 19 - Druh SpMpP	83
Tabulka 20 - Nákup SpMpP	84
Tabulka 21 - Důvod nevlastnění SpMpP	84
Tabulka 22 - Reliabilita	86
Tabulka 23 - Korelace	86
Tabulka 24 - Značení	87
Tabulka 25 - Příklad značení	87
Tabulka 26 - Pohlaví	87
Tabulka 27 - Věk	88
Tabulka 28 - Porovnání oblíbenosti předmětu fyzika	91
Tabulka 29 - Porovnání těšení se na hodiny fyziky	93
Tabulka 30 - Porovnání oblíbenosti praktických aplikací části hodiny fyziky	96
Tabulka 31 - Porovnání zájmu o provádění pokusů učitelem	98
Tabulka 32 - Porovnání zájmu o provádění pokusů žáky	101

Tabulka 33 - Porovnání samostatného provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě.....	103
Tabulka 34 - Porovnání názorů na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky.....	106
Tabulka 35 - Porovnání úvah o profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd	108
Tabulka 36 - Porovnání názorů o potřebnosti fyziky	111
Tabulka 37 - Absolutní četnost stupňů volnosti jednotlivých předmětů 0–6 na školách 1–4	152
Tabulka 38- Absolutní četnost stupňů volnosti jednotlivých předmětů 0–6 souhrn všech škol (1-4).....	158
Tabulka 39 - Četnosti těšení se na hodinu fyziky škol 1-4	161
Tabulka 40 - Četnosti těšení se na hodinu fyziky souhrnu škol (1–4)	165
Tabulka 41 - Obliba jednotlivých částí hodiny fyziky na školách 1–4	167
Tabulka 42 - Obliba jednotlivých částí hodiny fyziky na školách souhrnu všech škol (1–4)	172
Tabulka 43 - Obliba jednotlivých částí hodiny fyziky - souhrn všech škol (1–4) - zkrácený zápis.....	174
Tabulka 44 - Obliba jednotlivých částí hodiny fyziky - praktické aplikace škol 1–4.....	174
Tabulka 45 - Obliba jednotlivých částí hodiny fyziky - praktické aplikace souhrn škol (1–4)	177
Tabulka 46 - Zájem o provádění pokusů učitelem škol 1–4	179
Tabulka 47 - Zájem o provádění pokusů učitelem souhrn všech škol (1–4).....	182
Tabulka 48 - Zájem o provádění pokusů žákem škol 1–4.....	184
Tabulka 49 - Zájem o provádění pokusů žákem souhrn škol (1–4)	187
Tabulka 50 - Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě na školách 1–4.....	189
Tabulka 51 - Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě na školách souhrn všech škol (1–4).....	193
Tabulka 52 - Četnost názorů na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky u škol 1–4	196
Tabulka 53 - Četnost názorů na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky souhrnu všech škol (1–4)	200
Tabulka 54 - Četnost odpovědí úvahy o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd na školách 1–4.....	203
Tabulka 55 - Četnost odpovědí úvahy o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd souhrnu škol (1–4).....	208
Tabulka 56 - Četnost odpovědí o potřebnosti naučené látky fyziky v životě na školách 1–4	210

Tabulka 57 - Četnost odpovědí o potřebnosti naučené látky fyziky v životě souhrnu všech škol (1–4).....	214
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Přílohy

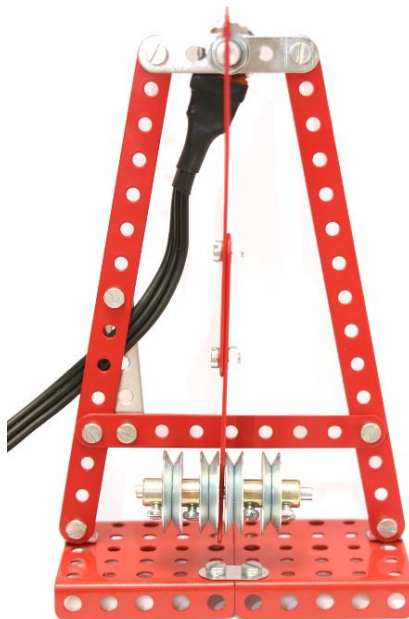
- Příloha A **Ukázky měření pomocí systému SMPSL**
- Příloha B **Interview s učiteli**
- Příloha C **Anamnéza učitelů**
- Příloha D **Rozhovor s učiteli**
- Příloha E **Anamnéza školy**
- Příloha F **Dotazník pro žáky**
- Příloha G **Oblíbenost jednotlivých předmětů**
- Příloha H **Těšení se na hodiny fyziky**
- Příloha I **Oblíbenost jednotlivých činností výuky**
- Příloha J **Zájem o provádění pokusů učitelem**
- Příloha K **Zájem o provádění pokusů žáky**
- Příloha L **Samostatné provádění fyzikálních pozorování
nebo pokusů doma nebo v přírodě**
- Příloha M **Názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky**
- Příloha N **Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti
matematiky nebo přírodních věd**
- Příloha O **Potřebnost naučené látky fyziky v životě**

Příloha A Ukázky měření pomocí systému SMPSL

Měření výchylky kladky

Při měření výchylky kladky se po vychýlení závaží ukazuje postupné snižování vychýlení. Tento jev je pak reálně zobrazen v grafu, kde je vidět postupné snižování výchylky. Tímto experimentem se může ukázat princip tlumených kmitů.

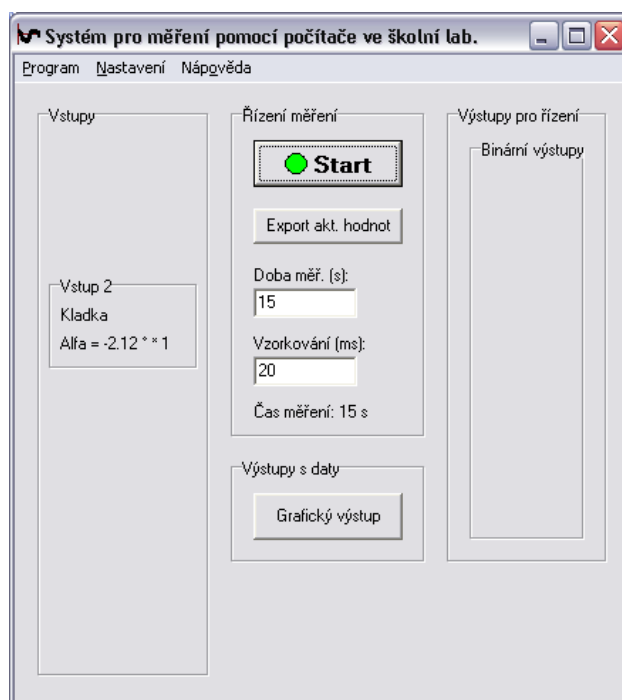
Při měření se k SMPSL připojí senzor polohy. Obrázek 26. Nastaví se kalibrace dle dokumentace senzoru nebo se provede kalibrace ručně.



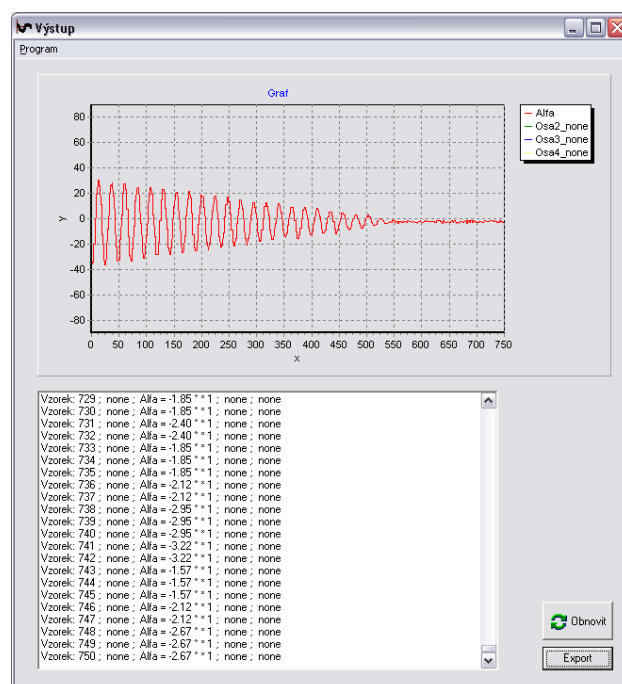
Obrázek 26 - Měření výchylky kladky

Samotné měření se realizuje nastavením doby měření, vychýlením závaží a odstartováním měření. Obrázek 27. Obrázek 28

Příloha A Ukázky měření pomocí systému SMPSL



Obrázek 27 - Měření výchylky kladky - nastavení



Obrázek 28 - Měření výchylky kladky - graf

Příloha A Ukázky měření pomocí systému SMPSL

Při tomto experimentu se stanoví hypotéza, zda bude kyvadlo kmitat stále nebo, zda se časem zastaví. Na základě výsledků se pak stanoví důvody proč tomu tak bylo.

Sledování teploty půdy a vzduchu

Měření je možné realizovat v mnoha školních předmětech. Dá se využít i v ekologické výchově. Tam se například může využít pro zvýšení motivace žáků ke sledování problematiky životního prostředí, například v problematice sdělovacích prostředí.

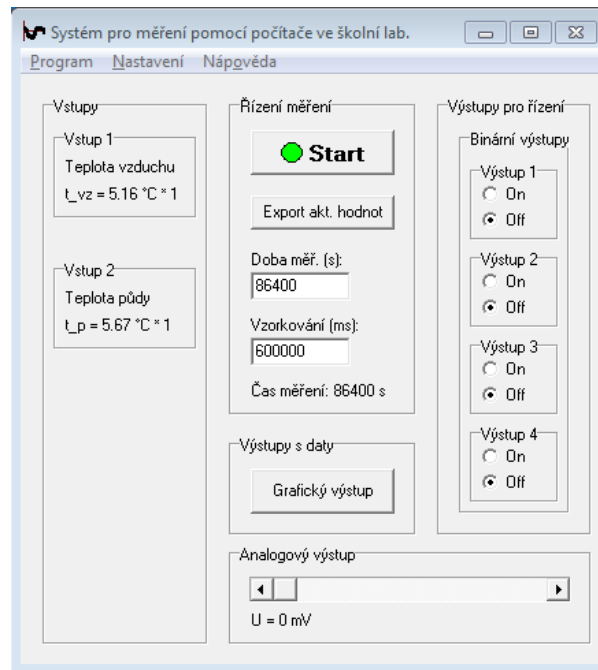
Jako měření lze realizovat sledování teploty půdy vůči vzduchu v průběhu 24 h. Pro tento experiment se použijí dva senzory teploty. Jeden bude v určité stanovené hloubce země. Druhý bude v blízkosti měřeného místa půdy ve volném prostoru. V ideálním případě se senzory teploty zabudují v přírodě, ale vzhledem k možnostem systému je tato možnost problematická. Nejzásadnější problém spočívá v napájení počítače. 24 h je velmi dlouhá doba a žádný počítač tak dlouho nevydrží bez napájení v síti. Druhý problém může nastat v případě povětrnostních jevů. Nicméně pro školní účely je možné podmínky nasimulovat v květináči s hlínou za oknem budovy. Obrázek 29.



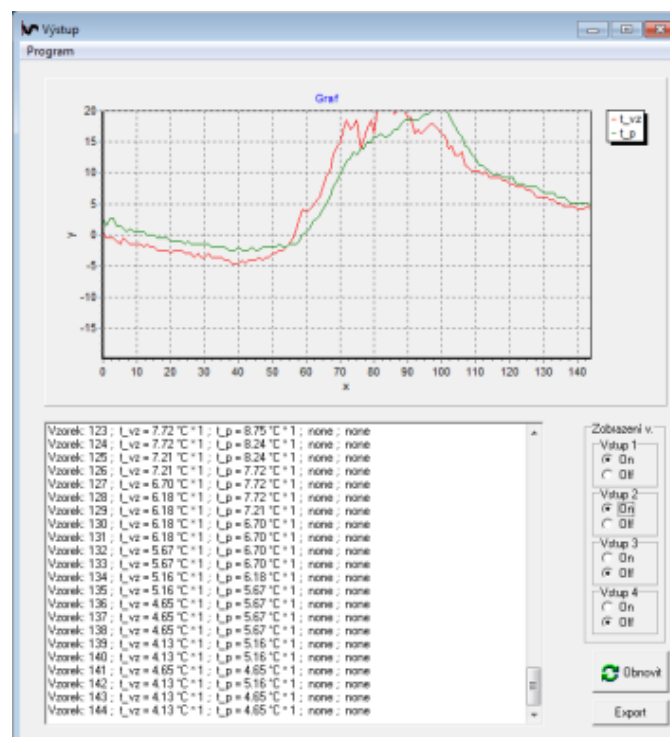
Obrázek 29 - Půda se dvěma senzory

Před samotným měřením je, jako v předchozích příkladech měření, nutné provést kalibraci a vhodně nastavit rozsahy pro měření. Obrázek 30. Obrázek 31 zobrazuje samotné měření.

Příloha A Ukázky měření pomocí systému SMPSL



Obrázek 30 - Měření teploty půdy a vzduchu - nastavení



Obrázek 31 - Měření teploty půdy a vzduchu - graf

Příloha A Ukázky měření pomocí systému SMPSL

Demonstrativní měření bylo uskutečněno 9. 4. 2013 ve večerních hodinách. Jak je na Obrázek 31 vidět, tak teplota vzduchu (červená křivka) je na začátku měření nižší než teplota půdy (zelená křivka). Postupem času, když začne svítat a teplota vzduchu začne stoupat, tak se křivky protnou a teplota půdy se drží při nižších teplotách než je teplota vzduchu. Což je dobrá otázka pro žáky k zamyšlení. Při nejvyšší teplotě se půda začne více ohřívat a opět protne křivku vzduchu. Opět se nabízí jako otázka pro žáky k zamyšlení.

Tímto experimentem se žáci můžou zamyslet například nad využitím teploty půdy apod.

Měření intenzity světla

Měřením světla pomocí senzoru světla se předvádí různá intenzita světla. Může se například senzor úplně zakrýt pro simulování tmy, namířit ho na Slunce nebo žárovku či zářivku a tím pozorovat světelnou intenzitu těchto zdrojů.

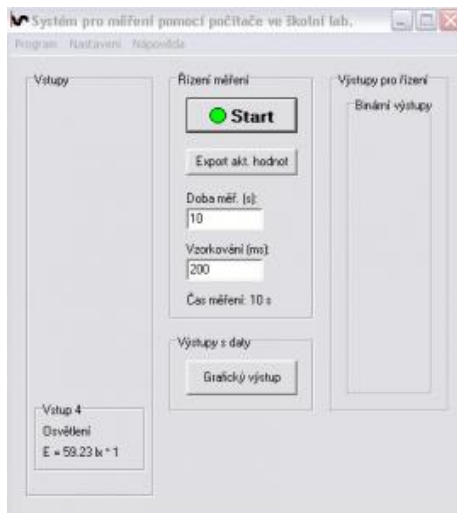
K SMPSL se připojí senzor světla (Obrázek 32) a nastaví se kalibrace senzoru.



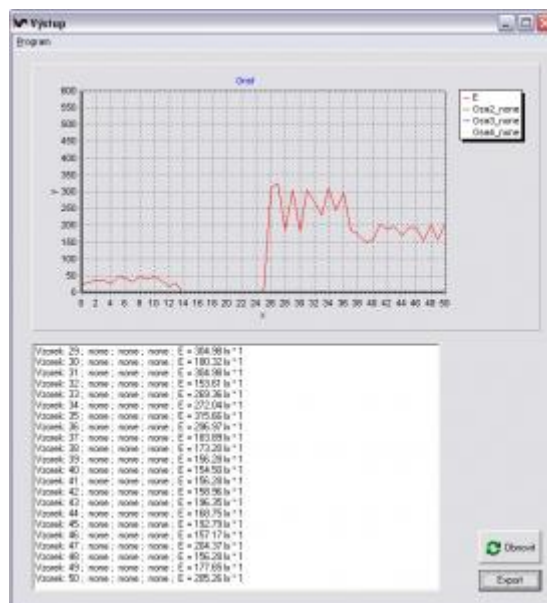
Obrázek 32 - Senzor světla

Samotné měření se uskuteční nastavením doby měření, odstartováním měření a mířením na různé druhy zdroje světla – světlo v místnosti, tma, Slunce a zářivka. Obrázek 33. Obrázek 34

Příloha A Ukázky měření pomocí systému SMPSL



Obrázek 33 - Měření světla - nastavení



Obrázek 34 - Měření světla - graf

Senzor světla je také možné využít u mnoha dalších pokusů a experimentů. Příkladem může být:

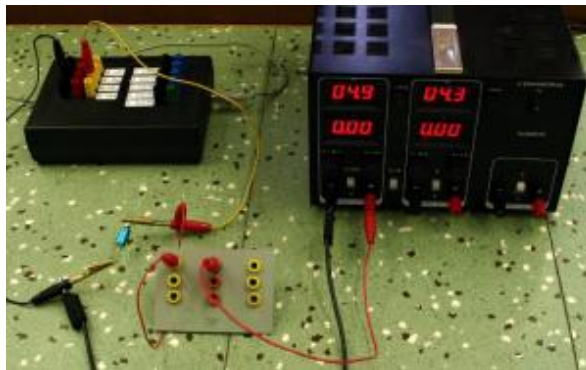
- závislost osvětlení na vzdálenosti od zdroje
- závislost osvětlení na tloušťce pohlcujícího filtru (na počtu destiček, fólií)
- blikání žárovek a zářivek
- zkoumání průběhu nabíhání úsporné žárovky
- studium odrazivosti různých materiálů
- dlouhodobé sledování časů východu a západu Slunce

Příloha A Ukázky měření pomocí systému SMPSL

Měření nabíjení a vybíjení kondenzátoru

Nabíjení a vybíjení kondenzátoru se dá skutečně zobrazit v grafu a i pomocí číselných hodnot ukázat, jaký průběh má nabití, resp. vybití kondenzátoru. Tím se potvrdí teoretické základy a žáci si díky reálně zobrazenému průběhu potvrdí předpoklady.

Měření se realizuje pomocí externího napájecího zdroje pro nabíjení kondenzátoru a odporu. Obrázek 35.



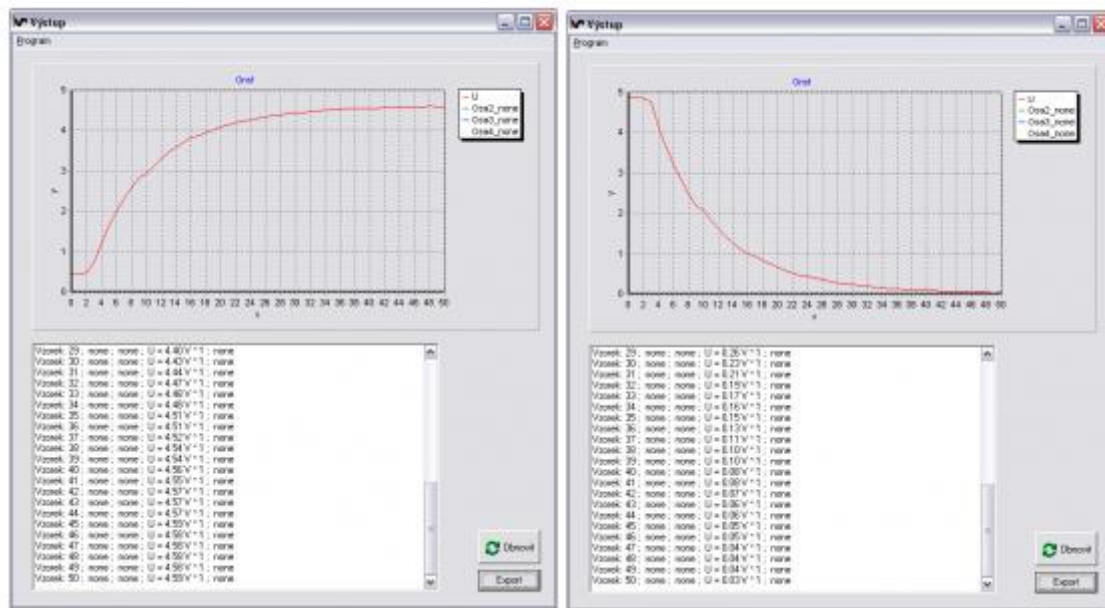
Obrázek 35 - Měření nabíjení a vybíjení kondenzátoru

Před realizací měření je potřeba nastavit vstupní hodnoty.

Samotné měření se provede nastavením doby měření. V případě nabíjení kondenzátoru jeho předchozím vybitím a v případě vybíjení kondenzátoru jeho předchozím nabitím. Obrázek 36. Obrázek 37



Obrázek 36 - Měření nabíjení a vybíjení kondenzátoru - nastavení



Obrázek 37 - Měření nabíjení a vybíjení kondenzátoru - graf

Zapínání svítivé diody

Systém SMPSL umožňuje pomocí tlačítka přivést na binární výstup napětí $U = 5\text{ V}$.

Těchto několik binárních výstupů lze ovládat myší z programu pomocí tlačítek. Lze tak např. rozsvítit připojenou LED diodu.

