

Univerzita Karlova v Praze
Matematicko-fyzikální fakulta

DISERTAČNÍ PRÁCE



Mgr. Vojtěch Žák

ZJIŠŤOVÁNÍ PARAMETRŮ KVALITY VÝUKY FYZIKY

Katedra didaktiky fyziky

Vedoucí disertační práce:
Doc. RNDr. Růžena Kolářová, CSc.

Studijní obor: *F-12 Obecné otázky fyziky*

OBSAH

<u>Předmluva</u>	6
<u>Úvod</u>	7
<u>1 Různé přístupy ke kvalitě vzdělávání a kvalitě výuky</u>	9
1.1 Úvod	9
1.2 Různá vymezení pojmu kvalita vzdělávání	9
1.2.1 <i>Obecné vymezení kvality vzdělávání</i>	9
1.2.2 <i>Kvalita vstupů, procesů, výstupů a přidaná hodnota</i>	9
1.2.3 <i>Vymezení kvality na různých hladinách</i>	10
1.2.4 <i>Složitost pojmu kvalita výuky</i>	12
1.2.5 <i>Zaměření výzkumu v rámci kvality výuky</i>	13
1.2.6 <i>Kroky při zajišťování a zjišťování kvality výuky</i>	13
1.3 Kvalita vzdělávání v kontextu České republiky	15
1.3.1 <i>Problémy související s kvalitou vzdělávání v České republice</i>	15
1.3.2 <i>Učební dokumenty pro gymnázia</i>	17
1.3.3 <i>Cílové kompetence ověřované maturitní zkouškou z fyziky</i>	18
1.3.4 <i>Česká školní inspekce</i>	19
1.4 Podněty ze zahraničí	20
1.4.1 <i>Lisabonský proces</i>	20
1.4.2 <i>Skotský systém indikátorů</i>	25
1.4.3 <i>Kvalita přírodovědného vzdělávání ve výzkumech PISA</i>	29
1.5 Shrnutí a závěr	30
<u>2 Expertní šetření chápání kvality výuky obecně a speciálně výuky fyziky</u>	32
2.1 Úvod	32
2.2 Metody expertního šetření	32
2.2.1 <i>Výběr metod</i>	32
2.2.2 <i>Kladené otázky</i>	33
2.2.3 <i>Respondenti</i>	33
2.3 Získané údaje, jejich analýza a syntéza	35
2.3.1 <i>Přehled parametrů kvalitní výuky obecně a kvalitní výuky fyziky</i>	35
2.3.2 <i>Kvalita výuky obecně – analýza a syntéza údajů</i>	38
2.3.3 <i>Kvalita výuky fyziky – analýza a syntéza údajů</i>	38
<u>3 Příprava vlastní techniky pozorování výuky fyziky a posuzování její kvality podle zvolených parametrů</u>	41
3.1 Úvod	41
3.2 Metoda pozorování	41

3.3 Parametry určené k pozorování a posuzování	42
3.4 Záznamový arch	44
3.5 Metoda posuzování pomocí škál	49
3.5.1 <i>Orientační škála</i>	49
3.5.2 <i>Škály pro jednotlivé parametry</i>	50
3.6 Příprava výzkumu prověřujícího navrženou techniku pozorování a posuzování.....	58
<u>4 Realizace výzkumu a diskuze validity a reliability vytvořené techniky posuzování kvality výuky fyziky</u>	60
4.1 Cíle výzkumu	60
4.2 Organizační zajištění výzkumu	60
4.3 Průběh výzkumu	61
4.4 Výzkum posuzovací techniky	62
4.4.1 <i>Validita</i>	62
4.4.2 <i>Reliabilita – úvod</i>	67
4.4.3 <i>Procento shody mezi posuzovateli</i>	69
4.4.4 <i>Porovnání výuky jednotlivých učitelů pomocí modu</i>	77
4.4.5 <i>Porovnání výuky jednotlivých učitelů pomocí aritmetického průměru</i>	80
4.4.6 <i>Data o učitelích, jejich třídách a výuce</i>	82
4.4.7 <i>Porovnání různých způsobů sestavení pořadí učitelů podle kvality výuky</i>	117
4.5 Statistika jednotlivých parametrů	119
4.5.1 <i>Přehled</i>	119
4.5.2 <i>Výsledky výzkumu výuky</i>	128
4.5.3 <i>Promítnutí zkušeností z výzkumu do techniky pozorování a posuzování</i>	130
<u>5 Didaktická příprava výuky vybraného fyzikálního tématu s promítnutím výsledků výzkumu</u>	131
5.1 Organizační zajištění	131
5.2 Didaktická příprava vyučovacích hodin	131
5.2.1 <i>Úvod</i>	131
5.2.2 <i>Didaktická příprava 1. vyučovací hodiny</i>	133
5.2.3 <i>Didaktická příprava 2. vyučovací hodiny</i>	134
5.2.4 <i>Didaktická příprava 3. vyučovací hodiny</i>	135
5.3 Upravené škály pro jednotlivé parametry	136
5.4 Úpravy záznamového archu	144

5.5 Procento shody posuzovatelek	146
5.6 Charakteristiky mé výuky	150
5.7 Analýza zjištěných údajů	155
5.7.1 Podmínky výzkumu	155
5.7.2 Analýza procenta shody (reliabilita)	155
5.7.3 Porovnání mých hodin s ostatními	156
5.7.4 Reflexe vlastní výuky na základě výsledků výzkumu	157
5.8 Závěr	158
<u>Závěr</u>	159
<u>Seznam použité literatury</u>	162
<u>Přílohy</u>	
Příloha I: Příručka pro uživatele	164
Příloha II: Koeficient kappa a vážené kappa	190
Příloha III: Fotografie pomůcek, které vyrobili studenti k demonstrování zákona zachování hybnosti	203

Název práce: Zjišťování parametrů kvality výuky fyziky

Autor: Mgr. Vojtěch Žák

Katedra: Katedra didaktiky fyziky

Vedoucí disertační práce: doc. RNDr. Růžena Kolářová, CSc.

E-mail vedoucího: Ruzena.Kolarova@mff.cuni.cz

Abstrakt: Tato disertační práce se zabývá zjišťováním a posuzováním parametrů kvality výuky fyziky na gymnáziu. Práce mapuje současné přístupy ke kvalitě vzdělávání a kvalitě výuky a dále popisuje průběh a výsledky expertního šetření, které přispěly k vytvoření vlastní techniky pozorování výuky fyziky a posuzování její kvality. V dalším je popsána realizace výzkumu, při kterém byla posuzována kvalita výuky fyziky deseti učitelů na sedmi pražských gymnáziích, a je diskutována validita a reliabilita vytvořené techniky. V rámci práce byla také na základě výsledků výzkumu vytvořena didaktická příprava výuky fyzikálního tématu s názvem „Energie a zákony zachování v mechanice“, kterou jsem odučil a jejíž výuka byla také posuzována pomocí vytvořené techniky. Součástí práce je také manuál pro budoucí uživatele vytvořené techniky pozorování a posuzování.

Klíčová slova: kvalita výuky fyziky, pedagogická evaluace, parametry kvalitní výuky

Title: Assessment of Physics Tuition Quality Parameters

Author: Mgr. Vojtěch Žák

Department: Department of Physics Education

Supervisor: doc. RNDr. Růžena Kolářová, CSc.

Supervisor's e-mail address: Ruzena.Kolarova@mff.cuni.cz

Abstract: This thesis deals with acquisition and evaluation of parameters of the physics tuition quality at high schools. Mapping the existing approaches to the education quality and tuition quality, the work includes also description of the progress and results of an expert investigation, contributing to creation of a new technique for monitoring the physics tuition and assessing its quality. Following chapters describe details of the research assessing the quality of the physics tuition performed by ten teachers at seven Prague high schools, discussing the validity and reliability of the technique created. Within the thesis, didactic preparation has been elaborated based on results of the research, usable for teaching the physical topic titled "Energy and Conservation Laws in Mechanics". I have taught this topic and the tuition has been assessed using the new technique. The thesis includes also a manual for future users of the monitoring and assessment technique.

Keywords: physics tuition quality, pedagogic evaluation, quality tuition parameters

PŘEDMLUVA

Na počátku mé práce stála otázka, která mě - jakožto učitele fyziky na gymnáziu - velmi zajímá: *Jak by měla probíhat kvalitní výuka fyziky?* V zápětí mě ale napadly další otázky: *Kdo nebo co rozhoduje o tom, zda daná výuka fyziky (resp. určitá hodina fyziky) kvalitní je nebo není? Ze kterých hledisek je možné kvalitu výuky zkoumat?*

Dále jsem se začal zamýšlet nad následujícím: *Nerozhodují o kvalitě výuky především výsledky vzdělávání, tedy např. skóre dosažené v didaktických testech? Nebo ještě jinak: Neměla by se kvalita výuky poměřovat podle tzv. přidané hodnoty, tj. podle množství toho, co studentům daná výuka přinesla (přidala)? Vždyť se mohli v dané třídě sejit studenti nadprůměrní, a tak i když vyučovací procesy neprobíhaly zrovna optimálně, mohli studenti dosahovat vyššího skóre než studenti jiné třídy (v jiné škole), kde byla situace opačná. A ještě další pohled: Nemělo by se do hodnocení kvality výuky promítnout také to, jaké postoje vůči danému oboru (zde fyzice) studenti zaujímají? Není tedy signálem o vysoké kvalitě také to, že se studenti i po skončení fyzikálního vzdělávání, což je pro většinu gymnazistů rozhodně před maturitou, o fyziku či přírodní vědy stále zajímají, že si rádi přečtou popularizační článek v novinách, že rádi vzpomenou na toho sice trochu potrhleho, ale vlastně docela zajímavého učitele fyziky a jeho hodiny, že prostě ve fyzice nevidí strašáka a nudný obor, ale docela užitečnou a občas i napínavou vědu?*

Uvědomil jsem si, že by bylo velmi zajímavé a také užitečné tyto a podobné otázky položit odborníkům ve vzdělávání, a to jak expertům v oblastech pedagogiky a obecné didaktiky, tak didaktikům fyziky, vyučujícím fyziky a i samotným fyzikům - vědcům. Očekával jsem, že mě někteří z nich na otázku *Jaké jsou parametry kvalitní výuky fyziky?* odmítnou odpovědět s tím, že takto schématicky na věc prostě nahlížet nelze. Jiní budou možná odpovídat dost neurčitě.

Z předcházejících úvah je patrné, že kvalita výuky fyziky může být mnohorozměrná a její hodnocení vícevrstevné. Jedná se tedy o široké a hluboké téma, na jehož zpracování, myslím, síly jednoho doktoranda nestačí, a tak jsem se pokusil alespoň o dílčí příspěvek k nalezení odpovědí na výše uvedené otázky. Omezil jsem se tedy v rámci tématu *kvalita výuky fyziky* na takovou podmnožinu, kterou bych byl schopen během následujících tří let zpracovat tak, aby výstupy mé práce byly aspoň do jisté míry ucelené a v praxi využitelné.

ÚVOD

Cíle disertační práce byly po obsahové stránce stanoveny takto:

1. Zmapování různých přístupů ke kvalitě vzdělávání, obecně výuky a výuky fyziky (viz kapitolu 1).
2. Průzkum chápání kvality výuky obecně a speciálně výuky fyziky u našich předních odborníků z oblastí pedagogiky, obecné didaktiky, didaktiky fyziky a fyziky (viz kapitolu 2).
3. Příprava vlastní techniky posuzování kvality výuky fyziky na základě pozorování vyučovacích hodin (viz kapitolu 3).
4. Realizace výzkumu a diskuze validity a reliability vytvořené techniky posuzování (viz kapitolu 4).
5. Didaktická příprava výuky vybraného fyzikálního tématu s promítnutím výsledků předchozího výzkumu kvality výuky fyziky. Realizace výuky na gymnáziu podle navržené přípravy a zhodnocení kvality výuky s použitím vlastní posuzovací techniky jinými výzkumníky (viz kapitolu 5).

Co se týká **metod vědecké práce**, tak byly použity:

- *studium odborné literatury* (cíl 1),
- *expertní šetření – strukturované rozhovory a dotazníky* (cíl 2),
- *metoda pozorování* (cíle 3, 4 a 5),
- *metoda posuzování pomocí škál* (cíle 3, 4 a 5),
- *statistické metody* (cíle 4 a 5).

Prvním úkolem bylo zasadit kvalitu výuky, resp. kvalitu výuky fyziky do širšího rámce kvality v oblasti vzdělávání. V této práci jsme se potom zaměřili na kvalitu výuky fyziky na gymnáziu.

V další fázi bylo nutné vymezit to, co budeme považovat za parametry kvality výuky fyziky a co tedy bude posuzováno. K tomuto účelu bylo možné využít nejen odborné literatury, ale jako vhodné se také ukázalo oslovit experty z oblastí pedagogiky, obecné didaktiky, didaktiky fyziky i odborné fyziky.

Pokud jsme učinili omezení na procesuální část výuky fyziky, pak bylo možné posuzovat kvalitu výuky fyziky na základě pozorování vyučovacích hodin. Usuzování o kvalitě výuky na základě výsledků vzdělávání jsme ponechali zcela stranou, protože by takové zkoumání, např. pomocí didaktických testů, vydalo na další samostatnou disertační práci.

U vytvářené techniky posuzování kvality výuky fyziky bylo žádoucí zajistit určitou míru validity a odhadnout reliabilitu. K tomuto účelu bylo nutné provést výzkum s několika výzkumníky realizovaný v hodinách několika učitelů fyziky na gymnáziích.

V dalším pak byla navržena didaktická příprava výuky fyzikálního tématu, které jsem odučil a jehož výuka byla pozorována a dále posuzována dvěma

výzkumníci. Zpracování výsledků této části výzkumu mi umožnilo uvědomit si, jaké informace a jak hlubokou reflexi může použití dané techniky zprostředkovat právě učitelům, jejichž výuka byla posuzována.

Za minimum k pochopení zkoumané problematiky považuji články 1.2, 1.3.1, 1.5, 2.1, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4, 4.4.5, 4.4.7, 4.5.2, 5.3, 5.4, Závěr a Přílohu I.

Těm, kteří by chtěli využít navrženou techniku pozorování a posuzování v praxi, doporučuji prostudovat kromě Přílohy I zejména články 1.2.5, 1.5, 2.1, 3.1, 3.2, 3.3, 3.5, 4.4.4, 4.4.5, 4.4.7, 4.5.2, 5.3, 5.4 a Závěr.

Konečně učitelům¹ fyziky by mohly být prospěšné především články 1.3.1, 1.5, 2.3.1, 4.5.2, kapitola 5 a Závěr.

¹ Slovy *učitel*, *případně vyučující* nebo *profesor* budeme v celé práci rozumět učitele i učitelky atd., tedy muže i ženy.

1 RŮZNÉ PŘÍSTUPY KE KVALITĚ VZDĚLÁVÁNÍ A KVALITĚ VÝUKY

1.1 Úvod

Lze říci, že *kvalita* je (na rozdíl od kvantity) charakteristika, kterou něčemu přiřazujeme my, lidé. Z toho vyplývá, že hodnocení kvality je z podstaty věci značně subjektivní záležitostí.

Výzkumy prováděné v pedagogické oblasti v dřívějších dobách (zejména do začátku 60. let 20. století) zmiňovaly kvalitu v oblasti vzdělávání téměř výhradně v souvislosti s obsahem, pomůckami a metodami používanými ve výuce. Později, když badatelé hodnotili (evaluovali) učitele, začalo být za ukazatel kvality považováno i množství naučeného, které pojali studenti (Vrzáček, 2000).

I když se v této práci později omezím jen na kvalitu výuky fyziky na gymnáziu, domnívám se, že bude účelné pohlédnout na *kvalitu výuky* ze širší perspektivy, a proto začnu obecně *kvalitou (ve) vzdělávání*.

1.2 Různá vymezení pojmu kvalita vzdělávání

Pojem ***kvalita vzdělávání*** (nebo *kvalita ve vzdělávání*), jehož součástí je i kvalita výuky, je v současné době široce používán a to s mnoha různými významy. Bude tedy vhodné zmínit některá vymezení, která se objevují v odborné literatuře.

1.2.1 Obecné vymezení kvality vzdělávání

Podle Pedagogického slovníku (Průcha, Walterová, Mareš, 2001, s. 107) „se *kvalita vzdělávání* uplatňuje ve významu evaluačním, tj. jako úroveň produkce vytvářené jednotlivou školou, souborem škol určitého stupně či druhu nebo celou vzdělávací soustavou. Tato úroveň je jednak předepisována určitými *kritérii*, např. *vzdělávacími standardy*, jednak je měřena jako *vzdělávací výsledky*.“

1.2.2 Kvalita vstupů, procesů, výstupů a přidaná hodnota

Kvalitu vzdělávání je možné sledovat v několika rovinách (Vrzáček, 2000). Podle nich můžeme rozlišit například následující:

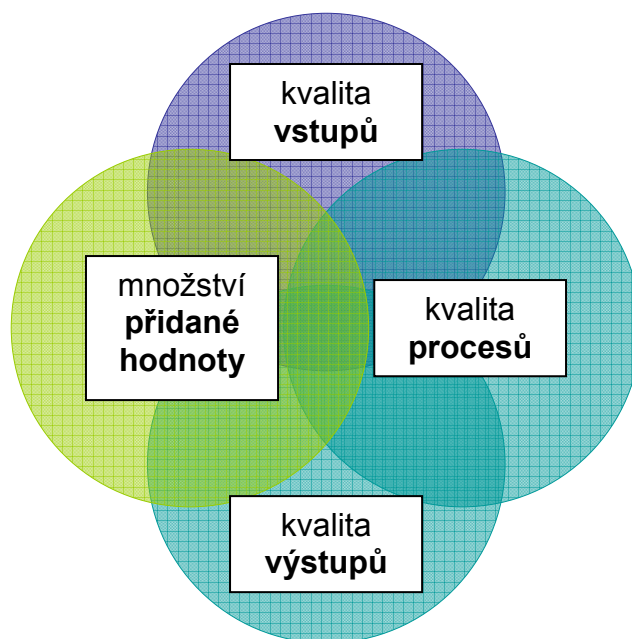
A. *Kvalita vstupů*, která vypovídá zejména o úrovni *materiálního vybavení škol a o personálním složení učitelských sborů*.

B. *Kvalita procesů*, která zahrnuje především to, *co dělají učitelé ve třídách, způsoby, jakými jsou školy řízeny, tradice školy a klima školy*.

C. *Kvalita výstupů*, která hovoří o tom, *čemu se studenti naučili* (nebo obecněji: *jak a v čem se studenti proměnili*). Kvalitu naučeného, která je výsledkem vstupů a procesů, můžeme měřit a porovnat se *standardy*.

D. Množství přidané hodnoty mluví o *schopnosti* té které vzdělávací instituce *proměňovat přijaté studenty*. Hodnotíme-li přidanou hodnotu, musíme se ptát, zda *současný stav jedince (vědomosti, dovednosti, hodnotový žebříček, chování atd.)*, mohou být *přířknuty působení navštěvované školy*. Toto hodnocení je zřejmě velmi obtížné a těžko kvantifikovatelné. Leckteré škole, která je obecně označována jako dobrá škola, se zkrátka může jen dařit přijímat nadané studenty, kteří se učí především mimo školu a kteří se mnohem méně naučí uvnitř samotné školy. Na konci jejich vzdělávání se sice ukáže, že mají tito studenti větší vědomosti a dovednosti, ale to téměř není zásluhou školy.

Obr. č. 1: Kvalita vzdělávání ve čtyřech rovinách



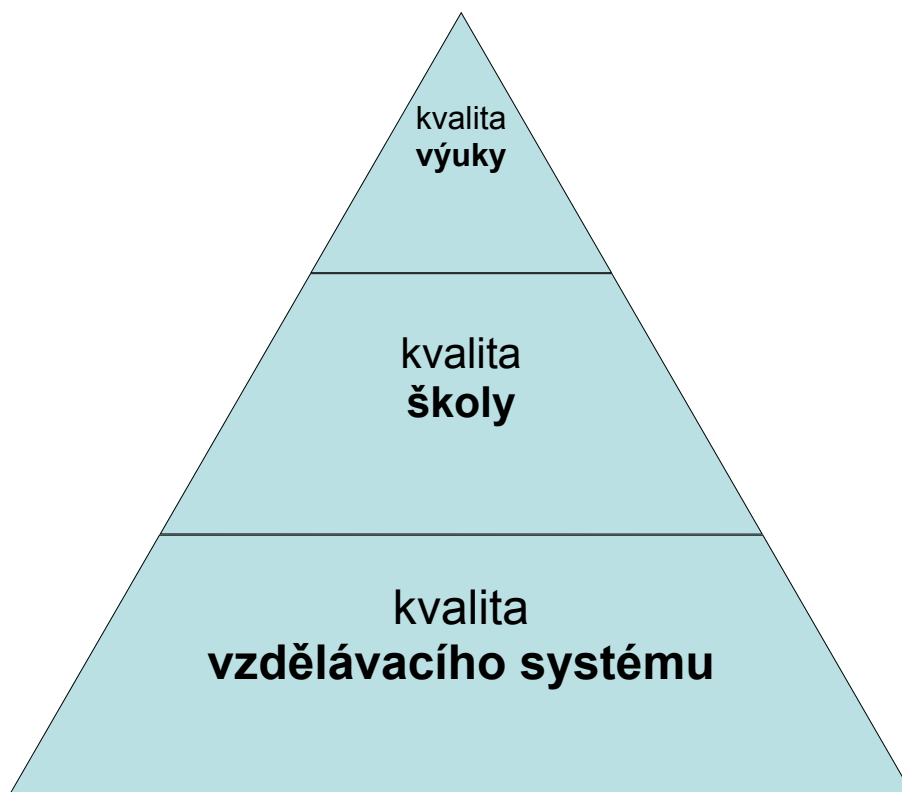
Je zřejmé, že kvalita vstupů, procesů, výstupů a množství přidané hodnoty se mohou vzájemně ovlivňovat, nejsou tedy nezávislé. Například kvalita vstupů zpravidla ovlivňuje kvalitu procesů a obě dvě spoluvytvářejí kvalitu výstupů. Množství přidané hodnoty má zpravidla vliv na kvalitu výstupů, na druhou stranu opačná implikace nemusí být pravdivá.

1.2.3 Vymezení kvality na různých hladinách

Z odborné literatury, např. Posch (1999), vyplývá, že kvalita vzdělávání bývá vymezována na třech základních hladinách:

- 1) **kvalita vzdělávacího systému** (tj. vzdělávací politiky a její administrativy);
- 2) **kvalita školy** (tj. instituce, na jejímž fungování se podílí zejména vedení školy, učitelé, žáci a jejich rodiče);
- 3) **kvalita výuky ve vyučovacích jednotkách** (zpravidla ve vyučovacích hodinách, kde probíhají především procesy vyučování a učení se).

Obr. č. 2: Tři základní hladiny kvality vzdělávání



Výše uvedené hladiny a procesy v nich probíhající nejsou samozřejmě disjunktí a nezávislé. Kvalita výuky je pochopitelně součástí širšího rámce kvality školy, ta pak součástí kvality vzdělávacího systému jako celku.

V rámci **kvality výuky**² můžeme vymežit **kvalitu vyučování**, tj. kvalitu toho, co se každodenně odehrává ve školních třídách v průběhu vyučovacích hodin. (Právě na tuto oblast kvality výuky se soustředil následný výzkum popsany v kapitole 4.)

Problematika *kvality škol* i *kvality vzdělávacích systémů* je poměrně široce diskutována v odborné literatuře³, ale otázky kvality výuky a speciálně vyučování jednotlivým předmětům nejsou ve středoevropském regionu dostatečně zpracovány. Zdá se, jako by diskuse o kvalitě škol poněkud zapomínala na procesy při vyučování jednotlivým předmětům, které se odehrávají v kontextu školních tříd.

² v teoriích obecné didaktiky se výukou rozumí *systém, který zahrnuje nejen proces vyučování, ale především cíle výuky, obsah výuky, podmínky výuky, determinanty výuky, prostředky výuky, typy výuky, vlastní vzdělávací proces a výsledky výuky*. V obecné didaktice je tedy vyučování chápáno jako podmnožina výuky. Jindy označuje výuka synonymicky totéž co vyučování, tedy to, co se odehrává ve školních třídách (Průcha, Walterová, Mareš, 2001). My budeme výrazy výuka a vyučování používat v dalším textu synonymicky, nebude-li však uvedeno jinak.

³ Posch (1999) v tomto smyslu přímo rozlišuje evaluaci na úrovni školy (externí a interní) a evaluaci na úrovni celého vzdělávacího systému.

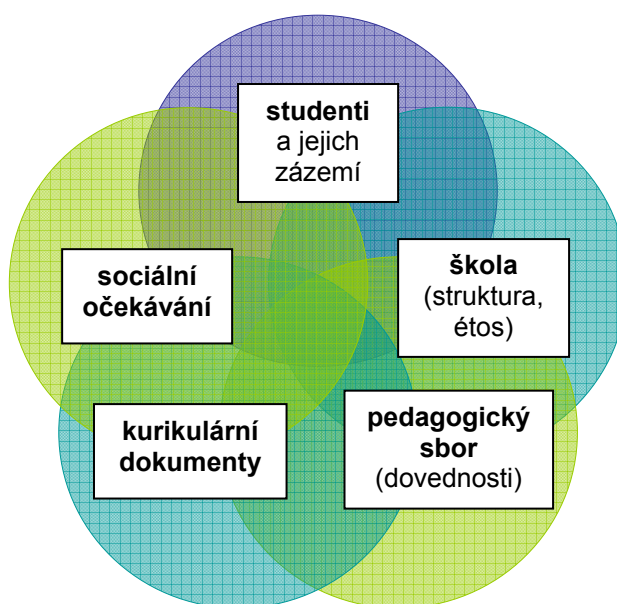
1.2.4 Složitost pojmu kvalita výuky

Výuka je velmi komplikovaný proces, jehož mnohovrstevnatost spočívá zejména v její komplexnosti, dynamičnosti, interaktivitě mezi zainteresovanými subjekty (učiteli, žáky atd.), nepředvídatelnosti, neopakovatelnosti a nejednoznačnosti.

Obdobně jako je mnohorozměrný popis toho, co vytváří vysokou kvalitu výuky, tak neexistuje jednoduchý předpis či návod k jejímu dosažení. Do výchovně-vzdělávacího procesu vstupuje totiž mnoho faktorů, které vzájemně interagují. Podle mezinárodní zprávy School and Quality (1989) to jsou zejména:

- studenti a jejich zázemí,
- škola, její struktura a étos,
- pedagogický sbor a jeho dovednosti,
- kurikulární dokumenty,
- sociální očekávání.

Obr. č. 3: Faktory vstupující do výchovně-vzdělávacího procesu



Složitost pojmu kvality výuky je zřejmá také z následujícího pojetí H. Dittona (2002):

1. Při zkoumání kvality výuky jsou výchozí:

- *normativní představy* - např. o celkové podobě výuky, o vztahu mezi žáky a učitelem, o vztahu mezi žáky navzájem, o dodržování základních pravidel slušného chování atd.,
- *účinky výuky* – např. výkony studentů, postoje atd.

2. Zkoumání naplnění normativních představ a účinků výuky by se mělo orientovat na:

- *cíle výuky,*

- *obsah výuky,*
- *metody výuky,*
- *strukturování výuky,*
- *klima při vyučování (ale i ve škole jako celku).*

3. Toto zkoumání může provádět jak *externí pozorovatel*, tak sám *vyučující*.

4. Zkoumání se může orientovat přímo na *kvalitu dějů, které probíhají při vyučování*, nebo na *délku doby, po kterou tyto děje probíhají*. (Obě hlediska spolu obecně souvisejí.)

1.2.5 Zaměření výzkumu v rámci kvality výuky

Při zjišťování kvality výuky se podle Průchy, Walterové a Mareše (2001, s. 106-107) výzkumné přístupy zaměřují na:

- *charakteristiky procesuální (parametry),*
- *charakteristiky rezultativní (produktové),* tj. vzdělávací výsledky dosahované prostřednictvím vyučování,
- *charakteristiky klimatu třídy a klimatu školy.*

Obecně lze říci, že výzkum kvality vyučování se pokouší nalézt odpovědi na otázku, jaké je vyučování, a orientuje se zpravidla na procesuálně produktové paradigma (viz první dvě výzkumná zaměření výše). V zásadě se tedy zjišťují jak procesuální charakteristiky (hlavně interakce učitel - žáci), tak produktové charakteristiky (zejména výsledky vzdělávání žáků).

➤ Ve svém výzkumu (viz kapitola 4) jsem se zaměřil na procesuální část procesuálně produktového paradigmatu. Impulsem pro to byly výsledky expertního šetření (viz článek 2.3). Oslovení experti z oblastí vzdělávání a fyziky vycházeli zřejmě z toho, že kvalita vyučování se nachází především v rukou učitelů, vyplývá z jejich pedagogického jednání, z jejich osobnosti. Zkoumal jsem tedy především charakteristiky procesuální (parametry kvalitní výuky – viz článek 3.3), jen omezeně byly sledovány charakteristiky klimatu třídy. Zjišťování a analýza rezultativních charakteristik přesahovala rámec připravovaného výzkumu.

➤ Ve svém výzkumu jsem se dále omezil na vyučování fyzice na gymnáziích. Proces učení a jeho výsledky byly předmětem mého zájmu pouze okrajově a to do té míry, pokud se promítaly bezprostředně do průběhu a podoby vyučovacích hodin.

1.2.6 Kroky při zajišťování a zjišťování kvality výuky

V procesuálně produktovém paradigmatu (viz článek 1.2.5) lze kvalitu vyučování chápat jako cestu a zároveň i cíl. Otázkou je, jaké cíle má sledovat kvalitní vyučování?

V současné době se stále hovoří o nezbytnosti inovovat školy, včetně inovování činnosti učitelů. Zatím však patrně nepanuje shoda v tom, jakým směrem by se tyto inovace konkrétně měly ubírat.

Cíle (nebo **normy**) v daném předmětu (ve fyzice) jsou alespoň do jisté míry dány např. v *Učebních dokumentech pro gymnázia* (1999) – viz 1.3.2 – a v *Katalogu požadavků k maturitní zkoušce* (2005) – viz 1.3.3. V příštích několika málo letech budou cíle v daném předmětu vyučovaném na dané škole dále podrobně formulovány ve *školních vzdělávacích programech*, které budou navazovat na *rámcové vzdělávací programy*.

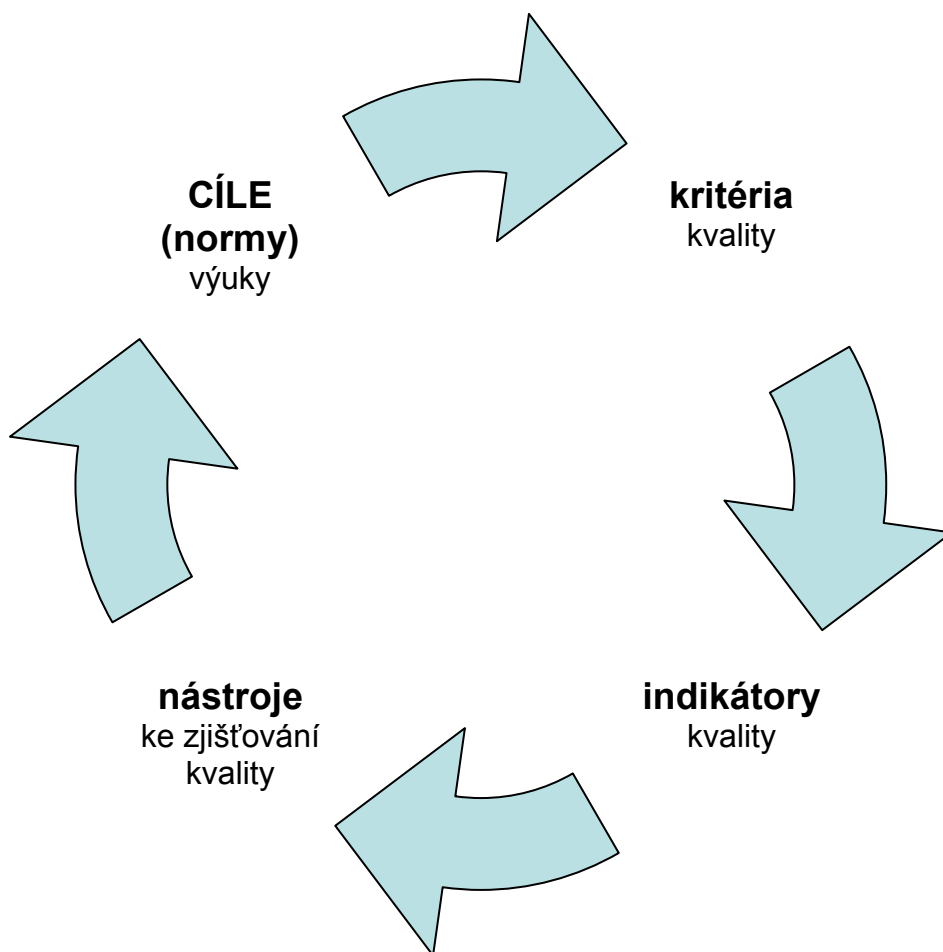
Rozumné a zodpovědné stanovování cílů v rámci *školních vzdělávacích programů* bude podle mého soudu představovat pro učitele náročný metodologický problém. Je zde ale naděje, že představy vzdělávací politiky (státu) o cílech vzdělávacích programů, které jsou formulovány ve stávajících dokumentech v příliš obecných a často i vágních termínech, budou upraveny, přehodnoceny a hlavně konkretizovány samotnými učiteli, čímž se může zvětšit pravděpodobnost realizování výukových cílů.

Samotné uvědomění si, v čem spočívají cíle (normy) naší výuky, však nemůže stačit, chceme-li rozpoznat, zda jsme jich dosáhli nebo nedosáhli, případně do jaké míry se tak stalo. Za tímto účelem je nutné si dále vyjasnit:

- *Které charakteristiky výuky odpovídají cílům? V jakých činnostech a v jakých situacích se zrcadlí tyto cíle?* Mluvíme zde o **kritériích** kvality.
- *Podle čeho můžeme poznat, zda a do jaké míry se tyto činnosti a situace (tedy cílové charakteristiky) skutečně realizují?* Je třeba vhodně zvolit **indikátory** kvality.
- *Jakými nástroji lze zjišťovat míru dosažení nebo nedosažení cílových charakteristik?* Je třeba mít **nástroje** ke zjišťování kvality.

Příklady cílů, kritérií, indikátorů a nástrojů jsou uvedeny v článcích 1.3.2, 1.3.4, 1.4.2 a v kapitole 3.

Obr. č. 4: Kroky při zajišťování a zjišťování kvality výuky



Z výše uvedeného zjednodušeného schématu jsem vycházel ve své další práci (viz kapitoly 2 a 3). Je zřejmé, že jednotlivé kroky se mohou vzájemně ovlivňovat. Diskuse o indikátorech (3. krok) může mít zpětný vliv na formulování a chápání kritérií kvality (2. krok) nebo cílů (1. krok). Konkrétní realizace všech kroků se může v principu v různých školách lišit.

1.3 Kvalita vzdělávání v kontextu České republiky

1.3.1 Problémy související s kvalitou vzdělávání v České republice

V únoru 2000 se uskutečnilo v Karlových Varech veřejné diskusní fórum, kde byly předloženy a diskutovány problémy z oblasti kvality vzdělávání a návrhy jejich řešení. Ve článku „Co si myslí o problému kvality ve vzdělávání učitelé“ uvádí O. Svatoň (2000), že zazněly následující problémy a návrhy jejich řešení:

1. problém: Příliš široké vymezení samotného pojmu kvalita ve vzdělávání.
V naší společnosti nepanuje všeobecný souhlas s kritérii, která by pomáhala rozlišovat mezi dobrou a špatnou školou, dobrým a špatným učitelem.

- **Návrh řešení: Sjednotit se na základních ukazatelích kvality ve vzdělávání.**

2. **problém:** *ČŠI⁴ prochází četnými personálními změnami, které s sebou přináší neustálé změny koncepcí. Není zcela jasné poslání a role ČŠI v našem vzdělávacím systému.*

- *Návrh řešení: Vypracovat dlouhodobou koncepci proměny ČŠI v instituci s jasně definovaným posláním, rolí a kompetencemi.*

3. **problém:** *Jen málo škol provádí interní evaluaci (sebeevaluaci).*

- *Návrh řešení: Posílit vliv sebeevaluace škol na zvyšování kvality ve vzdělávání a začít považovat sebeevaluaci škol za rozhodující nástroj růstu kvality vzdělávání.*

4. **problém:** *Výsledky mezinárodních výzkumů, které mají přinášet srovnání vědomostí a dovedností našich žáků s žáky v jiných zemích, se jen minimálně promítají do změn vzdělávacího systému a mohou tak těžko vést ke zvyšování kvality ve vzdělávání.*

- *Návrh řešení: Stanovit priority naší účasti v mezinárodních testech a systémově začlenit práci s dosaženými výsledky do zvyšování kvality ve vzdělávání.*

V této práci jsem se mimo jiné snažil přispět k řešení problému č. 1 (viz kapitolu 2) a problému č. 3 (viz kapitolu 3 a Přílohu I).

Dalšími problémy se zabýval Karel Rýdl (1998) ve svém článku „Dá se kvalita ve škole hodnotit jako kvalita v továrně?“

5. **problém:** *Představa, že vzdělávání je pomalé posouvání neopracovaného materiálu (tj. nevzdělaného žáka) směrem k hotovému výrobku (tj. vzdělanému žákovi), je znepokojující.* Tato představa odpovídá staršímu pojetí, které se dá přirovnat k modelu továrny. Pro studenty byly ve vyučování stanoveny cíle a všichni byli potom postaveni vedle sebe a třídění a známkování podle toho, kolika cílů byli schopni vzhledem k ostatním studentům dosáhnout. Lepší studenti splnili více a nejlepšími se stávaly ty školy, které měly nejvíce studentů s lepším hodnocením. V současnosti je tento model, který je obecně považován za nevhodný, posuzován jako obětování individuality ve prospěch celku.

6. **problém:** *Hodnocení kvality by se mělo dotýkat nejen akademické (intelektuální) zdatnosti žáků, ale i jejich volních, emocionálních stránek a sociálních kompetencí.*

7. **problém:** *Veřejnost příliš často pohlíží na hodnocení kvality v úzkém slova smyslu jako na číselný ukazatel úspěchu či nezdaru.* Spousta lidí si při zaslechnutí pojmů „hodnocení ve výuce“ nebo „stanovení úrovně vzdělání“ vybaví pouze standardizované testy. Testování pomocí nich je však diskutabilní a jejich příliš časté používání může být až destruktivní (více viz Rýdl, 1998).

8. **problém:** *Hodnocení ve vzdělávacím procesu je běžně redukováno na určení kvality výkonu žáka a na měření efektivity vzdělávacích kurzů.*

⁴ Česká školní inspekce.

1.3.2 Učební dokumenty pro gymnázia

O cílech (normách) kvalitní výuky danému předmětu hovoří mimo jiné učební dokumenty pro daný typ školy vydané Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (dále MŠMT).

Podle *Učebních dokumentů pro gymnázia* (1999) by proces vzdělávání v předmětu fyzika měl směřovat především k tomu, aby (si) žáci:

- vytvořili základy systému racionálně uspořádaných vědomostí, který spočívá na aktivním osvojení si pojmů, zákonů, fyzikálních modelů a teorií,
- osvojili a uměli používat symboliku, terminologii a adekvátní matematické i grafické prostředky vyjadřování fyzikálních vztahů a zákonů,
- osvojovali empirické postupy fyzikálního poznávání, dovednost tyto postupy plánovat, uskutečňovat, analyzovat, hodnotit jejich průběh, zpracovávat a hodnotit získané výsledky a vyvozovat z nich závěry,
- prohloubili dovednost analyzovat průběh fyzikálních dějů i dovednost zpracovávat výsledky této analýzy matematickými prostředky i grafickým vyjadřováním funkčních závislostí veličin,
- zdokonalovali využívání základních myšlenkových operací (indukce, dedukce, tvorba hypotéz, zobecňování, analýza, syntéza, modelování), rozvíjeli schopnosti hledat a nacházet souvislosti mezi fakty,
- osvojené vědomosti a dovednosti uměli tvořivě využívat při řešení úloh (především úloh s praktickými aplikacemi), při řešení problémových situací, při vlastních pozorováních, měřeních a experimentech,
- uměli ústně i písemně formulovat své myšlenky, získávat potřebné informace z různých zdrojů, zaznamenávat je, kriticky je hodnotit a diskutovat o nich,
- používali fyzikální vědomosti a dovednosti i v ostatních, především přírodovědných, předmětech a naopak využívali vědomosti a dovednosti z těchto předmětů ve fyzice,
- uvědomovali přínos fyzikálního poznávání pro rozvoj moderních technologií, ochranu životního prostředí, pro praktický život, pro pravdivé a objektivní poznávání světa i pro filozofii,
- uvědomovali, že fyzika je otevřeným systémem poznání, který se neustále prohlubuje i rozšiřuje a ovlivňuje jiné obory lidského poznání nebo je jimi sám ovlivňován,
- uvědomovali, že fyzikální poznání je vždy výsledkem systematické práce konkrétních lidí a jejich spolupráce,
- při svém fyzikálním vzdělávání rozvíjeli schopnost spolupracovat se

svými spolužáky při řešení nejrůznějších problémů.

Výše uvedené body tedy představují jen velmi obecné *cíle* výuky fyziky na gymnáziu, nemluví se zde o kritériích ani indikátorech ani o způsobech, kterými těchto cílů dosahovat. Je zajímavé porovnat výše uvedené cíle s parametry kvalitní výuky fyziky, které uvedli experti z oblastí vzdělávání a fyziky (viz článek 2.3).

1.3.3 Cílové kompetence ověřované maturitní zkouškou z fyziky

V *Katalogu požadavků k maturitní zkoušce: Fyzika (2005)*, jenž zpracoval Ústav pro informace ve vzdělávání⁵ – Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání a který schválilo MŠMT dne 4. 10. 2005 s účinností od školního roku 2007/2008, jsou uvedeny následující *očekávané znalosti a dovednosti* (tzv. *cílové kompetence*).

○ **Znalost s porozuměním**

Žák dovede:

- vysvětlit fyzikální poznatek (fyzikální data, informace, zákony, definice, pojmy, teorie, metody),
- analyzovat fyzikální fakta a rozpoznat jejich příčiny (průběh fyzikálního děje, fyzikální jev, stav tělesa nebo soustavy apod.), porovnat a uspořádat je podle určitého kritéria, určit vztahy mezi nimi,
- popsat a interpretovat matematický vztah mezi fyzikálními veličinami, zapsat matematický vztah na základě slovního vyjádření,
- vysvětlit význam vybraných fyzikálních a materiálových konstant.

○ **Aplikace znalostí a řešení problémů**

Žák dovede:

- řešit různými metodami přiměřeně obtížné fyzikální úlohy a problémy, s nimiž se setká při studiu i v běžném životě a technické praxi,
- řešit fyzikální úlohy formálně správně (obecné řešení, číselné řešení, zápis jednotek, správné zaokrouhlování výsledku),
- odhadnout výsledek řešení úlohy,
- vysvětlit význam fyzikálního poznatku pro praxi (zvláště v kontextu běžného života, techniky, bezpečného zacházení s technickými zařízeními a ochrany životního prostředí),
- vysvětlit fyzikální principy činnosti vybraných technických zařízení,

⁵ Dále jen ÚIV.

- vytvářet fyzikální model reálné situace (zjednodušovat, charakterizovat fyzikálními veličinami, rozlišit podstatné vlastnosti od nepodstatných, rozlišit proměnné veličiny a stálé parametry, vybrat fyzikální zákon a rozpoznat meze jeho platnosti, rozhodnout, zda daný model je vhodný pro daný problém),
 - rozpoznat (předpovídat) důsledky, odhadnout průběh děje ze znalosti počátečních podmínek a zákona, jímž se děj řídí,
 - provést důkaz jednoduchého fyzikálního tvrzení.
- **Práce s informacemi**

Žák dovede:

- z popisu fyzikálního děje vyvodit a formulovat závěry a popsany děj na přiměřené úrovni fyzikálně vysvětlit,
- navrhnout jednoduchý experiment, který demonstruje určitý fyzikální fakt (objekt, děj, stav, vlastnost, jev) nebo ověřuje hypotézu či platnost fyzikálního zákona,
- vyhodnotit měření (včetně určení odchylky měření), interpretovat výsledek měření a porovnat jej s teorií,
- provádět řádové odhady hodnot měřených veličin a chyb měření,
- odečítat hodnoty veličin z předložené tabulky,
- vyhledat hodnoty fyzikálních veličin a konstant v tabulkách,
- sestrojít graf závislosti dvou fyzikálních veličin z hodnot získaných měřením,
- odečítat z grafů hodnoty veličin,
- vysvětlit podle schématu nebo obrázku jednoduššího zařízení či elektrického obvodu jejich funkci,
- nakreslit schéma nebo obrázek reálného zařízení či elektrického obvodu,
- měřit posuvným a mikrometrickým měřidlem, teploměrem, stopkami, ampérmetrem a voltmetrem.

1.3.4 Česká školní inspekce

Hlavní náplní činnosti České školní inspekce (dále ČŠI) je externí evaluace a kontrola práce škol. ČŠI prošla v posledních letech četnými změnami. V současné době (školní rok 2005/2006) se při zkoumání škol a školských

zařízení zabývá třemi základními oblastmi. Jsou to (viz *Kritéria hodnocení škol a školských zařízení pro inspekční činnost ve školním roce 2005/2006*):

- **základní podmínky vzdělávání**, kam mimo jiné patří
 - **personální podmínky**,
 - **materiální podmínky**,
- **průběh vzdělávání**, kam mimo jiné patří
 - vlastní hodnocení průběhu vzdělávání,
 - **podpora přírodovědného a technického vzdělávání**,
 - **podpora dětí, žáků a studentů se speciálními vzdělávacími potřebami**,
 - **podpora nadaných dětí, žáků a studentů**,
- **výsledky vzdělávání**, kam mimo jiné patří
 - vlastní hodnocení výsledků vzdělávání,
 - **účinnost výchovných opatření**.

Je vidět, že zkoumané oblasti odpovídají kvalitě vstupů, procesů a výstupů (viz článek 1.2.2). Díky technice pozorování a posuzování kvality výuky fyziky, která byla vyvinuta v této práci (viz kapitolu 3), je možné alespoň částečně sledovat výše uvedené **žlutě podbarvené fenomény**.

1.4 Podněty ze zahraničí

1.4.1 Lisabonský proces

Evropská rada vytyčila v březnu 2000 v Lisabonu hlavní strategický cíl pro evropské společenství pro období let 2000 až 2010. *Evropa se podle tehdejších plánů měla stát nejkonzukureschopnější a nejdynamičtější ekonomikou světa, která čerpá ze znalostí a dovedností a je schopna neustálého hospodářského růstu při souběžném dosažení většího množství lepších pracovních příležitostí a větší sociální soudržnosti.*

Uvědomění si těchto cílů mělo za následek přípravu a schválení tzv. Pracovního programu formulujícího *cíle systému vzdělávání a odborné přípravy*, na kterém se dne 14. února 2002 shodli ministři členských států Evropské unie zodpovědní za vzdělávání. Evropská komise v této souvislosti vytyčila 3 strategické záměry, 13 cílů a 43 klíčových problémů, které je třeba řešit (viz *Vzdělávání a odborná příprava v Evropě*, 2004). V následujícím textu jsou **žlutě podbarveny** ty cíle, východiska a klíčové problémy, které mají přímou souvislost s parametry kvalitní výuky zjištěnými při expertním šetření (viz článek 2.3).

Strategický záměr č. 1 – Zlepšování kvality a efektivity systémů vzdělávání a odborné přípravy v Evropské unii vzhledem k novým požadavkům společnosti znalostí a měnícím se modelům výuky a učení

Cíl 1.1: **Zlepšení vzdělávání pedagogických pracovníků**

Cíl 1.2: **Rozvíjení dovedností pro společnost znalostí**

Cíl 1.3: **Zajištění přístupu k informačním a komunikačním technologiím**

(dále ICT) pro všechny

Cíl 1.4: Zvětšení počtu studentů v přírodovědných a technických oborech

Cíl 1.5: Maximální využívání zdrojů

Strategický záměr č. 2 – Zajištění přístupu ke vzdělávání a odborné přípravě pro všechny vzhledem k nadřazenému principu celoživotního učení, podpora zaměstnatelnosti a profesního rozvoje, aktivního občanství, rovných příležitostí a sociální soudržnosti

Cíl 2.1: Vytvoření prostředí otevřeného pro učení

Cíl 2.2: Zvýšení atraktivity učení

Cíl 2.3: Podporování aktivního občanství, rovných příležitostí a sociální soudržnosti

Strategický záměr č. 3 – Otevření systémů vzdělávání a odborné přípravy okolnímu světu vzhledem k základní potřebě podporovat vazby na svět práce a na společnost a čelit výzvám vyplývajícím z globalizace

Cíl 3.1: Posílení vazeb mezi světem práce, výzkumem a celou ostatní společností

Cíl 3.2: Rozvíjení podnikatelského myšlení

Cíl 3.3: Zkvalitňování studia cizích jazyků

Cíl 3.4: Rozšiřování mobility a výměn

Cíl 3.5: Rozvíjení evropské spolupráce

Podrobněji se v dokumentu uvádí následující východiska a klíčové problémy:

➤ Strategický záměr č. 1

Východiska

- Pedagogičtí pracovníci jsou nejdůležitějšími aktéry v celkové strategii vytváření společnosti a ekonomiky znalostí.
- Získat a udržet kvalifikované a motivované jedince v učitelské profesi, která potřebuje výrazný příliv nových sil kvůli stárnutí učitelstva, je krátkodobou až střednědobou prioritou ve většině evropských zemí.
- Evropa musí zkvalitnit přípravu a podporu učitelů vzhledem k zásadní změně jejich role ve společnosti znalostí.
- Jde současně i o změnu ve vnímání učitelské profese ze strany veřejnosti a v tom, co společnost od školy i vzdělávání a odborné přípravy obecně očekává.

Cíl 1.1 - klíčové problémy:

- ✓ vymezení dovedností, které mají učitelé mít vzhledem ke změně jejich role ve společnosti znalostí;
- ✓ zajištění podmínek pro odpovídající podporu učitelů, kteří čelí výzvám společnosti znalostí, včetně jejich přípravného a dalšího vzdělávání v rámci celoživotního učení;
- ✓ zajištění dostatečného počtu uchazečů o učitelské povolání ve všech předmětech a na všech stupních a zajištění takových pracovních podmínek, které by učinily pedagogickou činnost přitažlivější;

- ✓ získávání odborníků s praxí v jiných oborech pro učitelskou profesi.

Cíl 1.2 - klíčové problémy:

- ✓ vymezení nových základních dovedností a způsobu, jak je společně s tradičními základními dovednostmi lépe začlenit do osnov a podpořit proces jejich osvojování a udržení po celý život;
- ✓ **zajištění příležitostí k osvojení základních dovedností pro všechny, včetně osob znevýhodněných, se speciálními potřebami, s nedokončeným vzděláním a dospělých;**
- ✓ oficiální validizace základních dovedností s cílem umožnit další vzdělávání a přípravu a posílit zaměstnatelnost.

Cíl 1.3 - klíčové problémy:

- ✓ zabezpečení odpovídajícího vybavení a vzdělávacího softwaru tak, aby ICT a e-learning mohly být efektivně uplatňovány v pedagogické praxi;
- ✓ podpora maximálního využívání inovativních metod výuky a učení založených na ICT.

Cíl 1.4 - klíčové problémy:

- ✓ **rozvíjení zájmu o matematiku, přírodní vědy a techniku** od raného věku;
- ✓ **motivování mladých lidí ke studiu a profesní dráze v oborech matematiky, přírodních věd a techniky** v krátkodobém a střednědobém horizontu, zejména ve výzkumné a vědecké činnosti, kde je nedostatek kvalifikovaných odborníků - především rozvojem vhodných postupů poradenství o volbě vzdělávací cesty i povolání;
- ✓ zlepšení poměru žen a mužů studujících matematiku, přírodní vědy a technické obory;
- ✓ **zajištění dostatečného počtu kvalifikovaných učitelů matematiky, přírodních věd a technických předmětů.**

Cíl 1.5 - klíčové problémy:

- ✓ zvyšování investic do lidských zdrojů a zároveň zajištění spravedlivého a účinného rozdělování dostupných prostředků tak, aby byl usnadněn přístup ke vzdělávání pro všechny a zvětšena kvalita vzdělávání a odborné přípravy;
- ✓ podpora rozvoje kompatibilních systémů zajišťování kvality při respektování evropské rozmanitosti;
- ✓ rozvoj potenciálu partnerství mezi veřejným a soukromým sektorem.

➤ Strategický záměr č. 2

Cíl 2.1 - klíčové problémy:

- ✓ rozšíření přístupu k celoživotnímu učení poskytováním informací a poradenstvím o všech existujících příležitostech;
- ✓ poskytování vzdělávání tak, aby se jej mohli účastnit i dospělí a skloubit učení s ostatními povinnostmi a aktivitami;
- ✓ zajištění přístupu k učení pro všechny, a lépe tak čelit výzvě společnosti znalostí;
- ✓ podpora flexibilních vzdělávacích cest pro všechny;
- ✓ podpora sítí vzdělávacích institucí na různých úrovních v rámci celoživotního učení.

Cíl 2.2 - klíčové problémy:

- ✓ motivování mladých lidí, aby pokračovali ve vzdělávání po ukončení povinné školní docházky; motivování dospělých a umožnění jejich vzdělávání v pozdějších fázích života;
- ✓ vytváření možností oficiální validizace neformálního učení;
- ✓ hledání způsobů zvětšení atraktivity učení v rámci formálních vzdělávacích systémů i mimo ně;
- ✓ prohlubování kultury učení a zvyšování informovanosti potenciálních studentů o sociálních a ekonomických přínosech učení.

Cíl 2.3 - klíčové problémy:

- ✓ podporování studia hodnot demokracie i demokratické účasti všech partnerů školy jako příprava na aktivní občanství;
- ✓ začlenění myšlenky rovných příležitostí do cílů a praktického fungování systémů vzdělávání a odborné přípravy;
- ✓ zajištění spravedlivého přístupu k získání kvalifikace pro znevýhodněné a podpora jejich motivace k účasti na vzdělávání.

➤ Strategický záměr č. 3

Východiska

- I přes významné změny, kterými v posledním desetiletí prošla celá řada zemí a institucí, evropské systémy vzdělávání a odborné přípravy zůstávají v mnoha ohledech zahleděny do sebe, věnují více pozornosti výuce než učení, soustřeďují se více na osnovy než na studenty a cení si spíše abstraktní akademické kvality než jeho funkčnosti.
- Proto je třeba posilovat spolupráci se širokým okruhem partnerů ze světa podnikání a výzkumu, se sociálními partnery a celou ostatní společností.

- Samotné vzdělávací instituce se musí přeměnit na učící se organizace, které jsou přístupné změnám, podnětům a námětům zvnějšku tak, aby vyhovovaly skutečným potřebám jedinců, kterým slouží.
- Otevřenější a vstřícnější instituce budou zároveň lépe podněcovat podnikatelský duch a iniciativu, které vyžadují na svých studentech a absolventech.

Cíl 3.1 - klíčové problémy:

- ✓ prohlubování spolupráce mezi systémy vzdělávání a odborné přípravy a celou ostatní společností;
- ✓ tvorba partnerství mezi všemi typy vzdělávacích institucí, podniky a výzkumnými organizacemi ke vzájemnému prospěchu;
- ✓ posilování účasti hlavních partnerů na rozvoji odborné přípravy počáteční i na pracovišti.

Cíl 3.2 - klíčové problémy:

- ✓ posilování individuální iniciativy a tvořivosti ve vzdělávacích systémech s cílem rozvíjet podnikatelské myšlení;
- ✓ zprostředkování dovedností potřebných k založení a provozování podniku.

Cíl 3.3 - klíčové problémy:

- ✓ podpora studia dvou, v případě potřeby více cizích jazyků a posilování vědomí významu studia cizích jazyků v každém věku;
- ✓ podpora škol a vzdělávacích institucí v uplatňování účinných metod výuky a posilování motivace k pokračování studia cizích jazyků i v pozdějším věku.

Cíl 3.4 - klíčové problémy:

- ✓ maximální možné využívání programů mobility pro jednotlivce i vzdělávací organizace;
- ✓ monitorování rozsahu, tras, míry účasti a kvalitativních aspektů mobility v rámci Evropy;
- ✓ usnadnění validizace a uznávání dovedností získaných během programů mobility;
- ✓ propagace evropského vzdělávání a odborné přípravy ve světě a posilování jeho přitažlivosti pro studenty, akademické a vědecké pracovníky z ostatních světových regionů.

Cíl 3.5 - klíčové problémy:

- ✓ zvýšení efektivity a včasnosti procesu uznávání kvalifikací za účelem dalšího studia, odborné přípravy a pracovního uplatnění v celé Evropě;
- ✓ prohlubování spolupráce mezi odpovědnými organizacemi a orgány s cílem zajistit větší kompatibilitu procesů zajišťování kvality a akreditace;
- ✓ zvýšení transparentnosti informací o vzdělávacích příležitostech a strukturách s cílem vytvořit otevřený evropský prostor vzdělávání;
- ✓ posilování evropského rozměru výuky.

1.4.2 Skotský systém indikátorů

Dalším inspirativním materiálem, který se týká kvality ve vzdělávání a který vznikl v evropském regionu, je tzv. skotský systém indikátorů. Díky tomuto systému je možné provádět evaluaci založenou na *kritériích kvality* (viz článek 1.2.6). Publikace, ve které je skotský systém indikátorů popsán, nese název *Jak dobrá je naše škola? Sebeevaluace založená na kritériích kvality (2002)*. Právě z ní jsou převzaty níže uvedené informace.

Tato publikace, kterou připravil odbor kontroly Školní inspekce Jejího Veličenstva, se snaží pomoci všem ředitelům, všem učitelům a všem zaměstnancům školských úřadů a inspekce, aby se přiblížili k odpovědi na otázku: *Jaká je úroveň naší školy?* Publikace je určena všem, kteří mají na zřeteli zvýšení *kvality výuky ve třídě*.

První série kritérií kvality, která byla zveřejněna v roce 1992, přinesla Skotsku dobrý začátek v jeho snaze zlepšit standardy a kvalitu vzdělávání. Práce v celonárodním měřítku byla doplněna smělymi iniciativami školských úřadů a škol. Nový vytríbený seznam podpořený podkladovým materiálem přinesl Skotsku pozici v popředí světového vývoje. V minulosti koordinovaný přístup k evaluaci škol vyžadoval zvládnutí velkého množství kritérií kvality a jejich propojenost v různých oblastech práce školy. Tato publikace přináší seznam třiceti tří indikátorů, který byl sestaven tak, aby usnadnil jejich použití a dostupnost.

Navíc tato kritéria jsou použitelná pro základní, střední i speciální školy a všechny další skupiny uvnitř těchto sektorů. Tím byl vytvořen logický, důsledný, a přesto celkem pružný postup jak hodnotit činnost skotských škol. V budoucnosti to znamená, že každá škola si vytvoří vlastní standardy a zprávu o kvalitě, které budou v korelaci s celonárodními standardy.

Zmiňovaná publikace má konkrétně pomoci ředitelům a učitelům zlepšit výkony žáků a odpovědět na otázky, které jim kladou rodiče, zaměstnavatelé, ředitelé školských úřadů a školní inspektoři. Jsou to otázky typu:

- Jak si žáci vedou?
- Jak je škola efektivní?
- Jaká je úroveň řízení a vedení školy?

- Jaké jsou hlavní přednosti školy?
- Jaké jsou hlavní body činností?

Práce vychází z pětiletého ověřování kritérií ve skotských školách, školských úřadech a na celonárodní úrovni. Seznam kritérií, na kterých je publikace založena, byl vytvořen školními inspektory Jeho veličenstva a skotského ministerstva vzdělávání a průmyslu. Podkladové materiály jsou výsledkem spolupráce školních inspektorů s projektovým týmem složeným z ředitelky základní školy, školského úředníka se specializací na podporu žáků a poradkyně pro střední vzdělávání. Kromě toho poskytli cenné postřehy a názory mnozí jednotlivci, skupiny učitelů, škol a úředníci školní správy.

Cílem publikace je pomoci vyhodnotit kvalitu vzdělávání ve škole. Jsou v ní uvedena kritéria kvality, která mají pomoci:

- rozpoznat podstatné klady,
- určit ty oblasti, ve kterých je třeba kvalitu udržet či kde je žádoucí zlepšení,
- zpracovat plán činností.

Podstatou procesu evaluace jsou zde tři základní otázky:

Jak si vedeme?

Jak to víme?

Co budeme dělat dále?

První část práce poskytuje podrobný návod, jak má škola za využití těchto tří základních otázek při sebeevaluaci postupovat, zabývá se doplňujícími se rolemi školní sebeevaluace a vnější evaluace a popisuje, jak využít kritéria kvality při evaluaci školy a tvorbě plánu rozvoje.

Druhá část obsahuje praktický návod pro různé skupiny, jak mohou využívat kritéria kvality při sebeevaluaci školy.

Část třetí obsahuje vlastní kritéria a poslední část uvádí praktické příklady využití kritérií.

