

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Pedagogická fakulta

**NÁVRH PRACOVNÍCH LISTŮ PRO  
VÝUKU MATEMATIKY  
NA ZŠ A SOU, VYBRANÉ KAPITOLY  
– ZÁKLADY STATISTIKY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Marie POVJAKALOVÁ

České Budějovice, listopad 2009

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala RNDr. Heleně Binterové, Ph.D. za odbornou pomoc a cenné rady, které mi pomohly při zpracování mé diplomové práce.

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

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích .....

Podpis

## Anotace

Hlavním cílem mé diplomové práce je vytvoření pracovních listů pro výuku matematického celku „Základy statistiky“ s pomocí interaktivní tabule a počítače a zjistit, jak interaktivní výuka pomáhá žákům v komplexním procesu vzdělávání.

Práce je rozdělena na tři části. V první části se zabývám teorií motivace a různými aktivizujícími metodami výuky, zvláště pak metodou projektové výuky. Ve druhé části jsem provedla rozbor současného stavu využívání počítačů a interaktivní tabule ve výuce matematiky. Třetí, praktickou část, tvoří pracovní listy pro interaktivní tabuli, které jsem samostatně vytvořila, a projekt. Dále se ve třetí části zabývám aplikací vytvořených pracovních listů ve výuce žáků 2. ročníku středního odborného učiliště a jejich porovnáním s výukou klasickou. V závěru jsem uvedla výsledky a poznatky, které jsem během výuky získala.

## Annotation

The main object of my final work is creating worksheets for teaching mathematics unit „The basics of statistics” using the interactive whiteboard and a computer and to find out how interactive teaching helps in the comprehensive educational process.

The work is divided into three parts. In the first part I occupy myself with motivation theory and various stimulating teaching methods, especially with the design method. In the second part I analysed the current state of use computers and interactive whiteboards in teaching mathematics. The third practical part is consists of worksheets for the interactive whiteboard, that I created and the project. Then I occupy myself with application worksheets in teaching pupils in the second year of the secondary vocational school and I compare it with classic teaching. In conclusion I gave results and pieces of knowledge that I acquired during this teaching.

# Obsah

1.	Úvod.....	6
2.	Motivace žáků ve vyučování .....	8
2.1	Motivace k učení z pohledu pedagogické psychologie.....	8
2.2	Faktory zvyšující motivaci.....	10
3.	Aktivizační metody ve výuce.....	12
3.1	Cíle a klady aktivizační výuky.....	12
3.2	Možné problémy se zaváděním aktivizačních metod ve výuce.....	13
3.3	Klasifikace aktivizačních metod .....	14
3.3.1	Problémové vyučování.....	15
3.3.2	Metody diskusí.....	16
3.3.3	Didaktické hry.....	18
3.3.4	Metody situační.....	19
4.	Projektové vyučování.....	20
4.1	Co je to projekt.....	20
4.2	Projektová metoda a projektové vyučování.....	21
4.3	Klasifikace projektů .....	22
4.4	Průběh řešení projektu .....	23
4.5	Přednosti projektové výuky .....	24
4.6	Nedostatky projektové výuky .....	25
5.	Využití počítače ve výuce matematiky .....	26
5.1	Přínos počítačů pro výuku a učení.....	26
5.2	Pedagogické aspekty využití počítačů ve vyučování matematiky.....	28
5.3	Psychologické aspekty využití počítačů ve vyučování matematiky .....	30
5.4	Výzkum využití počítačů ve výuce na základních školách .....	32
5.4.1	Míra zapojení ICT ve výuce pedagogem.....	32
5.4.2	Využití ICT podle výše uvedených bodů v matematice .....	35
5.4.3	Míra vyžadované přípravy na výuku pomocí ICT.....	35
5.4.4	Postoje žáků .....	36
5.4.5	Postoje učitelů.....	36
5.5	Závěr .....	37

6.	Využití interaktivní tabule ve výuce .....	38
6.1	SMART Board – Chytrá tabule .....	39
6.2	Přínos interaktivní tabule SMART Board.....	40
6.2.1	Přínos interaktivní tabule SMART Board ve výuce matematiky .....	41
6.3	Výzkum využití interaktivní tabule ve výuce .....	42
6.4	Závěr .....	46
7.	Základy statistiky na interaktivní tabuli.....	47
7.1	Tvorba pracovních listů .....	50
7.2	Požadavky na hardware a software.....	50
7.3	Popis pracovních listů .....	51
7.4	Výuka základů statistiky na interaktivní tabuli.....	58
7.5	Klasická výuka.....	64
7.6	Závěr výzkumu .....	67
7.6.1	Zadání písemné práce .....	67
7.6.2	Hodnocení samostatných písemných prací.....	69
8.	Projekt „Škola bez drog aneb jaká je situace na naší škole?“ .....	73
8.1	Příprava projektu.....	73
8.2	Zhodnocení projektové výuky .....	78
9.	Závěr .....	82
10.	Literatura.....	83
11.	Přílohy.....	85

# 1. Úvod

Vyučovací metody a formy v předmětu matematika prošly za období několika let výraznými inovačními změnami. Masový rozvoj prostředků informačních a komunikačních technologií doplněný výukovými programy, multimediální technikou, zvláště pak interaktivními tabulemi umožňuje ve velké míře zkvalitnit motivační a aktivizační procesy při výuce matematiky. V této souvislosti se nabízí možnosti realizace nových metod výuky jakou jsou pracovní listy a projekty.

Domnívám se, že pokládat za nejvhodnější vyučovací metodu předmětu matematika samostatnou práci žáka, která navíc má aktivizovat všechny žáky je minimálně nedostačující a ani použití zpětného projektoru pro zadávání a řešení úloh na tom nemůže nic změnit.

Diplomovou práci jsem zpracovala s přihlédnutím k takovým vyučovacím metodám a formám vyučování, které vedou žáky k dosažení cílů tohoto procesu a k utváření klíčových kompetencí v souladu s ŠVP. Zvolené metody odpovídají stylu mé práce a mému dosaženému stupni pedagogických znalostí a zkušeností. Z pohledu žáků jsem dbala na to, aby zvolené metody byly zajímavé a motivující s důrazem na propojování výuky s uplatňováním získaných dovedností a znalostí v praktickém životě.

Pro naplnění obsahu diplomové práce jsem téma rozpracovala ve třech částech. V první části jsem se zabývala teorií motivace a aktivizace ve vyučovacím procesu s vyústěním do problematiky projektového vyučování jako prostředku mezipředmětové motivace a aktivizace žáků. V druhé části jsem provedla obsáhlejší rozbor současného stavu využívání prostředků informačních a komunikačních technologií na školách a nastínila jsem možná východiska pro zlepšení dosud nevyhovujícího stavu. V této souvislosti jsem na příkladu interaktivní tabule, se kterou pracuji na naší škole, ukázala na některé možnosti realizace tohoto prostředku ve výuce.

Za stěžejní obsah mé diplomové práce považuji třetí, praktickou část. Zpracované pracovní listy založené na didaktických možnostech interaktivní tabule

jsem zpracovala a ověřila při praktické výuce. Následně jsem potvrdila podstatně vyšší produktivitu této metody ve srovnání s „klasickou“ metodou. Obdobným způsobem jsem ověřila i možnost využití prostředků informačních a komunikačních technologií při organizaci projektu „Škola bez drog aneb jaká je situace na naší škole?“.



## 2. Motivace žáků ve vyučování

*„Chceš-li postavit loď, nedělej to tak, že svoláš chlapy, aby sehnali dřevo a začali stavět, ale dej jim, aby sami zatoužili po širém, nekonečném moři“.*

Antoine de Saint-Exupéry

Je známou skutečností, že úspěšnost žáka ve škole není dána pouze jeho vrozenými dispozicemi, ale i dalšími vlivy, které má učitel rozvíjet a podporovat. Motivace žáka má vliv nejen na vyučování ve škole, ale i v zájmových činnostech a domácích aktivitách. Určuje, proč se žák chová tak, jak se chová, proč se učí či neučí, a klade pevné základy pozitivního rozvoje žáka. Vhodná motivace může všeobecně vyvolat a udržet zájem žáka o učení, zájem o daný předmět nebo o určitou učební činnost [9].

### 2.1 Motivace k učení z pohledu pedagogické psychologie

Podle [15] má role motivace dvojí způsob pohledu:

1. *„Učitel prostřednictvím motivace zvyšuje efektivitu učení, pracuje s motivační sférou žáka tak, aby vzbudil jeho zájem o školu a o vyučování.“*
2. *Učitel musí současně tuto motivační sféru žáka dále rozvíjet, kultivovat ji, zakládat nové motivy apod.“* (Starý [15], str. 15).