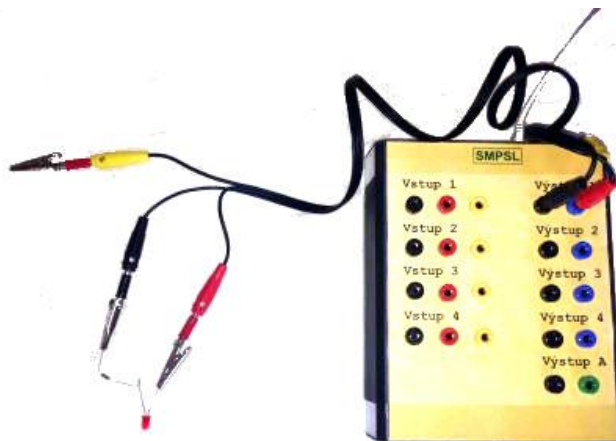
Kromě LED se dá takto připojit i mnoho dalších zařízení jako je například žárovka nebo přes tranzistor či relé jakékoli jiné zařízení. Poté se může pomocí počítače spustit cokoli je potřeba.

Zapínání svítivé diody se realizuje v části Výstup pro řízení, připojený Výstup 3. Obrázek 38. Obrázek 39 zobrazuje zapojení.

Příloha A Ukázky měření pomocí systému SMPSL



Obrázek 38 - Zapínání svítivé diody



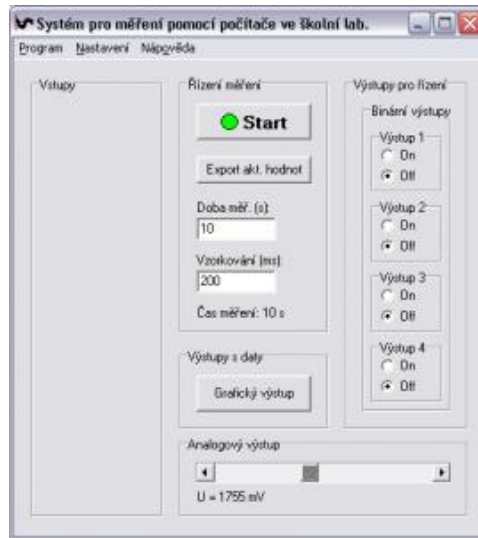
Obrázek 39 - Zapínání svítivé diody

Řízení svítivé diody

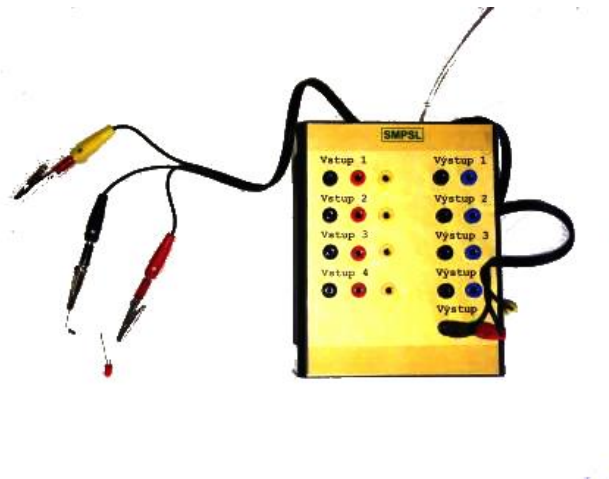
Tento experiment představuje regulaci výstupního analogového napětí. Napětí je v rozmezí $U = 0 - 4095 \text{ mV}$. Dá se například regulovat osvětlení pomocí svítivé diody nebo žárovky. Na tento výstup se dá připojit i jiný spotřebič.

Řízení svítivé diody se realizuje pomocí analogového výstupu s plynulým nastavením výstupního napětí. Obrázek 40. Obrázek 41 představuje zapojení.

Příloha A Ukázky měření pomocí systému SMPSL



Obrázek 40 - Řízení svítivé diody



Obrázek 41 - Řízení svítivé diody

Příloha B Interview s učiteli

Interview s učiteli

Škola	Víte co to jsou systémy pro měření pomocí počítače?	Jsou ve škole k dispozici takové systémy? <i>Nebo dříve byly?</i>	Využíváte tyto systémy ve výuce? <i>Nebo jste je využíval?</i>	V jakých předmětech je využíváte? <i>Nebo jste je využíval?</i>	Jak často tyto systémy používáte? Uveďte u každého předmětu, kde se používá.	Myslíte nebo máte zkušenost, že výuka, kde se používají systémy pro měření pomocí počítače vede ke zvýšení vědomostí a znalostí v oblasti přírodních věd?

Dotazy pro anamnézu učitele fyziky základních škol v Královéhradeckém kraji České republiky¹

I. Osobní údaje

1. Jste muž nebo žena?
2. Jaký je Váš věk?
3. Na jaké škole jste získal učitelskou kvalifikaci (popř. jinou kvalifikaci)

vysoká škola pedagogická	přírodovědecká fakulta
pedagogický institut	neučitelské vzdělání vysokoškolské
pedagogická fakulta	pouze středoškolské vzdělání
matematicko-fyzikální fakulta	jiná vysoká škola
4. Jakou aprobační kombinaci jste vystudoval(a)?

II. Výuka fyziky

5. Jaká je skutečná hodinová dotace fyziky v jednotlivých ročnících?
VI. ročník
VII. ročník
VIII. ročník
IX. ročník
6. Jakou hodinovou dotaci fyziky byste považoval(a) za optimální v daných ročnících?
VI. ročník
VII. ročník
VIII. ročník
IX. ročník
7. Kolik je hodin laboratorních prací, které absolvuje žák během roku v jednotlivých ročnících.
VI. ročník
VII. ročník
VIII. ročník
IX. ročník

III. Obecné otázky

8. Jste spokojen(a) se svým povoláním učitele (učitelky) fyziky?
0: rozhodně ne 1: spíše ne 2: nevím 3: spíše ano 4: rozhodně ano
9. Zvolil(a) byste opět profesionální dráhu učitele (učitelky) fyziky, pokud byste měl(a) možnost znovu volit své životní povolání?
0: rozhodně ne 1: spíše ne 2: nevím 3: spíše ano 4: rozhodně ano

¹ Otázky v dotazníku byly s laskavým svolením doc. Gerharda Höfera, CSc. převzaty z: HÖFER, Gerhard, Václav HAVEL, Karel RAUNER, Josef KEPKA, Josef PETŘÍK a Emanuel SVOBODA. Západočeská univerzita v Plzni, Fyzikálně pedagogická sekce JČMF, Česká školní inspekce. *Výzkumný projekt KOF: Důkladnou analýzou stavu výuky fyziky na základních a středních školách k novým přístupům ve vzdělávání učitelů fyziky.* [online]. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická, Oddělení fyziky, 2003 [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: www.kof.zcu.cz/vusc/pg/projekt/

Dotazy pro polostrukturovaný rozhovor pro učitele fyziky základních škol v Královéhradeckém kraji České republiky¹

I. Obecné dotazy

1. Jak aktivně projevují vaši žáci zájem o porozumění přírodním jevům (především z hlediska jejich fyzikálního chápání)?
 - nejeví zájem, po navození problému učitelem odmítají diskutovat
 - jeví malý zájem, po navození problému učitelem se zapojují do diskuse jen zřídka
 - jeví občasný zájem, po navození problému učitelem se rádi zapojují do diskuse
 - jsou velmi aktivní, sami v hodinách kladou otázky a diskutují o přírodních jevech
2. Odhadněte procentový podíl částí vaší vyučovací hodiny, který nejčastěji používáte, případně doplňte jiný způsob výuky.
 - výklad
 - diskuze, rozhovor
 - pokusy učitele
 - žakovské pokusy
 - práce žáků ve skupině
 - opakování, procvičování
 - ústní individuální zkoušení
 - písemná kontrola znalostí
 - jiná

II. Fyzikální pokusy. Učební pomůcky

3. Uveďte, jak by měly být mezi pokusy prováděnými učitelem zastoupeny pokusy
 - objevitelské
 - ověřovací
 - motivační
 - ilustrující
 - duplikační
4. Jak často provádíte demonstrační pokusy.
 - nikdy, téměř nikdy, ..., téměř vždy, vždy
 - kolikrát týdně/měsíčně/za pololetí
5. Jak často provádíte žakovské frontální pokusy.
 - nikdy, téměř nikdy, ..., téměř vždy, vždy
 - kolikrát týdně/měsíčně/za pololetí

¹ Otázky v dotazníku byly s laskavým svolením doc. Gerharda Höfera, CSc. převzaty z: HÖFER, Gerhard, Václav HAVEL, Karel RAUNER, Josef KEPKA, Josef PETŘÍK a Emanuel SVOBODA. Západočeská univerzita v Plzni, Fyzikálně pedagogická sekce JČMF, Česká školní inspekce. *Výzkumný projekt KOF: Důkladnou analýzou stavu výuky fyziky na základních a středních školách k novým přístupům ve vzdělávání učitelů fyziky.* [online]. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická, Oddělení fyziky, 2003 [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: www.kof.zcu.cz/vusc/pg/projekt/

Příloha D **Rozhovor s učiteli**

6. Pomáhají vám žáci při přípravě demonstračních pokusů před hodinou?
 - nikdy, téměř nikdy, ..., téměř vždy, vždy
 - kolikrát týdně/měsíčně/za pololetí

7. Pomáhají vám žáci při demonstracích v hodinách fyziky?
 - nikdy, téměř nikdy, ..., téměř vždy, vždy
 - kolikrát týdně/měsíčně/za pololetí

8. V jakých prostorách se ve vaší škole vyučuje fyzika?
 - v samostatné odborné pracovně pro fyziku
 - v odborné pracovně pro fyziku a další vyučovací předměty
 - jedna z kmenových tříd je zároveň odbornou pracovním pro fyziku
 - pro fyziku není vymezena učebna

9. Jak je zásoben váš kabinet fyziky učebními pomůckami?
 - naprostý nedostatek
 - větší část pomůcek chybí
 - některé pomůcky chybí
 - v dostatečném množství

10. Jsou ve škole zastoupeny systémy pro měření pomocí počítače?
 - víte, co systémy pro měření pomocí počítače jsou?
 - proč nejsou zastoupeny?

11. Jaké systémy pro měření pomocí počítače ve škole máte?
 - Vernier
 - Pasco
 - ISES
 - IP Coach
 - SMPSL
 - Jiné

12. Jak často provádíte se systémy pro měření pomocí počítače demonstrační pokusy.
 - nikdy, téměř nikdy, ..., téměř vždy, vždy
 - kolikrát týdně/měsíčně/za pololetí

13. Jak často provádíte se systémy pro měření pomocí počítače žákovské frontální pokusy.
 - nikdy, téměř nikdy, ..., téměř vždy, vždy
 - kolikrát týdně/měsíčně/za pololetí

14. Myslíte, že se díky používání systémů pro měření pomocí počítače zvýší oblíbenost a zájem o předmět fyzika?

Doplňující otázka: Chtěl/a byste ještě k tomuto tématu něco dodat?

**Dotazy pro anamnézu základní školy
v Královéhradeckém kraji České republiky**

I. Obecné otázky

1. Jaká je velikost školy?
2. Jaký počet žáků navštěvuje školu?
3. Kolik máte tříd v ročníku?
4. Kolik je na škole učitelů fyziky?

II. Výuka fyziky

5. Máte odbornou učebnu fyziky?
6. Jsou ve škole zastoupeny systémy pro měření pomocí počítače?
7. Jaké systémy pro měření pomocí počítače ve škole máte?
8. Z jakých prostředků byly systémy pro měření pomocí počítače zakoupeny?
 - prostředky školy
 - projekt
9. Proč nějaký systém pro měření pomocí počítače nevlastníte.

Dotazník pro žáky základních škol v Královéhradeckém kraji České republiky k zjištění oblíbenosti předmětu fyzika¹

Tento dotazník má za úkol zjistit jak je oblíbený předmět fyzika. Otázky v dotazníku jsou vytvořeny tak, aby umožnily získat informace o tvém pohledu na výuku na základních školách v České republice, o zaměření na jednotlivé předměty a především zjistit tvůj názor na výuku fyziky i názory obecnější povahy.

Pokyny k vyplnění dotazníku

- 1. Dotazník je anonymní a tvé odpovědi budou použity pouze k výzkumným účelům.**
- 2. Dotazník, na nějž odpovídáš, obsahuje dvanáct otázek s různými počty variant odpovědí. Ke každému číslu otázky dotazníku si vyber podle pokynů v dotazníku odpověď (nebo odpovědi) na otázku.**
- 3. Dotazník začni zpracovávat až po vyzvání zadávajícího.**

Děkuji Ti za vyplnění dotazníku.

¹ Otázky v dotazníku byly s laskavým svolením doc. Gerharda Höfera, CSc. převzaty z: HÖFER, Gerhard, Václav HAVEL, Karel RAUNER, Josef KEPKA, Josef PETŘÍK a Emanuel SVOBODA. Západočeská univerzita v Plzni, Fyzikálně pedagogická sekce JČMF, Česká školní inspekce. *Výzkumný projekt KOF: Důkladnou analýzou stavu výuky fyziky na základních a středních školách k novým přístupům ve vzdělávání učitelů fyziky.* [online]. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická, Oddělení fyziky, 2003 [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: www.kof.zcu.cz/vusc/pg/projekt/

Příloha F Dotazník pro žáky

1. Zakroužkuj, zda jsi chlapec / dívka
2. Jaký je tvůj věk?
3. Do jakého ročníku chodíš?
4. V tabulce u každého předmětu podle stupnice запиš číslicí oblibu předmětu.

Stupnice:

krajně neoblíbený			středně (ne)oblíbený			velmi oblíbený
0	1	2	3	4	5	6

Předmět:

Český jazyk		Chemie	
Anglický jazyk		Informatika	
Německý jazyk		Dějepis	
Jiný cizí jazyk		Výchova k občanství	
Zeměpis		Pracovní činnosti	
Matematika		Výtvarná výchova	
Přírodopis		Hudební výchova	
Fyzika		Tělesná výchova	

5. Jak se těšíš na hodiny fyziky? V tabulce označ příslušnou možnost.

4: rozhodně se těším	3: spíše se těším	2: nevím	1: spíše se netěším	0: rozhodně se netěším
-------------------------	-------------------	----------	------------------------	---------------------------

6. V tabulce u každé činnosti podle stupnice запиš číslicí oblibu.

Stupnice:

krajně neoblíbená			středně (ne)oblíbená			velmi oblíbená
0	1	2	3	4	5	6

Činnost:

Opakování a zkoušení		Sledování internetu	
Učitelův výklad		Video	
Řešení úloh		Film	
Referáty		Pokusy učitele	
Vyprávění a čtení o historii fyziky		Pokusy žáků	

Příloha F Dotazník pro žáky

7. Když učitel provádí, v hodinách fyziky pokusy, ... označ příslušnou možnost.

<i>vůbec mě to nezajímá</i>		...	...	...		<i>velmi mě to zajímá</i>
0	1	2	3	4	5	6

8. Když v hodinách fyziky sami provádíme pokusy, ... označ příslušnou možnost.

<i>vůbec mě to nezajímá</i>		...	...	...		<i>velmi mě to zajímá</i>
0	1	2	3	4	5	6

9. Provádíš sám doma nebo v přírodě fyzikální pozorování nebo pokusy?

Označ příslušnou možnost.

<i>nikdy</i>		...	...	...		<i>velmi často</i>
0	1	2	3	4	5	6

10. Jaký je tvůj názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky?

Označ příslušnou možnost.

- bez fyziky a techniky by současný život nebyl možný
- fyzika a technika nám pouze zpříjemňují život, mohli bychom se ale bez nich obejít
- fyzika a technika má na život spíše záporný než kladný vliv
- jsem zásadně proti fyzice a technice

11. Uvažuješ o tvém budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd (fyziky, chemie, biologie, ...)? Označ příslušnou možnost.

- jsem výrazně orientován na přírodní vědy a na matematiku
- mohl by to být jeden z možných směrů mého dalšího studia
- zatím nejsem rozhodnut
- spíše ne
- rozhodně ne

12. To, co se učím ve fyzice, budu v životě potřebovat. Označ příslušnou možnost.

0: rozhodně nesouhlasím	1: spíše nesouhlasím	2: nevím	3: spíše souhlasím	4: rozhodně souhlasím
-------------------------	----------------------	----------	--------------------	-----------------------

Příloha G Oblíbenost jednotlivých předmětů

V následující tabulce je přehled četností stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů 0–6 a příslušné aritmetické průměry na školách 1–4. Tabulka 37. Informatika u škol 1, 3 a 4 z přehledu vyloučena z důvodu nevýuky v daném ročníku. U školy 4 pak i pracovní činnosti. Graficky to je znázorněno na následujících obrázcích. Obrázek 42. Obrázek 43. Obrázek 44. Obrázek 45.

Žáci vybírali ze škály 0–6, 0 značilo krajně neoblíbený předmět, 3 středně (ne)oblíbený a 6 velmi oblíbený. Zjišťovalo se tedy pořadí průměrných hodnot oblíbenosti jednotlivých vyučovacích předmětů.

Následuje tabulka souhrnu všech škol (1–4). Tabulka 38. Pomocí grafu to lze vidět na obrázku pod tabulkou. Obrázek 46.

V této i v dalších tabulkách, jsou použity zkratky jednotlivých předmětů: Inf – informatika, Tv – tělesná výchova, Vv – výtvarná výchova, Rv – rodinná výchova, Hv – hudební výchova, Ov – občanská výchova, Př – přírodopis, Bi – biologie, Dě – dějepis, Ze – zeměpis, Ma – matematika, Aj – anglický jazyk, Ch – chemie, Nj – německý jazyk, Fy – fyzika, Čj – český jazyk.

Tabulka 37 - Absolutní četnost stupňů volnosti jednotlivých předmětů 0–6 na školách 1–4

S1_Pre_K																
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV	
0	2	1	0	3	1	2	2	0		0	0	0	0	0	0	
1	2	1	1	4	3	1	1	1		0	1	1	0	0	0	
2	2	1	2	0	3	0	0	0		0	0	1	2	4	1	
3	4	3	5	4	2	5	1	4		2	3	1	2	3	2	
4	4	2	3	4	1	2	5	2		5	3	3	1	5	4	
5	2	3	0	1	4	4	2	4		4	4	5	8	4	2	
6	0	5	5	0	2	2	5	5		5	5	5	3	0	7	
Součet	16	16	16	16	16	16	16	16	0	16	16	16	16	16	16	
Průměr	2,75	4,06	3,88	2,31	3,19	3,50	4,00	4,44		4,75	4,50	4,56	4,50	3,56	4,75	

S1_Post_K																
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV	
0	0	0	1	1	1	0	2	0		0	0	0	0	2	0	
1	0	1	1	2	0	1	0	0		0	0	0	0	1	0	
2	1	2	4	6	2	3	6	5		2	0	0	0	1	1	
3	2	0	1	1	4	9	3	4		0	2	3	4	2	1	
4	6	3	2	3	3	0	0	2		4	5	3	4	4	4	
5	3	5	2	0	1	0	2	2		6	4	4	3	3	2	
6	1	2	2	0	2	0	0	0		1	2	3	2	0	5	
Součet	13	13	13	13	13	13	13	13	0	13	13	13	13	13	13	

Příloha G Oblíbenost jednotlivých předmětů

Průměr	4,08	4,15	3,23	2,23	3,46	2,62	2,38	3,08		4,31	4,46	4,54	4,23	3,08	4,69
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	--	------	------	------	------	------	------

S1_Pre_E																
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV	
0	0	0	2	5	1	3	2	2		0	1	1	2	4	0	
1	0	2	4	3	0	2	1	1		0	0	0	0	3	1	
2	1	0	4	2	1	1	5	2		0	0	0	2	3	0	
3	6	3	2	4	6	7	3	6		2	1	1	2	1	1	
4	5	6	1	4	3	2	4	3		5	3	3	3	7	3	
5	4	4	4	0	3	3	2	4		6	8	3	4	0	4	
6	2	3	1	0	4	0	1	0		5	5	10	5	0	9	
Součet	18	18	18	18	18	18	18	18	0	18	18	18	18	18	18	
Průměr	4,00	4,06	2,67	1,94	3,94	2,67	2,89	3,06		4,78	4,72	5,00	4,00	2,22	5,00	

S1_Post_E																
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV	
0	2	1	1	5	2	1	3	0		0	0	0	0	2	1	
1	5	1	1	2	2	0	0	0		0	1	0	0	2	0	
2	6	0	2	2	2	1	1	1		2	1	0	1	2	0	
3	5	2	5	6	5	7	2	4		3	3	2	3	5	2	
4	2	1	3	2	5	5	4	5		3	7	4	6	5	4	
5	1	9	4	4	0	4	4	3		10	4	6	6	1	6	
6	0	7	5	0	5	3	7	8		3	5	9	5	4	8	
Součet	21	21	21	21	21	21	21	21	0	21	21	21	21	21	21	
Průměr	2,14	4,67	3,90	2,48	3,38	3,86	4,10	4,62		4,43	4,29	5,05	4,52	3,33	4,76	

S2_Pre_K																
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV	
0	0	0	0	4	2	0	3	2	0	1	8	3	3	2	3	
1	0	2	2	3	0	0	4	1	1	1	1	5	0	2	3	
2	1	1	5	4	0	1	5	4	2	2	3	2	1	2	3	
3	1	8	6	7	6	7	8	8	0	4	6	2	1	4	4	
4	4	5	3	1	4	5	2	6	3	2	2	5	3	7	3	
5	10	3	2	1	6	7	0	1	5	3	1	4	6	4	2	
6	6	3	4	2	4	2	0	0	11	9	1	1	8	1	4	
Součet	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
Průměr	4,86	3,68	3,45	2,41	4,00	4,09	2,09	2,82	4,91	4,27	2,00	2,77	4,32	3,27	3,05	