Seznam indikátorů

A) Kurikulum

A.1 Struktura kurikula - šíře a vyváženost jednotlivých složek

- včlenění, prostupnost
- efektivita časového rozvržení a možnost volby žákem

A.2 Úroveň kurzů nebo programů

- šíře, vyváženost a výběr
- včlenění, návaznost a pokrok
- podpora a poradenství učitelům

A.3 Úroveň plánování učitelů

- rozvržení programů a každodenní činnosti

B) Výsledky

B.1 Výsledky v kurzu - výsledky žáků v kurzu

B.2 Výsledky v národním měřítku / testování

- výsledky žáků v národním měřítku / testování

B.3 Všeobecná úroveň výsledků

- evaluace výsledků založená na 4 kritériích (výsledky v kurzu, výsledky v národním měřítku, úroveň učení žáků, uspokojování potřeb žáků)

C) Učení a vyučování

C.1 Úroveň vyučovacího procesu

- rozsah a vhodnost forem a metod, včetně využití domácí přípravy
- jasnost a účelnost učitelova výkladu a vysvětlování
- úroveň dialogu učitel - žák

C.2 Úroveň učení žáků - míra motivace vyplývající z učebního prožitku

- pokroky v učení
- osobní zodpovědnost za učení, nezávislé myšlení, aktivní zapojení do procesu
- interakce s ostatními

C.3 Uspokojování potřeb žáků

- výběr úkolů, aktivit a zdrojů
- tempo učení vhodné k dosažení cíle všemi žáky
- vhodnost účelů a kontextů pro učební prožitky a zájem žáka
- kde lze hodnotit, přínos pracovníků podpory učení

C.4 Hodnocení jako součást vyučování

- metody hodnocení a struktura záznamů
- kvalita úsudků v průběhu vyučování
- využití hodnocení

C.5 Komunikace s rodiči - úroveň postupů komunikace s rodiči

- úroveň informací rodičům o pokrocích každého žáka
- úroveň informací rodičům o práci školy

D) Podpora žáků

D.1 Výchovné poradenství

- uspokojování emocionálních, fyzických a sociálních potřeb jednotlivých žáků
- podpora žáků

D.2 Osobnostní a sociální rozvoj

- rozvoj pozitivních postojů a osobních a společenských dovedností
- aktivity mimo rámec školní osnovy, aplikace učiva, speciální kurzy

D.3 Úroveň kurikulárního a profesního poradenství

- úroveň poradenství při výběru vzdělání, výcviku a povolání
- přesnost a relevance informací a rad
- rozsah poradenství vyhrazený osobním konzultacím

D.4 Poradenství při sledování pokroku a výsledků

- efektivnost monitorování
- úroveň záznamů o pokrocích a rozvoji žáka
- efektivnost využití získaných informací

D.5 Efektivita podpory učení

- úroveň programů na podporu učení
- pokroky a výsledky žáků
- úroveň vnějšího poradenství a podpory

D.6 Naplňování právních norem

- plnění právních norem
- znalost a chápání právních norem a příbuzných činností

D.7 Začlenění žáka se speciálními vzdělávacími potřebami

- efektivita postupů pro začlenění žáka se speciálními vzdělávacími potřebami
- efektivita postupů pro začlenění do tříd

E) Étos**E.1 Étos - pocit sounáležitosti a hrdosti na školu, rovnost a čestnost**

- přívětivé prostředí
- morálka žáků a učitelů, vztah žák - učitel
- očekávání žáků a učitelů a použití pochval
- chování žáků a disciplína

E.2 Spolupráce s rodiči a školskou radou

- podpora rodičů zapojovat se do učení svého dítěte a života školy
- přístupnost školy názorům a dotazům rodičů
- efektivnost kontaktů školy a školské rady

E.3 Kontakty s jinými školami, poradnami, zaměstnavateli a komunitou

- rozsah, účel a efektivita kontaktů s jinými vzdělávacími zařízeními
- rozsah, účel a efektivita kontaktů s dobrovolnými organizacemi, širší komunitou a zaměstnavateli
- rozsah, účel a efektivita kontaktů se statutárními organizacemi

F) Zdroje / podmínky**F.1 Prostorové podmínky a vybavenost**

- dostatečné množství, kategorie a vhodnost

F.2 Zajištění zdrojů - dostatek dosažitelných financí

- dostatek, škála a vhodnost zdrojů

F.3 Organizace a použití zdrojů a prostoru

- organizace a dostupnost
- užití zdrojů
- ukázky a prezentace zajímavostí

F.4 Personální podmínky

- personální podmínky
- praxe, kvalifikace a odbornost

F.5 Efektivita sboru a jeho zařazení

- efektivita učitelů a týmové práce
- tvoření tříd a vytížení učitelů
- zajištění kontaktů na podporu žáků
- užití servisních pracovníků

F.6 Růst a ocenění sboru

- efektivita propojení růstu sboru, ocenění a plánů rozvoje školy
- efektivita ocenění učitelů
- efektivita růstu sboru

F.7 Hospodaření s přidělenými prostředky

- chápání hospodaření s přidělenými prostředky
- zajištění zdárného rozpočtu z přidělených prostředků
- použití finančních prostředků na podporu plánu rozvoje školy a učení a vyučování

G) Řízení, vedení a zabezpečení kvality**G.1 Sebeevaluace**

- zapojení sboru do sebeevaluace školy
- kontrola a evaluace pověřenými pracovníky

- využití zjištění při hodnocení celkových výsledků
- kontrola a evaluace vedení školy

G.2 Plán rozvoje

- struktura plánu
- obsah plánu
- prezentace plánu

G.3 Plnění plánu rozvoje

- pokrok v dosahování cílů v plánu rozvoje
- dopad plánu rozvoje

G.4 Efektivnost vedení

- profesionální kompetence a angažovanost
- vůdčí vlastnosti
- vztahy s lidmi a rozvoj týmové práce

G.5 Efektivita pověřených pracovníků a vedoucích učitelů

- zařazení a kompetence
- individuální efektivita
- společná efektivita

Z hlediska skotského systému indikátorů se následující výzkum (viz kapitola 3) zaměřil na zjišťování kvality **učení a vyučování, osobnostního a sociálního rozvoje, étosu a personálních podmínek**. Odtud je také vidět souvislost skotských indikátorů a parametrů kvalitní výuky fyziky, které byly začleněny do pozorovací a posuzovací techniky (viz kapitola 3.3).

1.4.3 Kvalita přírodovědného vzdělávání ve výzkumech PISA⁶

Na konci 20. století se zástupci členských zemí OECD rozhodli, že zorganizují srovnávací výzkum zjišťující, jak se liší vědomosti a dovednosti žáků z různých zemí a z různých vzdělávacích systémů. Toto rozhodnutí bylo (podle publikace *Úlohy pro měření...*(2000)) motivováno přesvědčením pedagogických odborníků, že:

- vzdělávací systémy nereagují dostatečně rychle na změny, které probíhají ve společnosti,
- školy předávají žákům stále stejným nezáživným způsobem soubor vědomostí, které pravděpodobně nikdy nebudou potřebovat, a pokud ano, snadno si je najdou v dostupných informačních zdrojích,
- školy naopak nevybavují žáky takovými dovednostmi a vědomostmi, které by jim pomohly dobře se uplatnit na pracovním trhu a v osobním životě.

Výzkum PISA zkoumá mimo jiné také tzv. *přírodovědnou gramotnost*, která je podle Strakové (2002) definována jako: *způsobilost využívat přírodovědné vědomosti, klást otázky a na základě důkazů vyvozovat závěry, které vedou k porozumění a usnadňují rozhodování týkající se světa přírody a změn, které v něm nastaly v důsledku lidské činnosti*.

⁶ Zkratka PISA pochází z anglického Programme for International Student Assessment – Program pro mezinárodní hodnocení žáků. Výzkumů PISA se zúčastňují země OECD, tedy Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj.

V přírodovědné oblasti, kam patří i fyzika, zjišťuje podle Strakové (2002) PISA schopnost žáků:

- používat přírodovědné poznatky,
- získávat vědecké důkazy,
- interpretovat vědecké důkazy,
- jednat na základě těchto důkazů.

Výzkum PISA se pak zaměřuje na následující činnosti žáků:

- rozpoznání otázek, které je možné zodpovědět pomocí vědeckého zkoumání,
- určení důkazů nezbytných pro vyvození určitého závěru,
- vyvozování závěrů z předložených poznatků nebo jejich posouzení,
- formulace závěrů a jejich srozumitelné vyjádření,
- porozumění přírodovědným pojmům a poznatkům.

Mezi výše uvedenými zaměřenými a názory odborníků na kvalitní výuku fyziky (viz článek 2.3.1) je zřejmá souvislost.

1.5 Shrnutí a závěr

Kvalita výuky je součástí širšího rámce kvality (ve) vzdělávání. Kvalitu vzdělávání lze sledovat v několika rovinách – jako kvalitu vstupů, procesů, výstupů a jako množství přidané hodnoty. Tyto roviny se vzájemně prolínají, doplňují a ovlivňují. Jiný pohled nahlíží kvalitu ve vzdělávání na třech základních hladinách – jako kvalitu vzdělávacího systému, kvalitu školy a kvalitu výuky. Také tyto hladiny jsou vzájemně provázané a na sobě závislé.

Při utváření kvality výuky sehrávají rozhodující úlohu tyto faktory: studenti a jejich zázemí, škola, její struktura a étos, pedagogický sbor a jeho dovednosti, kurikulární dokumenty a sociální očekávání. Kvalita výuky je obecně složitým fenoménem, který lze pojmut různými způsoby (viz článek 1.2.4).

Při zajišťování kvality výuky je třeba zvážit cíle (normy) výuky, kritéria kvality, indikátory kvality a nástroje k jejímu zjišťování. O cílech kvalitní výuky fyziky hovoří mimo jiné *Učební dokumenty pro gymnázia* schválené MŠMT a *Katalog požadavků k maturitní zkoušce* zpracovaný ÚIV. Také ČŠI naráží při externí evaluaci a kontrole práce škol na problematiku kvality výuky.

V současné době dochází na základních školách a nižším stupni víceletých gymnázií k tvorbě tzv. školních vzdělávacích programů. V budoucnosti budou školní vzdělávací programy muset formulovat i vyšší stupně víceletých gymnázií, čtyřletá gymnázia a ostatní střední školy. Protože jejich tvorba teprve začíná, nebudeme se zde pouštět do diskuze o jejich možných dopadech na kvalitu vzdělávání. Jisté ovšem je, že jejich podoba a především naplňování budou mít značný vliv i na kvalitu vyučování jednotlivým předmětům. Jejich realizace bude v podstatě plošnou decentralizací ve vzdělávání.

Z výše uvedeného zjištění, že přístupů ke kvalitě ve vzdělávání a i ke kvalitě samotné výuky je mnoho, vyplývá, že při výzkumu kvality výuky je nutné učinit

určitý výběr a konkrétně vymežit předmět výzkumu. Ve svém výzkumu jsem se tedy dále zaměřil na procesuální část procesuálně produktového paradigmatu a dále na výuku fyziky na gymnáziu. Impulem pro to byly výsledky expertního šetření (viz článek 2.3).

2 EXPERTNÍ ŠETŘENÍ CHÁPÁNÍ KVALITY VÝUKY OBECNĚ A SPECIÁLNĚ VÝUKY FYZIKY

2.1 Úvod

Jaké jednání učitele ve výuce lze označit za kvalitní? Jaké jednání vede k žádoucím výsledkům výuky? Čeho si všítmat v hodinách fyziky při posuzování jejich kvality? Co by v kvalitní hodině fyziky nemělo chybět? Právě za účelem najít odpovědi na tyto a podobné otázky jsem provedl *expertní šetření* mezi odborníky ve vzdělávání a ve fyzice, konkrétně mezi odborníky z oblastí pedagogiky, obecné didaktiky, didaktiky fyziky a fyziky. Zjištěné názory mi posloužily jako východisko pro tvorbu vlastní *pozorovací a posuzovací techniky* (viz kapitolu 3).

Považuji za nutné již na tomto místě zdůraznit, že předložený model, na jehož základě bude prováděno *posuzování kvality výuky fyziky na gymnáziu*, je normativní povahy, neboť vznikl jako souhrn expertních názorů na to, jak by kvalitní výuka fyziky měla vypadat. Není tedy empiricky doloženo, zda to, co experti navrhnou, skutečně utváří kvalitu výuky fyziky. Pokud bychom chtěli získat plnohodnotné empirické podklady, museli bychom provádět empirické výzkumy typu „proces-produkt“.

2.2 Metody expertního šetření

2.2.1 Výběr metod

Expertní šetření probíhalo s využitím dvou metod. Byly to:

- a) *strukturované rozhovory,*
- b) *dotazníky s otevřenými otázkami.*

Přednost byla dávana strukturovaným rozhovorům. Dotazníky s otevřenými otázkami (obdobnými jako ve strukturovaném rozhovoru) jsem zaslal pouze těm odborníkům, se kterými se nebylo možné sejít osobně (z časových a místních důvodů).

Volbu strukturovaného rozhovoru jako výzkumného nástroje k průzkumu chápání kvality výuky ovlivnily především tyto moje předpoklady:

1. Při strukturovaném rozhovoru je možné pružně reagovat na odpovědi respondenta⁷, lze ihned položit doplňující otázky a předejít tak případnému nedorozumění nebo zbytečnému zkreslení.
2. Odpovědi respondenta očekáváme zřejmě obsáhlejší, než by byly v písemné podobě.
3. Pro respondenta je ústní způsob vyjadřování výhodnější a jednodušší především v tom smyslu, že nemusí svoje názory zpracovávat písemně, což je časově náročnější.

⁷ V dalším textu slovem *respondent* rozumíme muže i ženu.

4. Při strukturovaném rozhovoru se s respondentem setkám tváří v tvář a ten si tak spíše uvědomí můj zájem o jeho názory než při komunikaci elektronickou či klasickou poštou.

5. Osobně se těším na setkání s odborníky ve vzdělávání a ve fyzice, která mě mohou inspirovat nejen při disertační práci, ale i při vykonávání učitelské profese.

S respondenty byly domlouvány schůzky prostřednictvím elektronické pošty. Setkání probíhala zpravidla na jejich pracovišti. Před započítím samotného rozhovoru jsem zaznamenal tyto údaje: *příjmení a jméno respondenta, jeho pracoviště, datum a místo konání rozhovoru*. Respondentovi jsem se představil a vysvětlil jsem v několika větách cíl a obsah rozhovoru. Také jsem se snažil vysvětlit, proč jsem si vybral k rozhovoru právě jeho.

2.2.2 Kladené otázky

Základní osnovou rozhovorů byly tyto otázky (položky):

1a) Vzpomínáte rád(a) na hodiny fyziky na střední škole?

1b) Co bylo pro ně typické?

2a) Když se poohlédnete zpátky, myslíte, že výuka fyziky, kterou jste absolvoval(a) na střední škole, byla kvalitní?

2b) Co k této kvalitě přispívalo?

2c) Co tuto kvalitu naopak snižovalo?

3a) Jak se Vy sám (sama) snažíte vyučovat?

3b) Zkuste prosím shrnout podstatné rysy výuky, kterou vedete.

(Těch, kteří fyziku nevyučují, jsem se zeptal po 5. otázce.)

4a) Pokuste se prosím shrnout, co si představujete pod pojmem „kvalitní výuka fyziky“.

4b) Jak ji poznáme?

5a) A co „kvalitní výuka“ obecně? Jak by měla vypadat?

5b) Zkuste prosím vyslovit základní parametry kvalitní výuky.

5c) Co ke kvalitní výuce rozhodně nepřispívá?

2.2.3 Respondenti

Respondenty jsem vybíral tak, aby bylo dosaženo vysokého stupně teoretické nasycenosti.

Teoretická nasycenost znamená (Strauss, Corbinová, 1999), že

- 1) se již neukazují žádné nové nebo významné údaje vztahující se ke kategorii,
- 2) kategorie je hutně propracovaná v tom smyslu, že jsou popsány a vysvětleny všechny prvky paradigmatu, proces a proměnlivost,
- 3) vztahy mezi kategoriemi jsou dobře ustaveny a ověřeny.

Je zřejmé, že si nikdy nemůžeme být jisti naprostou teoretickou nasyceností a jde tedy o to, abychom se jí s ohledem na časové, ekonomické a jiné možnosti co nejvíce přiblížili. Potenciální respondenty jsem tedy vybíral tak, aby tvořili co nejrozmanitější množinu z hlediska odborného zaměření, pracoviště a věku.

Abecední seznam respondentů (jejich odborného zaměření a pracovišť), se kterými jsem vedl strukturované rozhovory:

(pedagogika=P, obecná didaktika=OD, didaktika fyziky=DF, fyzika=F)

RNDr. Karel Bartuška (DF)

Gymnázium a Sportovní gymnázium Nad Štolou, Nad Štolou 1/1510, 17000, Praha 7

RNDr. Oldřich Bílek (F)

Katedra chemické fyziky a optiky, Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy (dále jen MFF UK), Ke Karlovu 3, 12116, Praha 2

Doc. RNDr. Leoš Dvořák, CSc. (DF, F)

Katedra didaktiky fyziky, MFF UK, V Holešovičkách 2, 18200, Praha 8

Doc. RNDr. Antonín Havránek, CSc. (F)

Katedra makromolekulární fyziky, MFF UK, V Holešovičkách 2, 18200, Praha 8

Doc. RNDr. Růžena Kolářová, CSc. (DF, OD, P)

Katedra didaktiky fyziky, MFF UK, V Holešovičkách 2, 18200, Praha 8

Doc. RNDr. Jan Obdržálek, CSc. (F)

Ústav teoretické fyziky, MFF UK, V Holešovičkách 2, 18200, Praha 8

Doc. RNDr. Milan Rojko, CSc. (DF)

Gymnázium Jana Nerudy, Hellichova 3, 11800, Praha 1

Prof. RNDr. Emanuel Svoboda, CSc. (DF, OD, P)

Katedra didaktiky fyziky, MFF UK, V Holešovičkách 2, 18200, Praha 8

Doc. RNDr. Vladimír Šíma, CSc. (F)

Katedra fyziky kovů, MFF UK, Ke Karlovu 5, 12116, Praha 2

Doc. PhDr. Růžena Váňová, CSc. (OD, P)

Katedra pedagogiky, Filozofická fakulta Univerzity Karlovy, Celetná 20, 11642, Praha 1

Katedra pedagogiky, Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, M. D. Rettigové 4, 11639, Praha 1

Abecední seznam respondentů (jejich odborného zaměření a pracovišť), kteří vyplňovali dotazníky:

(pedagogika=P, obecná didaktika=OD, didaktika fyziky=DF, fyzika=F)

PaedDr. Václav Heller (DF, F)

Katedra fyziky, Přírodovědecká fakulta Univerzity Jana Evangelisty Purkyně, České mládeže 8, 40096, Ústí nad Labem

Doc. RNDr. Josef Hubeňák, CSc. (DF)

Katedra fyziky a informatiky, Pedagogická fakulta, Univerzita Hradec Králové, Rokitanského 62, 50003, Hradec Králové

RNDr. Dana Mandíková, CSc. (DF)

Katedra didaktiky fyziky, MFF UK, V Holešovičkách 2, 18200, Praha 8

Prof. RNDr. Karel Vacek, DrSc. (F)

Katedra fyziky, Přírodovědecká fakulta Univerzity Jana Evangelisty Purkyně, České mládeže 8, 40096, Ústí nad Labem

Prof. RNDr. Ivo Volf, CSc. (DF)

Katedra fyziky a informatiky, Pedagogická fakulta, Univerzita Hradec Králové, Rokitanského 62, 50003, Hradec Králové

Celkem bylo tedy pořizeno 10 strukturovaných rozhovorů a 5 dalších odborníků odpovědělo písemně. Strukturovaný rozhovor trval průměrně 2 hodiny.

2.3 Získané údaje, jejich analýza a syntéza

Na položené otázky (během strukturovaných rozhovorů i v dotaznících) odpovídali respondenti velmi mnohotvárně. Účelem tohoto průzkumu nebylo zjišťování názorů jednotlivých odborníků ani jejich vzájemné porovnání. Šlo o to dobrat se průniku názorů ohledně kvality výuky obecně a speciálně výuky fyziky tak, aby byla zajištěna dostatečná validita techniky pozorování a posuzování (viz článek 4.4.1).

2.3.1 Přehled parametrů kvalitní výuky obecně a kvalitní výuky fyziky

V následujícím seznamu uvádím heslovitě **parametry kvalitní výuky obecně** a parametry kvalitní výuky fyziky na gymnáziu, které vyplynuly ze strukturovaných rozhovorů (celkový počet: 10) a z dotazníků (celkový počet: 5). (Žlutě jsou vyznačeny parametry kvalitní výuky obecně, tedy nejen fyziky.)

Velmi podobné odpovědi jsem sdružil do níže uvedených 58 bodů (parametrů). Jednotlivé parametry uvádím v pořadí s klesajícími absolutními četnostmi výskytu v odpovědích respondentů.

Je třeba zdůraznit, že parametry vyjadřují původní představy odborníků o kvalitě výuky (fyziky), se kterými přišli oni sami. Respondentům nebyly

kladeny sugestivní otázky typu: „Považujete provádění fyzikálních experimentů za přínos ke zvýšení kvality výuky fyziky?“ Z toho tedy nevyplývá, že by např. časté provádění fyzikálních experimentů, jejich rozbor a vysvětlení (viz parametr 1.) považovalo za přínosné právě 12 z 15 respondentů a 3 naopak. Pořadí níže uvedených parametrů je tedy pouze orientační a nelze ho v žádném případě absolutizovat.

1. parametr s absolutní četností 12

1. Časté provádění **fyzikálních experimentů**, jejich rozbor a vysvětlení.

2. – 10. parametr s absolutní četností 10

2. Vyučující je **zapálen** pro fyziku (pro daný vyučovací předmět) a učitelství.
3. Vyučující **pružně reaguje** v různých (i nečekaných) situacích.
4. Vyučující je **odborně na výši**, co se týká fyziky (daného vyučovacího předmětu).
5. Vyučující má bohatou **pedagogickou praxi**.
6. Vyučující má schopnost **vysvětlovat**.
7. Vyučující umožňuje studentům **proniknout do podstatných problémů**, které řeší fyzika, a to i za cenu zmenšení objemu učiva a za cenu zjednodušování fyzikálních problémů.
8. Vyučující podchytí, udrží a **využije zájmu** studentů.
9. Vyučující **vzbuzuje zájem** o okolní svět, umí zaujmout studenty.
10. Vyučující **propojuje obsah výuky s praxí**, s běžným životem, řeší se aplikační úlohy.

11. parametr s absolutní četností 8

11. Vyučující podporuje pozitivní **citový vztah** studentů (k danému předmětu) **k fyzice** (jakožto součásti kulturního dědictví).

12. – 14. parametr s absolutní četností 7

12. Vyučující nechá studenty tvořit **vlastní verbální vyjádření**, dochází k jejich zlepšování a zpřesňování, ne časté diktování poznámek studentům.
13. Vhodné **střídání metod**, a to i během jedné hodiny, ne stereotypní formy práce.
14. Využití výuky fyziky **k rozvoji intelektu**, důraz na logičnost, analytické a syntetické postupy, rozvoj kritického a divergentního myšlení studentů.

15.- 26. parametr s absolutní četností 6

15. Výchova studenta jako dobrého občana, **kultivace jeho vztahu k sobě, k ostatním lidem, ke světu**.
16. Vyučující **přiměřeně** využívá nejednotvárného **výkladu** a přednášek.
17. Vytváření **struktury fyzikálních poznatků** a pojmů, komplexnost úloh, zdůraznění vazeb a souvislostí.
18. **Propojení fyziky** (daného předmětu) s ostatními předměty a s ostatními ročníky studia.
19. **Vyučující umožňuje** všem studentům **poznat** zákonitosti přírody.
20. Při vyučování panuje **atmosféra důvěry a úcty**.
21. Vyučující je schopen **připustit svou chybu** a neznalost.
22. **Humor**.
23. Vyučující klade na studenty **přiměřené nároky**, které jsou **diferencované** podle nadání, zájmu a věku.
24. Pěstování **abstraktní představivosti**.

25. Práce v **přiměřeném matematickém modelu**.
 26. Studenti **aktivně a věcně zasahují** do výuky, diskutují mezi sebou o tématu.

27. –33. parametr s absolutní četností 5

27. **Využívání pomůcek**, se kterými mohou pracovat i studenti.
 28. Využívání **heuristické metody**.
 29. **Aktivní učení**, vzrůstající zapojování studentů do výuky.
 30. **Rozvoj zodpovědnosti studentů za vlastní vzdělávání**.
 31. **Humanizace fyziky**, historické poznámky.
 32. **Odkazy na populární literaturu**.
 33. **Trpělivost a vstřícnost vyučujícího**.

34. – 41. parametr s absolutní četností 4

34. **Střídání intervalů intenzivního pracovního soustředění a uvolnění**.
 35. **Vyučující oceňuje** nápady a věcné otázky studentů.
 36. **Studenti se s úspěchem zúčastňují olympiád a korespondenčních seminářů**.
 37. Studenti provádějí **laboratorní práce** a zpracovávají výsledky měření.
 38. Výuka je **názorná**, vyučující využívá příměru, ilustrací, snaha o budování obrazných představ u studentů.
 39. Vyučující podporuje **domácí práci studentů** (jednoduché experimenty, četba, studium).
 40. Účelné využití **výpočetní techniky** a jejích aplikací.
 41. Účelné využití **videopřadů a filmů**.

42. - 46. parametr s absolutní četností 3

42. Vyučující komunikuje **srozumitelně** a uspořádaně.
 43. Vyučující **využívá hodnocení k motivaci** studentů.
 44. **Rozvíjení fyzikálních dovedností** studentů, jejich zautomatizování.
 45. **Studenti prezentují vlastní práci**, mají referáty před třídou.
 46. **Využívá se kvalitních učebnic a literatury**.

47. – 50. parametr s absolutní četností 2

47. **Předávání užitečných poznatků všem studentům**.
 48. Vyučující klade **důraz na vlastní proces hledání** odpovědí na otázky studentů.
 49. Vyučující získává **průběžnou zpětnou vazbu** od studentů.
 50. Vyučující vhodně **reaguje na kritické poznámky** studentů.

51. - 58. parametr s absolutní četností 1

51. **Důsledná příprava vyučujícího** na hodiny.
 52. **Naplnění cílů** výuky.
 53. Studenti jsou dobře **připravováni ke studiu na vysokých školách**.
 54. Studenti **se těší** na hodiny.
 55. Dostupnost **specializované učebny fyziky**.
 56. **Podpora přiměřené soutěživosti** mezi studenty.
 57. **Utváření zdravého sebevědomí** studentů.
 58. **Vzájemná spolupráce vyučujících**.

Ve výše uvedeném seznamu se objevují jak parametry kvalitního vyučování, tedy činnosti učitele (např. 6., 9., 35.), tak parametry kvalitního učení se

studentů (např. 26., 29., 45.). Přece jenom je ale patrné, že většina z uvedených parametrů kvality výuky se týká přímo kvality vyučování, což lze interpretovat tak, že dotazovaní odborníci považují učitele za klíčovou osobu ve výukovém procesu a přičítají jeho řídicí roli zásadní podíl na kvalitě výuky.

Některé parametry jsou velmi obecné a široké (např. 16., 47., 52.), a tudíž hůře posuzovatelné, jiné jsou konkrétnější (např. 13., 20., 38.). Některé parametry se týkají kvality výuky obecně (žlutě podbarvené), jiné jsou specifické pro kvalitu výuky fyziky (nepodbarvené).

2.3.2 Kvalita výuky obecně – analýza a syntéza údajů

- **Nejfrekventovanější parametry** (četnost 12 až 10)

Odborníci velmi zdůrazňovali důležitost kladného postoje učitele jak k danému oboru (předmětu), tak k samotnému učitelskému povolání (2.). S tím úzce souvisí vzbuzování zájmu studentů (9., dále 32., 43.), využívání jejich zájmu (8.) a propojování obsahu výuky s praxí (10.). Jako samozřejmý se jeví požadavek, aby byl učitel odborně na výši, pokud jde o daný vyučovací předmět (4.), výhodou by měla být bohatá pedagogická praxe učitele (5.), s čímž patrně souvisí schopnost srozumitelně vysvětlovat látku (6.). Pro kvalitní výuku se zdá být výhodné, když dokáže učitel pružně reagovat v různých situacích během výuky (3.).

- **Středně frekventované parametry** (četnost 8 až 3)

Další parametry lze zjednodušeně roztřídit např. do následujících skupin:

- a) *kultivace postojů a chování studentů* (11., 15., 20.),
- b) *rozvíjení samostatnosti a zodpovědnosti studentů* (12., 26., 29., 30., 36., 39., 45.),
- c) *vhodnost vyučovacích metod a forem* (13., 16., 34., 38., 39., 40., 41., 42., 46.),
- d) *vytváření struktury poznatků a představ* (17., 18., 38.),
- e) *pozitivní osobnost a citlivost učitele* (21., 22., 23., 33., 35., 42.).

- **Nejméně frekventované parametry** (četnost 2 až 1)

Za překvapivé bych označil, že se mezi nejméně frekventovanými parametry v odpovědích respondentů objevila vzájemná spolupráce učitelů (58.), naplnění cílů výuky (52.), fakt, že se studenti těší na hodiny (54.), a získávání průběžné zpětné vazby od studentů (49.).

2.3.3 Kvalita výuky fyziky – analýza a syntéza údajů

- **Nejfrekventovanější parametry specifické pro fyziku** (četnost 12 až 10)

Naprostá většina respondentů (12 z 15) považuje fyzikální experimenty (1.) za podstatnou součást kvalitní výuky fyziky. Nestáčí ale podle nich pouhé

provedení pokusu, je třeba pozorovaný jev rozebrat a vysvětlit, případně pokus zopakovat, a to nejlépe v nějaké obměně. Dalším parametrem specifickým pro kvalitní výuku fyziky by podle většiny respondentů měl být fakt, že učitel umožňuje studentům proniknout do podstatných problémů, které řeší fyzika, a to i za cenu zmenšení objemu učiva a za cenu zjednodušování fyzikálních problémů (7.). Většinou dotazovaných se také jeví jako vhodné, aby se přednostně řešily aplikační úlohy (10.), tedy aby obdobně jako v dalších vyučovacích předmětech byl kladen důraz na propojování obsahu výuky s praxí a s běžným životem.

▪ **Ostatní parametry specifické pro fyziku** (četnost 8 až 3)

Další parametry je možné zjednodušeně roztřídit např. do těchto skupin:

a) *Podpora citového vztahu všech studentů k fyzice* (11., 31., 19.).

Zhruba polovina respondentů vzpomněla, že by vyučující měl podporovat pozitivní citový vztah studentů k fyzice (11.). Velmi názorně a konkrétně to vyjádřil jeden z respondentů těmito slovy: „*Nemá cenu si bláhově myslet, že se ze všech, z většiny nebo převážné části studentů stanou lidé žijící se fyzikou. Jde ale o to, aby až některý z nich bude například rozhodovat o dotaci na vědu nebo jinou podporu jakéhokoli vědeckého projektu, aby se při slovech věda nebo fyzika neotřepal, neproběhl mu mráz po zádech, protože se mu vybaví jeho hodiny fyziky.*“ K podpoře pozitivního vztahu by snad mohla přispět i jakási humanizace fyziky, realizovaná např. uváděním zajímavých historických poznámek (31.). Jako podstatné se také jeví, aby se učitel věnoval v hodinách všem studentům a aby tedy v principu všem umožňoval skrze fyziku nahlédnout do obecných zákonitostí přírody (19.).

b) *Rozvoj intelektu, fyzikálních a matematických dovedností* (14., 17., 24., 25., 28., 44.).

Fyzika je vyučovací předmět, v jehož rámci lze rozvíjet intelekt studentů (14.). Pro fyziku je typická komplexnost řešených problémů (17.), logičnost, propojování analytických a syntetických postupů, což je možné a žádoucí jejím prostřednictvím rozvíjet i u studentů. Díky fyzice můžeme probouzet a podporovat kritické a divergentní myšlení a pěstovat abstraktní představivost (24.). Fyzika se neobejde bez matematiky, a tak by i ve vyučování fyzice neměly chybět matematické prostředky, které by však měly být přiměřené studentům (25.). Ve výuce fyziky mohou studenti sami pro sebe (zřejmě nikoli pro fyziku jako vědu) objevovat fyzikální poznatky (heuristická metoda – 28.). Při rozvíjení fyzikálních dovedností studentů bychom měli – jako učitelé – mít na paměti, aby došlo u jednodušších z těchto dovedností k jejich zautomatizování (44.).

c) *Praktická činnost studentů* (27., 28., 37., 39.).

Podle respondentů je cenné, aby s pomůckami pracovali i sami studenti (27.), např. v rámci výuky vedené heuristickou metodou (28.). Přínosné rozhodně je, aby studenti experimentovali, a to jak v rámci laboratorních prací (37.), tak např. v podobě domácích pokusů (39.).

Při výuce fyziky lze samozřejmě naplňovat i obecné parametry kvalitní výuky (uvedené výše v článku 2.3.2).

3 PŘÍPRAVA VLASTNÍ TECHNIKY POZOROVÁNÍ VÝUKY FYZIKY A POSUZOVÁNÍ JEJÍ KVALITY PODLE ZVOLENÝCH PARAMETRŮ

3.1 Úvod

Za **výzkumné metody** ke zkoumání kvality výuky fyziky na gymnáziu jsem zvolil:

- **pozorování** vyučovacích hodin,
- **posuzování pomocí škál**.

Výběr metody pozorování úzce souvisí se zaměřením se na činnosti učitele⁸ v procesu výuky, tj. na vyučování, a na vzájemnou interakci učitele a žáků ve vyučovacích hodinách. Procesy probíhající ve vyučovacích hodinách mezi vyučujícím a studenty a mezi studenty navzájem jsou velmi rozmanité, ne vždy jednoznačně čitelné, ale přece jenom je možné na základě pozorování usuzovat na kvalitu výuky. Tuto domněnku podporuje fakt, že mnohé parametry kvalitní výuky fyziky, které byly uvedeny odborníky během strukturovaných rozhovorů a v dotaznících (viz článek 2.3.1), jsou v hodinách fyziky principiálně pozorovatelné.

Pro výběr pozorování svědčí také fakt, že tato metoda je v pedagogické praxi hojně využívána – např. vedením školy, inspekcí, předsedou předmětové komise, kolegy daného učitele, posluchači fakult připravujících budoucí učitele aj.

Zjišťovat intenzitu zkoumaných jevů je v principu také možné. V pedagogickém výzkumu se k tomuto účelu používají *posuzovací škály*. Tomuto tématu je věnován článek 3.5.

3.2 Metoda pozorování

Pozorování patří k nejznámějším metodám sběru dat vůbec. Vědecké pozorování je, stejně jako běžné lidské pozorování, selektivní. Zachytit a zaregistrovat všechny podněty není dost dobře možné. Pozorování profesionální od laického vnímání odlišují především plánovitost a systematickosti (Ferjenčík, 2000).

Pozorováním výuky se podle Fenclové (1982) rozumí plánovité a systematicky organizované vnímání didaktických jevů, které má odhalit didaktické zákonitosti. Je třeba mít na paměti, že pozorování výuky je značně zatíženo dynamičností, proměnlivostí a jedinečností zkoumaných situací.

Pozorování v pedagogickém výzkumu znamená (Gavora, 2000):

- **sledování činnosti lidí,**
- **záznam (registrace nebo popis) těchto činností,**
- **analýzu těchto činností,**
- **vyhodnocení.**

⁸ V dalším textu slovem *učitel* rozumíme muže i ženy.

✓ Sledování

Pokud pozorovatel sleduje průběh činnosti osobně, mluvíme o *přímém pozorování* (Gavora, 2000). Při tomto druhu pozorování má být pozorovatel umístěn tak, aby co nejméně rušil pozorované osoby. V učebně je nejlepší místo za žáky v rohu učebny. Roh je lepší než místo u středu zadní stěny, protože odtud vidíme na více žáků najednou.

✓ Záznam

Existují dva základní přístupy k záznamu pozorovaných jevů:

- zaznamenávání *trvání* jevů,
- zaznamenávání *výskytu* jevů.

Při pozorování používáme k záznamu *různé techniky*. Nejjednodušší technikou je *prostý zápis* pozorovatele. Náročnější je záznam podle předem připraveného návodu, který určuje, čeho si má pozorovatel všimnout. Výhodné je pracovat se *záznamovými archy a tabulkami*, v nichž lze k vybraným jevům zaznamenávat jejich kvalitu podle předem určené škály (viz články 3.4 a 3.5).

V našem výzkumu budeme používat obou těchto technik:

- Během vyučovací hodiny budou výzkumníci pořizovat prostý zápis a budou tedy *pozorovateli*.
- Po skončení hodiny se totiž výzkumníci stanou *posuzovateli* a budou využívat posuzovací škály pro jednotlivé zkoumané parametry.

✓ Analýza a vyhodnocení jsou široce diskutovány v článcích 4.4 a 4.5.

3.3 Parametry určené k pozorování a posuzování

Na základě expertního šetření v podobě strukturovaných rozhovorů a dotazníků s odborníky (viz kapitolu 2) bylo vybráno 26 parametrů kvalitní výuky fyziky, které byly určeny k pozorování a posuzování. Kritéria pro jejich výběr byla:

- Parametr je v principu možné pozorovat ve vyučovacích hodinách fyziky.
- Parametr uvedlo více expertů.
- Pro parametr se podařilo vytvořit škálu (viz článek 3.5.2).
- Parametry dohromady tvoří komplexní a přitom dobře zpracovatelnou množinu.

Vybrané parametry byly pro přehlednost rozděleny do 4 skupin (I. až IV. viz tab. č. 1).

Tab. č. 1: Parametry kvalitní výuky fyziky vybrané k pozorování a posuzování.

I. Podmínky a jejich využití
Využití odbornosti učitele - fyzikální znalosti a dovednosti, srozumitelnost
Osobnost učitele - trpělivost, přiměřená vstřícnost
Tvořivost učitele - pružný, vlastní nápady
Využití pomůcek - plně využity, pracují studenti
II. Organizace, formy a metody vyučování
Výklad - účelnost, přiměřenost
Heuristická metoda - vhodnost, přiměřenost
Experimenty - rozbor, vysvětlení, názornost
Střídání metod během hodiny - jejich vhodnost
Matematický model - přiměřenost
Abstraktní představivost - rozvíjení
Logické procesy (analýza, syntéza, dedukce, indukce) - rozvíjení
Kritické myšlení - rozvíjení, ne pasivní příjem informací
Struktura poznatků - pojmy, souvislosti
Práce s textem - samostatná, populární literatura, odkazy, uspokojení zájmu
III. Motivace a hodnocení
Využití zájmu studentů - podchytit, udržet, neznechutit studenty
Zájem o fyziku jako obor - zapálení, vyprovokovat zvědavost
Propojení s praxí, životem - aplikační úlohy, odkazy na každodenní zkušenosti
Souvislosti s ostatními předměty - i jiné ročníky
Vztah fyziky k umění a kultuře - historické poznámky
Aktivita studentů - diskuze
Nároky na studenty - přiměřené, diferencované (věk, zaměření, zájem, nadání)
Využití hodnocení k motivaci - průběžné a pozitivní
IV. Komunikace a výchova
Vyjadřování studentů - zpřesňování, zlepšování, učitel je opravuje
Kultivace vztahu studentů - k sobě, k ostatním lidem, ke světu, přiměřená kázeň
Pracovní atmosféra - atmosféra důvěry a úcty
Aktivní učení - zodpovědnost studentů za vzdělávání

Tabulka č. 1 je součástí záznamového archu pro pozorování a posuzování, který je uveden v článku 3.4. Z tabulky je patrné, že vybrané parametry nejsou vzájemně nezávislé, ani nejsou vzájemně disjunktní. To je ještě patrněji vidět v článku 3.5.2, kde jsou uvedeny škály pro jednotlivé parametry. Významnou úlohu zde sehrály dva důvody:

- a) Výuka je příliš mnohotvárná a při pokusu o komplexnější pozorování a posuzování se nevyhneme provázanosti a průnikům ani na straně pozorovaných a posuzovaných parametrů.
- b) Při prověřování techniky pozorování a posuzování je v principu možné podrobit zkoumání i tyto vzájemné vazby mezi parametry.

Účelem tedy nebylo vytvořit množinu disjunktních parametrů, ani množinu parametrů se stejnou váhou. Jakým parametrům přiřadit jak velkou váhu, to už je otázkou další diskuze, která překračuje rozsah této práce.

3.4 Záznamový arch

Pojítkem mezi činnostmi *výzkumníka - pozorovatele* a téhož *výzkumníka - posuzovatele* je *Záznamový arch pro pozorování a posuzování* uvedený níže.

Výzkumník v roli pozorovatele do něj během hodiny pořizuje poznámky k průběhu hodiny. K tomu je určeno okno s názvem *Téma a průběh hodiny*. Výzkumník také může zaznamenat *doplňující informace*, které před hodinou nebo po hodině poskytl učitel, případně své vlastní informace, které by měly být zohledněny.

Teprve po skončení vyučovací hodiny je možné přejít k posuzování. V této fázi ten samý výzkumník, nyní už v roli posuzovatele, křížkuje u každého z 26 parametrů stupeň jeho naplnění (nebo nenaplnění). O tom rozhoduje posuzovatel nezávisle na případných dalších výzkumnících, kteří s ním byli v hodině, pouze na základě škál pro jednotlivé parametry, které jsou uvedeny v článku 3.5.2. Výzkumník také provede *celkové hodnocení vyučovací hodiny*. Pro ně není stanovena škála a posuzovatel se rozhodne pro jeden ze 4 stupňů intuitivně podle celkového dojmu z hodiny.

**ZÁZNAMOVÝ ARCH
PRO
POZOROVÁNÍ A POSUZOVÁNÍ**

Učitel (příjmení, jméno):

Výzkumník (podpis):

Pořadí vyučovací hodiny ve dni / den: /	Datum:				
Třída (ročník) / kolikaleté studium: /	Studentů přítomno / celkem: /				

Téma a průběh hodiny:

I. Podmínky a jejich využití	N	--	-	+	++			
Využití odbornosti učitele - fyzikální znalosti a dovednosti, srozumitelnost						1.1		
Osobnost učitele - trpělivost, přiměřená vstřícnost						1.2		
Tvořivost učitele - pružný, vlastní nápady						1.3		
Využití pomůcek - plně využity, pracují studenti						1.4		
II. Organizace, formy a metody vyučování	N	--	-	+	++			
Výklad - účelnost, přiměřenost						2.1		
Heuristická metoda - vhodnost, přiměřenost						2.2		
Experimenty - rozbor, vysvětlení, názornost						2.3		
Střídání metod během hodiny - jejich vhodnost						2.4		
Matematický model - přiměřenost						2.5		
Abstraktní představivost - rozvíjení						2.6		
Logické procesy (analýza, syntéza, dedukce, indukce) - rozvíjení						2.7		
Kritické myšlení - rozvíjení, ne pasivní příjem informací						2.8		
Struktura poznatků - pojmy, souvislosti						2.9		
Práce s textem - samostatná, populární literatura, odkazy, uspokojení zájmu						2.10		
III. Motivace a hodnocení	N	--	-	+	++			
Využití zájmu studentů - podchytit, udržet, neznechutit studenty						3.1		
Zájem o fyziku jako obor - zapálení, vyprovokovat zvědavost						3.2		
Propojení s praxí, životem - aplikační úlohy, odkazy na každodenní zkušenosti						3.3		
Souvislosti s ostatními předměty - i jiné ročníky						3.4		
Vztah fyziky k umění a kultuře - historické poznámky						3.5		
Aktivita studentů - diskuze						3.6		
Nároky na studenty - přiměřené, diferencované (věk, zaměření, zájem, nadání)						3.7		
Využití hodnocení k motivaci - průběžné a pozitivní						3.8		
IV. Komunikace a výchova	N	--	-	+	++			
Vyjadřování studentů - zpřesňování, zlepšování, učitel je opravuje						4.1		
Kultivace vztahu studentů - k sobě, k ostatním lidem, ke světu, přiměřená kázeň						4.2		
Pracovní atmosféra - atmosféra důvěry a úcty						4.3		
Aktivní učení - zodpovědnost studentů za vzdělávání						4.4		
					--	-	+	++
Celkové hodnocení vyučovací hodiny								

Doplňující informace, které poskytl učitel:

Doplňující informace pozorovatele:

3.5 Metoda posuzování pomocí škál

3.5.1 Orientační škála

Posuzovací škála je nástroj (výzkumná metoda), který umožňuje zjišťovat míru vlastnosti zkoumaného jevu nebo jeho intenzitu. Posuzovatel vyjadřuje svoje hodnocení zaznamenáním polohy na škále.

Posuzovací škálu zde budeme používat ve spojení s pozorováním. Orientační posuzovací škála je uvedena v tabulce č. 2. (Proč je označena jako orientační, bude zdůvodněno v následujícím.)

Tab. č. 2: Orientační posuzovací škála

N	--	-	+	++
Nevyskytlo se, neproběhlo, nebylo pozorováno.	Vyskytlo se, ale zcela nevydařené, zcela neefektivní.	Vyskytlo se, ale málo vydařené, málo efektivní.	Vyskytlo se a celkem vydařené, celkem efektivní.	Vyskytlo se a mimořádně vydařené, mimořádně efektivní.

Posuzovací škály mají podle Gavory (2000) obvykle 3, 5, 7, případně 9, tedy lichý počet stupňů. Tím je vytvořena souměrná škála, kde nalevo i napravo od středu (prostředního stupně) je stejný počet stupňů. Problémem podle Gavory (2000) i dalších odborníků, které jsem oslovil, je u tohoto druhu škály tzv. *centrální tendence*. Ta spočívá v tom, že se posuzovatel vyhýbá krajnímu hodnocení a svá hodnocení umísťuje do středu škály. Tomuto zkreslení jsem se snažil vyhnout tím, že mnou navržená škála má 4, tedy sudý počet stupňů (viz čtyři sloupce vpravo v tabulce č. 2). Posuzovatel se tak bude nucen rozhodnout buď pozitivně (*pro stupeň + nebo ++*), nebo negativně (*pro stupeň - nebo --*). Po konzultacích s odborníky jsem se rozhodl pro počet 4 stupňů (ne 6 nebo 8), protože se podle zkušeností zdá, že by posuzování při vyšším počtu stupňů bylo více intuitivní a tím vágní.

Podle Gavory (2000) bývá obvykle na škále ještě možnost *N*, která znamená „*neumím se vyjádřit*“ nebo „*nehodí se*“. Tím se zabráňuje vynucování hodnocení v těch případech, kdy posuzovatel nemá vyhraněné stanovisko ke zkoumanému jevu nebo jev nelze hodnotit (např. protože se nevyskytl). I v mnou navržené škále obdobná možnost vystupuje. Je vymezena slovy „*nevyskytlo se, neproběhlo, nebylo pozorováno*“. Nepočítá se zde s možností, že posuzovatel nemá vyhraněné stanovisko. Posuzovatel je nucen se rozhodnout.

Uvedená škála (v tabulce č. 2) byla označena jako orientační z toho důvodu, že během předvýzkumu se jevila jako ne zcela postačující. Ukázalo se, že jednotlivé stupně jsou vymezeny příliš obecně a víceznačně, a tak jsem se po poradě s 3 posuzovateli, kteří se předvýzkumu účastnili, rozhodl, že pro každý z 26 zkoumaných parametrů vytvořím speciální stupnici s konkrétněji vymezenými stupni a možností *N*. Přitom jsem ale vycházel z uvedené

orientační škály. Je jasné (a výzkum to potvrdil), že ani takové specifické definování jednotlivých stupňů není zcela jednoznačné a vyčerpávající. Posuzovatelé se tedy mají přiklonit k tomu stupni, který nejlépe (nikoli dokonale) vystihuje zkoumané jevy. Jednotlivé škály jsou uvedeny v článku 3.5.2.

3.5.2 Škály pro jednotlivé parametry

V navržených posuzovacích škálách jsem spojil jak některé vlastnosti *bipolárních škál*, tak vlastnosti tzv. *Likertových škál* (Gavora, 2000).

Obdobně jako u bipolárních škál (Gavora, 2000) v navržených škálách tvoří krajní stupně (- - a ++) protiklady. U běžných bipolárních škál jsou však tyto protiklady vyjádřeny slovy téhož slovního druhu.

Např.: odborník 1 2 3 4 5 N laik

Nikoli: odborník 1 2 3 4 5 N nevyzná se

V mém návrhu jsou nejen krajní, ale všechny stupně vymezeny zpravidla několika větami. A právě v tomto se navržené škály přibližují Likertovým škálám, které se skládají z výroku, se kterým posuzovatel vysloví stupeň svého souhlasu, resp. nesouhlasu.

Na základě ověřování navržené techniky pozorování a posuzování v praxi byla vymezení jednotlivých stupňů ještě dále precizována (viz článek 5.3). Následující vymezení byla použita při výzkumu (viz kapitolu 4).

1.1 Využití odbornosti učitele

N	Učitel během hodiny neformuloval žádná fyzikální tvrzení (např. protože měli studenti zadánu samostatnou práci) a neprováděl žádné fyzikální experimenty.
--	Učitel se dopouštěl hrubých fyzikálních nepřesností, nepoužíval správné odborné termíny nebo nedokázal vysvětlit jednoduchý fyzikální jev nebo mu studenti častokrát nerozuměli a on se nesnažil vyjádřit jinak nebo se mu nevydařil experiment a snažil se to zakrýt, nepřiznal to.
-	Učitel se několikrát dopustil nepřesností a zmatenosti ve fyzikálním vyjadřování, studenti jeho vyjádřením občas evidentně nerozuměli a on to přehlížel nebo byl zmateně proveden fyzikální experiment nebo na něj nebylo z podstatné části učebny vidět.
+	Učitel mluvil většinou srozumitelně, občas se ale vyjádřil zbytečně nepřesně nebo chybně, někdy se opravil, aby tyto nepřesnosti uvedl na pravou míru.
++	Učitel mluvil pro studenty srozumitelně, obtížnější formulace vysvětloval i jinými slovy, doplňoval je přehledným zápisem na tabuli, získával od studentů zpětnou vazbu (např. otázkami), zda rozumí.

1.2 Osobnost učitele

N	<i>Není možné zaškrtnout.</i>
--	Učitel projevoval zlé lidské vlastnosti, byl většinu času nervózní, velmi netrpělivý, ironický, cynický, křičel na studenty nebo vůbec nereagoval na otázky studentů, nepřipouštěl vůbec žádnou diskuzi, nepřipustil, že chybuje, i když to bylo evidentní, většina studentů se ho obávala.

-	Učitel je nezřídka nervózní, netrpělivý, ironický, občas neoprávněně vykřikne na studenty, otázky studentů často odbývá, vyhýbá se diskuzím o podstatných věcech, někteří studenti se ho zřejmě obávají.
+	Učitel byl celkem trpělivý, snažil se být vstřícný, pomáhat studentům při vzdělávání, ale občas se mu něco nezdařilo, např. nerad diskutoval se studenty o fyzikálních záležitostech třeba proto, že neuměl přiznat chybu a neznalost.
++	Učitel projevoval kladné lidské vlastnosti, byl trpělivý, zdál se být partnerem studentů ve vzdělávání, dával studentům prostor v diskuzích, uměl je řídit, byl vstřícný, ale i kázeň si uměl zjednat a to bez zbytečného křiku a nadávek.

1.3 Tvořivost učitele

N	Vystupování učitele působilo stereotypně. Využíval pouze informací z učebnice, hodina byla přesně naplánována a studenti nemohli její průběh dotvářet ani v pozitivním směru. Ani na kultivované připomínky nereagoval učitel pozitivně. Učitel nepoužil vlastní (originální) nápady. Např.: Studenti měli za úkol nastudovat příslušnou kapitolu v učebnici, udělat výpisky a vypracovat úlohy uvedené na jejím konci.
--	Učitel se během hodiny dostal do situace, v níž musel reagovat na nečekaný podnět (např. nečekaný dotaz, nečekaný průběh demonstrovaného jevu), ale tuto situaci nezvládl (např. odpověděl zcela chybně nebo ignoroval dotaz či ho jinak nevhodně odbyl).
-	Učitel se během hodiny dostal do situace, v níž musel reagovat na nečekaný podnět, ale zvládl to jen částečně. Např.: Jeho vysvětlení bylo zmatené, studenti ho nepochopili, ačkoli se vyučující snažil.
+	Učitel použil v hodině vlastní nápad - např. vlastnoručně vyrobenou pomůcku, předmět z běžného života k demonstraci jevu, netradiční postup výuky, metodu.
++	Učitel používal ve výuce vlastních nápadů i nápadů studentů a dále je rozvíjel. Využíval netradičních pomůcek. Studenti byli díky tomu aktivní, učitel je tak nenásilně vtahoval do výuky.

1.4 Využití pomůcek

N	Učitel nepoužil k účelům výuky vůbec žádnou fyzikální pomůcku ani předmět denní potřeby.
--	Učitel přinesl do hodiny pomůcku(y), ale na práci s nimi zbylo velmi málo času nebo s nimi studenti nedělali to, co si učitel vytkl za cíl, nebo je učitel neuměl správně použít k přiblížení daného jevu.
-	Učitel přinesl pomůcku(y), ale jen menšina studentů jim věnovala pozornost, případně jen menšina studentů s nimi pracovala a ostatní nedávali pozor.
+	Učitel nebo studenti donesli do výuky pomůcku(y) a většina studentů dávala pozor, když s nimi učitel pracoval, nebo s těmito pomůckami pracovali sami studenti a pomůcky byly fyzikálně správně použity k přiblížení probíraného jevu.
++	Učitel nebo studenti přinesli do výuky pomůcku(y), které vzbudily u studentů velkou pozornost, a naprostá většina studentů s nimi se zájmem pracovala a pomůcky byly fyzikálně správně použity k přiblížení probíraného jevu. I po hodině studenti jevíli o pomůcku zájem, chtěli si s ní např. hrát.

2.1 Výklad

N	Učitel nevykládal fyzikální látku ani nepřednášel - míněno v rozsahu alespoň několika minut.
--	Učitel vykládal nebo přednášel zcela nesrozumitelně, buď po fyzikální stránce, nebo velmi špatně artikuloval. Studenti mu nerozuměli nebo byl výklad (přednáška) neúměrně dlouhý, pro studenty naprosto vyčerpávající, monotónní, zcela nepřiměřený věku studentů nebo naprosto zbytečný.
-	Učitel vykládal příliš dlouho, studenty to moc nebavilo, pozornost mu věnovali jen někteří, učitel nezískal pozornost většiny z nich.
+	Výklad byl pro studenty celkem zajímavý, ale některým věcem nerozuměli a učiteli to bylo přitom jedno nebo se učitel dopouštěl občas nepřesností nebo byl výklad trochu zmatený, nedoprovázel ho přehledný zápis na tabuli.
++	Výkladem byl udržen zájem studentů, studenti se zdá se dozvěděli něco nového, sami kladli otázky k tématu, učitel vykládal zajímavě, věcně správně a výklad nebyl zbytečně dlouhý.

2.2 Heuristická metoda

N	Heuristická metoda nebyla vůbec použita.
--	Učitel zařadil do výuky heuristickou metodu (např. vyvozování fyzikálního zákona z experimentu), ale vůbec se to nezdařilo. Např.: Nevytvořil podmínky pro zdárný průběh, bylo velmi málo času, objevování nebylo ukončeno uspokojivým závěrem.
-	Učitel zařadil do výuky metodu objevování, ale většina studentů nepracovala se zájmem. Studenty se nepodařilo vtáhnout do procesu objevování.
+	Většina studentů se aktivně účastnila objevování, ale nebylo to např. přiměřené jejich věku (příliš primitivní nebo naopak obtížné) nebo se nepodařilo použitím této metody vytěžit maximum.
++	Heuristická metoda byla zvolena při tématu, kdy studenti mohli dojít a dospěli k hodnotnému závěru. Naprostá většina studentů pracovala se zájmem.

2.3 Experimenty

N	Ve vyučovací hodině neprovedl učitel ani studenti žádný fyzikální experiment.
--	Učitel se pokusil provést experiment, ale nepovedlo se mu to, přičemž to nepřiznal nebo se nějak nesmyslně vymluvil. Studentům to nic hodnotného nedalo, byla to jen ztráta času.
-	Učitel nebo studenti provedli pokus, ale ten nebyl popsán, ani vysvětlen nebo byl vysvětlen chybně.
+	Učitel nebo studenti experimentovali a bylo podáno docela uspokojivé vysvětlení, které studenti spíše pasivně přijali.
++	Učitel zajímavě a přitažlivě provedl experiment a mohli ho pak provést i studenti. Společně s učitelem se dobrali vysvětlení, pokus byl proveden i v jiné variantě a studentům bylo uvedeno využití nebo výskyt daného jevu v přírodě.

2.4 Střídání metod během hodiny

N	Během hodiny byla použita jen jedna vyučovací metoda, např. výklad, samostatná práce do sešitu, zkoušení u tabule aj.
---	---

--	Během hodiny se vystřídaly aspoň dvě vyučovací metody, ale změnou metod se snížila míra práce studentů, studenti např. intenzivně vyrušovali nebo se jich převážná většina věnovala něčemu jinému, např. protože je to vůbec nebavilo, nerozuměli, učitel si nezjednal pořádek apod.
-	Během hodiny se vystřídaly aspoň dvě vyučovací metody, ale změnou metody se míra práce studentů nezvýšila, zůstala stejná, studenti zůstali pasivní.
+	Změnou metody se podařilo zaktivizovat aspoň část studentů, kteří byli předtím pasivní.
++	Učitel střídá během hodiny vyučovací metody promyšleně, studenti při těchto změnách ožívají, do práce se zapojují další a další, komunikují mezi sebou a s učitelem živě o tématu.

2.5 Matematický model

N	Ve vyučovací hodině nebyly vůbec použity matematické prostředky, nepočítalo se, neodvozovaly se veličinové vztahy (vzorce), např. se jen experimentovalo.
--	Učitel napsal na tabuli veličinový vztah (třeba i chybně), kterému studenti vůbec nerozuměli, protože příslušný matematický aparát nebyl ještě probírán nebo vztah vysvětlil chybně a zároveň bude vyžadovat jeho znalost.
-	Učitel použil matematické prostředky, např. při výkladu, ale značná část studentů tomu nerozuměla, přičemž učitel to dostatečně nevysvětlil a studentům tak byla zatemňována fyzikální podstata.
+	Učitel používal přiměřené matematické prostředky, které osvětlily fyzikální podstatu, ale např. se dopustil drobné chyby (třeba formální), kterou nenapravit, případně neopravit studenta, např. u tabule.
++	Učitel používal vhodné matematické prostředky, propojoval účelně fyziku s matematikou, odkazoval se na matematické dovednosti studentů, pracoval uspořádaně a bez chyb.

2.6 Abstraktní představivost

N	Při hodině nebyla rozvíjena abstraktní představivost studentů, např. protože se opakovala předešlá látka.
--	Učitel zavedl nějaký abstraktní pojem (např. elektrické siločáry), ale nesnažil se ho studentům názorně přiblížit, nesnažil se je vtáhnout do osvojování pojmu, jen stroze a nenázorně definoval pojem bez patřičného vysvětlení. Učitel chybně interpretoval abstraktní pojem.
-	Učitel zavedl abstraktní pojem, snažil se ho studentům přiblížit, ale nedařilo se mu to, studenti to příliš nechápali. Učitel rezignoval, nehledal názorné způsoby vysvětlení.
+	Učitel zavedl abstraktní pojem a celkem se mu dařilo vysvětlit ho studentům. Aspoň někteří studenti jevíli zájem, někteří aktivně spolupracovali.
++	Učitel zavedl abstraktní pojem, dařilo se mu ho osvětlit studentům, studenti se aktivně zapojili, měli věcné dotazy a poznámky, učitel pojem přiblížil na analogických a konkrétních jevech. Učitel také vysvětlil význam a užitečnost takového pojmu.

2.7 Logické procesy (analýza, syntéza, dedukce, indukce)

N	Studenti v hodině nepoužili v souvislosti s fyzikálním obsahem ani jeden z výše uvedených logických procesů.
--	Učitel se sám pokusil např. analyzovat veličinovou rovnici (vzorec) nebo spojit několik analogických jevů a pojmenovat je souhrnným označením apod., ale buď se dopustil hrubé chyby, nebo to studenti vůbec nepochopili (např. příliš obtížné).
-	Učitel se snaží, aby studenti provedli nějaký logický proces, ale studenti moc nechápali, co mají dělat, učitel nebyl schopen to většině studentů jasně vysvětlit nebo jim nebyl dostatečně nápomocen.
+	Aspoň někteří studenti se aktivně podíleli na analýze nebo syntéze pojmů a jevů, učitel byl schopen jim fundovaně pomoci, vést je správnou cestou, vysvětlit úskalí takového postupu.
++	Většina studentů se aktivně podílela na analýze nebo syntéze pojmů a jevů, učitel byl schopen jim fundovaně pomoci, vést je správnou cestou, vysvětlit úskalí takového postupu. Učitel byl schopen rozvíjet u studentů jak deduktivní, tak induktivní postup, dbal na logickou správnost a příčinnost. Studenti sami aktivně používali logické procesy při práci.

2.8 Kritické myšlení

N	<i>Není možné zaškrtnout, vždy existuje prostor pro kritické myšlení.</i>
--	Učitel nepobízel studenty, aby se kriticky zamýšleli nad předkládanými informacemi. Studenti pasivně přijímali vše, co učitel sděloval. Neměli dotazy a nevznášeli ani pochybnosti o předkládaných skutečnostech.
-	Učitel se pokusil, aby se studenti zamysleli nad předkládanou informací. Nepodařilo se mu studenty vtáhnout do procesu kritického myšlení. Kritickou analýzu prováděl sám učitel, studenti byli pasivní.
+	Někteří studenti se zamýšleli nad předloženou informací, vzbudila u nich zájem, zdála se jim podezřelá, vyvolávala mezi nimi diskuzi, nevěřili jí, jiní ji naopak obhajovali.
++	Většina studentů se zamýšlela nad předloženou informací, vzbudila u nich zájem, zdála se jim podezřelá, vyvolávala mezi nimi diskuzi, nevěřili jí, jiní ji naopak obhajovali. Učitel uměl řídit diskuzi a argumentování pro a proti. Společně dospěli k uspokojivému závěru.

2.9 Struktura poznatků

N	V hodině se neprobíraly, ani neopakovaly žádné fyzikální pojmy.
--	Ve výuce se objevil nový fyzikální pojem, ale učitel se ho ani nepokusil dát do souvislosti s již studentům známými pojmy.
-	Učitel se pokusil nově probíraný pojem dát do souvislosti s dříve probraným pojmem, ale vysvětlení bylo zmatené a většina studentů to nemohla pochopit.
+	Učitel zasadil pojem do souvislosti se známými pojmy. Souvislost je většině studentů zřejmá, ale učitel tím příliš nevzbudil zájem studentů.
++	Učitel se podařilo, aby studenti s jeho pomocí našli souvislost nově zavedeného pojmu s pojmy již známými. Studenti se na tom aktivně podíleli, vzbudilo to zájem, zopakovala se tím dřívější látka, posloužilo to k lepšímu celkovému pochopení.

2.10 Práce s textem

N	Studenti během hodiny vůbec nepracovali s žádným textem (tedy ani s učebnicí).
--	Učitel chtěl, aby studenti sami zpracovali např. text v učebnici, ale většina studentů nepracovala, protože učebnici neměli, případně učitele ignorovali, případně učitel jejich práci vůbec neřídil a nekontroloval.
-	Pouze někteří studenti pracovali s textem nebo studentům nebylo příliš jasné, co mají dělat, nebo byl ve třídě velký hluk, který práci zásadně narušoval.
+	Většina studentů se zapojila do práce s textem, učitel je nechal chvíli pracovat samostatně, potom text diskutovali.
++	Naprostá většina studentů aktivně zpracovávala text. Učitel odkazoval případný zájem studentů na konkrétní odbornou nebo populární literaturu.

3.1 Využití zájmu studentů

N	Učitel vůbec nezjišťoval vztah studentů k tématu, nesnažil se navázat na jejich zkušenosti, nezkoumal jejich motivaci.
--	Učitel se pokusil zjistit vztah studentů k tématu, ale pozitivní zájem nerozvíjel, spíše ho ubíjel, studenty odradil.
-	Učitel se snažil využít zájmu studentů, ale jen velmi omezeně, odbyl studenty, že není čas, nepřikládal motivaci velký význam.
+	Učitel se snažil zjistit, probudit a udržet zájem studentů o dané téma.
++	Učitel efektivně zjišťoval, probouzel a udržoval zájem studentů o dané téma. Probouzel zájem o nové poznatky a metody. Pohotově využíval zkušeností studentů z praktického života.

3.2 Zájem o fyziku jako obor

N	Učitel nevyzdvihl fyziku jako užitečnou disciplínu. Nezmínil ani v náznaku její pozitivní dopad na lidskou společnost.
--	Učitel nebyl nadšeným propagátorem fyziky. O fyzice se dokonce vyjádřil negativně.
-	Učitel příliš neprobouzel zájem o fyzikální zkoumání ani poznatky, např. vykládal zmateně, neúměrně složitě apod.
+	Učitel zmínil užitečnost fyziky pro lidi. Byla to jen strohá poznámka, kterou studenti pasivně přijali.
++	Učitel zdůraznil, že fyzika se neustále rozvíjí, referoval o aktuálním objevu nebo tím pověřil nějakého studenta, probouzel tím zájem studentů. Ti se pak spontánně ptali, diskutovali.