Tyto dva způsoby pohledu na motivaci však nelze rozdělovat, protože žákova motivace závisí na rozvinutosti motivačních dispozic a naopak rozvoj motivačních dispozic záleží na způsobech motivování žáků.

Prostředí školy je chápáno jako sociální místo, ve kterém probíhá učení a ve kterém žák podává výkony a plní požadavky školy během učení.

Vezmeme-li v potaz tyto uvedené skutečnosti, můžeme přemítat o třech možných zdrojích motivace, které jsou u žáků aktualizovány. Jsou to:

- **Poznávací potřeby**

Žák se učí to, co ho zajímá. Žáci, které učební činnost zajímá, jsou angažovanější, aktivnější, při učení pociťují vnitřní uspokojení, učivu lépe rozumí a lépe si jej osvojují. Mezi situace, které vzbuzují poznávací potřeby, patří: „*novost, překvapivost, problémovost, neurčitost, neobvyklost, vyvolávání pochybností, záhadnost, možnost experimentace*“ (Starý [15], str. 17).

- **Sociální potřeby**

Žák má potřebu identifikace, potřebu pozitivních vztahů a sociálního vlivu, prestiže. Záleží na učiteli, jak žákům pomůže sociální potřeby uspokojovat, jak bude žáky směřovat, usměrňovat, jak bude jejich potřeby kultivovat.

- **Výkonové potřeby**

Mezi výkonové potřeby patří potřeba nezávislosti, která se ve škole projevuje tehdy, je-li dítě neustále kontrolováno a vedeno učitelem. Žák potřebuje něčemu rozumět a být někým, kdo něco umí. Důležitá je také potřeba úspěšného výkonu a zároveň vyhnutí se neúspěchu. Silným motivačním činitelem pro žáky s těmito potřebami je úspěch. Tyto potřeby jsou podporovány zadáváním úloh rozdílné obtížnosti, přiměřeností nároků, srovnáváním výkonů s výkony předešlými a zvýrazněním pozitivních prožitků, uznání a pochvaly.

Je zcela v rukou učitele, aby volil takový způsob výuky, ve kterém budou tyto potřeby žáků vzbuzovány a aktualizovány. Vhodný je adresný a individuální přístup k motivování žáků ve vyučování.

## 2.2 Faktory zvyšující motivaci

Žáci na hodinu už s určitou motivací přicházejí a úkolem učitelů je tuto motivaci zvyšovat. Petty [12] uvádí faktory, které by při přípravě a hodnocení vyučovacích hodin měly být stále středem pozornosti. Jsou to tyto faktory:

- Fantazie

Hodiny by měly být proměnlivé a učitelé by měli:

- dávat ve výuce dostatečný prostor činnostem žáků, které by měly být zábavné.
- směřovat výuku tak, aby přímo souvisela se životem žáků.
- využívat osobní rozměr.
- dávat žákům příležitost k sebevyjadřování a možnost projevit svou tvořivost.
- být pro svůj předmět zapáleni.
- dbát na to, aby panoval mezi nimi a žáky dobrý vztah.

- Ocenění

- Žákům by se mělo dostávat časté uznání v podobě známek, pochval, povzbuzení apod.
- Úspěchy by měly být oceněny až po jejich dosažení.

- Cíle

Učitelé by měli:

- klást na žáky takové cíle, aby byly pro ně dosažitelné a měli touhu jich dosahovat.
- testovat žáky pravidelně a dodržovat předem stanovené termíny testů a odevzdání prací.
- motivovat žáky nepřijemnými důsledky, neučí-li se.
- zadávat žákům individuální úkoly a za jejich splnění je pochválit.
- vyzývat žáky, aby převzali odpovědnost za své studium.

- Úspěch

- Učitelé by měli dbát na to, aby úroveň obtížnosti a tempo práce vyhovovaly všem žákům.

– Každý žák by měl mít takový pracovní program, aby odpovídal jeho schopnostem, jeho dosavadním znalostem a zkušenostem.

- Smysl

– Žáci by měli chápat osobní výhody, které studiem získají, a uvědomit si význam učiva pro své uplatnění v životě.

– Učitel by měl aktivně prodat to, co učí.

Správná volba vyučovací metody významně přispívá ke zvýšení motivace žáků, rozvoji klíčových kompetencí a tvořivosti žáků.

### 3. Aktivizační metody ve výuce

*„Lépe se věc naučíme, když ji sami děláme, než když jen posloucháme, nebo se jen díváme“.*

Geoffrey Petty

Já osobně se snažím ve výuce matematiky používat pro co největší motivaci žáků aktivizační metody výuky. Výuka pomocí aktivizačních metod netvoří nic nového, nic objeveného. Mnoho učitelů využívá aktivizační metody, aniž by tušili, že patří právě do této kategorie. Aktivizační metody mají za cíl především změnit způsob vyučování a oživit jej. Učitel pomocí aktivizačních metod dokáže pro žáky zprostředkovat nudné a nezáživné téma novým, zajímavým způsobem.

Server [32] uvádí, že smysluplnost použití aktivizačních metod dokládají ověřené zkušenosti, že si zapamatujeme:

- 10% z toho, co čteme,
- 20% z toho, co slyšíme,
- 30% z toho, co vidíme,
- 50% z toho, co slyšíme a vidíme,
- 70% z toho, co říkáme,
- 90% z toho, co děláme.

#### 3.1 Cíle a klady aktivizační výuky

Z metodického hlediska aktivizační metody zlepšují proces výuky a činí vyučování efektivnějším. Hlavním cílem těchto metod je změnit statické a monologické metody v dynamickou formu, která vtáhne žáky do problematiky a zvýší tak jejich zájem o probíranou látku.

Dalším cílem a výsledkem aktivizačních metod je změna vztahu mezi učitelem a žákem. Učitel už by neměl mít dominantní postavení, ale vztahy by se měly přesunout spíše do oblasti partnerství a vzájemné spolupráce. Učitel má mnohem lepší možnost

poznat své žáky, jak reagují a jaký mají k výuce přístup. Učitel rovněž pozná vzájemné sympatie a antipatie [5].

V neposlední řadě aktivizační metody učí žáky spolupracovat s ostatními a podílet se na řešení nejrůznějších problémových úloh. Je kladen důraz na schopnost vyhledávat potřebné informace a provádět selekci podstatného. Žáci se naučí rozdělovat si jednotlivé dílčí úkoly, domluvit se a spolupracovat. Výuka vedená aktivizačními metodami také rozvíjí komunikační a prezentační dovednosti. V případě různých diskuzí a sporů podporuje schopnost vhodné argumentace a obhájení vlastního názoru. Jsou podpořeny sociální dovednosti, analytické a kritické myšlení, kreativita, umění jednat a vcítit se do určitých rolí. Žáci se také učí samostatnosti ve svém jednání, myšlení a zodpovědnosti. Toto vše velmi prospěje žákům z hlediska budoucího a reálného prostředí, ve kterém budou žáci už zcela samostatní [5].

Je důležité si uvědomit, že cílem aktivizačních metod není nahrazení klasické výuky, ale spíše její doplnění. Aktivizační metody také nelze použít ve všech fázích hodiny, např. při shrnutí, ucelení a systematizaci učiva, kde by mohlo dojít k nejasnostem a nepřesnostem. Existuje neomezené množství variant metod a vždy záleží na konkrétním přístupu a kreativě učitele samotného.

Výuka pomocí aktivizačních metod také mění klima třídy, ve kterém se atmosféra stává více přátelská. Studenti rozvíjejí své myšlení, jsou nuceni o problematice přemýšlet, vytvářet vlastní názory a úsudky, které prezentují a obhajují před ostatními.

### **3.2 Možné problémy se zaváděním aktivizačních metod ve výuce**

Problémy se zaváděním aktivizačních metod vznikají z různých příčin. Nejčastěji se na naší škole setkávám s překážkou na straně učitele. Jedná se například o starší učitele, kterým se nechce měnit svůj způsob výuky, na který jsou tolik let zvyklí. Příprava na hodiny s aktivizačními metodami se jim zdá náročná, namáhavá

a zabrala by jim hodně času. Dalším důvodem jsou nemotivující platové podmínky učitelů. Většina mých kolegů tvrdí, že za ten malý plat nic navíc dělat nebudou.