S2_Post_K																
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV	
0	0	0	0	4	2	0	3	2	0	1	7	3	3	2	3	
1	0	2	2	3	0	0	4	2	1	1	1	4	0	2	3	
2	1	1	5	4	0	1	4	3	1	3	3	3	2	3	3	
3	1	7	5	5	5	6	7	7	1	3	5	2	1	3	3	

Příloha G Oblíbenost jednotlivých předmětů

4	5	6	4	2	5	6	3	5	4	3	3	5	3	6	3
5	8	3	1	1	6	6	0	2	3	2	1	3	4	4	3
6	6	2	4	2	3	2	0	0	11	8	1	1	8	1	4
Součet	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	22
Průměr	4,81	3,62	3,43	2,43	3,95	4,10	2,14	2,81	4,90	4,10	2,14	2,71	4,14	3,19	3,14

S2_Pre_E															
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV
0	1	0	1	2	0	0	2	1	0	1	6	2	0	1	0
1	2	1	0	0	2	0	0	2	1	1	1	6	1	1	0
2	3	0	2	5	2	0	5	0	2	1	2	2	0	3	0
3	5	2	2	7	2	6	3	4	2	3	5	2	1	4	1
4	2	2	5	2	2	5	3	4	3	5	2	4	3	4	3
5	3	3	3	1	5	5	4	4	5	4	1	5	4	3	2
6	1	9	4	0	4	1	0	2	4	2	0	1	8	1	11
Součet	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	22	17	17	17
Průměr	3,06	4,94	4,06	2,59	4,06	4,06	3,00	3,65	4,24	3,76	1,94	2,86	4,94	3,29	5,35

S2_Post_E															
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV
0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	2	0	1	0	1	1	2	0	0	1	0	0	0
2	3	0	2	5	3	0	2	2	3	2	0	2	1	1	1
3	6	4	4	3	1	4	6	3	2	2	0	5	2	8	1
4	5	2	3	4	3	8	2	6	3	7	1	2	1	3	1
5	0	3	2	1	5	2	3	3	2	4	0	2	4	0	4
6	0	5	1	0	2	1	1	0	3	0	0	3	7	2	8
Součet	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	1	15	15	15	15
Průměr	3,00	4,40	3,07	2,67	3,93	4,00	3,47	3,53	3,60	3,87	4,00	3,73	4,93	3,33	5,13

S3_Pre_K															
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV
0	0	0	1	1	0	0	2	0		0	1	0	1	0	1
1	1	2	2	0	1	1	2	2		1	0	1	1	0	0
2	0	0	4	2	0	1	3	3		0	3	4	2	1	0
3	5	5	7	10	4	2	4	4		2	4	6	5	2	0
4	8	2	1	2	4	9	6	6		3	5	5	6	6	0
5	4	7	4	3	7	4	0	2		8	4	3	2	6	6
6	1	3	0	1	3	2	2	2		5	2	0	2	4	12
Součet	19	19	19	19	19	19	19	19	0	19	19	19	19	19	19
Průměr	3,89	4,11	2,89	3,32	4,32	4,05	2,95	3,47		4,68	3,68	3,26	3,47	4,53	5,37

S3_Post_K															
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV
0	0	0	1	1	0	0	0	0		0	1	0	1	0	1

Příloha G Oblíbenost jednotlivých předmětů

1	1	3	2	0	1	1	2	2		1	0	1	1	0	0
2	1	0	3	3	1	1	6	4		1	3	4	3	1	0
3	4	5	6	8	3	2	3	3		1	3	6	4	3	0
4	9	3	2	3	4	10	4	7		3	6	5	6	6	1
5	3	6	5	3	8	3	2	1		9	5	2	2	6	7
6	1	2	0	1	2	2	2	2		4	1	1	2	3	10
Součet	19	19	19	19	19	19	19	19	0	19	19	19	19	19	19
Průměr	3,79	3,79	3,11	3,32	4,21	4,00	3,21	3,37		4,58	3,68	3,32	3,42	4,37	5,21

S3_Pre_E															
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV
0	10	4	5	4	6	6	6	4		1	2	3	5	5	2
1	5	2	1	3	2	2	4	0		0	3	0	2	2	1
2	4	2	1	4	4	7	3	0		2	3	1	2	4	1
3	1	3	4	5	5	4	2	6		1	6	3	5	7	1
4	0	5	7	2	1	1	2	3		7	4	2	5	2	4
5	0	1	1	2	2	0	2	5		5	2	7	1	0	3
6	0	3	1	0	0	0	1	2		4	0	4	0	0	8
Součet	20	20	20	20	20	20	20	20	0	20	20	20	20	20	20
Průměr	0,80	2,90	2,70	2,20	1,95	1,60	2,00	3,35		4,20	2,65	3,90	2,30	1,95	4,25

S3_Post_E															
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV
0	8	4	5	3	5	3	3	2		0	3	1	2	3	0
1	7	1	1	0	1	6	1	1		0	2	1	3	4	3
2	5	2	1	3	3	5	4	0		1	2	0	4	4	0
3	0	3	4	8	7	2	2	6		2	6	1	3	6	2
4	0	3	6	5	2	3	2	3		5	3	3	7	3	4
5	0	4	3	1	2	1	5	6		6	2	8	1	0	2
6	0	3	0	0	0	0	3	2		6	2	6	0	0	9
Součet	20	20	20	20	20	20	20	20	0	20	20	20	20	20	20
Průměr	0,85	3,20	2,70	2,75	2,30	1,95	3,30	3,65		4,70	2,90	4,60	2,65	2,10	4,45

S4_Pre_K															
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV
0	0	0	1	1	0	0	0	0		0	1		1	0	1
1	1	2	2	0	1	1	2	2		1	0		1	0	0
2	0	0	4	2	0	1	5	3		0	3		2	1	0
3	5	5	7	10	4	2	4	4		2	4		5	2	0
4	8	2	1	2	4	9	6	6		3	5		6	6	0
5	4	7	4	3	7	4	0	2		8	4		2	6	6
6	1	3	0	1	3	2	2	2		5	2		2	4	12
Součet	19	19	19	19	19	19	19	19	0	19	19	0	19	19	19
Průměr	3,89	4,11	2,89	3,32	4,32	4,05	3,16	3,47		4,68	3,68		3,47	4,53	5,37

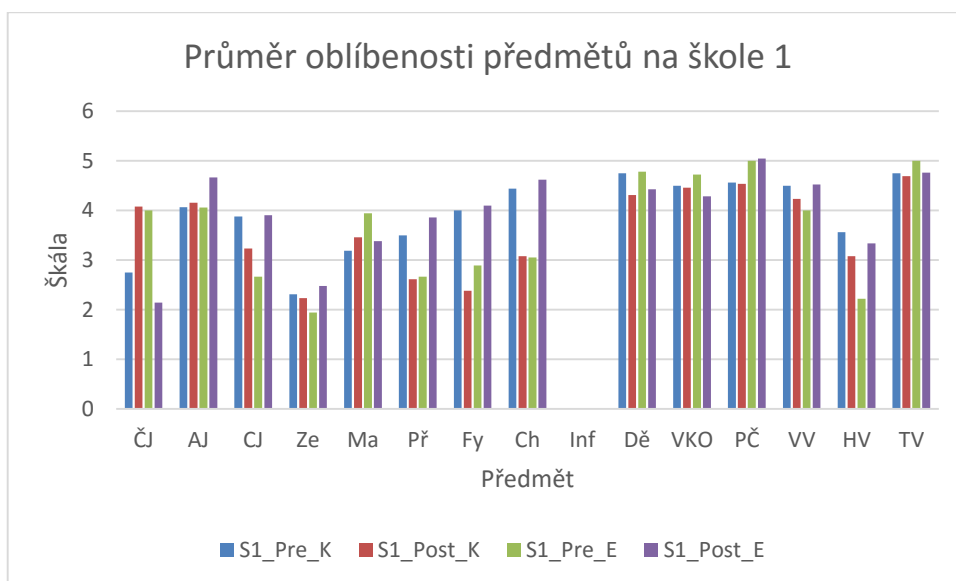
Příloha G Oblíbenost jednotlivých předmětů

S4_Post_K															
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV
0	0	0	1	1	0	0	0	1		0	0		1	0	1
1	1	2	2	0	1	1	3	2		1	0		1	0	0
2	0	1	4	2	1	1	4	2		0	5		3	1	0
3	4	4	6	8	3	3	3	3		3	4		4	3	0
4	7	2	1	3	3	8	6	5		2	4		5	5	0
5	5	6	4	3	7	3	0	3		7	3		2	5	7
6	1	3	0	1	3	2	2	2		5	2		2	4	10
Součet	18	18	18	18	18	18	18	18	0	18	18	0	18	18	18
Průměr	4,00	4,00	2,89	3,39	4,28	3,94	3,11	3,44		4,61	3,61		3,39	4,44	5,28

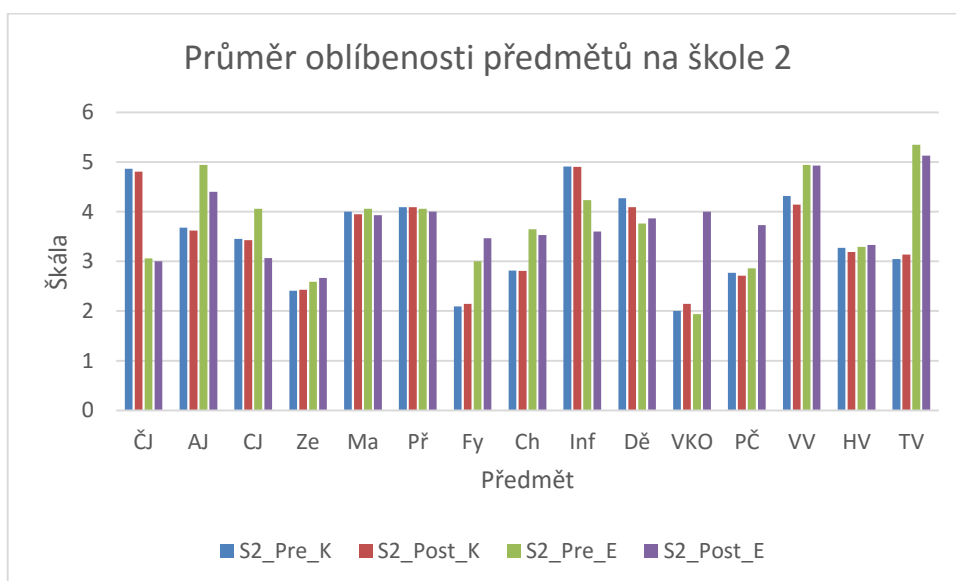
S4_Pre_E															
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV
0	0	1	1	4	2	1	3	1		0	0		1	0	0
1	2	0	3	3	2	2	3	4		0	1		0	1	0
2	6	2	1	3	1	4	8	5		2	1		2	0	1
3	10	6	3	3	5	3	5	3		3	5		7	3	4
4	5	4	5	7	6	6	3	9		9	9		4	5	4
5	3	6	8	3	4	10	2	3		7	7		5	10	6
6	0	7	5	3	6	0	2	1		5	3		7	7	11
Součet	26	26	26	26	26	26	26	26	0	26	26	0	26	26	26
Průměr	3,04	4,23	4,00	3,04	3,81	3,58	2,62	3,08		4,38	4,12		4,15	4,69	4,85

S4_Post_E															
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV
0	2	4	2	0	4	6	4	4		0	2		2	2	6
1	6	2	0	0	0	0	4	2		0	0		2	2	2
2	4	4	0	0	0	10	4	2		0	0		8	2	2
3	6	2	4	4	8	2	8	8		8	12		2	4	2
4	6	2	8	10	6	4	0	2		6	8		4	2	2
5	0	6	6	10	6	2	4	2		10	0		2	12	4
6	2	6	6	2	2	2	2	6		2	4		6	2	8
Součet	26	26	26	26	26	26	26	26	0	26	26	0	26	26	26
Průměr	2,62	3,46	4,23	4,38	3,46	2,46	2,62	3,23		4,23	3,54		3,31	3,77	3,38

Příloha G Oblíbenost jednotlivých předmětů

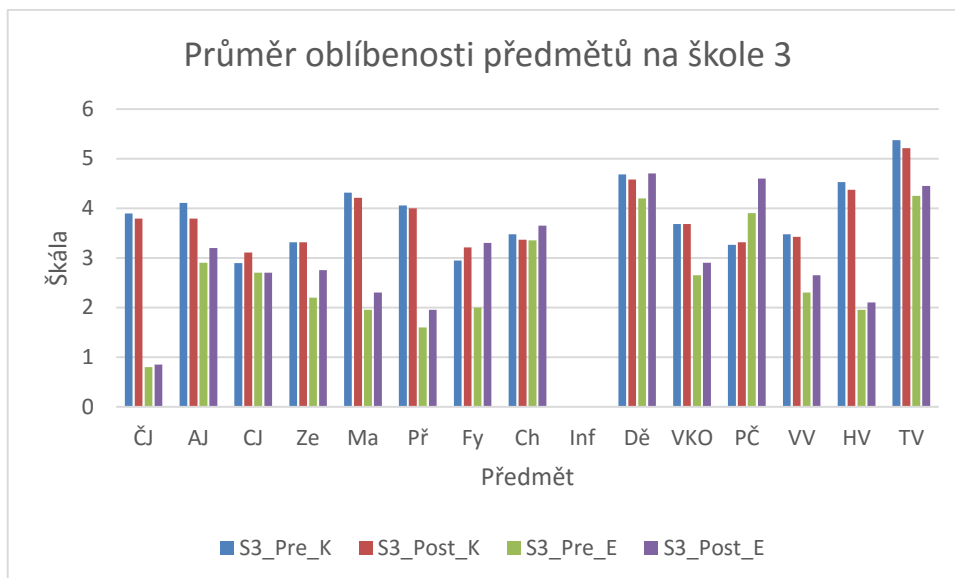


Obrázek 42 - Průměr oblíbenosti předmětů na škole 1

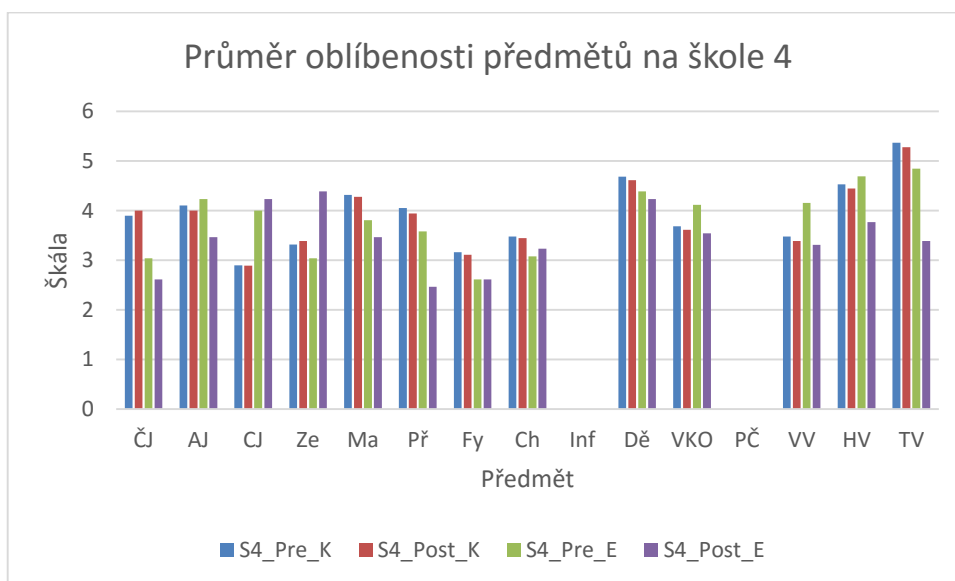


Obrázek 43 - Průměr oblíbenosti předmětů na škole 2

Příloha G Oblíbenost jednotlivých předmětů



Obrázek 44 - Průměr oblíbenosti předmětů na škole 3



Obrázek 45 - Průměr oblíbenosti předmětů na škole 4

Tabulka 38- Absolutní četnost stupňů volnosti jednotlivých předmětů 0–6 souhrn všech škol (1-4)

Pre_K	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	PŘ	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV
škála 0	2	1	2	9	3	2	7	2	0	1	10	3	5	2	5
1	4	7	7	7	5	3	9	6	1	3	2	7	2	2	3
2	3	2	15	8	3	3	13	10	2	2	9	7	7	8	4
3	15	21	25	31	16	16	17	20	0	10	17	9	13	11	6

Příloha G Oblíbenost jednotlivých předmětů

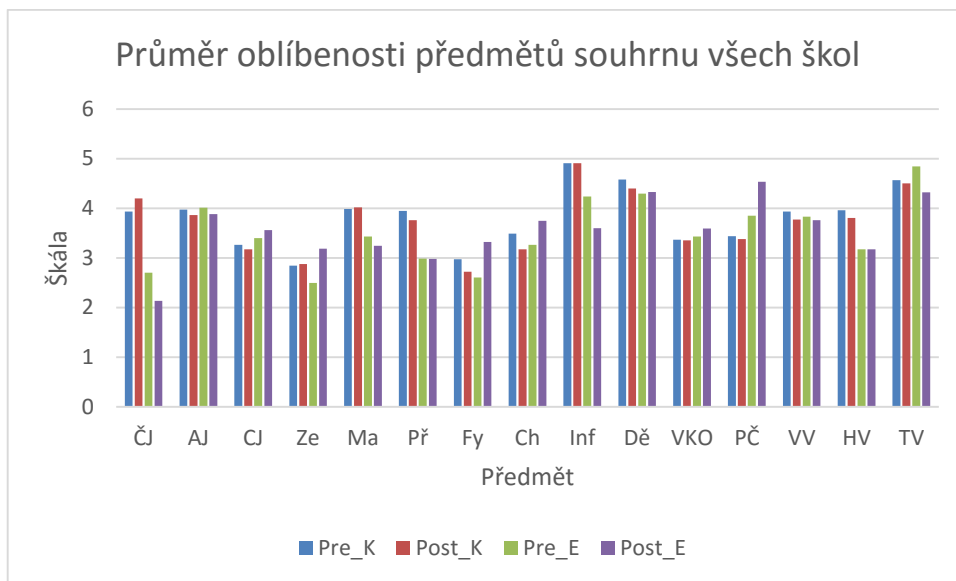
4	24	11	8	9	13	25	19	20	3	13	15	13	16	24	7
5	20	20	10	8	24	19	2	9	5	23	13	12	18	20	16
6	8	14	9	4	12	8	9	9	11	24	10	6	15	9	35
Součet	76	76	76	76	76	76	76	76	22	76	76	57	76	76	76
Průměr	3,93	3,97	3,26	2,84	3,99	3,95	2,97	3,49	4,91	4,58	3,37	3,44	3,93	3,96	4,57

Post_K																
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV	
0	0	0	3	7	3	0	5	3	0	1	8	3	5	4	5	
1	2	8	7	5	2	3	9	6	1	3	1	5	2	3	3	
2	3	4	16	15	4	6	20	14	1	6	11	7	8	6	4	
3	11	16	18	22	15	20	16	17	1	7	14	11	13	11	4	
4	27	14	9	11	15	24	13	19	4	12	18	13	18	21	8	
5	19	20	12	7	22	12	4	8	3	24	13	9	11	18	19	
6	9	9	6	4	10	6	4	4	11	18	6	5	14	8	29	
Součet	71	71	71	71	71	71	71	71	21	71	71	53	71	71	72	
Průměr	4,20	3,86	3,17	2,87	4,01	3,76	2,72	3,17	4,90	4,39	3,35	3,38	3,77	3,80	4,50	

Pre_E																
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV	
0	11	5	9	15	9	10	13	8	0	2	9	6	8	10	2	
1	9	5	8	9	6	6	8	7	1	1	5	6	3	7	2	
2	14	4	8	14	8	12	21	7	2	5	6	3	6	10	2	
3	22	14	11	19	18	20	13	19	2	9	17	6	15	15	7	
4	12	17	18	15	12	14	12	19	3	26	18	9	15	18	14	
5	10	14	16	6	14	18	10	16	5	22	18	15	14	13	15	
6	3	22	11	3	14	1	4	5	4	16	8	15	20	8	39	
Součet	81	81	81	81	81	81	81	81	17	81	81	60	81	81	81	
Průměr	2,70	4,01	3,40	2,49	3,43	2,99	2,60	3,26	4,24	4,30	3,43	3,85	3,83	3,17	4,84	

Post_E																
škála	ČJ	AJ	CJ	Ze	Ma	Př	Fy	Ch	Inf	Dě	VKO	PČ	VV	HV	TV	
0	12	9	9	10	11	10	10	6	0	0	5	1	4	8	7	
1	19	5	4	2	4	6	6	4	2	0	3	2	5	8	5	
2	18	6	5	10	8	16	11	5	3	5	3	2	14	9	3	
3	17	11	17	21	21	15	18	21	2	15	21	8	10	23	7	
4	13	8	20	21	16	20	8	16	3	21	19	9	18	13	11	
5	1	22	15	16	13	9	16	14	2	30	6	16	13	13	16	
6	2	21	12	2	9	6	13	16	3	11	11	18	18	8	33	
Součet	82	82	82	82	82	82	82	82	15	82	68	56	82	82	82	
Průměr	2,13	3,88	3,56	3,18	3,24	2,98	3,32	3,74	3,60	4,33	3,59	4,54	3,76	3,17	4,32	