3.3 Propojení s praxí, životem

N	Učitel nepropojil probírané téma s praktickým uplatněním ani se zkušenostmi studentů s daným jevem v životě. Neobjevila se žádná aplikační úloha.
--	Učitel jen stroze konstatoval využití v praxi bez jakéhokoli bližšího vysvětlení nebo odkazu (vedl jen prázdný pojem), takže studenti to mohli stěží pochopit.
-	Učitel nebo studenti narazili na praktické využití, ale vysvětlení učitele bylo zmatené a temné, nevěděl si příliš rady, zametl to pod stůl.
+	Učitel upozornil na využití v praxi, odkázal se na životní zkušenosti studentů. Studenti to spíše pasivně přijali.

++	Učitel upozornil na využití v praxi, odkázal se na životní zkušenosti studentů. Studenti ochotně spolupracovali, sami uváděli aplikace z praxe, doplnili učitele. Učitel např. zadal referát na toto téma, řešili se aplikační úlohy.
----	---

3.4 Souvislosti s ostatními předměty

N	Učitel nezmínil žádnou souvislost probíraného fyzikálního tématu s jiným vyučovacím předmětem.
--	Studenti se zeptali nebo upozornili na nějakou věcnou mezipředmětovou vazbu, ale učitel to odbyl, že není čas.
-	Učitel se pokusil uvést nějakou mezipředmětovou vazbu k fyzice, ale studenti ji nepochopili nebo byla příliš povrchní nebo zkreslující.
+	Učitel poukázal na mezipředmětovou vazbu, dokázal ji studentům vhodně přiblížit. Studenti to spíše pasivně přijali.
++	Studenti spolu s učitelem diskutovali zajímavou nebo podstatnou mezioborovou vazbu (odkazovali se např. i na jiný ročník studia). Tím byl vyvolán zvýšený zájem studentů. Studenti např. pracovali na mezioborovém projektu.

3.5 Vztah fyziky k umění a kultuře

N	Učitel ani studenti v hodině nezmínili žádnou souvislost fyziky s uměním nebo kulturou.
--	Souvislost fyziky s uměním nebo kulturou uvedená v hodině byla zcela zavádějící nebo nesmyslná nebo mylná.
-	Souvislost fyziky s uměním nebo kulturou uvedená v hodině byla spíše povrchní, trochu zavádějící a studenti ji patrně nemohli příliš pochopit.
+	Učitel uvedl pro studenty celkem zajímavou souvislost fyziky s uměním nebo kulturou (např. osobnost vědce, historickou souvislost, ztvárnění fyziky v divadelním představení, filmu apod.). Studenti to spíše pasivně přijali.
++	Učitel nebo studenti narazili na souvislost fyziky s uměním nebo kulturou, která studenty velmi zaujala a která byla hodnotná. Toto odhalení zaktivizovalo studenty.

3.6 Aktivita studentů

N	Studenti se nijak neprojevovali, byli zticha, tok informací plynul jen jednostranně od učitele ke studentům.
--	Občas se nějaký student chtěl na něco (z hlediska fyziky) věcného zeptat, ale učitel ho odbyl, odsekl mu, dal najevo, že ho to otravuje.
-	Učitel kladl studentům otázky, ale oni odpovídali neochotně, většinou chybně, učitel s nimi neuměl dobře komunikovat.
+	Učitel kladl studentům smysluplné otázky, dařilo se mu u nich vyvolat aktivitu. Občas šel nějaký student k tabuli. Studenti sami nezačínali věcné diskuze.
++	Naprostá většina studentů byla aktivní, diskutovali o tématu s učitelem i mezi sebou, sami vyvolávali aktivitu, měli věcné poznámky, doplňovali učitelův výklad. Učitel je k těmto aktivitám vybízel, dařilo se mu řídit diskuze.

3.7 Nároky na studenty

N	Učitel nevyžadoval od studentů v hodině žádnou aktivitu, nekladl na ně žádné nároky.
--	Učitel kladl na studenty zcela nepřiměřené požadavky - buď od nich téměř nic nevyžadoval, nebo měl naopak zcela přemrštěné nároky.
-	Učitel vůbec nediferencoval nároky kladené na studenty podle jejich nadání, zájmu, možností.
+	Učitel kladl na studenty přiměřené nároky a pokoušel se je diferencovat podle individuality studentů.
++	Učitel kladl promyšleně nároky na studenty. Zohledňoval přitom jejich věk, nadání, zájem, motivaci, případně další individuální zvláštnosti. Učitel tyto nároky během hodiny přiměřeně stupňoval.

3.8 Využití hodnocení k motivaci

N	Učitel během hodiny vůbec nehodnotil výkony a pokroky studentů.
--	Učitel hodnotil výkony studentů zásadně negativně, což studenty zřejmě demotivovalo.
-	Učitel nedával studentům jednoznačnou zpětnou vazbu ohledně jejich výkonů a pokroků. Učitel příliš dobře nerozlišoval dobrý a špatný výkon.
+	Učitel hodnotil výkony a pokroky studentů okamžitě, dával jim celkem efektivní zpětnou vazbu.
++	Učitel pohotově hodnotil výkony a pokroky studentů, kladl důraz na hodnocení pokroku jednotlivých studentů, hodnotil je nejen známkami, ale i slovně, oceňoval věcné nápady studentů, jejich zájem.

4.1 Vyjadřování studentů

N	Studenti během hodiny nic fyzikálního ústně neformulovali, např. protože pracovali samostatně do sešitu nebo experimentovali.
--	Studenti se vyjadřovali velmi nepřesně, neúměrně svému věku a ročníku a učitel je neopravoval, nezjednával nápravu nebo se sám vyjadřoval nesprávně.
-	Studenti se vyjadřovali nepřesně a učitel se je jen výjimečně pokoušel opravit nebo naopak nenechával studenty, aby sami dokončili větu, skákal jim zbytečně do řeči.
+	Učitel nechal studenty tvořit vlastní verbální vyjádření, ale zbytečně jim skákal do řeči, jinak se snažil o zlepšení jejich vyjadřování, někdy ovšem lpěl na zbytečné přesnosti vyjadřování, která zatemňovala podstatu skutečnosti.
++	Učitel nechal studenty, aby formulovali myšlenky vlastními slovy, a pak navrhoval přesnější formulace. Dbal na to, aby studenti neopakovali chyby ve vyjadřování. Studenti se vyjadřovali na poměrně vysoké úrovni, brali jeho rady vážně.

4.2 Kultivace vztahu studentů

N	<i>Není možné zaškrtnout.</i>
--	Studenti se chovali k učiteli drze, sami k sobě se chovali evidentně neuctivě. Učitel vše přehlížel, nezasahoval do jejich nevhodného chování.
-	Studenti se chovali drze, učitel se občas snažil jejich chování usměrnit, ale nedařilo se mu to. Učitel sám studentům nešel příkladem.

+	Pokud se stalo, že se některý student choval nevhodně, učiteli se částečně dařilo zabránit zopakování nevhodného chování. Učitel by mohl být důslednější.
++	Pokud se stalo, že se studenti chovali nevhodně, poradil si s nimi učitel velmi dobře. Zjednal nápravu přiměřenými prostředky. Studenti nevhodné chování stejného druhu dále neprováděli. Chovali se k sobě a k učiteli slušně.

4.3 Pracovní atmosféra

N	<i>Není možné zaškrtnout.</i>
--	Ve třídě byl hluk, studenti byli naprosto nesoustředění a učitel tuto situaci nijak neřešil, nechával ji být. Studenti ignorovali učitele.
-	Ve třídě byl hluk, studenti se spolu nedovoleně bavili, učitel je občas napomenul, ale nebylo to příliš platné, ruch přetrvával, i když učitel křičel.
+	Ve třídě panovala celkem klidná atmosféra, studenti příliš nehlučeli, pokud je učitel napomenul, aspoň na čas se zklidnili. Zároveň nebyl učitel zbytečně autoritativní.
++	Ve třídě panovala výborná pracovní atmosféra, většina studentů pracovala, reagovala přiměřeně na podněty učitele, kázeňské prohršky byly výjimečné a učitel je dovedl odhalit a zjednal nápravu.

4.4 Aktivní učení

N	<i>Není možné zaškrtnout.</i>
--	Učitel sděloval studentům poznatky, nesnažil se studenty aktivizovat, neřešil, zda si dělají poznámky do sešitů. Studenti byli pasivní.
-	Učitel spíše pasivně sděloval studentům poznatky, moc se nesnažil probouzet aktivní zpětnou vazbu. Studenti nebyli příliš aktivní ani motivovaní pracovat.
+	Učitel se snažil studenty vtáhnout do problematiky – pokládal otázky, vyvolával diskuze, snažil se probouzet zájem o zjišťování informací a jejich analýzu. Aspoň někteří studenti aktivně pracovali.
++	Učitel se snažil studenty vtáhnout do problematiky – pokládal otázky, vyvolával diskuze, snažil se probouzet zájem o zjišťování informací a jejich analýzu, zadával referát, dobrovolný domácí úkol, zdůrazňoval důležitost vzdělávání. Studenti aspoň část hodiny pracovali samostatně. Většina z nich spolupracovala s učitelem.

Celkové hodnocení vyučovací hodiny

Neurčujte aritmetický průměr předchozích hodnocení, ale rozhodněte se intuitivně podle celkového dojmu z vyučovací hodiny.

3.6 Příprava výzkumu prověřujícího navrženou techniku pozorování a posuzování

Jedním z důležitých úkolů, které byly stanoveny v souvislosti s vytvářenou technikou pozorování a posuzování (dále jen zkráceně „technika posuzování“), bylo ověřit ji v praxi a určit její validitu a reliabilitu (viz kapitolu 4). Bylo tedy třeba navštěvovat vyučovací hodiny fyziky a provádět v nich pozorování. Aby bylo možné zkoumat samotnou posuzovací techniku (a nejen výuku fyziky), bylo nutné, aby pozorování každé hodiny prováděli vždy aspoň dva

pozorovatelé, a to nezávisle na sobě. Na základě toho se daly jejich závěry z pozorování a posuzování porovnat a bylo možné usuzovat na vlastnosti použité techniky posuzování. Jednoduchý systém návštěv v hodinách fyziky je uveden v tabulce č. 3.

Tab. č. 3: Systém návštěv v hodinách fyziky

Měsíc Učitel	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	AB	BE	AD	CE	BD	AC	DE	BC	AE	CD
2	CD	AB	BE	AD	CE	BD	AC	DE	BC	AE
3	AE	CD	AB	BE	AD	CE	BD	AC	DE	BC
4	BC	AE	CD	AB	BE	AD	CE	BD	AC	DE
5	DE	BC	AE	CD	AB	BE	AD	CE	BD	AC
6	AC	DE	BC	AE	CD	AB	BE	AD	CE	BD
7	BD	AC	DE	BC	AE	CD	AB	BE	AD	CE
8	CE	BD	AC	DE	BC	AE	CD	AB	BE	AD
9	AD	CE	BD	AC	DE	BC	AE	CD	AB	BE
10	BE	AD	CE	BD	AC	DE	BC	AE	CD	AB

Komentář k tab. č. 3:

- Pozorování byla prováděna u 10 učitelů fyziky na pražských gymnáziích. (*Učitelé jsou označeni čísly 1 až 10*).
- V pozorování se střídalo 5 pozorovatelů. Byli to buď studenti vyšších ročníků učitelství fyziky pro střední školy na MFF UK, nebo jiní učitelé fyziky na středních školách. (*Pozorovatelé jsou označeni písmeny A, B, C, D, E*).
- Návštěv hodin se účastnili vždy 2 výzkumníci, kteří prováděli pozorování nezávisle na sobě.
- Průměrně se provádělo u každého učitele pozorování jedné hodiny za měsíc. U každého učitele bylo pozorováno maximálně 10 hodin během školního roku 2004/2005.
- U daného učitele se v pozorování střídaly různé dvojice pozorovatelů (*bylo jich 10 různých – AB, CD, AE atd.*) a každá dvojice mohla navštívit u daného učitele maximálně jednu vyučovací hodinu.
- Podle výše uvedeného systému může být provedeno maximálně 200 pozorování ve 100 různých hodinách fyziky.

Cílem bylo tedy získat z každé navštívené vyučovací hodiny záznamy dvou nezávislých pozorovatelů. Stejní dva výzkumníci pak provedli posouzení pomocí jednotlivých škál (viz článek 3.5.2), která zaznamenali každý sám nezávisle na druhém do svého záznamového archu (viz článek 3.4), a potom bylo vzájemným porovnáním možné zkoumat reliabilitu techniky (viz článek 4.4.2).

Navržený systém návštěv (viz tab. č. 3) je kompromisní v tom smyslu, že jeho organizaci zvládnul jeden výzkumník.

4 REALIZACE VÝZKUMU A DISKUZE VALIDITY A RELIABILITY VYTVOŘENÉ TECHNIKY POSUZOVÁNÍ KVALITY VÝUKY FYZIKY

4.1 Cíle výzkumu

Hlavním cílem výzkumu je *prověřit vytvořenou techniku pozorování a posuzování výuky fyziky v praxi*, tzn. ve vyučovacích hodinách fyziky na gymnáziu. Konkrétně se jedná o:

- zjištění časové náročnosti z hlediska posuzovatele,
- určení reliability jednotlivých posuzovacích škál,
- určení charakteristik výuky daných učitelů,
- prověření možností, jak porovnat výuku různých učitelů,
- navrnutí změn ve vytvářené technice.

4.2 Organizační zajištění výzkumu

- *Výzkumníci (pozorovatelé a posuzovatelé v jedné osobě)*

V souladu s předběžným plánem se podařilo získat 5 osob jako budoucí výzkumníky. Konkrétně se jednalo o 2 výzkumnice – ženy a 3 výzkumníky – muže, z nichž jedním jsem byl já. Z hlediska profese jsme byli všichni studenti spjatí s Katedrou didaktiky fyziky MFF UK: Jedna výzkumnice byla studentkou bakalářského stupně (obor: fyzika zaměřená na vzdělávání), jeden výzkumník studentem magisterského stupně (obor: učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů pro střední školy – matematika a fyzika), zbývající jedna výzkumnice a dva výzkumníci (včetně mě) byli studenty doktorského studia (obor: obecné otázky fyziky), kteří absolvovali studium učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů pro střední školy – matematiky a fyziky.

Výzkumníci pracovali bez nároku na finanční odměnu. (V rámci projektu Fondu rozvoje vysokých škol, agentury Rady vysokých škol, 1102/2005/G5 jsem se ucházel mimo jiné i o finanční odměny pro výzkumníky a učitele, ale tento projekt byl zařazen mezi nefinancované projekty.) Nakonec se mi podařilo vyplatit ze soukromých zdrojů každému ze čtyř výzkumníků alespoň symbolickou odměnu v řádu jednotek tisíc Kč.

- *Učitelé*

K výzkumu podle původního plánu (viz článek 3.6) bylo nutné získat 10 učitelů, jejichž hodiny fyziky by mohly být pozorovány a posuzovány. Za tímto účelem bylo nutné postupně oslovit (elektronickou poštou) asi 60 gymnaziálních učitelů fyziky ze zhruba 20 pražských gymnázií. Také učitelé, kteří se dobrovolně přihlásili, pracovali bez nároku na finanční odměnu. Učitelé spolupracovali nakonec skutečně zdarma – nepodařilo se pro ně získat ani symbolickou finanční odměnu.

4.3 Průběh výzkumu

V následující tabulce č. 4 je zaznamenán harmonogram realizovaných návštěv dvojic výzkumníků v hodinách jednotlivých učitelů během školního roku 2004/2005. Východiskem byl systém návštěv uvedený v tabulce č. 3, kde jsou také uvedeny vysvětlivky.

Tab. č. 4: Harmonogram návštěv v hodinách fyziky

Měsíc Učitel	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	AB		AE BC	AC	BD	CD	BE			
2	AC	BE	AD	AB			CE DE			BC
3			CE BD	BC	AC AB	CD	AE	AD		
4		AD	CE AE	AC		CD	BE BC		AB	
5		AD	BD BE	BC	CD	AC	AE DE			
6			AE CE	AC	AB AD		DE		BC CD	
7		AC DE	CE		AD AE	CD		BC	BD	
8		AC DE	AE		AD		CE	BD	CD	
9		AE	CD AC	AD			CE DE BE			
10		DE AE	CD	BE	CE	AC			BD	

- Ještě před započítáním samotného výzkumu proběhl v květnu roku 2004 *předvýzkum*. Při něm tři výzkumníci (byl jsem jedním z nich) pozorovali a posuzovali jednu vyučovací hodinu. Na základě našich zkušeností byl upraven záznamový arch do podoby uvedené ve článku 3.4 a byly vytvořeny škály pro jednotlivé parametry (viz článek 3.5.2).

Komentář k tab. č. 4:

- Návštěvy byly prováděny u 10 učitelů fyziky. (*Učitelé jsou označeni čísly 1 až 10*). Z těchto 10 učitelů byly 3 ženy a 7 mužů.
- U většiny učitelů probíhaly návštěvy v hodinách jedné určité třídy (určitého kolektivu studentů), u zbývajících učitelů v hodinách dvou různých tříd (viz článek 4.4.6).
- Návštěvy probíhaly na 7 pražských gymnáziích, z nichž bylo 6 veřejných a jedno soukromé.
- Pozorování v hodinách se účastnili vždy 2 pozorovatelé, kteří prováděli pozorování a následné posuzování nezávisle na sobě.

- Počty návštěv u jednotlivých učitelů (viz řádky tab. č. 4) byly různé:
 - učitelé č. 1, 2, 8, 9, 10 – po 7 vyučovacích hodinách,
 - učitelé č. 3, 4, 5, 6, 7 – po 8 vyučovacích hodinách.
- U daného učitele se v pozorování střídaly různé dvojice výzkumníků (*bylo jich 10 různých – AB, AC, DE atd.*) a libovolná dvojice byla u daného učitele nejvýše jednou.
- Celkem bylo navštíveno 75 vyučovacích hodin.
- Počty hospitací v jednotlivých měsících kolísaly:
 - listopad – 16 hospitací,
 - březen – 13 hospitací,
 - říjen, leden – 10 hospitací,
 - prosinec – 8 hospitací,
 - únor, květen – 6 hospitací,
 - duben – 3 hospitace,
 - září – 2 hospitace,
 - červen – 1 hospitace.
- Tyto nerovnoměrnosti byly opět úzce svázány s omezenými časovými možnostmi učitelů i výzkumníků.

I když se nepodařilo (především kvůli časovým možnostem učitelů a výzkumníků) realizovat všech 100 hospitací, jak navrhoval maximalistický plán (viz článek 3.6), přesto byl získán v rámci možností dostatek podkladů k průběhu výuky v hodinách jednotlivých učitelů a k následnému posuzování.

4.4 Výzkum posuzovací techniky

4.4.1 Validita

Validita je podle Průchy, Walterové, Mareše (2001) jedním ze základních požadavků na měření v empirických výzkumech. Její podstatu vystihuje otázka: *Měříme výzkumným nástrojem opravdu to, co chceme zkoumat, a ne něco jiného?* Výzkumným nástrojem v tomto výzkumu jsou posuzovací škály (viz článek 3.5).

Validitu můžeme podle Ferjenčíka (2000) zjednodušeně charakterizovat jako míru shody mezi naměřenými výsledky a tím, co jsme chtěli měřit (nějakou stanovenou kvalitou, kritériem). Zabývat se validitou znamená podle Gavory (2000) řešit otázku, zda má výzkumný nástroj schopnost zjišťovat to, co zjišťovat má. Než o validitě jako takové, je vhodnější mluvit o míře (stupni) validity - tedy, do jaké míry skutečně měříme to, co jsme chtěli měřit. Výzkumný nástroj může být více validní nebo méně validní. Validita není něco pevného, ale mění se v závislosti na podmínkách výzkumu.

V současné době se i v českých podmínkách začíná prosazovat nové pojetí validity. V tomto novém pojetí nejsou podle Chvála (2003) podstatné samotné druhy validity (viz níže), ale *typy důkazů validity*. V této souvislosti se také mluví o možných *zdrojích důkazů validity*, přičemž jejich členění odpovídá dřívějšímu

pojetí druhů validity. Jelikož však stále převažuje v současných publikacích z metodologie rozdělení validity na její druhy, budeme se ho v této práci držet i my.

Podstatnější změnou, kterou přináší nové pojetí validity (Chvál, 2003), je posun od validity jako vlastnosti výzkumné techniky *k validitě jako charakteristice interpretace*. Za validitu je tak zodpovědný nejen autor výzkumné techniky, ale i ten, kdo ji používá a kdo interpretuje výsledky konkrétního výzkumu. Uživatel nástroje tedy musí rozumět, kdy a za jakých podmínek lze techniku použít, jakého charakteru jsou získaná data i výsledky, a tyto výsledky musí umět převést do řeči, která je srozumitelná těm, kterým je určena interpretace (konkrétně viz Přílohu I).

Podle Gavory (2000) existuje několik *druhů validity*⁹ a každá z nich se stanoví zvláštním způsobem. Jsou to:

- a) *obsahová validita*,
- b) *konstruktová validita*,
- c) *kritériální validita (souběžná a predikční)*.

V dalším se zaměříme na obsahovou a konstruktovou validitu. Kritériální validitu v našem výzkumu doložit nelze.

a) Obsahová validita

Charakteristika

Obsahová validita stanoví podle Gavory (2000), *do jaké míry je obsah výzkumného nástroje v souladu s obsahem zjišťované oblasti*. Je tedy třeba odpovědět na otázky typu: *Jsou v něm všechny důležité prvky? Jsou v něm tyto prvky zastoupeny proporcionálně?* Neboli si podle Průchy, Walterové, Mareše (2001) klademe otázku, *nakolik jsou položky výzkumného nástroje reprezentativní, přiměřené tomu obsahu, který se má měřit*.

Způsob stanovení

Obsahová validita se stanoví posudkem expertů. Experti pro danou oblast posoudí výzkumný nástroj a vysloví se, do jaké míry reprezentuje daný obsah. Porovnávají, co by mělo být ve výzkumném nástroji s tím, co v něm opravdu je. Posuzuje se validita každé položky výzkumného nástroje. Někdy se ovšem za postačující bere porovnání vlastního úsudku s názory kolegy nebo kolegů.

▪ Obsahová validita našich posuzovacích škál

Za účelem dosažení vysoké míry obsahové validity výzkumné techniky (posuzovacích škál) bylo provedeno expertní šetření (viz kapitolu 2), z něhož vplynuly parametry kvalitní výuky fyziky na gymnáziu. Na jejich základě bylo potom formulováno 26 parametrů kvalitní výuky fyziky, které byly určeny k pozorování a posuzování (viz tab. č. 1 ve článku 3.3).

Následující tabulka č. 5 ukazuje souvislosti 26 nově formulovaných parametrů (2. sloupec tabulky) s původními 58 parametry vzešlými z expertního šetření (3. sloupec) a absolutní a relativní četnosti jejich výskytu (4. a 5. sloupec).

⁹ Přesněji řečeno se jedná o druhy tzv. interní validity.

Tab. č. 5: Míra obsahové validity

Číslo parametru	Nově formulovaný parametr určený k posuzování	Pořadí původních parametrů (viz článek 2.3.1)	Abs. četnost (viz článek 2.3.1)	Relativní četnost v %
1.1	Využití odbornosti učitele	4.	10	67
		5.	10	67
1.2	Osobnost učitele	2.	10	67
		33.	5	33
		21.	6	40
1.3	Tvořivost učitele	3.	10	67
1.4	Využití pomůcek	27.	5	33
		1.	12	80
2.1	Výklad	16.	6	40
		6.	10	67
		38.	4	27
		42.	3	20
2.2	Heuristická metoda	28.	5	33
2.3	Experimenty	1.	12	80
2.4	Střídání metod během hodiny	13.	7	47
2.5	Matematický model	25.	6	40
		14.	7	47
2.6	Abstraktní představivost	24.	6	40
		7.	10	67
2.7	Logické procesy	14.	7	47
2.8	Kritické myšlení	14.	7	47
		48.	2	13
		26.	6	40
2.9	Struktura poznatků	17.	6	40
2.10	Práce s textem	46.	3	20
		32.	5	33
3.1	Využití zájmu studentů	8.	10	67
		9.	10	67
3.2	Zájem o fyziku jako obor	2.	10	67
3.3	Propojení s praxí, životem	10.	10	67
3.4	Souvislosti s ostatními předměty	18.	6	40
3.5	Vztah fyziky k umění a kultuře	11.	8	53
		31.	5	33
3.6	Aktivita studentů	26.	6	40
		12.	7	47
3.7	Nároky na studenty	23.	6	40
3.8	Využití hodnocení k motivaci	43.	3	20
		35.	4	27
4.1	Vyjadřování studentů	12.	7	47
4.2	Kultivace vztahu studentů	15.	6	40
4.3	Pracovní atmosféra	20.	6	40
		34.	4	27
		29.	5	33
4.4	Aktivní učení	30.	5	33
		39.	4	27
		45.	3	20
		30.	5	33

Z uvedeného přehledu v tab. č. 5 je patrné, že se podařilo do nově formulovaných parametrů kvalitní výuky fyziky (označeny 1.1 až 4.4) zakomponovat naprostou většinu parametrů zjištěných při expertním šetření.

Z parametrů s absolutní četností větší než dva (označeny číslovkami 1. až 46. ve článku 2.3.1) to byly všechny až na 7 výjimek (parametry označeny v článku 2.3.1 číslovkami 19., 22., 36., 37., 40., 41. a 44.).

Jak bylo řečeno výše, obsahovou validitu je možné stanovit posudkem expertů. Zde byl použit alternativní postup: Experti navrhli parametry kvalitní výuky fyziky na gymnáziu a z těch, které se objevovali s největší četností, byly formulovány jednotlivé položky posuzovací techniky (nově formulované parametry v tab. č. 5) a jim odpovídající posuzovací škály (viz článek 3.5.2). Tento alternativní postup umožnil získat pestřejší paletu názorů, protože experti vyjadřovali své původní představy a nebyli dotazováni ohledně názorů jiných odborníků nebo názorů uváděných v literatuře.

Domnívám se, že popsaným postupem bylo dosaženo vysokého stupně obsahové validity, o čemž svědčí poměrně vysoké relativní četnosti výskytu jednotlivých parametrů v názorech expertů (viz 5. sloupec tab. č. 5).

b) Konstruktová validita

Charakteristika

Při zjišťování konstruktové validity je třeba podle Průchy, Walterové, Mareše (2001) zvážit otázku, *nakolik vlastnost, kterou výzkumný nástroj měří, souvisí s teoretickým pojmem, konstruktem, a vědeckou teorií, která s konstruktem pracuje*. Konstruktem rozumíme abstraktní pedagogický pojem, například dovednost, schopnost, postoj apod.

Způsob stanovení

Konstruktová validita se zjišťuje dvěma způsoby:

Prvním způsobem je srovnání výsledků daného výzkumného nástroje s jiným výzkumným nástrojem, o kterém je známo, že má dobrou konstruktovou validitu. Oba dva výzkumné nástroje je nutné použít se stejnými osobami. Pokud je mezi výsledky vysoká shoda, potom je dost pravděpodobné, že tento výzkumný nástroj měří to samé, co druhý výzkumný nástroj.

Druhý způsob zjišťování konstruktové validity je pomocí názoru expertů. Experti se vyjádří, do jaké míry výzkumný nástroj odpovídá danému konstruktu.

▪ Konstruktová validita našich posuzovacích škál

Expertní šetření (viz kapitulu 2), z něhož vyplynuly parametry kvalitní výuky fyziky na gymnáziu, bylo prováděno za účelem dosažení uspokojivého stupně nejen obsahové, ale i konstruktové validity. Vycházím zde z předpokladu, že oslovení odborníci z oblastí pedagogiky, obecné didaktiky, didaktiky fyziky a fyziky (viz článek 2.2.3) mají ujasněné představy o konstruktech týkajících se kvalitní výuky fyziky a že tedy jejich názory ohledně parametrů kvalitní výuky fyziky jsou dostatečně relevantní.

Nepřímo lze na míru konstruktové validity usuzovat také na základě porovnání dat získaných technikou posuzovacích škál s výsledky měření pomocí *sémantického diferenciálu*.

Ve stejném školním roce, kdy probíhala pozorování a posuzování kvality vyučovacích hodin, prováděl můj kolega Radko Pöschl šetření, při kterém zkoumal vnímání matematiky a fyziky středoškolskými studenty, a to pomocí tzv. sémantického diferenciálu. Tato metoda je podrobně popsána v jeho diplomové práci (Pöschl, 2005). Velmi zjednodušeně řečeno: Studenti měli za úkol u daných pojmů, např. *láska*, *věda*, *vzorec*, zaškrtnout na škále jeden ze sedmi stupňů, který nejlépe odpovídá jejich vztahu k danému pojmu. Krajními stupni na jedné škále bylo například přídavné jméno *jednotvárná* (stupeň 1) a protipólem pak *pestrá* (stupeň 7). U každého pojmu bylo více škál, které byly u všech pojmů stejné.

Pro můj výzkum bylo cenné, že metoda sémantického diferenciálu byla použita také u studentů, kteří patřili do zkoumaných tříd učitelů č. 4, 5 a 6 (viz článek 4.4.6). Byly zkoumány postoje studentů mimo jiné i k těmto šesti pojmům, které se týkají fyziky: *fyzika*, *vzorec*, *experiment*, *věda*, *matematika* a *teorie* a to mimo jiné na následujících šesti škálách: *neužitečná-užitečná*, *jednotvárná-pestrá*, *vzdálená-blízká*, *ošklivá-krásná*, *nudná-zábavná* a *složitá-jednoduchá*. První stupeň v předchozích dvojicích má hodnotu 1 (nejnižší) a má (vzhledem k výše uvedeným šesti pojmům) spíše negativní význam, druhý stupeň v uvedených dvojicích má hodnotu 7 (nejvyšší) a je spíše pozitivní.

Je zajímavé porovnat postoje studentů jednotlivých učitelů (č. 4, 5 a 6) mezi sebou. Odvážná hypotéza by mohla znít: *Studenti učitelů, kteří učí kvalitněji, zaujmají pozitivnější postoje k výše uvedeným pojmům.* K tomu se váže následující tabulka č. 6, do které byly vybrány jen některé pojmy a škály.

Tab. č. 6: Data ze sémantického diferenciálu

Učitel číslo	Pořadí kvality výuky	Fyzika	Matematika	Teorie	Složitá - jednoduchá	Vzdálená - blízká	Ošklivá - krásná	Celkem
4	2.	3,51	3,98	4,23	2,90	3,80	4,31	4,15
5	4.	3,11	3,90	3,66	2,56	3,67	4,15	4,08
6	8. – 9.	3,82	3,57	3,11	2,75	3,70	3,94	4,03

Poznámky k tab. č. 6:

- V tabulce platí: čím vyšší číselná hodnota (maximum je 7 a minimum 1), tím pozitivnější vnímání daného pojmu,
- v 1. sloupci je číslo učitele (viz článek 4.4.6),
- ve 2. sloupci je celkové pořadí učitele podle kvality výuky jím vedené (viz tab. č. 29 ve článku 4.4.7) – 2. je lepší než 4. atd.,
- ve 3. sloupci je aritmetický průměr stupňů, které studenti daného učitele označili na šesti výše uvedených škálách u pojmu *fyzika*,
- 4. a 5. sloupec je analogický třetímu,
- v 6. sloupci je uvedena průměrná hodnota na škále *složitá-jednoduchá* u všech šesti výše uvedených pojmů,
- 7. a 8. sloupec je analogický šestému,
- v 9. sloupci jsou aritmetické průměry hodnot na všech šesti škálách u všech šesti pojmů.

Interpretace dat z tab. č. 6 – příklad:

Z číselných hodnot ve 3. sloupci vyplývá, že studenti učitele č. 4 vnímají fyziku pozitivněji (volili spíše adjektiva užitečná a pestrá než neužitečná a jednotvárná atd.) než studenti učitele č. 5. Na druhou stranu studenti učitele č. 4 vnímají pojem fyzika negativněji než studenti učitele č. 6, kde bylo dosaženo nejvyšší hodnoty.

- *Interpretace dat z tab. č. 6 v souvislosti s pořadím učitelů podle kvality výuky*

Učitel č. 4 vedl druhou nejkvalitnější výuku z deseti zkoumaných učitelů (viz článek 4.4.7), učitel č. 5 čtvrtou a učitel č. 6 osmou až devátou. Toto pořadí kvality (2. sloupec) dobře koresponduje s tím, jak studenti vnímají pojmy *matematika a teorie* (4. a 5. sloupec). **Pořadí podle kvality** také dobře koresponduje s hodnocením na škále *ošklivá-krásná* (8. sloupec) a co je nejpodstatnější, dobře **koresponduje s celkovým vnímáním pojmů fyzika, vzorec, experiment, věda, matematika a teorie na škálách neužitečná-užitečná, jednotvárná-pestrá, vzdálená-blízká, ošklivá-krásná, nudná-zábavná a složitá-jednoduchá** (9. sloupec). Zde všude bylo totiž dodrženo pořadí - učitel č. 4, učitel č. 5, učitel č. 6 - a z těchto dat tedy můžeme usuzovat na jistou míru validity.

Na druhou stranu u pojmu *fyzika* a na škálách *složitá-jednoduchá* a *vzdálená-blízká* bylo výše uvedené pořadí narušeno.

V žádném případě nelze interpretovat výše uvedená data například tak, že kvalitní výuka fyziky způsobuje jednoznačně pozitivnější vnímání pojmů teorie, matematika atd. studenty. Takovou a jí podobné hypotézy nelze na základě dostupných dat testovat. Na druhou stranu fakt, že pořadí podle kvality koresponduje s celkovým vnímáním pojmů *fyzika, vzorec, experiment, věda, matematika a teorie* na škálách *neužitečná-užitečná, jednotvárná-pestrá, vzdálená-blízká, ošklivá-krásná, nudná-zábavná a složitá-jednoduchá*, že tedy studenti vyučovaní kvalitněji vnímají tyto pojmy pozitivněji, by mohl být pokládán za jeden z důkazů určité míry konstruktové validity vytvořené techniky pozorování a posuzování.

4.4.2 Reliabilita - úvod

Nutnou nikoli však postačující podmínkou validity výzkumného nástroje je podle Ferjenčíka (2000) *reliabilita* takového nástroje. Na druhou stranu můžeme mít reliabilní, ale nevalidní nástroj. Bez reliability není ovšem validity. Reliabilita je druhou velmi významnou vlastností výzkumného nástroje.

Reliabilita je podle Průchy, Walterové, Mareše (2001) jednou ze základních kategorií charakterizujících kvalitu měření pedagogických jevů. Pomocí statistických metod vyjadřuje tyto vlastnosti naměřených výsledků:

- *stabilitu, spolehlivost, předpověditelnost,*
- *stálost a přesnost,*
- *relativní nepřítomnost náhodných, nepravidelných chyb.*

U některých autorů je pojem reliability poněkud zúžen. Například Chráska (2003) a Gavora (2000) jí rozumí *spolehlivost a přesnost* výzkumného nástroje, Ferjenčík (2000) především *spolehlivost*.

Pojem reliability se začal podle Chrásky (2003) v pedagogice používat v souvislosti s didaktickými testy. Uživatelé standardizovaných didaktických testů se s údajem o reliability většinou setkávali a setkávají v testovém manuálu. Jiná situace byla ovšem donedávna u ostatních druhů měření v pedagogice (např. různé techniky standardizovaného pozorování, nejrozličnější hodnotící a posuzovací škály, dotazníky apod.), kdy bývalo posuzování reliability měření spíše výjimkou, přestože závěry plynoucí z těchto měření a výzkumů bývaly mnohdy široce zobecňovány. Měření, o němž však nemáme signály, jak moc je spolehlivé a přesné, může být jen stěží východiskem pro získávání spolehlivých a přesných výsledků výzkumu. Necháme-li tedy posuzování spolehlivosti a přesnosti měření jen na intuici, je nutné považovat i výsledky výzkumu spíše za intuitivní.

Různé výzkumné nástroje mohou mít různou reliability. Některé se vyznačují vysokou mírou reliability, jiné nízkou mírou reliability. Podle Gavory (2000) existují 4 základní způsoby stanovení reliability:

- a) *opakování měření,*
- b) *ekvivalentní formy výzkumného nástroje,*
- c) *vnitřní konzistence,*
- d) *shoda mezi posuzovateli.*

Na následujících řádcích se budeme věnovat všem čtyřem způsobům určování reliability, i když v našem případě byla použita pouze *shoda mezi posuzovateli*.

a) Opakování měření

Podle Gavory (2000) je dobrým způsobem zjišťování reliability výzkumného nástroje opakování měření. Daný výzkumný nástroj má pak tím vyšší reliability, čím jsou menší odchylky mezi výsledky jednotlivých měření. Předpokladem posouzení reliability ale je, že mezi prvním a druhým měřením nevstoupilo do zkoumaných objektů nic, co by výsledky měření apriori (tedy systematicky) ovlivnilo.

V našem případě, kdy byla pozorována a posléze posuzována výuka, nelze předpokládat splnění výše zmíněné podmínky, přestože bylo v každé třídě a u každého učitele pozorováno a posuzováno až 7 nebo 8 vyučovacích hodin. Tento způsob zjišťování reliability tedy zde není použitelný.

b) Ekvivalentní formy výzkumného nástroje

Dalším způsobem zjišťování reliability je podle Gavory (2000) použití dvou ekvivalentních forem téhož nástroje u těch samých objektů (např. skupiny osob). Vytvoří se tedy dvě varianty se stejným obsahem, ale znění jejich jednotlivých prvků je odlišné. Následným porovnáním výsledků obou dvou měření se zjistí stupeň shody anebo rozdílu. Čím je rozdíl menší, tím je reliability vyšší.

Také tento způsob zjišťování reliability nebyl v našem výzkumu použit. Byla totiž vyvinuta pouze jedna varianta posuzovacích škál.

c) *Vnitřní konzistence*

Reliabilitu posuzovacích škál je možné podle Gavory (2000) odhadnout tak, že zjistíme jejich vnitřní konzistenci. Na rozdíl od zjišťování reliability opakováním měření nebo ekvivalentními formami výzkumného nástroje se v případě zkoumání *vnitřní konzistence* uskuteční jen jedno měření – výzkumný nástroj se použije jen jednou. U tohoto způsobu se zjišťuje, do jaké míry je výzkumný nástroj *konzistentní*, tj. do jaké míry jsou jeho prvky (otázky, položky) homogenní. Čím větší je homogenita, tím vyšší je reliability výzkumného nástroje. Výpočet se provádí pomocí Cronbachova koeficientu alfa. Tohoto způsobu se využívá u nedichotomických prvků (např. hodnocení na škále 5 – 4 – 3 – 2 – 1).

U výzkumných nástrojů s prvky, které mají dichotomickou povahu (0-1), lze podle Gavory (2000) zjišťovat reliability *půlením výzkumného nástroje*.

Ani zjišťování vnitřní konzistence nebylo použito k odhadu reliability posuzovacích škál.

d) *Shoda mezi posuzovateli*

Shoda mezi posuzovateli se určí podle Gavory (2000) tak, že daný výzkumný nástroj (v našem případě posuzovací škálu) použijí nezávisle na sobě dva nebo více zacvičených posuzovatelů. Přesně tak byl koncipován a proveden výzkum (viz kapitoly 3 a 4). Výzkumníci tedy pozorují a posuzují výuku ze stejných vyučovacích hodin a po skončení posuzování se jejich výsledky srovnají. Pokud je mezi těmito výsledky vysoká shoda, je oprávněné soudit, že výzkumný nástroj je dostatečně reliabilní a naopak. Vycházíme zde z předpokladu, že výzkumníci byli dobře zacvičeni a že rozdíly v jejich hodnocení nevznikly především vlivem jejich nezacvičenosti.

- Nejjednodušším způsobem, jak určit míru shody mezi výzkumníky (posuzovateli), je podle Gavory (2000) vypočítat *procento shody*.¹⁰
- Dalším způsobem, jak určit míru shody výzkumníků (posuzovatelů), je podle Smolíkové (2004) vypočítat *koeficient kappa* nebo *koeficient vážené kappa*. Tento způsob však vzhledem k charakteru dat získaných z výzkumu (viz článek 4.5.1) zde není příliš vhodný, což bude diskutováno v Příloze II.

4.4.3 Procento shody mezi posuzovateli

Definice základních pojmů:

- *Neshoda* – případ, kdy právě jeden z dvojice výzkumníků označil na škále (viz tab. č. 7 a přesnější vymezení ve článku 3.5.2) pro daný parametr možnost

¹⁰ Tomuto způsobu je věnován následující článek 4.4.3.

N a zároveň druhý výzkumník z dané dvojice označil na škále pro tentýž parametr jeden ze stupňů $-$, $-$, $+$, $++$ (nikoli tedy N).

Patří sem tedy následující případy (kombinace): $(N, -)$, $(N, -)$, $(N, +)$, $(N, ++)$.

Tab. č. 7: Orientační posuzovací škála

N	$--$	$-$	$+$	$++$
Nevyskytlo se, neproběhlo, nebylo pozorováno.	Vyskytlo se, ale zcela nevydařené, zcela neefektivní.	Vyskytlo se, ale málo vydařené, málo efektivní.	Vyskytlo se a celkem vydařené, celkem efektivní.	Vyskytlo se a mimořádně vydařené, mimořádně efektivní.

▪ *Shoda* – případ, kdy oba výzkumníci označili nějaký stupeň nebo možnost na škále pro daný parametr a zároveň nenastala neshoda (viz výše).

Shoda tedy zahrnuje tyto případy (kombinace): (N, N) , $(- -, - -)$, $(- -, -)$, $(- -, +)$, $(- -, ++)$, $(-, -)$, $(-, +)$, $(-, ++)$, $(+, +)$, $(+, ++)$, $(++, ++)$.

Následující případy jsou podmnožinami shody:

▪ *Naprostá shoda* – případ, kdy oba výzkumníci označili tentýž stupeň nebo možnost N .

Patří sem případy (kombinace): (N, N) , $(- -, - -)$, $(-, -)$, $(+, +)$, $(++, ++)$.

▪ *Shoda s rozdílem 1 stupně* – případ, kdy výzkumníci označili sousední stupně.

Patří sem tyto případy (kombinace): $(- -, -)$, $(-, +)$, $(+, ++)$.

▪ *Shoda s rozdílem 2 stupňů* – případ, kdy výzkumníci označili stupně, mezi nimiž je právě jeden další stupeň.

Zde jsou zahrnuty případy (kombinace): $(- -, +)$, $(-, ++)$.

▪ *Shoda s rozdílem 3 stupňů* – případ, kdy výzkumníci označili stupně, mezi nimiž jsou právě dva další stupně.

Patří sem jediný případ (kombinace): $(- -, ++)$.

Pro připomenutí uvádím orientační posuzovací škálu uvedenou v článku 3.5.1 jako tab. č. 2.

V následujících tabulkách č. 8 a 9 je uvedeno, v kolika procentech hodin fyziky (celkem jich bylo 75) se dvojice výzkumníků shodla (případně neshodla) při posuzování daného parametru pomocí škál (viz článek 3.5.2). Údaje byly zjištěny vzájemným porovnáním dvojic záznamových archů (viz článek 3.4).

Tab. č. 8: Procento shody dvojic posuzovatelů na škálách jednotlivých parametrů

(Vysvětlivky k následujícím tabulkám:

1 vyučovací hodině odpovídá přibližně 1,3%,

u parametrů, kde možnost N není definována, je uvedeno „nelze“.)

Parametr a jeho škála	S	H	O	D	A	NESHODA (v %)	Ne- vyplněno (v %)
	Naprostá shoda (v %)	Rozdíl 1 stupně (v %)	Rozdíl 2 stupňů (v %)	Rozdíl 3 stupňů (v %)			
1.1	50,7	41,3	2,7	0,0	0,0	5,3	0,0
1.2	62,7	37,3	0,0	0,0	0,0	nelze	0,0
1.3	42,7	24,0	1,3	0,0	0,0	32,0	0,0
1.4	78,7	10,7	1,3	0,0	0,0	9,3	0,0
2.1	52,0	25,3	5,3	0,0	0,0	16,0	1,3
2.2	77,3	6,7	0,0	0,0	0,0	16,0	0,0
2.3	85,3	6,7	1,3	0,0	0,0	6,7	0,0
2.4	46,7	26,7	1,3	0,0	0,0	25,3	0,0
2.5	50,7	29,3	6,7	0,0	0,0	13,3	0,0
2.6	61,3	16,0	0,0	0,0	0,0	21,3	1,3
2.7	44,0	22,7	1,3	0,0	0,0	32,0	0,0
2.8	33,3	62,7	4,0	0,0	0,0	nelze	0,0
2.9	60,0	20,0	2,7	0,0	0,0	17,3	0,0
2.10	73,3	4,0	0,0	0,0	0,0	22,7	0,0
3.1	50,7	32,0	4,0	0,0	0,0	13,3	0,0
3.2	46,7	8,0	0,0	0,0	0,0	45,3	0,0
3.3	54,7	18,7	1,3	0,0	0,0	25,3	0,0
3.4	73,3	5,3	0,0	0,0	0,0	20,0	1,3
3.5	81,3	6,7	0,0	0,0	0,0	10,7	1,3
3.6	58,7	29,3	1,3	1,3	1,3	8,0	1,3
3.7	34,7	53,3	9,3	0,0	0,0	2,7	0,0
3.8	45,3	30,7	2,7	0,0	0,0	21,3	0,0
4.1	41,3	44,0	5,3	0,0	0,0	9,3	0,0
4.2	53,3	42,7	4,0	0,0	0,0	nelze	0,0
4.3	52,0	46,7	1,3	0,0	0,0	nelze	0,0
4.4	48,0	48,0	4,0	0,0	0,0	nelze	0,0
Aritmetický průměr	56,1	26,9	2,4	0,1	0,1	14,4¹¹	0,3
Celkové hodnocení ¹²	61,3	30,7	8,0	0,0	0,0	nelze	0,0

¹¹ Při výpočtu aritmetického průměru byla dosazena nula za „nelze“ (u parametrů 1.2, 2.8, 4.2, 4.3 a 4.4). Aritmetický průměr je zde tedy vypočítán ze všech 26 číselných hodnot. Pokud by byl aritmetický průměr určován jen z číselných údajů u 21 parametrů, vyšel by 17,8%.

¹² Přesněji: celkové hodnocení vyučovací hodiny - viz článek 3.5.2 na konci.

➤ **Analýza údajů z tab. č. 8:**

- Relativní četnost **naprosté shody** u jednotlivých parametrů se pohybovala **mezi 33% až 85%**, aritmetický průměr byl **56%**. U 2 parametrů (2.8, 3.7) byla nižší než 40%, u 9 parametrů byla **nižší než 50%** (parametry 1.3, 2.4, 2.7, 2.8, 3.2, 3.7, 3.8, 4.1 a 4.4).
- **Shoda s rozdílem 1 stupně** dosahovala u parametrů relativních četností **od 4% do 63%**, aritmetický průměr **27%**.
- **Shoda s rozdílem 2 stupňů** dosahovala **nejvyšší** relativní četnosti **9%**, aritmetický průměr byl **2%**.
- **Shoda s rozdílem 3 stupňů** nastala během celého posuzování **jen jednou** (parametr 3.6).
- Relativní četnost **neshody** se pohybovala **od 0% do 45%**, aritmetický průměr byl **14,4%**. U parametrů 1.2, 2.8, 4.2, 4.3 a 4.4 však v principu k neshodě nemohlo dojít, protože nebyla definována možnost N (viz článek 3.5.2). U 5 parametrů (1.3, 2.4, 2.7, 3.2 a 3.3) byla relativní četnost neshody **vyšší než 25%**.
- Nevyplněno zůstalo zanedbatelné množství políček v záznamových arších. Bylo jich pouze pět během celého výzkumu (viz 7. sloupec tab. č. 8).

Tab. č. 9: Porovnání shody a neshody

Parametr a jeho škála	Shoda (v %)	Neshoda (v %)
1.1	94,7	5,3
1.2	100,0	<i>nelze</i>
1.3	68,0	32,0
1.4	90,7	9,3
2.1	82,7	16,0
2.2	84,0	16,0
2.3	93,3	6,7
2.4	74,7	25,3
2.5	86,7	13,3
2.6	77,4	21,3
2.7	68,0	32,0
2.8	100,0	<i>nelze</i>
2.9	82,7	17,3
2.10	77,3	22,7
3.1	86,7	13,3
3.2	54,7	45,3
3.3	74,7	25,3
3.4	78,7	20,0
3.5	88,0	10,7
3.6	90,7	8,0
3.7	97,3	2,7
3.8	78,7	21,3
4.1	90,7	9,3
4.2	100,0	<i>nelze</i>
4.3	100,0	<i>nelze</i>
4.4	100,0	<i>nelze</i>
Aritmetický průměr	85,5	14,4¹³
Celkové hodnocení	100,0	<i>nelze</i>

➤ **Analýza údajů z tab. č. 9:**

○ Relativní četnost **shody** (tzn. sjednocení naprosté shody, shody s rozdílem 1 stupně, shody s rozdílem 2 stupňů a shody s rozdílem 3 stupňů) se pohybovala **od 55% do 100%** (u parametrů 1.2, 2.8, 4.2, 4.3 a 4.4 vyšla automaticky 100%, protože nebyla definována možnost N). U 5 parametrů (1.3, 2.4, 2.7, 3.2 a 3.3) byla relativní četnost shody **menší než 75%**. Aritmetický průměr relativních četností shody byl **86%**.

○ Relativní četnost **neshody** byla diskutována výše.

¹³ Viz poznámku 11.

- ❖ Zajímavé je porovnání procenta shody a procenta naprosté shody s tzv. náhodným modelem, který jsem definoval takto:

Představme si, že posuzovatelé označují (zaškrtavají) stupně (a možnost N) na škálách jednotlivých parametrů zcela náhodně (tzn. bez jakékoli souvislosti s pozorovanou realitou) a nezávisle na sobě. Jelikož má posuzovatel celkem pět možností jak zaškrtnout (možnost N a 4 stupně škály), každému zaškrtnutí pak přiřadíme pravděpodobnost 0,2 (tj. 20%). Budeme-li zaškrtnutí jednoho a zaškrtnutí druhého posuzovatele považovat za nezávislé jevy, dostaneme následující pravděpodobnosti:

Tab. č. 10: Pravděpodobnosti v náhodném modelu

	S	H	O	D	A		
	Naprostá shoda	Rozdíl 1 stupně	Rozdíl 2 stupňů	Rozdíl 3 stupňů		NESHODA	Ne-vyplněno
Pravděpodobnost (v %)	20,0	24,0	16,0	8,0		32,0	0,0

V následující tabulce č. 11 jsou relativní četnosti z tabulky č. 8 snižené o výše uvedené pravděpodobnosti z náhodného modelu. Níže uvedené údaje tedy vyjadřují procento shody „nad rámec náhodné shody“.

Tab. č. 11: Procento naprosté shody a shody s rozdílem 1 stupně na jednotlivých škálách „nad rámec náhodné shody“

Parametr a jeho škála	Naprostá shoda (v %)	Naprostá shoda + rozdíl 1 stupně (v %)
1.1	30,7	48,0
1.2	42,7	56,0
1.3	22,7	22,7
1.4	58,7	45,4
2.1	32,0	33,3
2.2	57,3	40,0
2.3	65,3	48,0
2.4	26,7	29,4
2.5	30,7	36,0
2.6	41,3	33,3
2.7	24,0	22,7
2.8	13,3	52,0
2.9	40,0	36,0
2.10	53,3	33,3
3.1	30,7	38,7
3.2	26,7	10,7
3.3	34,7	29,4
3.4	53,3	34,6
3.5	61,3	44,0
3.6	38,7	44,0
3.7	14,7	44,0
3.8	25,3	32,0
4.1	21,3	41,3
4.2	33,3	52,0
4.3	32,0	54,7
4.4	28,0	52,0
Aritmetický průměr	36,1	39,0
Celkové hodnocení	41,3	48,0

➤ **Analýza údajů z tab. č. 11:**

○ Relativní četnosti **naprosté shody snižené o pravděpodobnost náhodného označení** (tj. 20%) se pohybovaly v intervalu **od 13% do 65%**, aritmetický průměr byl **36%**. U 2 parametrů (parametry 2.8, 3.7) byly relativní četnosti menší než **20%**, tzn. že snižené četnosti byly menší než v náhodném modelu (viz tab. č. 10).

○ Součet relativních četností **naprosté shody snížené o pravděpodobnost náhodného označení (20%) a shody s rozdílem 1 stupně snížené o pravděpodobnost náhodného označení (24%)** se pohybovaly **mezi 11% a 56%**, aritmetický průměr byl **39%**. U 15 parametrů (1.3, 2.1, 2.2, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.9, 2.10, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.8 a 4.1) nedosáhly relativní četnosti 44%, tzn. že snížené četnosti byly menší než v náhodném modelu (viz tab. č. 10).

➤ **Shrnutí a interpretace**

Tab. č. 12: Porovnání pozorované reality a náhodného modelu

	Realita %	Model %	Porovnání
Naprostá shoda	56,1	20,0	3krát >
Rozdíl 1 stupně	26,9	24,0	srovnatelné
Rozdíl 2 stupňů	2,4	16,0	7krát <
Rozdíl 3 stupňů	0,1	8,0	80krát <
Neshoda	14,4	32,0	2krát <

Procento shody se u jednotlivých parametrů (škál) značně lišilo (viz tab. č. 8 a 9). Je otázkou, jak velké procento shody budeme považovat za dostatečné. Především je třeba si uvědomit, že pozorováno a posuzováno bylo celkem 26 parametrů, které mají ambice pokrýt širokou množinu jevů objevujících se při vyučování.

Myslím, že při řešení otázky dostatečného procenta shody je třeba se vrátit k důvodům, proč vůbec zkoumáme a určujeme reliabilitu. Jedním z hlavních důvodů jistě je, abychom mohli podat zprávu o tom, s jakou spolehlivostí mají zjištěné údaje platnost a jak široce je lze zobecňovat. Problém uspokojivé míry reliability (vyjádřené např. procentem shody) je tedy do značné míry spojen s interpretací zjištěných dat.¹⁴ Za důležitější tedy považuji mít na paměti míru reliability při interpretaci, než dopředu stanovovat její dostatečnou (nebo nedostatečnou) míru a při interpretaci ji nebrat v potaz. V některých případech a pro některé účely může být dané procento shody dostatečné, jindy může být ta samá spolehlivost nevyhovující.

Pro přehlednost přece jen uvedu *několik* možných přirozeně se nabízejících *kritérií pro dostatečnou míru reliability*.

- **Dostatečná míra reliability: alespoň 70% shody** (viz tab. č. 8).
 - Nevyhovuje (celkem 3): **1.3, 2.7, 3.2**,
 - vyhovuje (celkem 23): ostatní.
- **Dostatečná míra reliability: dohromady alespoň 67% naprosté shody a shody s rozdílem 1 stupně** (viz tab. č. 8).
 - Nevyhovuje (celkem 1): **3.2**,
 - vyhovuje (celkem 25): ostatní.
- **Dostatečná míra reliability: alespoň 40% naprosté shody** (tj. alespoň dvojnásobek oproti náhodnému modelu) **a zároveň méně než 32% neshody**

¹⁴ Na obdobný moment při určování validity testů naráží M. Chvál (2003).

(tj. méně než v náhodném modelu).

- Nevyhovuje (celkem 5): 1.3, 2.7, 2.8, 3.2, 3.7,
- vyhovuje (celkem 21): ostatní.

▪ **Dostatečná míra reliability: alespoň 50% naprosté shody a zároveň méně než 25% neshody.**

- Nevyhovuje (celkem 10): 1.3, 2.4, 2.7, 2.8, 3.2, 3.3, 3.7, 3.8, 4.1, 4.4,
- vyhovuje (celkem 16): ostatní.

▪ **Dostatečná míra reliability: alespoň 40% naprosté shody (tj. alespoň dvojnásobek oproti náhodnému modelu) a zároveň méně nebo rovno 16% neshody (tj. méně nebo rovno než polovina v náhodném modelu).**

- Nevyhovuje (celkem 12): 1.3, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 3.2, 3.3, 3.4, 3.7, 3.8,
- vyhovuje (celkem 14): ostatní.

Jak je vidět z předcházejícího, nejčastěji se při volbě různých kritérií opakují jako **nedostatečně reliabilní** škály parametrů:

- 1.3 - tvořivost učitele,**
- 2.7 - logické procesy,**
- 2.8 - kritické myšlení,**
- 3.2 - zájem o fyziku jako obor.**

Zajímavou otázkou je, proč právě tyto parametry vykazují nízkou míru reliability. Domníváme se, že všechny čtyři uvedené parametry patří do kategorie s tzv. vysokým stupněm vyvozování (Gavora, 2000), které vyžadují od pozorovatele a posuzovatele hlubší dešifrování souvislostí zkoumané skutečnosti. Nelze se tu příliš spoléhat na vnější stránku pozorovaného jevu.

Za účelem případného zvýšení reliability škál pro jednotlivé parametry jsem od posuzovatelů získal podněty ke změnám ve vymezení jejich stupňů (viz článek 4.5.3).

4.4.4 Porovnání výuky jednotlivých učitelů pomocí modu

Jedním ze způsobů, jak charakterizovat výuku vedenou jednotlivými učiteli, je určit *modus* hodnocení jednotlivých parametrů (škál). Modus je ta hodnota ze souboru, která se v něm nejčastěji vyskytuje (Anděl, 2003). Touto vlastností obecně modus není určen jednoznačně, takže v některých políčkách následujících tabulek jsou uvedeny dvě hodnoty (tedy dva mody) a je mezi nimi spojka "a".

Jednotlivým stupňům škály byla přiřazena taková celá čísla, aby se jednalo o ekvidistantní škálu, tedy škálu v intervalovém měřítku, navíc se středem v nule:

N	nedefinována
--	- 3
-	- 1
+	+ 1
++	+ 3

V dalším textu budeme často místo symbolů --, -, +, ++ používat -3, -1, 1, 3. Podle kontextu tím budeme mínit buď stupně škály nebo jim přiřazené hodnoty.

Spíše pozitivní mody daného parametru jsou vyznačeny **žlutě** a **spíše negativní červeně**. Pojmy “spíše pozitivní” a “spíše negativní” byly stanoveny podle tab. č. 13.

Tab. č. 13: Definice pojmů “spíše pozitivní stupeň” a “spíše negativní stupeň”

Nejčastější stupeň (možnost) škály	Hodnota	Spíše negativní stupeň (hodnota)	Spíše pozitivní stupeň (hodnota)
N	nedefinována	nejsou	- 3, - 1, + 1, + 3
--	- 3	N	- 1, +1, +3
-	- 1	N, - 3	+1, +3
+	+1	N, - 3, - 1	+ 3
++	+3	N, - 3, -1, +1	nejsou

Nejčastější stupeň (možnost) škály byla zjištěna analyzováním údajů ze všech 150 vyplněných záznamových archů. Vymezení pojmů “spíše pozitivní” a “spíše negativní” by mělo především zpřehlednit údaje v tabulkách.

Tab. č. 14: Mody jednotlivých parametrů u jednotlivých učitelů

Parametr	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
Učitel 1	1	1	1	N	1	N	N	N	3
Učitel 2	1	3	1	1	1	N	1	1	3
Učitel 3	3	3	3	N	3	N	N	N	3
Učitel 4	1	3	1	1	N	3	N	3	3
Učitel 5	3	3	N	N	3	N	N	1	3
Učitel 6	1	1 a 3	1	N	N	N	N	1	3
Učitel 7	1 a 3	1	N	N	1	N	N	1	1
Učitel 8	3	3	1	N	1	N	N	N	3
Učitel 9	3	3	3	N	3	N	N	N	3
Učitel 10	1	3	N	N a 1	N	N	N	1	3

Parametr	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	3.1	3.2	3.3	3.4
Učitel 1	1	N	-1	1	N	1	N	1	N
Učitel 2	1	1	1	1	N	1	1	1	N
Učitel 3	1	1	1	3	N	3	N a 1	1	N
Učitel 4	N	1	1	3	N	1 a 3	N	1	N
Učitel 5	1	1	-1	1	N	1	N	1	N
Učitel 6	N	1	-1	1	N	1	N	N	N
Učitel 7	1	1	-1	1	N	1	N	1	N
Učitel 8	1	1	1	1	N	1	N	1	N
Učitel 9	N	1	1	N	N	3	3	1	N
Učitel 10	1	N	1	1	N	1	N	1	N

Parametr	3.5	3.6	3.7	3.8	4.1	4.2	4.3	4.4
Učitel 1	N	1	-1	1	1	1	-1 a 1	-1
Učitel 2	N	1	-1	1	1	3	1	1
Učitel 3	N	1	-1	1	1	1 a 3	1	1
Učitel 4	N	3	1	1	3	3	3	3
Učitel 5	N	1	-1 a 1	1	1	3	1	1
Učitel 6	N	1	1	1	1	1	1	1
Učitel 7	N	1	1	1	1	1	1	1
Učitel 8	N	1	1	1	1	1	1	-1
Učitel 9	N	1	1	1	3	3	3	3
Učitel 10	N	1	1	1	1	1 a 3	1	1

Tab. č. 15: Absolutní četnosti modů u jednotlivých učitelů a pořadí podle nich

	Počet 3	Počet 1	Počet -1	Počet -3	Počet N	Počet bodů	Pořadí podle modů	Celkové hodnocení
Učitel 1	1,0	12,5	3,5	0	9,0	12,0	10.	1
Učitel 2	3,0	18,0	1,0	0	4,0	26,0	4.	1
Učitel 3	7,5	10,0	1,0	0	7,5	31,5	3.	3
Učitel 4	10,5	8,5	0,0	0	7,0	40,0	1.	1
Učitel 5	5,0	11,5	1,5	0	8,0	25,0	5.	1
Učitel 6	1,5	13,5	1,0	0	10,0	17,0	8.-9.	1
Učitel 7	0,5	16,5	1,0	0	8,0	17,0	8.-9.	1
Učitel 8	3,0	14,0	1,0	0	8,0	22,0	6.	1 a 3
Učitel 9	11,0	6,0	0,0	0	9,0	39,0	2.	3
Učitel 10	2,5	14,0	0,0	0	9,5	21,5	7.	1

Komentář k tab. č. 15: Pokud má daný parametr módy dva, je jejich absolutní četnost 0,5. (Bereme ho tedy s poloviční váhou.)

Body se počítají tak, že se hodnoty stupňů škály (3, 1, -1 nebo -3) vynásobí jejich počtem (absolutní četností) a sečtou se dohromady. Možnost N má hodnotu 0, tj. nezapočítává se. Největší počet bodů znamená v tomto modelu 1. místo, nejmenší počet dosažených bodů 10. místo atd. Pro porovnání jsou v posledním sloupci uvedeny módy celkových hodnocení (viz článek 3.5.2 na konci).

4.4.5 Porovnání výuky jednotlivých učitelů pomocí aritmetického průměru

Další možnou charakteristikou výuky vedené jednotlivými učiteli jsou aritmetické průměry stupňů dané škály (parametru). Jednotlivým stupňům škály byly přiřazeny hodnoty uvedené na začátku článku 4.4.4 (viz také tab. č. 13 tamtéž).