Dalším problémem jsou žáci, kteří mnohdy chápou aktivizační metody jako úlevu z klasické hodiny. Většina žáků je totiž zvyklá přijímat nové učivo pasivně a do výuky se nezapojovat. Někteří nedokážou překonat odpor k učení a učit se něčemu novému, nezvyklému.

Nejmenší překážku představuje materiální vybavení, pomůcky a další didaktické techniky. Při realizaci si učitel vystačí s klasickou tabulí, nakopírovanými materiály, barevnými papíry, fixy apod. Větším problémem naší školy a jistě i jiných je nedostatečná vybavenost počítači, projektory a interaktivními tabulemi, čehož se dotýká spíše překážka finanční.

Problémem je i nedostatek času v hodinách. Aktivizační výuka je totiž časově mnohem náročnější než výuka klasická [5].

### **3.3 Klasifikace aktivizačních metod**

V důsledku mnohotvárnosti vyučovacího procesu se v současné didaktice stále ještě nepovedlo vytvořit jednotnou a obecně platnou klasifikaci. Každý autor má na dělení vyučovacích metod různé pohledy a existují také různá kritéria jejich členění.

Například Kotrba a Lacina [5] uvádějí tyto faktory členění: Podle časové náročnosti přípravy učitele, podle časové náročnosti aplikace metody ve výuce, podle materiálové a obsahové náročnosti na přípravu, podle materiálové náročnosti ve výuce, podle tematického zařazení do kategorií, podle účelu a cílů ve výuce (vhodnost metod) a podle požadavků na samotné žáky.

Velmi jednoduché dělení výukových metod uvádějí Maňák a Švec [10]. Aktivizační výukové metody dělí na metody diskusní, heuristické, situační, inscenační a didaktické hry.

Skalková [14] člení aktivizační metody podle interaktivního aspektu na diskusní metody, simulační, inscenační, didaktické a metody specifické.

Vališková [18] přímo pojem aktivizační metody nepoužila. Ale s ohledem na stupeň aktivity a její vlastní zapojení u žáků dělila metody na heuristické, diskusní, problémové, situační, inscenační a simulační, didaktické hry, projektové a výzkumné.

V dalších kapitolách se zabývám jednotlivými kategoriemi aktivizačních metod podrobněji. Přesně se nedržím žádné výše uvedené klasifikace, ale vybrala jsem si takové aktivizační metody, které v hodinách matematiky sama používám.

### **3.3.1 Problémové vyučování**

Problémová výuka je považovaná za nejefektivnější a nejpropracovanější heuristickou výukovou strategií. „*Heuristika je věda zkoumající tvůrčí myšlení, také heuristická činnost, tj. způsob řešení problémů*“. (Maňák, Švec [10], str. 113). Problémová výuka je tvořena „*myšlenkovou variantou učení a pokusem, při níž se subjekt učí ze svých úspěchů, ale také z chyb a nezdarů*“. (Maňák, Švec [10], str. 114).

Hlavním pojmem problémové výuky je „problém“. Žák řeší problémy neustále, jak ve škole, tak v běžném životě. Podle Maňáka a Švece [10] je ve výuce problém specifická situace, kterou žák není schopen vyřešit na základě svých aktuálních vědomostí. Jde o prolínání se těžké, nejasné a nové situace. Problém je „*rozpor, překážka, paradox, protiklad, nesnáz, svízeň, těžkost, konflikt, neshoda, nesouhlas, který vybočuje z navyklého pro nás rámce existování jevů, porušuje stereotyp vnímání,*



*registrování a reagování a který je podnětem k myšlenkové aktivitě, pokud ovšem přesáhne práh vnímání subjektu a vzbudí zájem o řešení“.* (Maňák, Švec [10], str. 115).

Řešení problémových situací ve vyučování neprobíhá spontánně, ale v několika fázích [5]:

1. **Vytvoření problémové situace**, která vyvolává potřebu problém řešit. Většinou ji navozuje učitel.
2. **Analýza problémové situace** spočívá v proniknutí do struktury, v poznání známých, neznámých a potřebných prvků a závislosti mezi nimi.
3. **Formulace problému**, např. pomocí otázky.
4. **Řešení problému**, nebo-li odpověď na otázku, kdy žáci hledají souvislosti mezi svými zkušenostmi, znalostmi a vnějšími podmínkami. Nečastější metody pro hledání řešení jsou: pokus-omyl, minulá zkušenost, intuice nebo rozumová analýza.
5. **Verifikace řešení**, nebo-li ověřování správnosti řešení. Návrhy řešení se porovnávají s modely, měřenými hodnotami, zadáním nebo omezujícími podmínkami.
6. **Zobecnění postupu řešení problému**, které provádí učitel společně se žáky. Pak přichází na řadu procvičování a fixace nových poznatků.

Mojí oblíbenou metodou problémové výuky v hodinách matematiky je „Metoda černé skříňky“. Na tabuli učitel žákům napíše příklad a jeho výsledek. Žák musí sám zjistit, jaké úpravy učitel použil.

Na rozdíl od klasické výukové metody se od žáků vyžaduje aktivita, produktivní myšlení a samostatnost. Klade se důraz na myšlení, vytváření hypotéz objevování a bádání. Problémová výuka vede k tvořivému osvojování vědomostí a ke kreativní činnosti [5].

### **3.3.2 Metody diskusní**

Jádrem diskusní metody je také řešení problému. Cílem je naučit žáky komunikovat mezi sebou navzájem a umět vnímat ostatní. Na rozdíl od rozhovoru

se formuluje jako „*taková forma komunikace učitele a žáků, při níž si účastníci navzájem vyměňují názory na dané téma, na základě svých znalostí pro svá tvrzení uvádějí argumenty, a tím společně nacházejí řešení daného problému*“. (Maňák, Švec [10], str. 108).

Kvalitní diskuse by měla být zaměřena na jasný cíl a učitel by měl respektovat, že diskuse je konverzace, a nikoli monolog nebo série otázek. Kotrba a Lacina [5] uvádí osm hlavních zásad úspěšné diskuse:

1. *„Oponent není nepřítel, ale partner při hledání pravdy, což je cílem diskuse.*
2. *Měli bychom se snažit porozumět druhému. Nelze vyvracet ani uznávat tvrzení, kterému sami nerozumíme.*
3. *Argument musí být podložen věcnými důkazy.*
4. *Neměli bychom utíkat od tématu, vyhýbat se nepřímým otázkám, protiargumentům.*
5. *Neměli bychom chtít mít za každou cenu poslední slovo. Umlčení oponenta nevyvrátí jeho argumenty a myšlenky.*
6. *Neměli bychom snižovat osobní důstojnost oponenta.*
7. *Dialog vyžaduje disciplínu. Rozum formuje tvrzení a úsudky (neměly by to být emoce a city).*
8. *Nezaměňovat dialog s monologem. Každý má právo se vyjádřit. Ohleduplnost se vyjadřuje tak, že dokážeme šetřit časem*“. (Kotrba, Lacina [5], str. 106).

Mezi mé oblíbené diskusní metody patří brainstorming a jeho písemná forma brainwriting. V českém překladu znamená brainstorming „*bouře mozku, útok na mozek, resp. na myšlení nebo burza nápadů*“. (Maňák, Švec [10], str. 164). Hlavním cílem brainstormingu je vyprodukovat co nejvíce nápadů.

Žákům položím otázku, kterou napíšu nebo promítnu na tabuli. Žáci vymýšlí všelijaké nejrůznější odpovědi na tuto otázku. Všechny odpovědi, jak dobré, tak špatné, se zapisují na tabuli nebo na papír. Pak dám žákům nějaký čas, aby se jim jejich nápady rozležely a na závěr provedeme diskusi o užitečnosti nápadů.

Pro úspěšnou realizaci je třeba dodržovat určité zásady. Pravidel brainstormingu je celá řada, každý učitel si je vymýšlí a doplňuje podle svého. Uvádím alespoň ty nejdůležitější: zákaz kritizování, rovnost účastníků, úplná volnost nápadů, princip kvantity před kvalitou, princip asociace a kombinace, ztráta autorského práva nápadu a pohodové, klidné prostředí [5].

### 3.3.3 Didaktické hry

*„Hra je jakákoliv aktivita, která je ohraničená herními pravidly. Účelem hry je činnost sama o sobě, to znamená, že cílem je zahrát si, pobavit se, zúčastnit se a získat pěkný zážitek ze hry“.* (Kotrba, Lacina [5], str. 94). Hra má mnoho účelů, od pobavení se, rozptýlení se, odreagování až po výchovné a výukové účely.