Příloha G Oblíbenost jednotlivých předmětů



Obrázek 46 - Průměr oblíbenosti předmětů souhrnu všech škol

Příloha H Těšení se na hodiny fyziky

0	0%	2	9%	5	23%	9	41%	6	27%	1,14
---	----	---	----	---	-----	---	-----	---	-----	------

4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
9%	23%	68%

S2_Post_K

4		3		2		1		0		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	3	14%	4	19%	8	38%	6	29%	1,19

4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
14%	19%	67%

S2_Pre_E

4		3		2		1		0		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	6%	3	18%	3	18%	7	41%	3	18%	1,53

4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
24%	18%	59%

S2_Post_E

4		3		2		1		0		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	4	27%	7	47%	4	27%	0	0%	2,00

4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
27%	47%	27%

S3_Pre_K

4		3		2		1		0		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	5%	3	16%	5	26%	6	32%	4	21%	1,53

4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
21%	26%	53%

S3_Post_K

4		3		2		1		0		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	5%	2	11%	5	26%	8	42%	3	16%	1,47

4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
16%	26%	58%

Příloha H Těšení se na hodiny fyziky

S3_Pre_E										
4		3		2		1		0		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	10%	4	20%	6	30%	2	10%	6	30%		1,70

4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
30%	30%	40%

S3_Post_E										
4		3		2		1		0		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
3	15%	9	45%	3	15%	2	10%	3	15%		2,35

4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
60%	15%	25%

S4_Pre_K										
4		3		2		1		0		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	5%	3	16%	5	26%	6	32%	4	21%		1,53

4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
21%	26%	53%

S4_Post_K										
4		3		2		1		0		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	6%	3	17%	4	22%	6	33%	4	22%		1,50

4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
22%	22%	56%

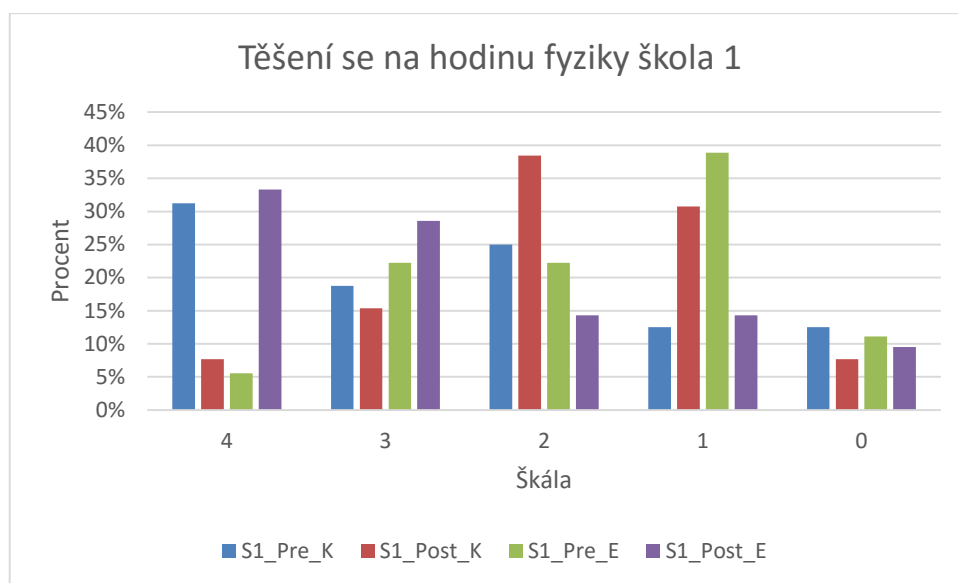
S4_Pre_E										
4		3		2		1		0		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	8%	5	19%	3	12%	11	42%	5	19%		1,54

4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
27%	12%	62%

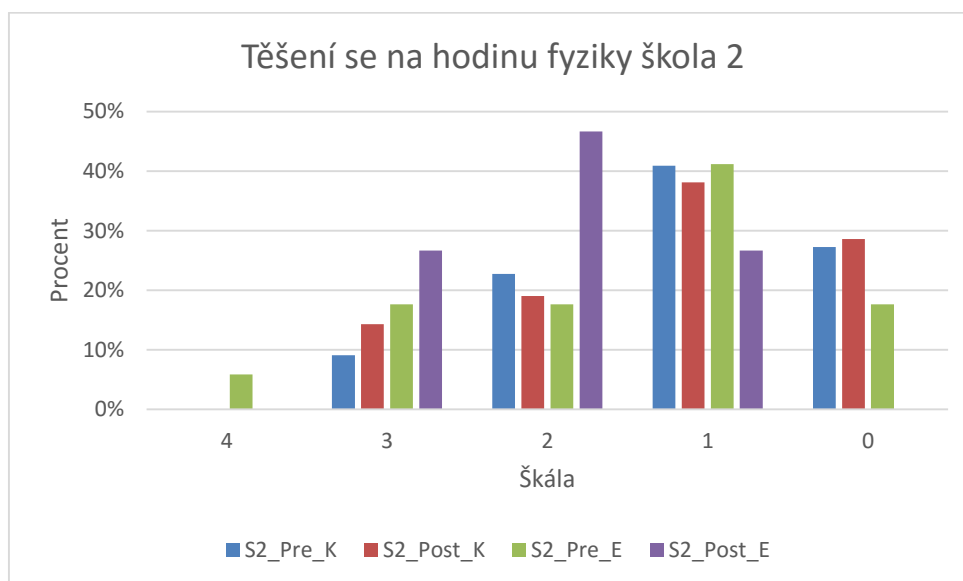
S4_Post_E										
4		3		2		1		0		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
4	15%	2	8%	6	23%	10	38%	4	15%		1,69

Příloha H Těšení se na hodiny fyziky

4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
23%	23%	54%

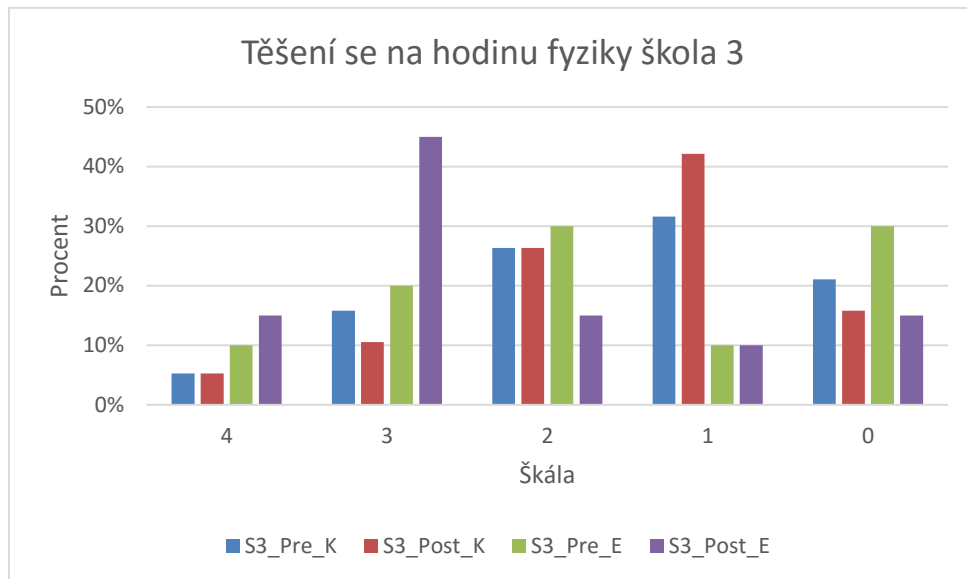


Obrázek 47 - Těšení se na hodinu fyziky škola 1

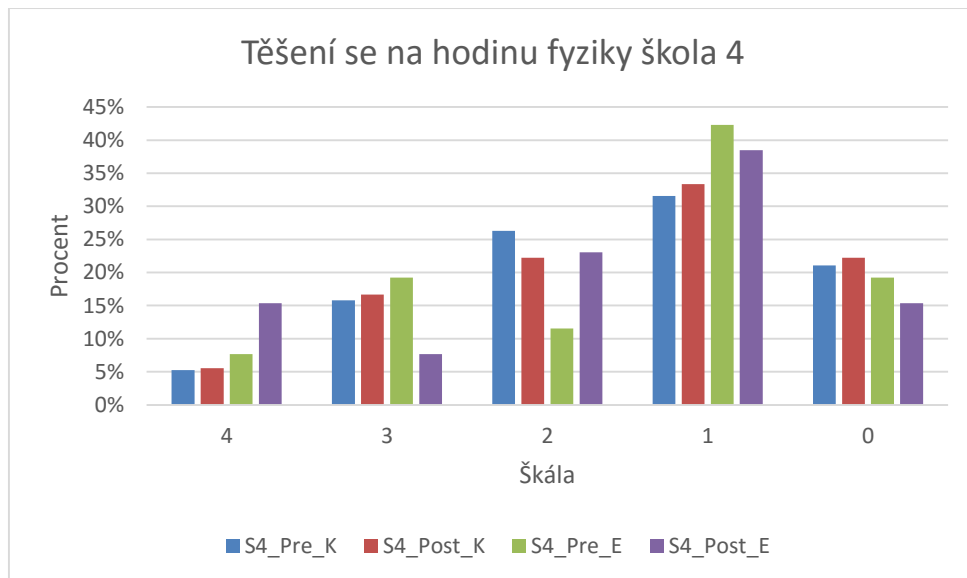


Obrázek 48 - Těšení se na hodinu fyziky škola 2

Příloha H Těšení se na hodiny fyziky



Obrázek 49 - Těšení se na hodinu fyziky škola 3



Obrázek 50 - Těšení se na hodinu fyziky škola 4

Tabulka 40 - Četnosti těšení se na hodinu fyziky souhrnu škol (1–4)

Pre_K		3		2		1		0		Průměr
4		Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
7	9%	11	14%	19	25%	23	30%	16	21%	

4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
24%	25%	51%

Post_K

Příloha H Těšení se na hodiny fyziky

4		3		2		1		0		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
3	4%	10	14%	18	25%	26	37%	14	20%	1,46

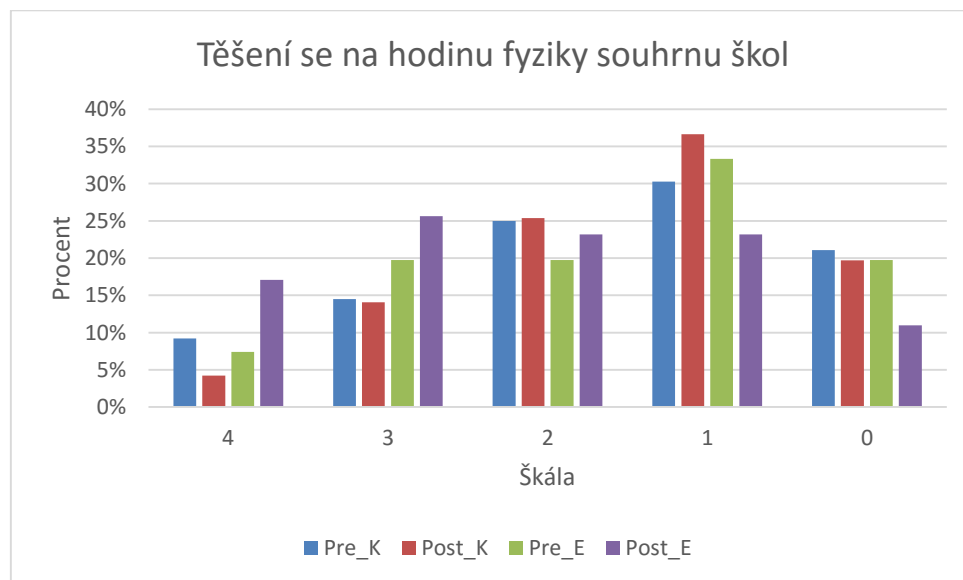
4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
18%	25%	56%

4		3		2		1		0		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
6	7%	16	20%	16	20%	27	33%	16	20%	1,62

4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
27%	20%	53%

4		3		2		1		0		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
14	17%	21	26%	19	23%	19	23%	9	11%	2,15

4, 3 (v %)	2 (v %)	1, 0 (v %)
43%	23%	34%



Obrázek 51 - Těšení se na hodinu fyziky souhrnu všech škol

Příloha I Oblíbenost jednotlivých činností výuky

V následující tabulce je přehled četností stupňů oblíbenosti jednotlivých částí hodiny fyziky 0–6 a příslušné aritmetické průměry na školách 1–4. Tabulka 41.

Na škále 0–6 žáci vybírali oblību jednotlivých činností výuky, kde 0 značilo krajně neoblíbená, 3 středně (ne)oblíbená a 6 velmi oblíbená.

Následuje tabulka souhrnu všech škol (1–4). Tabulka 42.

Tabulka 41 - Obliba jednotlivých částí hodiny fyziky na školách 1–4

S1_Pre_K										
škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	4	1	1	3	2	0	0	0	0	1
1	0	0	3	0	1	2	1	1	1	1
2	7	1	2	1	1	0	0	1	0	0
3	4	7	3	2	3	4	1	0	1	1
4	0	2	4	7	2	3	3	1	0	0
5	0	2	1	3	2	2	3	3	3	1
6	1	3	2	0	5	5	8	10	11	12
Součet	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Průměr	2,00	3,69	3,06	3,19	3,75	4,13	4,94	5,13	5,31	5,06

S1_Post_K										
škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	3	2	2	0	2	0	0	0	2	0
1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0
3	4	7	4	8	3	4	3	2	2	3
4	0	1	4	2	1	3	3	1	0	1
5	1	2	3	1	2	3	2	3	3	4
6	0	1	0	0	3	3	5	6	6	5
Součet	13	13	13	13	12	13	13	13	13	13
Průměr	1,77	3,15	3,31	3,15	3,58	4,38	4,69	4,85	4,38	4,85

S1_Pre_E										
škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	6	3	2	2	6	0	0	0	0	0

Příloha I Oblíbenost jednotlivých činností výuky

1	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0
2	3	2	4	1	1	0	1	0	0	0
3	3	2	3	3	4	3	0	0	2	0
4	4	6	2	5	2	3	3	1	0	1
5	0	4	4	3	2	7	6	6	6	7
6	0	0	2	3	1	5	8	11	10	10
Součet	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Průměr	1,83	3,06	3,22	3,61	2,22	4,78	5,11	5,56	5,33	5,50

S1_Post_E

škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	7	1	1	2	4	0	0	0	0	1
1	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0
2	6	3	2	1	2	0	0	0	0	0
3	1	3	7	3	4	1	1	1	1	0
4	1	7	3	3	3	3	1	2	1	3
5	3	4	4	4	3	8	2	2	3	0
6	0	3	2	7	5	9	17	16	16	17
Součet	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Průměr	1,76	3,86	3,38	4,10	3,48	5,19	5,67	5,57	5,62	5,43

S2_Pre_K

škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	8	1	7	2	7	1	0	0	1	2
1	2	1	1	0	2	1	1	0	0	0
2	3	4	1	2	4	4	0	1	1	1
3	6	7	8	3	5	3	6	4	3	1
4	3	4	4	5	3	5	0	1	2	2
5	0	3	1	6	1	2	5	4	3	6
6	0	2	0	4	0	6	10	12	12	10
Součet	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Průměr	1,73	3,32	2,18	3,95	1,91	3,82	4,73	5,00	4,82	4,68

S2_Post_K

škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	7	1	7	2	6	1	0	0	1	1

Příloha I Oblíbenost jednotlivých činností výuky

1	2	1	1	0	3	2	1	0	0	0
2	4	3	2	3	3	4	0	1	2	1
3	5	6	7	2	4	4	5	5	2	1
4	3	5	3	4	4	4	0	2	2	2
5	0	3	1	6	1	2	5	3	3	7
6	0	2	0	4	0	4	10	12	11	9
Součet	21	21	21	21	21	21	21	23	21	21
Průměr	1,76	3,43	2,05	3,90	2,00	3,43	4,81	4,87	4,71	4,86

S2_Pre_E										
škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	1	1	0	0	4	1	0	0	0	0
1	2	0	1	2	2	0	0	0	0	0
2	4	1	4	0	4	1	1	1	1	0
3	7	5	5	5	5	0	4	4	0	2
4	3	3	4	2	1	6	4	3	5	1
5	0	6	3	5	0	7	6	4	5	6
6	0	1	0	3	1	2	2	5	6	8
Součet	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Průměr	2,53	3,82	3,24	4,00	2,06	4,29	4,24	4,47	4,88	5,18

S2_Post_E										
škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	3	0	1	0	4	0	0	0	1	1
1	4	2	2	1	0	1	0	0	0	0
2	0	3	3	1	5	4	4	0	0	0
3	2	7	4	6	3	2	1	4	1	1
4	4	0	1	3	2	3	1	2	3	1
5	2	2	2	1	0	3	6	5	6	4
6	0	1	2	3	1	2	3	4	4	8
Součet	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Průměr	2,40	3,00	3,07	3,73	2,20	3,60	4,20	4,60	4,60	5,00

S3_Pre_K										
škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Příloha I Oblíbenost jednotlivých činností výuky

1	3	1	1	0	2	0	0	0	0	0
2	8	2	4	1	6	0	0	0	1	1
3	4	8	5	2	7	1	2	2	3	1
4	3	6	5	8	1	6	3	0	4	3
5	0	2	3	7	0	6	5	6	5	9
6	1	0	1	1	2	6	9	11	6	5
Součet	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Průměr	2,58	3,32	3,42	4,26	2,68	4,89	5,11	5,37	4,63	4,84

S3_Post_K

škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	3	1	1	1	2	0	0	0	0	0
2	8	2	5	1	6	0	1	0	1	1
3	2	7	4	1	6	1	2	1	2	1
4	4	7	4	7	2	5	2	1	4	4
5	1	2	4	8	1	7	4	5	6	8
6	1	0	1	1	1	6	10	12	6	5
Součet	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Průměr	2,74	3,37	3,42	4,21	2,68	4,95	5,05	5,47	4,74	4,79

S3_Pre_E

škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	11	4	8	6	5	1	1	0	2	4
1	4	3	5	3	1	0	0	0	0	0
2	4	6	2	0	4	1	0	0	1	0
3	1	4	2	4	4	3	1	1	2	4
4	0	0	3	6	2	5	2	0	6	4
5	0	3	0	1	2	6	10	8	2	3
6	0	0	0	0	2	4	6	11	7	5
Součet	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Průměr	0,75	2,10	1,35	2,20	2,55	4,25	4,85	5,45	4,20	3,65

S3_Post_E

škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	8	4	6	3	6	0	0	0	0	0

Příloha I Oblíbenost jednotlivých činností výuky

1	6	1	2	4	0	0	0	0	0	2
2	4	4	3	1	2	1	0	0	1	2
3	1	3	5	0	3	1	1	0	1	1
4	1	4	2	7	2	2	0	0	1	3
5	0	3	1	4	5	6	6	2	6	4
6	0	1	1	1	2	10	13	18	11	8
Součet	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Průměr	1,05	2,75	2,10	3,00	2,90	5,15	5,55	5,90	5,25	4,45

S4_Pre_K										
škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	3	1	1	0	2	0	0	0	0	0
2	8	2	4	1	6	0	0	0	1	1
3	4	8	5	2	6	1	2	2	3	2
4	3	6	5	8	2	6	3	0	4	3
5	0	2	3	7	0	6	5	6	5	9
6	1	0	1	1	2	6	9	11	6	4
Součet	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Průměr	2,58	3,32	3,42	4,26	2,74	4,89	5,11	5,37	4,63	4,68

S4_Post_K										
škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	3	1	1	0	2	0	0	0	0	0
2	7	3	4	2	5	0	0	0	2	1
3	3	7	4	2	5	2	2	1	3	2
4	4	5	4	7	3	5	4	1	4	4
5	0	2	4	6	0	5	4	6	5	8
6	1	0	1	1	2	6	8	10	5	3
Součet	18	18	18	18	18	18	18	18	19	18
Průměr	2,67	3,22	3,50	4,11	2,83	4,83	5,00	5,39	4,42	4,56

S4_Pre_E										
škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	11	1	0	0	1	0	0	0	0	0

Příloha I Oblíbenost jednotlivých činností výuky

1	5	2	1	0	0	0	0	0	1	0
2	3	4	7	1	4	0	0	0	0	0
3	5	8	8	3	9	2	0	1	3	4
4	1	8	3	9	4	4	4	3	3	5
5	1	2	6	9	7	10	12	8	10	10
6	0	1	1	4	1	10	10	14	9	7
Součet	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Průměr	1,35	3,15	3,35	4,46	3,54	5,08	5,23	5,35	4,85	4,77

S4_Post_E										
škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	10	2	2	2	4	4	4	4	4	4
1	6	2	2	0	4	0	0	0	0	0
2	2	6	6	0	6	0	0	0	0	2
3	4	10	10	0	6	0	0	0	0	4
4	2	4	4	10	2	6	0	2	10	2
5	0	0	0	6	4	8	12	10	8	4
6	2	2	2	8	0	8	10	10	4	10
Součet	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Průměr	1,62	2,77	2,77	4,54	2,38	4,31	4,62	4,54	4,00	4,00

Tabulka 42 - Obliba jednotlivých částí hodiny fyziky na školách souhrnu všech škol (1–4)

Pre_K										
škála	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
0	12	2	8	5	11	1	0	0	1	3
1	8	3	6	0	7	3	2	1	1	1
2	26	9	11	5	17	4	0	2	3	3
3	18	30	21	9	21	9	11	8	10	5
4	9	18	18	28	8	20	9	2	10	8
5	0	9	8	23	3	16	18	19	16	25
6	3	5	4	6	9	23	36	44	35	31
Součet	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
Průměr	2,21	3,39	2,99	3,95	2,70	4,42	4,96	5,21	4,83	4,80

Post_K

Příloha I Oblíbenost jednotlivých činností výuky

	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
škála										
0	10	3	9	2	10	1	0	0	3	1
1	12	3	3	1	7	2	1	0	0	0
2	20	8	11	8	15	4	1	2	5	3
3	14	27	19	13	18	11	12	9	9	7
4	11	18	15	20	10	17	9	5	10	11
5	2	9	12	21	4	17	15	17	17	27
6	2	3	2	6	6	19	33	40	28	22
Součet	71	71	71	71	70	71	71	73	72	71
Průměr	2,25	3,31	3,01	3,90	2,67	4,37	4,90	5,15	4,58	4,76

Pre_E										
	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
škála										
0	29	9	10	8	16	2	1	0	2	4
1	13	6	8	6	5	0	0	0	1	0
2	14	13	17	2	13	2	2	1	2	0
3	16	19	18	15	22	8	5	6	7	10
4	8	17	12	22	9	18	13	7	14	11
5	1	15	13	18	11	30	34	26	23	26
6	0	2	3	10	5	21	26	41	32	30
Součet	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
Průměr	1,56	3,01	2,80	3,62	2,69	4,64	4,90	5,23	4,80	4,74

Post_E										
	Opakování a zkoušení	Učitelův výklad	Řešení úloh	Referáty	Vyprávění a čtení o historii fyziky	Sledování internetu	Video	Film	Pokusy učitele	Pokusy žáků
škála										
0	28	7	10	7	18	4	4	4	5	6
1	19	5	8	6	4	1	0	0	0	2
2	12	16	14	3	15	5	4	0	1	4
3	8	23	26	9	16	4	3	5	3	6
4	8	15	10	23	9	14	2	6	15	9
5	5	9	7	15	12	25	26	19	23	12
6	2	7	7	19	8	29	43	48	35	43
Součet	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
Průměr	1,66	3,09	2,82	3,90	2,76	4,61	5,04	5,15	4,83	4,66

Příloha I Oblíbenost jednotlivých činností výuky

Výše uvedená tabulka lze zkráceně vypsát takto. Tabulka 43.