V tabulce č. 16 jsou uvedeny aritmetické průměry jednotlivých parametrů pro jednotlivé učitele, jsou zde ale vynechány aritmetické průměry počítané z *nízkého počtu číselných hodnot*. V takovém případě by byl totiž aritmetický průměr zavádějící.

Nízkým počtem číselných hodnot zde rozumíme případ, kdy jediným modem u daného parametru je N (např. u učitele č. 1 u parametru 1.4). Naopak za *dostatečný počet číselných hodnot* považujeme ten, který je u parametru, jehož aspoň jedním modem je číselná hodnota (např. u učitele č. 3 u parametru 3.2 nebo u učitele č. 7 u parametru 2.4). Pokud byl u daného parametru a učitele nízký počet číselných hodnot (tj. jediný modus je N), tak je v daném políčku uvedeno N.

Dva nejvyšší aritmetické průměry (dále budou označeny jako **výrazně nadprůměrné hodnoty**) u daného parametru jsou označeny **žlutě** a dva nejnižší aritmetické průměry (**výrazně podprůměrné hodnoty**) pro daný parametr jsou podbarveny **červeně** (viz tab. č. 16 a 18 až 27).

Tab. č. 16: Aritmetické průměry jednotlivých parametrů u jednotlivých učitelů

Parametr	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
Učitel 1	1,429	1,714	0,455	N	0,500	N	N	N	1,923
Učitel 2	1,714	2,143	1,000	1,000	1,615	N	1,545	1,000	2,333
Učitel 3	2,750	2,500	2,200	N	2,167	N	N	N	2,286
Učitel 4	1,667	2,875	1,800	1,222	N	2,273	N	2,571	1,462
Učitel 5	2,600	2,625	N	N	2,571	N	N	1,545	2,429
Učitel 6	1,267	1,625	0,200	N	N	N	N	0,833	2,231
Učitel 7	1,625	1,625	N	N	1,714	N	N	0,273	1,571
Učitel 8	2,571	2,143	1,727	N	1,286	N	N	N	1,857
Učitel 9	2,571	2,857	2,429	N	2,600	N	N	N	2,667
Učitel 10	1,923	2,286	N	1,000	N	N	N	1,600	2,200

Parametr	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	3.1	3.2	3.3	3.4
Učitel 1	0,636	N	-1,000	0,667	N	0,455	N	1,364	N
Učitel 2	0,636	0,833	0,429	1,286	N	1,429	1,600	1,727	N
Učitel 3	1,727	1,533	0,625	2,000	N	1,875	1,444	1,143	N
Učitel 4	N	1,143	1,500	2,077	N	2,000	N	1,667	N
Učitel 5	1,400	0,818	-0,625	1,462	N	0,714	N	1,333	N
Učitel 6	N	0,833	-0,125	1,222	N	0,571	N	N	N
Učitel 7	1,182	0,600	-0,500	1,154	N	0,538	N	0,600	N
Učitel 8	1,333	0,818	-0,143	1,308	N	1,154	N	1,500	N
Učitel 9	N	1,615	0,857	1,750	N	2,143	2,200	1,400	N
Učitel 10	1,000	N	0,857	1,250	N	1,154	N	1,000	N

Parametr	3.5	3.6	3.7	3.8	4.1	4.2	4.3	4.4
Učitel 1	N	0,385	-0,143	0,636	1,143	0,857	0,000	-0,143
Učitel 2	N	0,857	0,286	0,429	1,714	1,857	1,571	0,714
Učitel 3	N	1,250	0,125	0,733	1,429	2,000	1,500	1,250
Učitel 4	N	2,750	1,125	1,714	1,875	2,125	2,125	2,375
Učitel 5	N	1,125	0,000	1,000	1,400	2,125	1,625	1,250
Učitel 6	N	0,200	0,625	0,750	1,250	0,500	0,625	1,125
Učitel 7	N	0,692	0,143	0,429	0,867	1,625	0,875	0,500
Učitel 8	N	0,333	0,286	1,364	1,000	1,429	1,000	0,143
Učitel 9	N	1,571	1,286	1,500	2,538	2,714	2,571	2,000
Učitel 10	N	0,949	0,143	0,857	1,154	2,000	1,714	1,143

Z tab. č. 16 je vidět, že u některých učitelů se realizovalo více výrazně podprůměrných hodnot (více červených políček), u jiných učitelů naopak více výrazně nadprůměrných hodnot (žlutá políčka). Porovnání počtu těchto hodnot u jednotlivých učitelů je v následující tabulce č. 17. Na základě rozdílů těchto počtů je možné sestavit pořadí jednotlivých učitelů podle kvality výuky.

Tab. č. 17: Porovnání počtu výrazně nadprůměrných hodnot a výrazně podprůměrných hodnot u parametrů popisujících výuku jednotlivých učitelů.

	Počet výrazně nadprůměrných N	Počet výrazně podprůměrných P	Rozdíl N - P	Pořadí podle rozdílu
Učitel 1	0	10	-10	10.
Učitel 2	1	2	-1	6.
Učitel 3	5	0	+5	3.
Učitel 4	14	1	+13	2.
Učitel 5	4	2	+2	4.
Učitel 6	0	6	-6	8.
Učitel 7	0	9	-9	9.
Učitel 8	0	3	-3	7.
Učitel 9	15	0	+15	1.
Učitel 10	1	0	+1	5.

Z tab. č. 17 je vidět, že u učitelů č. 9, 4 a 3 významně převažovaly výrazně nadprůměrné hodnoty (a tedy i hodnocení) nad výrazně podprůměrnými hodnotami pro jednotlivé zkoumané parametry. Výuku učitelů č. 9, 4 a 3 lze tedy považovat (vzhledem ke zvolené technice a souboru učitelů) obecně za nadprůměrně kvalitní.

Dále je vidět, že u učitelů č. 5, 10, 2 a 8 byly počty výrazně nadprůměrných a výrazně podprůměrných hodnot srovnatelné. Jejich výuku bychom tak mohli obecně označit za průměrně kvalitní.

Naopak u učitelů č. 6, 7 a 1 významně převažovaly výrazně podprůměrné hodnoty nad nadprůměrnými a je tedy oprávněné jejich výuku označit za podprůměrně kvalitní.

Výše uvedené rozdělení výuky na nadprůměrně kvalitní, průměrně kvalitní a podprůměrně kvalitní vzniklo na základě porovnání výuky 10 učitelů a nelze ho tedy zevšeobecňovat. Jak již bylo uvedeno v článku 4.2, učitelé se přihlásili do výzkumu dobrovolně a lze tedy očekávat, že patří spíše k lepším učitelům vedoucím nadprůměrně kvalitní výuku (z hlediska všech učitelů fyziky na gymnáziích). Tuto domněnku podporuje fakt, že i podprůměrně kvalitní výuka v našem výzkumu byla často ohodnocována stupni + a ++ (aritmetické průměry u parametrů tak byly větší než 0 – viz tab. č. 16).

4.4.6 Data o učitelích, jejich třídách a výuce

Po poslední návštěvě v hodinách byl daný učitel požádán o písemné zodpovězení následujících otázek:

Informace o Vás
• Jakou vysokou školu , fakultu a jaký obor jste vystudoval(a)?
• Kolik let vyučujete fyziku na středních školách?
• Jaké další předměty vyučujete nebo jste vyučoval(a)?
Informace o třídě
• Kolikátý ročník / kolikaleté studium:
• Celkový počet studentů ve třídě:
• Zaměření třídy : všeobecné - humanitní - přírodovědné - informatika - - jiné
• Pozoroval jste změny v chování studentů během hospitací?
• Myslíte, že jsme měli možnost sledovat Vaše typické vyučovací hodiny fyziky?
• Zúčastňují se někteří studenti z Vaší třídy fyzikální olympiády nebo fyzikálního korespondenčního semináře?
Vaše poznámky:

Dále jsem vyzval výzkumníky, aby napsali *charakteristiky jednotlivých učitelů, jejich hodin a tříd*. Tyto charakteristiky se podařilo získat od čtyř výzkumníků; jeden výzkumník neodpověděl. V následujícím jsou tyto charakteristiky uvedeny za písmeny A, B, C a D označujícími jednotlivé výzkumníky. Jedná se v zásadě o doslovné citace, pouze byly vynechány údaje, jejichž uvedení by znamenalo narušení anonymity jednotlivých učitelů a škol.

Informace získané od učitelů a výzkumníků jsem doplnil dalšími, které jsem

zjistil na webových stránkách jednotlivých gymnázií. Všechny zjištěné informace jsou uvedeny u jednotlivých učitelů.

V tabulkách č. 18 až 27 jsou uvedeny *aritmetické průměry, mody a relativní četnosti možností N* na škálách jednotlivých parametrů, které byly zjištěny analýzou záznamových archů.

Červeně a **žlutě** jsou podbarveny údaje, které se významně liší od průměrných hodnot. (Přesná kritéria pro toto určení jsou v článcích 4.4.4 a 4.4.5). **Červená** znamená významně **nižší** a **žlutá** významně **vyšší** než střední hodnota.

V grafech č. 1/I až 10/III jsou uvedeny aritmetické průměry na škálách jednotlivých parametrů pro výuku daného učitele (č. 1 až 10) a pro porovnání vždy průměr hodin všech učitelů. V grafech mají faktický význam pouze zlomové body lomených čar (jejich spojnice slouží pouze pro lepší orientaci a nemají význam růstu nebo poklesu).

Pokud nebylo možné pro příslušný parametr spočítat aritmetický průměr, tj. když posuzovatelé volili samá N, byl příslušný bod grafu umístěn na nulovou hladinu, tj. na vodorovnou osu, a to z toho důvodu, aby byl graf spojitý, a tudíž lépe čitelný. V principu je ale možné, že bod na vodorovné ose představuje nulu spočítanou jako aritmetický průměr. K rozlišení těchto dvou odlišných případů je nutné použít příslušnou tabulku.

❖ **Učitel č. 1, jeho třída a výuka**

Vzdělání: MFF UK, učitelství matematiky a fyziky, rozšiřující studium informatiky

Praxe: 10 let

Vyučované předměty: matematika, fyzika, informatika

Údaje o třídě:

- 1. ročník 4letého studia,
- pozorováno 7 vyuč. hodin,
- zaměření: informatika,
- 32 studentů,
- změny v chování: ne,
- typický průběh: ano,
- olympiády apod.: ne,
- počet povinných hodin fyziky v 1. až 4. ročníku 2-2-2-0 (2 volitelné ve 4. ročníku).

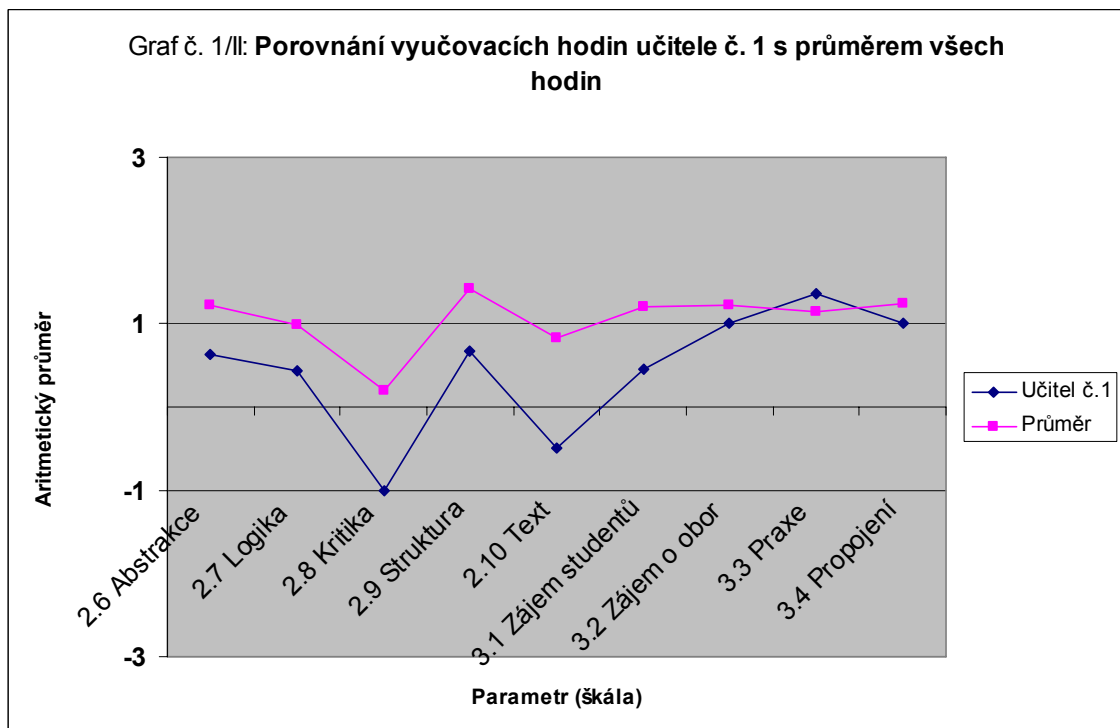
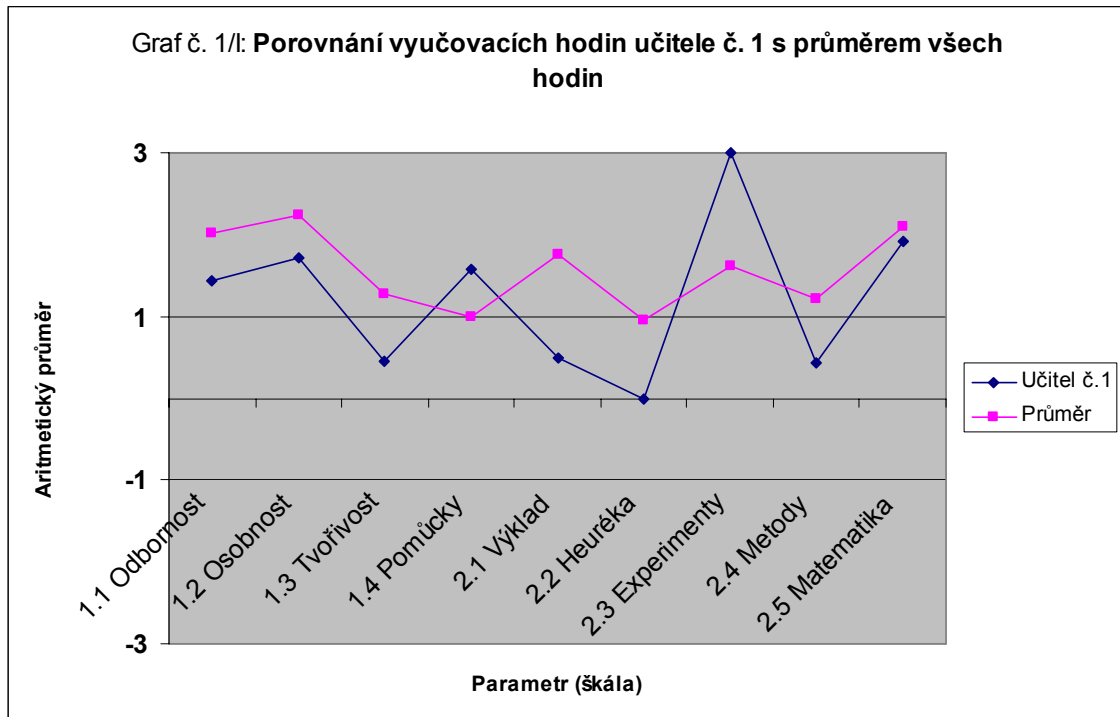
Stručná charakteristika gymnázia: 4leté, všeobecné zaměření.

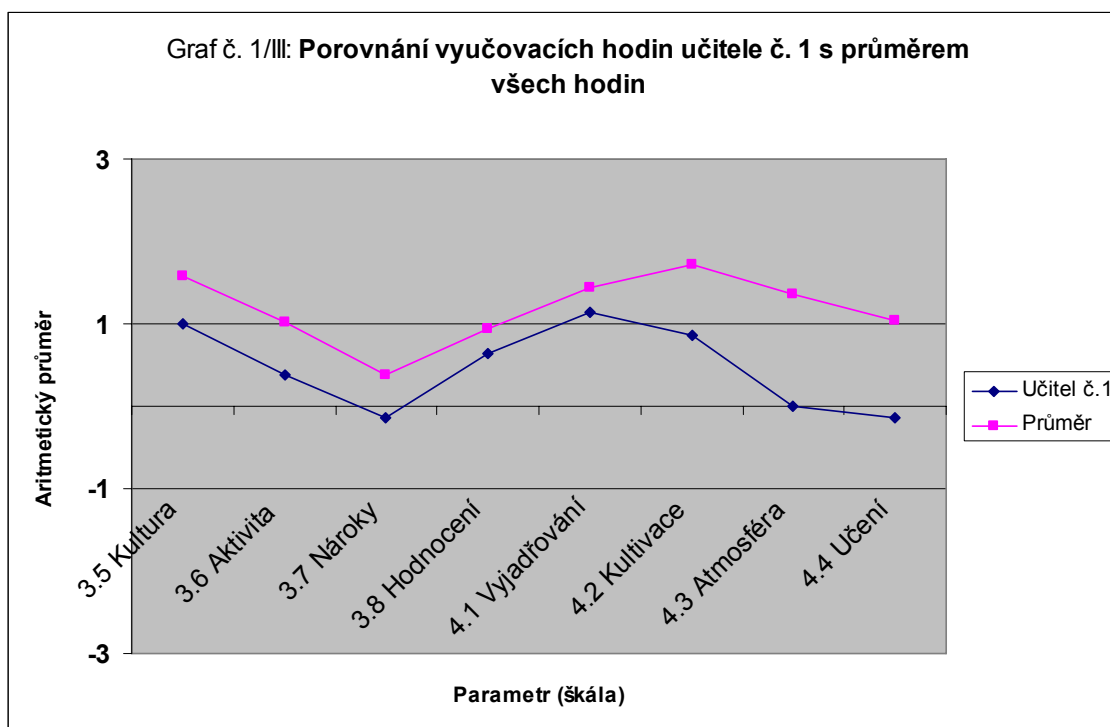
Tab. č. 18: Charakteristiky výuky vedené učitelem č. 1

Parametr a jeho škála	Aritmetický průměr	Modus	Relativní četnost N %	Poznámky
1.1	1,4	1	0	
1.2	1,7	1	0	
1.3	0,5	1	21	
1.4	1,6	N	50	
2.1	0,5	1	14	
2.2	---15	N	100	
2.3	3,0	N	93	
2.4	0,4	N	50	
2.5	1,9	3	7	
2.6	0,6	1	21	
2.7	0,4	N	50	
2.8	-1,0	-1	0	
2.9	0,7	1	14	
2.10	-0,5	N	71	
3.1	0,5	1	21	
3.2	1,0	N	57	
3.3	1,3	1	21	
3.4	1,0	N	93	
3.5	1,0	N	93	
3.6	0,4	1	7	
3.7	-0,1	-1	0	
3.8	0,6	1	21	
4.1	1,1	1	0	
4.2	0,9	1	0	
4.3	0,0	-1 a 1	0	
4.4	-0,1	-1	0	
Celkové hodnocení ¹⁶	0,0	1	0	

¹⁵ Označení --- v tab. 18 až 27 znamená, že nebyly k dispozici údaje pro výpočet aritmetického průměru (posuzovatelé volili pouze možnost N).

¹⁶ Celkové hodnocení není aritmetickým průměrem hodnocení na jednotlivých škálách. Viz článek 3.5.2.





A: „Pan profesor využíval v hodinách počítač s dataprojektorem, na kterém studentům přiblížil např. pohyb hmotného bodu (kinematický a dynamický popis). V hodinách panovala občas mírná nekázeň. Profesor studenty napomínal. Zdá se, že hodiny fyziky většinu studentů příliš nezaujaly. Přesto pár chlapců velmi dobře spolupracovalo s profesorem. Pan profesor se někdy vyjadřoval dost nepřesně a nedával studentům jednoznačnou zpětnou vazbu.“

B: „Přátelský pan profesor, který nenapomíná každé zašeptání studentů. Podle toho to v zadních lavicích vypadá. Výklad vede podle učebnice, avšak celkem zajímavým způsobem. Hojně využívá prostředků ICT.“

C: „Učitel mluvil srozumitelně, ve svých formulacích se však někdy „cyklil“. Se studenty moc nekomunikoval (vůbec si nezískával „slovní“ zpětnou vazbu) - o co hůře, tento odstup od davu si držel i při řešení kázeňských prohřešků (až se nechával davem i „přejet“). Aktivita studentů ve třídě pokulhávala, svým „odstupem od studentů“ nevzbuzoval u studentů k čemukoli zájem; převážně nedbal ani na to, aby studenti ve svých formulacích neopakovali chyby, někdy dokonce „odsekával“. Nedokázal (spíš se nesnažil) si zjednat kázeň. Rezignoval? Jinak byl trpělivý a vstřícný. V pojetí fyziky nic zvláštního.“

D: „Učitel dbá na dobré a detailní vysvětlení fyzikálních příčin daného jevu. Daný jev podrobně rozebere, jeho výklad je velmi srozumitelný. Velmi často se odkazoval na zkušenosti studentů, především těch, co dělají atletiku. Toto samozřejmě vyvolávalo ze strany studentů větší aktivitu. Ostatní studenti (necelá polovina - především děvčata) však o danou látku nejevili zájem. Učitel je občas napomenul, ale více nemotivoval. Přesto mi jeho hodiny připadaly hodně dobré.“

❖ **Učitel č. 2, jeho třída a výuka**

Vzdělání: MFF UK, učitelství matematiky a fyziky

Praxe: 16 let

Vyučované předměty: fyzika, informatika, technické činnosti

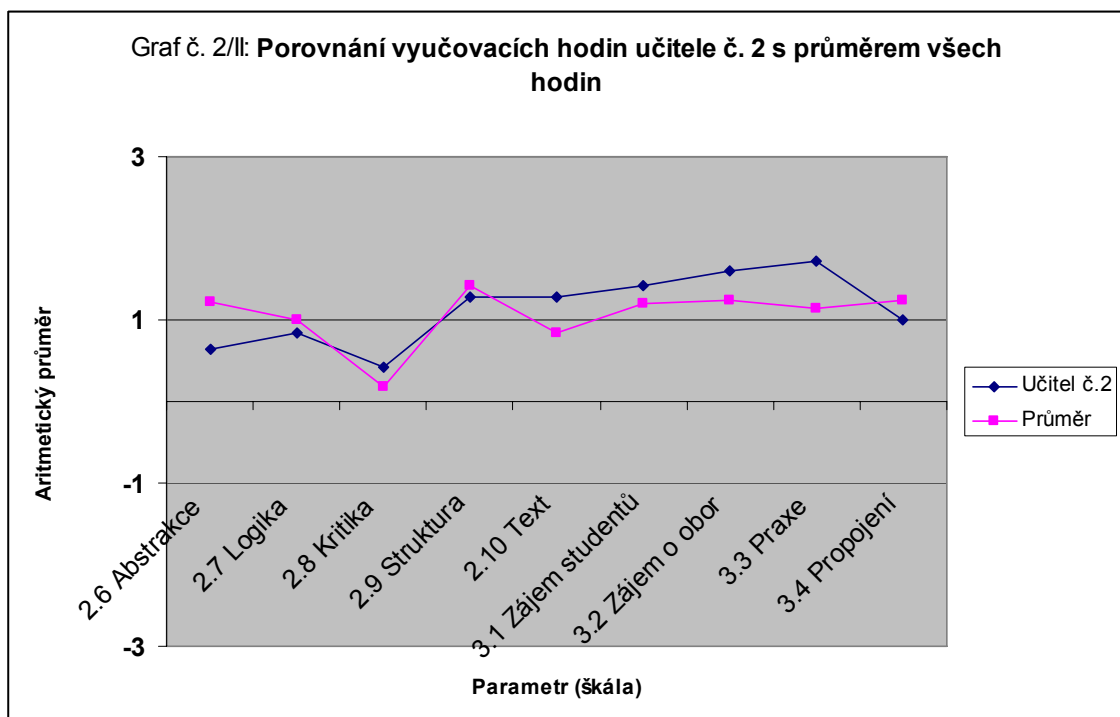
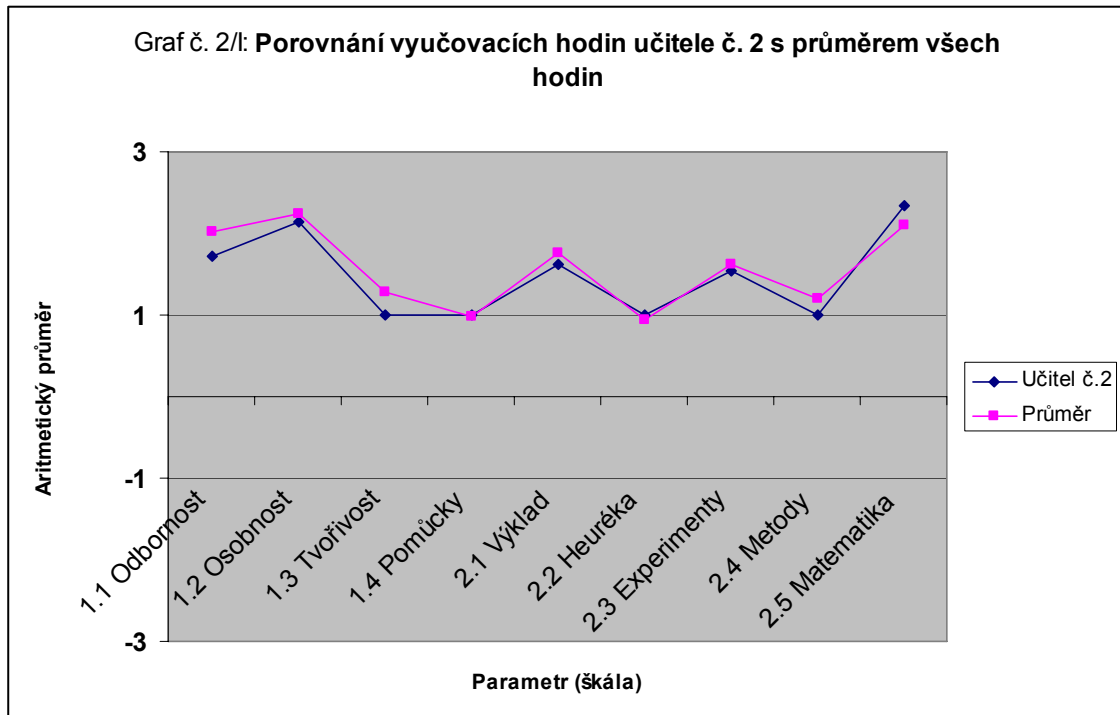
Údaje o třídě:

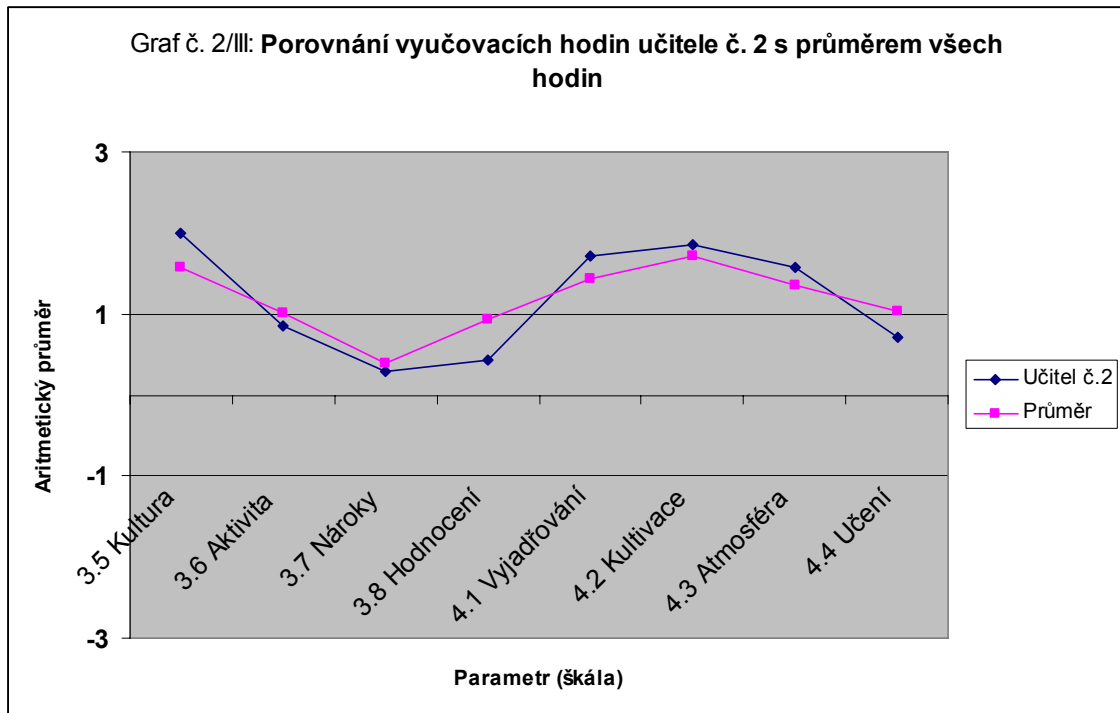
- 6. ročník 8letého studia,
- pozorováno 7 vyuč. hodin,
- zaměření: všeobecné,
- 27 studentů,
- změny v chování: ne,
- typický průběh: ano,
- olympiády apod.: ne,
- počet povinných hodin fyziky v 1. až 8. ročníku 2-2-2-2-2-2-0.

Stručná charakteristika gymnázia: 4leté, 6leté, 8leté, všeobecné, 21 tříd.

Tab. č. 19: Charakteristiky výuky vedené učitelem č. 2

Parametr a jeho škála	Aritmetický průměr	Modus	Relativní četnost N %	Poznámky
1.1	1,7	1	0	
1.2	2,1	3	0	
1.3	1,0	1	29	
1.4	1,0	1	14	
2.1	1,6	1	7	
2.2	1,0	N	71	
2.3	1,5	1	21	
2.4	1,0	1	7	
2.5	2,3	3	36	
2.6	0,6	1	21	
2.7	0,8	1	14	
2.8	0,4	1	0	
2.9	1,3	1	0	
2.10	1,3	N	50	
3.1	1,4	1	0	
3.2	1,6	1	29	
3.3	1,7	1	21	
3.4	1,0	N	79	
3.5	2,0	N	86	
3.6	0,9	1	0	
3.7	0,3	-1	0	
3.8	0,4	1	0	
4.1	1,7	1	0	
4.2	1,9	3	0	
4.3	1,6	1	0	
4.4	0,7	1	0	
Celkové hodnocení	1,0	1	0	





A: „Hodiny fyziky nepůsobí nudně, paní profesorka dokáže střídat metody a formy práce. Kromě výkladu, řešení početních úloh a ústního opakování v lavicích, provádí profesorka experimenty, četla např. článek z populárně vědeckého časopisu. Snaží se propojovat probíranou látku s praktickým uplatněním. Jak nám sama sdělila, nejraději má ze středoškolské fyziky elektřinu, protože se dá v jejím rámci hojně experimentovat. Třída se zúčastňuje předvádění fyzikálních experimentů na Matematicko-fyzikální fakultě UK.“

B: „Energická paní profesorka, která dokáže mít ke studentům přátelský postoj, v případě potřeby však dokáže zjednat pořádek. Učivo vykládala celkem standardním způsobem, občas však prokládala velice „zajímavými zajímavostmi“ (projekce na počítači, hodina věnovaná pouze technice, atd.).“

C: „Učitelka je příjemná, sympatická, lidská, zodpovědná ke své práci, autoritativní, umí si zjednat pořádek. Nepřetržitě spolupracovala a komunikovala se třídou (přátelský přístup). V nejedné hodině provedla pěkný „tradiční“ pokus, na kterém s didaktickou elegancí předvedla právě probíranou problematiku. Odvolávala se na to, co studenti sami znají, co mohou sami využít apod. Studenti jsou šikovní, ale líní (od toho se odvíjela práce s nimi).“

D: „Učitelka má velmi vstřícný vztah ke studentům, velmi dobře s nimi komunikuje. Zároveň však má u nich autoritu. Dobře reaguje na otázky studentů a to nejen po stránce odborně fyzikální. Současně také pozitivně hodnotí tyto aktivity studentů. Učitelka často přináší do hodiny zajímavé aktuality z fyziky, často také experimentuje.“

❖ **Učitel č. 3, jeho třída a výuka**

Vzdělání: MFF UK, učitelství matematiky a fyziky

Praxe: 15 let

Vyučované předměty: matematika, fyzika

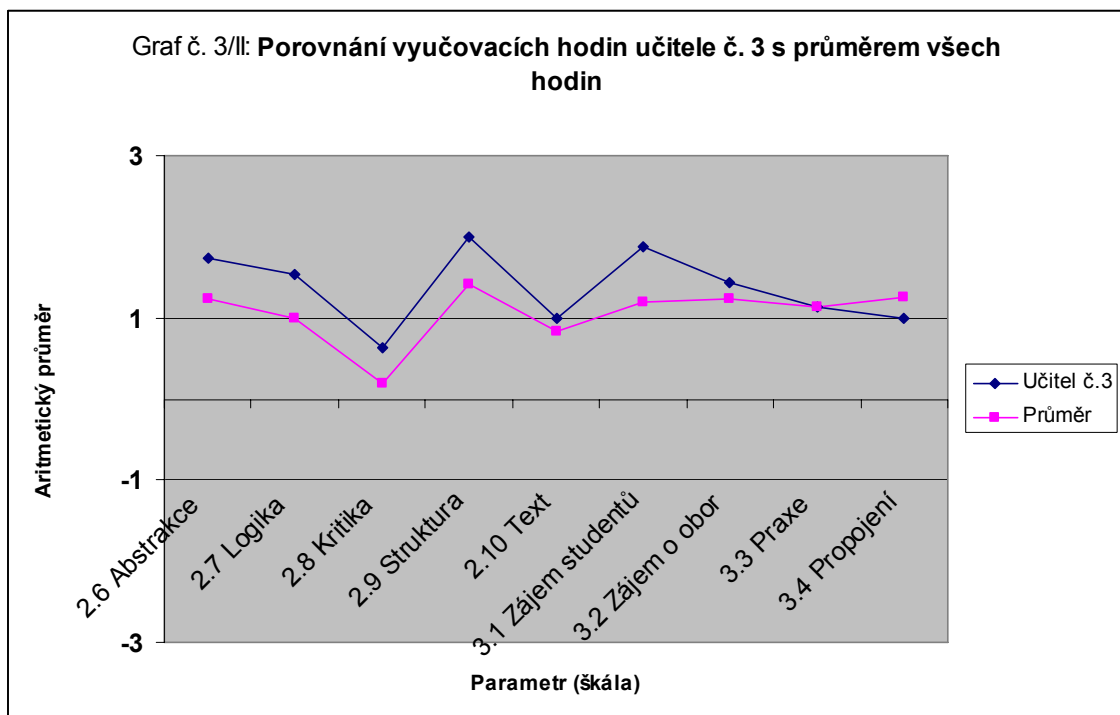
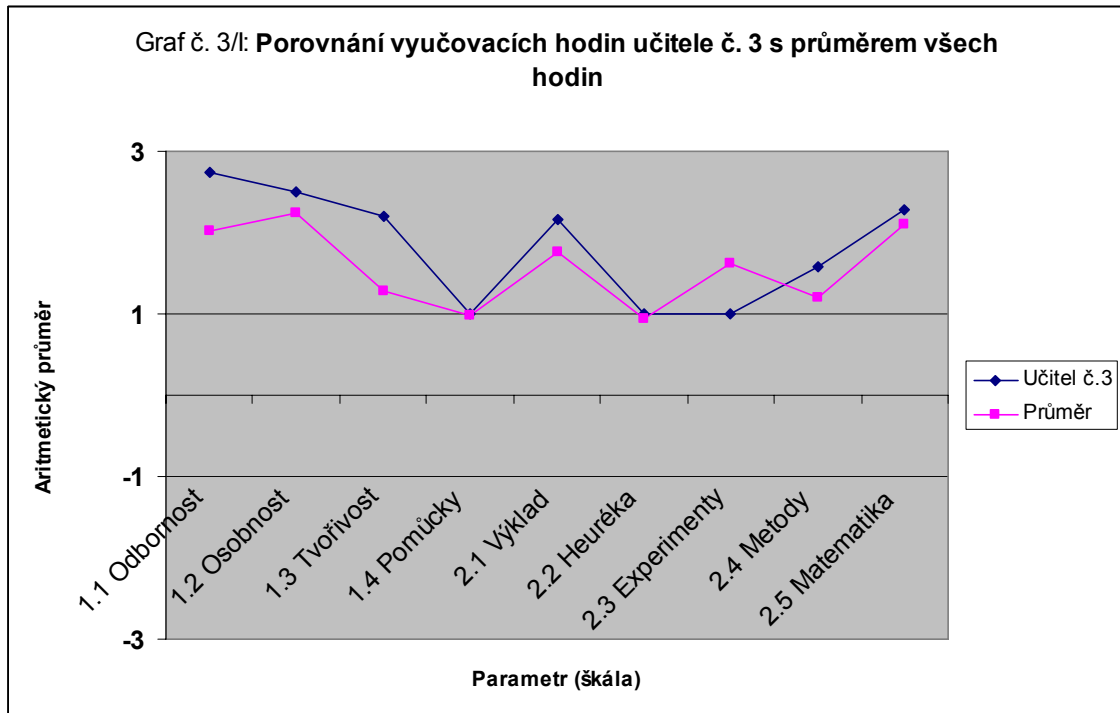
Údaje o třídě:

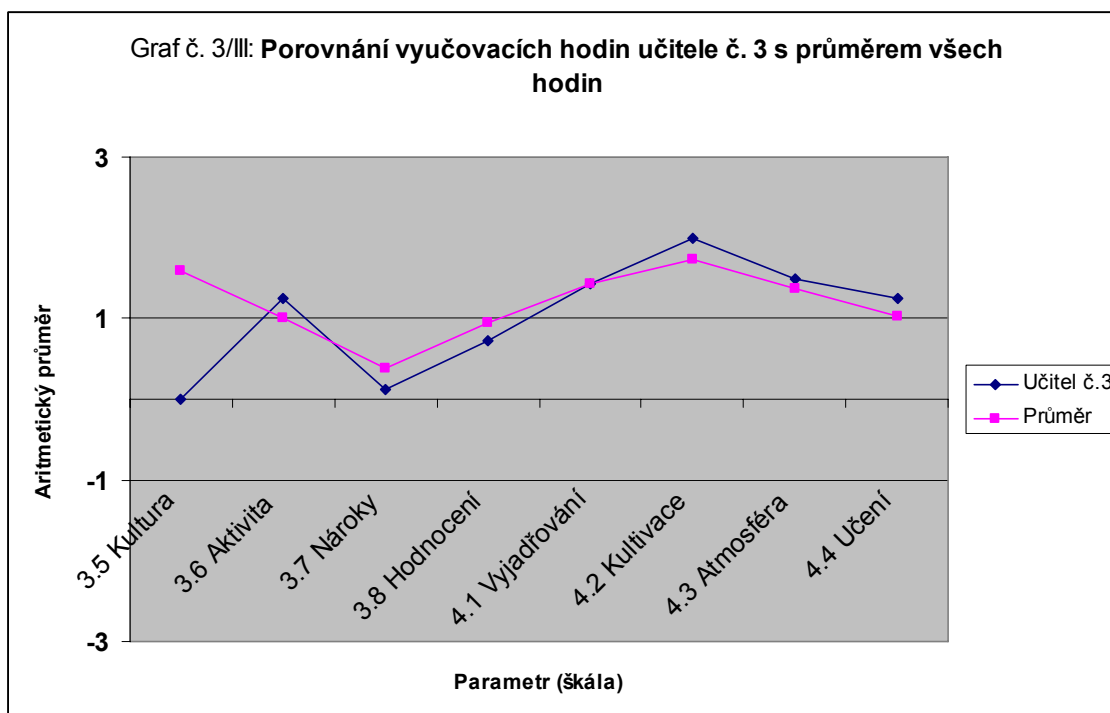
- 1. ročník 4letého studia,
- pozorováno 8 vyuč. hodin,
- zaměření: všeobecné,
- změny v chování: ne,
- typický průběh: ano,
- olympiády apod.: ne,
- počet povinných hodin fyziky v 1. až 4. ročníku 2-2-3-0, v 1. až 6. ročníku 2-3-2-2-3-0.

Stručná charakteristika gymnázia: 4leté (9 tříd), 6leté (12 tříd).

Tab. č. 20: Charakteristiky výuky vedené učitelem č. 3

Parametr a jeho škála	Aritmetický průměr	Modus	Relativní četnost N %	Poznámky
1.1	2,8	3	0	
1.2	2,5	3	0	
1.3	2,2	3	0	
1.4	1,0	N	75	
2.1	2,1	3	25	
2.2	1,0	N	81	
2.3	1,0	N	81	
2.4	1,6	N	56	
2.5	2,3	3	13	
2.6	1,7	1	31	
2.7	1,5	1	6	
2.8	0,6	1	0	
2.9	2,0	3	25	
2.10	1,0	N	94	
3.1	1,9	3	0	
3.2	1,4	N a 1	44	
3.3	1,1	1	13	
3.4	1,0	N	75	
3.5	---	N	100	
3.6	1,3	1	0	
3.7	0,1	-1	0	
3.8	0,7	1	6	
4.1	1,4	1	13	
4.2	2,0	1 a 3	0	
4.3	1,5	1	0	
4.4	1,3	1	0	
Celkové hodnocení	2,6	3	0	





A: „Výuka pana profesora je nápaditá. Vykládá zajímavě, uspořádaně, jeho zápisy na tabuli jsou úpravné. Nespolehá se zdaleka jen na informace ve středoškolských učebnicích fyziky. Pan profesor je vtipný, hodiny jím vedené nejsou nudné. Na jedné straně se dokáže svým vyjadřováním přiblížit studentům („To bude žůžo.“, „Zavřete ty svoje klapajzny, vodporný!“, „Líbí se ti to?“) , na straně druhé zůstává velmi kultivovaný. Umí uklidnit i hlučnější třídu, u studentů má zdá se respekt.“

B: „Pan profesor plný elánu přistupující ke studentům velmi familiérně. Výklad i ostatní komunikace se studenty nepostrádá vtipné prvky, při výuce používá rozhodně netradiční termíny (erzetpéčko¹⁷, ňugrzák¹⁸ apod.). Studentům, zdá se, jeho přístup nevadí.“

C: „Učitel je energický, živý a tvořivý, výborný improvizátor. Vykládá věcně, stručně, jasně; jeho výklad je bohatý na mnoho fakt, která vzájemně v souvislostech propojuje jak v rámci fyziky, tak v rámci matematiky (případně jiných vědních oborů). Vše přehledně zapisuje na tabuli, dává tak možnost studentům odnést si mnohé z hodiny alespoň „v sešitu“. Častým opakováním (ať v rámci jedné či dalších hodin) si zajistí, že se studenti v přešle faktů zorientují a alespoň to základní si odnesou. Ve třídě si dokáže zjednat pořádek bez zbytečného napomínání. Přístup ke studentům přátelsky odlehčený, studenti bez problémů přijímají jeho humor, zároveň se věnují fyzice. Hlídá si při vyučování skupinovou dynamiku a zpětnou vazbu od studentů. Pana profesora považují za zcela suverénního vyučujícího, „který jde s dobou“ (na to, že mu je 40 let klobouk dolů), je to mladý, zapálený nadšenec. Jeho hodiny jsou živé, plné humoru a vtipu, což probouzí zcela zřetelnou aktivitu studentů. Při svém výstupu je značně pohotový a tvořivý. Výklad je s precizností provázán s ohledem na každý důležitý fakt (může se zdát, že jich je někdy najednou přešle, na druhou stranu se taková „důležitá“ fakta v rámci svého opakování

¹⁷ Erzetpéčko = RZP = rovnoměrně zrychlený pohyb.

¹⁸ ňugrzák = Newtonův gravitační zákon.

stávají usazenými a trvalými). Vyučující probírá problémy z mnoha stran. Svoji odbornost používá na vysoké úrovni. Experimenty jsem ho provádět neviděl (v rámci pozorování), ale pracuje s nimi. Ve třech ze čtyř pozorovaných hodin rozdával na množení studijní materiály. Profesor se snaží být studentům partnerem a kamarádem. Je znát vzájemná ohleduplnost, někdy se od vyučujícího objeví slabá ironie. Vyučující se podle svých slov snaží, aby studenti byli dostatečně připraveni v aparátu fyziky a matematiky na vysokou školu.“

D: „Učitel velmi dbá na důsledné vysvětlení fyzikálních příčin daného jevu. Velmi dobře a dle mého názoru velmi srozumitelně vysvětluje i poměrně složité fyzikální jevy. Vše také velmi přehledně a barevně zapisuje na tabuli. Ve výuce dost často experimentuje, používá i systém ISES. Při hodině občas prohodí nějaký vtip, což velmi oživí pozornost studentů. Hodiny se mi velmi líbily a domnívám se, že pokud studenti chtějí, mohou se toho hodně naučit.“

❖ **Učitel č. 4, jeho třída a výuka**

Vzdělání: MFF UK, učitelství matematiky a fyziky

Údaje o třídě:

- 5. ročník 8letého studia,
- pozorováno 8 vyuč. hodin,
- počet povinných hodin fyziky

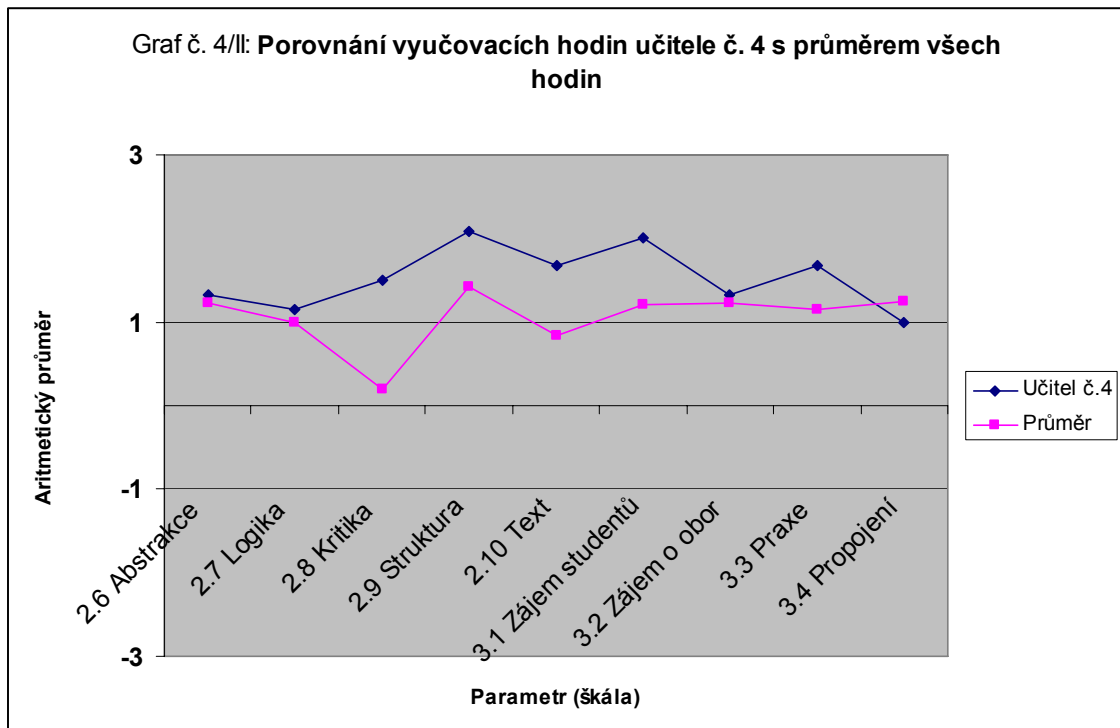
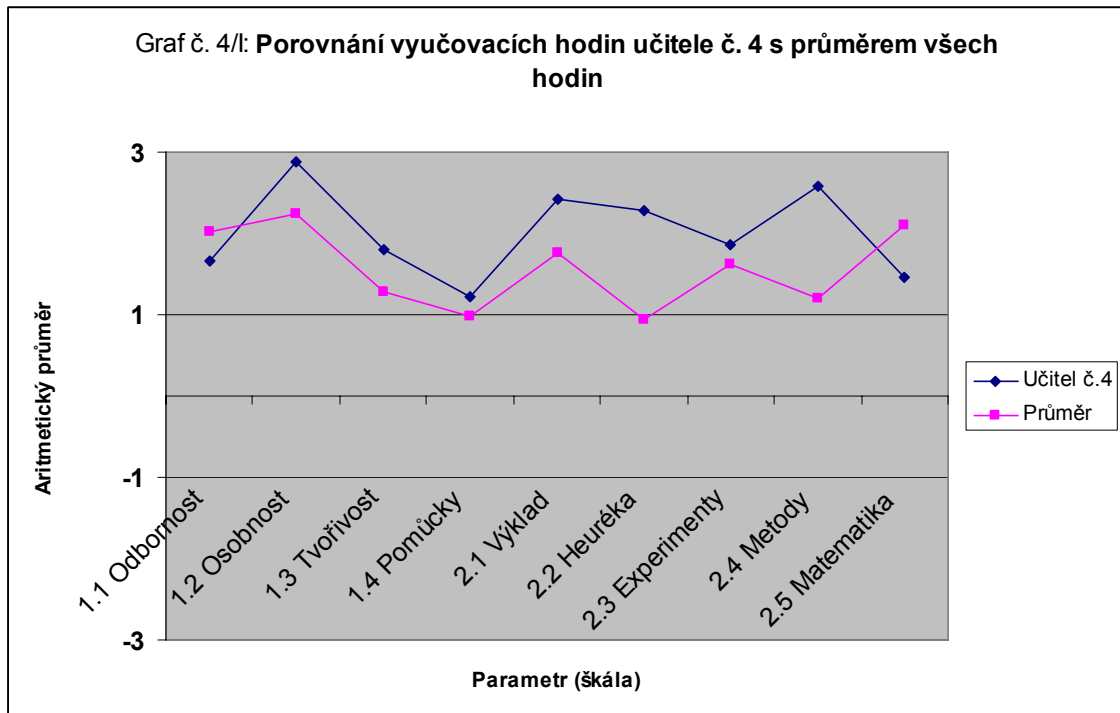
v 1. až 8. ročníku 0 - 2,67 - 2,67 - 2,67 - 2 - 2 - 2 - 2.

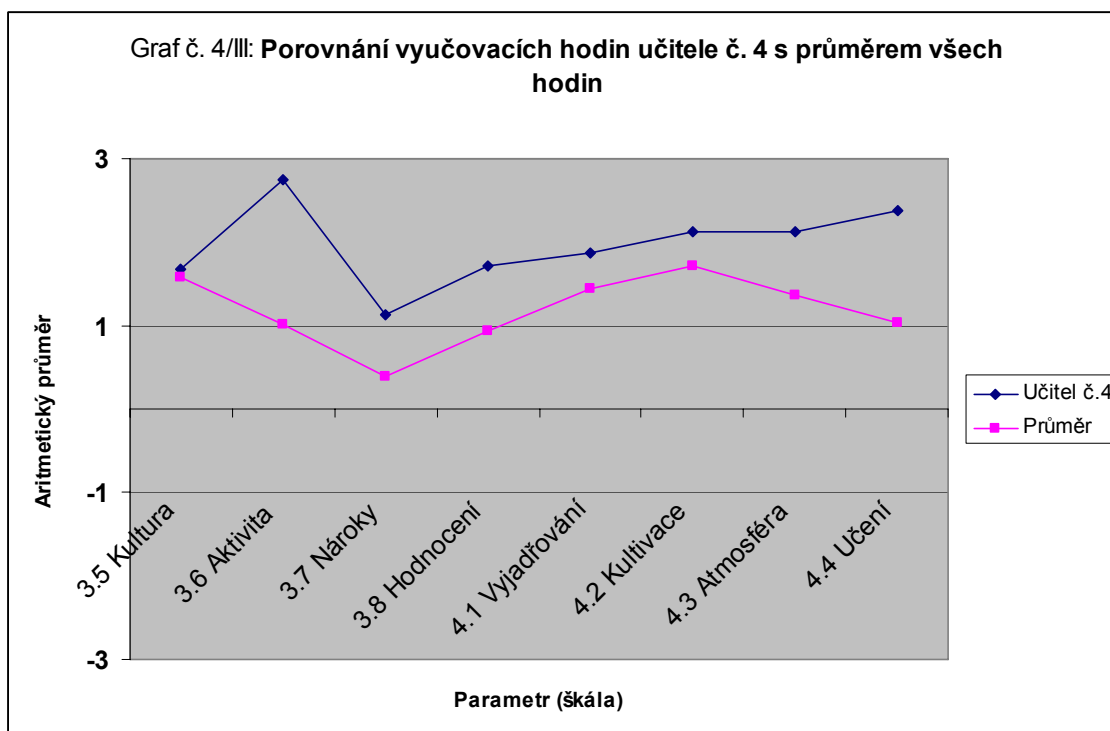
Stručná charakteristika gymnázia: 8leté (8 tříd).

Další údaje o učiteli a třídě se nepodařilo zjistit.

Tab. č. 21: Charakteristiky výuky vedené učitelem č. 4

Parametr a jeho škála	Aritmetický průměr	Modus	Relativní četnost N %	Poznámky
1.1	1,7	1	6	
1.2	2,9	3	0	
1.3	1,8	1	6	
1.4	1,2	1	44	
2.1	2,4	N	56	
2.2	2,3	3	31	
2.3	1,9	N	56	
2.4	2,6	3	13	
2.5	1,5	3	13	
2.6	1,3	N	63	
2.7	1,1	1	13	
2.8	1,5	1	0	
2.9	2,1	3	19	
2.10	1,7	N	44	
3.1	2,0	1 a 3	0	
3.2	1,3	N	63	
3.3	1,7	1	6	
3.4	1,0	N	94	
3.5	1,7	N	81	
3.6	2,8	3	0	
3.7	1,1	1	0	
3.8	1,7	1	13	
4.1	1,9	3	0	
4.2	2,1	3	0	
4.3	2,1	3	0	
4.4	2,4	3	0	
Celkové hodnocení	1,0	1	0	





A: „Učitel vystupuje velmi klidně, jen výjimečně je třeba napomenout studenty, což udělá vždy přátelským tónem. Daří se mu u studentů vzbudit vysokou míru aktivity, udržet ji a dále rozvinout. V jedné hodině velmi nápaditě použil digitální fotoaparát ke snímání dějů v neinericiální soustavě. Studentům je dáván výrazný prostor k diskuzím o řešených problémech. Většina studentů jeví o probíranou problematiku zájem a značnou samostatnost. Drobné připomínky bych měl k terminologickým a formálním nepřesnostem ze strany učitele, několikrát se přeřekl, ale neopravil, což mohlo v daných chvílích vést ke zmatení studentů. Jinak se mi způsob, jakým se snaží vést výuku, velmi líbil.“

B: „Pan profesor vystupující přátelsky, avšak se snahou nepustit si studenty příliš k tělu. Výuka jím vedená je zajímavá (pro mě), což neznamená, že vždy dokáže zaujmout studenty. Patrně pod vlivem jeho angažovanosti v projektu Heuréka se snaží vyučovat touto metodou, což se mu ne vždy daří.“

C: „Učitel je tvořivý, lidský, přátelský, hodně diskutuje a komunikuje se studenty (otázky, ...). Netradiční obsah výuky daný mimo jiné osnovami probírané látky na soukromé škole. Hodně ve výuce využíval pokusy (jednoduché, vyrobené „na koleně“) a namnožené texty (příklady, problémové úlohy), na základě nichž posléze vedl výuku (odvození vztahů, souvislostí, ...). V jeho hodinách měli studenti velký prostor pro svoji realizaci, studenti sami ukazovali nadměru svoji zodpovědnost (navzájem se napomínali ke kázni i motivovali k práci), což vedlo k větší aktivitě a spolupráci.“

D: „Učitel má vstřícný vztah ke studentům. Studenti byli v hodinách hodně aktivní, velmi dobře reagovali na otázky. Učitel experimentoval, výklad byl hodně názorný.“

❖ Učitel č. 5, jeho třídy a výuka

Vzdělání: Technická univerzita v Liberci, Pedagogická fakulta, učitelství matematiky a fyziky

Praxe: 7 let

Vyučované předměty: matematika, fyzika, informatika a semináře z těchto předmětů

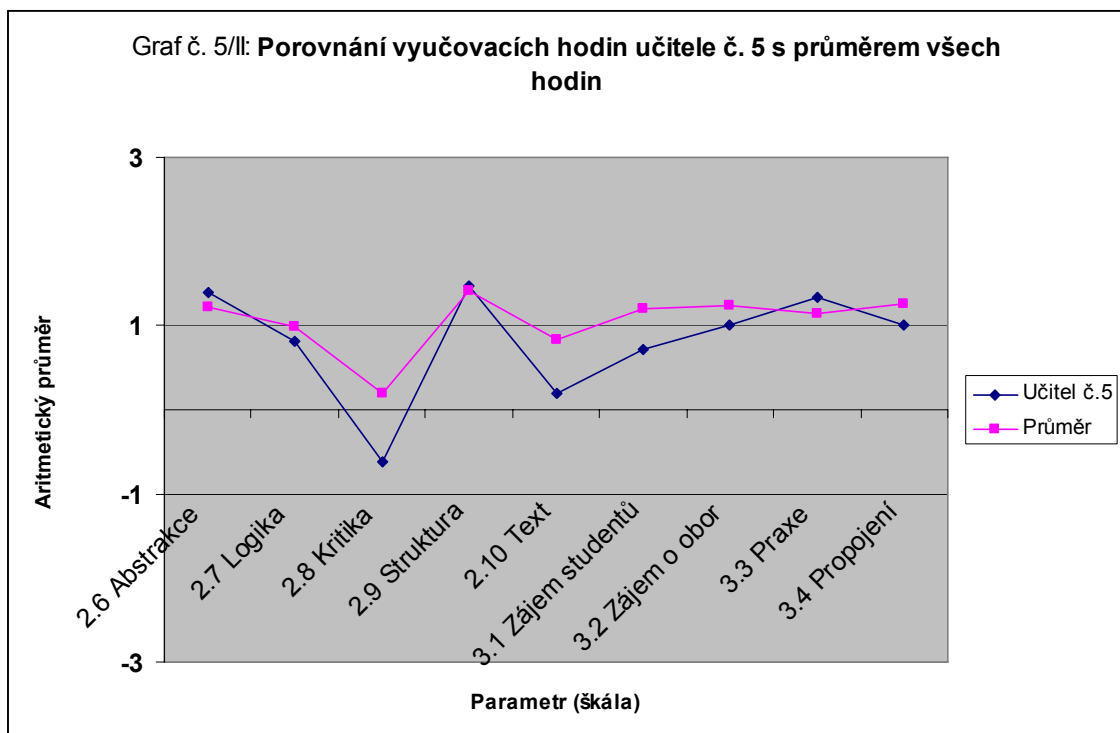
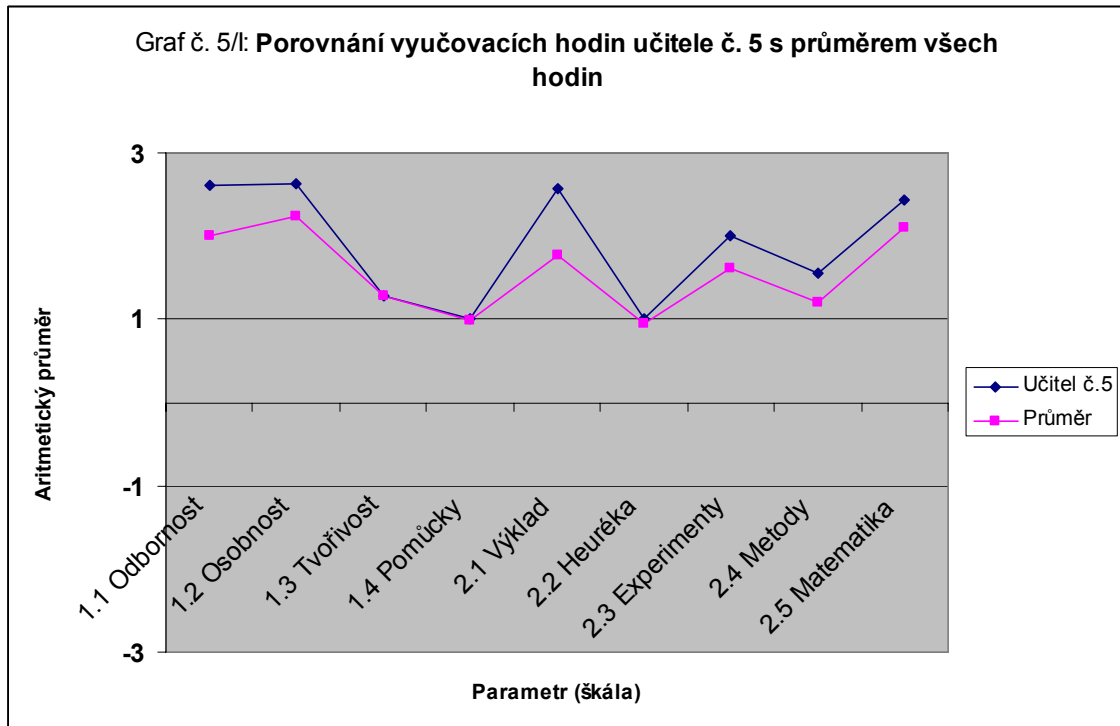
Údaje o třídách:

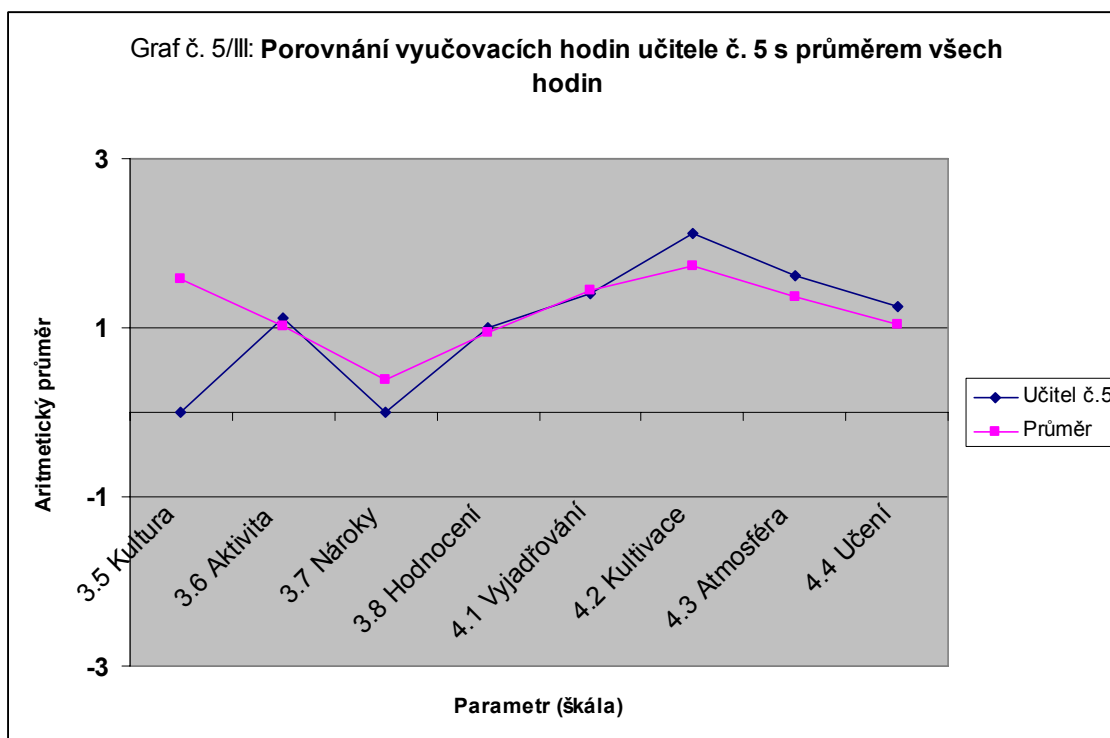
- 2. ročník 4letého studia / 3.ročník 4letého studia,
- pozorováno 6 vyuč. hodin / 2 vyuč. hodiny,
- zaměření: humanitní / humanitní,
- 30 studentů / 31 studentů,
- změny v chování: ne / ne,
- typický průběh: ano / ano,
- olympiády apod.: ne / ne,
- počet povinných hodin fyziky v 1. až 4. ročníku 2-2-2-0.