Ve vyučování jsou nejčastěji používány tzv. didaktické hry a soutěže. Vhodné jsou především pro zvýšení motivace, opakování a procvičování učiva. Každá didaktická hra by měla mít didaktický cíl, pravidla a obsah [5].

Maňák a Švec [10] uvádí metodickou přípravu k začlenění didaktických her do výuky:

1. vytyčení cílu hry
2. diagnóza připravenosti žáků
3. ujasnění pravidel hry
4. vymezení úlohy vedoucího hry
5. stanovení způsobu hodnocení
6. zajištění vhodného místa
7. příprava pomůcek, materiálu, rekvizit
8. určení časového limitu hry
9. promyšlení případných variant

Obecně lze hry rozdělit na neinterakční hry, ve kterých každý hráč hraje sám za sebe, a na hry interakční, ve kterých hráči na sebe vzájemně působí. Je v kompetenci každého učitele vybrat si hru. Měl by dbát jen na to, aby pro mladší žáky byly hry

jednodušší, u starších žáků by se měla náročnost zvyšovat. Učitel by měl dbát na to, aby byli žáci kladně motivováni a hra byla realizována ve vhodném herním prostředí [5].

Hry podporují aktivitu, samostatnost a angažovanost žáků, zvyšují zájem o učení a navíc jsou získané vědomosti a dovednosti trvalejší.

### **3.3.4 Metody situační**

Situační metody „*se vztahují na širší zázemí problému, na reálné případy ze života, které představují specifické, obtížné jevy vyvolávající potřebu vypořádat se s nimi, vyžadující angažované úsilí a rozhodování*“. (Maňák, Švec [10], str. 119).

Metody situační mají hravý ráz, který nemá konfliktní charakter, jak to bývá v reálném životě, proto usnadňuje žákům postupovat uvolněně, získat nadhled, zaujímat bez obav určité postoje. Vedou také od pouhého mluvení k prožívání a jednání [14].

Žákům může být situace zprostředkována například textem, audiokázkou, videokázkou nebo počítačovou podobou – pomocí internetu, prezentace v programu PowerPoint, výukovými programy apod. Využitím počítačů ve výuce se budu zabývat později v samostatné kapitole.

Mezi situační metody patří rozborové metody, jejichž užitím si musí žák na vyučování připravit podklady pro diskuzi, která probíhá ve výuce. Další metodou je metoda konfliktních situací, metoda incidentu, metoda postupného seznamování s případem [5].

Ve svých hodinách také ráda používám metody bibliografické, které jsou zvláštním případem situačních metod. Žáci se prostřednictvím učitele seznamují se životem významné osoby vztahující se k předmětu. Po analýze životopisu se žáci snaží zodpovědět na otázky, jak by se dotyčná osoba zachovala v různých životních situacích.

## 4. Projektové vyučování

*„Řekni mi a já zapomenu, ukaž mi a já si zapamatuji, nech mne to udělat a já to pochopím“.*

Staré čínské přísloví

První myšlenky projektového vyučování se objevily už v 18. století. První pokusy o projektovou výuku pocházejí od významných představitelů americké pragmatické pedagogiky J. Deweye a W. H. Kilpatricka na počátku 20. století jako prostředek demokratizace a humanizace vyučování a školy. Od 60. let 20. století se začíná rozvíjet projektová výuka v Evropě a od 90. let 20. století příznivě ovlivňuje také české školství [14].

### 4.1 Co je to projekt

Jen těžko můžeme začít větou: „Projekt je...“, protože jednoznačnou definici pojmu projekt v pedagogické literatuře nenajdeme. Každý autor pojem projekt definuje jinak nebo ho nedefinuje vůbec a rovnou se věnuje projektové metodě, projektovému vyučování. Pro lepší představu uvádím alespoň pár pohledů na to, co projekt znamená.

Slovo projekt pochází z latinského slova *proicio*, což můžeme do češtiny přeložit jako *„hodit, vrhnout vpřed, napřáhnout, ...“*. (Kubínová [7], str. 24).

Maňák a Švec ([10], str. 168) vymezují projekt jako *„komplexní praktickou úlohu (problém, téma) spojeno se životní realitou, kterou je nutno řešit teoretickou i praktickou činností, která vede k vytvoření adekvátního produktu“*.

Podle Pettyho ([12], str. 119) je projekt *„úkol nebo série úkolů, které mají žáci plnit – většinou individuálně, ale někdy i ve skupině. Žáci se mohou často více méně sami rozhodovat, jak, kde, kdy a v jakém sledu budou úkoly provádět. Projekty mívají zpravidla otevřenější konec“*.

Kratochvílová ([6], str. 36) formuluje pojem projekt následovně: „Projekt je komplexní úkol (problém), spjatý s životní realitou, s níž se žák identifikuje a přebírá za něj odpovědnost, aby svou teoretickou i praktickou činností dosáhl výsledného žádoucího produktu (výstupu) projektu, pro jehož obhajobu a hodnocení má argumenty, které vycházejí z nově získané zkušenost“.

## 4.2 Projektová metoda a projektové vyučování

Projektová metoda úzce souvisí s projektem a v odborné literatuře bývá zpravidla definována právě pomocí projektu. Podle Kratochvílové ([6], str. 37) „na projektovou metodu nahlížíme jako na uspořádaný systém činností učitele a žáků, v němž dominantní roli mají učební aktivity žáků a podporující roli poradenské činnosti učitele, kterými směřují společně k dosažení cílů a smyslu projektu. Komplexnost činností vyžaduje využití různých dílčích metod výuky a různých forem práce“.

Projektová metoda zvyšuje motivaci, iniciativu a odpovědnost žáků, poskytuje mnoho možností k praktickému řešení úkolů a problémů z běžného života. Dále u žáků zvyšuje ochotu spolupracovat a radit se spolužáky, obohacuje klasickou výuku o přímou zkušenost žáků a dává šanci ke kreativním činnostem [10].

Na projektové metodě je založena projektová výuka. Podle Skalkové ([6], str. 234) je projektové vyučování „založeno na řešení komplexních teoretických nebo praktických problémů na základě aktivních činností žáka“.

Projektové vyučování dává prostor pro splynutí poznatků z různých předmětů, ale i pro splynutí žákova poznání všeobecně. Skýtá šanci pro udržování spoluzodpovědností žáka a rozvíjí jeho samostatnost v bezpečném prostoru školy. Navíc také umožňuje uskutečnění obecných cílů základního vzdělávání a rozvíjení klíčových kompetencí [16]. Podstatným znakem projektové výuky je, že žáci projekt uskutečňují od jeho plánování až po vytvoření konkrétního výstupu a svoje zkušenosti předávají druhým.

### 4.3 Klasifikace projektů

Projekty můžeme třídit podle různých hledisek a každý autor uvádí jiné členění.

Kratochvílová [16] uvádí ucelenou typologii, v níž projekty třídí podle sedmi hledisek:

1. **Navrhovatel projektu** (projekty žákovské, uměle připravené a kombinace obou těchto typů)
2. **Účel projektu** (projekty problémové, konstruktivní, hodnotící, směřující k estetické zkušenosti, směřující k získání dovedností (i sociálních))
3. **Informační zdroj projektu** (projekty volné, vázané, kombinované)
4. **Délka projektu** (projekty krátkodobé, střednědobé, dlouhodobé, mimořádně dlouhodobé)
5. **Prostředí projektu** (projekty školní, domácí, kombinované)
6. **Počet zúčastněných na projektu** (projekty individuální, společenské)
7. **Způsob organizace projektu** (projekty jednopředmětové, víceředmětové)

Dle mého názoru je nejpřehlednější, zcela dostačující a vhodná obzvláště pro výuku matematiky klasifikace, kterou uvádí Kubínová [7]. Projekty třídí také z různých hledisek:

1. **Podle vyučovacích předmětů:**
  - projekty matematické – obsah projektu tvoří pouze matematické pojmy, jejich soustavy a vztahy mezi nimi
  - interdisciplinární – projekt přesahující obsah matematiky jako vyučovacím předmětu; má řešit problémy každodenního života matematickými prostředky
2. **Podle fáze výuky:**
  - motivační
  - expoziční
  - fixační
  - diagnostické
  - aplikační

### 3. Podle délky trvání projektu:

- krátkodobé – projekty, které trvají několik hodin nebo jeden či více dní
- dlouhodobé – trvá několik týdnů či dokonce let

### 4. Podle stupně kooperace:

- individuální – na projektu pracují jednotliví žáci
- skupinové – žáci jsou rozděleni do skupin
- kombinované

### 5. Podle počtu účastníků:

- jednočlenné
- vícečlenné
- třídní
- celoškolské

### 6. Podle místa realizace:

- školní
- mimoškolní

## 4.4 Průběh řešení projektu

Projekt se liší od běžných školních úloh hlavně časovou náročností, organizací práce, různorodostí a šíří zpracovaných témat a mnohdy i společenským přínosem. Projekt musí být dobře připraven a promyšlen. Žáci musí sami vyhledávat informace, navrhnout postupy řešení, zkoumat, experimentovat a také nést odpovědnost za výsledky své práce.