Tabulka 43 - Obliba jednotlivých částí hodiny fyziky - souhrn všech škol (1–4) - zkrácený zápis

S				
	Pre_K	Post_K	Pre_E	Post_E
Opakování a zkoušení	2,21	2,25	1,56	1,66
Učitelův výklad	3,39	3,31	3,01	3,09
Řešení úloh	2,99	3,01	2,80	2,82
Referáty	3,95	3,90	3,62	3,90
Vyprávění a čtení o historii fyziky	2,70	2,67	2,69	2,76
Sledování internetu	4,42	4,37	4,64	4,61
Video	4,96	4,90	4,90	5,04
Film	5,21	5,15	5,23	5,15
Pokusy učitele	4,83	4,58	4,80	4,83
Pokusy žáků	4,80	4,76	4,74	4,66

Z tabulek lze vypsát praktické aplikace. Tabulka 44. Tabulka 45. Grafický pak na následujících obrázcích. Obrázek 52. Obrázek 53. Obrázek 54. Obrázek 55. Souhrn škol pak následně. Obrázek 56.

Tabulka 44 - Obliba jednotlivých částí hodiny fyziky - praktické aplikace škol 1–4

S1				
Praktické aplikace	Pre_K	Post_K	Pre_E	Post_E
Pokusy učitele	5,31	4,38	5,33	5,62
Video	4,94	4,69	5,11	5,67
Film	5,13	4,85	5,56	5,57
Pokusy žáků	5,06	4,85	5,50	5,43
Sledování internetu	4,13	4,38	4,78	5,19
<i>průměr</i>	<i>4,91</i>	<i>4,63</i>	<i>5,26</i>	<i>5,50</i>

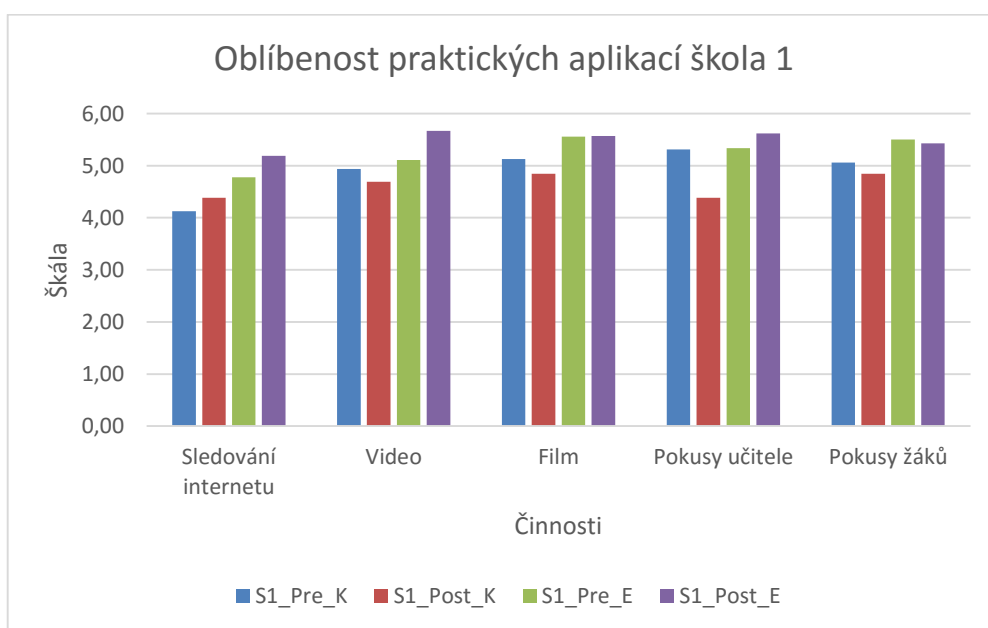
S2				
Praktické aplikace	Pre_K	Post_K	Pre_E	Post_E
Pokusy učitele	4,82	4,71	4,88	5,18
Video	4,73	4,81	4,24	4,47
Film	5,00	4,87	4,47	4,88

Příloha I Oblíbenost jednotlivých činností výuky

Pokusy žáků	4,68	4,86	5,18	0,00
Sledování internetu	3,82	3,43	4,29	4,24
<i>průměr</i>	<i>4,61</i>	<i>4,54</i>	<i>4,61</i>	<i>3,75</i>

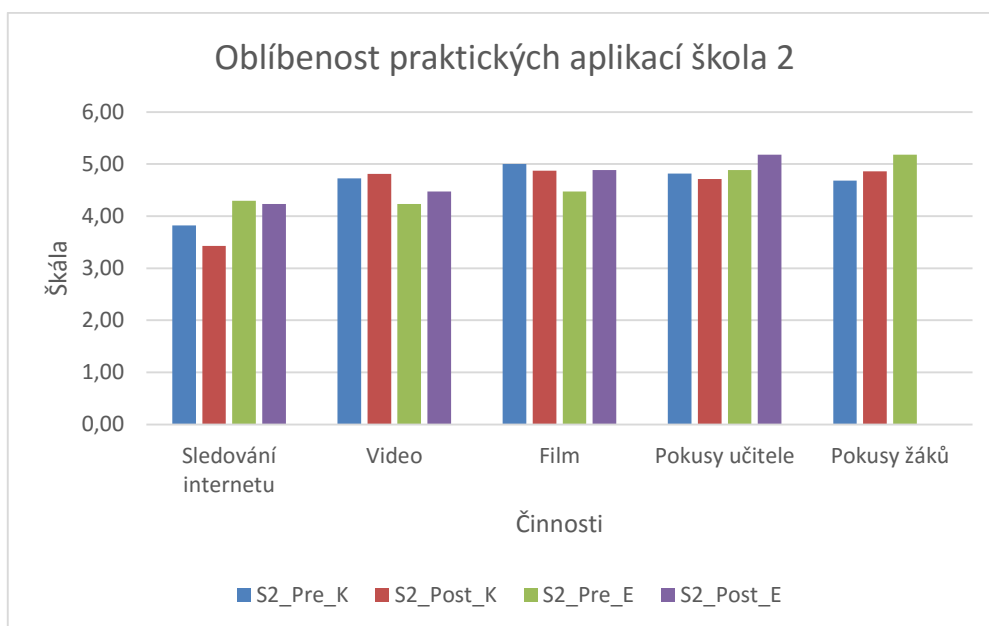
S3				
Praktické aplikace				
	Pre_K	Post_K	Pre_E	Post_E
Pokusy učitele	4,63	4,74	4,20	5,25
Video	5,11	5,05	4,85	5,55
Film	5,37	5,47	5,45	5,90
Pokusy žáků	4,84	4,79	3,65	4,45
Sledování internetu	4,89	4,95	4,25	5,15
<i>průměr</i>	<i>4,97</i>	<i>5,00</i>	<i>4,48</i>	<i>5,26</i>

S4				
Praktické aplikace				
	Pre_K	Post_K	Pre_E	Post_E
Pokusy učitele	4,63	4,42	4,85	4,00
Video	5,11	5,00	5,23	4,62
Film	5,37	5,39	5,35	4,54
Pokusy žáků	4,68	4,56	4,77	4,00
Sledování internetu	4,89	4,83	5,08	4,31
<i>průměr</i>	<i>4,94</i>	<i>4,84</i>	<i>5,05</i>	<i>4,29</i>

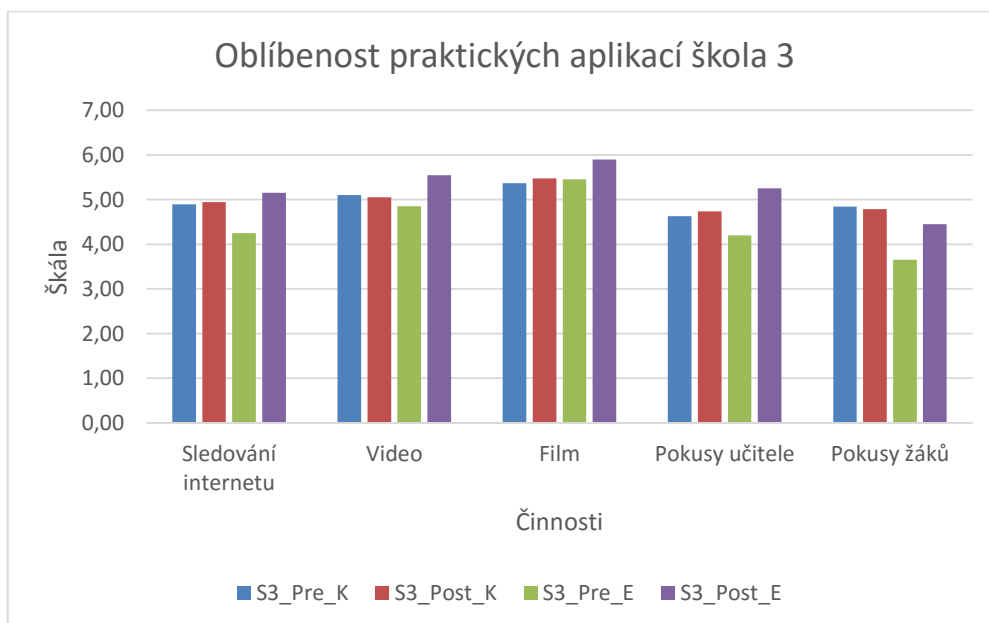


Obrázek 52 - Oblíbenost praktických aplikací škola 1

Příloha I Oblíbenost jednotlivých činností výuky

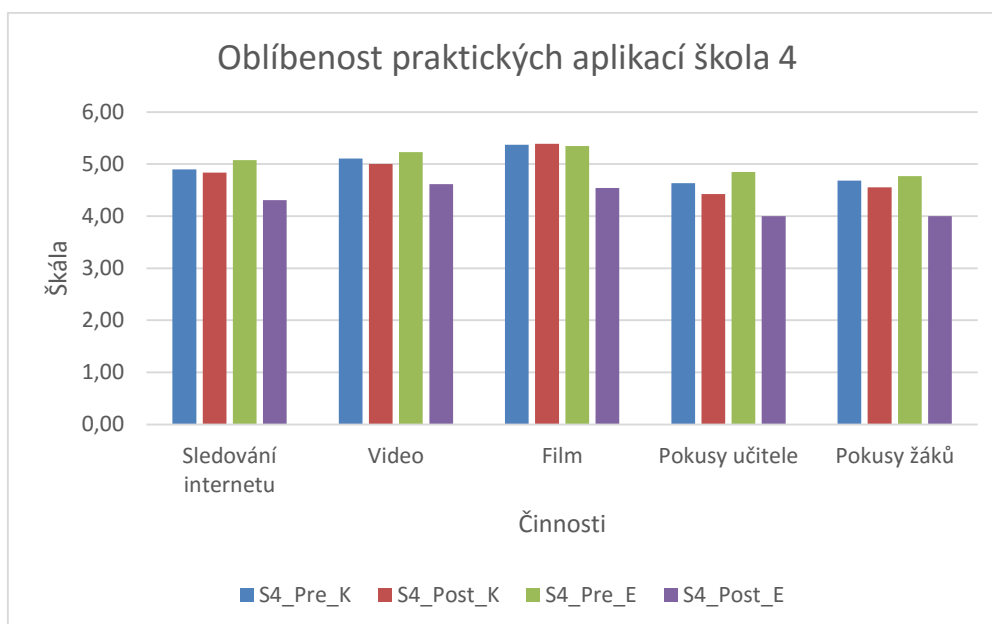


Obrázek 53 - Oblíbenost praktických aplikací škola 2



Obrázek 54 - Oblíbenost praktických aplikací škola 3

Příloha I Oblíbenost jednotlivých činností výuky

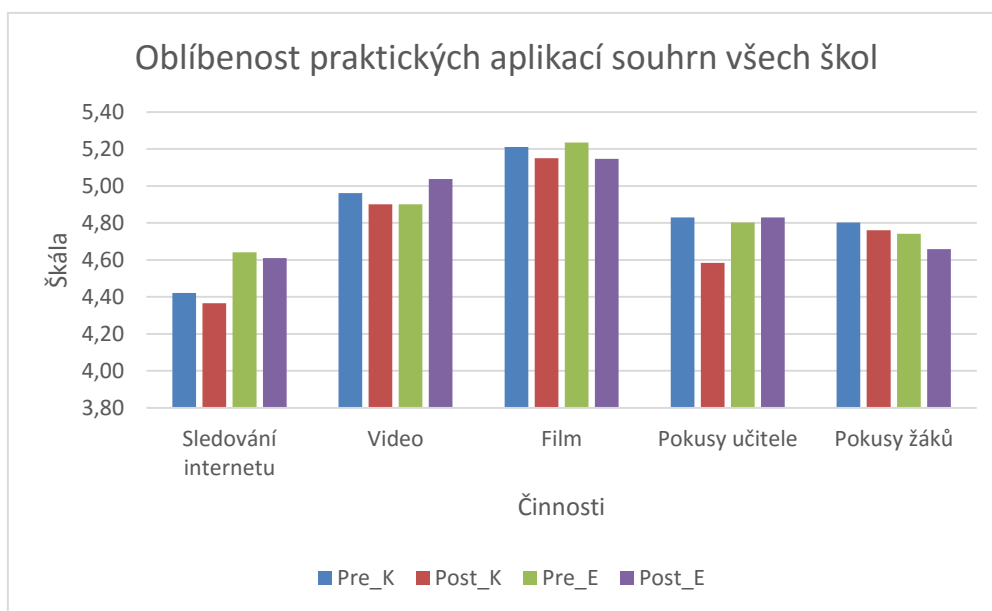


Obrázek 55 - Oblíbenost praktických aplikací škola 4

Tabulka 45 - Obliba jednotlivých částí hodiny fyziky - praktické aplikace souhrn škol (1–4)

S				
	Pre_K	Post_K	Pre_E	Post_E
Praktické aplikace				
Pokusy učitele	4,83	4,58	4,80	4,83
Video	4,96	4,90	4,90	5,04
Film	5,21	5,15	5,23	5,15
Pokusy žáků	4,80	4,76	4,74	4,66
Sledování internetu	4,42	4,37	4,64	4,61
<i>průměr</i>	4,84	4,75	4,86	4,86

Příloha I Oblíbenost jednotlivých činností výuky



Obrázek 56 - Oblíbenost praktických aplikací souhrn všech škol

Příloha J Zájem o provádění pokusů učitelem

V následující tabulce je přehled četností zájmu o provádění pokusů učitelem a příslušné aritmetické průměry na školách 1–4. Tabulka 46. To lze vidět i na grafech pod tabulkou. Obrázek 57. Obrázek 58. Obrázek 59. Obrázek 60.

Na škále 0–6 žáci vybírali zájem, kde 0 značilo vůbec mě to nezajímá a 6 velmi mě to zajímá.

Následuje tabulka souhrnu všech škol (1–4). Tabulka 47. Graf je pak pod tabulkou. Obrázek 61.

Tabulka 46 - Zájem o provádění pokusů učitelem škol 1–4

S1_Pre_K														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	13%	0	0%	0	0%	0	0%	2	13%	5	31%	7	44%		4,69

S1_Post_K														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	15%	0	0%	1	8%	0	0%	4	31%	3	23%	3	23%		3,92

S1_Pre_E														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	6%	0	0%	1	6%	4	22%	3	17%	5	28%	4	22%		4,17

S1_Post_E														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	0	0%	0	0%	1	5%	1	5%	3	14%	16	76%		5,62

S2_Pre_K														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	5%	0	0%	2	9%	2	9%	4	18%	6	27%	7	32%		4,45

S2_Post_K														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	5%	0	0%	2	10%	2	10%	3	14%	6	29%	7	33%		4,48

S2_Pre_E														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	6%	0	0%	0	0%	2	12%	4	24%	5	29%	5	29%		4,53

Příloha J Zájem o provádění pokusů učitelem

S2_Post_E

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	7%	0	0%	0	0%	2	13%	5	33%	3	20%	4	27%	4,33

S3_Pre_K

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	0	0%	1	5%	5	26%	5	26%	3	16%	5	26%	4,32

S3_Post_K

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	5%	1	5%	2	11%	4	21%	4	21%	5	26%	2	11%	3,68

S3_Pre_E

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	10%	1	5%	2	10%	4	20%	3	15%	5	25%	3	15%	3,60

S3_Post_E

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	0	0%	2	10%	3	15%	3	15%	4	20%	8	40%	4,65

S4_Pre_K

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	0	0%	1	5%	5	26%	5	26%	3	16%	5	26%	4,32

S4_Post_K

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	0	0%	1	6%	4	22%	4	22%	4	22%	5	28%	4,44

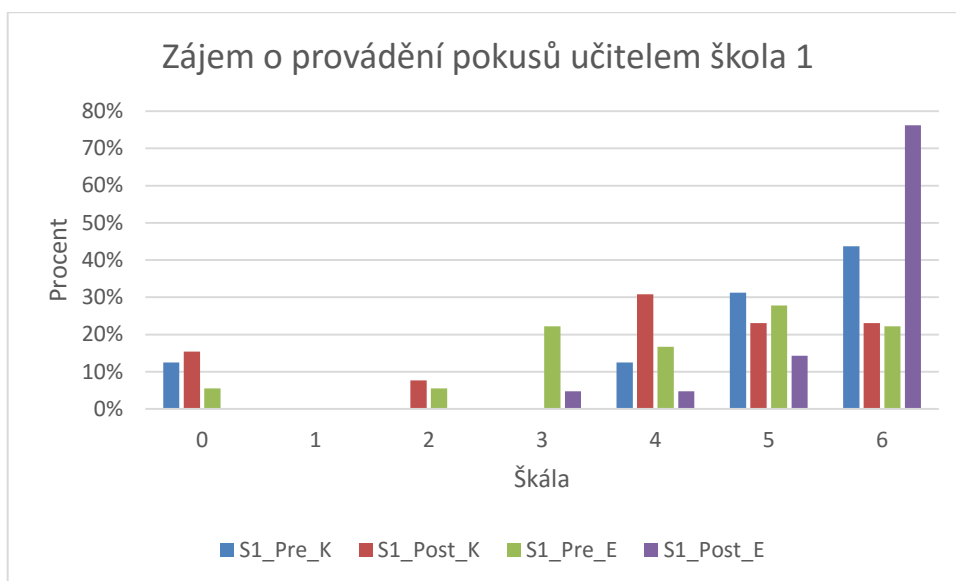
S4_Pre_E

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	0	0%	0	0%	5	19%	3	12%	10	38%	8	31%	4,81