Stručná charakteristika gymnázia: 4leté, 21 tříd.

Tab. č. 22: Charakteristiky výuky vedené učitelem č. 5

Parametr a jeho škála	Aritmetický průměr	Modus	Relativní četnost N %	Poznámky
1.1	2,6	3	6	
1.2	2,6	3	0	
1.3	1,3	N	56	
1.4	1,0	N	56	
2.1	2,6	3	13	
2.2	1,0	N	88	
2.3	2,0	N	63	
2.4	1,5	1	31	
2.5	2,4	3	13	
2.6	1,4	1	38	
2.7	0,8	1	31	
2.8	-0,6	-1	0	
2.9	1,5	1	19	
2.10	0,2	N	69	
3.1	0,7	1	13	
3.2	1,0	N	63	
3.3	1,3	1	25	
3.4	1,0	N	75	
3.5	---	N	100	
3.6	1,1	1	0	
3.7	0,0	-1 a 1	0	
3.8	1,0	1	19	
4.1	1,4	1	6	
4.2	2,1	3	0	
4.3	1,6	1	0	
4.4	1,3	1	0	
Celkové hodnocení	1,1	1	0	





A: „Pan profesor se patrně velmi pečlivě připravuje na vyučovací hodiny. Vyučovací hodiny jsou uspořádané, velmi přesně naplánované a mají zdá se typickou strukturu: opakování předchozí látky (zkoušení studenta u tabule, otázky pro studenty v lavicích), výklad nové látky, experiment, souvislost vyložené látky s praxí (podle možností). Hodiny na mě působily mírně stereotypním dojmem, který by mohl u studentů navozovat pocity nudy. Učitelovy formulace popisující nebo vysvětlující fyzikální jevy jsou po odborné i formální stránce na nejvyšší možné úrovni. Studentům vyká a jedná s nimi jako dospělý s dospělými.“

B: „Zajímavý učitel, který dokáže mít velkou autoritu bez zvyšování hlasu. Výklad vede vcelku „normálně“, dost interaguje se studenty.“

C: „Učitel má velmi precizní přístup, co se odbornosti a vystupování vůbec týče (velmi „čisté“ fráze a fyzikální tvrzení). Je dobrým hercem, využíval humor, obdivuhodně si dokázal přitáhnout pozornost - jeho hodiny bych nazval vzhledem k průběhu, formě a náplni jako spíše „klasičtější“, byly ale fajn - namátkově spolupracoval s davem.“

D: „Učitel má velmi vytříbený projev, je vstřícný ke studentům a má u nich velkou autoritu. Vzhledem k tomu, že se jednalo o hodiny fyziky humanitní třídy, nebylo možno očekávat velkou náročnost učiva. Učitel velmi často propojoval probírané učivo s praxí, což u studentů vždy vyvolalo aktivitu. Někteří i sami kladli další otázky.“

❖ **Učitel č. 6, jeho třídy a škola**

Vzdělání: MFF UK, učitelství matematiky a fyziky

Údaje o třídě:

- 7. ročník 8letého studia,
- pozorováno 8 vyuč. hodin,

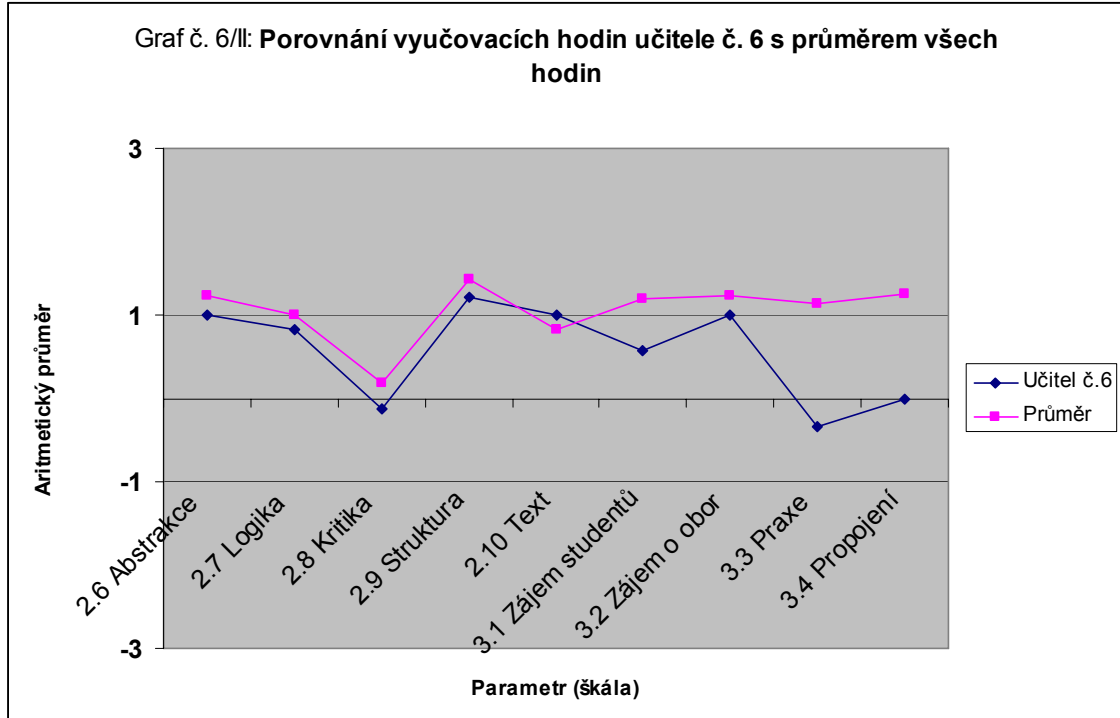
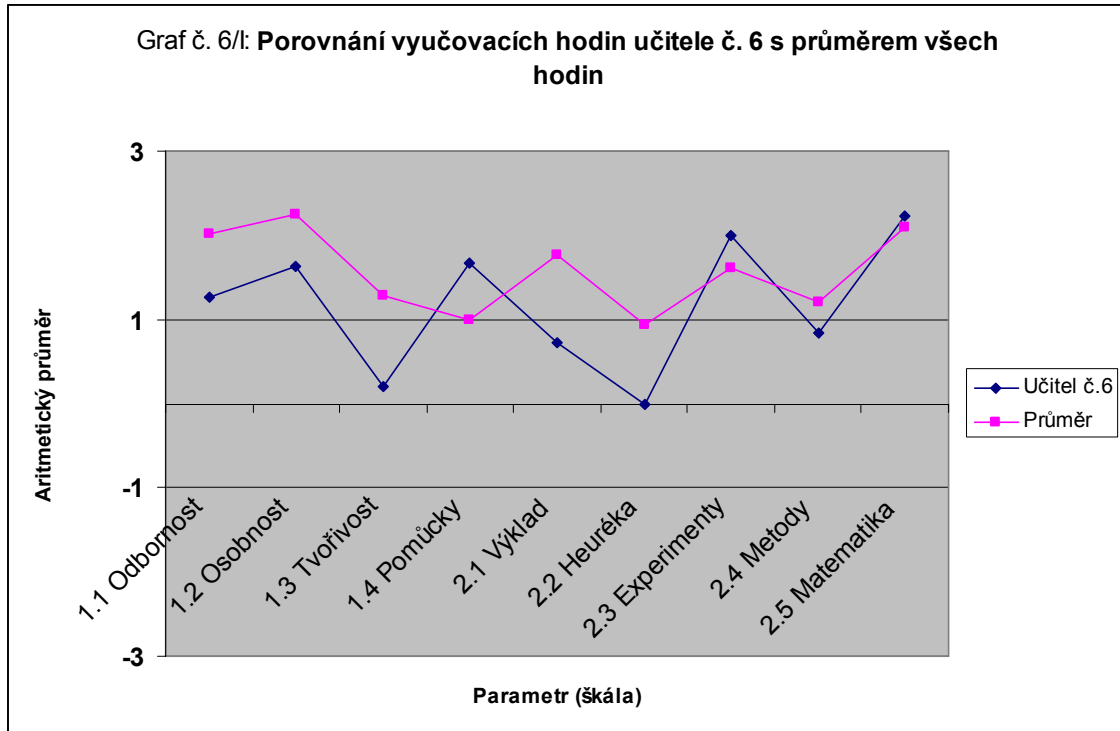
Stručná charakteristika gymnázia: 8leté, všeobecné.

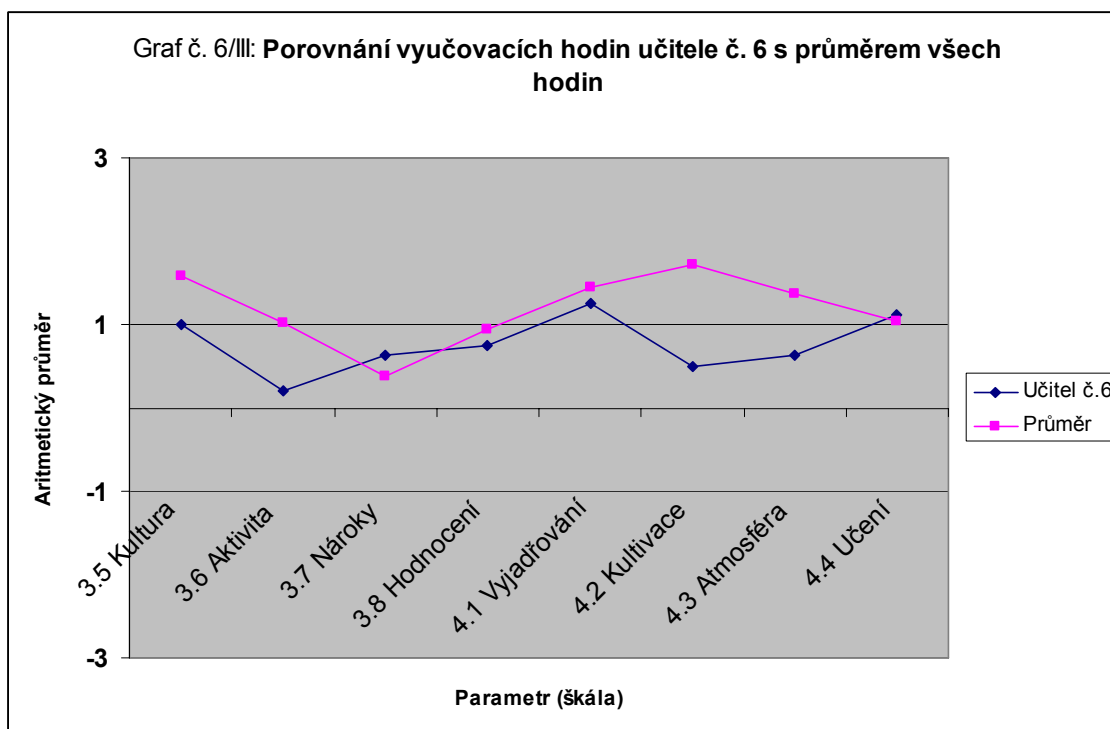
Další údaje se nepodařilo zjistit.

Tab. č. 23: Charakteristiky výuky vedené učitelem č. 6

Parametr a jeho škála	Aritmetický průměr	Modus	Relativní četnost N %	Poznámky
1.1	1,3	1	6	
1.2	1,6	1 a 3	0	
1.3	0,2	1	38	
1.4	1,7	N	63	
2.1	0,7	N	50	1krát NEVÍ ¹⁹
2.2	---	N	100	
2.3	2,0	N	63	
2.4	0,8	1	25	
2.5	2,2	3	19	
2.6	1,0	N	56	
2.7	0,8	1	25	
2.8	-0,1	-1	0	
2.9	1,2	1	44	
2.10	1,0	N	75	
3.1	0,6	1	13	
3.2	1,0	N	75	
3.3	-0,3	N	63	
3.4	---	N	100	
3.5	1,0	N	94	
3.6	0,2	1	0	
3.7	0,6	1	0	
3.8	0,8	1	0	
4.1	1,3	1	0	
4.2	0,5	1	0	
4.3	0,6	1	0	
4.4	1,1	1	0	
Celkové hodnocení	0,3	1	0	

¹⁹ Posuzovatel uvedl v 1 záznamovém archu, že *nevěděl*, jak ohodnotit míru naplnění parametru 2.1.





A: „Paní profesorka je v komunikaci velmi živá. Se studenty komunikuje na rovinu, dává jim okamžitě zpětnou vazbu. Dokáže přiznat, že nevidí do podrobností určitého fyzikálního jevu. Vzájemná komunikace mezi ní a studenty je v hodinách uvolněnější než u jiných pozorovaných profesorů, což je možná z části dáno nižším věkem profesorky. O vztahu studentů k profesorce může vypovědět sdělení jedné studentky své kamarádce během hodiny fyziky: „Já bych si s vámi (míněno: s vámi, paní profesorko) ráda popovídala, kdyby se to ale netýkalo fyziky.“ Co se týká zápisů na tabuli, jsou neuspořádané, stává se, že chybí jednotky za číselnými hodnotami veličin a příslušné matematické symboly. Také bych poukázal na to, že se řešení mnohých fyzikálních úloh redukuje na řešení úloh čistě matematických, aniž by se zkoumala sama fyzikální podstata problémů. Je dobré, že se profesorka zajímá během práce studenta u tabule také o práci studentů v lavicích.“

B: „Přátelská paní profesorka, která se dokáže vcítit do pocitů studentů, studenti ji berou. Výklad vede podle učebnice, hodně procvičuje příklady.“

C: „Je usměvavá, přátelská. Z počátku hodin byla přísnější, tvrdší, ostřejší, čímž si zjednávala pořádek (fungovalo to); posléze se v rámci hodiny uvolnila, používala humor, přátelství, úsměv. Hodně komunikovala se studenty, využívala otázek; dávala studentům prostor (padnul-li jakýkoliv dotaz z davu, dala mu prostor a s ochotou se věnovala odpovědi na něj). Možná někdy až příliš reagovala na „rádoby vtipné“ poznámky studentů; někdy „bez rozumu“ napomínala skoro každého za cokoli, přičemž si pořádně nerozebrala příčiny problému, a studenty tak napomínala za něco úplně jiného (škoda). Omezil bych reakce na „rádoby vtipné“ poznámky - učitelka ve své dobré povaze reagovala skoro na každou takovou a studenti jí to pak vraceli, dav se více rozvařil; v momentě, kdy učitelka nedala prostor takovým poznámkám (a nereagovala na ně), věnovala se třída o to více fyzice a byl „větší klid“ (osobně bych se nenechal tolik zkoušet). Oceňuji, že i před studenty umí otevřeně přiznat svoji případnou neznalost a nestydí se za to.“

D: „Učitelka vytváří ve třídě velmi dobrou atmosféru důvěry. Studenti sami často kladou otázky, nebojí se ptát a to ani na triviální věci. Někdy se však až překřikují, což občas vytváří, podle mého názoru, větší hluk. Učitelka také dokáže studenty velmi zaujmout pro předváděný experiment. Studenti si ho většinou chtějí i sami vyzkoušet a jeden či dva žáci mají obvykle zájem si ho vyzkoušet i po skončení vyučovací hodiny.“

❖ **Učitel č. 7, jeho třída a výuka**

Vzdělání: Přírodovědecká fakulta UK, fyzika a geologie

Praxe: 25 let

Vyučované předměty: fyzika

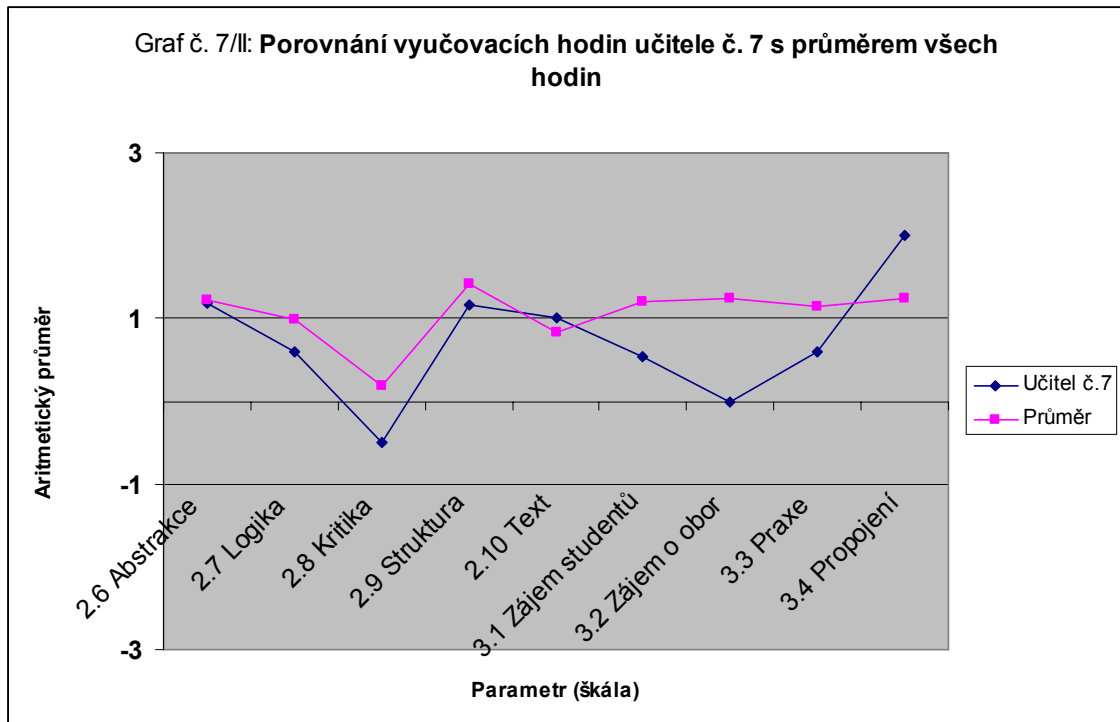
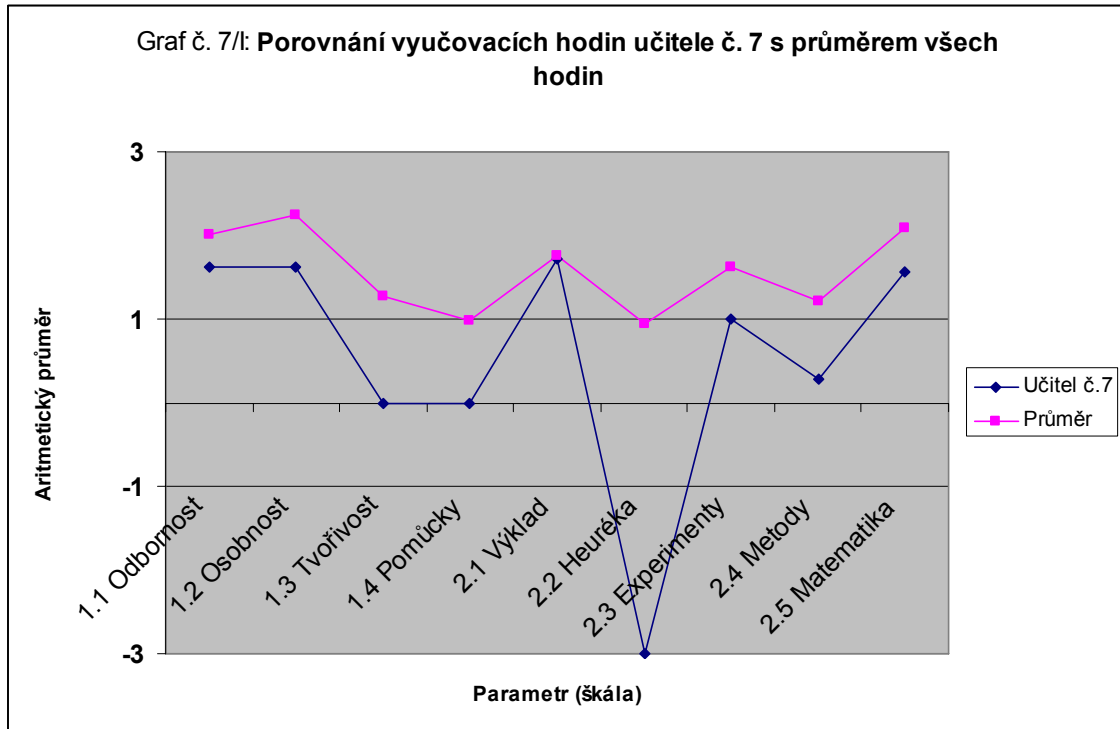
Údaje o třídě:

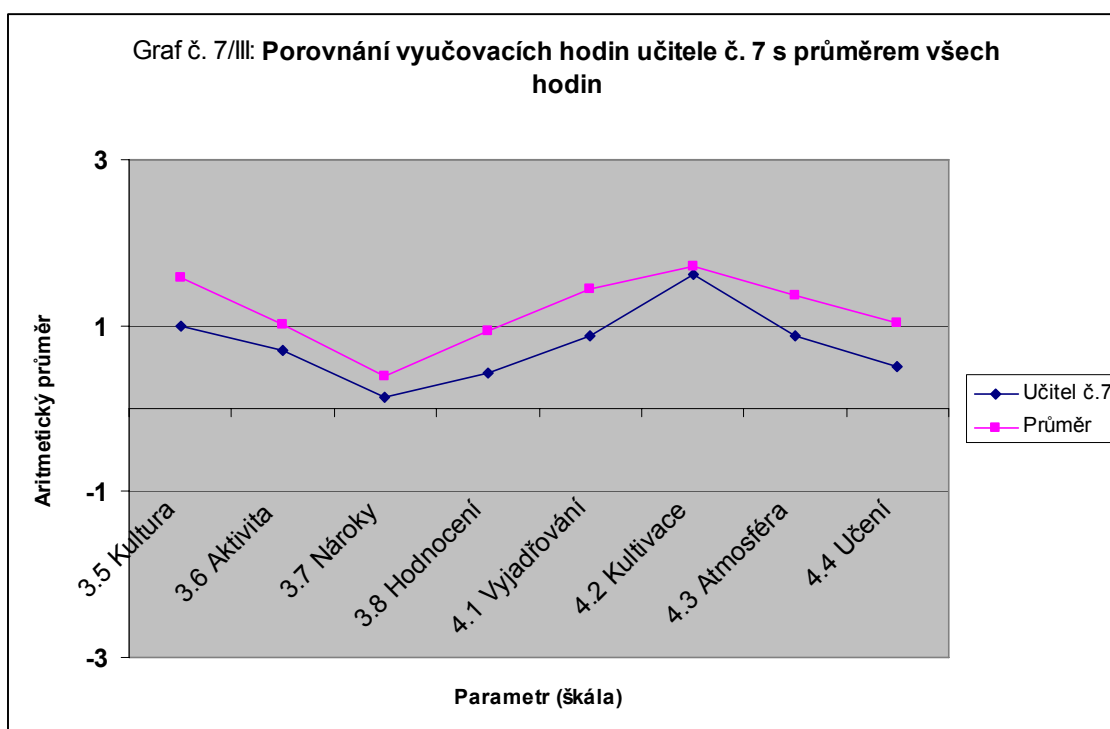
- 3. ročník 6letého studia,
- pozorováno 8 vyuč. hodin,
- zaměření: všeobecné,
- 32 studentů,
- změny v chování: trochu ano – studenti méně otevření,
- typický průběh: asi ano,
- olympiády apod.: ne,
- počet povinných hodin fyziky v 1. až 6. ročníku 2-3-2-2-3-0.

Stručná charakteristika gymnázia: 4leté (9 tříd), 6leté (12 tříd).

Tab. č. 24: Charakteristiky výuky vedené učitelem č. 7

Parametr a jeho škála	Aritmetický průměr	Modus	Relativní četnost N %	Poznámky
1.1	1,6	1 a 3	0	
1.2	1,6	1	0	
1.3	0	N	63	
1.4	0	N	75	
2.1	1,7	1	13	
2.2	-3	N	94	
2.3	1	N	75	
2.4	0,3	1	31	
2.5	1,6	1	13	
2.6	1,2	1	31	
2.7	0,6	1	38	
2.8	-0,5	-1	0	
2.9	1,2	1	19	
2.10	1,0	N	75	
3.1	0,5	1	19	
3.2	0,0	N	75	
3.3	0,6	1	38	
3.4	2,0	N	88	
3.5	1,0	N	88	
3.6	0,7	1	19	
3.7	0,1	1	13	
3.8	0,4	1	13	
4.1	0,9	1	6	
4.2	1,6	1	0	
4.3	0,9	1	0	
4.4	0,5	1	0	
Celkové hodnocení	-0,1	1	0	





A: „Paní učitelka vyučuje tradičním způsobem, zdá se, že má před studenty značnou autoritu. Její hodiny mně připomněli fyziku, jakou jsem zažil na gymnáziu já: Ačkoliv není výuka nijak zvlášť nápaditá, je odborně na výši a má šanci, aby studenty zaujala. Experiment jsem pozoroval jen jeden, a to s jednoduchými pomůckami. Velký prostor byl věnován výkladu a řešení početních úloh. Z počínání paní profesorky bylo patrné, že je zkušenou pedagožkou, i když určité narušení zažitého kánonu by podle mého názoru hodinám prospělo. Paní profesorka dbá na zajišťování zpětné vazby především prostřednictvím zkoušení u tabule.“

B: „Na pouze dvou hodinách, na kterých jsem byl přítomen, působila paní profesorka dojmem, že se jí naše návštěva příliš nezamlouvá. Výklad vedla podle učebnice, kterou držela celou hodinu pevně v rukou. Byla vidět snaha neudělat žádnou odbornou chybu. Ke studentům se chovala přátelsky.“

C: „Paní učitelka je „svá“. Používala své zajaté postupy, jimiž přesně lajnovala průběh hodiny (zkoušení, otázky z pytlíku, písemka, výklad, ... vše podle jejích „osvědčených“ forem). S pečlivostí svou vlastní si tak hlídala studenty, průběh hodiny i nás (připadalo mi, že se před námi až zbytečně moc „hlídala“, jednou se tolik „nehlídala“ a bylo to v pohodě - úplně jiné). Se studenty komunikovala, dávala si pozor na to, co říkají, místy přemýšlela a dokončovala věty za studenta (nenechala domluvit), hlídala si hlavně to, co sama chtěla slyšet - říci; zkrátka „vše učesává dle svých představ, jak jen to jde“; říkala své hypotézy jako zaručenou pravdu, „fůra keců kolem“. Na jednu stranu kladla důraz na to, jak dává studentům v hodině prostor pro jejich myšlenky apod., na druhou stranu však nenechala studenty domluvit a mluvila za ně sama, ve svých frázích. Je příjemné, že ke svým komentářům a hodnocením většinou dodala „proč“ to tak hodnotí, „proč a co“ se jí na dané věci líbí – nelíbí. Student, tak mohl vědět „na čem je“, dalo se s ní domluvit. Chvilku „neposeděla“.“

D: „Učitelka většinu času psala se studenty písemku. Po zbytek hodiny obvykle probíhal výklad, jenž byl srozumitelný. Hodiny mi nepřípadaly ničím zvláštní či výjimečné.“

❖ **Učitel č. 8, jeho třída a výuka**

Vzdělání: MFF UK, učitelství matematiky a fyziky

Praxe: 17 let

Vyučované předměty: matematika, fyzika

Údaje o třídě:

- 5. ročník 6letého studia,
- pozorováno 7 vyuč. hodin,
- zaměření: všeobecné,
- 24 studentů,
- změny v chování: ne,
- typický průběh: ano,
- olympiády apod.: loni 2 studenti (letos 1), většinou postoupí do krajského kola, kde se ale již neumístí.
- počet povinných hodin fyziky v 1. až 6. ročníku 2-3-2-2-3-0.

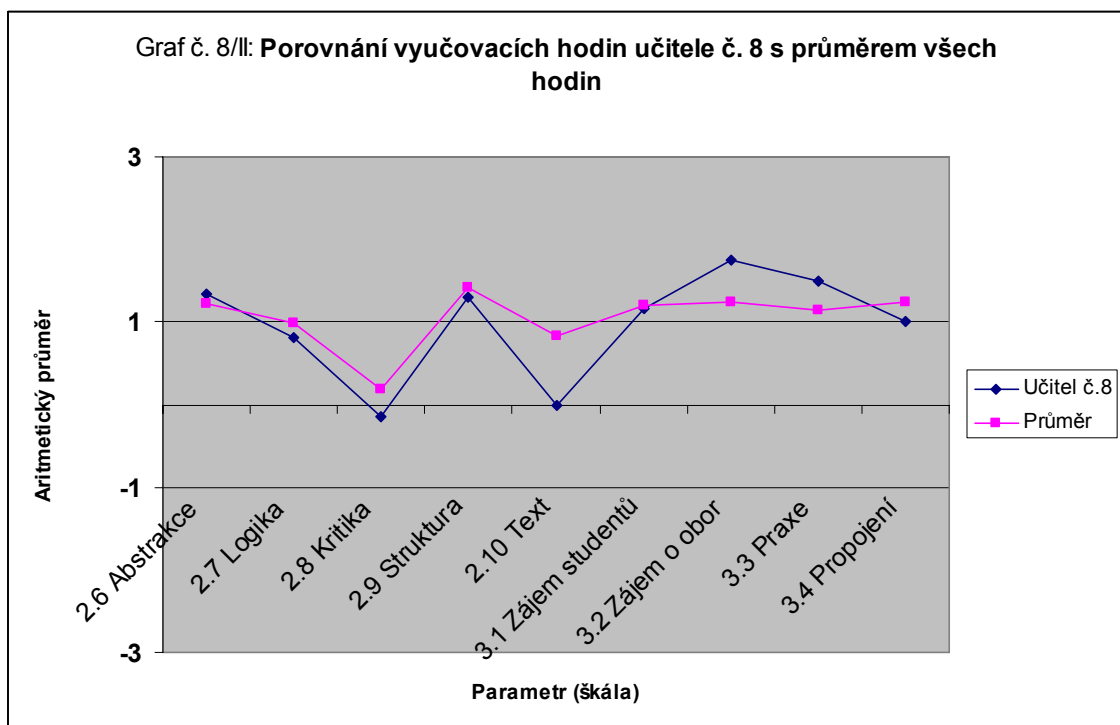
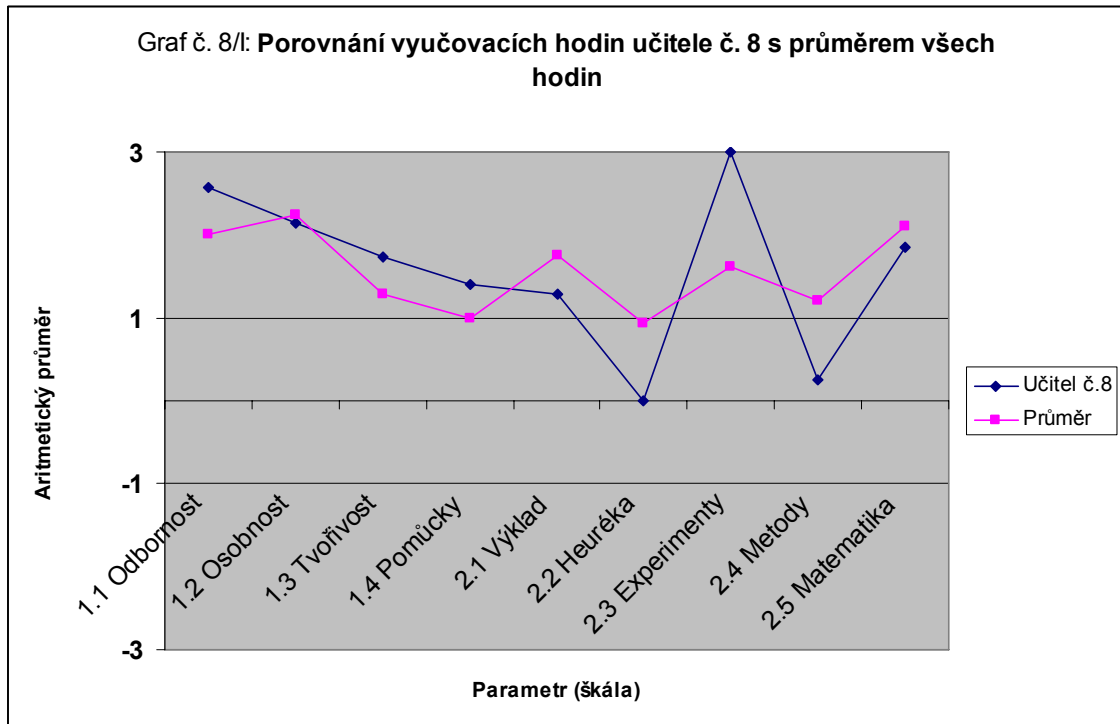
Stručná charakteristika gymnázia: 4leté (9 tříd), 6leté (12 tříd).

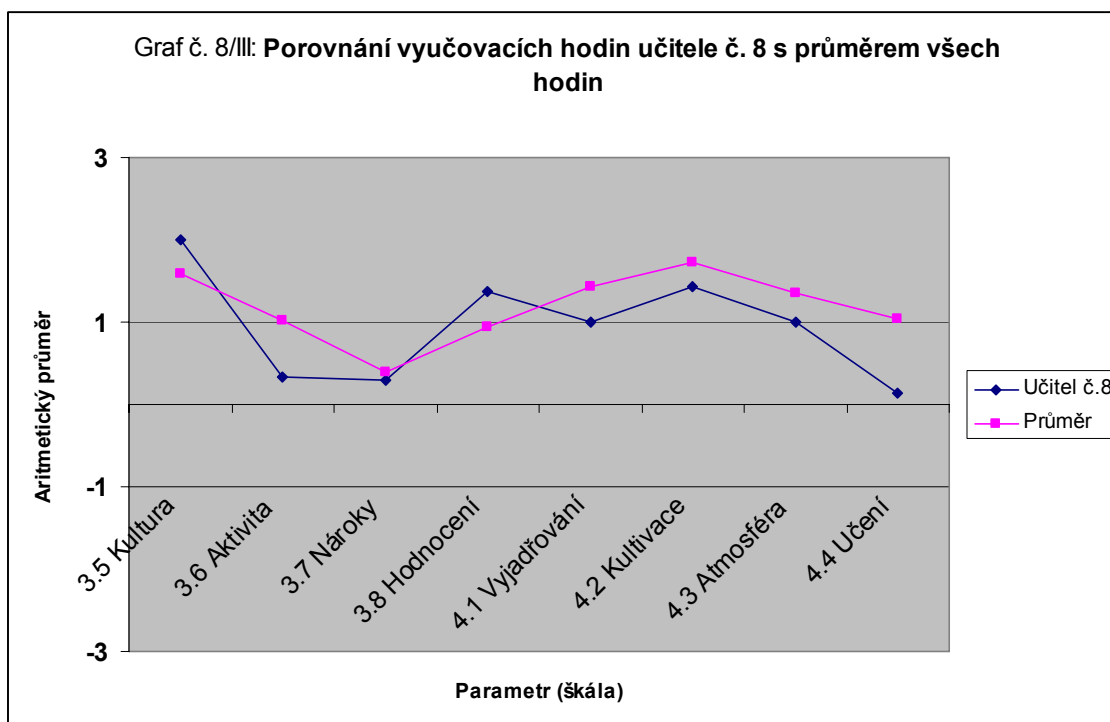
Poznámky učitele k výzkumníkům ohledně pozorovaných hodin: „Jen jste neviděli hodinu s pokusy. Dělán to většinou tak, že jednou za čas věnuju pokusům celou hodinu.“

Tab. č. 25: Charakteristiky výuky vedené učitelem č. 8

Parametr a jeho škála	Aritmetický průměr	Modus	Relativní četnost N %	Poznámky
1.1	2,6	3	0	
1.2	2,1	3	0	
1.3	1,7	1	21	
1.4	1,4	N	64	
2.1	1,3	1	0	
2.2	---	N	100	
2.3	3,0	N	86	
2.4	0,3	N	43	
2.5	1,9	3	0	
2.6	1,3	1	7	1krát NEVÍ
2.7	0,8	1	21	
2.8	-0,1	1	0	
2.9	1,3	1	7	
2.10	---	N	100	
3.1	1,2	1	7	
3.2	1,8	N	43	
3.3	1,5	1	14	
3.4	1,0	N	71	
3.5	2,0	N	50	1krát NENÍ ²⁰
3.6	0,3	1	14	
3.7	0,3	1	0	
3.8	1,4	1	21	
4.1	1,0	1	7	
4.2	1,4	1	0	
4.3	1,0	1	0	
4.4	0,1	-1	0	
Celkové hodnocení	1,6	1 a 3	0	

²⁰ V 1 záznamovém archu chyběl u parametru 3.5 označený stupeň.





A: „Vztah pan profesora a studentů je partnerský, plný respektu. V řídkých případech, kdy je ve třídě šum, se studenti navzájem napomínají, aby bylo ticho. Učitel komunikuje se studenty přátelsky a partnersky. K práci je nenutí, většinu mnou pozorovaných hodin zabíral výklad, a přesto lze říci, že studenti pracují intenzivně. Sami bez vyzývání kladou dotazy, dokáží se soustředit i při delším výkladu.“

B: „Do fyziky zapálený pan profesor, kterého mrzí, když studenti nesdílejí jeho nadšení z nějakého fyzikálního jevu. Studenty však dokáže omluvit (mají toho hodně, kdo to má vydržet takovou dobu apod.). Jeho výklad rozhodně není suchý, ne však tak šťavnatý jako učitele č. 3.“

C: „Učitel trochu flegmatický. Látku vykládal velmi srozumitelně (jasné formulace, několikrát zopakované i jinými slovy, zdůraznění důležitých údajů, přehledný a pěkný doprovodný zápis na tabuli, provázanost s matematikou a zajímavými zkušenostmi ze života). Sám studenty moc nevyzýval k nějaké aktivitě, dokázal i 10 a více minut povídat (bez jediného slova a reakce některého ze studentů), nezískával si „slovní“ zpětnou vazbu; nereagoval na to, že se většina studentů věnuje úplně něčemu jinému než je fyzika (nikoho „zbytečně nenapomínal“); nerušili-li ho studenti, nechával je být. Zapálený do pokusů, při nich přímo „hoří“; horoucně motivoval studenty ke sledování pokusů, při pokusech si uměl ohlídat, kdo „dává pozor“ a se studenty dokázal pracovat.“

D: „Učitel má vstřícný vztah ke studentům, což se odráží na příjemné atmosféře ve třídě. Občas však bylo, podle mého názoru, ve třídě více hlučno. Učitel dbá na důsledné vysvětlování příčin fyzikálních jevů. Ve výuce často zmiňuje i historické souvislosti, také používá dataprojektor. Bohužel v mnou navštívených hodinách nebyly předvedeny žádné experimenty.“

❖ **Učitel č. 9, jeho třída a výuka**

Vzdělání: MFF UK, chemická fyzika

Praxe: 14 let

Vyučované předměty: fyzika, angličtina, aplikovaná matematika

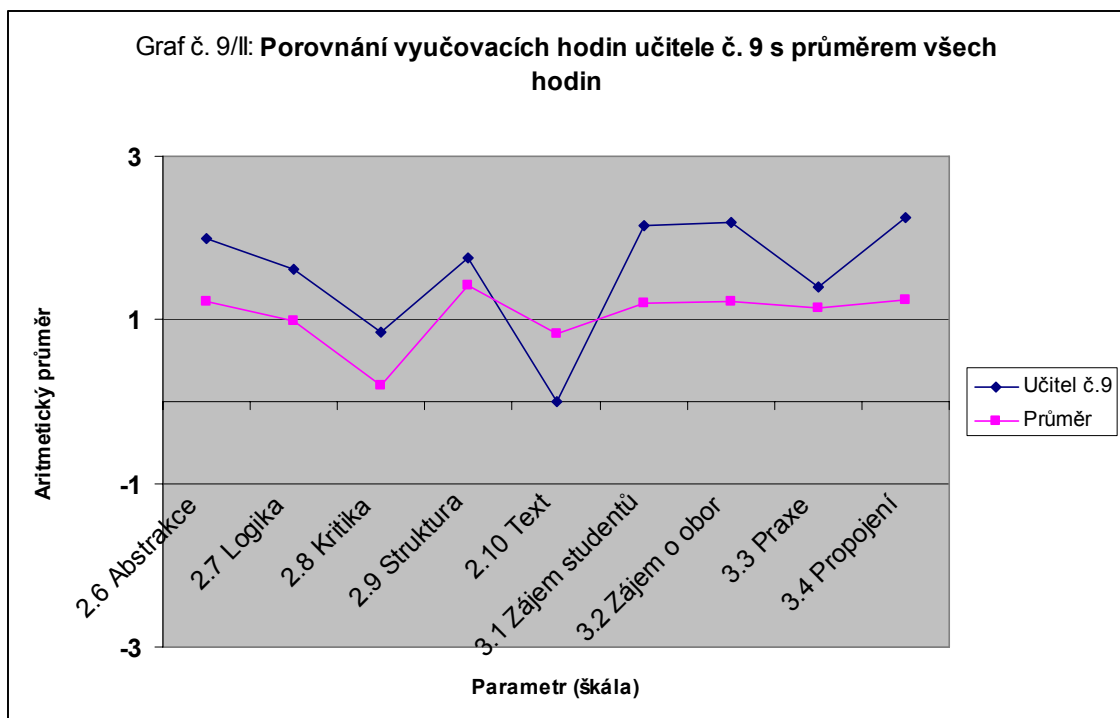
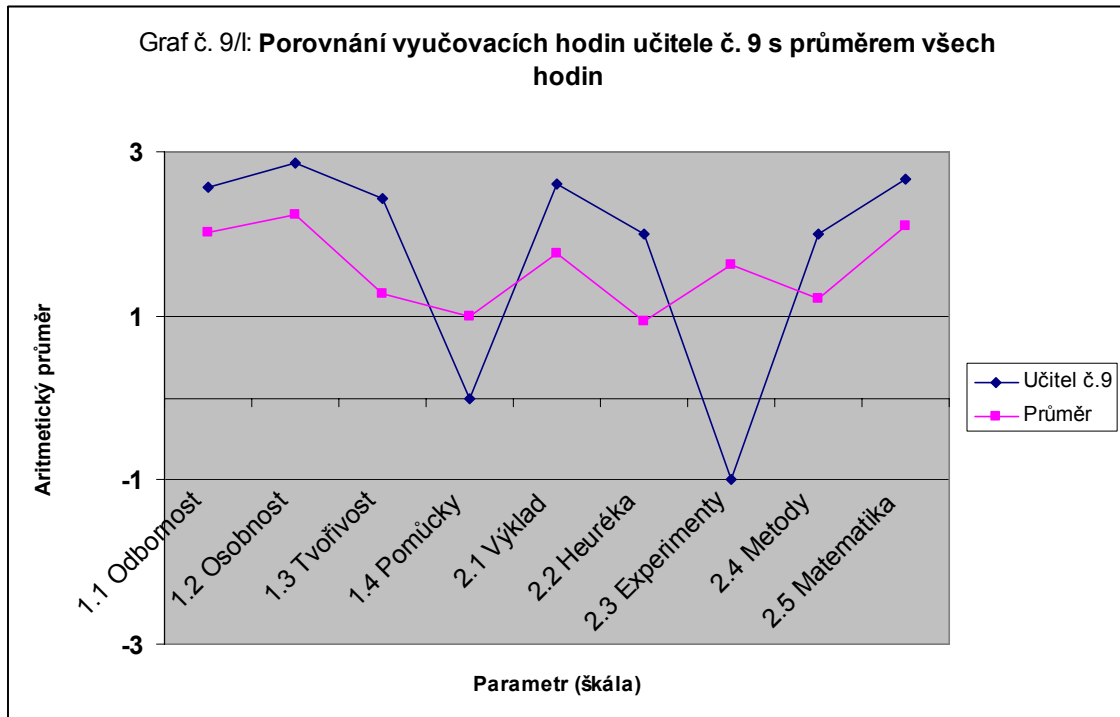
Údaje o třídě:

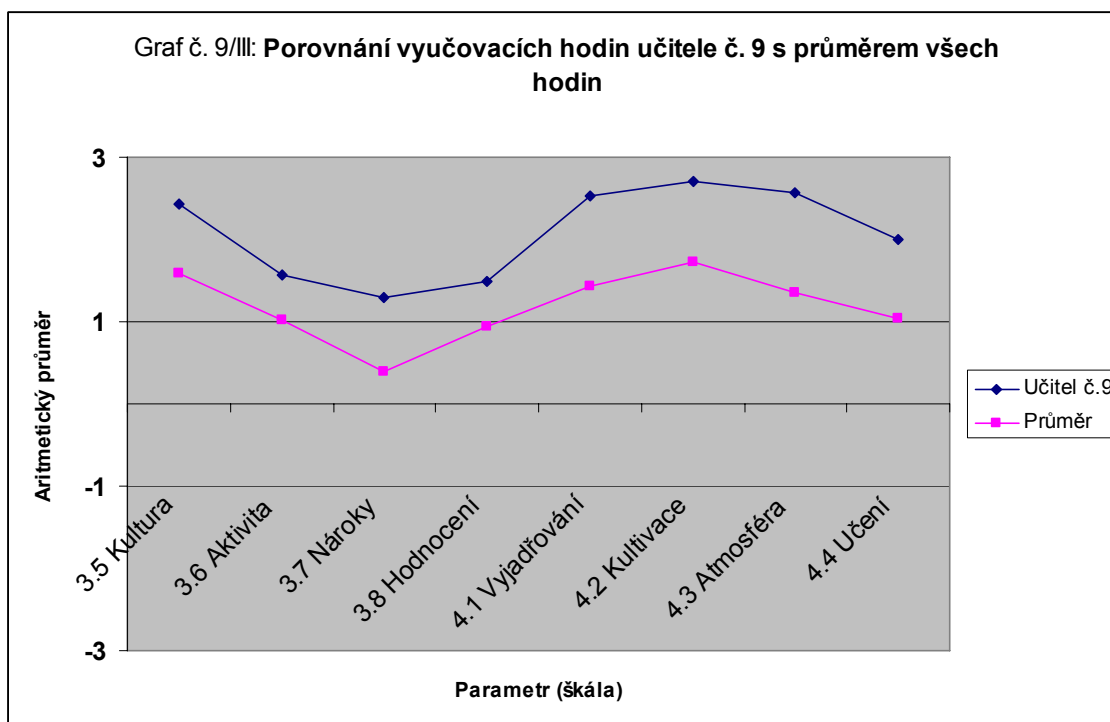
- 2. ročník 4letého studia,
- pozorováno 7 vyuč. hodin,
- zaměření: všeobecné,
- 28 studentů,
- změny v chování: nevýrazné,
- typický průběh: ano,
- olympiády apod.: ano, ale loni neúspěšně,
- počet povinných hodin fyziky v 1. až 4.ročníku 2,33 – 2,33 – 2,33 – 0.

Stručná charakteristika gymnázia: 4leté (6 tříd), 8leté (14 tříd).

Tab. č. 26: Charakteristiky výuky vedené učitelem č. 9

Parametr a jeho škála	Aritmetický průměr	Modus	Relativní četnost N %	Poznámky
1.1	2,6	3	0	
1.2	2,9	3	0	
1.3	2,4	3	0	
1.4	0,0	N	86	
2.1	2,6	3	29	
2.2	2,0	N	71	
2.3	-1,0	N	86	
2.4	2,0	N	43	
2.5	2,7	3	14	
2.6	2,0	N	43	
2.7	1,6	1	7	
2.8	0,9	1	0	
2.9	1,8	N	43	
2.10	---	N	100	
3.1	2,1	3	0	
3.2	2,2	3	29	
3.3	1,4	1	29	
3.4	2,3	N	43	
3.5	2,4	N	50	
3.6	1,6	1	0	
3.7	1,3	1	0	
3.8	1,5	1	14	
4.1	2,5	3	7	
4.2	2,7	3	0	
4.3	2,6	3	0	
4.4	2,0	3	0	
Celkové hodnocení	2,9	3	0	





A: „Hodiny vedené panem profesorem se mi velmi líbily. Především si nevzpomínám, že by se stalo, aby nějaký student v hodině vyrušoval. Výklad byl velmi nápaditý, zajímavý až napínavý, odborně na velmi vysoké úrovni, se spoustou hodnotných historických, kulturních a filozofických poznámek. Pan profesor působí jako velká, ovšem zároveň zcela přirozená autorita. Je přitom velmi přátelský, empatický a až galantní ve vztahu ke studentům. Co se týká metod, tak naprosto dominoval výklad, v podstatě se neexperimentovalo. Studentům byly kladeny velmi rozumné otázky a učitel jim pomáhal hledat na ně odpovědi. Mottem vyučujícího je: „Chci, aby ve studentech i po 10 letech něco zůstalo.“ Studenti se jeví při tomto stylu výuky spíše pasivní, věřím však, že mnozí jsou vnitřně doslova strženi učitelovou osobností.“

B: „Naprosto neobvyklý typ vyučujícího, ke studentům má velice partnerský přístup a oni ho uznávají. Bohužel se najdou i tací, kteří jeho důvěru zneužívají. Jeho výklad je velmi netradiční, hodiny fyziky by se daly nazvat fyzika a filozofie. Nepochybně je velice vzdělaný a dokáže poznatky dobře podat. Nedokážu však posoudit, nakolik oceňují jeho výklad studenti na střední škole.“

C: „Učitel má zvláštní, osobitý, netradiční přístup. Jeho přístup ke studentům je přátelský; humor spojený s vážností, tzn. vtipkoval, ale zároveň si dokázal uhlídat, aby se mu hodina díky vtipům někam nevhodně „nerozjela“, ba vtipy bravurně používal pro pochopení látky. Studentům v hodině věnoval dostatečně prostoru pro jejich nápady, myšlenky, osobní realizace. Probouzel ve studentech vlastní zodpovědnost za studium. Líbilo se mi, že si se studenty dohodl společná pravidla, od kterých pak práci v hodině odvíjel. Cílem jeho výuky je naučit lidi myslet a používat „mozek“ (tzn. hledat ve fyzice podstatu problému, umět pracovat s rozměry veličin, mít představu o tom, co počítám apod.). Zaměřoval se spíše na podstatu probíraných problémů než na s tím spjaté vzorce atd. Odbornost vyučujícího je široká, podpořená velkým osobním přehledem o probírané látce včetně bohatých historických poznámek a zajímavostí z oboru. Také dokázal propojit probíranou látku s ostatními

vědními obory. Jinak věřím, že někteří studenti jsou z netradičních postupů učitele zmatení (podle náhledu do písemek). Je fajn, jak učitel mluví o jednotlivých nárocích kladených na studenty, a to jak v hodině, tak mimo ni. „Chci, aby studenti věděli, že fyzika není o vzorcích, ale o způsobu uvažování – přemýšlení.“

D: „Učitel klade při výuce především důraz na rozvoj logických dovedností a abstraktního myšlení studentů. Samozřejmou součástí vyučovací hodiny je propojování fyzikálního a matematického učiva. Učitel klade mnohem větší důraz na získání představ o vědecké metodě apod. než na podrobné znalosti fyzikálního učiva. Vše také zasazuje do historického rámce - hodiny jsou výborné! Učitel však velmi málo experimentuje. Podle mého názoru, jsou jeho vyučovací hodiny skvělé, ale spíše pro nějaký kurz Fyzika čtená podruhé apod.“

❖ **Učitel č. 10, jeho třída a výuka**

Vzdělání: MFF UK, učitelství matematiky a fyziky

Praxe: 9 let

Vyučované předměty: matematika, fyzika, školní orchestr

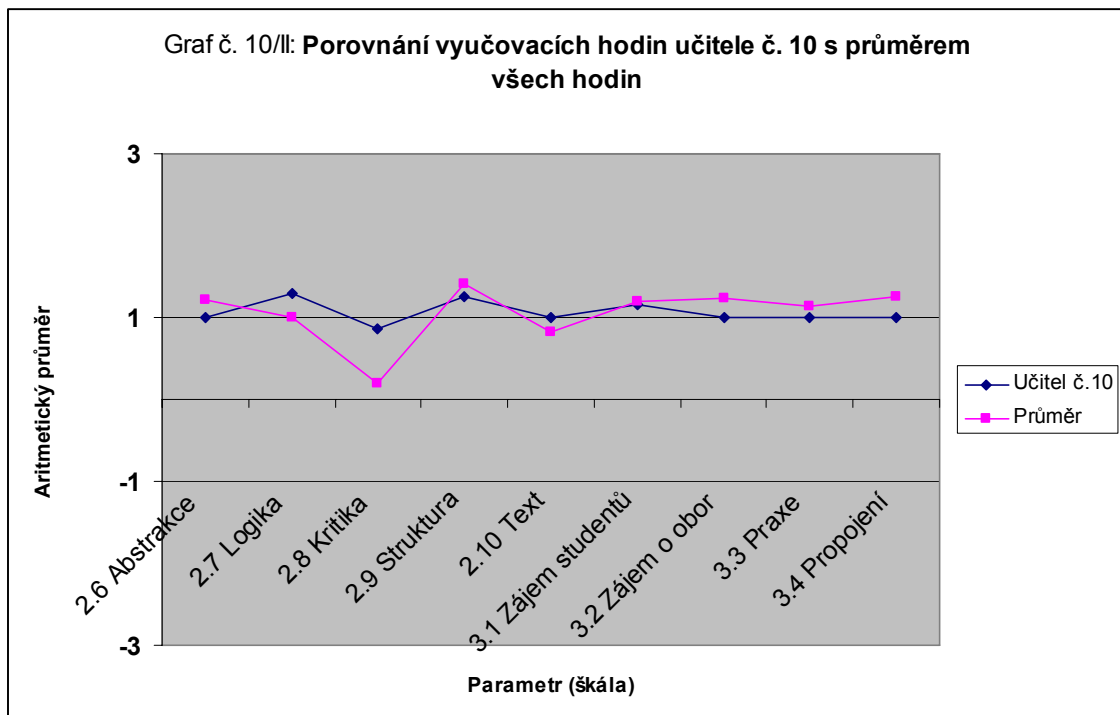
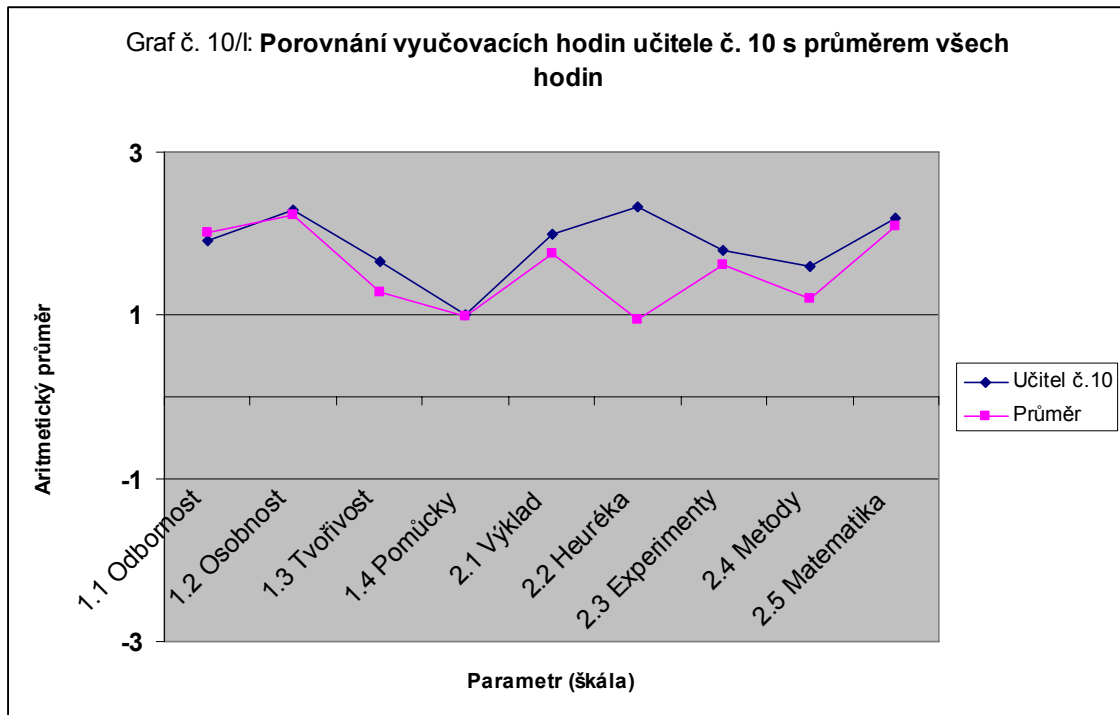
Údaje o třídě:

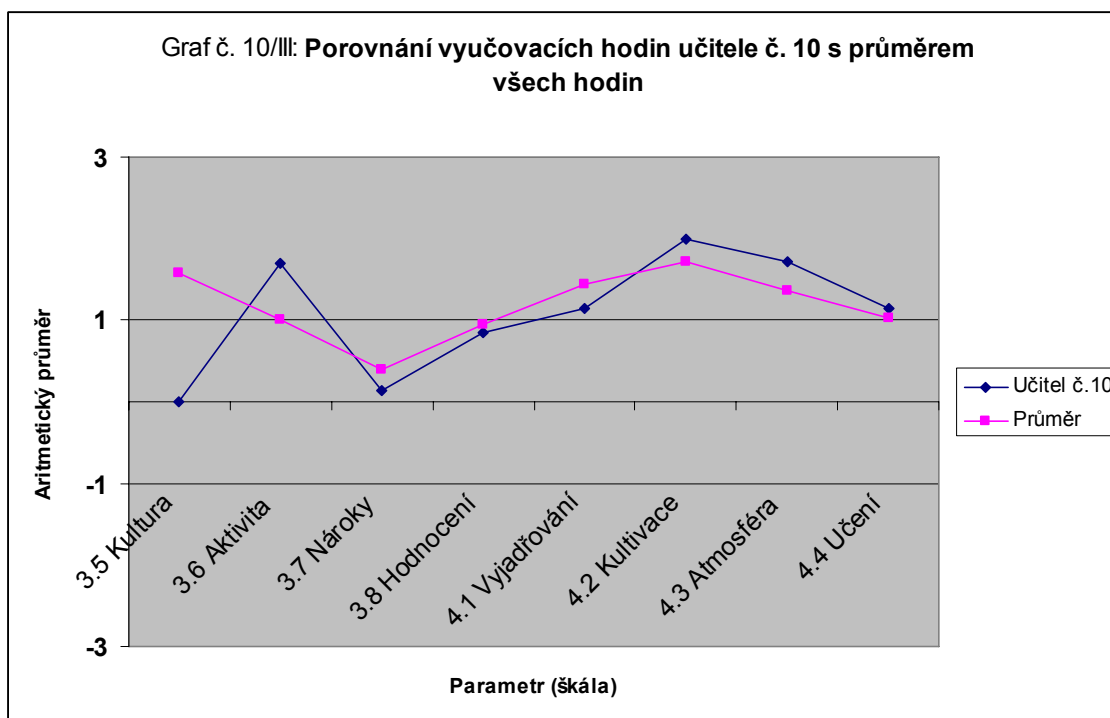
- 6. ročník 8letého studia,
- pozorováno 7 vyuč. hodin,
- zaměření: všeobecné,
- 28 studentů,
- změny v chování: občas – k horšímu i lepšímu,
- typický průběh: snad ano,
- olympiády apod.: ano – 2 studenti.
- počet povinných hodin fyziky v 1. až 8. ročníku 2 – 2 – 2,33 – 2,33 – 2,33 – 2,33 – 2,33 – 0.

Stručná charakteristika gymnázia: 4leté (6 tříd), 8leté (14 tříd).

Tab. č. 27: Charakteristiky výuky vedené učitelem č. 10

Parametr a jeho škála	Aritmetický průměr	Modus	Relativní četnost N %	Poznámky
1.1	1,9	1	7	
1.2	2,3	3	0	
1.3	1,7	N	36	
1.4	1,0	N a 1	50	
2.1	2,0	N	57	
2.2	2,3	N	79	
2.3	1,8	N	64	
2.4	1,6	1	29	
2.5	2,2	3	29	
2.6	1,0	1	36	
2.7	1,3	N	50	
2.8	0,9	1	0	
2.9	1,3	1	43	
2.10	1,0	N	79	
3.1	1,2	1	7	
3.2	1,0	N	79	
3.3	1,0	1	29	
3.4	1,0	N	71	1krát NEVÍ
3.5	---	N	100	
3.6	1,0	1	0	
3.7	0,1	1	0	
3.8	0,9	1	0	
4.1	1,2	1	7	
4.2	2,0	1 a 3	0	
4.3	1,7	1	0	
4.4	1,1	1	0	
Celkové hodnocení	0,9	1	0	





A: „Učitel se snaží studenty aktivně zapojit do výuky, např. studenti vystupovali s referáty na téma změny skupenství látek, snažil se s nimi pracovat i heuristicky, i když to mělo určité rezervy. Pan profesor je mladý, chová se ke studentům přátelsky, ale asi i vlivem odpolední vyučovací hodiny studenti občas vyrušovali. Pan profesor nahlížel při vyučování do učebnice, odvolával se na vyšší fyzikální a pedagogické autority, než je on, což by mohlo v jeho podání studenty znejistět.“

B: „Pan profesor, který se snaží být přátelský, ale tvrdý ve stylu „vše má své meze“. Fyziku má rád, ale uvědomuje si, že to není všechno, a je schopen pochopit, že ne každého fyzika zajímá. Vykládá klasicky, možná až moc na střední škole zdůrazňuje, co si mají studenti zapsat do sešitu.“

C: „Učitel rádoby vtipný, studenti ale jeho vtipy moc s nadšením nebrali. Odbornost vyučujícího posuzovat moc nebudu (převážná část z hodin, co jsem u něj odpozoroval, byla věnována písemkám, třídnickým záležitostem apod., tj. moc se toho neodučilo), pro mne výklad ne moc zajímavý, spíš takový „frázovitý“ a jak jsem se již zmínil „rádoby vtipný“. Komunikace se studenty lehce zmatená.“

D: „Učitel má velmi vstřícný vztah ke studentům. Zřídka ve vyučovací hodině vykládá. Většinou přijde do hodiny s nějakým fyzikálním problémem či úlohou. Studentům pokládá návodné otázky, aby se sami dobrali k řešení dané úlohy. Studenti jsou dost aktivní.“

4.4.7 Porovnání různých způsobů sestavení pořadí učitelů podle kvality výuky

V následující tab. č. 28 jsou ve druhém sloupci vypočteny aritmetické průměry všech škál (u daného učitele), na kterých nebylo jediným modem N (viz tab. č. 16). Ve třetím sloupci je pak pořadí učitelů podle takto určených aritmetických

průměrů. První v pořadí má nejvyšší aritmetický průměr. Ve čtvrtém sloupci jsou uvedeny aritmetické průměry celkových hodnocení vyučovacích hodin (viz článek 3.5.2 na konci) a v posledním sloupci je sestaveno pořadí.