Řešení projektu probíhá obvykle v několika fázích, které formuloval Maňák a Švec [10]:

1. **Stanovení cíle**, který má zajistit vhodnost a realizovatelnost projektu, má rovněž motivační funkci pro žáky. S cílem projektu také úzce souvisí výběr tématu. Téma



by mělo žáky zaujmout a vzbudit v nich nadšení. Projekt by měl být užitečný a souviset s jejich konkrétním životem. „*Žáci by měli poznat matematiku i z jiného pohledu, především jako vhodnou metodu pro řešení problémů z jiných oborů i z běžného života. Poznávat nejen možnosti matematiky, ale i své vlastní*“.  
(Kubínová [7], str. 54).

2. **Vytvoření plánu řešení** spočívá v přesném vytvoření plánu práce a činností, velmi záleží na společném prodiskutování tohoto plánu a na výběru úkolů pro každého žáka nebo skupiny žáků. Dále tato fáze zahrnuje přesný odhad materiálu a kalkulaci nákladů.
3. **Realizace plánu** pro uskutečnění všech aktivit je důležitá pro dosažení očekávaných výsledků. Je to např.: vyhledávání potřebných informací, organizační zabezpečení, uvedení do pohotovosti síly žáků a jejich zaměření na řešení problému. Žáci trénují komunikační schopnosti, odpovědnost, zapojují všechny smysly, učí se vnímat, pozorovat, experimentovat a využívat média. Žáci by měli pracovat sami bez pomoci učitele.
4. **Vyhodnocení výsledků projektu** zahrnuje zveřejnění výsledků projektu, seznámení veřejnosti s výstupy a celkové zhodnocení práce na projektu. Také zahrnuje sebekritiku a objektivní posouzení přínosu jednotlivých řešitelů. Toto vše přináší žákům uspokojení z odvedené práce a posiluje sebedůvěru.

## 4.5 Přednosti projektové výuky

Projektová výuka [6]:

- má nejen teoretickou povahu, ale i povahu činnostní. Žáci ve výuce používají ruce i hlavu, získávají znalosti, dovednosti, určité postoje a hodnoty.
- sjednocuje vědomosti a dovednosti z různých oborů, má celistvý charakter.
- přirozeně a nenásilně podporuje zájem žáka.
- respektuje individualitu žáka, jeho potřeby.

- zaměštnává a rozvíjí celou osobnost dítěte. Žák:
  - přebírá zodpovědnost za výsledek práce, učí se samostatnosti, získává praktické zkušenosti, učí se experimentovat, intenzivně prožívá proces učení se, učí se pracovat s různými informačními zdroji, získává organizační, řídicí, plánovací a hodnotící zkušenosti, prožívá smysluplnost svého konání.
  - se učí spolupracovat a kooperovat, rozvíjí své komunikační dovednosti, učí se vzájemnému respektu.
  - se učí autoregulovat své učení, uvědomuje si své postavení, svoje hodnoty.
  - zažívá estetický zážitek, prožívá duševní rozvoj, rozvíjí svoji tvořivost, aktivitu, fantazii apod.

## 4.6 Nedostatky projektové výuky

Projektová výuka [6]:

- je časově náročná – na přípravu projektu i na řešení projektu.
- nerespektuje systematičnost a soustavnost vzdělávání.
- je náročnější na prostředí a materiální vybavení.
- většinou vyžaduje úpravu organizace vyučování.
- působí rušivěji a živěji na proces vyučování.
- vyžaduje zpravidla spolupráci učitelů, podporu kolegů a vedení školy.
- vyžaduje určitou teoretickou vybavenost učitele a jeho praktické zkušenosti s projekty.
- na nedostatečně informované prostředí může působit jako hra, a ne jako učební proces.

Zhodnotím-li všechny klady a zápory projektového vyučování, docházím k jednoznačnému závěru, že projektová výuka má v dnešní době, kdy škola stojí před úkolem naučit žáky vyhledávat, zpracovávat poznatky a řešit problémy, velmi opodstatněný význam. Projektová metoda plní veškeré požadavky na rozvoj klíčových kompetencí a všech obecných cílů RVP.

## 5. Využití počítače ve výuce matematiky

*„Každé dítě potřebuje prarodiče, aby mu pomohli navázat na minulost, a počítač, aby je dovedl do budoucnosti“.*

UK01-Greenfield, Případová studie výzkumu OECD/CERI - ICT a kvalita vzdělávání, 2001

V současné době mají počítače ve škole své oprávněné místo. Připravují mladé pokolení pro život a práci ve společnosti, která se vyznačuje rychlým vývojem informačních technologií. Jedná se především o využívání počítačů jako nástroje pro zkvalitnění vyučovacího procesu a k posunu směrem k inovativním změnám [14].

### 5.1 Přínos počítačů pro výuku a učení

Ve vyučování se podle Maňáka a Švece [10] využívá následujících výukových programů:

- multimediální programy
- simulační programy, modelování
- testovací programy
- výukové programy
- informační zdroje
- videokonference
- distanční formy výuky
- virtuální realita

Aby byli žáci připraveni na výukové použití počítačů a na život s počítačem, uvádí Černochová a kol. [3] některé dosavadní zkušenosti, poznatky a vliv počítačů na výchovu, výuku a učení.

1. *„Počítače vytvářejí spolehlivé a přitažlivé prostředí pro učení, které dětem nevyhrožuje ani neublíží, naopak je láká a přitahuje“.* (Černochová a spol. [3], str. 10). Žáci mohou při práci s počítačem o problému spekulovat, nemusí se bát, že

se mu budou spolužáci smát. Počítače jsou trpělivější než řada učitelů. Počítače mohou pomoci i žákům, kteří nemají dobrou paměť nebo dlouho neudrží pozornost. Mohou žákům radit při řešení úkolu a poskytují jim pozitivní zpětnou vazbu.

*„Počítačové systémy respektují individuální požadavky žáka, jeho tempo učení a dovednosti“.* (Černochová a spol. [3], str. 10). Každý žák se učí odlišným tempem a způsobem a pro učitele není jednoduché nalézt metody, kterými by srozumitelně učivo vysvětlili různě nadaným žákům. Počítač však může pracovat takovou rychlostí, která žákům vyhovuje, dovoluje jim vrátit se zpět, povoluje žákům začít a skončit úkol v různých místech.

*„Děti, které učení nebaví, se díky počítačům mohou pro učení nadchnout, a to může přispět k jejich školnímu úspěchu“.* (Černochová a spol. [3], str. 10). Monitorování informací na počítači vzbuzuje u žáků větší zájem o učení a příjemnější zážitky z vyučování. Žákům se velice líbí práce s CD-ROM, protože *„ono to mluví, ukazuje pohyblivé obrázky, ...“*. (Černochová a spol. [3], str. 10). Daleko rychleji žáci najdou, co potřebují a nemusí složitě listovat v knížce.

2. *„Počítače dávají žákovi příležitost být úspěšný tam, kde předtím neuspěl a kde často prožíval trauma z nezdaru“.* (Černochová a spol. [3], str. 11). Počítače pomáhají žákům vytvořit úhledný text a odstraňovat pravopisné chyby. Snižují tedy riziko neúspěchu a snižují strach z vlastních chyb. Počítače také mohou pomoci žákům se specifickými poruchami učení, především dyskalkulikům a dyslektikům. Pomocí specifických programů se mohou tito žáci učit vlastním tempem.

3. *„Počítače velice rychle zpřístupňují bohaté zdroje informací“.* (Černochová a spol. [3], str. 11). Proto je žádoucí vést žáky k technikám sběru a zpracování dat, k metodám výběru a uspořádání informací a k jejich třídění a prezentaci.