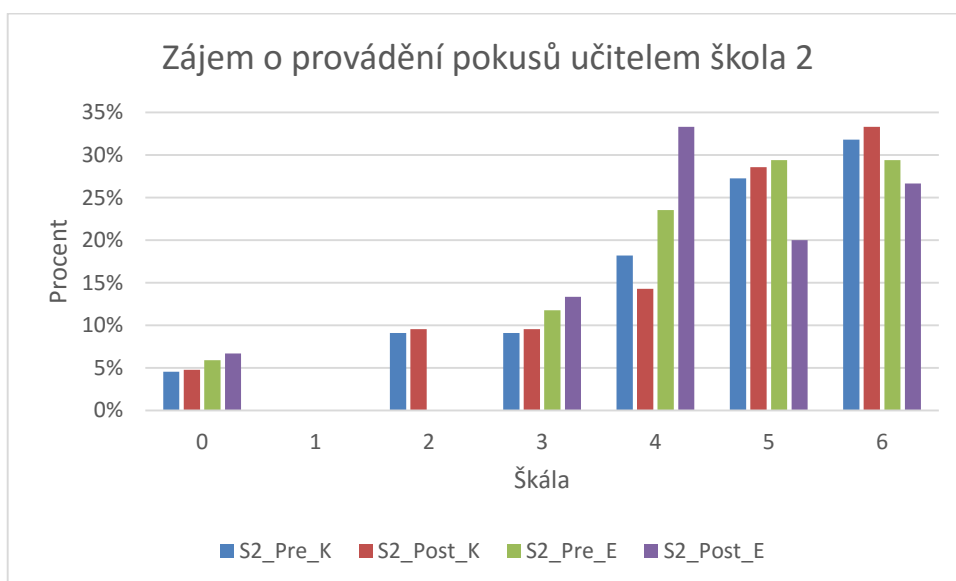
S4_Post_E

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	8%	0	0%	4	15%	2	8%	6	23%	8	31%	4	15%	3,92

Příloha J Zájem o provádění pokusů učitelem



Obrázek 57 - Zájem o provádění pokusů učitelem škola 1



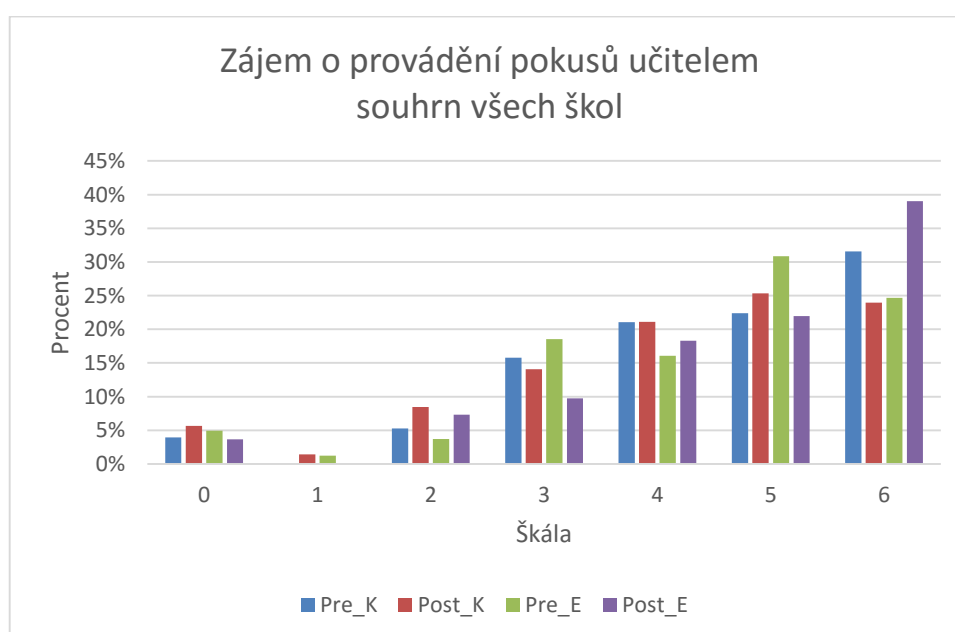
Obrázek 58 - Zájem o provádění pokusů učitelem škola 2

Příloha J Zájem o provádění pokusů učitelem

Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
4	6%	1	1%	6	8%	10	14%	15	21%	18	25%	17	24%	4,15

Pre_E														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
4	5%	1	1%	3	4%	15	19%	13	16%	25	31%	20	25%		4,31

Post_E														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
3	4%	0	0%	6	7%	8	10%	15	18%	18	22%	32	39%		4,61



Obrázek 61 - Zájem o provádění pokusů učitelem souhrn všech škol

Příloha K Zájem o provádění pokusů žáky

V následující tabulce je přehled četností zájmu o provádění pokusů žáky a příslušné aritmetické průměry na školách 1–4. Tabulka 48. Graficky to lze vidět na následujících obrázcích. Obrázek 62. Obrázek 63. Obrázek 64. Obrázek 65.

Žáci vybírali ze škály 0–6, kde 0 značilo vůbec mě to nezajímá a 6 velmi mě to zajímá.

Následuje tabulka souhrnu všech škol (1–4). Tabulka 49. Graf je pod tabulkou. Obrázek 66.

Tabulka 48 - Zájem o provádění pokusů žákem škol 1–4

S1_Pre_K														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	0	0%	0	0%	1	6%	0	0%	5	31%	10	63%		5,50

S1_Post_K														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	1	8%	0	0%	1	8%	2	15%	6	46%	3	23%		4,62

S1_Pre_E														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	0	0%	0	0%	5	28%	4	22%	2	11%	7	39%		4,61

S1_Post_E														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	0	0%	0	0%	2	10%	0	0%	3	14%	16	76%		5,57

S2_Pre_K														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	5%	0	0%	4	18%	2	9%	3	14%	7	32%	5	23%		4,14

S2_Post_K														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	5%	0	0%	3	14%	2	10%	3	14%	7	33%	5	24%		4,24

S2_Pre_E														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	6%	0	0%	0	0%	1	6%	3	18%	7	41%	5	29%		4,71

Příloha K Zájem o provádění pokusů žáky

S2_Post_E

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	7%	0	0%	0	0%	1	7%	3	20%	5	33%	5	33%		4,67

S3_Pre_K

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	11%	0	0%	2	11%	2	11%	4	21%	7	37%	2	11%		3,84

S3_Post_K

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	5%	0	0%	1	5%	3	16%	5	26%	7	37%	2	11%		4,11

S3_Pre_E

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
4	20%	0	0%	0	0%	6	30%	4	20%	5	25%	1	5%		3,25

S3_Post_E

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	10%	0	0%	0	0%	2	10%	7	35%	1	5%	8	40%		4,35

S4_Pre_K

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	11%	0	0%	2	11%	2	11%	4	21%	7	37%	2	11%		3,84

S4_Post_K

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	6%	0	0%	2	11%	2	11%	5	28%	6	33%	2	11%		4,00

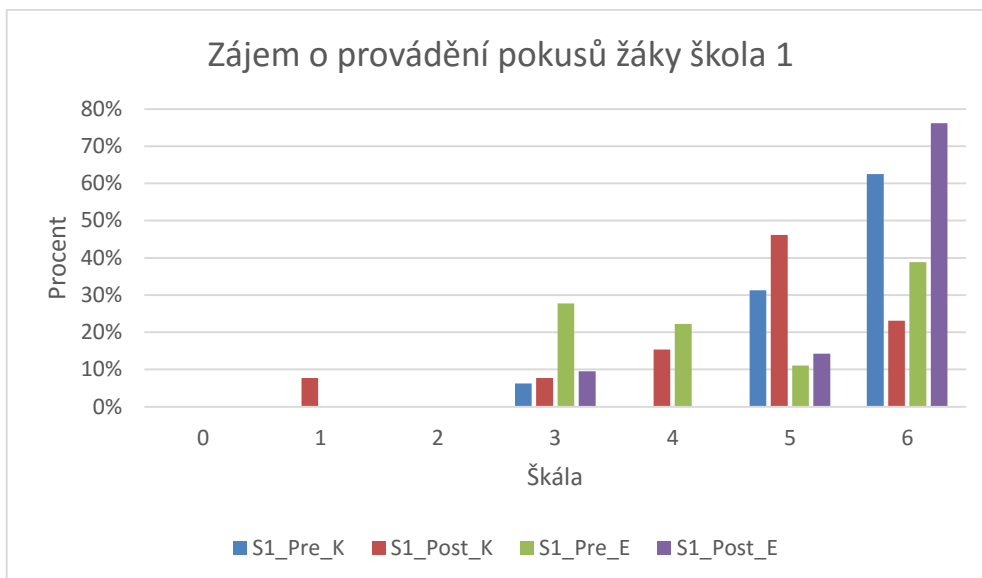
S4_Pre_E

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	0	0%	0	0%	5	19%	6	23%	7	27%	8	31%		4,69

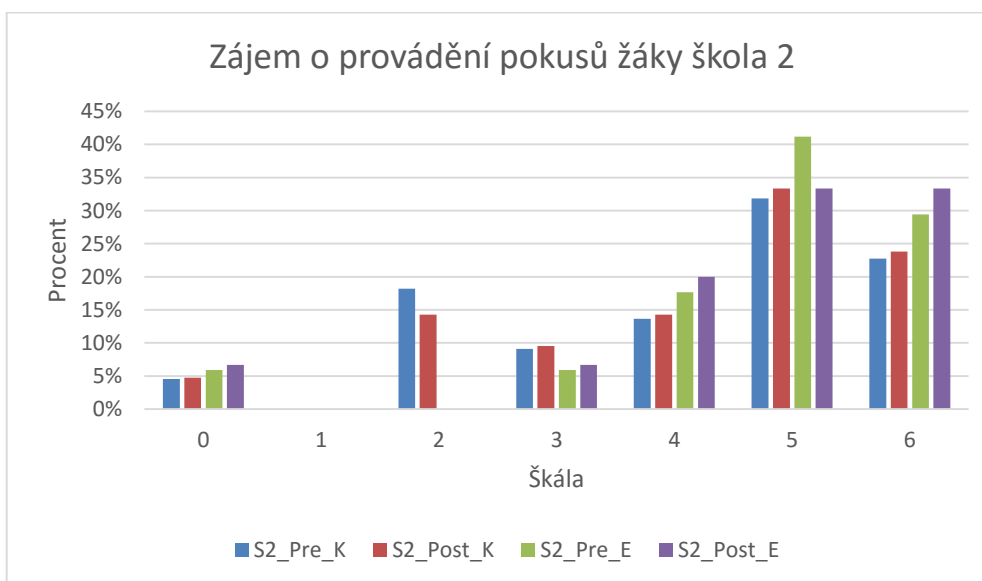
S4_Post_E

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	8%	0	0%	4	15%	2	8%	2	8%	6	23%	10	38%		4,31

Příloha K Zájem o provádění pokusů žáky

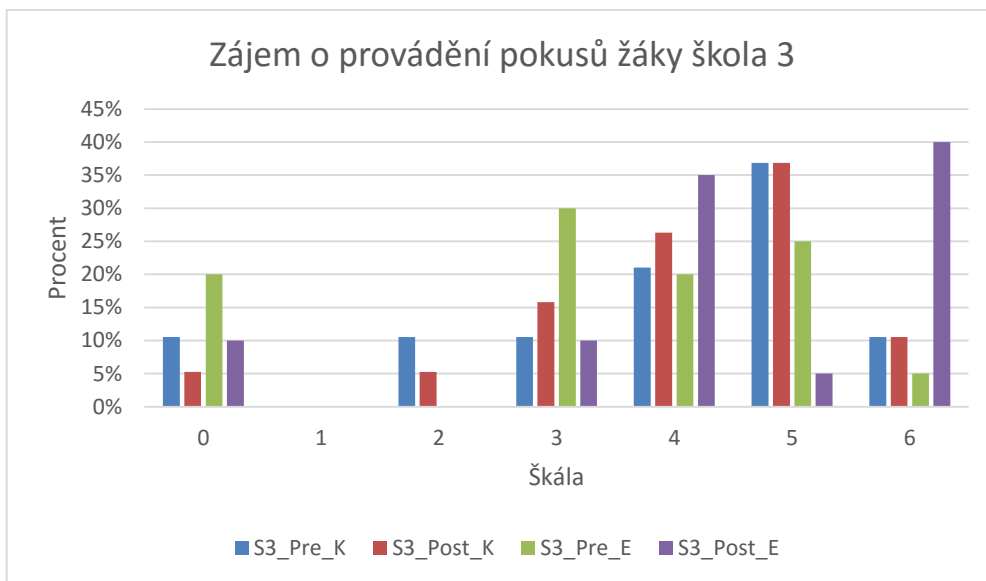


Obrázek 62 - Zájem o provádění pokusů žáky škola 1

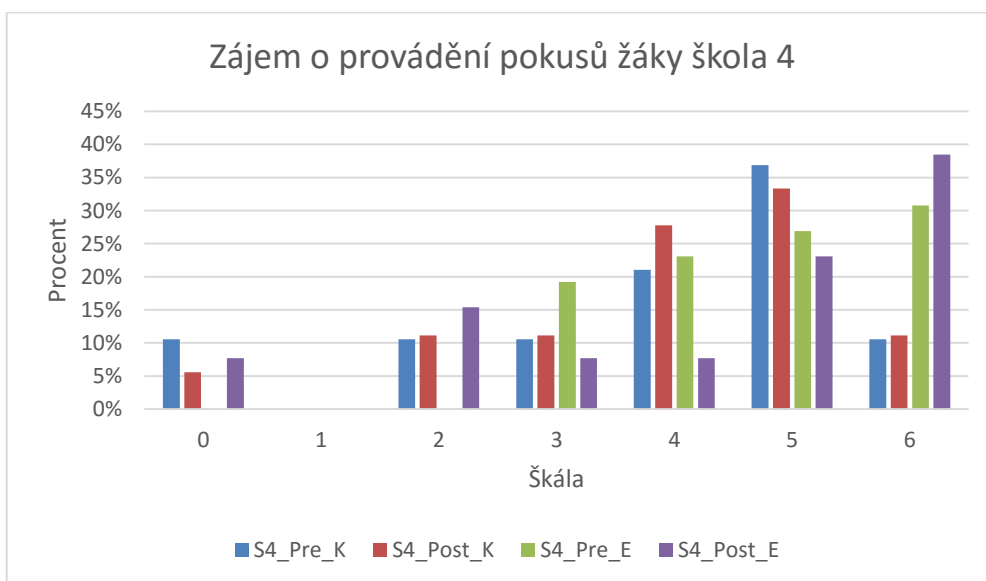


Obrázek 63 - Zájem o provádění pokusů žáky škola 2

Příloha K Zájem o provádění pokusů žáky



Obrázek 64 - Zájem o provádění pokusů žáky škola 3



Obrázek 65 - Zájem o provádění pokusů žáky škola 4

Tabulka 49 - Zájem o provádění pokusů žákem souhrn škol (1–4)

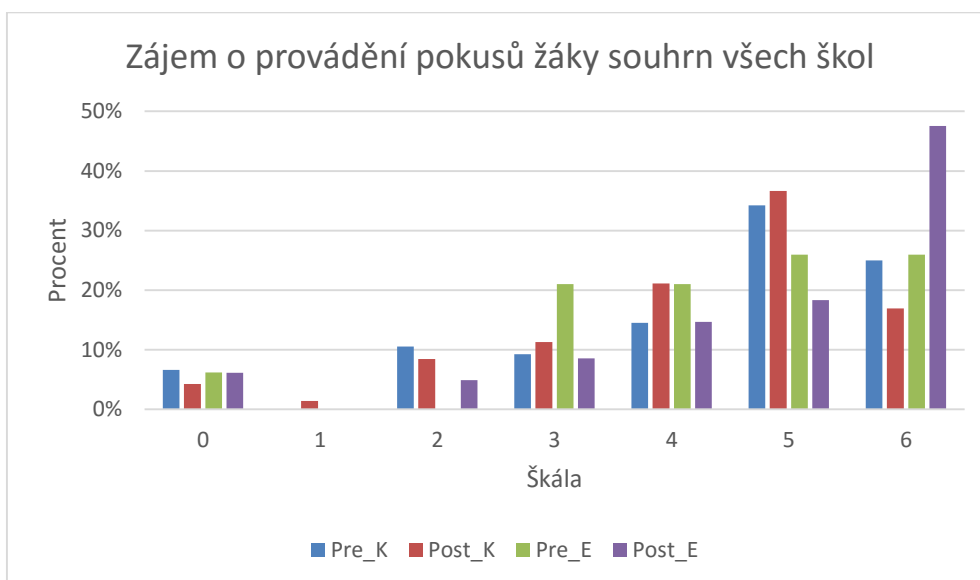
Pre_K		0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
5	7%	0	0%	8	11%	7	9%	11	14%	26	34%	19	25%	4,28		

Příloha K Zájem o provádění pokusů žáky

Post_K		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
3	4%	1	1%	6	8%	8	11%	15	21%	26	37%	12	17%		4,21

Pre_E		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
5	6%	0	0%	0	0%	17	21%	17	21%	21	26%	21	26%		4,32

Post_E		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
5	6%	0	0%	4	5%	7	9%	12	15%	15	18%	39	48%		4,71



Obrázek 66 - Zájem o provádění pokusů žáky souhrn všech škol

Příloha L Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě

Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
12	55%	2	9%	5	23%	2	9%	0	0%	1	5%	0	0%	1,05

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
86%	9%	5%

S2_Post_K

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
11	52%	2	10%	5	24%	1	5%	1	5%	1	5%	0	0%	

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
86%	5%	10%

S2_Pre_E

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
5	29%	4	24%	5	29%	2	12%	0	0%	1	6%	0	0%	

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
82%	12%	6%

S2_Post_E

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
7	47%	1	7%	3	20%	3	20%	0	0%	0	0%	1	7%	

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
73%	20%	7%

S3_Pre_K

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
8	42%	4	21%	5	26%	1	5%	0	0%	0	0%	1	5%	

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
89%	5%	5%

S3_Post_K

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
9	47%	5	26%	3	16%	1	5%	0	0%	1	5%	0	0%	

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
---------------	---------	---------------

**Příloha L Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů
doma nebo v přírodě**

89%	5%	5%
-----	----	----

S3_Pre_E

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
14	70%	2	10%	1	5%	2	10%	0	0%	1	5%	0	0%	0,75

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
85%	10%	5%

S3_Post_E

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
9	45%	3	15%	3	15%	3	15%	1	5%	1	5%	0	0%	1,35

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
75%	15%	10%

S4_Pre_K

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
8	42%	4	21%	5	26%	1	5%	0	0%	0	0%	1	5%	1,21

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
89%	5%	5%

S4_Post_K

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
8	44%	4	22%	4	22%	1	6%	0	0%	1	6%	0	0%	1,11

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
89%	6%	6%

S4_Pre_E

0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
6	23%	9	35%	4	15%	3	12%	1	4%	2	8%	1	4%	1,77

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
73%	12%	15%

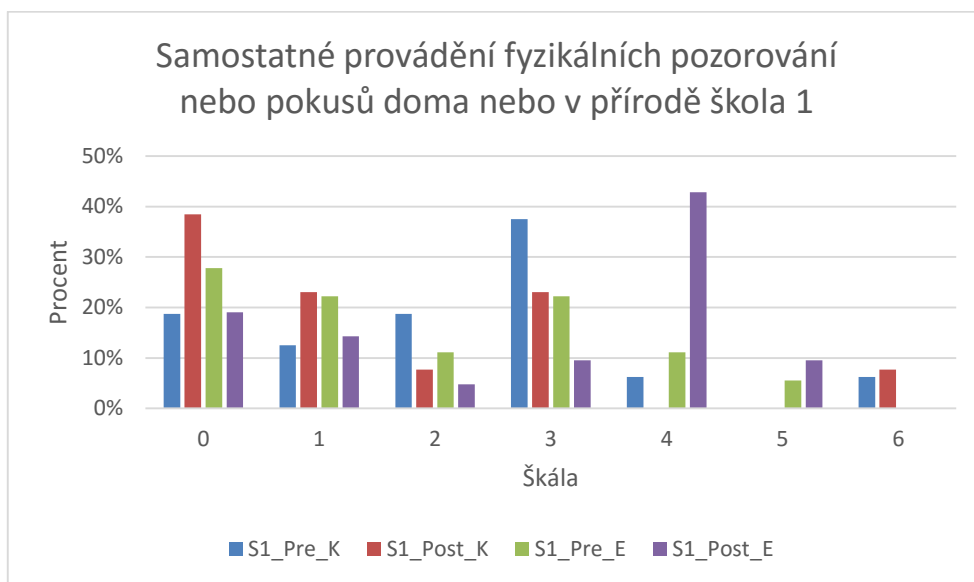
S4_Post_E

0	1	2	3	4	5	6	Průměr
---	---	---	---	---	---	---	--------

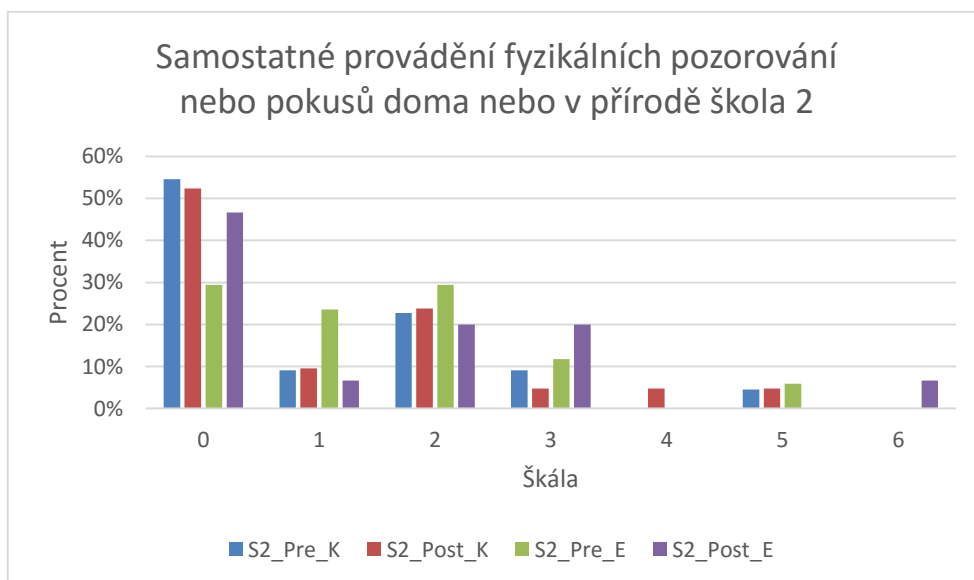
Příloha L Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě

Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
8	31%	6	23%	8	31%	2	8%	0	0%	0	0%	2	8%	1,54

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
85%	8%	8%



Obrázek 67 - Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě škola 1



Obrázek 68 - Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě škola 2

**Příloha L Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů
doma nebo v přírodě**

Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
31	41%	12	16%	18	24%	10	13%	1	1%	1	1%	3	4%	1,38

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
80%	13%	7%

Post_K														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
33	46%	14	20%	13	18%	6	8%	1	1%	3	4%	1	1%	

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
85%	8%	7%

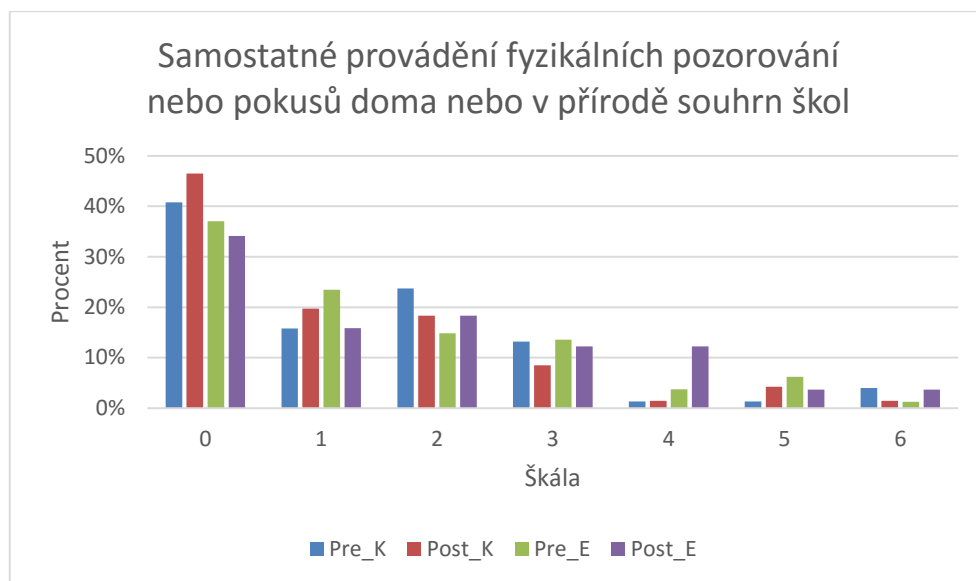
Pre_E														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
30	37%	19	23%	12	15%	11	14%	3	4%	5	6%	1	1%	

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
75%	14%	11%

Post_E														
0		1		2		3		4		5		6		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
28	34%	13	16%	15	18%	10	12%	10	12%	3	4%	3	4%	

0, 1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5, 6 (v %)
68%	12%	20%

Příloha L Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě



Obrázek 71 - Samostatné provádění fyzikálních pozorování nebo pokusů doma nebo v přírodě souhrn škol

Příloha M Názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky

V následující tabulce je přehled četností jednotlivých odpovědí 1–4 a příslušné aritmetické průměry na školách 1–4. Tabulka 52. To lze vyjádřit i graficky. Obrázky pod tabulkou. Obrázek 72. Obrázek 73. Obrázek 74. Obrázek 75.

Na výběr bylo ze 4 možností. Možnosti byly následující. 1. bez fyziky a techniky by současný život nebyl možný; 2. fyzika a technika nám pouze zpříjemňují život, mohli bychom se ale bez nich obejít; 3. fyzika a technika má na život spíše záporný než kladný vliv; 4. jsem zásadě proti fyzice a technice.

Následuje tabulka souhrnu všech škol (1–4). Tabulka 53. Grafické zobrazení je pod tabulkou. Obrázek 76.

Tabulka 52 - Četnost názorů na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky u škol 1–4

S1_Pre_K		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
9	56%	6	38%	0	0%	1	6%	1,56		

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
94%	6%

S1_Post_K		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
8	62%	2	15%	1	8%	2	15%	1,77		

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
77%	23%

S1_Pre_E		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
9	50%	7	39%	1	6%	1	6%	1,67		

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
89%	11%

S1_Post_E		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
14	67%	6	29%	0	0%	1	5%	1,43		

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)

Příloha M **Názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky**

95%	5%
-----	----

S2_Pre_K		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
11	50%	11	50%	0	0%	0	0%	1,50		

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
100%	0%

S2_Post_K		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
11	50%	10	45%	1	5%	0	0%	1,55		

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
95%	5%

S2_Pre_E		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
9	53%	8	47%	0	0%	0	0%	1,47		

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
100%	0%

S2_Post_E		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
8	53%	7	47%	0	0%	0	0%	1,47		

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
100%	0%

S3_Pre_K		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
8	42%	10	53%	1	5%	0	0%	1,63		

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
95%	5%

S3_Post_K		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			

Příloha M **Názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky**

9	47%	9	47%	1	5%	0	0%	1,58
---	-----	---	-----	---	----	---	----	------

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
95%	5%

S3_Pre_E								
1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
9	45%	7	35%	1	5%	3	15%	

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
80%	20%

S3_Post_E								
1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
11	55%	8	40%	1	5%	0	0%	

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
95%	5%

S4_Pre_K								
1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
8	42%	10	53%	1	5%	0	0%	

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
95%	5%

S4_Post_K								
1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
8	44%	9	50%	1	6%	0	0%	

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
94%	6%

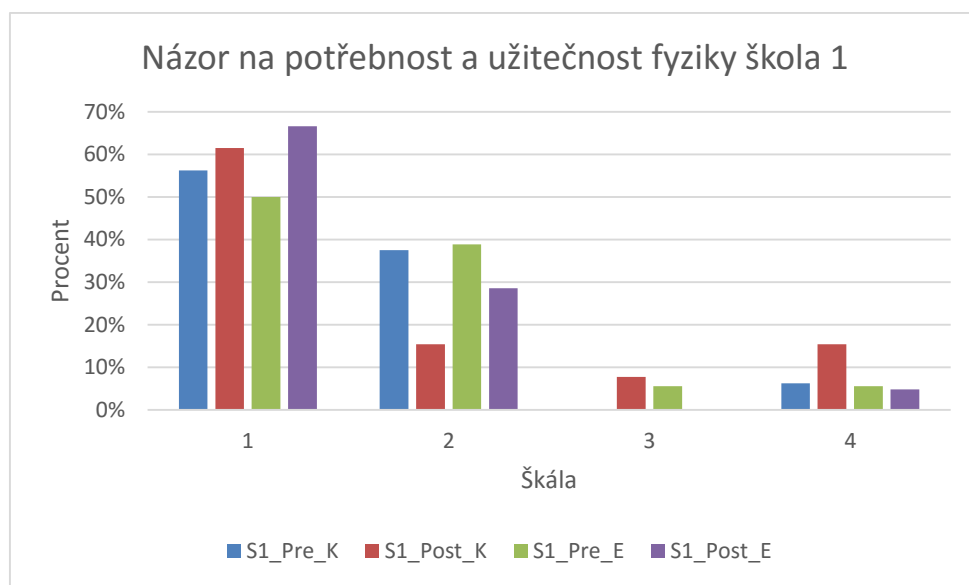
S4_Pre_E								
1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
14	54%	10	38%	0	0%	2	8%	

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
92%	8%

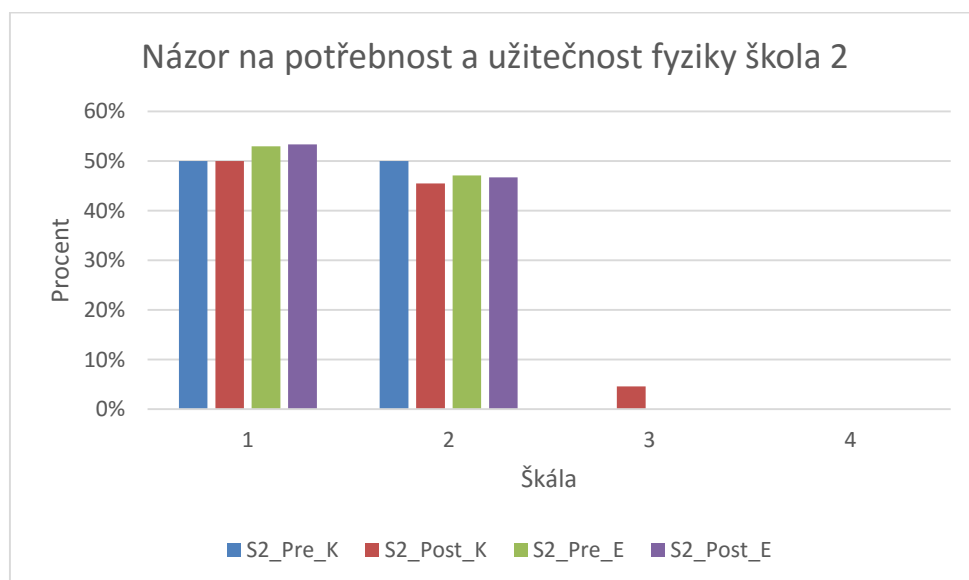
Příloha M Názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky

S4_Post_E		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
12	46%	10	38%	0	0%	4	15%	1,85		

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
85%	15%

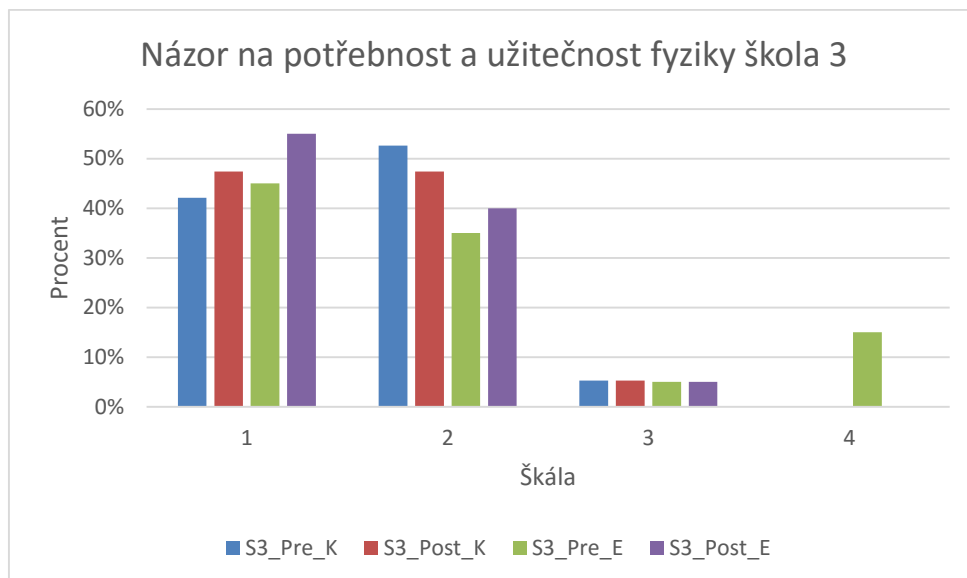


Obrázek 72 - Názor na potřebnost a užitečnost fyziky škola 1

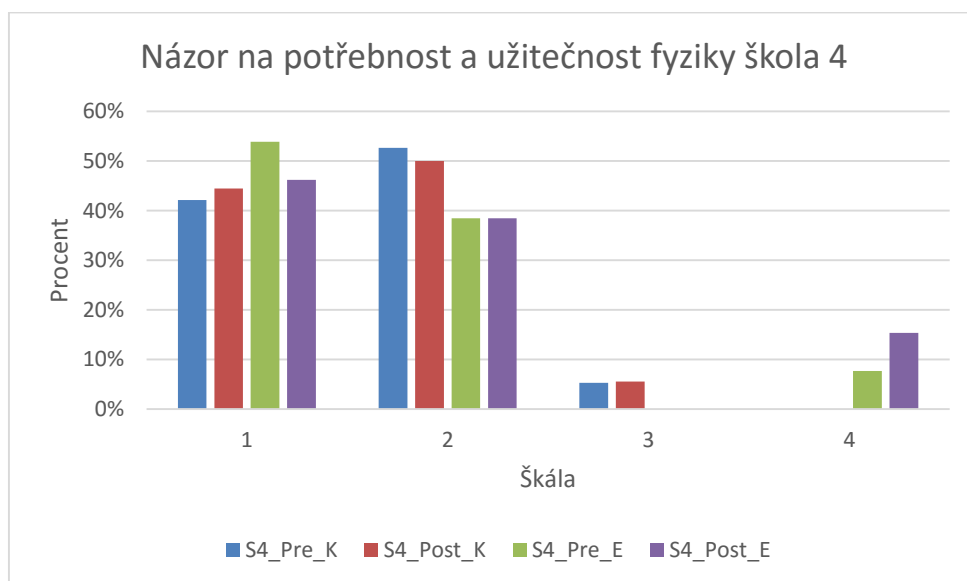


Obrázek 73 - Názor na potřebnost a užitečnost fyziky škola 2

Příloha M Názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky



Obrázek 74 - Názor na potřebnost a užitečnost fyziky škola 3



Obrázek 75 - Názor na potřebnost a užitečnost fyziky škola 4

Tabulka 53 - Četnost názorů na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky souhrnu všech škol (1–4)

Pre_K		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
36	47%	37	49%	2	3%	1	1%	1,58		

Příloha M **Názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky**

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
96%	4%

Post_K									
1		2		3		4		Průměr	
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%		
36	50%	30	42%	4	6%	2	3%	1,61	

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
92%	8%

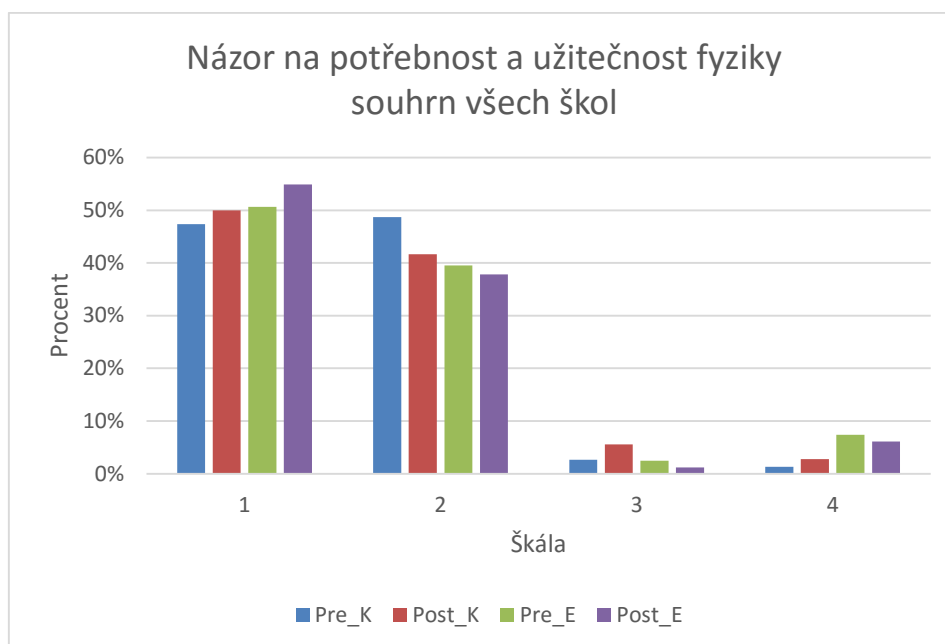
Pre_E									
1		2		3		4		Průměr	
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%		
41	51%	32	40%	2	2%	6	7%	1,67	

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
90%	10%

Post_E									
1		2		3		4		Průměr	
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%		
45	55%	31	38%	1	1%	5	6%	1,59	

1, 2 (v %)	3, 4 (v %)
93%	7%

Příloha M Názor na potřebnost a užitečnost fyziky a techniky



Obrázek 76 - Názor na potřebnost a užitečnost fyziky souhrn všech škol

Příloha N Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd

V následující tabulce je přehled četností jednotlivých odpovědí 1–5 a příslušné aritmetické průměry na školách 1–4. Tabulka 54. Grafy jsou pod tabulkou. Obrázek 77. Obrázek 78. Obrázek 79. Obrázek 80.

Na výběr bylo z 5 možností. Možnosti byly následující. 1. jsem výrazně orientován na přírodní vědy a na matematiku; 2. mohl by to být jeden z možných směrů mého dalšího studia; 3. zatím nejsem rozhodnut; 4. spíše ne; 5. rozhodně ne.

Následuje tabulka souhrnu všech škol (1–4). Tabulka 55. Graf je pod tabulkou. Obrázek 81.

Tabulka 54 - Četnost odpovědí úvahy o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd na školách 1–4

S1_Pre_K										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
3	19%	3	19%	4	25%	4	25%	2	13%	2,94

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
38%	25%	38%

S1_Post_K										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	3	23%	2	15%	5	38%	3	23%	3,62

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
23%	15%	62%

S1_Pre_E										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	4	22%	5	28%	5	28%	4	22%	3,50

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
22%	28%	50%

S1_Post_E										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
3	14%	6	29%	5	24%	4	19%	3	14%	2,90

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
43%	24%	33%

Příloha N Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd

S2_Pre_K										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	9%	1	5%	8	36%	5	23%	6	27%		3,55

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
14%	36%	50%

S2_Post_K										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	9%	1	5%	8	36%	2	9%	9	41%		3,68

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
14%	36%	50%

S2_Pre_E										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	12%	2	12%	10	59%	2	12%	1	6%		2,88

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
24%	59%	18%

S2_Post_E										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	3	20%	9	60%	3	20%	0	0%		3,00

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
20%	60%	20%

S3_Pre_K										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	11%	6	32%	5	26%	5	26%	1	5%		2,84

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
42%	26%	32%

S3_Post_K										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	11%	5	26%	6	32%	5	26%	1	5%		2,89

Příloha N Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
37%	32%	32%

S3_Pre_E										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	5%	4	20%	4	20%	4	20%	7	35%		3,60

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
25%	20%	55%

S3_Post_E										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
3	15%	5	25%	7	35%	1	5%	4	20%		2,90

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
40%	35%	25%

S4_Pre_K										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	11%	6	32%	5	26%	5	26%	1	5%		2,84

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
42%	26%	32%

S4_Post_K										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	11%	6	33%	5	28%	4	22%	1	6%		2,78

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
44%	28%	28%

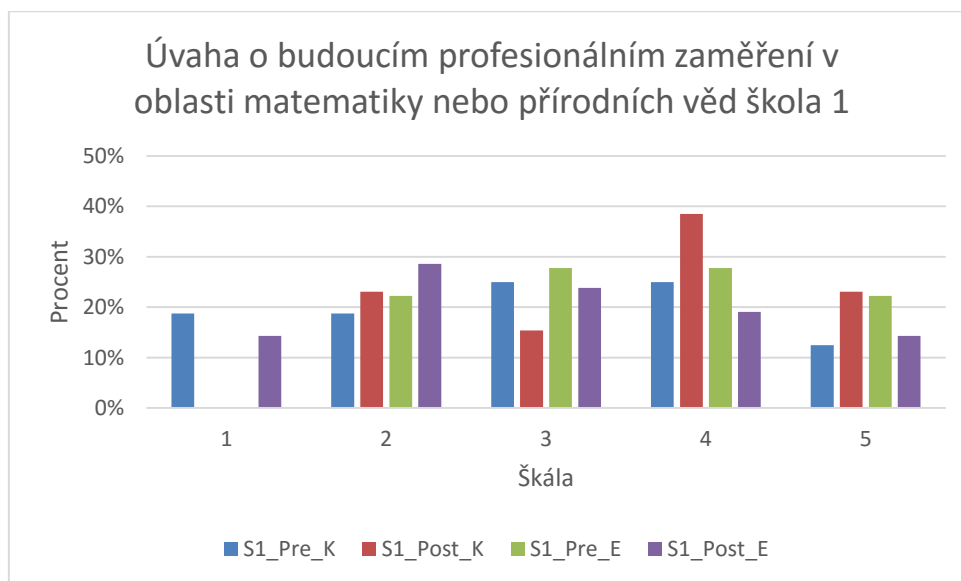
S4_Pre_E										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
3	12%	6	23%	11	42%	5	19%	1	4%		2,81