Tab. č. 28: Porovnání aritmetických průměrů škál a aritmetických průměrů celkových hodnocení

	Aritmetický průměr škál	Pořadí podle ar. pr. škál	Aritmetický průměr celkových hodnocení	Pořadí podle ar. pr. celkových hodnocení
Učitel 1	0,640	10.	0,000	9.
Učitel 2	1,260	6.	1,000	6.
Učitel 3	1,607	3.	2,625	2.
Učitel 4	1,913	2.	1,875	3.
Učitel 5	1,411	4.	1,125	5.
Učitel 6	0,858	9.	0,250	8.
Učitel 7	0,862	8.	-0,125	10.
Učitel 8	1,173	7.	1,571	4.
Učitel 9	2,071	1.	2,857	1.
Učitel 10	1,308	5.	0,857	7.

Je pozoruhodné, že pořadí podle aritmetických průměrů škál (třetí sloupec) a pořadí podle aritmetických průměrů celkových hodnocení (pátý sloupec) jsou dost podobná. Trojice nejlepších (nadprůměrných) a trojice nejhorších (podprůměrných) jsou tvořeny těmi samými učiteli, i když pořadí jednotlivých učitelů jsou různá (kromě nejlepšího).

V následující tab. č. 29 jsou uvedena pořadí učitelů, která byla určena dříve uvedenými způsoby (viz tab. č. 15 v článku 4.4.4, tab. č. 17 v článku 4.4.5 a tab. č. 28 v článku 4.4.7), a zároveň celkové pořadí, jež bylo určeno na základě aritmetického průměru jednotlivých pořadí.

Tab. č. 29: Porovnání pořadí učitelů určených různými způsoby a celkové pořadí

Pořadí	podle modů	podle aritmetických průměrů škál	podle rozdílu N – P	Celkové pořadí
Učitel 1	10.	10.	10.	10.
Učitel 2	4.	6.	6.	5.
Učitel 3	3.	3.	3.	3.
Učitel 4	1.	2.	2.	2.
Učitel 5	5.	4.	4.	4.
Učitel 6	8.-9.	9.	8.	8. - 9.
Učitel 7	8.-9.	8.	9.	8. - 9.
Učitel 8	6.	7.	7.	7.
Učitel 9	2.	1.	1.	1.
Učitel 10	7.	5.	5.	6.

Pořadí určená různými způsoby velmi těsně korelují. Příslušné Spearmanovy korelační koeficienty (Anděl, 2003) jsou uvedeny v následující tab. č. 30. Spearmanův korelační koeficient nabývá hodnot od -1 do 1, přičemž 1 znamená naprostou shodu.

Tab. č. 30: Spearmanovy korelační koeficienty pořadí určených různými způsoby a celkového pořadí

	Pořadí podle modů	Pořadí podle arit. prům.	Pořadí podle rozdílu	Celkové pořadí
Pořadí podle modů	1,00	0,92	0,92	0,96
Pořadí podle arit. prům.	0,92	1,00	0,99	0,98
Pořadí podle rozdílu	0,92	0,99	1,00	0,98
Celkové pořadí	0,96	0,98	0,98	1,00

Z údajů v předchozích tabulkách vyplývá, že se podařilo sestavit pořadí učitelů podle kvality výuky, a to dokonce několika způsoby. Pořadí určená různými způsoby však spolu těsně korelují a korelují dobře i s celkovým pořadím určeným jako aritmetický průměr jednotlivých pořadí. V dalším textu budeme za pořadí učitelů podle kvality výuky brát právě toto celkové pořadí.

4.5 Statistika jednotlivých parametrů

4.5.1 Přehled

V následujících tab. č. 31 až 57 jsou uvedeny absolutní a relativní četnosti výskytu jednotlivých stupňů na škálách posuzovaných parametrů. Modus a údaje, které se ho týkají, jsou modře podbarveny. Číslovka 150 v posledním řádku znamená 150 odevzdaných záznamových archů (ze 75 vyučovacích hodin).

Tab. č. 31: Statistika parametru č. 1.1 – Využití odbornosti učitele

Parametr 1.1	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	78	52,0
Stupeň +1	64	42,7
Stupeň -1	4	2,7
Stupeň -3	0	0,0
Možnost N	4	2,7
<i>Chybějící</i>	0	0,0
<i>Celkem</i>	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 1.1: 2,0

Tab. č. 32: Statistika parametru č. 1.2 – Osobnost učitele

Parametr 1.2	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	96	64,0
Stupeň +1	51	34,0
Stupeň - 1	3	2,0
Stupeň - 3	0	0,0
Možnost N	0	0,0
<i>Chybějící</i>	0	0,0
<i>Celkem</i>	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 1.2: 2,2

Tab. č. 33: Statistika parametru č. 1.3 – Tvořivost učitele

Parametr 1.3	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	34	22,7
Stupeň +1	64	42,7
Stupeň - 1	9	6,0
Stupeň - 3	1	0,7
Možnost N	42	28,0
<i>Chybějící</i>	0	0,0
<i>Celkem</i>	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 1.3: 1,4

Tab. č. 34: Statistika parametru č. 1.4 – Využití pomůcek

Parametr 1.4	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	8	5,3
Stupeň +1	51	34,0
Stupeň - 1	3	2,0
Stupeň - 3	1	0,7
Možnost N	87	58,0
<i>Chybějící</i>	0	0,0
<i>Celkem</i>	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 1.4: 1,1

Tab. č. 35: Statistika parametru č. 2.1 - Výklad

Parametr 2.1	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	51	34,0
Stupeň +1	48	32,0
Stupeň -1	10	6,7
Stupeň -3	0	0,0
Možnost N	40	26,7
Chybějící	1	0,7
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 2.1: 1,8

Tab. č. 36: Statistika parametru č. 2.2 – Heuristická metoda

Parametr 2.2	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	12	8,0
Stupeň +1	14	9,3
Stupeň -1	1	0,7
Stupeň -3	1	0,7
Možnost N	122	81,3
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 2.2: 1,6

Tab. č. 37: Statistika parametru č. 2.3 - Experimenty

Parametr 2.3	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	18	12,0
Stupeň +1	26	17,3
Stupeň -1	3	2,0
Stupeň -3	0	0,0
Možnost N	103	68,7
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 2.3: 1,6

Tab. č. 38: Statistika parametru č. 2.4 – Střídání metod během hodiny

Parametr 2.4	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	31	20,7
Stupeň +1	54	36,0
Stupeň -1	14	9,3
Stupeň -3	2	1,3
Možnost N	49	32,7
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 2.4: 1,3

Tab. č. 39: Statistika parametru č. 2.5 – Matematický model

Parametr 2.5	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	75	50,0
Stupeň +1	44	29,3
Stupeň -1	7	4,7
Stupeň -3	0	0,0
Možnost N	24	16,0
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 2.5: 2,1

Tab. č. 40: Statistika parametru č. 2.6 – Abstraktní představivost

Parametr 2.6	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	15	10,0
Stupeň +1	76	50,7
Stupeň -1	5	3,3
Stupeň -3	0	0,0
Možnost N	53	35,3
Chybějící	1	0,7
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 2.6: 1,2

Tab. č. 41: Statistika parametru č. 2.7 – Logické procesy

Parametr 2.7	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	12	8,0
Stupeň +1	90	60,0
Stupeň -1	10	6,7
Stupeň -3	0	0,0
Možnost N	38	25,3
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 2.7: 1,0

Tab. č. 42: Statistika parametru č. 2.8 – Kritické myšlení

Parametr 2.8	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	16	10,7
Stupeň +1	69	46,0
Stupeň -1	53	35,3
Stupeň -3	12	8,0
Možnost N	0	0,0
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 2.8: 0,2

Tab. č. 43: Statistika parametru č. 2.9 – Struktura poznatků

Parametr 2.9	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	29	19,3
Stupeň +1	81	54,0
Stupeň -1	5	3,3
Stupeň -3	0	0,0
Možnost N	35	23,3
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 2.9: 1,4

Tab. č. 44: Statistika parametru č. 2.10 – Práce s textem

Parametr 2.10	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	6	4,0
Stupeň +1	24	16,0
Stupeň -1	7	4,7
Stupeň -3	0	0,0
Možnost N	113	75,3
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 2.10: 0,9

Tab. č. 45: Statistika parametru č. 3.1 – Využití zájmu studentů

Parametr 3.1	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	33	22,0
Stupeň +1	91	60,7
Stupeň -1	12	8,0
Stupeň -3	2	1,3
Možnost N	12	8,0
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 3.1: 1,2

Tab. č. 46: Statistika parametru č. 3.2 – Zájem o fyziku jako obor

Parametr 3.2	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	15	10,0
Stupeň +1	49	32,7
Stupeň -1	2	1,3
Stupeň -3	0	0,0
Možnost N	84	56,0
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 3.2: 1,4

Tab. č. 47: Statistika parametru č. 3.3 – Propojení s praxí, životem

Parametr 3.3	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	20	13,3
Stupeň +1	87	58,0
Stupeň -1	1	0,7
Stupeň -3	3	2,0
Možnost N	39	26,0
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 3.3: 1,2

Tab. č. 48: Statistika parametru č. 3.4 – Souvislosti s ostatními předměty

Parametr 3.4	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	5	3,3
Stupeň +1	24	16,0
Stupeň -1	1	0,7
Stupeň -3	0	0,0
Možnost N	119	79,3
Chybějící	1	0,7
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 3.4: 1,3

Tab. č. 49: Statistika parametru č. 3.5 – Vztah fyziky k umění a kultuře

Parametr 3.5	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	10	6,7
Stupeň +1	12	8,0
Stupeň -1	0	0,0
Stupeň -3	0	0,0
Možnost N	127	84,7
Chybějící	1	0,7
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 3.5: 1,9

Tab. č. 50: Statistika parametru č. 3.6 – Aktivita studentů

Parametr 3.6	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	26	17,3
Stupeň +1	96	64,0
Stupeň -1	20	13,3
Stupeň -3	1	0,7
Možnost N	6	4,0
Chybějící	1	0,7
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 3.6: 1,1

Tab. č. 51: Statistika parametru č. 3.7 – Nároky na studenty

Parametr 3.7	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	18	12,0
Stupeň +1	70	46,7
Stupeň -1	57	38,0
Stupeň -3	3	2,0
Možnost N	2	1,3
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 3.7: 0,4

Tab. č. 52: Statistika parametru č. 3.8 – Využití hodnocení k motivaci

Parametr 3.8	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	16	10,7
Stupeň +1	98	65,3
Stupeň -1	19	12,7
Stupeň -3	1	0,7
Možnost N	16	10,7
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 3.8: 0,9

Tab. č. 53: Statistika parametru č. 4.1 – Vyjadřování studentů

Parametr 4.1	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	49	32,7
Stupeň +1	77	51,3
Stupeň -1	16	10,7
Stupeň -3	1	0,7
Možnost N	7	4,7
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 4.1: 1,4

Tab. č. 54: Statistika parametru č. 4.2 – Kultivace vztahu studentů

Parametr 4.2	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	67	44,7
Stupeň +1	70	46,7
Stupeň -1	13	8,7
Stupeň -3	0	0,0
Možnost N	0	0,0
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 4.2: 1,7

Tab. č. 55: Statistika parametru č. 4.3 – Pracovní atmosféra

Parametr 4.3	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	47	31,3
Stupeň +1	83	55,3
Stupeň -1	20	13,3
Stupeň -3	0	0,0
Možnost N	0	0,0
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 4.3: 1,4

Tab. č. 56: Statistika parametru č. 4.4 – Aktivní učení

Parametr 4.4	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	36	24,0
Stupeň +1	84	56,0
Stupeň -1	28	18,7
Stupeň -3	2	1,3
Možnost N	0	0,0
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr na škále 4.4: 1,1

Tab. č. 57: Statistika celkového hodnocení vyučovací hodiny (viz článek 3.5.2 na konci)

Celkové hodnocení	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Stupeň +3	45	30,0
Stupeň +1	80	53,3
Stupeň -1	20	13,3
Stupeň -3	5	3,3
Možnost N	0	0,0
Chybějící	0	0,0
Celkem	150	100,0

Aritmetický průměr celkového hodnocení vyuč. hod.: 1,2

4.5.2 Výsledky výzkumu výuky

➤ Čeho bylo málo?

- **Málo se experimentovalo.** Zhruba ve dvou třetinách hodin (viz tab. č. 37 - parametr 2.3) se neexperimentovalo. Přitom právě časté experimentování bylo uváděno odborníky nejčastěji jako jeden z parametrů kvalitní výuky fyziky (viz článek 2.3.1). Na druhou stranu je třeba uvážit, že existují témata (např. speciální teorie relativity, kvantová fyzika apod.), která příliš příležitostí k experimentování nedávají. Tato témata ovšem nebyla ve zkoumaných hodinách probírána. Také je třeba mít na paměti, zda učitel nesoustřeďoval experimenty do určitých hodin, které nebyly sledovány. Takovou informaci nám potvrdil pouze jeden učitel. Je tedy opodstatněné konstatovat, že bylo obecně prováděno málo experimentů.

- **Málo se využívaly pomůcky.** Ve více než polovině pozorovaných hodin nepoužil učitel žádné pomůcky (viz tab. č. 34 - parametr 1.4). Souvisí to zřejmě se skutečností, že se v hodinách málo experimentovalo (viz výše).

- **Málo se pracovalo s textem.** Asi ve třech čtvrtinách hodin studenti vůbec nepracovali s žádným textem, to znamená ani s učebnicí ne (viz tab. č. 44 – parametr 2.10). Je ovšem pravda, že „využití kvalitních učebnic a literatury“ nebylo příliš frekventovaným parametrem kvalitní výuky (viz článek 2.3.1, 46. místo). Práce studentů s textem ale souvisí s jejich čtenářskou gramotností. Ve čtenářské gramotnosti dopadají bohužel čeští studenti v porovnání s dalšími vyspělými zeměmi podprůměrně. Je tedy otázkou do diskuze, jak, v hodinách jakých předmětů a v jaké míře zapojovat studenty do práce s textem.

- **Málo se používala heuristická metoda.** Ve čtyřech pětinach sledovaných hodin nebyla použita heuristická metoda (viz tab. č. 36 - parametr 2.2). Zatímco výklad byl velmi pozitivně hodnocen ve třetině hodin (viz tab. č. 35), použití heuristické metody bylo velmi pozitivně hodnoceno ani ne v desetině všech vyučovacích hodin. Heuristická metoda přitom jistě sama v sobě nese potenciál vhodný k oživení a zatraktivnění vyučování fyzice.

- **Málo se probouzel zájem o fyziku jako obor.** Ve více než polovině vyučovacích hodin učitel neprobouzel zájem studentů o fyziku jako obor lidského zkoumání (viz tab. č. 46 - parametr 3.2). Na druhou stranu je v této souvislosti pozitivní alespoň ta skutečnost, že ve více než osmi desetinách sledovaných hodin se učiteli dařilo probouzet a udržovat zájem studentů o dané fyzikální téma (viz níže a tab. č. 45 – parametr 3.1).

- **Málo souvislostí s ostatními předměty.** Zhruba ve čtyřech pětinach vyučovacích hodin se nepodařilo probíranou látku spojit s obsahem jiných předmětů (kromě běžné matematiky, viz tab. č. 48 – parametr 3.4). Mezipředmětové propojení není asi možné úplně každou vyučovací hodinu, na druhou stranu lze oprávněně považovat za nedostatečné, pokud se objeví jen asi každou pátou vyučovací hodinu.

- **Málo alternativních forem hodnocení.** Jen asi v jedné desetině vyučovacích hodin kladli učitelé důraz na hodnocení pokroku jednotlivých studentů a hodnotili je nejen známkami, ale i slovně a oceňovali jejich věcné nápady a zájem (viz tab. č. 52 – parametr 3.8). Asi ve dvou třetinách hodin přistupovali učitelé k hodnocení rutinně.

➤ **Čeho bylo hojně?**

- **Hojně se využívalo matematických prostředků.** Ve více než čtyřech pětinach hodin se používaly matematické prostředky a v polovině hodin dokonce velmi efektivně (viz tab. č. 39 - parametr 2.5).

- **Dominoval výklad.** Zhruba ve třech čtvrtinách hodin se objevil alespoň několikaminutový výklad. V jedné třetině všech hodin byl posuzovatelé hodnocen velmi kladně (viz tab. č. 35 - parametr 2.1).

- **Hojně se využívalo zájmu studentů.** Ve více než osmi desetinách sledovaných hodin se učiteli alespoň částečně podařilo probouzet a udržovat zájem studentů o dané téma (viz tab. č. 45 - parametr 3.1).

- **Dařilo se zabraňovat nevhodnému chování studentů.** Zhruba v devíti desetinách vyučovacích hodin se učiteli dařilo aspoň částečně zabránit zopakování nevhodného chování studentů (viz tab. č. 54 – parametr 4.2). Téměř v polovině všech vyučovacích hodin zjednal učitel nápravu přiměřenými prostředky a studenti se dále chovali k sobě navzájem i k učiteli slušně.

4.5.3 Promítnutí zkušeností z výzkumu do techniky pozorování a posuzování

Na základě poznámek a návrhů výzkumníků, kteří pracovali s vytvářenou technikou pozorování a posuzování, byly provedeny drobné úpravy některých posuzovacích škál (viz článek 3.5.2) a také záznamového archu (viz článek 3.4).

Tyto úpravy nebyly zásadní, protože byly v podstatě formálního a grafického charakteru. Netýkaly se obsahové stránky.

Upravené škály pro jednotlivé parametry jsou uvedeny v článku 5.3 (srovnej s článkem 3.5.2).

Upravený záznamový arch je uveden v článku 5.4 (srovnej s článkem 3.4).

5 DIDAKTICKÁ PŘÍPRAVA VÝUKY VYBRANÉHO FYZIKÁLNÍHO TÉMATU S PROMÍTNUTÍM VÝSLEDKŮ VÝZKUMU

V následující kapitole 5 je popsána didaktická příprava výuky tématu, které bylo nazváno „Energie a zákony zachování v mechanice“. Tato příprava byla mnou použita při výuce deseti hodin fyziky na gymnáziu. Účelem bylo, abych se přesvědčil, zda a k čemu mohou být učitelé informace poskytnuté technikou pozorování a posuzování kvality výuky, která byla použita v jeho hodinách.

5.1 Organizační zajištění

Celkem bylo během dvou týdnů pozorováno 10 vyučovacích hodin ve dvou paralelních třídách (kvartě A a kvartě B osmiletého gymnaziálního studia). Z těchto 10 hodin byly 2 hodiny s celou třídou a 8 hodin s polovinou třídy. (Hodinová dotace fyziky je v kvartách 2 hodiny týdně. Z toho je 1 hodina s celou třídou a 1 hodina s polovinami třídy. V těchto půlených hodinách je vhodné provádět laboratorní cvičení a řešit náročnější úlohy vyžadující individuálnější přístup ke studentům.)

Z hlediska témat byly pozorovány 3 různé vyučovací hodiny, 2 ve 4 různých kolektivech (4 poloviny 2 tříd) a 1 vyučovací hodina ve 2 různých kolektivech (2 třídy).

Tab. č. 58: Souhrnné informace o počtech pozorovaných hodin

Číslo vyučovací hodiny	Počet hodin s celou kvartou A a kvartou B	Počet hodin s polovinami kvarty A a kvarty B	Celkový počet hodin
1.		2 + 2	4
2.	1 + 1		2
3.		2 + 2	4
Celkem	2	8	10

V hodinách byly přítomny dvě pozorovatelky – studentky učitelství matematiky a fyziky pro střední školy. Pozorování a posuzování probíhalo v zásadě stejně jako v předešlém výzkumu (viz kapitola 4), ale byl použit upravený záznamový arch a upravené škály (viz články 5.3 a 5.4).

5.2 Didaktická příprava vyučovacích hodin

5.2.1 Úvod

Téma: **Energie a zákony zachování v mechanice**

Obsah

Ve výuce byly z obsahového hlediska probírány níže uvedené pojmy uvedené v *Učebních dokumentech pro gymnázia* (1999). Byly to:

- *hybnost hmotného bodu a soustavy hmotných bodů* (z tematického celku „mechanika hmotného bodu a soustavy hmotných bodů“),

- *zákon zachování hybnosti* (z tematického celku „mechanika hmotného bodu a soustavy hmotných bodů“),
- *mechanická energie* (z tematického celku „mechanická práce a mechanická energie“),
- *zákon zachování mechanické energie* (z tematického celku „mechanická práce a mechanická energie“).

Návaznost

Obsah výuky navazuje především na následující pojmy z *Učebních dokumentů pro gymnázia* (1999), které byly probírány v předcházejících vyučovacích hodinách:

- mechanická práce stálé síly pro obecný směr síly a posunutí tělesa,
- kinetická energie hmotného bodu,
- potenciální energie tíhová,
- potenciální energie pružnosti.

Cíle

Během výuky jsem se soustředil na naplňování cílů souvisejících s vytyčeným tématem, které jsou uvedeny v *Katalogu požadavků k maturitní zkoušce*, jenž zpracoval Ústav pro informace ve vzdělávání – Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání a který schválilo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy dne 4. 10. 2005 s účinností od školního roku 2007/2008. Příslušnými specifickými cíly jsou:

- *určit v konkrétních problémech hybnost hmotného bodu (tělesa) jako vektorovou veličinu a řešit problémy užitím zákona zachování hybnosti* (z tematického celku „dynamika hmotného bodu“),
- *vypočítat celkovou mechanickou energii tělesa* (z tematického celku „mechanická práce, výkon a energie“),
- *řešit jednoduché úlohy s užitím zákona zachování mechanické energie* (z tematického celku „mechanická práce, výkon a energie“),
- *popsat kvantitativně či kvalitativně změny polohové a pohybové energie v praktických příkladech* (z tematického celku „mechanická práce, výkon a energie“).

Konkrétněji jsou cíle výuky rozepsány v následujících didaktických přípravách jednotlivých vyučovacích hodin.

5.2.2 Didaktická příprava 1. vyučovací hodiny (půlená hodina)

Téma hodiny: MECHANICKÁ ENERGIE,
ZÁKON ZACHOVÁNÍ MECHANICKÉ ENERGIE

Cíle

- a) *kognitivní* - umět vysvětlit, jaké jsou druhy mechanické energie a jak se vypočítají,
 - umět formulovat zákon zachování mechanické energie a vysvětlit jeho omezenou platnost,
- b) *operační* - umět sestavit graf závislosti kinetické a potenciální tíhové energie na výšce při volném pádu,
- c) *komunikativní* - umět podepřít argumenty svoje řešení úlohy před ostatními,
 - umět se dorozumět s ostatními členy skupinky.

I. Opakování

- 1) Kdy má těleso potenciální tíhovou energii? Uveďte příklady! Jak ji počítáme?
- 2) Kdy má těleso kinetickou energii? Uveďte příklady! Jak ji počítáme?
- 3) Může mít těleso obě tyto energie současně? Uveďte příklady!

II. Skupinová práce (čtyřčlenné skupinky)

Kámen o hmotnosti 5 kg se uvolnil ve výšce 100 m ze skály. Vypočítejte jeho kinetickou a potenciální tíhovou energii ve třech různých libovolně zvolených výškách ($g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$). Sestrojte graf závislosti kinetické a potenciální tíhové energie na výšce (*milimetrový papír*). Zanedbejte přítom odpor vzduchu.

III. Výklad s heuristickými prvky a diskuzí

- a) Zjištěné hodnoty E_k a E_p zapíšeme do společné tabulky na tabuli. Není mezi hodnotami E_k a E_p nějaká souvislost?
- b) $E_k + E_p = \text{konst.}$ a tu nazveme mechanická energie E_m . Dokázat pro volný pád. Závěr: Celková mechanická energie tělesa, na které působí při pohybu jen tíhová síla, je konstantní. Např. při volném pádu se úbytek E_p rovná přírůstku E_k .
- c) Platí zákon zachování mechanické energie (při mechanických dějích v izolované soustavě těles – tj. když zanedbáme třecí síly, odporové síly prostředí, vnější síly). Např.: Práci tíhové síly je určen přírůstek kinetické energie tělesa a současně úbytek jeho potenciální tíhové energie.
- d) Demontrace s pružnou polosférou, která vyskočí výš, než odkud ji vypustíme. Jak je to možné?
- e) Existují ještě jiné druhy mechanické energie než kinetická a potenciální tíhová energie, např. potenciální energie pružnosti.

IV. Shrnutí

1. Jak je definována mechanická energie tělesa? V jakých jednotkách ji měříme?
2. Co říká zákon zachování mechanické energie?
3. Za jakých podmínek platí?

V. Domácí úkol

1. Popište přeměny mechanické energie při vystřelení šípu z luku.

Časová rozvaha: opakování (5 min), skupinová práce (15 min), výklad s heuristickými prvky (15 min), shrnutí a zadání domácího úkolu (5 min)

Použitá literatura:

BEDNAŘÍK, M.; ŠIROKÁ, M. *Fyzika pro gymnázia: mechanika*. Praha: Prometheus, 2000. ISBN 80-7196-176-0.

5.2.3 Didaktická příprava 2. vyučovací hodiny (hodina s celou třídou)

Téma hodiny: ZÁKON ZACHOVÁNÍ ENERGIE

Cíle

- a) *kognitivní* - umět formulovat a vysvětlit na příkladech zákon zachování energie,
- b) *hodnotový* - ocenit přínos lékaře J. R. von Mayera k poznání přírodních zákonitostí,
- c) *komunikativní* - umět obhájit vlastní názor před ostatními,
- umět se dorozumět s ostatními členy skupinky.

I. Opakování a motivace

- 1) Vyslov zákon zachování mechanické energie a podmínky, za kterých platí?
- 2) Jaké další druhy energie znáš?
- 3) Uveď na příkladech, kde dochází k jejich přeměnám.
- 4) Reflexe domácího úkolu.

II. Výklad s diskuzí

- a) Četba o lékaři J. R. von Mayerovi, kterého napadl zákon zachování energie, a o J. Jouleovi.
- b) Obecně platí v přírodě zákon zachování energie.
- c) Rozdíl mezi energií (stavová veličina) a prací (dějová veličina).

III. Řešení problémové úlohy s demonstrací

Nakloněná rovina přechází v kruhovou smyčku o průměru 20 cm. Po nakloněné rovině klouže bez tření malé těleso s nulovou počáteční rychlostí. Z jaké nejmenší výšky musíme těleso vypustit, aby vykonalo celou obrátku a nespadlo?

[2,5 r = 25 cm]

IV. Skupinová práce (čtyřčlenné až šestičlenné skupinky) a společná diskuze

- a) Náčrtky perpetua mobile 1. druhu (diskuze o funkčnosti).
- b) Společná diskuze k perpetuu mobile 1. druhu. Četba o pokusech J. A. Komenského sestrojít perpetuum mobile.

V. Shrnutí

1. Vyslov zákon zachování energie.
2. Jaký je rozdíl mezi zákonem zachování energie a zákonem zachování mechanické energie? Za jakých podmínek platí tyto zákony?

VI. Dobrovolný domácí úkol (o jedničku)

Na desce stolu je upevněna koule. Z jejího nejvyššího bodu (pólu) sklouzává bez tření malé tělíčko. V jaké výšce nad deskou stolu opustí tělíčko povrch

koule?

[5/3 r]

Časová rozvaha: opakování a motivace (5 min), výklad s diskuzí (12 min), řešení problémové úlohy s demonstrací (10 min), skupinová práce a společná diskuze (10 min), shrnutí a zadání dobrovolného domácího úkolu (5 min)

Použitá literatura:

BEDNAŘÍK, M.; ŠIROKÁ, M. *Fyzika pro gymnázia: mechanika*. Praha: Prometheus, 2000. ISBN 80-7196-176-0.

Internet

HORA-HOŘEJŠ, P. *Toulky českou minulostí. Čtvrtý díl*. Praha: BARONET, 1995. ISBN 80-85890-21-6.

5.2.4 Didaktická příprava 3. vyučovací hodiny (půlená hodina)

Téma hodiny: ZÁKON ZACHOVÁNÍ ENERGIE, HYBNOSTI A HMOTNOSTI -
- opakování

Cíle

- a) *kognitivní* - umět formulovat a vysvětlit zákon zachování energie, zákon zachování hybnosti a zákon zachování hmotnosti,
- umět aplikovat zákony zachování při řešení úloh,
- b) *operační* - umět demonstrovat před spolužáky funkci jednoduchého vlastnoručně vyrobeného zařízení,
- c) *komunikativní* - umět objasnit spolužákům funkci jednoduchého zařízení a vysvětlit, jak se v daném případě uplatňují zákony zachování.

I. Opakování

- 1) Vyslov zákon zachování energie, hybnosti a hmotnosti!
- 2) Porovnej podmínky, za kterých platí výše uvedené zákony!

II. Skupinová práce

Demonstrujte a vysvětlete, jak se uplatňují v následujících případech (vozík s kyvadlem, lodička s vajíčkem na reaktivní pohon, pojízdná nakloněná rovina s kuličkou atd.) zákony zachování.

III. Řešení úlohy s diskuzí

Balistické kyvadlo (z. z. hybnosti a energie) – společně na tabuli

Na provázku je zavěšen dřevěný špalík o hmotnosti 3,6 kg. Těžiště špalíku je ve vzdálenosti 2,5 m od bodu závěsu. Na špalík je vodorovným směrem vypálena střela o hmotnosti 20 g a je zachycena velmi blízko těžiště špalíku. Provázek se špalíkem se při tom vychýlí o 35 stupňů od svislého směru. Co lze v dané úloze určit?

[Lze určit velikost rychlosti střely v okamžiku nárazu:

$$v = \frac{m_1 + m_2}{m_1} \sqrt{2gl(1 - \cos \varphi)} = 540 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} .]$$

IV. Domácí úkol

Dokonale pružná koule se pohybuje rychlostí $6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a narazí centrálně na stejnou kouli, která je v klidu. Vypočítejte velikosti rychlostí po srážce. Pokuste

se to experimentálně ověřit pomocí dvou tenisových míčků.

[Koule o stejných hmotnostech si při dokonale pružné srážce „vymění“ rychlosti.]

Časová rozvaha: opakování (5 min), skupinová práce (15 min), řešení úlohy s diskuzí (15 min), zadání domácího úkolu (3 min)

Použitá literatura:

BEDNAŘÍK, M.; ŠIROKÁ, M. *Fyzika pro gymnázia: mechanika*. Praha: Prometheus, 2000. ISBN 80-7196-176-0.

5.3 Upravené škály pro jednotlivé parametry

Posuzovací škály pro jednotlivé parametry, které byly navrženy na základě výsledků expertního šetření (viz článek 3.5.2), byly na základě výzkumu upraveny (viz článek 4.5.3). Níže uvádím upravené posuzovací škály, které používali posuzovatelé mých hodin fyziky.

1.1 Využití odbornosti učitele

N	Učitel během hodiny neformuloval žádná fyzikální tvrzení (např. protože měli studenti zadánu samostatnou práci) a neprováděl žádné fyzikální experimenty.
--	Učitel se dopouštěl hrubých fyzikálních nepřesností, nepoužíval správné odborné termíny nebo nedokázal vysvětlit jednoduchý fyzikální jev nebo mu studenti častokrát nerozuměli a on se nesnažil vyjádřit jinak nebo se mu nedařilo experiment a snažil se to zakrýt, nepřiznal to.
-	Učitel se několikrát dopustil nepřesností a zmatenosti ve fyzikálním vyjadřování, studenti jeho vyjádřením občas evidentně nerozuměli a on to přehlížel nebo byl zmateně proveden fyzikální experiment nebo na něj nebylo z podstatné části učebny vidět.
+	Učitel mluvil většinou srozumitelně, občas se ale vyjádřil zbytečně nepřesně nebo chybně, někdy se opravil, aby tyto nepřesnosti uvedl na pravou míru.
++	Učitel mluvil pro studenty srozumitelně, obtížnější formulace vysvětloval i jinými slovy, doplňoval je přehledným zápisem na tabuli, získával od studentů zpětnou vazbu (např. otázkami), zda rozumí.

1.2 Osobnost učitele

N	<i>Není možné zaškrtnout.</i>
--	Učitel projevoval zlé lidské vlastnosti, byl většinu času nervózní, velmi netrpělivý, ironický, cynický, křičel na studenty nebo vůbec nereagoval na otázky studentů, nepřipouštěl vůbec žádnou diskuzi, nepřipustil, že chybuje, i když to bylo evidentní, většina studentů se ho obávala.
-	Učitel je často nervózní, netrpělivý, ironický, občas neoprávněně vykřikne na studenty, otázky studentů často odbývá, vyhýbá se diskuzím o podstatných věcech, někteří studenti jím jsou očividně stresováni.
+	Učitel byl celkem trpělivý, snažil se být vstřícný, pomáhat studentům při vzdělávání, ale občas se mu něco nezdařilo, např. nerad diskutoval se studenty o fyzikálních záležitostech třeba proto, že neuměl přiznat chybu a neznalost.

++	Učitel projevoval kladné lidské vlastnosti, byl trpělivý, zdál se být partnerem studentů ve vzdělávání, dával studentům dostatek prostoru v diskuzích, uměl je řídit, byl vstřícný, ale i kázeň si uměl zjednat a to bez zbytečného křiku a nadávek.
----	--

1.3 Tvořivost učitele

N	Vystupování učitele působilo stereotypně. Využíval pouze informací z učebnice, hodina byla přesně naplánována a studenti nemohli její průběh dotvářet ani v pozitivním směru. Ani na kultivované připomínky nereagoval učitel pozitivně. Učitel nepoužil vlastní (originální) nápady. Např.: Studenti měli za úkol nastudovat příslušnou kapitolu v učebnici, udělat výpisky a vypracovat úlohy uvedené na jejím konci.
--	Učitel se během hodiny dostal do situace, v níž musel reagovat na nečekaný podnět (např. nečekaný dotaz, nečekaný průběh demonstrování jevu), ale tuto situaci nezvládl (např. odpověděl zcela chybně nebo ignoroval dotaz či ho jinak nevhodně odbyl).
-	Učitel se během hodiny dostal do situace, v níž musel reagovat na nečekaný podnět, ale zvládl to jen částečně. Např.: Jeho vysvětlení bylo zmatené, studenti ho nepochopili, ačkoli se vyučující snažil.
+	Učitel použil v hodině vlastní nápad - např. vlastnoručně vyrobenou pomůcku, předmět z běžného života k demonstraci jevu, netradiční postup výuky, metodu.
++	Učitel používal ve výuce vlastních nápadů i nápadů studentů a dále je rozvíjel. Využíval netradičních pomůcek. Studenti byli díky tomu aktivní, učitel je tak nenásilně vtahoval do výuky.

1.4 Využití pomůcek

N	Učitel nepoužil k účelům výuky vůbec žádnou fyzikální pomůcku ani předmět denní potřeby.
--	Učitel přinesl do hodiny pomůcku(y), ale na práci s nimi zbylo velmi málo času nebo s nimi studenti nedělali to, co si učitel vytkl za cíl, nebo je učitel neuměl správně použít k přiblížení daného jevu.
-	Učitel přinesl pomůcku(y), ale jen menšina studentů jim věnovala pozornost, případně jen menšina studentů s nimi pracovala a ostatní nedávali pozor.
+	Učitel nebo studenti donesli do výuky pomůcku(y) a většina studentů dávala pozor, když s nimi učitel pracoval, nebo s těmito pomůckami pracovali sami studenti a pomůcky byly fyzikálně správně použity k přiblížení probíraného jevu.
++	Učitel nebo studenti přinesli do výuky pomůcku(y), které vzbudily u studentů velkou pozornost, a naprostá většina studentů s nimi se zájmem pracovala a pomůcky byly fyzikálně správně použity k přiblížení probíraného jevu. I po hodině studenti jeví o pomůcku zájem, chtěli si s ní např. hrát.

2.1 Výklad

N	Učitel nevykládal fyzikální látku ani nepřednášel - míněno v rozsahu alespoň několika minut.
---	--

--	Učitel vykládal nebo přednášel zcela nesrozumitelně, buď po fyzikální stránce, nebo velmi špatně artikuloval. Studenti mu nerozuměli nebo byl výklad (přednáška) neúměrně dlouhý, pro studenty naprosto vyčerpávající, monotónní, zcela nepřiměřený věku studentů nebo naprosto zbytečný.
-	Učitel vykládal příliš dlouho, studenty to moc nebavilo, pozornost mu věnovali jen někteří, učitel nezískal pozornost většiny z nich.
+	Výklad byl pro studenty celkem zajímavý, ale některým věcem nerozuměli a učiteli to bylo přitom jedno nebo se učitel dopouštěl občas nepřesností nebo byl výklad trochu zmatený, nedoprovázel ho přehledný zápis na tabuli.
++	Výkladem byl udržen zájem studentů, studenti se zdá se dozvěděli něco nového, sami kladli otázky k tématu, učitel vykládal zajímavě, věcně správně a výklad nebyl zbytečně dlouhý.

2.2 Heuristická (objevovací) metoda

N	Heuristická metoda nebyla vůbec použita.
--	Učitel zařadil do výuky heuristickou metodu (např. vyvozování fyzikálního zákona z experimentu), ale vůbec se to nezdařilo. Např.: Nevytvořil podmínky pro zdárný průběh, bylo velmi málo času, objevování nebylo ukončeno uspokojivým závěrem.
-	Učitel zařadil do výuky metodu objevování, ale většina studentů nepracovala se zájmem. Studenty se nepodařilo vtáhnout do procesu objevování.
+	Většina studentů se aktivně účastnila objevování, ale nebylo to např. přiměřené jejich věku (příliš primitivní nebo naopak obtížné) nebo se nepodařilo použitím této metody vytěžit maximum.
++	Heuristická metoda byla zvolena při tématu, kdy studenti mohli dojít a dospěli k hodnotnému závěru. Naprostá většina studentů pracovala se zájmem.

2.3 Experimenty

N	Ve vyučovací hodině neprovedl učitel ani studenti žádný fyzikální experiment.
--	Učitel se pokusil provést experiment, ale nepovedlo se mu to, přičemž to nepřiznal nebo se nějak nesmyslně vymluvil. Studentům to nic hodnotného nedalo, byla to jen ztráta času.
-	Učitel nebo studenti provedli pokus, ale ten nebyl popsán, ani vysvětlen nebo byl vysvětlen chybně.
+	Učitel nebo studenti experimentovali a bylo podáno docela uspokojivé vysvětlení, které studenti spíše pasivně přijali.
++	Učitel zajímavě a přitažlivě provedl experiment a mohli ho pak provést i studenti. Společně s učitelem se dobrali vysvětlení, pokus byl proveden i v jiné variantě a studentům bylo uvedeno využití nebo výskyt daného jevu v přírodě.

2.4 Střídání metod během hodiny

N	Během hodiny byla použita jen jedna vyučovací metoda, např. výklad, samostatná práce do sešitu, zkoušení u tabule aj.
----------	---

--	Během hodiny se vystřídaly aspoň dvě vyučovací metody, ale změnou metod se snížila míra práce studentů, studenti např. intenzivně vyrušovali nebo se jich převážná většina věnovala něčemu jinému, např. protože je to vůbec nebavilo, nerozuměli, učitel si nezjednal pořádek apod.
-	Během hodiny se vystřídaly aspoň dvě vyučovací metody, ale změnou metody se míra práce studentů nezvýšila, zůstala stejná, studenti zůstali pasivní.
+	Změnou metody se podařilo zaktivizovat aspoň část studentů, kteří byli předtím pasivní.
++	Učitel střídá během hodiny vyučovací metody promyšleně, studenti při těchto změnách ožívají, do práce se zapojují další a další, komunikují mezi sebou a s učitelem živě o tématu.

2.5 Matematický model

N	Ve vyučovací hodině nebyly vůbec použity matematické prostředky, nepočítalo se, neodvozovaly se veličinové vztahy (vzorce), např. se jen experimentovalo.
--	Učitel napsal na tabuli veličinový vztah (třeba i chybně), kterému studenti vůbec nerozuměli, protože příslušný matematický aparát nebyl ještě probírán nebo vztah vysvětlil chybně a zároveň bude vyžadovat jeho znalost.
-	Učitel použil matematické prostředky, např. při výkladu, ale značná část studentů tomu nerozuměla, přičemž učitel to dostatečně nevysvětlil a studentům tak byla zatemňována fyzikální podstata problému.
+	Učitel používal přiměřené matematické prostředky, které osvětlily fyzikální podstatu, ale např. se dopustil chyby (třeba formální), kterou nenapravil, případně neopravil studenta, např. u tabule.
++	Učitel používal vhodné matematické prostředky, propojoval účelně fyziku s matematikou, odkazoval se na matematické dovednosti studentů, pracoval uspořádaně a bez chyb.

2.6 Abstraktní představivost

N	Při hodině nebyla rozvíjena abstraktní představivost studentů, např. protože se opakovala předešlá látka.
--	Učitel zavedl nějaký abstraktní pojem (např. elektrické siločáry), ale nesnažil se ho studentům názorně přiblížit, nesnažil se je vtáhnout do osvojování pojmu, jen stroze a nenázorně definoval pojem bez patřičného vysvětlení. Učitel chybně interpretoval abstraktní pojem.
-	Učitel zavedl abstraktní pojem, snažil se ho studentům přiblížit, ale nedařilo se mu to, studenti to příliš nechápali. Učitel rezignoval, nehledal názorné způsoby vysvětlení.
+	Učitel zavedl abstraktní pojem a celkem se mu dařilo vysvětlit ho studentům. Aspoň někteří studenti jevíli zájem, někteří aktivně spolupracovali.
++	Učitel zavedl abstraktní pojem, dařilo se mu ho osvětlit studentům, studenti se aktivně zapojili, měli věcné dotazy a poznámky, učitel pojem přiblížil na analogických a konkrétních jevech. Učitel také vysvětlil význam a užitečnost takového pojmu.

2.7 Logické myšlenkové postupy (analýza, syntéza, dedukce, indukce)

N	Studenti v hodině nepoužili v souvislosti s fyzikálním obsahem ani jeden z výše uvedených logických postupů.
--	Učitel se sám pokusil např. analyzovat veličinovou rovnici (vzorec) nebo spojit několik analogických jevů a pojmenovat je souhrnným označením apod., ale buď se dopustil hrubé chyby, nebo to studenti vůbec nepochopili (např. příliš obtížné).
-	Učitel se snaží, aby studenti provedli nějaký logický postup, ale studenti moc nechápali, co mají dělat, učitel nebyl schopen to většině studentů jasně vysvětlit nebo jim nebyl dostatečně nápomocen.
+	Aspoň někteří studenti se aktivně podíleli na analýze nebo syntéze pojmů a jevů, učitel byl schopen jim fundovaně pomoci, vést je správnou cestou, vysvětlit úskalí takového postupu.
++	Většina studentů se aktivně podílela na analýze nebo syntéze pojmů a jevů, učitel byl schopen jim fundovaně pomoci, vést je správnou cestou, vysvětlit úskalí takového postupu. Učitel byl schopen rozvíjet u studentů jak deduktivní, tak induktivní postup, dbal na logickou správnost a příčinnost. Studenti sami aktivně používali logické postupy při práci.

2.8 Kritické myšlení

N	<i>Není možné zaškrtnout, vždy existuje prostor pro kritické myšlení.</i>
--	Učitel nepobízel studenty, aby se kriticky zamýšleli nad předkládanými informacemi. Studenti pasivně přijímali vše, co učitel sděloval. Neměli dotazy a nevznášeli ani pochybnosti o předkládaných skutečnostech.
-	Učitel se pokusil, aby se studenti zamysleli nad předkládanou informací. Nepodařilo se mu studenty vtáhnout do procesu kritického myšlení. Kritickou analýzu prováděl sám učitel, studenti byli pasivní.
+	Někteří studenti se zamýšleli nad předloženou informací, vzbudila u nich zájem, zdála se jim podezřelá, vyvolávala mezi nimi diskuzi, nevěřili jí, jiní ji naopak obhajovali.
++	Většina studentů se zamýšlela nad předloženou informací, vzbudila u nich zájem, zdála se jim podezřelá, vyvolávala mezi nimi diskuzi, nevěřili jí, jiní ji naopak obhajovali. Učitel uměl řídit diskuzi a argumentování pro a proti. Společně dospěli k uspokojivému závěru.

2.9 Struktura poznatků

N	V hodině se neprobíraly, ani se neopakovaly žádné fyzikální pojmy.
--	Ve výuce se objevil nový fyzikální pojem, ale učitel se ho ani nepokusil dát do souvislosti s již studentům známými pojmy.
-	Učitel se pokusil nově probíraný pojem dát do souvislosti s dříve probraným pojmem, ale vysvětlení bylo zmatené a většina studentů to nemohla pochopit.
+	Učitel zasadil pojem do souvislosti se známými pojmy. Souvislost je většině studentů zřejmá, ale učitel tím příliš nevzbudil zájem studentů.
++	Učitel se podařilo, aby studenti s jeho pomocí našli souvislost nově zavedeného pojmu s pojmy již známými. Studenti se na tom aktivně podíleli, vzbudilo to zájem, zopakovala se tím dřívější látka, posloužilo to k lepšímu celkovému pochopení.

2.10 Práce s textem

N	Studenti během hodiny nepracovali s žádným textem (tedy ani s učebnicí).
--	Učitel chtěl, aby studenti sami zpracovali např. text v učebnici, ale většina studentů nepracovala, protože učebnici neměli, případně učitele ignorovali, případně učitel jejich práci vůbec neřídil a nekontroloval.
-	Pouze někteří studenti pracovali s textem nebo studentům nebylo příliš jasné, co mají dělat, nebo byl ve třídě velký hluk, který práci zásadně narušoval.
+	Většina studentů se zapojila do práce s textem, učitel je nechal chvíli pracovat samostatně, potom text diskutovali.
++	Naprostá většina studentů aktivně zpracovávala text. Učitel odkazoval případný zájem studentů na konkrétní odbornou nebo populární literaturu.

3.1 Využití zájmu studentů

N	Učitel vůbec nezjišťoval vztah studentů k tématu, nesnažil se navázat na jejich zkušenosti, nezkoumal jejich motivaci.
--	Učitel se pokusil zjistit vztah studentů k tématu, ale pozitivní zájem nerozvíjel, spíše ho ubíjel, studenty odradil.
-	Učitel se snažil využít zájmu studentů, ale jen velmi omezeně, odbyl studenty, že není čas, nepřikládal motivaci velký význam.
+	Učitel se snažil zjistit, probudit a udržet zájem studentů o dané téma.
++	Učitel efektivně zjišťoval, probouzel a udržoval zájem studentů o dané téma. Probouzel zájem o nové poznatky a metody. Pohotově využíval zkušeností studentů z praktického života.

3.2 Zájem o fyziku jako obor

N	Učitel nevyzdvihl fyziku jako užitečnou disciplínu. Nezmínil ani v náznaku její pozitivní dopad na lidskou společnost.
--	Učitel nebyl nadšeným propagátorem fyziky. O fyzice se dokonce vyjádřil negativně.
-	Učitel příliš neprobouzel zájem o fyzikální zkoumání ani poznatky, např. vykládal zmateně, neúměrně složitě apod.
+	Učitel zmínil užitečnost fyziky pro lidi. Byla to jen strohá poznámka, kterou studenti pasivně přijali.
++	Učitel zdůraznil, že fyzika se neustále rozvíjí, referoval o aktuálním objevu nebo tím pověřil nějakého studenta, probouzel tím zájem studentů. Ti se pak spontánně ptali, diskutovali.

3.3 Propojení s praxí, životem

N	Učitel nepropojil probírané téma s praktickým uplatněním ani se zkušenostmi studentů s daným jevem v životě. Neobjevila se žádná aplikační úloha.
--	Učitel jen stroze konstatoval využití v praxi bez jakéhokoli bližšího vysvětlení nebo odkazu (uvedl jen prázdný pojem), takže studenti to mohli stěží pochopit.
-	Učitel nebo studenti narazili na praktické využití, ale vysvětlení učitele bylo zmatené a temné, nevěděl si příliš rady, zametl to pod stůl.
+	Učitel upozornil na využití v praxi, odkázal se na životní zkušenosti studentů. Studenti to spíše pasivně přijali.

++	Učitel upozornil na využití v praxi, odkázal se na životní zkušenosti studentů. Studenti ochotně spolupracovali, sami uváděli aplikace z praxe, doplnili učitele. Učitel např. zadal referát na toto téma, řešili se aplikační úlohy.
----	---

3.4 Souvislosti s ostatními předměty

N	Učitel nezmínil žádnou souvislost probíraného fyzikálního tématu s jiným vyučovacím předmětem.
--	Studenti se zeptali nebo upozornili na nějakou věcnou mezipředmětovou vazbu, ale učitel to odbyl, že není čas.
-	Učitel se pokusil uvést nějakou mezipředmětovou vazbu k fyzice, ale studenti ji očividně nepochopili nebo byla příliš povrchní nebo zkreslující.
+	Učitel poukázal na mezipředmětovou vazbu, dokázal ji studentům vhodně přiblížit. Studenti to spíše pasivně přijali.
++	Studenti spolu s učitelem diskutovali zajímavou nebo podstatnou mezioborovou vazbu (odkazovali se např. i na jiný ročník studia). Tím byl vyvolán zvýšený zájem studentů. Studenti např. pracovali na mezioborovém projektu.

3.5 Vztah fyziky k umění a kultuře

N	Učitel ani studenti v hodině nezmínili žádnou souvislost fyziky s uměním nebo kulturou.
--	Souvislost fyziky s uměním nebo kulturou uvedená v hodině byla zcela zavádějící nebo nesmyslná nebo mylná.
-	Souvislost fyziky s uměním nebo kulturou uvedená v hodině byla spíše povrchní, trochu zavádějící a studenti ji patrně nemohli příliš pochopit.
+	Učitel uvedl pro studenty celkem zajímavou souvislost fyziky s uměním nebo kulturou (např. osobnost vědce, historickou souvislost, ztvárnění fyziky v divadelním představení, filmu apod.). Studenti to spíše pasivně přijali.
++	Učitel nebo studenti narazili na souvislost fyziky s uměním nebo kulturou, která studenty velmi zaujala a která byla hodnotná. Toto odhalení zaktivizovalo studenty.

3.6 Aktivita studentů

N	Studenti se nijak neprojevovali, byli zticha, tok informací plynul jen jednostranně od učitele ke studentům.
--	Občas se nějaký student chtěl na něco (z hlediska fyziky) věcného zeptat, ale učitel ho odbyl, odsekl mu, dal najevo, že ho to otravuje.
-	Učitel kladl studentům otázky, ale oni odpovídali neochotně, většinou chybně, učitel s nimi neuměl dobře komunikovat.
+	Učitel kladl studentům smysluplné otázky, dařilo se mu u nich vyvolat aktivitu. Občas šel nějaký student k tabuli. Studenti sami nezačínali věcné diskuze.
++	Naprostá většina studentů byla aktivní, diskutovali o tématu s učitelem i mezi sebou, sami vyvolávali aktivitu, měli věcné poznámky, doplňovali učitelův výklad. Učitel je k těmto aktivitám vybízel, dařilo se mu řídit diskuze.

3.7 Nároky na studenty

N	Učitel nevyžadoval od studentů v hodině žádnou aktivitu, nekladl na ně žádné nároky.
--	Učitel kladl na studenty zcela nepřiměřené požadavky - buď od nich téměř nic nevyžadoval, nebo měl naopak zcela přemrštěné nároky.
-	Učitel vůbec nediferencoval nároky kladené na studenty podle jejich nadání, zájmu, možností.
+	Učitel kladl na studenty přiměřené nároky a pokoušel se je diferencovat podle individuality studentů.
++	Učitel kladl promyšleně nároky na studenty. Zohledňoval přitom jejich věk, nadání, zájem, motivaci, případně další individuální zvláštnosti. Učitel tyto nároky během hodiny přiměřeně stupňoval.

3.8 Využití hodnocení k motivaci

N	Učitel během hodiny vůbec nehodnotil výkony a pokroky studentů.
--	Učitel hodnotil výkony studentů zásadně negativně, což studenty zřejmě demotivovalo.
-	Učitel nedával studentům jednoznačnou zpětnou vazbu ohledně jejich výkonů a pokroků. Učitel příliš dobře nerozlišoval dobrý a špatný výkon.
+	Učitel hodnotil výkony a pokroky studentů okamžitě, dával jim celkem efektivní a srozumitelnou zpětnou vazbu.
++	Učitel pohotově hodnotil výkony a pokroky studentů, kladl důraz na hodnocení pokroku jednotlivých studentů, hodnotil je nejen známkami, ale i slovně, oceňoval věcné nápady studentů, jejich zájem.

4.1 Vyjadřování studentů

N	Studenti během hodiny nic fyzikálního ústně neformulovali, např. protože pracovali samostatně do sešitu nebo experimentovali.
--	Studenti se vyjadřovali chybně, neúměrně svému věku a ročníku a učitel je neopravoval, nezjednával nápravu nebo se sám vyjadřoval nesprávně.
-	Studenti se vyjadřovali chybně a učitel se je jen výjimečně pokoušel opravit nebo naopak nenechával studenty, aby sami dokončili větu, skákal jim zbytečně do řeči.
+	Učitel nechal studenty tvořit vlastní verbální vyjádření, ale zbytečně jim skákal do řeči, jinak se snažil o zlepšení jejich vyjadřování, někdy ovšem lpěl na zbytečné přesnosti vyjadřování, která zatemňovala podstatu skutečnosti.
++	Učitel nechal studenty, aby formulovali myšlenky vlastními slovy, a pak navrhoval přesnější formulace. Dbal na to, aby studenti neopakovali chyby ve vyjadřování. Studenti se vyjadřovali na poměrně vysoké úrovni, brali jeho rady vážně.

4.2 Kultivace vztahu studentů

N	<i>Není možné zaškrtnout.</i>
--	Studenti se chovali k učiteli drze, sami k sobě se chovali evidentně neuctivě. Učitel vše přehlížel, nezasahoval do jejich nevhodného chování.
-	Studenti se chovali drze, učitel se občas snažil jejich chování usměrnit, ale nedařilo se mu to. Učitel sám studentům nešel příkladem.

+	Pokud se stalo, že se některý student choval nevhodně, učiteli se částečně dařilo zabránit zopakování nevhodného chování. Učitel by mohl být důslednější.
++	Pokud se stalo, že se studenti chovali nevhodně, poradil si s nimi učitel velmi dobře. Zjednal nápravu přiměřenými prostředky. Studenti nevhodné chování stejného druhu dále neprováděli. Chovali se k sobě a k učiteli slušně.

4.3 Pracovní atmosféra

N	<i>Není možné zaškrtnout.</i>
--	Ve třídě byl hluk, studenti byli naprosto nesoustředění a učitel tuto situaci nijak neřešil, nechával ji být. Studenti ignorovali učitele.
-	Ve třídě byl hluk, studenti se spolu nedovoleně bavili, učitel je občas napomenul, ale nebylo to příliš platné, ruch přetrvával, i když učitel křičel.
+	Ve třídě panovala celkem klidná atmosféra, studenti příliš nehlučeli, pokud je učitel napomenul, aspoň na čas se zklidnili. Zároveň nebyl učitel zbytečně autoritativní.
++	Ve třídě panovala výborná pracovní atmosféra, většina studentů pracovala, reagovala přiměřeně na podněty učitele, kázeňské prohřešky byly výjimečné a učitel je dovedl odhalit a zjednal nápravu.

4.4 Aktivní učení

N	<i>Není možné zaškrtnout.</i>
--	Učitel sděloval studentům poznatky, nesnažil se studenty aktivizovat, neřešil, zda si dělají poznámky do sešitů. Studenti byli pasivní.
-	Učitel spíše pasivně sděloval studentům poznatky, moc se nesnažil probouzet aktivní zpětnou vazbu. Studenti nebyli příliš aktivní ani motivováni pracovat.
+	Učitel se snažil studenty vtáhnout do problematiky – pokládal otázky, vyvolával diskuze, snažil se probouzet zájem o zjišťování informací a jejich analýzu. Aspoň někteří studenti aktivně pracovali.
++	Učitel se snažil studenty vtáhnout do problematiky – pokládal otázky, vyvolával diskuze, snažil se probouzet zájem o zjišťování informací a jejich analýzu, zadával referát, dobrovolný domácí úkol, zdůrazňoval důležitost vzdělávání. Studenti aspoň část hodiny pracovali samostatně. Většina z nich spolupracovala s učitelem.

Celkové hodnocení vyučovací hodiny

Neurčujte aritmetický průměr předchozích hodnocení, ale rozhodněte se intuitivně podle celkového dojmu z vyučovací hodiny.

5.4 Úpravy záznamového archu

Také *záznamový arch pro pozorování a posuzování*, který vznikl na základě expertního šetření (viz články 3.3 a 3.4) byl mírně graficky a formálně upraven. Níže uvádím třetí stranu tohoto archu, která byla jako jediná pozměněna. (Ostatní strany upraveny nebyly, a proto je neuvádím. Jsou k nahlédnutí ve článku 3.4.) Upravený záznamový arch používali výzkumníci v mých hodinách fyziky, jejichž kvalitu zkoumali.

I. Podmínky a jejich využití	N	--	-	+	++	
Využití odbornosti učitele - fyzikální znalosti a dovednosti, srozumitelnost						1.1
Osobnost učitele - trpělivost, přiměřená vstřícnost						1.2
Tvořivost učitele - pružný, vlastní nápady						1.3
Využití pomůcek – plně využity, pracují studenti						1.4
II. Organizace, formy a metody vyučování	N	--	-	+	++	
Výklad – účelnost, přiměřenost						2.1
Heuristická metoda – vhodnost, přiměřenost						2.2
Experimenty – rozbor, vysvětlení, názornost						2.3
Střídání metod během hodiny - jejich vhodnost						2.4
Matematický model – přiměřenost						2.5
Abstraktní představivost – rozvíjení						2.6
Logické myšlenkové postupy (analýza, syntéza, dedukce, indukce) - rozvíjení						2.7
Kritické myšlení – rozvíjení, ne pasivní příjem informací						2.8
Struktura poznatků – pojmy, souvislosti						2.9
Práce s textem – samostatná, populární literatura, odkazy, uspokojení zájmu						2.10
III. Motivace a hodnocení	N	--	-	+	++	
Využití zájmu studentů - podchytit, udržet, neznechutit studenty						3.1
Zájem o fyziku jako obor - zapálení, vyprovokovat zvědavost						3.2
Propojení s praxí, životem - aplikační úlohy, odkazy na každodenní zkušenosti						3.3
Souvislosti s ostatními předměty – i jiné ročníky						3.4
Vztah fyziky k umění a kultuře - historické poznámky						3.5
Aktivita studentů – diskuze						3.6
Nároky na studenty – přiměřené, diferencované (věk, zaměření, zájem, nadání)						3.7
Využití hodnocení k motivaci – průběžné a pozitivní						3.8
IV. Komunikace a výchova	N	--	-	+	++	
Vyjadřování studentů - zpřesňování, zlepšování, učitel je opravuje						4.1
Kultivace vztahu studentů - k sobě, k ostatním lidem, ke světu, přiměřená kázeň						4.2
Pracovní atmosféra – atmosféra důvěry a úcty						4.3
Aktivní učení – zodpovědnost studentů za vzdělávání						4.4

	--	-	+	++
Celkové hodnocení vyučovací hodiny				

5.5 Procento shody posuzovatelek

V následujících tab. č. 59 a 60 je uvedeno, v kolika procentech hodin fyziky (celkem jich bylo 10) se dvojice výzkumnic shodla (případně neshodla) při posuzování daného parametru pomocí posuzovacích škál. Údaje byly zjištěny vzájemným porovnáním dvojic záznamových archů.

Tento článek je analogický článku 4.4.3, kde je možné najít podrobnější vysvětlení.

Vysvětlivky k tab. č. 59 a 60:

1 vyučovací hodině odpovídá 10%,

u parametrů, kde možnost N není definována, je uvedeno „nelze“.

Tab. č. 59: Procento shody dvojic posuzovatelek na škálách jednotlivých parametrů

Parametr a jeho škála	S	H	O	D	A	NESHODA	Ne-vyplněno
	Naprostá shoda (v %)	Rozdíl 1 stupně (v %)	Rozdíl 2 stupňů (v %)	Rozdíl 3 stupňů (v %)	(v %)		
1.1	100	0	0	0	0	0	0
1.2	90	10	0	0	0	nelze	0
1.3	70	30	0	0	0	0	0
1.4	50	50	0	0	0	0	0
2.1	100	0	0	0	0	0	0
2.2	20	20	0	0	0	50	10
2.3	90	0	0	0	0	10	0
2.4	80	20	0	0	0	0	0
2.5	100	0	0	0	0	0	0
2.6	0	0	0	0	0	100	0
2.7	90	10	0	0	0	0	0
2.8	30	40	0	0	0	nelze	30
2.9	90	10	0	0	0	0	0
2.10	100	0	0	0	0	0	0
3.1	90	10	0	0	0	0	0
3.2	90	0	0	0	0	10	0
3.3	90	0	0	0	0	10	0
3.4	70	10	0	0	0	20	0
3.5	90	10	0	0	0	0	0
3.6	90	10	0	0	0	0	0
3.7	80	20	0	0	0	0	0
3.8	90	0	10	0	0	0	0
4.1	100	0	0	0	0	0	0
4.2	70	30	0	0	0	nelze	0
4.3	80	10	10	0	0	nelze	0
4.4	70	30	0	0	0	nelze	0
Aritmetický průměr	78	12	1	0	0	8²¹	1
Celkové hodnocení ²²	80	20	0	0	0	nelze	0

²¹ Při výpočtu aritmetického průměru byla dosazena nula za „nelze“ (u parametrů 1.2, 2.8, 4.2, 4.3 a 4.4). Aritmetický průměr je zde tedy vypočítán ze všech 26 číselných hodnot. Pokud by byl aritmetický průměr určován jen z číselných údajů u 21 parametrů, vyšel by 9,5%.

²² Přesněji: celkové hodnocení vyučovací hodiny - viz článek 3.5.2 na konci.

➤ **Analýza údajů**

- Relativní četnost **naprosté shody** u jednotlivých parametrů se pohybovala **mezi 0% až 100%**, aritmetický průměr byl **78%**. U 3 parametrů (2.2, 2.6, 2.8) byla **nižší než 50%**.
- **Shoda s rozdílem 1 stupně** dosahovala u parametrů relativních četností **od 0% do 50%**, aritmetický průměr **12%**.
- **Shoda s rozdílem 2 stupňů** dosáhla 2krát relativní četnosti 10% (parametry 3.8 a 4.3), jinak byla nulová.
- **Shoda s rozdílem 3 stupňů** nenastala ani jednou během celého posuzování.
- Relativní četnost **neshody** se pohybovala **od 0% do 100%**, aritmetický průměr byl **8%**. U parametrů 1.2, 2.8, 4.2, 4.3 a 4.4 však v principu k neshodě nemohlo dojít, protože nebyla definována možnost N (viz článek 3.5.2), takže aritmetický průměr byl počítán z 21 relativních četností (nikoli 26). U 2 parametrů (2.2 a 2.6) byla relativní četnost neshody **vyšší než 25%**.
- Nevyplněna zůstala čtyři políčka na škálách v záznamových arších, čemuž odpovídá 1% (viz poslední sloupec tab. č. 59).