4. *„Počítače nabízejí prostředí pro rozvoj a myšlení žáků“.* (Černochová a spol. [3], str. 11). Žáci při práci s tabulkovými kalkulátory objevují závislosti mezi veličinami, vliv parametrů na průběh závislostí. Žáci se nemusí zdržovat nezáživnými

numerickými výpočty. Při tvorbě žáci musí neustále přemýšlet, jakým způsobem dosáhnou požadovaného výsledku. Pokud se jim to nepovede, musí přemýšlet, kde udělali chybu.

## 5.2 Pedagogické aspekty využití počítačů ve vyučování matematiky

Podle serveru [21] má nástup počítačů do výuky matematiky na školách z pedagogického hlediska velký dopad na změny ve způsobu spolupráce učitele a žáka. Složení aktivit ve výuce stejně jako způsoby vzájemného působení učitelů a žáků se postupně díky školské reformě mění. Kurikulum s krajním nasazením počítačů dává přirozené prostředí pro tyto změny.

**Skupinová práce** poskytuje možnost vzájemné komunikace žáků. Skýtá v sobě vzhledem k jednotlivým rolím:

- odstup – při rozhovoru mezi sebou musí žáci hájit své myšlení a dát si tím více záležet na kvalitě vlastní odpovědi, a tím zkvalitnit vlastní myšlení.
- konflikt – práce s počítačem vzbuzuje poznávací konflikt řešitelný přehodnocením počátečních představ.
- lešení – skupina poskytuje způsob dedukce, kterou si žák není schopen sám vybudovat.
- monitorování – skupina kontroluje diskusi, tudíž usnadňuje poznávání.

Práce s počítačem v hodině matematiky má vliv i na změnu **role učitele a žáka, na komunikaci mezi nimi**. Učitel se stává technickým poradcem, spolupracovníkem při řešení problémů i faktor usnadňující skupinovou práci.

Mění se i hodnocení práce žáka. S pomocí počítače je lehčí přesunout důraz v testu z reprodukce dovedností na papíře k rozboru problémové situace. Žák může využít různých způsobů prezentace, vytvořit i testovat vlastní hypotézy.

Mění se představa časového rozvržení. Počítač může práci urychlit, např. při rýsování, ale i např. při diskusi s otevřeným koncem nad problémy reálného světa čas spotřebovat. Samostatná práce s okamžitou zpětnou vazbou velmi brzy rozvrství práci ve třídě v závislosti na úrovni žáků i vzhledem k jejich možnosti volby tématu úlohy. Organizace vyučování pokládá zcela jiné nároky na učitele. Učitel má větší možnost věnovat se tomu, kdo potřebuje pomoc, ale také má omezenou možnost vést třídu jako celek.

Dochází i ke změně role žáka. Žáci, kteří pracují s počítači ve skupině po dvou, spolu více ústně či písemně komunikují. Žáci cítí, že musí mít větší zodpovědnost za své učení. Musí se naučit hodnotit své vlastní učení v tomto novém prostředí, potřebují rozvinout strategie učení. Žáci se musí naučit používat počítač při aplikaci vlastních znalostí v reálných situacích.

I role učitelů se mění. Tradiční role manažera se posouvá blíže k žákovi, roli učitele jako kladeče otázek může zčásti převzít počítač. Roli učitele, který vysvětluje problém, může občas přejímat počítač, a to jako přímé vysvětlení či poskytování zpětné vazby. Učitel může daleko více vystupovat v roli poradce či v roli spolužáka, který pomáhá řešit problém. Role učitele jako zdroje informací je rozložená mezi učitele a počítač. Učitel přestává být jedinou autoritou, což mění i jeho sociální postavení ve třídě.

Jedním z hlavních cílů zavádění počítačů do škol je možnost dát žákovi příležitost chovat se jako matematický vědec. Prostředí počítače nabízí velmi vysokou podporu tvořivému přístupu k učení. Řízenou výukou může žák sám objevit nějaký poznatek, postup, strategii řešení problému.

Obecný směr změny v procesu vyučování a učení v matematice vede k výuce, v jejímž středu je student. V takové výuce učitel připravuje studentům autentické matematické zážitky a žáci jsou motivováni k rozvoji vlastní schopnosti učit se [21].

### 5.3 Psychologické aspekty využití počítačů ve vyučování matematiky

Server [20] uvádí, že jedním z nejvíce zmiňovaných psychologických pohledů je **zpětná vazba**. Zpětná vazba žákovi ihned řekne, je-li úspěšný nebo neúspěšný ve svém jednání. V klasické vyučovací hodině se často dostává žákovi zpětná vazba pozdě, navíc jediný, kdo rozhoduje o správném nebo špatném jednání, je učitel, což posiluje mocenskou pozici učitele ve třídě. Žák často ani nepřemýšlí nad správností výsledku rozumovou úvahou, předkládají řešení učiteli mechanicky. Počítač navíc dává zpětnou vazbu zcela diskrétně a žáci proto nemusí mít strach z neúspěchu.

Velmi důležitý aspekt je také **vizualizace**, která přináší nové možnosti ve výuce. Učí-li se žák nějaký nový abstraktní pojem, spotřebovává velkou část své aktuální paměťové kapacity na představování si dané situace, slabší žáci tuto kapacitu snadno vyčerpají a nejsou již schopni intenzivně přemýšlet. Vizualizace pomáhá část aktuální paměti uvolnit ve prospěch dalších duševních činností. Žák je tedy schopen podat lepší výkon. Lepší žáci mohou díky vizualizaci více mozkové kapacity věnovat na ověřování hypotéz, hledat další řešení, mohou si dovolit být tvořivější a více experimentovat. Je všeobecně známo, že čím více smyslů člověk používá ke vnímání skutečnosti, tím lépe je jeho mozek stimulován a tím lépe se učí. Zapojením zrakové složky žák mnohem lépe vnímá skutečnost. Přínos dynamiky v geometrickém softwaru ještě více obohacuje prostředí pro učení.

**Koncentrace** je dalším psychologickým aspektem. Během řešení matematické úlohy žák velmi často střídá vyšší úroveň myšlení s úrovní nižší. Při přecházení mezi jednotlivými úrovněmi myšlení je pro žáka velmi těžké udržet koncentraci. Pomoc počítače spočívá v tom, že za žáka vyřeší snadné dílčí kroky a nechá jej koncentrovat pouze na vyšší úroveň myšlení.

Matematika je disciplínou, ve které by měl proces učení probíhat na základě postupného vytváření jednotlivých pojmů a jejich zařazování do poznatkových struktur. Zařazování by ovšem nemělo probíhat na základě předávání hotových poznatků a jejich algoritmizování. Tvorba matematických pojmů probíhá v několika úrovních, v nichž

si žák vytváří skutečný model. Na správné tvorbě skutečného modelu závisí správnost chápání pojmů i jednotlivých vztahů. Když je žák správně motivován, všímá si nejdříve jevů, ve kterých se nový pojem objevuje, a pak si vytváří tzv. **separované modely**. Žáci dostatečně dlouhým opakovaným pozorováním, manipulací s objekty, představami a získáváním separovaných modelů dostávají zkušenost s daným pojmem a mohou si tak vytvořit model obecný, univerzální. Nedostatečné získání a zpracování separovaných modelů bohužel vede k tzv. formalismu. Formalismus je nežádoucí situace, ve které žák vytvoří chybný obecný model daného jevu či pojmu. Situace je bohužel v dnešní době taková, že je velmi málo času k dostatečně dlouhému manipulování s objekty, čísly, pojmy, a tak je hrozba formalizace veliká. Počítač může při správném vedení výuky přinést žákům velké množství situací, v nichž si žák separované modely vytváří [27].

Nedílnou součástí procesu učení matematice je **konstruktivismus**. Počítačové prostředí ověřuje žákovi v praxi jeho nápady, jeho hypotézy a žák může vlastní aktivitou daný nový pojem zkonstruovat, přijít na řešení sám, objevit jej pro sebe. Takové poznatky, na které přijde žák sám, jsou pro něj původ výrazných emocí, posilují jeho sebevědomí. Chybou učitele je jeho mylné přesvědčení, že když žákům sdělí nějaký nový poznatek, žák jej převezme a automaticky ho pochopí stejně jako učitel. Učitel není ten, kdo připravuje koncentrované poznání, spíše je režisér, který vede žáka a připravuje pro něj životní situace, v nichž si žák svoje vědomosti představuje sám. Počítač v této představě pak může být scénou či kulisou.