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
35%	42%	23%

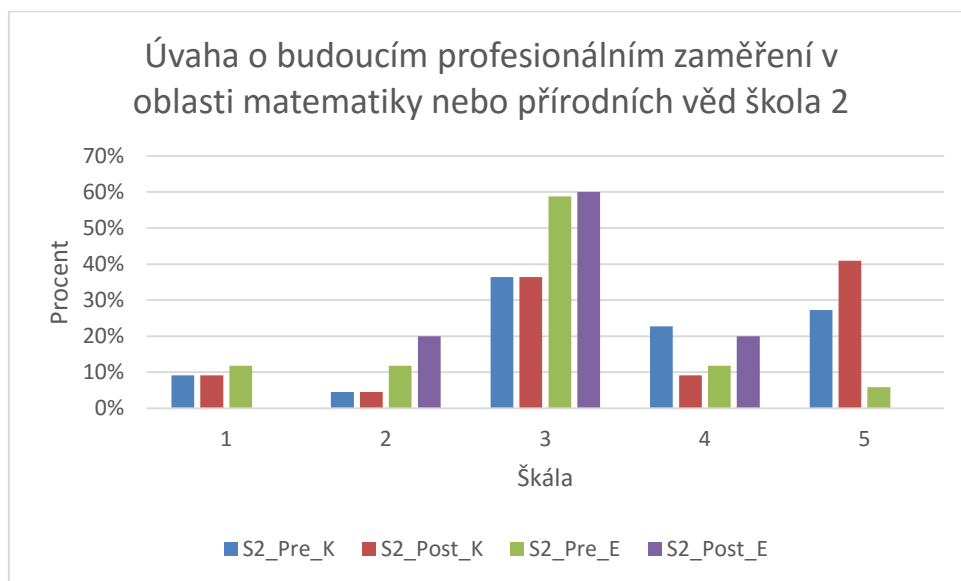
Příloha N Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd

S4_Post_E										
1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
6	23%	6	23%	10	38%	2	8%	2	8%		2,54

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
46%	38%	15%

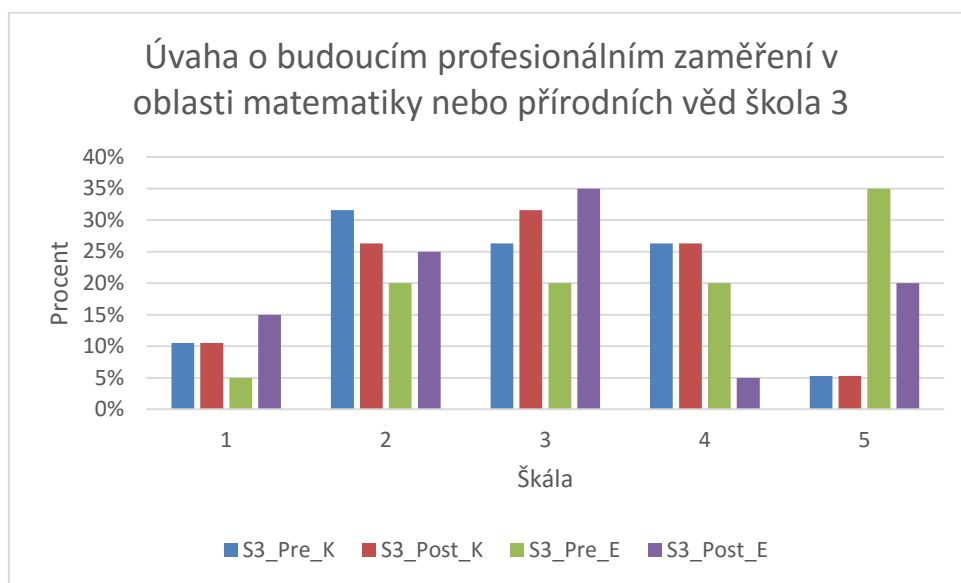


Obrázek 77 - Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd škola 1

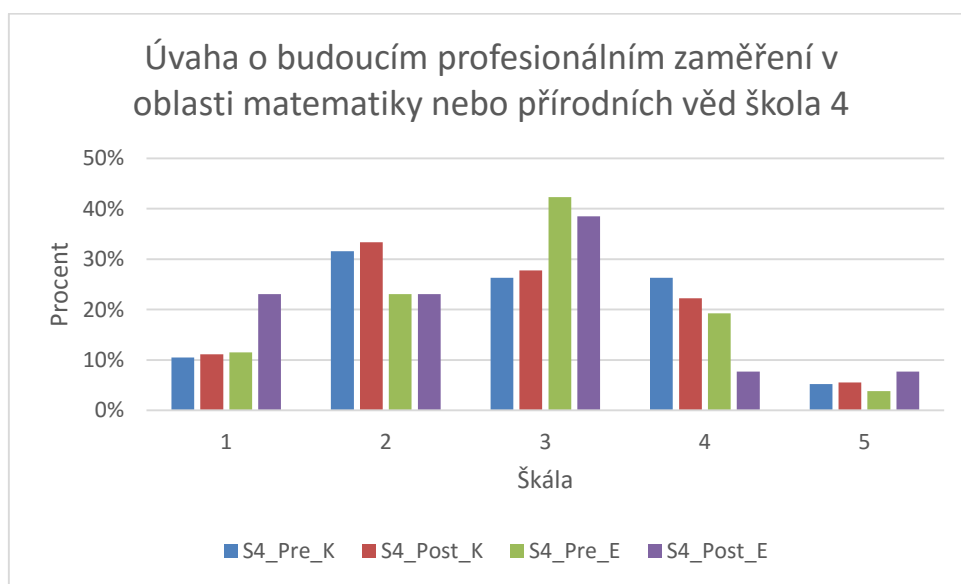


Obrázek 78 - Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd škola 2

Příloha N Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd



Obrázek 79 - Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd škola 3



Obrázek 80 - Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd škola 4

Příloha N Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd

Tabulka 55 - Četnost odpovědí úvahy o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd souhrnu škol (1–4)

Pre_K		1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
9	12%	16	21%	22	29%	19	25%	10	13%	3,07		

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
33%	29%	38%

Post_K		1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
6	8%	15	21%	21	29%	16	22%	14	19%	3,24		

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
29%	29%	42%

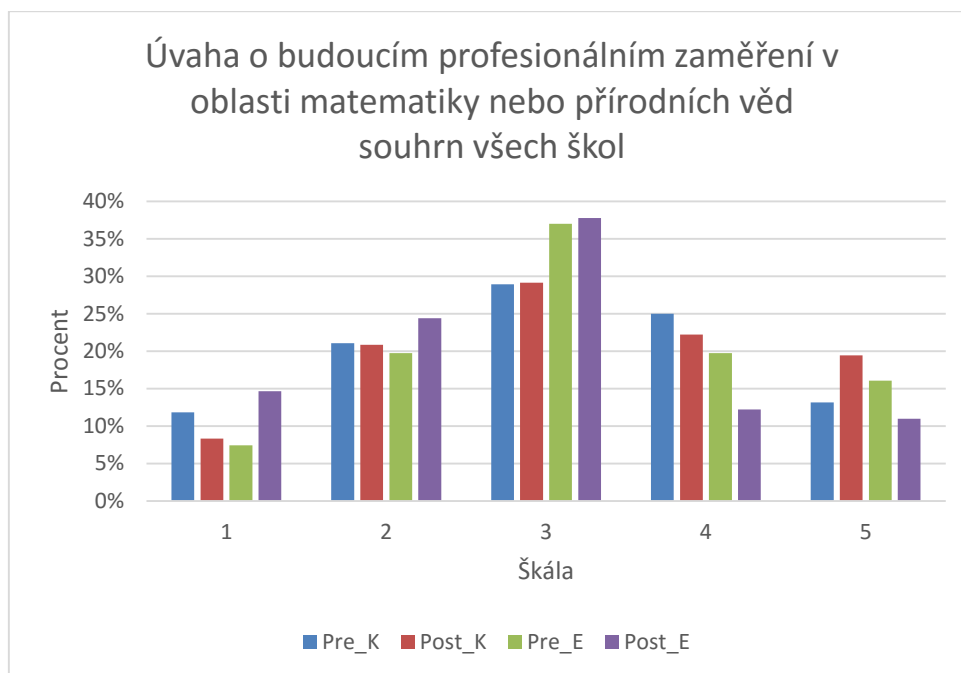
Pre_E		1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
6	7%	16	20%	30	37%	16	20%	13	16%	3,17		

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
27%	37%	36%

Post_E		1		2		3		4		5		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
12	15%	20	24%	31	38%	10	12%	9	11%	2,80		

1, 2 (v %)	3 (v %)	4, 5 (v %)
39%	38%	23%

Příloha N Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd



Obrázek 81 - Úvaha o budoucím profesionálním zaměření v oblasti matematiky nebo přírodních věd souhrn všech škol

Příloha O Potřebnost naučené látky fyziky v životě

V následující tabulce je přehled četností stupňů souhlasů 0–4 a příslušné aritmetické průměry na školách 1–4. Tabulka 56. Lze vidět i na grafech. Obrázek 82. Obrázek 83. Obrázek 84. Obrázek 85.

Žáci vybírali na škále 0–4, kde 0 značilo rozhodně nesouhlasím, 1 spíše nesouhlasím, 2 nevím, 3 spíše souhlasím a 4 rozhodně souhlasím.

Následuje tabulka souhrnu všech škol (1–4). Tabulka 57. Graf je vidět pod tabulkou. Obrázek 86.

Tabulka 56 - Četnost odpovědí o potřebnosti naučené látky fyziky v životě na školách 1–4

S1_Pre_K										
0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	13%	2	13%	2	13%	3	19%	7	44%	2,69

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
25%	13%	63%

S1_Post_K										
0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	8%	4	31%	2	15%	5	38%	1	8%	2,08

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
38%	15%	46%

S1_Pre_E										
0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	8	44%	6	33%	2	11%	2	11%	1,89

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
44%	33%	22%

S1_Post_E										
0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	10%	2	10%	3	15%	8	40%	5	25%	2,60

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
20%	15%	65%

S2_Pre_K

Příloha O Potřebnost naučené látky fyziky v životě

0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	9%	5	23%	4	18%	11	50%	0	0%	2,09

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
32%	18%	50%

S2_Post_K

0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
2	10%	5	24%	5	24%	9	43%	0	0%	2,00

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
33%	24%	43%

S2_Pre_E

0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	6%	4	24%	3	18%	6	35%	3	18%	2,35

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
29%	18%	53%

S2_Post_E

0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
0	0%	1	7%	5	33%	7	47%	2	13%	2,67

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
7%	33%	60%

S3_Pre_K

0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	5%	3	16%	5	26%	9	47%	1	5%	2,32

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
21%	26%	53%

S3_Post_K

0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	5%	3	16%	6	32%	8	42%	1	5%	2,26

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)

Příloha O Potřebnost naučené látky fyziky v životě

21%	32%	47%
-----	-----	-----

0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
4	20%	4	20%	6	30%	5	25%	1	5%	1,75

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
40%	30%	30%

0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	5%	1	5%	7	35%	7	35%	4	20%	2,60

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
10%	35%	55%

0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	5%	3	16%	5	26%	9	47%	1	5%	2,32

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
21%	26%	53%

0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	6%	3	17%	4	22%	9	50%	1	6%	2,33

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
22%	22%	56%

0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
1	4%	5	19%	10	38%	5	19%	5	19%	2,31

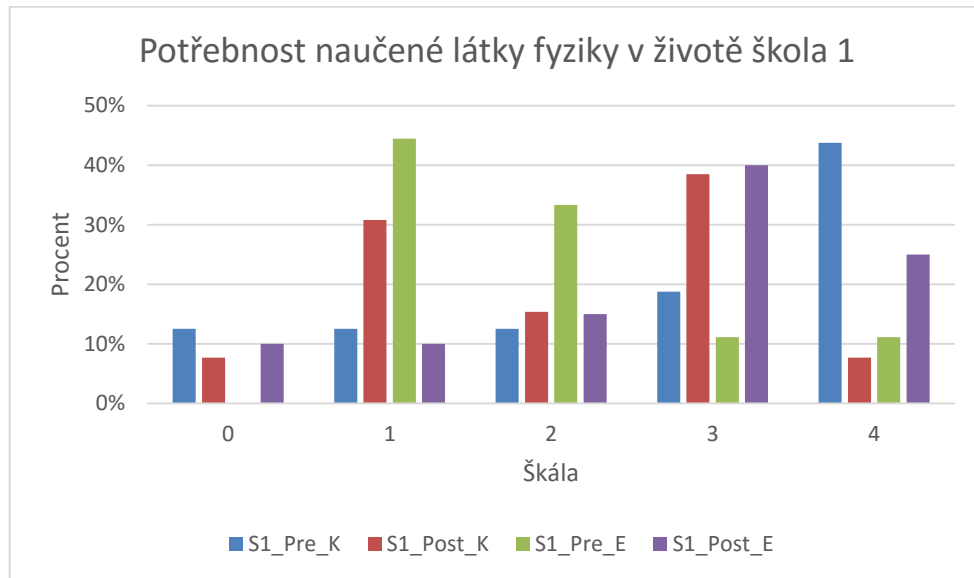
0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
23%	38%	38%

0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	

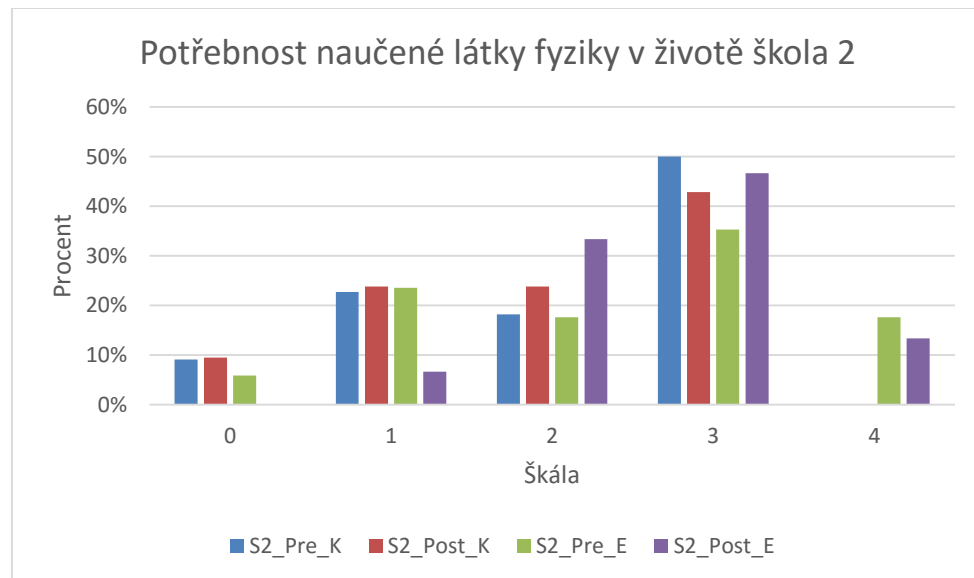
Příloha O Potřebnost naučené látky fyziky v životě

6	23%	6	23%	2	8%	4	15%	8	31%	2,08
---	-----	---	-----	---	----	---	-----	---	-----	------

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
46%	8%	46%

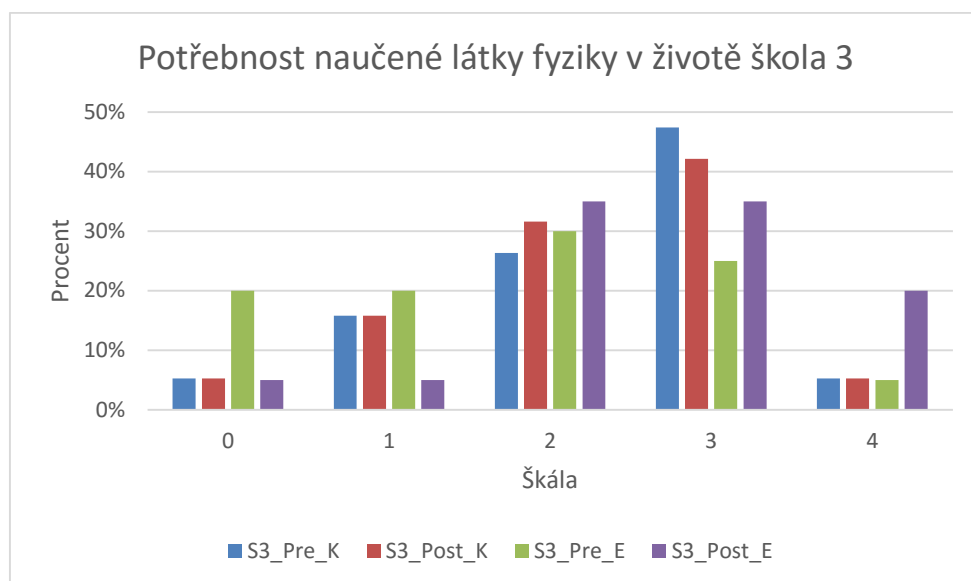


Obrázek 82 - Potřebnost naučené látky fyziky v životě škola 1

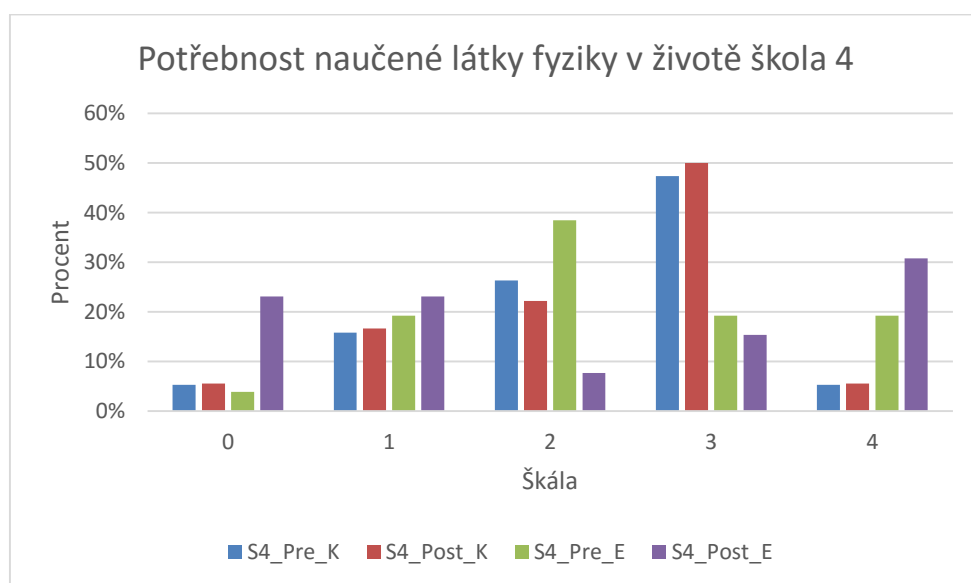


Obrázek 83 - Potřebnost naučené látky fyziky v životě škola 2

Příloha O Potřebnost naučené látky fyziky v životě



Obrázek 84 - Potřebnost naučené látky fyziky v životě škola 3



Obrázek 85 - Potřebnost naučené látky fyziky v životě škola 4

Tabulka 57 - Četnost odpovědí o potřebnosti naučené látky fyziky v životě souhrnu všech škol (1–4)

Pre_K		0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%			
6	8%	13	17%	16	21%	32	42%	9	12%	2,33		

Příloha O Potřebnost naučené látky fyziky v životě

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
25%	21%	54%

Post_K										
0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
5	7%	15	21%	17	24%	31	44%	3	4%	

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
28%	24%	48%

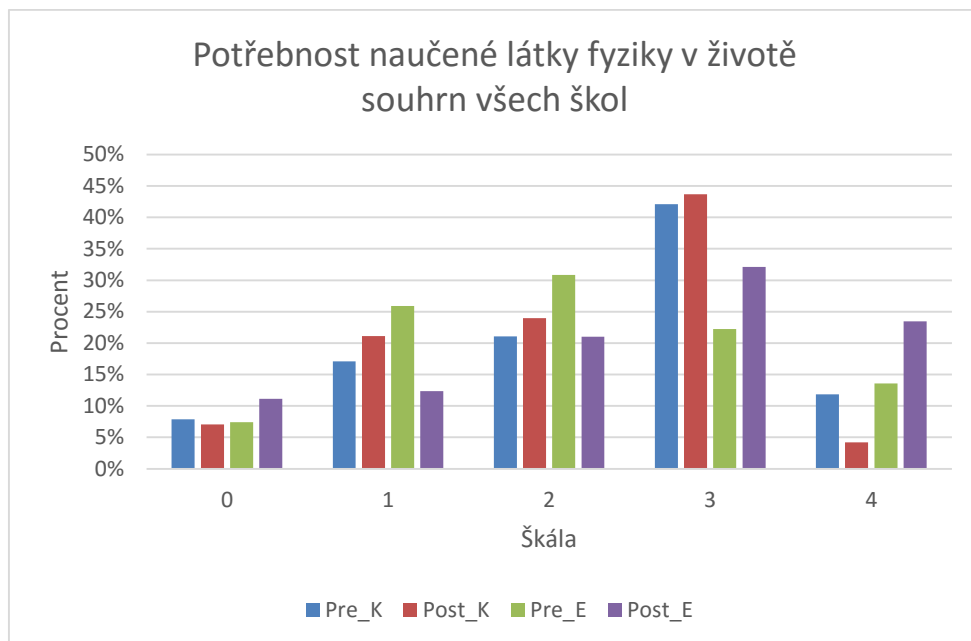
Pre_E										
0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
6	7%	21	26%	25	31%	18	22%	11	14%	

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
33%	31%	36%

Post_E										
0		1		2		3		4		Průměr
Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	
9	11%	10	12%	17	21%	26	32%	19	23%	

0, 1 (v %)	2 (v %)	3, 4 (v %)
23%	21%	56%

Příloha O Potřebnost naučené látky fyziky v životě



Obrázek 86 - Potřebnost naučené látky fyziky v životě souhrn všech škol