Tab. č. 60: Porovnání shody a neshody

Parametr a jeho škála	Shoda (v %)	Neshoda (v %)
1.1	100	0
1.2	100	nelze
1.3	100	0
1.4	100	0
2.1	100	0
2.2	40	50
2.3	90	10
2.4	100	0
2.5	100	0
2.6	0	100
2.7	100	0
2.8	70	nelze
2.9	100	0
2.10	100	0
3.1	100	0
3.2	90	10
3.3	90	10
3.4	80	20
3.5	100	0
3.6	100	0
3.7	100	0
3.8	100	0
4.1	100	0
4.2	100	nelze
4.3	100	nelze
4.4	100	nelze
Aritmetický průměr	91	8²³
Celkové hodnocení	100	nelze

➤ Analýza údajů

○ Relativní četnost **shody** (tzn. sjednocení naprosté shody, shody s rozdílem 1 stupně, shody s rozdílem 2 stupňů a shody s rozdílem 3 stupňů) se pohybovala **od 0% do 100%** (u parametrů 1.2, 4.2, 4.3 a 4.4 vyšla automaticky 100%, protože nebyla definována možnost N). U 3 parametrů (parametry 2.2, 2.6 a 2.8) byla relativní četnost shody **menší než 75%**. Aritmetický průměr relativních četností shody byl **91%**.

²³ Viz poznámku 21.

- Relativní četnost **neshody** byla diskutována výše.

5.6 Charakteristiky mé výuky

V tab. č. 61 jsou uvedeny *aritmetické průměry, mody a relativní četnosti možnosti N* na škálách jednotlivých parametrů, které byly zjištěny analýzou záznamových archů. Aritmetické průměry byly počítány tak, že jednotlivým stupňům škály byla přiřazena taková celá čísla, aby se jednalo o ekvidistantní škálu, tedy škálu v intervalovém měřítku, navíc se středem v nule (podrobněji viz článek 4.4.4).

Červeně jsou podbarveny ty aritmetické průměry, které jsou menší nebo rovny druhému nejmenšímu aritmetickému průměru při hodnocení parametrů u učitelů č. 1 až 10 (srovnej v tab. č. 16 ve článku 4.4.5).

Žlutě jsou podbarveny ty aritmetické průměry, které jsou větší nebo rovny druhému největšímu aritmetickému průměru při hodnocení parametrů u učitelů č. 1 až 10 (srovnej tamtéž).

Tab. č. 61: Charakteristiky mé výuky

Parametr a jeho škála	Aritmetický průměr	Modus	Relativní četnost N %	Poznámky
1.1	3,0	3	0	
1.2	2,9	3	0	
1.3	2,7	3	0	
1.4	2,5	3	0	
2.1	3,0	3	0	
2.2	2,4	3	30	1krát NENÍ
2.3	2,8	3	35	
2.4	2,4	3	0	
2.5	3,0	3	0	
2.6	2,2	N	50	
2.7	2,7	3	0	
2.8	2,5	3	15	3krát NENÍ
2.9	2,9	3	0	
2.10	----	N	100	
3.1	2,1	3	0	
3.2	3,0	3	5	
3.3	3,0	3	5	
3.4	2,0	N	75	
3.5	2,5	N	85	
3.6	2,3	3	0	
3.7	2,8	3	0	
3.8	2,8	3	0	
4.1	3,0	3	0	
4.2	2,5	3	0	
4.3	1,5	3	0	
4.4	2,3	3	0	
Celkové hodnocení	2,4	3	0	

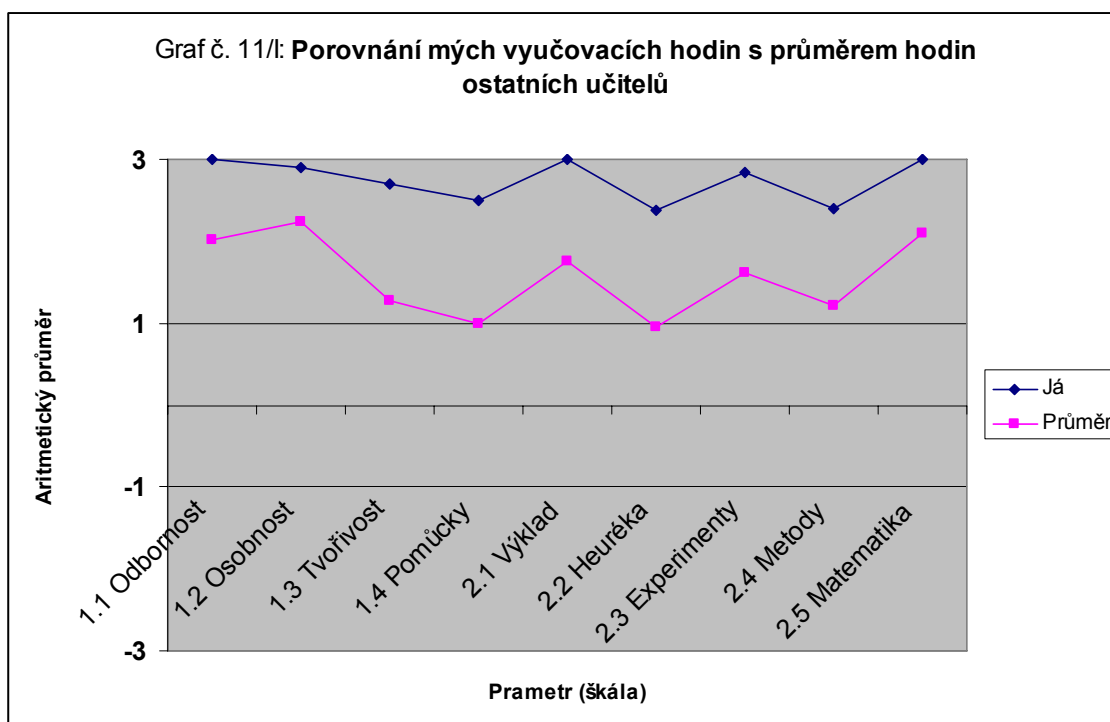
Pozn. k tab. č. 61:

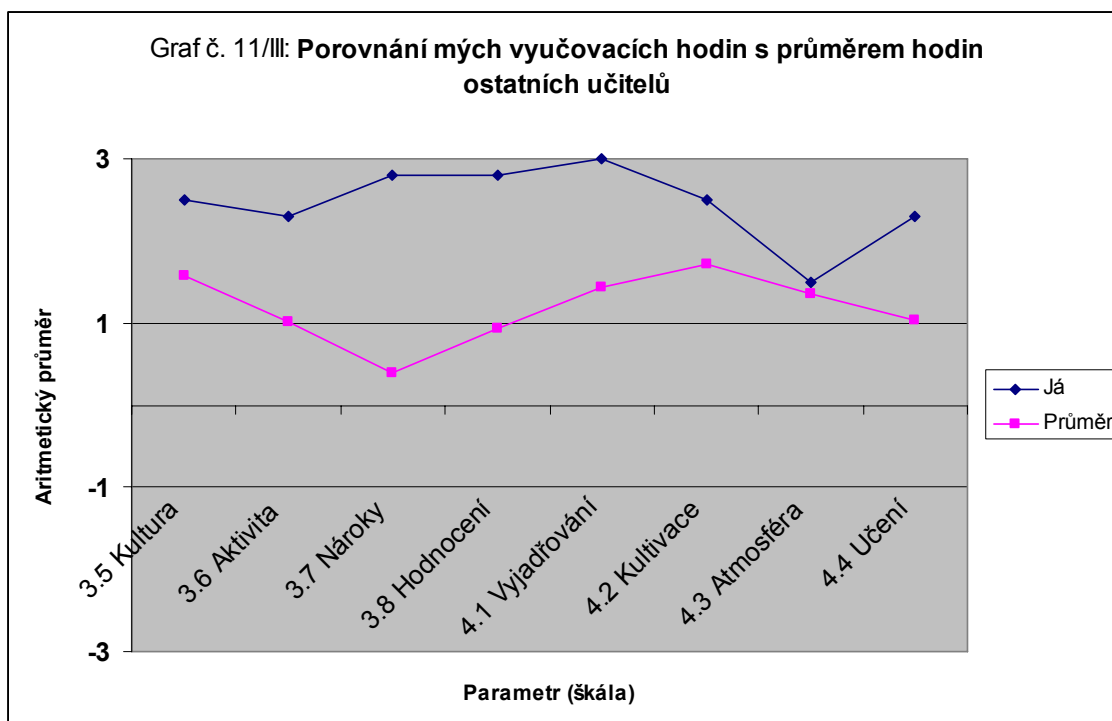
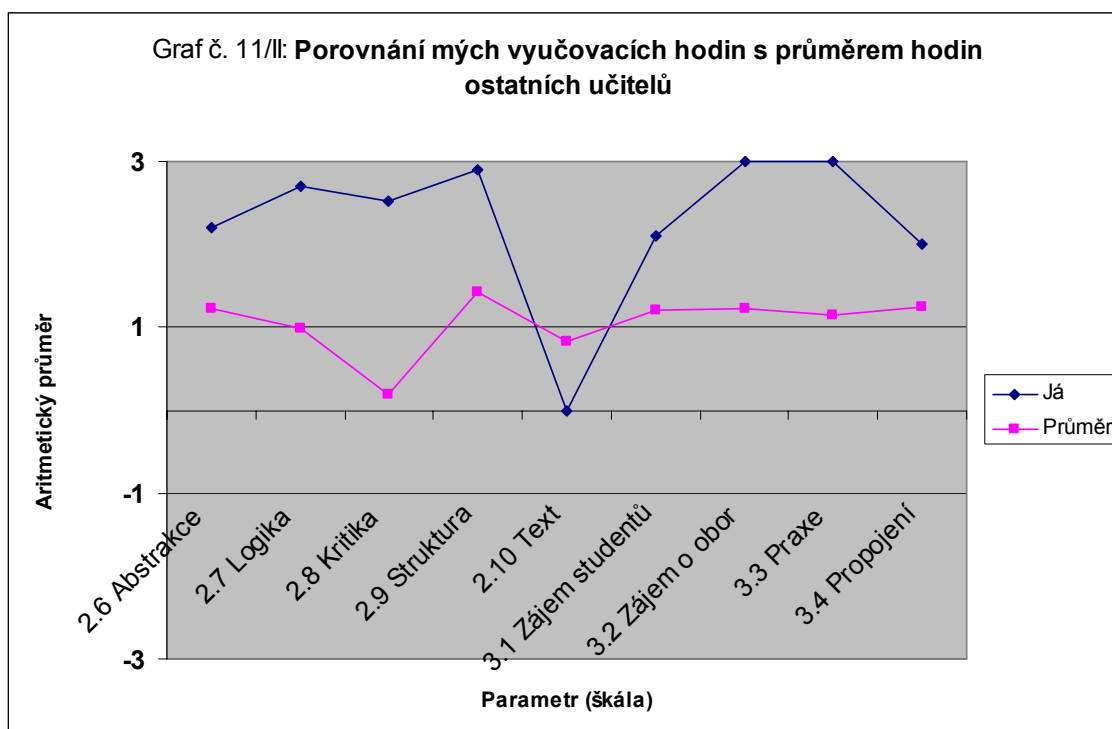
- Označení ---- znamená, že nebyly k dispozici údaje pro výpočet aritmetického průměru (posuzovatelé volili pouze možnosti N).
- Poznámka „1krát NENÍ“ značí, že nebylo vyplněno políčko na dané škále v 1 záznamovém archu.

V grafech č. 11/I, 11/II a 11/III jsou uvedeny aritmetické průměry na škálách jednotlivých parametrů mé výuky a pro porovnání vždy průměr ostatních učitelů. V grafech mají faktický význam pouze zvýrazněné body, jejich spojnice slouží pouze pro lepší orientaci a nemají význam růstu nebo poklesu.

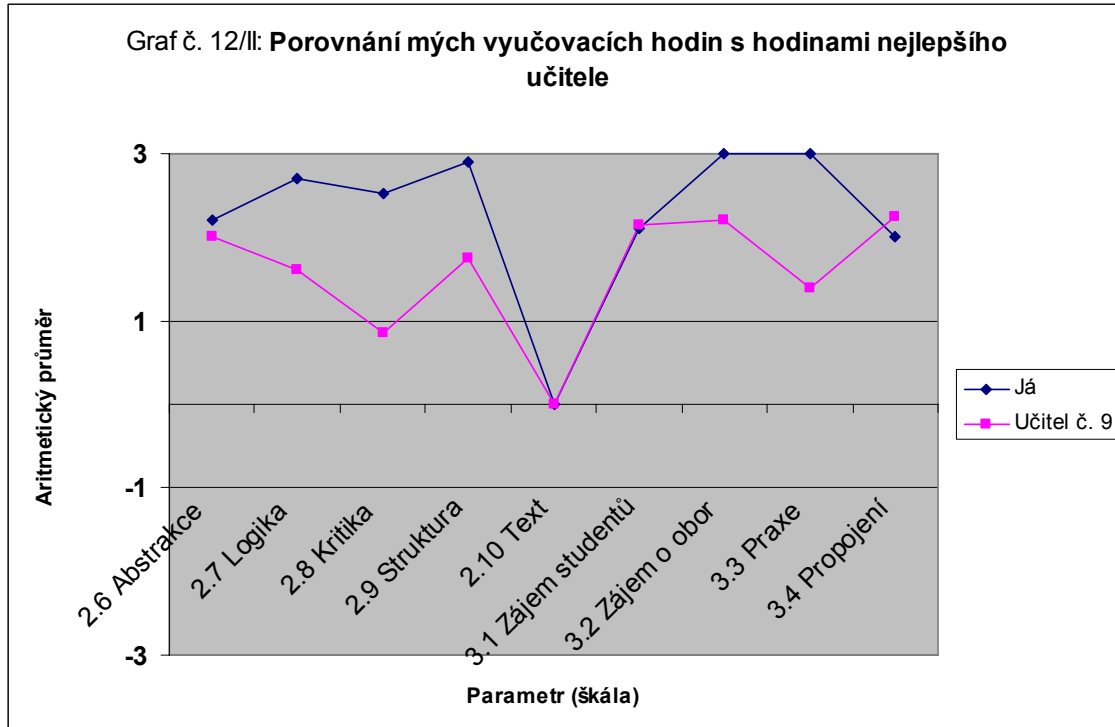
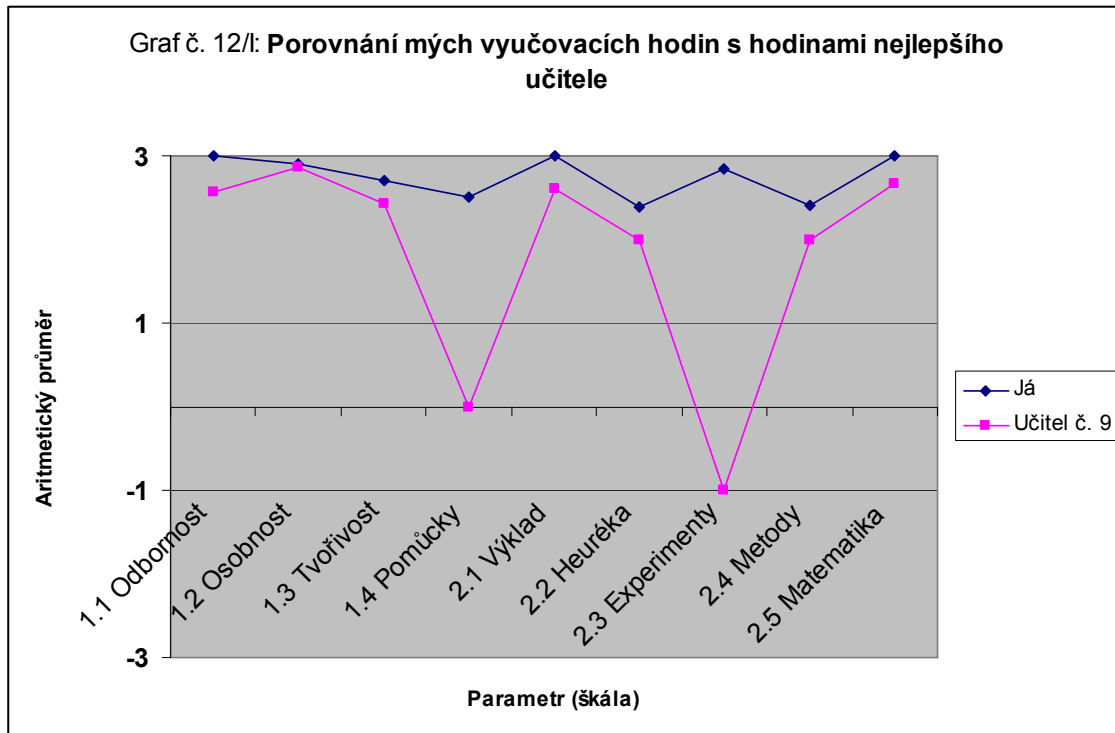
Pokud nebylo možné pro příslušný parametr spočítat aritmetický průměr, tj. když posuzovatelé volili samá N, byl příslušný bod grafu umístěn na nulovou hladinu, tj. na vodorovnou osu, a to z toho důvodu, aby byl graf spojitý, a tudíž lépe čitelný. V principu je ale možné, že bod na vodorovné ose představuje nulu spočítanou jako aritmetický průměr. K rozlišení těchto dvou odlišných případů je nutné použít příslušnou tabulku. Z hlediska mé výuky se jedná pouze o parametr 2.10.

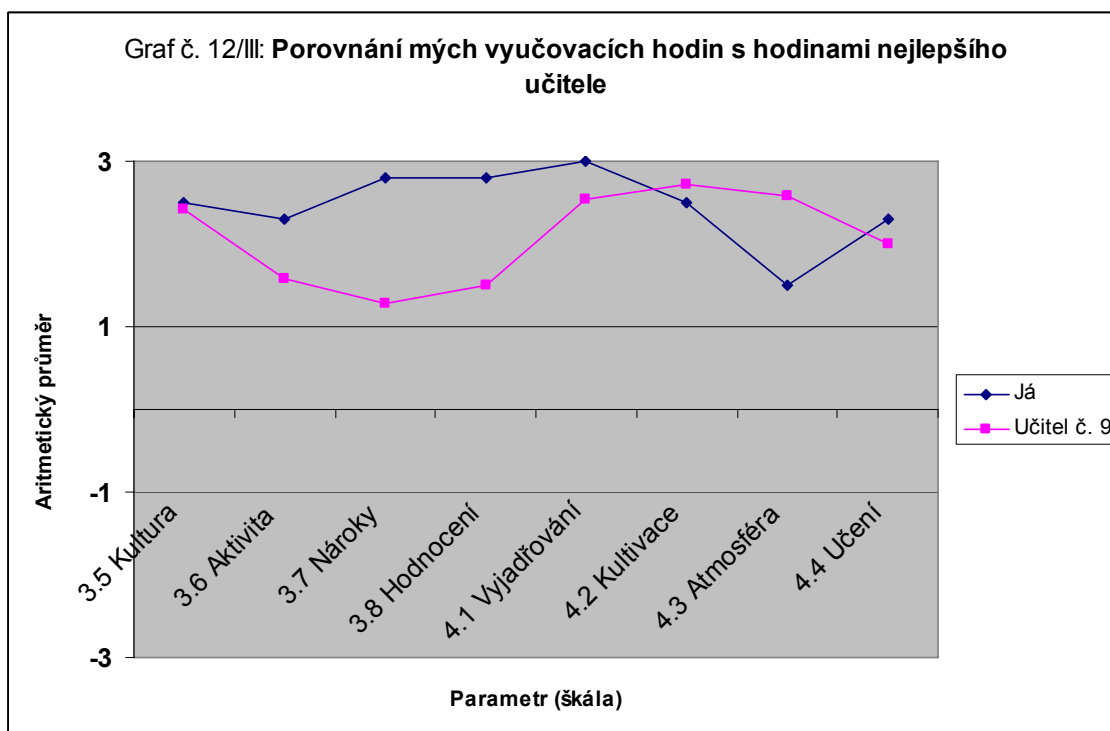
V grafech jsou uvedeny pouze zkrácené názvy zkoumaných parametrů.





V grafech č. 12/I, 12/II a 12/III jsou uvedeny aritmetické průměry na škálách jednotlivých parametrů mé výuky a pro porovnání vždy průměr nejlepšího z dříve zkoumaných 10 učitelů (jedná se o učitele č. 9, viz články 4.4.6 a 4.4.7).





Dále byly obě výzkumnice vyzvány, aby velmi volně napsaly *charakteristiku mé výuky*. V následujícím jsou tyto charakteristiky uvedeny za písmeny L a M označujícími výzkumnice. Jedná se o doslovné citace.

L: „Celkově mohu říci, že všechny hodiny byly promyšlené a kvalitně připravené. Během hodin se střídaly použité prostředky a metody (historický úryvek v kontextu s probíranou látkou, práce studentů ve skupinách, dobrovolné domácí úkoly, výrobky žáků - jejich prezentace a fyzikální vysvětlení, využití pomůcek – barevné křídly, milimetrový papír, ...). Učitel má velmi příjemné a přátelské vystupování vůči studentům, v několika málo případech ovšem učitel nebránil rušivému chování, drzé vystupování některých studentů bylo ale vždy okamžitě rozumně „potrestáno“. Studenti učitele přiměřeně respektují jako autoritu. Při výkladu by učitel mohl více dbát na větší soustředěnost studentů, diskuse (pokud se nejednalo o skupinovou práci) probíhala téměř ve všech třídách mezi učitelem a přibližně 5 studenty – zejména při opakování látky z předchozích hodin. Učiteli se změnou metod dařilo zvyšovat pozornost třídy, někteří studenti projevovali o fyziku velký zájem, byli ochotni diskutovat s učitelem o tématu, studenti se nebáli pokládat otázky, celkový přístup studentů k fyzice působil tak, že z daného předmětu nemají zbytečné obavy, v hodinách se necítili stresovaní. Ve sledovaných hodinách nebylo zařazeno zkoušení (pouze byly pokládány opakující otázky – nehodnoceno), ani nebyla zadána písemná práce (písemnou práci studenti psali až po probrání daného tématu, učitel nás na tyto skutečnosti předem upozornil).“

M: „Učitel vykládá srozumitelně a přehledně. Zapisuje látku či výpočet příkladu na tabuli tak, že i ti, kdož úplně nevnímají při hodině, by se v látce mohli zorientovat sami. Snaží se fyziku co nejvíce přiblížit běžnému životu a vtipně studenty zapojuje a upozorňuje na různé souvislosti. Učitel se zdá být partnerem studentů. Pokud se žák zajímá o fyziku a má dotazy, učitel ochotně odpoví a vysvětlí nejasnosti. Je přístupný názorům studentů a snaží se je podnítit k samostatnému myšlení. Volí zajímavé úlohy a zpestření hodin (např.

vlastní výrobky studentů, zajímavosti z historie či praxe). Učitel je vstřícný a není autoritativní, což je možná trochu na úkor kázně ve třídě. Ale i přes to jsem měla příjemný a přátelský pocit z atmosféry ve třídě a dojem, že pokud má žák zájem, tak si může z hodin hodně odnést.“

5.7 Analýza zjištěných údajů

5.7.1 Podmínky výzkumu

Specifickým momentem této části výzkumu byl fakt, že jsem se místo výzkumníka (pozorovatele a posuzovatele) stal „objektem zkoumání“. (Je třeba mít na paměti, že zkoumána byla výuka nikoli jen učitel sám jako osoba.)

Dále je třeba zdůraznit, že dvě nové výzkumnice nebyly z časových důvodů zaškoleny přímo v hodinách, ale proběhla mezi nimi a mnou rozsáhlá diskuze o výzkumných metodách i technické stránce výzkumu.

Také je třeba zvážit, že jednu z výzkumnic jsem dopředu osobně znal. Neměl jsem k dispozici dostatek finančních prostředků, a tak jsem poprosil o zapojení do výzkumu svou kolegyni z Katedry didaktiky fyziky MFF UK. Druhou výzkumnici jsem předem neznal.

Co se týká počtu hodin, bylo u mě pozorováno 10 vyučovacích hodin, zatímco u ostatních deseti učitelů fyziky při předchozím výzkumu 7 až 8 hodin. Počet mých hodin a hodin zkoumaných kolegů byl tedy zhruba stejný. Na druhou stranu během předchozího výzkumu bylo pozorováno celkem 75 vyučovacích hodin, zatímco u mě to bylo jen hodin deset.

5.7.2 Analýza procenta shody (reliabilita)

Z tab. č. 59 a 60 vyplývá, že u parametrů 2.2, 2.6 a 2.8 bylo dosaženo jen nízkého procenta naprosté shody a shody mezi posuzovatelkami. Je třeba si ale uvědomit, že v této části výzkumu bylo pozorováno a posuzováno jen 10 vyučovacích hodin (tj. 1 vyučovací hodina představuje 10% celkového počtu hodin).

▪ *Parametr 2.2 – heuristická metoda*

Při předchozím posuzování kvality výuky 10 učitelů, zde bylo dosaženo naprosté shody 77,3% (viz tab. č. 8 v článku 4.4.3) a shody 84% (viz tab. č. 9 tamtéž), tedy uspokojivě vysokých hodnot, zatímco zde to bylo jen 20% (viz tab. č. 59) a 40% (viz tab. č. 60).

K vysvětlení nízké shody při zkoumání mých hodin jsme se dobrali s výzkumnicemi v diskuzi po skončení posuzování: Jedna z výzkumnic chápala pojem heuristická metoda poněkud úžeji a volila pak častěji možnost N než její kolegyně posuzovatelka.

▪ **Parametr 2.6 – abstraktní představivost**

Při předchozím posuzování kvality výuky 10 učitelů, zde bylo dosaženo naprosté shody 61,3% (viz tab. č. 8) a shody 77,4% (viz tab. č. 9), tedy uspokojivě vysokých hodnot, zatímco zde to bylo 0% u naprosté shody i shody (viz tab. č. 59 a 60).

Z diskuze s výzkumnicemi vyplynulo, že problém tkví v tom, co je to „abstraktní pojem“ (viz článek 5.3).

▪ **Parametr 2.8 – kritické myšlení**

Při předchozím posuzování kvality výuky 10 učitelů, zde bylo dosaženo naprosté shody 33,3% (viz tab. č. 8), tedy nízké hodnoty, a zde to bylo 30% (viz tab. č. 59), tj. srovnatelně nízká hodnota. Opět se tedy ukázalo, že škála tohoto parametru má nízkou reliabilitu.

Obecně je možné říci, že pokud by byl proveden zácvek výzkumnic v několika hodinách a proběhla by předem hlubší diskuze, mohlo být dosaženo lepší shody (alespoň u parametrů 2.2 a 2.6). Ale ani tak nejsou získaná data bezcenná, jen je třeba mít nízkou reliabilitu příslušné škály na paměti, a to především při interpretaci dat.

5.7.3 Porovnání mých hodin s ostatními

➤ **Porovnání mých hodin s průměrem ostatních**

Podle tab. č. 61 a grafu č. 11/I, 11/II a 11/III byla většina zkoumaných parametrů mé výuky naplněna z hlediska výuky ostatních učitelů nadprůměrně. Podle aritmetických průměrů se tak stalo u 24 z 26 parametrů.

• Z hlediska aritmetického průměru byly 2 výjimky:

- *parametr 2.10 – práce s textem*, která zůstala zcela nenaplněna, tzn. posuzovatelky volily samá N, s textem se nepracovalo,

- *parametr 4.3 – pracovní atmosféra*, která byla průměrná a na kterou upozornily posuzovatelky i v charakteristikách výuky (viz v článku 5.6 za písmeny L a M).

➤ **Porovnání mých hodin s nejlepším z ostatních učitelů**

Podle grafu č. 12/I je má výuka ve zkoumaných parametrech srovnatelná s výukou nejlepšího z ostatních učitelů, s výjimkou *parametrů č. 1.4 - využití pomůcek* a *parametru 2.3 - experimenty*. Tam jsem dosáhl výrazně lepších výsledků. Také další grafy č. 12/II a 12/III potvrzují srovnatelné výsledky (případně lepší pro mne), s výjimkou *parametru 4.3 - pracovní atmosféra*.

Je otázkou, jak si vysvětlit (až na výše uvedené výjimky) nadprůměrné naplňování parametrů kvalitní výuky. Je pravda, že jsem osobně znal jednu z posuzovatelek, ale na druhou stranu jsem ji předem vyzval, aby byla kritická

stejně jako druhá mně neznámá výzkumnice. Věřím, že obě posuzovatelky pracovaly nezávisle, jak jsem je předem požádal. Vyjdu-li z předpokladu, že jsme se s druhou posuzovatelkou dopředu neznali, a tudíž neměla rozumný důvod mi nikterak stranit, a zároveň že její hodnocení se do značné míry (viz tab. č. 59 a 60) shodovala s hodnocením první posuzovatelky, mohu se domnívat, že také první posuzovatelka vyhověla mé naléhavé žádosti a pracovala pokud možno nestranně.

Jako rozumnější vysvětlení nadprůměrného naplňování parametrů sledávám fakt, že jsem věděl podrobně o zkoumaných parametrech, které byly sledovány a posuzovány, a tudíž jsem výuku do jisté míry přizpůsobil (ať vědomě či nevědomě) zkoumanému. Nemyslím, že by toto přizpůsobení bylo na škodu, vezmu-li v úvahu, že jsem se tím snažil naplnit co nejvíce parametrů kvalitní výuky co nejvyšší měrou.

5.7.4 Reflexe vlastní výuky na základě výsledků výzkumu

Pro mě jakožto učitele byla přínosem výzkumu následující zjištění:

- V pozorovaných hodinách **studenti nepracovali s žádnými texty** k tématu (viz parametr 2.10 v tab. č. 61). Není pravdou, že by studenti nikdy v mnou vedené výuce nepracovali s texty. Například v zadání písemných prací se studenti musí umět dobře zorientovat, chtějí-li uspět, protože jsou pro tato zadání typické chybějící údaje, které je nutné hledat v Matematických, fyzikálních a chemických tabulkách, nebo naopak obsahují údaje navíc. Také v zadáních domácích úloh mohou studenti dovednosti spojené s porozuměním textu rozvíjet. Zjištění posuzovatelů, které pro mě není překvapením, mě ale přivádí znovu k zamyšlení, zda s texty v hodinách fyziky nepracovat častěji.
- **Pracovní atmosféra má jisté rezervy** (viz parametr č. 4.3 v tab. č. 61, v grafech č. 11/III a 12/III a viz charakteristiky výzkumnic L a M). Zkoumání mých hodin výzkumnicemi mně připomnělo tušenou, ale dosud ne výslovně přiznanou skutečnost, že v mnou vedených hodinách bývá větší ruch. Ten souvisí, domnívám se, s uvolněnější atmosférou, kterou se snažím záměrně vytvářet, ale také s mojí nedůsledností při zjednávání klidu a pořádku ve třídě. Dále je třeba vzít v potaz fakt, že zkoumané hodiny probíhaly mezi 10,50 h až 13,30 h, tedy v poledních hodinách, čímž byla omezena soustředěnost a kázeň studentů. Někdy se ale také jednalo o pracovní ruch, např. při skupinové práci.
- V diskuzích **se soustřeďují jen na několik studentů** (viz charakteristika výzkumnice L v článku 5.6). Také tento tušený moment mých hodin byl pojmenován. Souvisí s tím, že někteří studenti jsou motivovanější a rychleji reagují při diskuzích. Díky nim se rychleji dobíráme žádoucích závěrů. Vesměs jsou to studenti, kteří mají o fyziku jako obor velký zájem, na druhou stranu by bylo nesprávné ostatní opomíjet nebo je nechávat pouze vyčkávat v pasivních pozicích. Možná by v tomto ohledu pomohlo i moje častější přemísťování se po třídě, protože právě motivovanější studenti sedí v prvních lavicích.

5.8 Závěr

Na základě didaktické přípravy se mi podařilo realizovat výuku tématu „Energie a zákony zachování v mechanice“ ve dvou paralelních třídách 4. ročníku (kvarty) osmiletého gymnázia. Parametry kvalitní výuky fyziky, které vyplynuly z expertního šetření (viz článek 2.3), byly zkoumány nezávisle dvěma posuzovatelkami. Byla přitom použita technika (viz články 3.4 a 3.5) prověřená předchozím výzkumem (viz článek 4.4).

Podle zjištěných údajů se v mých hodinách podařilo naprostou většinu parametrů kvalitní výuky (až na dvě výjimky – viz článek 5.7.3) naplnit nadprůměrně nebo srovnatelně s průměrem ostatních učitelů, což bylo dáno mimo jiné mou důkladnou znalostí zkoumaných parametrů. Zjištěná data včetně slovních charakteristik mé výuky mně mohou posloužit k hlubší reflexi výuky, kterou vedu.

ZÁVĚR

Ve své disertační práci jsem se teoreticky i prakticky zabýval posuzováním kvality výuky fyziky na gymnáziu. Jistou zvláštností bylo, že jsem byl sám jak posuzovatelem kvality výuky vedené jinými učiteli, tak samotným posuzovaným, resp. kvalita mé výuky byla posuzována jinými výzkumníky. Vzájemná kombinace těchto dvou momentů byla pro mě a doufám, že i pro mou výuku, velkým přínosem.

Kvalita výuky je součástí širšího rámce kvality (ve) vzdělávání (viz kapitolu 1). Kvalitu vzdělávání lze sledovat v několika rovinách – jako kvalitu vstupů, procesů, výstupů a jako množství přidané hodnoty. Tyto roviny se vzájemně prolínají, doplňují a ovlivňují. Jiný pohled nahlíží kvalitu ve vzdělávání na třech základních hladinách – kvalita vzdělávacího systému, kvalita školy a kvalita výuky. Také tyto hladiny jsou vzájemně provázané a na sobě závislé.

Posuzování kvality výuky (fyziky) je, jak se předpokládalo, i jak se potvrdilo během mé práce, složitým a mnohvrstevnatým problémem a procesem, jehož řešení nekončí vyřčením jednoznačného ortelu s tečkou, ale spíše návrhem k zamyšlení s otazníkem a vykřičníkem.

V své práci jsem se omezil na posuzování kvality výuky fyziky na gymnáziu s důrazem na činnosti učitele a procesy probíhající ve třídě při interakci žáků a učitele.

Prvním velkým problémem a výzvou bylo samotné vymezení toho, co v hodinách pozorovat a posuzovat a co z toho považovat za parametry kvalitní výuky fyziky. Za tímto účelem jsem oslovil experty z oblastí pedagogiky, obecné didaktiky, didaktiky fyziky a fyziky, se kterými jsem vedl strukturované rozhovory (viz kapitolu 2), které se staly základním pilířem expertního šetření

Jako výsledek expertního šetření nebylo možné očekávat vyčerpávající a jednoznačné poučení, jak kvalitně vyučovat. V různých třídách jsou různí žáci, kteří obecně rozdílně reagují na vedení toho samého učitele, to znamená, že dochází k různé interakci, do které vstupuje více aktérů, nejen učitel. Na druhou stranu učitel je za veškeré dění ve třídě do značné míry zodpovědný, protože se zde nachází v řídicí roli. Je především na jeho umu, jak bude výuka ve třídě probíhat či neprobíhat, je ale také na studentech, jak s „nabídnutým“ naloží. Výsledkem expertního šetření byly náměty na parametry kvalitní výuky obecně i výuky fyziky, které je možné v hodinách pozorovat a posléze i posuzovat.

Jako parametry kvalitní výuky obecně byly nejčastěji uváděny (s klesající četností výskytu): *kladný postoj učitele k danému oboru (předmětu) i k samotnému učitelskému povolání, vzbuzování zájmu studentů, využívání jejich zájmu, propojování obsahu výuky s praxí, odbornost učitele, bohatá pedagogická praxe učitele, schopnost srozumitelně vysvětlit látku a pružnost učitele.*

Co se týká výuky fyziky na gymnáziu, velmi frekventovanými parametry její kvality byly: *provádění fyzikálních experimentů (včetně rozboru a vysvětlení), umožňování studentům proniknout do podstatných problémů, které řeší fyzika, a to i za cenu zmenšení objemu učiva a za cenu zjednodušení fyzikálních*

problémů, řešení aplikačních úloh, podpora pozitivního citového vztahu studentů k fyzice ze strany učitele (humanizace fyziky, realizovaná např. uváděním zajímavých historických poznámek), věnování se všem studentům (nejen nadaným), umožňovat nahlédnout skrze fyziku do obecných zákonitostí přírody, rozvíjení intelektu studentů, komplexnost řešených problémů, logičnost, propojování analytických a syntetických postupů, probouzení a podpora kritického a divergentního myšlení, pěstování abstraktní představivosti, používání přiměřených matematických prostředků, objevování fyzikálních poznatků (využití heuristické metody), zautomatizování nejjednodušších operací u studentů a samostatná práce studentů s pomůckami (v rámci laboratorních prací i domácích pokusů).

Ke zkoumání kvality výuky fyziky bylo použito pozorování vyučovacích hodin a posuzování vybraných 26 parametrů: *využití odbornosti učitele; osobnost učitele; tvořivost učitele; využití pomůcek; výklad; heuristická metoda; experimenty; střídání metod během hodiny; matematický model; abstraktní představivost; logické myšlenkové postupy; kritické myšlení; struktura poznatků; práce s textem; využití zájmu studentů; zájem o fyziku jako obor; propojení s praxí, životem; souvislost s ostatními předměty; vztah fyziky k umění a kultuře; aktivita studentů; nároky na studenty; využití hodnocení k motivaci; vyjadřování studentů; kultivace vztahu studentů; pracovní atmosféra a aktivní učení.*

Ke každému parametru byla vytvořena vlastní škála s poměrně přesně definovanými stupni (viz kapitolu 3). Byl vytvořen záznamový arch pro pozorování a posuzování a byl použit 5 výzkumníky v 75 vyučovacích hodinách vedených 10 učiteli na 7 pražských gymnáziích.

Obecně bylo možné výuku zkoumaných deseti učitelů fyziky charakterizovat následujícími poznámkami: *Málo se experimentovalo, málo se využívaly pomůcky, málo se pracovalo s textem, málo se používala heuristická metoda, málo se probouzel zájem o fyziku jako obor, objevilo se málo souvislostí s ostatními předměty, málo alternativních forem hodnocení a naopak hojně se využívalo matematických prostředků, dominoval výklad, hojně se využívalo zájmu studentů a dařilo se zabraňovat nevhodnému chování studentů.*

Závěry z pozorování a posuzování 75 vyučovacích hodin vedených 10 učiteli nelze široce zobecňovat. Netvoří totiž reprezentativní vzorek učitelů fyziky na gymnáziích a také počet sledovaných hodin nebyl pro velmi obecné závěry dostatečný. Na druhé straně sledovaní učitelé se do výzkumu dobrovolně přihlásili, a můžeme tedy předpokládat, že jsme měli možnost sledovat v akci v jistém smyslu „nadprůměrné“ či chceme-li „lepší“, v každém případě ale sebevědomější učitele.

Data získaná při výzkumu (viz kapitolu 4) byla zpracována statistickými metodami, které byly přiměřené zkoumanému vzorku (aritmetický průměr a modus). Jednalo se totiž, jak již bylo zmíněno, z finančních a časových důvodů o nereprezentativní vzorek učitelů a tříd. Výuka dosahovala obecně nadprůměrné kvality vzhledem k formulovaným škálám, což se zdá být přirozené, uvážíme-li, že se učitelé do výzkumu sami přihlásili. Přesto i v rámci tohoto „vzorku nadprůměrně kvalitní výuky“ dokázala technika posuzování identifikovat jisté rozdíly ve výuce různých učitelů a podařilo se tedy sestavit pořadí výuky jednotlivých učitelů podle kvality s tím, že všem zkoumaným

parametrům byla přiřazena stejná váha, ačkoliv mají různou úroveň obecnosti a nejsou vzájemně disjunktní. Zvážení a ošetření této skutečnosti považujeme za výzvu k další práci v rámci tohoto tématu.

Co se týká validity, tak bylo dosaženo uspokojivě vysoké obsahové validity a dále byla naznačena možnost, jak podložit konstruktovou validitu pomocí zkoumání postojů studentů metodou sémantického diferenciálu.

Míra reliability byla posuzována pomocí procenta shody mezi posuzovateli a jako nejméně reliabilní se ukázalo posuzování těchto čtyř (z celkového počtu 26) parametrů: *tvořivost učitele*, *logické myšlenkové postupy*, *kritické myšlení* a *zájem o fyziku jako obor* (podrobněji viz článek 4.4.3).

V kapitole 5 jsem vytvořil didaktickou přípravu výuky fyzikálního tématu „Energie a zákony zachování v mechanice“. Ve dvou třídách jsem pak odučil 10 vyučovacích hodin na toto téma. Tyto hodiny byly pozorovány a posuzovány dvěma výzkumníci. Ze zpracování dat vyplynulo, že výuka mnou vedená je ve srovnání s výukou ostatních 10 zkoumaných učitelů z předešlého výzkumu nadprůměrná. Na tento fakt mělo vliv jistě i to, že jsem byl důkladně seznámen s tím, co se bude pozorovat a posuzovat.

Parametry kvalitní výuky fyziky na gymnáziu, které byly zjištěny při expertním šetření, ani navržená technika pozorování a posuzování vyučovacích hodin fyziky v žádném případě nepředstavují vyčerpávající přístup ke zkoumání kvality výuky fyziky. O praktické využitelnosti techniky pro zkoumaného učitele mě ale přesvědčily výsledky zkoumání mých hodin fyziky, kdy se explicitně ukázaly mnou jen latentně tušené nedostatky ve výuce.

Závěrem bych chtěl dodat, že za významnější problém související s tvorbou a zkoumáním předložené techniky považuji fakt, že zácvik pozorovatelů a posuzovatelů proběhl pouze v jedné vyučovací hodině, která předcházela vlastnímu výzkumu. Zde se na kvalitě výzkumu projeví naprosto chybějící finance. (Výzkum byl totiž bohužel zařazen pouze mezi nefinancované projekty Fondu rozvoje vysokých škol, a tak nemohla být honorována ani práce výzkumníků, ani kompenzována časová zátěž způsobená navštěvovaným učitelům).

Navzdory uvedeným okolnostem a nepříznivým faktorům se domnívám, že všechny cíle disertační práce byly splněny. Navíc - oproti původním cílům – je součástí práce přehledná příručka pro budoucí uživatele vytvořené techniky (viz Přílohu I).

Domnívám se, že vyvinutá technika pozorování výuky fyziky a posuzování její kvality je v praxi využitelná jako

- nástroj pro potřeby pedagogické evaluace výuky fyziky (vnější i vnitřní),
- vodítko pro hospitující učitele při pedagogických praxích studentů učitelství (budoucích učitelů),
- konkrétní směry zdokonalování výuky studentů učitelství,
- didaktický materiál při výuce pedagogiky a didaktiky fyziky.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Tištěné dokumenty

ANDĚL, J. *Statistické metody*. Praha: Matfyzpress, 2003. ISBN 80-86732-08-8.

BEDNAŘÍK, M.; ŠIROKÁ, M. *Fyzika pro gymnázia: Mechanika*. Praha: Prometheus, 2000. ISBN 80-7196-176-0.

DITTON, H. *Unterrichtsqualität – Konzeptionen, methodische Überlegungen und Perspektiven*. In: *Unterrichtswissenschaft* 3/2002, s. 197-212. Weinheim: Juventa, 2002. ISSN 0340-4099.

EINSIEDLER, W. *Das Konzept „Unterrichtsqualität“*. In: *Unterrichtswissenschaft* 3/2002, s. 194-196. Weinheim: Juventa, 2002. ISSN 0340-4099.

FENCLOVÁ, J. *Úvod do teorie a metodologie didaktiky fyziky*. Praha: SPN, 1982.

FERJENČÍK, J. *Úvod do metodologie psychologického výzkumu*. Praha: Portál, 2000. ISBN 80-7178-367-6.

GAVORA, P. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2000. ISBN 80-85931-79-6.

HORA-HOŘEJŠ, P. *Toulky českou minulostí. Čtvrtý díl*. Praha: BARONET, 1995. ISBN 80-85890-21-6.

CHRÁSKA, M. *Metody sběru a statistického vyhodnocování dat v evaluačních pedagogických výzkumech*. Praha: Votobia, 2003. ISBN 80-7220-164-6.

CHVÁL, M. *Validita – její druhy a současné pojetí validizace*. In: Závěrečná zpráva projektu „Zavádění nových metod do učitelského vzdělávání na UK v Praze“ k dílčímu úkolu „Vypracování metodiky ke zjišťování predikční validity písemných testů používaných na UK“. Praha: Univerzita Karlova, 2003.

POSCH, P. *Qualitätsevaluation und Qualitätsentwicklung im Schulwesen*. In: *Erziehung und Unterricht*, 1999, č. 5-6. Wien: OBV ET HPT VerlagsGmbH, 1999.

PŮSCHL, R. *Vnímání matematiky a fyziky středoškolskými studenty*. Praha: Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy, 2005. Diplomová práce.

PRŮCHA, J.; WALTEROVÁ, E.; MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-029-4.

RÝDL, K. *Dá se kvalita ve škole hodnotit jako kvalita v továrně?* In: *Učitelství* č. 6/97-98, s. 8 – 10. Praha: STROM, 1998. ISSN 1210-6313.

School and Quality – An International Report. Paris: OECD, 1989.

SMOLÍKOVÁ, M. *Měření shody expertů*. Praha: Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy, 2004. Diplomová práce.

STRAKOVÁ, J. a kol. *Vědomosti a dovednosti pro život: Čtenářská, matematická a přírodovědná gramotnost patnáctiletých žáků v zemích OECD*. Praha: ÚIV, 2002. ISBN 80-211-0411-2.

STRAUSS, A.; CORBINOVÁ, J. *Základy kvalitativního výzkumu*. Boskovice: Albert, 1999. ISBN 80-85834-60-X.

SVATOŇ, O. *Co si myslí o problému kvality ve vzdělávání učitelé*. In: Učitelské listy č. 3/00-01, s. 5. Praha: STROM, 2000. ISSN 1210-6313.

Učební dokumenty pro gymnázia. 1. vydání s platností od 1. 9. 1999. Praha: Fortuna, 1999. ISBN 80-7168-659-X.

Úlohy pro měření čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti (patnáctiletých žáků). Praha: ÚIV, 2000. ISBN 80-211-0366-3.

VRZÁČEK, P. *Kvalita ve vzdělávání*. In: Učitelské listy č. 3/00-01, s. 4. Praha: STROM, 2000. ISSN 1210-6313.

Elektronické dokumenty

Jak dobrá je naše škola? Sebeevaluace založená na kritériích kvality. HMI – HM Inspectorate of Education, 2002 [cit. 28. února 2005]. Dostupné na WWW: <<http://www.csicr/frameset.html>>.

Katalog požadavků k maturitní zkoušce: Fyzika. Praha: ÚIV – CZVV, 2005 [cit. 15. března 2006]. Dostupné na WWW: <http://www.ceremat.cz/katalogy/Katalog_FY_12092005.pdf>.

Kriteria hodnocení škol a školských zařízení pro inspekční činnost ve školním roce 2005/2006 [cit. 18. května 2006]. Dostupné na WWW: <<http://194.228.111.171/images/Kriteria.pdf>>.

Vzdělávání a odborná příprava v Evropě: různé systémy, společné cíle do roku 2010. Pracovní program formulující cíle systémů vzdělávání a odborné přípravy. Praha: MŠMT, 2004 [cit. 12. dubna 2006]. Dostupné na WWW: <<http://www.msmt.cz/Files/PDF/BHbrozuraCZ.pdf>>.

PŘÍLOHA I: PŘÍRUČKA PRO UŽIVATELE

Obsah Přílohy I:

I.1 Úvod	164
I.2 Podmínky výzkumu	165
<i>I.2.1 Co je možné zkoumat?</i>	165
<i>I.2.2 Kdo může být výzkumníkem?</i>	165
I.3 Prostředky výzkumu	165
<i>I.3.1 Záznamový arch pro pozorování a posuzování</i>	165
<i>I.3.2 Parametry kvalitní výuky fyziky a jejich škály</i>	170
I.4 Průběh výzkumu	179
I.5 Vyhodnocování získaných údajů	180
<i>I.5.1 Vyhodnocování 1 vyučovací hodiny pozorované 1 výzkumníkem</i>	180
<i>I.5.2 Vyhodnocování 1 vyučovací hodiny pozorované více výzkumníky</i> ..	181
<i>I.5.3 Vyhodnocování několika vyučovacích hodin 1 učitele</i> <i>pozorovaných 1 výzkumníkem</i>	185
<i>I.5.4 Vyhodnocování několika vyučovacích hodin 1 učitele</i> <i>pozorovaných 1 výzkumníkem</i>	187
<i>I.5.5 Vyhodnocování několika vyučovacích hodin několika učitelů</i> <i>pozorovaných několika výzkumníky</i>	187
I.6 Závěr	189

I.1 Úvod

Tato příloha je určena těm, kteří chtějí využít navrženou techniku pozorování a posuzování kvality výuky fyziky v praxi.

Navržená technika má široké uplatnění. Mohou ji využít zejména

- předseda předmětové komise pro fyziku na dané škole,
- vedení školy (pro potřeby *interní evaluace*),
- školní inspekce (pro potřeby *externí evaluace*),
- studenti učitelství fyziky pro střední školy (zejména v rámci pedagogických praxí),
- vysokoškolští učitelé připravující budoucí učitele fyziky (v rámci pedagogiky, didaktiky a metodologie pedagogického výzkumu aj.),
- učitelé, jejichž hodiny byly pozorovány a posuzovány,
- kolegyně a kolegové daného učitele.

Většina informací uvedených v této příloze se již objevila v předcházejících kapitolách disertační práce. Důležité informace jsou zde shrnuty v přehledné podobě a jsou doplněny dalšími užitečnými radami a náměty, které by měly umožnit snadné použití navržené techniky v praxi.

V závorkách jsou v textu uvedeny odkazy na podrobnější informace v předcházejících kapitolách.

I.2 Podmínky výzkumu

I.2.1 Co je možné zkoumat?

Navržená technika pozorování a posuzování byla vytvořena pro zkoumání kvality vyučovacích hodin fyziky na čtyřletém gymnáziu, případně pro odpovídající ročníky víceletého gymnázia.

Tato technika umožňuje posuzovat procesuální část výuky nikoli část produktovou, tj. ne výsledky vzdělávání (na rozdíl od didaktických testů).

I.2.2 Kdo může být výzkumníkem?

- Domníváme se, že je vhodné, aby výzkumník, tedy pozorovatel a posuzovatel v jedné osobě, byl aprobovaným středoškolským učitelem fyziky nebo studentem vyššího ročníku učitelství fyziky pro střední školu.
- Pokud se výzkumník hodlá zaměřit na parametry kvalitní výuky, které se netýkají přímo fyzikální podstaty, ale obecně výuky (tomu odpovídají zejména parametry č. 1.2, 1.3, 2.4, 2.8, 2.10, 3.1, 3.4, 3.6 až 3.8, 4.2 až 4.4. – viz záznamový arch v článku I.3.1), pak stačí, aby byl učitelem nebo studentem učitelství ve vyšším ročníku bez ohledu na aprobaci.
- Je vhodné, aby došlo k zácviku výzkumníků. Je žádoucí (je-li to vůbec možné), aby si výzkumníci vyzkoušeli techniku při pozorování a posuzování několika hodin a aby potom provedli společnou reflexi, případně aby využili zkušeností jiného výzkumníka pracujícího s touto technikou, případně autora techniky (podrobněji viz článek I.3.2).

I.3 Prostředky výzkumu

I.3.1 Záznamový arch pro pozorování a posuzování

Na následujících 4 stránkách je *záznamový arch pro pozorování a posuzování*. (Více o jeho vzniku naleznete v článcích 3.3, 3.4 a 5.4.) Každý výzkumník musí mít do dané hodiny připraven jeden arch.

**ZÁZNAMOVÝ ARCH
PRO
POZOROVÁNÍ A POSUZOVÁNÍ**

Učitel (příjmení, jméno):

Pozorovatel (podpis):

Pořadí vyučovací hodiny ve dni / den: /	Datum:				
Třída (ročník) / kolikaleté studium: /	Studentů přítomno / celkem: /				

Téma a průběh hodiny:

I. Podmínky a jejich využití	N	--	-	+	++	
Využití odbornosti učitele - fyzikální znalosti a dovednosti, srozumitelnost						1.1
Osobnost učitele - trpělivost, přiměřená vstřícnost						1.2
Tvořivost učitele - pružný, vlastní nápady						1.3
Využití pomůcek – plně využity, pracují studenti						1.4
II. Organizace, formy a metody vyučování	N	--	-	+	++	
Výklad – účelnost, přiměřenost						2.1
Heuristická metoda – vhodnost, přiměřenost						2.2
Experimenty – rozbor, vysvětlení, názornost						2.3
Střídání metod během hodiny - jejich vhodnost						2.4
Matematický model – přiměřenost						2.5
Abstraktní představivost – rozvíjení						2.6
Logické myšlenkové postupy (analýza, syntéza, dedukce, indukce) - rozvíjení						2.7
Kritické myšlení – rozvíjení, ne pasivní příjem informací						2.8
Struktura poznatků – pojmy, souvislosti						2.9
Práce s textem – samostatná, populární literatura, odkazy, uspokojení zájmu						2.10
III. Motivace a hodnocení	N	--	-	+	++	
Využití zájmu studentů - podchytit, udržet, neznechutit studenty						3.1
Zájem o fyziku jako obor - zapálení, vyprovokovat zvědavost						3.2
Propojení s praxí, životem - aplikační úlohy, odkazy na každodenní zkušenosti						3.3
Souvislosti s ostatními předměty – i jiné ročníky						3.4
Vztah fyziky k umění a kultuře - historické poznámky						3.5
Aktivita studentů – diskuze						3.6
Nároky na studenty – přiměřené, diferencované (věk, zaměření, zájem, nadání)						3.7
Využití hodnocení k motivaci – průběžné a pozitivní						3.8
IV. Komunikace a výchova	N	--	-	+	++	
Vyjadřování studentů - zpřesňování, zlepšování, učitel je opravuje						4.1
Kultivace vztahu studentů - k sobě, k ostatním lidem, ke světu, přiměřená kázeň						4.2
Pracovní atmosféra – atmosféra důvěry a úcty						4.3
Aktivní učení – zodpovědnost studentů za vzdělávání						4.4

	--	-	+	++
Celkové hodnocení vyučovací hodiny				

Doplňující informace, které poskytl učitel:

Doplňující informace pozorovatele:

I.3.2 Parametry kvalitní výuky fyziky a jejich škály

- **Parametry kvalitní výuky fyziky** jsou uvedeny na třetí straně záznamového archu (viz článek I.3.1). Je jich celkem 26 a byly navrženy na základě výsledků expertního šetření (viz kapitolu 2, zejména článek 2.3.1).
- **Posuzovací škály pro jednotlivé parametry** byly také formulovány na základě expertního šetření a slovní vymezení jejich jednotlivých stupňů byla dále mírně upravena na základě provedeného výzkumu.

➤ Zácvik výzkumníků

Před zahájením samotného výzkumu kvality výuky daného učitele doporučujeme výzkumníkům, aby navštívili několik vyučovacích hodin (třeba i jiného učitele), ve kterých by si techniku pozorování a posuzování vyzkoušeli. Po skončení posuzování je pak možné, aby spolu výzkumníci diskutovali o případných neshodách při posuzování. Obecně lze říci, že čím delší a intenzivnější zácvik, tím větší shodu posuzovatelů lze očekávat (zvyšuje se tak reliabilita).

Zacvičeným posuzovatelům zkušenost také velmi zjednoduší rozhodování, jaký stupeň na škále volit, a budou pak do následujícího přehledu jednotlivých parametrů a jejich stupňů spíše jen nahlížet. Dojde tak k urychlení práce.

Na následujících 10 stranách jsou uvedeny *posuzovací škály pro jednotlivé parametry* a předchází jim *orientační posuzovací škála*, která slouží k hrubému odhadu stupně.

Orientační posuzovací škála

N	--	-	+	++
Nevyskytlo se, neproběhlo, nebylo pozorováno.	Vyskytlo se, ale zcela nevydařené, zcela neefektivní.	Vyskytlo se, ale málo vydařené, málo efektivní.	Vyskytlo se a celkem vydařené, celkem efektivní.	Vyskytlo se a mimořádně vydařené, mimořádně efektivní.

1.1 Využití odbornosti učitele

N	Učitel během hodiny neformuloval žádná fyzikální tvrzení (např. protože měli studenti zadánu samostatnou práci) a neprováděl žádné fyzikální experimenty.
--	Učitel se dopouštěl hrubých fyzikálních nepřesností, nepoužíval správné odborné termíny nebo nedokázal vysvětlit jednoduchý fyzikální jev nebo mu studenti častokrát nerozuměli a on se nesnažil vyjádřit jinak nebo se mu nevydařil experiment a snažil se to zakrýt, nepřiznal to.
-	Učitel se několikrát dopustil nepřesností a zmatenosti ve fyzikálním vyjadřování, studenti jeho vyjádřením občas evidentně nerozuměli a on to přehlížel nebo byl zmateně proveden fyzikální experiment nebo na něj nebylo z podstatné části učebny vidět.

+	Učitel mluvil většinou srozumitelně, občas se ale vyjádřil zbytečně nepřesně nebo chybně, někdy se opravil, aby tyto nepřesnosti uvedl na pravou míru.
++	Učitel mluvil pro studenty srozumitelně, obtížnější formulace vysvětloval i jinými slovy, doplňoval je přehledným zápisem na tabuli, získával od studentů zpětnou vazbu (např. otázkami), zda rozumí.

1.2 Osobnost učitele

N	<i>Není možné zaškrtnout.</i>
--	Učitel projevoval zlé lidské vlastnosti, byl většinu času nervózní, velmi netrpělivý, ironický, cynický, křičel na studenty nebo vůbec nereagoval na otázky studentů, nepřipouštěl vůbec žádnou diskuzi, nepřipustil, že chybuje, i když to bylo evidentní, většina studentů se ho obávala.
-	Učitel je často nervózní, netrpělivý, ironický, občas neoprávněně vykřikne na studenty, otázky studentů často odbývá, vyhýbá se diskuzím o podstatných věcech, někteří studenti jím jsou očividně stresováni.
+	Učitel byl celkem trpělivý, snažil se být vstřícný, pomáhat studentům při vzdělávání, ale občas se mu něco nezdařilo, např. nerad diskutoval se studenty o fyzikálních záležitostech třeba proto, že neuměl přiznat chybu a neznalost.
++	Učitel projevoval kladné lidské vlastnosti, byl trpělivý, zdál se být partnerem studentů ve vzdělávání, dával studentům dostatek prostoru v diskuzích, uměl je řídit, byl vstřícný, ale i kázeň si uměl zjednat a to bez zbytečného křiku a nadávek.

1.3 Tvořivost učitele

N	Vystupování učitele působilo stereotypně. Využíval pouze informací z učebnice, hodina byla přesně naplánována a studenti nemohli její průběh dotvářet ani v pozitivním směru. Ani na kultivované připomínky nereagoval učitel pozitivně. Učitel nepoužil vlastní (originální) nápady. Např.: Studenti měli za úkol nastudovat příslušnou kapitolu v učebnici, udělat výpisky a vypracovat úlohy uvedené na jejím konci.
--	Učitel se během hodiny dostal do situace, v níž musel reagovat na nečekaný podnět (např. nečekaný dotaz, nečekaný průběh demonstrovaného jevu), ale tuto situaci nezvládl (např. odpověděl zcela chybně nebo ignoroval dotaz či ho jinak nevhodně odbyl).
-	Učitel se během hodiny dostal do situace, v níž musel reagovat na nečekaný podnět, ale zvládl to jen částečně. Např.: Jeho vysvětlení bylo zmatené, studenti ho nepochopili, ačkoli se vyučující snažil.
+	Učitel použil v hodině vlastní nápad - např. vlastnoručně vyrobenou pomůcku, předmět z běžného života k demonstraci jevu, netradiční postup výuky, metodu.
++	Učitel používal ve výuce vlastních nápadů i nápadů studentů a dále je rozvíjel. Využíval netradičních pomůcek. Studenti byli díky tomu aktivní, učitel je tak nenásilně vtahoval do výuky.

1.4 Využití pomůcek

N	Učitel nepoužil k účelům výuky vůbec žádnou fyzikální pomůcku ani předmět denní potřeby.
--	Učitel přinesl do hodiny pomůcku(y), ale na práci s nimi zbylo velmi málo času nebo s nimi studenti nedělali to, co si učitel vytkl za cíl, nebo je učitel neuměl správně použít k přiblížení daného jevu.

-	Učitel přinesl pomůcku(y), ale jen menšina studentů jim věnovala pozornost, případně jen menšina studentů s nimi pracovala a ostatní nedávali pozor.
+	Učitel nebo studenti donesli do výuky pomůcku(y) a většina studentů dávala pozor, když s nimi učitel pracoval, nebo s těmito pomůckami pracovali sami studenti a pomůcky byly fyzikálně správně použity k přiblížení probíraného jevu.
++	Učitel nebo studenti přinesli do výuky pomůcku(y), které vzbudily u studentů velkou pozornost, a naprostá většina studentů s nimi se zájmem pracovala a pomůcky byly fyzikálně správně použity k přiblížení probíraného jevu. I po hodině studenti jeví o pomůcku zájem, chtěli si s ní např. hrát.

2.1 Výklad

N	Učitel nevykládal fyzikální látku ani nepřednášel - míněno v rozsahu alespoň několika minut.
--	Učitel vykládal nebo přednášel zcela nesrozumitelně, buď po fyzikální stránce, nebo velmi špatně artikuloval. Studenti mu nerozuměli nebo byl výklad (přednáška) neúměrně dlouhý, pro studenty naprosto vyčerpávající, monotónní, zcela nepřiměřený věku studentů nebo naprosto zbytečný.
-	Učitel vykládal příliš dlouho, studenty to moc nebavilo, pozornost mu věnovali jen někteří, učitel nezískal pozornost většiny z nich.
+	Výklad byl pro studenty celkem zajímavý, ale některým věcem nerozuměli a učiteli to bylo přitom jedno nebo se učitel dopouštěl občas nepřesností nebo byl výklad trochu zmatený, nedoprovázel ho přehledný zápis na tabuli.
++	Výkladem byl udržen zájem studentů, studenti se zdá se dozvěděli něco nového, sami kladli otázky k tématu, učitel vykládal zajímavě, věcně správně a výklad nebyl zbytečně dlouhý.

2.2 Heuristická (objevovací) metoda

N	Heuristická metoda nebyla vůbec použita.
--	Učitel zařadil do výuky heuristickou metodu (např. vyvozování fyzikálního zákona z experimentu), ale vůbec se to nezdařilo. Např.: Nevytvořil podmínky pro zdárný průběh, bylo velmi málo času, objevování nebylo ukončeno uspokojivým závěrem.
-	Učitel zařadil do výuky metodu objevování, ale většina studentů nepracovala se zájmem. Studenty se nepodařilo vtáhnout do procesu objevování.
+	Většina studentů se aktivně účastnila objevování, ale nebylo to např. přiměřené jejich věku (příliš primitivní nebo naopak obtížné) nebo se nepodařilo použitím této metody vytěžit maximum.
++	Heuristická metoda byla zvolena při tématu, kdy studenti mohli dojít a dospěli k hodnotnému závěru. Naprostá většina studentů pracovala se zájmem.