Problémem špatného uchopení pojmu může být i špatná **akomodace** daná jednostranným stanoviskem na předmět. Z rýsování na tabuli mohou žáci získat představu, že bod má jistou velikost nebo přímka má jistou tloušťku. Pomocí počítače se může žák např. přesvědčit, že otočený čtverec má pořád vlastnosti čtverce, že rovnostranný trojúhelník není vhodným příkladem obecného trojúhelníka apod.

Posledním důležitým psychologickým aspektem je **hra**. Počítačová hra rozvíjí logické a strategické myšlení, postřeh zvyšuje sebedůvěru a pomáhá pomalejším žákům. Hra vytváří radost, dokáže žáka zaměstnat a vyplnit mu volný čas. Na druhou stranu



produkuje násilí, závislost na počítači, izoluje jedince od společnosti, což vede ke ztrátě komunikační dovednosti a schopnosti vnímat jiné jedince. Počítač bývá spojován s hrami zcela běžně, a přitom hranice mezi tím, kterou aktivitu lze považovat ještě za hru, je nejasná. Na geometrické programy se lze v jistém smyslu dívat jako na herní prostředí. Žáci si často s programy jen tak hrají, mají zájem a radost z činnosti. Důležitý je výběr aktivit a přístup učitele a zda dokáže využít pozitivního potenciálu hry jako fenoménu [20].

## **5.4 Výzkum využití počítačů ve výuce na základních školách**

Česká školní inspekce provedla šetření v oblasti využití informačních a komunikačních technologií ve výuce na základních školách. Monitoring probíhal od 1. února do 30. června 2009 na 463 školách. Cílem šetření bylo zjistit stav a využití informačních a komunikačních technologií ve výuce v českých školách [24].

Data jsou získána z hospitací, tzn. z přímých pozorování přímo ve vyučování. Sledovány byly ukazatele míry zapojení ICT do výuky a míra vyžadované přípravy na výuku pomocí ICT ze strany žáků.

Použité zkratky:

- ICT – informační a komunikační technologie
- SW – Software

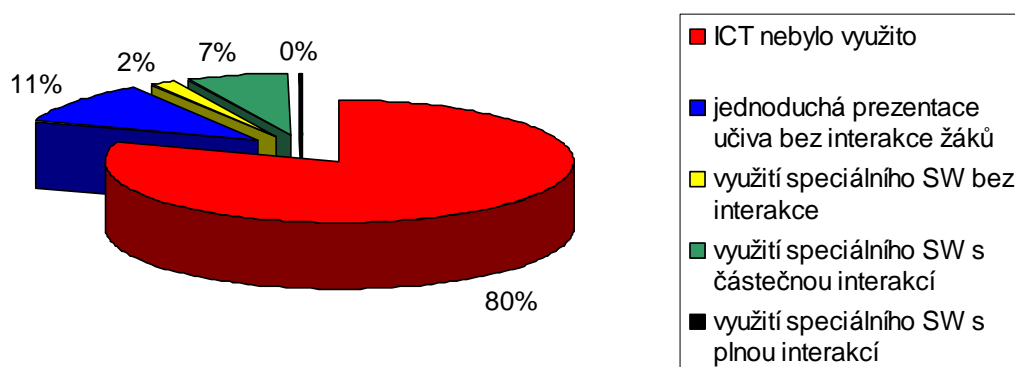
### **5.4.1 Míra zapojení ICT ve výuce pedagogem**

Zapojení ICT ve výuce samotným pedagogem bylo sledováno v následujících bodech využití:

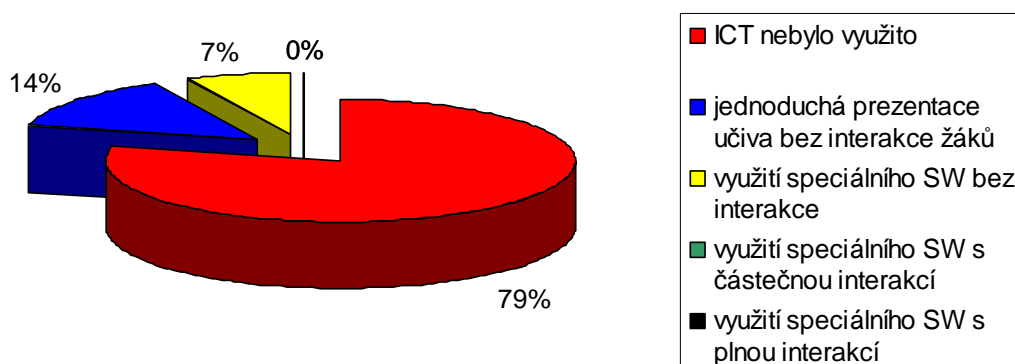
1. ICT nebylo využito;
2. jednoduchá prezentace učiva za využití ICT (textový editor, prezentační aplikace, internet) neinteraktivně;
3. využití speciálních SW aplikací (prezentace učiva využitím výukových programů;

- interaktivních učebnic nebo vlastních výukových objektů) neinteraktivně;
4. využití speciálních SW aplikací + interakce některých žáků (sami užívají ICT);
  5. využití speciálních SW aplikací + interakce všech žáků (sami užívají ICT).

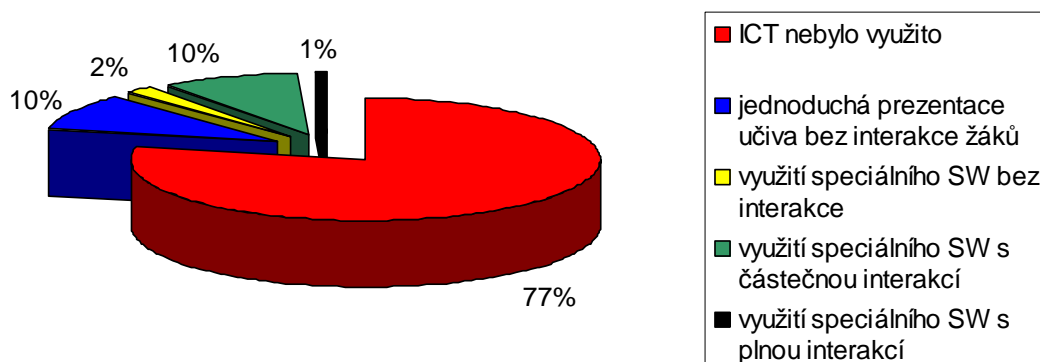
Ze souboru byla vyřazena data z výuky předmětu ICT a jeho modifikací, kde se automaticky předpokládá stoprocentní využití ICT v bodě 5 (což bylo potvrzeno šetřením). Během šetření bylo také sledováno kritérium délky praxe pedagoga.



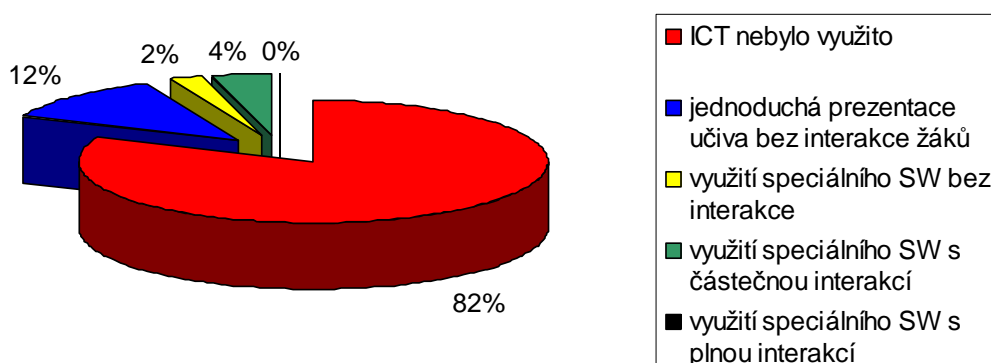
Obr. 5.1 - Podíl míry využití ICT v inspektovaných hodinách – všichni učitelé (zroj: [24])



Obr. 5.2 - Podíl míry využití ICT v inspektovaných hodinách – začínající učitelé do 3 let praxe (zdroj: [24])