2.3 Experimenty

N	Ve vyučovací hodině neprovedl učitel ani studenti žádný fyzikální experiment.
---	---

--	Učitel se pokusil provést experiment, ale nepovedlo se mu to, přičemž to nepřiznal nebo se nějak nesmyslně vymluvil. Studentům to nic hodnotného nedalo, byla to jen ztráta času.
-	Učitel nebo studenti provedli pokus, ale ten nebyl popsán, ani vysvětlen nebo byl vysvětlen chybně.
+	Učitel nebo studenti experimentovali a bylo podáno docela uspokojivé vysvětlení, které studenti spíše pasivně přijali.
++	Učitel zajímavě a přitažlivě provedl experiment a mohli ho pak provést i studenti. Společně s učitelem se dobrali vysvětlení, pokus byl proveden i v jiné variantě a studentům bylo uvedeno využití nebo výskyt daného jevu v přírodě.

2.4 Střídání metod během hodiny

N	Během hodiny byla použita jen jedna vyučovací metoda, např. výklad, samostatná práce do sešitu, zkoušení u tabule aj.
--	Během hodiny se vystřídaly aspoň dvě vyučovací metody, ale změnou metod se snížila míra práce studentů, studenti např. intenzivně vyrušovali nebo se jich převážná většina věnovala něčemu jinému, např. protože je to vůbec nebavilo, nerozuměli, učitel si nezjednal pořádek apod.
-	Během hodiny se vystřídaly aspoň dvě vyučovací metody, ale změnou metody se míra práce studentů nezvýšila, zůstala stejná, studenti zůstali pasivní.
+	Změnou metody se podařilo zaktivizovat aspoň část studentů, kteří byli předtím pasivní.
++	Učitel střídá během hodiny vyučovací metody promyšleně, studenti při těchto změnách ožívají, do práce se zapojují další a další, komunikují mezi sebou a s učitelem živě o tématu.

2.5 Matematický model

N	Ve vyučovací hodině nebyly vůbec použity matematické prostředky, nepočítalo se, neodvozovaly se veličinové vztahy (vzorce), např. se jen experimentovalo.
--	Učitel napsal na tabuli veličinový vztah (třeba i chybně), kterému studenti vůbec nerozuměli, protože příslušný matematický aparát nebyl ještě probírán nebo vztah vysvětlil chybně a zároveň bude vyžadovat jeho znalost.
-	Učitel použil matematické prostředky, např. při výkladu, ale značná část studentů tomu nerozuměla, přičemž učitel to dostatečně nevysvětlil a studentům tak byla zatemňována fyzikální podstata problému.
+	Učitel používal přiměřené matematické prostředky, které osvětlily fyzikální podstatu, ale dopustil se chyby, kterou nenapravit, případně neopravit studenta, např. u tabule.
++	Učitel používal vhodné matematické prostředky, propojoval účelně fyziku s matematikou, odkazoval se na matematické dovednosti studentů, pracoval uspořádaně a bez chyb.

2.6 Abstraktní představivost

N	Při hodině nebyla rozvíjena abstraktní představivost studentů, např. protože se opakovala předešlá látka.
----------	---

--	Učitel zavedl nějaký abstraktní pojem (např. elektrické siločáry), ale nesnažil se ho studentům názorně přiblížit, nesnažil se je vtáhnout do osvojování pojmu, jen stroze a nenázorně definoval pojem bez patřičného vysvětlení. Učitel chybně interpretoval abstraktní pojem.
-	Učitel zavedl abstraktní pojem, snažil se ho studentům přiblížit, ale nedařilo se mu to, studenti to příliš nechápali. Učitel rezignoval, nehledal názorné způsoby vysvětlení.
+	Učitel zavedl abstraktní pojem a celkem se mu dařilo vysvětlit ho studentům. Aspoň někteří studenti jevíli zájem, někteří aktivně spolupracovali.
++	Učitel zavedl abstraktní pojem, dařilo se mu ho osvětlit studentům, studenti se aktivně zapojili, měli věcné dotazy a poznámky, učitel pojem přiblížil na analogických a konkrétních jevech. Učitel také vysvětlil význam a užitečnost takového pojmu.

2.7 Logické myšlenkové postupy (analýza, syntéza, dedukce, indukce)

N	Studenti v hodině nepoužili v souvislosti s fyzikálním obsahem ani jeden z výše uvedených logických postupů.
--	Učitel se sám pokusil např. analyzovat veličinovou rovnici (vzorec) nebo spojit několik analogických jevů a pojmenovat je souhrnným označením apod., ale buď se dopustil hrubé chyby, nebo to studenti vůbec nepochopili (např. příliš obtížné).
-	Učitel se snaží, aby studenti provedli nějaký logický postup, ale studenti moc nechápali, co mají dělat, učitel nebyl schopen to většině studentů jasně vysvětlit nebo jim nebyl dostatečně nápomocen.
+	Aspoň někteří studenti se aktivně podíleli na analýze nebo syntéze pojmů a jevů, učitel byl schopen jim fundovaně pomoci, vést je správnou cestou, vysvětlit úskalí takového postupu.
++	Většina studentů se aktivně podílela na analýze nebo syntéze pojmů a jevů, učitel byl schopen jim fundovaně pomoci, vést je správnou cestou, vysvětlit úskalí takového postupu. Učitel byl schopen rozvíjet u studentů jak deduktivní, tak induktivní postup, dbal na logickou správnost a příčinnost. Studenti sami aktivně používali logické postupy při práci.

2.8 Kritické myšlení

N	<i>Není možné zaškrtnout, vždy existuje prostor pro kritické myšlení.</i>
--	Učitel nepobízel studenty, aby se kriticky zamýšleli nad předkládanými informacemi. Studenti pasivně přijímali vše, co učitel sděloval. Neměli dotazy a nevznášeli ani pochybnosti o předkládaných skutečnostech.
-	Učitel se pokusil, aby se studenti zamysleli nad předkládanou informací. Nepodařilo se mu studenty vtáhnout do procesu kritického myšlení. Kritickou analýzu prováděl sám učitel, studenti byli pasivní.
+	Někteří studenti se zamýšleli nad předloženou informací, vzbudila u nich zájem, zdála se jim podezřelá, vyvolávala mezi nimi diskusi, nevěřili jí, jiní ji naopak obhajovali.
++	Většina studentů se zamýšlela nad předloženou informací, vzbudila u nich zájem, zdála se jim podezřelá, vyvolávala mezi nimi diskusi, nevěřili jí, jiní ji naopak obhajovali. Učitel uměl řídit diskusi a argumentování pro a proti. Společně dospěli k uspokojivému závěru.

2.9 Struktura poznatků

N	V hodině se neprobíraly, ani se neopakovaly žádné fyzikální pojmy.
--	Ve výuce se objevil nový fyzikální pojem, ale učitel se ho ani nepokusil dát do souvislosti s již studentům známými pojmy.
-	Učitel se pokusil nově probíraný pojem dát do souvislosti s dříve probraným pojmem, ale vysvětlení bylo zmatené a většina studentů to nemohla pochopit.
+	Učitel zasadil pojem do souvislosti se známými pojmy. Souvislost je většině studentů zřejmá, ale učitel tím příliš nezbudil zájem studentů.
++	Učiteli se podařilo, aby studenti s jeho pomocí našli souvislost nově zavedeného pojmu s pojmy již známými. Studenti se na tom aktivně podíleli, vzbudilo to zájem, zopakovala se tím dřívější látka, posloužilo to k lepšímu celkovému pochopení.

2.10 Práce s textem

N	Studenti během hodiny nepracovali s žádným textem (tedy ani s učebnicí).
--	Učitel chtěl, aby studenti sami zpracovali např. text v učebnici, ale většina studentů nepracovala, protože učebnici neměli, případně učitele ignorovali, případně učitel jejich práci vůbec neřídil a nekontroloval.
-	Pouze někteří studenti pracovali s textem nebo studentům nebylo příliš jasné, co mají dělat, nebo byl ve třídě velký hluk, který práci zásadně narušoval.
+	Většina studentů se zapojila do práce s textem, učitel je nechal chvíli pracovat samostatně, potom text diskutovali.
++	Naprostá většina studentů aktivně zpracovávala text. Učitel odkazoval případný zájem studentů na konkrétní odbornou nebo populární literaturu.

3.1 Využití zájmu studentů

N	Učitel vůbec nezjišťoval vztah studentů k tématu, nesnažil se navázat na jejich zkušenosti, nezkoumal jejich motivaci.
--	Učitel se pokusil zjistit vztah studentů k tématu, ale pozitivní zájem nerozvíjel, spíše ho ubíjel, studenty odradil.
-	Učitel se snažil využít zájmu studentů, ale jen velmi omezeně, odbyl studenty, že není čas, nepřikládal motivaci velký význam.
+	Učitel se snažil zjistit, probudit a udržet zájem studentů o dané téma.
++	Učitel efektivně zjišťoval, probouzel a udržoval zájem studentů o dané téma. Probouzel zájem o nové poznatky a metody. Pohotově využíval zkušeností studentů z praktického života.

3.2 Zájem o fyziku jako obor

N	Učitel nevyzdvihl fyziku jako užitečnou disciplínu. Nezmínil ani v náznaku její pozitivní dopad na lidskou společnost.
--	Učitel nebyl nadšeným propagátorem fyziky. O fyzice se dokonce vyjádřil negativně.
-	Učitel příliš neprobouzel zájem o fyzikální zkoumání ani poznatky, např. vykládal zmateně, neúměrně složitě apod.
+	Učitel zmínil užitečnost fyziky pro lidi. Byla to jen strohá poznámka, kterou studenti pasivně přijali.

++	Učitel zdůraznil, že fyzika se neustále rozvíjí, referoval o aktuálním objevu nebo tím pověřil nějakého studenta, probouzel tím zájem studentů. Ti se pak spontánně ptali, diskutovali.
----	---

3.3 Propojení s praxí, životem

N	Učitel nepropojil probírané téma s praktickým uplatněním ani se zkušenostmi studentů s daným jevem v životě. Neobjevila se žádná aplikační úloha.
--	Učitel jen stroze konstatoval využití v praxi bez jakéhokoli bližšího vysvětlení nebo odkazu (vedl jen prázdný pojem), takže studenti to mohli stěží pochopit.
-	Učitel nebo studenti narazili na praktické využití, ale vysvětlení učitele bylo zmatené a temné, nevěděl si příliš rady, zametl to pod stůl.
+	Učitel upozornil na využití v praxi, odkázal se na životní zkušenosti studentů. Studenti to spíše pasivně přijali.
++	Učitel upozornil na využití v praxi, odkázal se na životní zkušenosti studentů. Studenti ochotně spolupracovali, sami uváděli aplikace z praxe, doplnili učitele. Učitel např. zadal referát na toto téma, řešili se aplikační úlohy.

3.4 Souvislosti s ostatními předměty

N	Učitel nezmínil žádnou souvislost probíraného fyzikálního tématu s jiným vyučovacím předmětem.
--	Studenti se zeptali nebo upozornili na nějakou věcnou mezipředmětovou vazbu, ale učitel to odbyl, že není čas.
-	Učitel se pokusil uvést nějakou mezipředmětovou vazbu k fyzice, ale studenti ji očividně nepochopili nebo byla příliš povrchní nebo zkreslující.
+	Učitel poukázal na mezipředmětovou vazbu, dokázal ji studentům vhodně přiblížit. Studenti to spíše pasivně přijali.
++	Studenti spolu s učitelem diskutovali zajímavou nebo podstatnou mezioborovou vazbu (odkazovali se např. i na jiný ročník studia). Tím byl vyvolán zvýšený zájem studentů. Studenti např. pracovali na mezioborovém projektu.

3.5 Vztah fyziky k umění a kultuře

N	Učitel ani studenti v hodině nezmínili žádnou souvislost fyziky s uměním nebo kulturou.
--	Souvislost fyziky s uměním nebo kulturou uvedená v hodině byla zcela zavádějící nebo nesmyslná nebo mylná.
-	Souvislost fyziky s uměním nebo kulturou uvedená v hodině byla spíše povrchní, trochu zavádějící a studenti ji patrně nemohli příliš pochopit.
+	Učitel uvedl pro studenty celkem zajímavou souvislost fyziky s uměním nebo kulturou (např. osobnost vědce, historickou souvislost, ztvárnění fyziky v divadelním představení, filmu apod.). Studenti to spíše pasivně přijali.
++	Učitel nebo studenti narazili na souvislost fyziky s uměním nebo kulturou, která studenty velmi zaujala a která byla hodnotná. Toto odhalení zaktivizovalo studenty.

3.6 Aktivita studentů

N	Studenti se nijak neprojevovali, byli zticha, tok informací plynul jen jednostranně od učitele ke studentům.
--	Občas se nějaký student chtěl na něco (z hlediska fyziky) věcného zeptat, ale učitel ho odbyl, odsekl mu, dal najevo, že ho to otravuje.
-	Učitel kladl studentům otázky, ale oni odpovídali neochotně, většinou chybně, učitel s nimi neuměl dobře komunikovat.
+	Učitel kladl studentům smysluplné otázky, dařilo se mu u nich vyvolat aktivitu. Občas šel nějaký student k tabuli. Studenti sami nezačínali věcné diskuze.
++	Naprostá většina studentů byla aktivní, diskutovali o tématu s učitelem i mezi sebou, sami vyvolávali aktivitu, měli věcné poznámky, doplňovali učitelův výklad. Učitel je k těmto aktivitám vybízel, dařilo se mu řídit diskuze.

3.7 Nároky na studenty

N	Učitel nevyžadoval od studentů v hodině žádnou aktivitu, nekladl na ně žádné nároky.
--	Učitel kladl na studenty zcela nepřiměřené požadavky - buď od nich téměř nic nevyžadoval, nebo měl naopak zcela přemrštěné nároky.
-	Učitel vůbec nediferencoval nároky kladené na studenty podle jejich nadání, zájmu, možností.
+	Učitel kladl na studenty přiměřené nároky a pokoušel se je diferencovat podle individuality studentů.
++	Učitel kladl promyšleně nároky na studenty. Zohledňoval přitom jejich věk, nadání, zájem, motivaci, případně další individuální zvláštnosti. Učitel tyto nároky během hodiny přiměřeně stupňoval.

3.8 Využití hodnocení k motivaci

N	Učitel během hodiny vůbec nehodnotil výkony a pokroky studentů.
--	Učitel hodnotil výkony studentů zásadně negativně, což studenty zřejmě demotivovalo.
-	Učitel nedával studentům jednoznačnou zpětnou vazbu ohledně jejich výkonů a pokroků. Učitel příliš dobře nerozlišoval dobrý a špatný výkon.
+	Učitel hodnotil výkony a pokroky studentů okamžitě, dával jim celkem efektivní a srozumitelnou zpětnou vazbu.
++	Učitel pohotově hodnotil výkony a pokroky studentů, kladl důraz na hodnocení pokroku jednotlivých studentů, hodnotil je nejen známkami, ale i slovně, oceňoval věcné nápady studentů, jejich zájem.

4.1 Vyjadřování studentů

N	Studenti během hodiny nic fyzikálního ústně neformulovali, např. protože pracovali samostatně do sešitu nebo experimentovali.
--	Studenti se vyjadřovali chybně, neúměrně svému věku a ročníku a učitel je neopravoval, nezjednával nápravu nebo se sám vyjadřoval nesprávně.
-	Studenti se vyjadřovali chybně a učitel se je jen výjimečně pokoušel opravit nebo naopak nenechával studenty, aby sami dokončili větu, skákal jim zbytečně do řeči.

+	Učitel nechal studenty tvořit vlastní verbální vyjádření, ale zbytečně jim skákal do řeči, jinak se snažil o zlepšení jejich vyjadřování, někdy ovšem lpěl na zbytečné přesnosti vyjadřování, která zatemňovala podstatu skutečnosti.
++	Učitel nechal studenty, aby formulovali myšlenky vlastními slovy, a pak navrhoval přesnější formulace. Dbal na to, aby studenti neopakovali chyby ve vyjadřování. Studenti se vyjadřovali na poměrně vysoké úrovni, brali jeho rady vážně.

4.2 Kultivace vztahu studentů

N	<i>Není možné zaškrtnout.</i>
--	Studenti se chovali k učiteli drze, sami k sobě se chovali evidentně neuctivě. Učitel vše přehlížel, nezasahoval do jejich nevhodného chování.
-	Studenti se chovali drze, učitel se občas snažil jejich chování usměrnit, ale nedařilo se mu to. Učitel sám studentům nešel příkladem.
+	Pokud se stalo, že se některý student choval nevhodně, učiteli se částečně dařilo zabránit zopakování nevhodného chování. Učitel by mohl být důslednější.
++	Pokud se stalo, že se studenti chovali nevhodně, poradil si s nimi učitel velmi dobře. Zjednal nápravu přiměřenými prostředky. Studenti nevhodné chování stejného druhu dále neprováděli. Chovali se k sobě a k učiteli slušně.

4.3 Pracovní atmosféra

N	<i>Není možné zaškrtnout.</i>
--	Ve třídě byl hluk, studenti byli naprosto nesoustředění a učitel tuto situaci nijak neřešil, nechával ji být. Studenti ignorovali učitele.
-	Ve třídě byl hluk, studenti se spolu nedovoleně bavili, učitel je občas napomenul, ale nebylo to příliš platné, ruch přetrvával, i když učitel křičel.
+	Ve třídě panovala celkem klidná atmosféra, studenti příliš nehlučeli, pokud je učitel napomenul, aspoň na čas se zklidnili. Zároveň nebyl učitel zbytečně autoritativní.
++	Ve třídě panovala výborná pracovní atmosféra, většina studentů pracovala, reagovala přiměřeně na podněty učitele, kázeňské prohršky byly výjimečné a učitel je dovedl odhalit a zjednal nápravu.

4.4 Aktivní učení

N	<i>Není možné zaškrtnout.</i>
--	Učitel sděloval studentům poznatky, nesnažil se studenty aktivizovat, neřešil, zda si dělají poznámky do sešitů. Studenti byli pasivní.
-	Učitel spíše pasivně sděloval studentům poznatky, moc se nesnažil probouzet aktivní zpětnou vazbu. Studenti nebyli příliš aktivní ani motivovaní pracovat.
+	Učitel se snažil studenty vtáhnout do problematiky – pokládal otázky, vyvolával diskuze, snažil se probouzet zájem o zjišťování informací a jejich analýzu. Aspoň někteří studenti aktivně pracovali.

++	Učitel se snažil studenty vtáhnout do problematiky – pokládal otázky, vyvolával diskuze, snažil se probouzet zájem o zjišťování informací a jejich analýzu, zadával referát, dobrovolný domácí úkol, zdůrazňoval důležitost vzdělávání. Studenti aspoň část hodiny pracovali samostatně. Většina z nich spolupracovala s učitelem.
-----------	--

Celkové hodnocení vyučovací hodiny

Neurčuje se aritmetický průměr předchozích hodnocení, ale rozhodnutí je intuitivní podle celkového dojmu z vyučovací hodiny.

I.4 Průběh výzkumu

1. fáze – pozorování během vyučovací hodiny

- ✓ Výzkumník (nebo výzkumníci) si sedne na začátku (nebo před začátkem) vyučovací hodiny do některého ze zadních rohů učebny tak, aby měl přehled o dění ve vyučování a zároveň aby při vyučování nerušil a nebudil zbytečnou pozornost.
- ✓ Výzkumník (nebo výzkumníci) v roli pozorovatele pořizuje poznámky k průběhu hodiny. K tomu je určeno okno s názvem *Téma a průběh hodiny* na druhé straně záznamového archu (viz článek I.3.1).
- ✓ Výzkumník také může zaznamenat doplňující informace, které před hodinou nebo po hodině poskytl učitel, případně své vlastní informace, které by měly být zohledněny (viz poslední stranu záznamového archu).

2. fáze – posuzování po skončení vyučovací hodiny

- ✓ Ten samý výzkumník jako při pozorování – nyní ovšem v roli posuzovatele – na základě pozorovaných skutečností posoudí míru naplnění nebo nenaplnění daných parametrů (viz článek I.3.2).
- ✓ Výzkumník se rozhodne u každého parametru pro některý ze čtyř stupňů --, -, +, ++ nebo pro možnost N. Toto rozhodnutí provede na základě škál pro jednotlivé parametry (viz I.3.2) tak, že vybere stupeň nebo možnost, která nejvíce odpovídá skutečnosti. V příslušném políčku na třetí straně záznamového archu udělá křížek.
- ✓ V případě bezradnosti nebo nemožnosti rozhodnout se na základě škál pro jednotlivé parametry může výzkumník použít orientační posuzovací škálu (viz článek I.3.2).
- ✓ Výzkumník provede celkové hodnocení vyučovací hodiny a to na základě celkového dojmu z hodiny a pomocí orientační posuzovací škály. Výzkumník zakřížkuje příslušné políčko v posledním řádku na třetí straně záznamového archu.

Poznámky:

- V první i ve druhé fázi pracuje výzkumník zcela nezávisle na případných dalších výzkumnících. Výzkumníci by se spolu neměli o pozorování a posuzování do jejich úplného dokončení vůbec bavit.
- Posuzování není nutné provést ihned po skončení zkoumané vyučovací hodiny, nicméně ze zkušeností získaných během výzkumu vyplývá, že je dobré zvládnout ho během daného nebo následujícího dne, dokud má výzkumník hodinu v živé paměti.

I.5 Vyhodnocování získaných údajů

K vyhodnocování získaných údajů existuje více možností. Především závisí na tom, kolik hodin bylo pozorováno a kolik výzkumníků se zapojilo.

I.5.1 Vyhodnocování 1 vyučovací hodiny pozorované 1 výzkumníkem

Pokud byla pozorována jen 1 vyučovací hodina daného učitele pouze 1 výzkumníkem (pozorovatelem a posuzovatelem v jedné osobě), nabízí se následující postup:

a) Z vyplněného záznamového archu posuzovatel zjistí, u kterých parametrů bylo dosaženo

- stupně ++,
- stupně +,
- stupně -,
- stupně --,
- možnosti **N**.

b) Z výše uvedeného může posuzovatel vyvodit, které parametry kvalitní výuky fyziky se podařilo, příp. nepodařilo v dané hodině naplnit a do jaké míry.

c) Posuzovatel zváží *celkové hodnocení vyučovací hodiny* (viz poslední řádek na třetí straně záznamového archu).

Poznámky:

Při vyslovování závěrů je třeba mít na mysli následující:

- na průběh dějů ve třídě mají vliv všichni zúčastnění, tj. mimo učitele i žáci a jejich interakce,
- je třeba zvážit *doplňující informace, které poskytl učitel* (viz čtvrtou stranu záznamového archu),
- výsledky pozorování a posuzování jedné vyučovací hodiny, která byla sledována jedním výzkumníkem, nelze široce zobecňovat,
- je třeba zvážit reliabilitu (tedy spolehlivost) použité techniky (viz článek 4.4.3).

I.5.2 Vyhodnocování 1 vyučovací hodiny pozorované více výzkumníky

Pokud byla pozorována 1 vyučovací hodina daného učitele dvěma (případně více) výzkumníky, nabízejí se oproti předcházející situaci (viz článek I.5.1) ještě další možnosti zpracování zjištěných dat:

a) Z vyplněných záznamových archů posuzovatelé zjistí, jakých průměrných hodnot bylo dosahováno na škálách jednotlivých parametrů a kde bylo dosahováno možnosti N.

Jednotlivým stupňům na škálách odpovídají následující číselné hodnoty (viz článek 4.4.4):

N	nedefinována
--	- 3
-	- 1
+	+ 1
++	+ 3

b) Zjištěné údaje je možné zapsat do níže uvedené tabulky.

Poznámky:

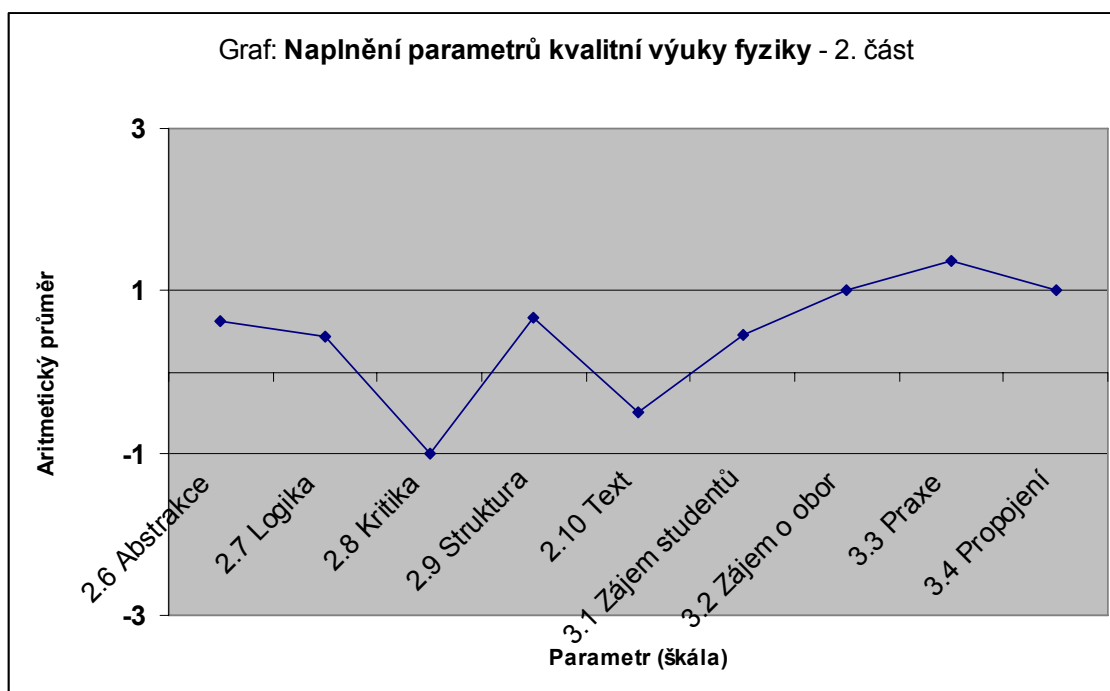
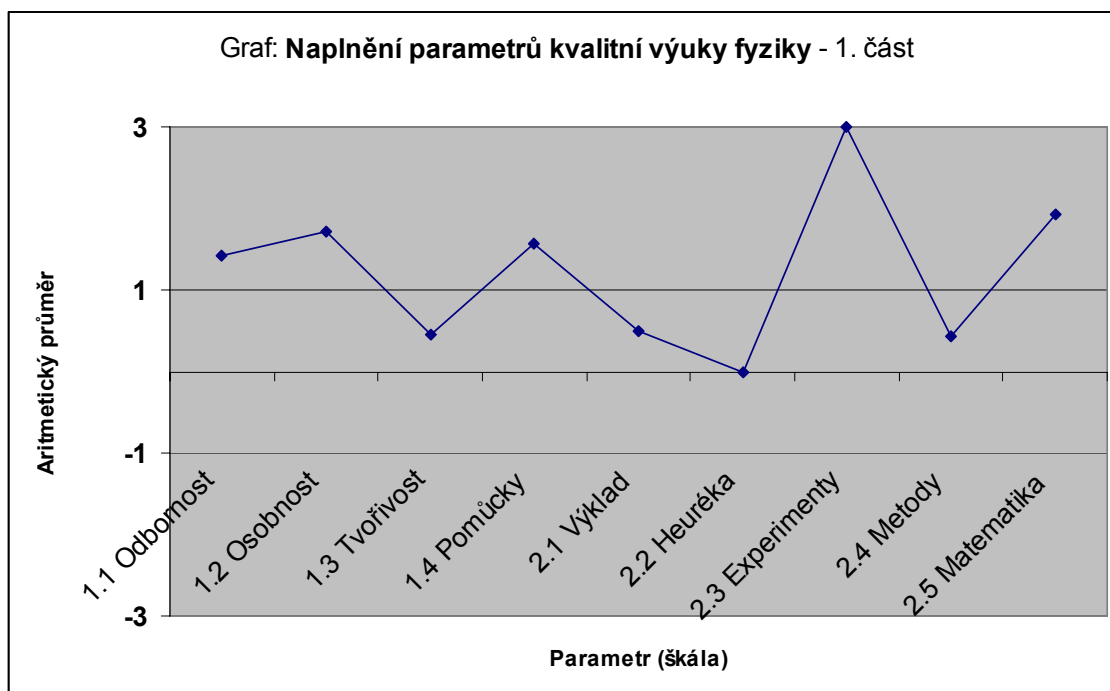
○ Údaje v pravém sloupci níže uvedené tabulky jsou převzaty z výzkumu, kterého se účastnilo pět posuzovatelů (viz článek 4.4.6, tab. č. 18).

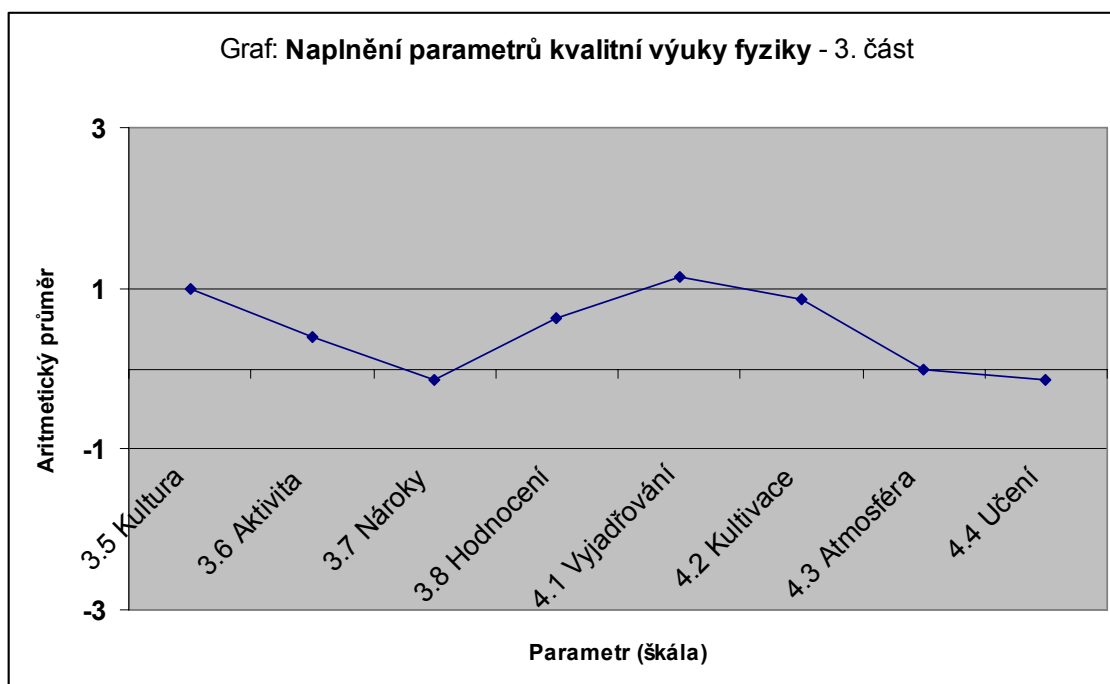
Parametr a jeho Škála	Aritmetický průměr
1.1	1,4
1.2	1,7
1.3	0,5
1.4	1,6
2.1	0,5
2.2	--- ²⁴
2.3	3,0
2.4	0,4
2.5	1,9
2.6	0,6
2.7	0,4
2.8	-1,0
2.9	0,7
2.10	-0,5
3.1	0,5
3.2	1,0
3.3	1,3
3.4	1,0
3.5	1,0
3.6	0,4
3.7	-0,1
3.8	0,6
4.1	1,1
4.2	0,9
4.3	0,0
4.4	-0,1
Celkové hodnocení ²⁵	0,0

²⁴ Označení --- v tab. znamená, že nebyly k dispozici údaje pro výpočet aritmetického průměru (posuzovatelé volili pouze možnost N).

²⁵ Celkové hodnocení není aritmetickým průměrem hodnocení na jednotlivých škálách. Viz článek I.4.

c) Pro přehlednost je také možné získané údaje z tabulky vynést do grafu, např. následujícího typu:





Poznámky:

- Ve výše uvedeném grafu mají faktický význam pouze zvýrazněné body lomené čáry (jejich spojnice slouží pouze pro lepší orientaci a nemají význam růstu nebo poklesu).
- Údaje v grafu pochází z výzkumu (viz článek 4.4.6, tab. č. 18).

d) Dále je možné vzájemně porovnat výsledky posuzování všech výzkumníků a v případě vyšší shody u daného parametru je možné takovému posouzení dát větší váhu (předpokladem zde je, že posuzovatelé pracovali vzájemně nezávisle).

e) Z výše uvedeného mohou posuzovatelé vyvodit, které parametry kvalitní výuky fyziky se podařilo, příp. nepodařilo v dané hodině naplnit a do jaké míry.

f) Posuzovatelé zváží *celkové hodnocení vyučovací hodiny* (viz poslední řádek na třetí straně záznamového archu).

Poznámky:

Při vyslovování závěrů je třeba mít na mysli následující:

- na průběh dějů ve třídě mají vliv všichni zúčastnění, tj. mimo učitele i žáci a jejich interakce,
- je třeba zvážit *doplňující informace, které poskytl učitel* (viz čtvrtou stranu záznamového archu),
- výsledky pozorování a posuzování jedné vyučovací hodiny, která byla sledována jedním výzkumníkem, nelze široce zobecňovat,
- je třeba zvážit reliabilitu (tedy spolehlivost) použité techniky (viz článek 4.4.3).

I.5.3 Vyhodnocování několika vyučovacích hodin 1 učitele pozorovaných 1 výzkumníkem

Pokud bylo pozorováno více vyučovacích hodin daného učitele 1 výzkumníkem, nabízejí se tyto možnosti zpracování zjištěných dat:

- a) Z vyplněných záznamových archů posuzovatel zjistí
- *jakých průměrných hodnot bylo dosahováno na škálách jednotlivých parametrů,*
 - *jaký byl modus (tedy nejčastější hodnota) na škálách jednotlivých parametrů,*
 - *kde bylo dosahováno možnosti N a s jakou relativní četností.*

Jednotlivým stupňům na škálách odpovídají následující číselné hodnoty (viz článek 4.4.4):

N	nedefinována
--	- 3
-	- 1
+	+ 1
++	+ 3

- b) Zjištěné údaje je možné zapsat do níže uvedené tabulky.

Poznámky:

- Údaje v pravém sloupci níže uvedené tabulky jsou převzaty z výzkumu, kterého se účastnilo pět posuzovatelů (viz článek 4.4.6, tab. č. 18).

Parametr a jeho škála	Aritmetický průměr	Modus	Relativní četnost N %
1.1	1,4	1	0
1.2	1,7	1	0
1.3	0,5	1	21
1.4	1,6	N	50
2.1	0,5	1	14
2.2	--- ²⁶	N	100
2.3	3,0	N	93
2.4	0,4	N	50
2.5	1,9	3	7
2.6	0,6	1	21
2.7	0,4	N	50
2.8	-1,0	-1	0
2.9	0,7	1	14
2.10	-0,5	N	71
3.1	0,5	1	21
3.2	1,0	N	57
3.3	1,3	1	21
3.4	1,0	N	93
3.5	1,0	N	93
3.6	0,4	1	7
3.7	-0,1	-1	0
3.8	0,6	1	21
4.1	1,1	1	0
4.2	0,9	1	0
4.3	0,0	-1 a 1	0
4.4	-0,1	-1	0
Celkové hodnocení ²⁷	0,0	1	0

c) Pro přehlednost je také možné získané údaje z tabulky vynešt do grafu (viz článek I.5.2).

Poznámky:

Při vyslovování závěrů je třeba mít na mysli následující:

- na průběh dějů ve třídě mají vliv všichni zúčastnění, tj. mimo učitele i žáci a jejich interakce,
- je třeba zvážit *doplňující informace, které poskytl učitel* (viz čtvrtou stranu záznamového archu),
- výsledky pozorování a posuzování jedné vyučovací hodiny, která byla sledována jedním výzkumníkem, nelze široce zobecňovat,
- je třeba zvážit reliabilitu (tedy spolehlivost) použité techniky (viz článek 4.4.3).

²⁶ Označení --- v tab. znamená, že nebyly k dispozici údaje pro výpočet aritmetického průměru (posuzovatelé volili pouze možnost N).

²⁷ Celkové hodnocení není aritmetickým průměrem hodnocení na jednotlivých škálách. Viz článek I.4.

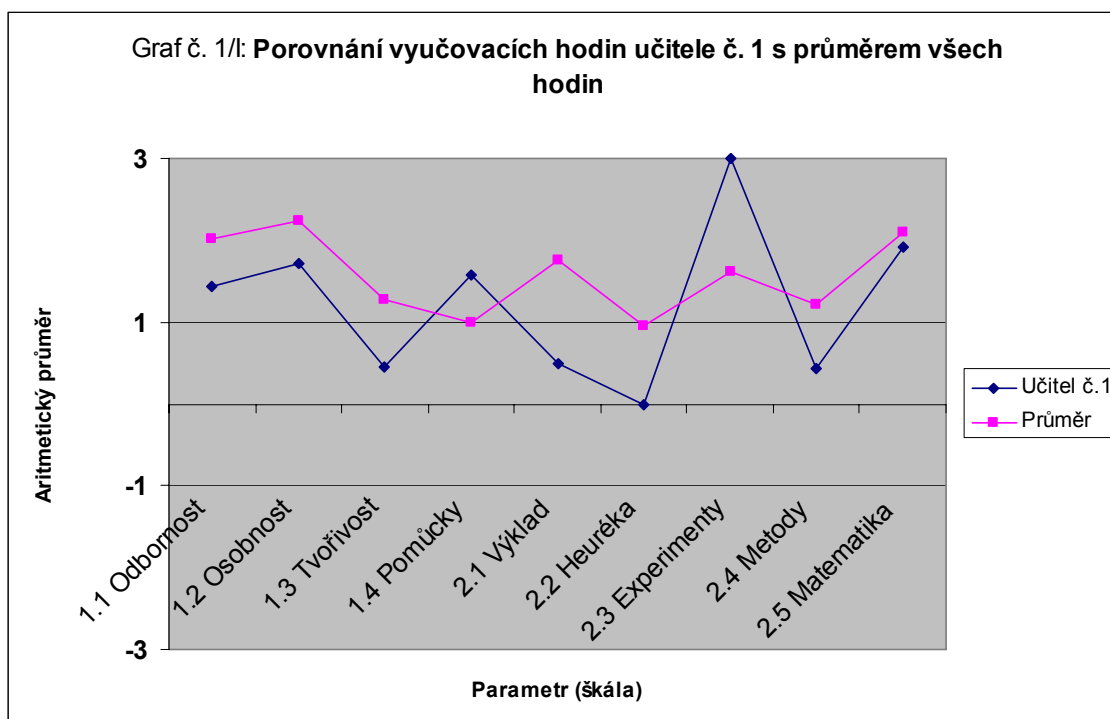
I.5.4 Vyhodnocování několika vyučovacích hodin 1 učitele pozorovaných několika výzkumníky

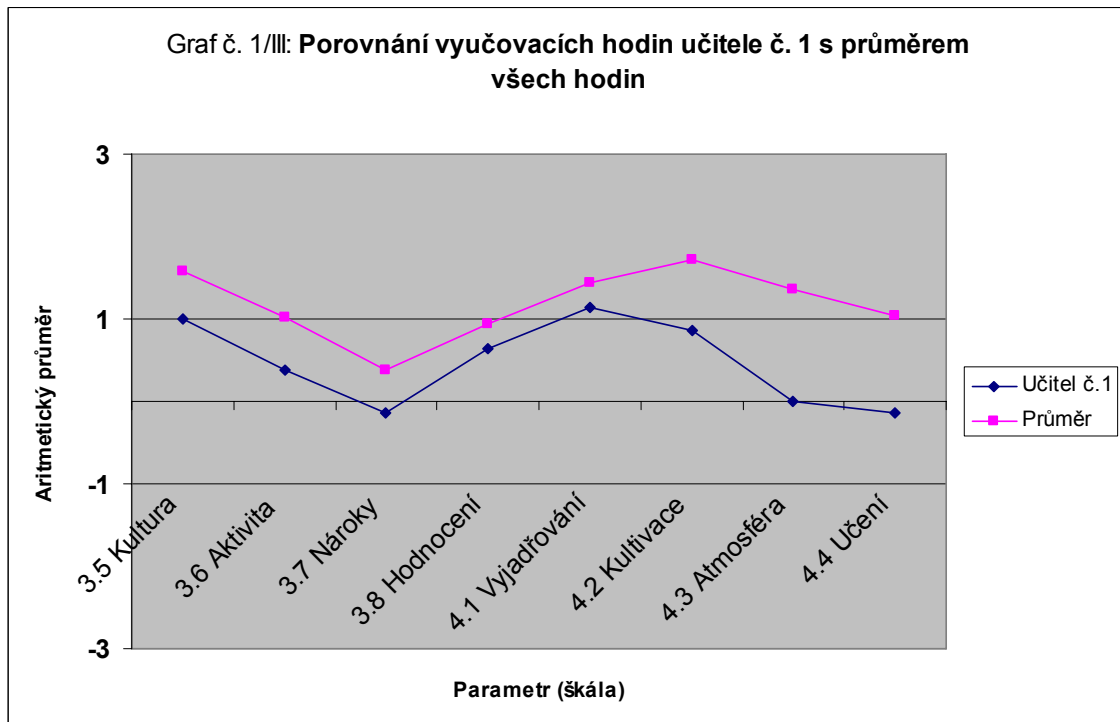
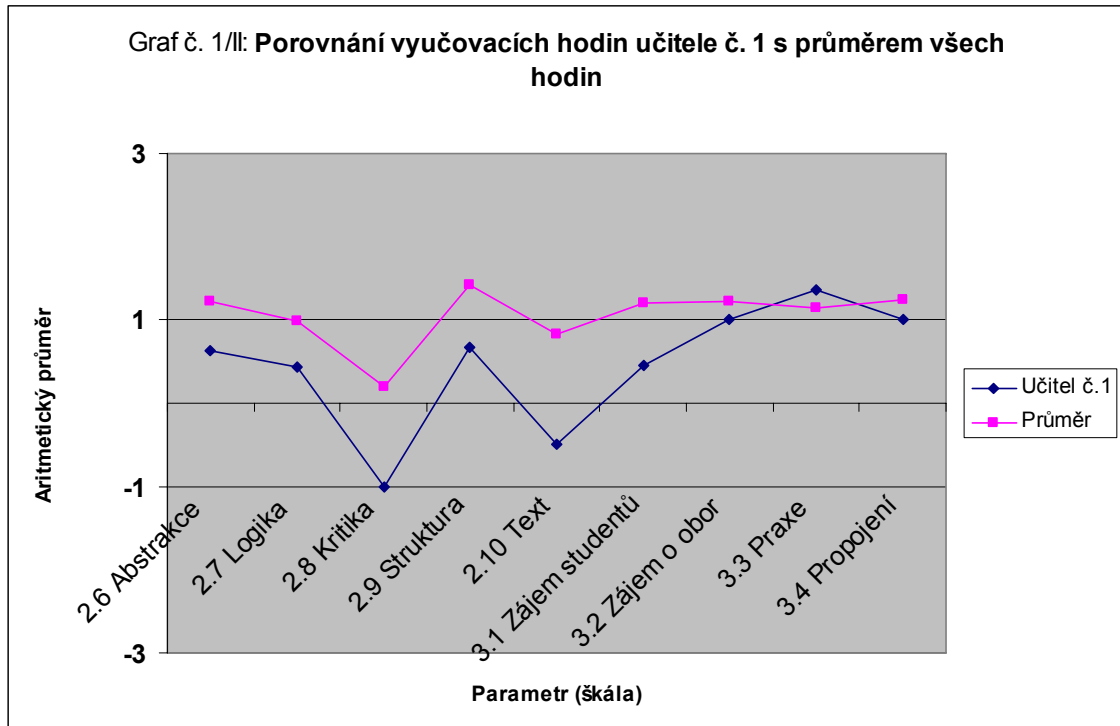
V případě, že bylo pozorováno a posuzováno více vyučovacích hodin několika výzkumníky současně, se ke zpracování údajů nabízí zkombinovat postupy uvedené výše v článcích I.5.2 a I.5.3.

I.5.5 Vyhodnocování několika vyučovacích hodin několika učitelů pozorovaných několika výzkumníky

V situaci, kdy byly pozorovány a posuzovány hodiny několika učitelů, je navíc oproti předcházejícím případům možné porovnávat charakteristiky výuky jednotlivých učitelů navzájem, popř. s aritmetickým průměrem všech hodin (viz články 4.4.4, 4.4.5 a 4.4.6).

➤ Pro přehlednost je možné získané údaje vynést do grafu, např. následujícího typu:





Poznámky:

- Ve výše uvedeném grafu mají faktický význam pouze zvýrazněné body lomených čar (jejich spojnice slouží pouze pro lepší orientaci a nemají význam růstu nebo poklesu).
- Údaje v grafu pochází z výzkumu (viz článek 4.4.6, tabulka č. 18).
- Z výše uvedeného mohou posuzovatelé vyvodit, které parametry kvalitní výuky fyziky se dařilo, příp. nedařilo v daných hodinách naplňovat a do jaké míry.
- Z grafu je možné zjistit, zda si daný učitel vedl z hlediska daných parametrů nadprůměrně či podprůměrně v porovnání s ostatními učiteli.

Jinak je možné při vyhodnocování údajů postupovat analogicky jako ve výše uvedených případech (viz články I.5.2 a I.5.3).

I.6 Závěr

Popsaná technika pozorování vyučovacích hodin fyziky na gymnáziu a posuzování jejich kvality v žádném případě nepředstavují vyčerpávající přístup ke zkoumání kvality výuky fyziky.

O praktické využitelnosti techniky - alespoň pro zkoumaného učitele - mě ale přesvědčily výsledky zkoumání mých hodin fyziky, ve kterých se explicitně ukázaly mnou jen latentně tušené nedostatky ve výuce.

Na samém závěru je třeba znovu zopakovat determinanty této techniky:

- je určena pro posuzování kvality výuky fyziky na gymnáziu na základě pozorování vyučovacích hodin,
- k tomuto účelu je zkoumáno 26 vybraných parametrů kvality výuky fyziky,
- neřeší se zde výsledky vzdělávání ve fyzice, ale pouze procesuální část výuky,
- velmi žádoucí je zácvik výzkumníků před samotným započítím výzkumu (viz článek I.2.2),
- při interpretaci a případném zobecňování získaných údajů je třeba zvážit reliabilitu posuzování na škálách příslušných parametrů.

PŘÍLOHA II: KOEFICIENT KAPPA A VÁŽENÉ KAPPA

Kromě určení procenta shody (viz článek 4.4.3) je možné použít k měření shody mezi posuzovateli (viz článek 4.4.2) *koeficient kappa a koeficient vážené kappa* (Smolíková, 2004). Koeficient kappa lze použít pro model s nominálním měřítkem, koeficient vážené kappa pro měřítko, kde jsou úrovně měřeného znaku uspořádány a kde se bere v úvahu také vzdálenost mezi těmito úrovněmi.

Předem bych chtěl předeslat, že ani koeficient kappa ani koeficient vážené kappa se nehodí ke kvantifikování reliability posuzovacích škál (viz článek 3.5.2). Důvodem, jak bude v následujícím ilustrováno, je fakt, že nebyla při výzkumu (viz kapitola 4) získána vyvážená data. Bylo to způsobeno tím, že se učitelé přihlásili do výzkumu dobrovolně (viz článek 4.2), a tak nepřekvapí, že na jednotlivých škálách dosahovaly parametry jejich výuky převážně „nadprůměrných hodnot“.

Přestože tedy ani jeden z koeficientů nepoužijeme k popsání míry reliability, je v následujícím pro úplnost uveden přehled získaných dat nutných k výpočtu a výsledky výpočtů obou koeficientů.

A. Koeficient kappa

Koeficient kappa se podle Smolíkové (2004) používá k popsání míry shody dvou expertů, kteří používají k hodnocení nominální měřítko. Experti zde tedy neodhadují hodnotu dané veličiny, ale pouze zařazují objekty v populaci do kategorií. V našem případě představuje objekty v populaci 26 zkoumaných parametrů kvalitní výuky fyziky (viz články 3.3 a 3.5.2) a kategorie jsou dvě – první je možnost *N* na škále a druhou je libovolný jiný stupeň škály (-, -, -, +, ++). Kategorie jsou tedy dvě – *nevyskytlo se* (označena *N*) a *vyskytlo se*, ve které jsou integrovány stupně --, -, + a ++.

Předpoklady i možnosti výpočtu uvádí Smolíková (2004, s. 14 až 15). Zjednodušeně lze říci, že koeficient kappa κ má vlastnosti korelačního koeficientu: Nabývá hodnot od -1 do +1, přičemž -1 znamená naprostou neshodu a +1 naprostou shodu.

Již z tab. č. I (viz níže) je patrné, proč se v našem případě nehodí koeficient kappa k určení míry reliability. Koeficient kappa $\kappa = -0,03$, a přitom je z tab. č. I patrné, že ke shodě (viz také tab. č. 9 ve článku 4.4.3) došlo v téměř 95% případů. Na vině velmi nízkého κ je fakt, že případů, kdy výzkumníci označili *nevyskytlo se* bylo velmi málo. Stejnou úvahu můžeme provést na základě prostudování tab. č. XIII, XVIII, XIX, XX a XXI.

Naopak v případech jiných parametrů koresponduje hodnota koeficientu kappa κ s procentem shody (viz tab. č. 9 ve článku 4.4.3). To se týká např. parametrů 1.4 a 2.3 (viz tab. č. III a VI), kde je kategorie *N* (*nevyskytlo se*) čteněji zastoupena.

Domnívám se tedy, že z výše uvedených důvodů není koeficient kappa κ díky získaným datům vhodnou charakteristikou reliability.

- *Tab. č. I: VYUŽITÍ ODBORNOSTI UČITELE – parametr č. 1.1*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	0	2	2
Vyskytlo se	2	71	73
Celkem	2	73	75

$$\kappa = -0,03$$

- *OSOBNOST UČITELE – parametr č. 1.2*

Možnost N zde není definována.

- *Tab. č. II: TVOŘIVOST UČITELE – parametr č. 1.3*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	9	12	21
Vyskytlo se	12	42	54
Celkem	21	54	75

$$\kappa = 0,21$$

- *Tab. č. III: VYUŽITÍ POMŮCEK – parametr č. 1.4*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	40	4	44
Vyskytlo se	3	28	31
Celkem	43	32	75

$$\kappa = 0,81$$

- *Tab. č. IV: VÝKLAD – parametr č. 2.1*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	14	8	22
Vyskytlo se	4	48	52
Celkem	18	56	74

$$\kappa = 0,59$$

- *Tab. č. V: HEURISTICKÁ METODA – parametr č. 2.2*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	55	8	63
Vyskytlo se	4	8	12
Celkem	59	16	75

$$\kappa = 0,48$$

- *Tab. č. VI: EXPERIMENTY – parametr č. 2.3*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	49	2	51
Vyskytlo se	3	21	24
Celkem	52	23	75

$$\kappa = 0,85$$

- *Tab. č. VII: STŘÍDÁNÍ METOD BĚHEM HODINY – parametr č. 2.4*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	15	7	22
Vyskytlo se	12	41	53
Celkem	27	48	75

$$\kappa = 0,43$$

- *Tab. č. VIII : MATEMATICKÝ MODEL – parametr č. 2.5*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	7	4	11
Vyskytlo se	6	58	64
Celkem	13	62	75

$$\kappa = 0,50$$

- *Tab. č. IX: ABSTRAKTNÍ PŘEDSTAVIVOST – parametr č. 2.6*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	18	9	27
Vyskytlo se	7	40	47
Celkem	25	49	74

$$\kappa = 0,53$$

- *Tab. č. X: LOGICKÉ PROCESY – parametr č. 2.7*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	7	19	26
Vyskytlo se	5	44	49
Celkem	12	63	75

$$\kappa = 0,19$$

- KRITICKÉ MYŠLENÍ – parametr č. 2.8

Možnost N zde není definována.

- *Tab. č. XI: STRUKTURA POZNATKŮ – parametr č. 2.9*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	11	11	22
Vyskytlo se	2	51	53
Celkem	13	62	75

$$\kappa = 0,53$$

- *Tab. č. XII: PRÁCE S TEXTEM – parametr č. 2.10*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	48	8	56
Vyskytlo se	9	10	19
Celkem	57	18	75

$$\kappa = 0,39$$

- *Tab. č. XIII: VYUŽITÍ ZÁJMU STUDENTŮ – parametr č. 3.1*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	1	7	8
Vyskytlo se	3	64	67
Celkem	4	71	75

$$\kappa = 0,10$$

- *Tab. č. XIV: ZÁJEM O FYZIKU JAKO OBOR – parametr č. 3.2*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	25	14	39
Vyskytlo se	20	16	36
Celkem	45	30	75

$$\kappa = 0,09$$

- *Tab. č. XV: PROPOJENÍ S PRAXÍ, ŽIVOTEM – parametr č. 3.3*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	10	9	19
Vyskytlo se	10	46	56
Celkem	20	55	75

$$\kappa = 0,34$$

- *Tab. č. XVI: SOUVISLOSTI S OSTATNÍMI PŘEDMĚTY – parametr č. 3.4*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	52	4	56
Vyskytlo se	11	7	18
Celkem	63	11	74

$$\kappa = 0,37$$

- *Tab. č. XVII: VZTAH FYZIKY K UMĚNÍ A KULTUŘE – parametr č. 3.5*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	59	5	64
Vyskytlo se	3	7	10
Celkem	62	12	74

$$\kappa = 0,57$$

- *Tab. č. XVIII: AKTIVITA STUDENTŮ – parametr č. 3.6*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	0	2	2
Vyskytlo se	4	68	72
Celkem	4	70	74

$$\kappa = - 0,04$$

- *Tab. č. XIX: NÁROKY NA STUDENTY – parametr č. 3.7*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	0	0	0
Vyskytlo se	2	73	75
Celkem	2	73	75

$$\kappa = 0,00$$

- *Tab. č. XX: VYUŽITÍ HODNOCENÍ K MOTIVACI – parametr č. 3.8*

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	0	14	14
Vyskytlo se	2	59	61
Celkem	2	73	75

$$\kappa = - 0,05$$

- *Tab. č. XXI: VYJADŘOVÁNÍ STUDENTŮ* – parametr č. 4.1

	Nevyskytlo se	Vyskytlo se	Celkem
Nevyskytlo se	0	2	2
Vyskytlo se	5	68	73
Celkem	5	70	75

$$\kappa = -0,04$$

- KULTIVACE VZTAHU STUDENTŮ – parametr č. 4.2

Možnost N zde není definována.

- PRACOVNÍ ATMOSFÉRA – parametr č. 4.3

Možnost N zde není definována.

- AKTIVNÍ UČENÍ – parametr č. 4.4

Možnost N zde není definována.

B. Koeficient vážené kappa

Koeficient vážené kappa se podle Smolíkové (2004) používá k popsání míry shody dvou expertů, kteří používají k hodnocení měřítko, jehož jednotlivé úrovně jsou uspořádány. Zatímco u jednoduchého kappa záleží pouze na tom, zda se experti shodnou či nikoli, vážené kappa bere v úvahu také vzdálenost mezi jednotlivými úrovněmi (kategoriemi). Koeficient vážené kappa κ tedy rozlišuje, zda experti zvolí sousední kategorie (např. - a +) nebo vzdálenější kategorie (např. - a ++).

Kategorií je zde stejně jako stupňů použité škály – tedy čtyři (-, -, +, ++).

Předpoklady i možnosti výpočtu opět uvádí Smolíková (2004, s. 19 až 20). Koeficient vážené kappa κ má také vlastnosti korelačního koeficientu. Při výpočtech byly použity tzv. Cicchettiho váhy (viz Smolíková, 2004, s. 20).

V případě koeficientu vážené kappa můžeme ohledně jeho nevhodnosti pro popsání míry reliability provést obdobnou argumentaci jako v případě jednoduchého kappa: Kategorie - - a - byly voleny posuzovateli jen zřídka, a tak příslušné koeficienty vážené kappa vycházejí nižší, než bychom čekali (viz např. tab. č. XXII a XXV).

Domnívám se tedy, že ani koeficient vážené kappa κ není vhodnou charakteristikou reliability.

- *Tab. č. XXII: VYUŽITÍ ODBORNOSTI UČITELE – parametr č. 1.1*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	0	1	1	2
+	0	0	15	20	35
++	0	1	10	23	34
Celkem	0	1	26	44	71

$$\kappa = 0,10$$

- *Tab. č. XXIII: OSOBNOST UČITELE – parametr č. 1.2*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	1	1	0	2
+	0	0	11	9	20
++	0	0	19	34	53
Celkem	0	1	31	43	75

$$\kappa = 0,24$$

- *Tab. č. XXIV: TVOŘIVOST UČITELE – parametr č. 1.3*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	1	0	0	1
-	0	1	1	1	3
+	0	1	14	11	26
++	0	0	4	8	12
Celkem	0	3	19	20	42

$$\kappa = 0,29$$

- *Tab. č. XXV: VYUŽITÍ POMŮCEK – parametr č. 1.4*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	1	0	1
-	0	0	0	0	0
+	0	2	18	2	22
++	0	0	4	1	5
Celkem	0	2	23	3	28

$$\kappa = 0,07$$

- *Tab. č. XXVI: VÝKLAD – parametr č. 2.1*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	1	0	1	2
+	0	3	9	11	23
++	0	3	5	15	23
Celkem	0	7	14	27	48

$$\kappa = -0,14$$

- *Tab. č. XXVII: HEURISTICKÁ METODA – parametr č. 2.2*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	0	0	0	0
+	0	0	2	2	4
++	0	0	3	1	4
Celkem	0	0	5	3	8

$$\kappa = -0,25$$

- *Tab. č. XXVIII: EXPERIMENTY – parametr č. 2.3*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	1	0	1	2
+	0	0	10	2	12
++	0	0	3	4	7
Celkem	0	1	13	7	21

$$\kappa = 0,42$$

- *Tab. č. XXIX: STŘÍDÁNÍ METOD BĚHEM HODINY – parametr č. 2.4*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	1	1	4	0	6
+	1	4	12	7	24
++	0	0	4	7	11
Celkem	2	5	20	14	41

$$\kappa = 0,28$$

- *Tab. č. XXX: MATEMATICKÝ MODEL – parametr č. 2.5*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	1	0	2	3
+	0	0	9	10	19
++	0	3	12	21	36
Celkem	0	4	21	33	58

$$\kappa = 0,08$$

- *Tab. č. XXXI: ABSTRAKTNÍ PŘEDSTAVIVOST – parametr č. 2.6*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	0	2	0	2
+	0	1	27	6	34
++	0	0	3	1	4
Celkem	0	1	32	7	40

$$\kappa = 0,04$$

- *Tab. č. XXXII: LOGICKÉ PROCESY – parametr č. 2.7*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	0	4	0	4
+	0	5	26	5	36
++	0	1	3	0	4
Celkem	0	6	33	5	44

$$\kappa = - 0,12$$

- *Tab. č. XXXIII: KRITICKÉ MYŠLENÍ – parametr č. 2.8*

	--	-	+	++	Celkem
--	1	6	2	0	9
-	1	9	14	0	24
+	1	14	13	5	33
++	0	0	7	2	9
Celkem	3	29	36	7	75

$$\kappa = 0,52$$

- *Tab. č. XXXIV: STRUKTURA POZNATKŮ – parametr č. 2.9*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	0	1	2	3
+	0	1	29	6	36
++	0	0	7	5	12
Celkem	0	1	37	13	51

$$\kappa = 0,17$$

- *Tab. č. XXXV: PRÁCE S TEXTEM – parametr č. 2.10*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	1	0	0	1
+	0	0	5	1	6
++	0	0	2	1	3
Celkem	0	1	7	2	10

$$\kappa = 0,46$$

- *Tab. č. XXXVI: VYUŽITÍ ZÁJMU STUDENTŮ – parametr č. 3.1*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	1	0	2	0	3
+	1	6	29	9	45
++	0	2	6	8	16
Celkem	2	8	37	17	64

$$\kappa = 0,22$$

- *Tab. č. XXXVII: ZÁJEM O FYZIKU JAKO OBOR – parametr č. 3.2*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	0	0	0	0
+	0	0	7	2	9
++	0	0	4	3	7
Celkem	0	0	11	5	16

$$\kappa = 0,21$$

- *Tab. č. XXXVIII: PROPOJENÍ S PRAXÍ, ŽIVOTEM – parametr č. 3.3*

	--	-	+	++	Celkem
--	1	0	0	0	1
-	0	0	0	0	0
+	1	1	28	1	31
++	0	0	12	2	14
Celkem	2	1	40	3	46

$$\kappa = 0,27$$

- *Tab. č. XXXIX: SOUVISLOSTI S OSTATNÍMI PŘEDMĚTY – parametr č. 3.4*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	0	0	0	0
+	0	0	3	4	7
++	0	0	0	0	0
Celkem	0	0	3	4	7

$$\kappa = 0,00$$

- *Tab. č. XL: VZTAH FYZIKY K UMĚNÍ A KULTUŘE – parametr č. 3.5*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	0	0	0	0
+	0	0	0	4	4
++	0	0	1	2	3
Celkem	0	0	1	6	7

$$\kappa = - 0,30$$

- *Tab. č. XLI: AKTIVITA STUDENTŮ – parametr č. 3.6*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	3	8	1	12
+	0	4	34	5	43
++	1	0	5	7	13
Celkem	1	7	47	13	68

$$\kappa = 0,31$$

- *Tab. č. XLII: NÁROKY NA STUDENTY – parametr č. 3.7*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	2	0	0	2
-	0	10	14	3	27
+	1	14	15	7	37
++	0	3	3	1	7
Celkem	1	29	32	11	73

$$\kappa = -0,06$$

- *Tab. č. XLIII: VYUŽITÍ HODNOCENÍ K MOTIVACI – parametr č. 3.8*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	1	0	1
-	0	2	2	0	4
+	0	10	30	8	48
++	0	1	3	2	6
Celkem	0	13	36	10	59

$$\kappa = 0,12$$

- *Tab. č. XLIV: VYJADŘOVÁNÍ STUDENTŮ – parametr č. 4.1*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	1	0	1
-	0	2	2	2	6
+	0	7	19	13	39
++	0	1	11	10	22
Celkem	0	10	33	25	68

$$\kappa = 0,12$$

- *Tab. č. XLV: KULTIVACE VZTAHU STUDENTŮ – parametr č. 4.2*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	2	3	2	7
+	0	3	19	11	33
++	0	1	15	19	35
Celkem	0	6	37	32	75

$$\kappa = 0,16$$

- *Tab. č. XLVI: PRACOVNÍ ATMOSFÉRA – parametr č. 4.3*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	0	0	0
-	0	6	5	0	11
+	0	2	23	9	34
++	0	1	19	10	30
Celkem	0	9	47	19	75

$$\kappa = 0,28$$

- *Tab. č. XLVII: AKTIVNÍ UČENÍ – parametr č. 4.4*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	1	1	0	2
-	0	5	11	2	18
+	0	4	24	6	34
++	0	0	14	7	21
Celkem	0	10	50	15	75

$$\kappa = - 0,14$$

- *Tab. č. XLVIII: CELKOVÉ HODNOCENÍ VYUČOVACÍ HODINY*

	--	-	+	++	Celkem
--	0	0	3	0	3
-	2	3	6	1	12
+	0	4	28	4	36
++	0	2	6	16	24
Celkem	2	9	43	21	75

$$\kappa = 0,36$$

PŘÍLOHA III:

**FOTOGRAFIE POMŮCEK, KTERÉ VYROBILI STUDENTI
K DEMONSTROVÁNÍ ZÁKONA ZACHOVÁNÍ HYBNOSTI (viz článek 5.2.4)**