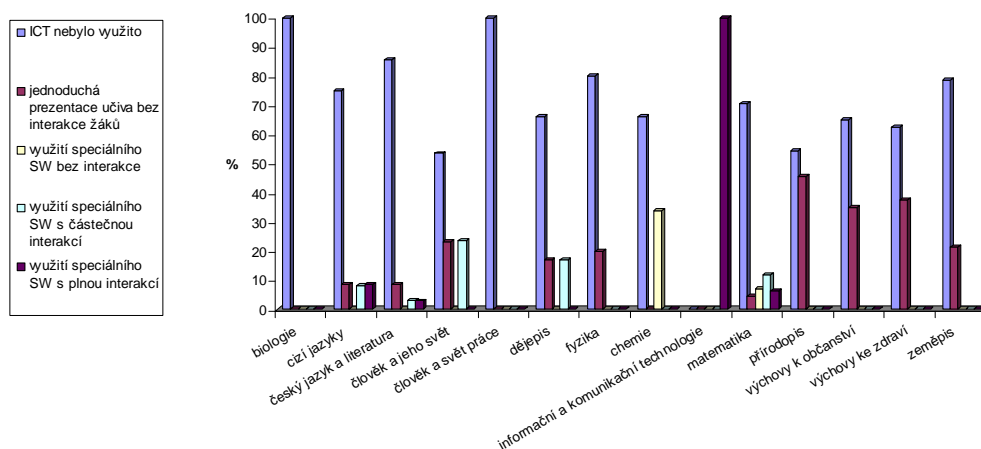
Obr. 5.3 - Podíl míry využití ICT v inspektovaných hodinách – učitelé 3 až 15 let praxe (zdroj: [24])



Obr. 5.4 - Podíl míry využití ICT v inspektovaných hodinách – učitelé nad 15 let praxe (zdroj: z [24])

Tato data dokazují, že učitelé ICT přímo ve výuce příliš nevyužívají. Pokud je ICT vůbec využito, děje se tak spíše bez interakce formou prezentace bez specializovaného SW. Tyto výsledky jsou evidentní téměř shodně napříč všemi skupinami pedagogů, bez ohledu na délku jejich praxe. Průzkum tedy nepotvrdil objevující se domněnky o tom, že zkušenější učitelé mají s využitím ve výuce větší problémy než ti méně zkušení. Znepokojující je ovšem zjištění u skupiny začínajících učitelů, kteří rovněž ICT při výuce příliš nevyužívají a shodně potvrzují nedostatečnou metodickou přípravu.

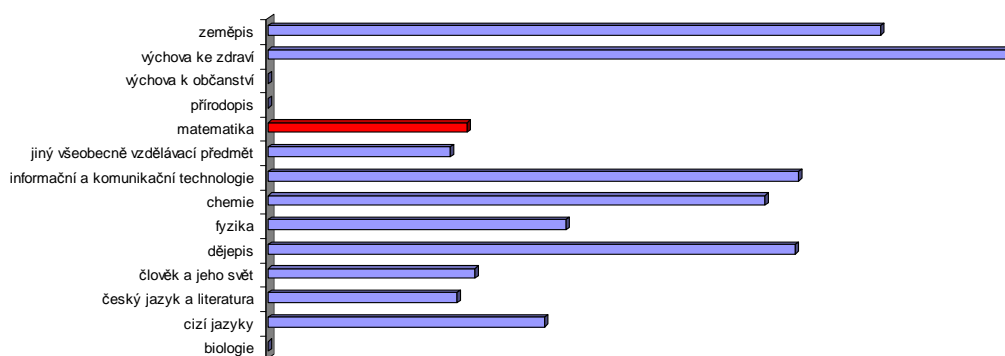
## 5.4.2 Využití ICT podle výše uvedených bodů v jednotlivých předmětech



Obr. 5.5 - Podíl využití ICT podle výše uvedených bodů v jednotlivých předmětech (zdroj: [24])

Ve srovnání s jinými předměty matematika dopadla nejlépe. V jako jediném předmětu je využito všech pět výše uvedených bodů. Speciálního SW je využíváno pouze v matematice, chemii, českém jazyce a literatuře, v cizím jazyce a v dějepise. V jiných předmětech podle šetření není ICT využíváno.

## 5.4.3 Míra vyžadované přípravy na výuku pomocí ICT



Obr. 5.6 - Podíl hospitovaných hodin, v nichž byla od žáků vyžadována příprava pomocí ICT podle předmětů (zdroj: [24])

Následující data uvádějí podíl navštívených hodin, ve kterých byla od žáků vyžadována příprava pomocí ICT, a to např. zadáním domácího úkolu s vypracováním a doručení elektronicky, elektronickou prezentací, projektem atd.

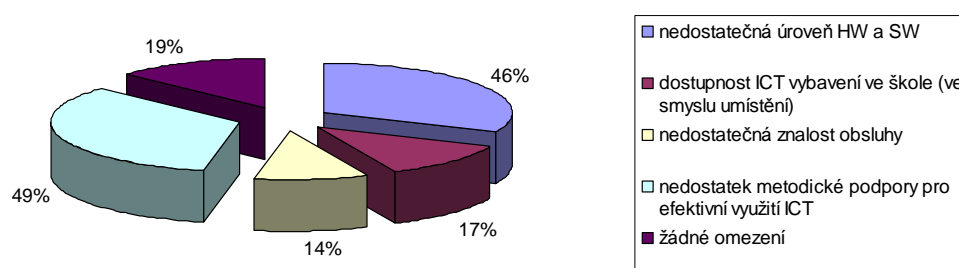
#### 5.4.4 Postoje žáků

Kladný vztah k ICT uvedlo 90% žáků, přesně tolik jich má k dispozici doma počítač. Plných 85% žáků užívá počítač pro zábavu, 53% k učení. Pouze 62% žáků má možnost využívat ICT ve škole i mimo vyučování. Zajímavé je i srovnání průzkumu o dostupnosti PC a připojení k internetu z domova mezi žáky a učiteli. V tomto srovnání učitelé výrazně zaostávají za žáky v obou sledovaných parametrech.

#### 5.4.5 Postoje učitelů

Postoje učitelů k ICT a jeho efektivnímu využití ve výuce byly zjišťovány pomocí anonymní ankety, v níž byli osloveni všichni učitelé v navštívených školách. Odpovědi, které se týkaly samotného využití ICT přímo ve výuce, byly křížově ověřeny anketou s žáky a při hospitacích.

Zatímco 88% učitelů uvedlo, že se na výuku rutinně připravuje pomocí prostředků ICT alespoň ve formě užívání textového editoru, internetu nebo aplikací pro prezentace, užití v samotných vyučovacích hodinách je spíše ojedinělé. Schopnost užití výukových objektů a interaktivní formu výuky přiznalo pouze 11% učitelů. Učitelé uvádějí tyto překážky:

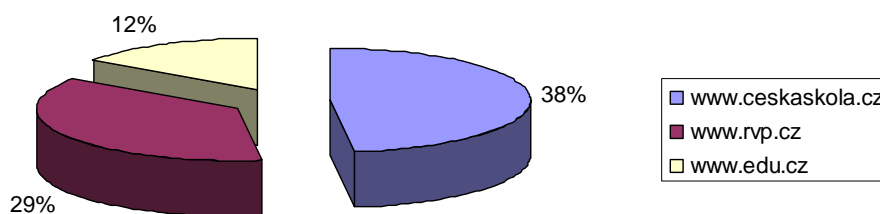


Obr. 5.7 - Omezení v užití ICT ve výuce identifikované učiteli (zdroj: [24])

Data z anonymních anket s učiteli tedy opět potvrzují velký problém ve vybavení ICT škol a zároveň nedostatek metodické podpory. Přitom 91% učitelů je přesvědčeno o efektivitě zapojení ICT do výuky. Využití ICT ke komunikaci uvnitř školy uvádí 77% učitelů, vně školy (např. s rodiči) 71%, 16% ICT ke komunikaci nepoužívá vůbec.

Pokud učitelé využívají ICT a internet (88%), pouze 53% dokáže využít nabídky současných školských portálů a 32% hodnotí jejich obsah jako dostatečný.

Učitelé navštěvují zejména tyto portály:



Obr. 5.8 - Návštěvnost portálů uvedených učiteli (zdroj: [24])

## 5.5 Závěr

Myslím si, že způsob výuky na většině škol se promění, až se povede odstranit nejzávažnější příčiny vedoucí k tomu, že se informační a komunikační technologie ve výuce příliš nepoužívají. Mělo by jít spíše jen o oživení hodin. Pokud budou mít žáci k dispozici počítač napojený na internet, mohou rychle srovnat kvalitu a kvantitu informací, dostanou ihned zpětnou vazbu. Když poroste počet uživatelů, poroste i počet kvalitních výukových programů [23].

Informační a komunikační technologie jsou něco jako urychlovačem působení učitele ve výuce. Počítače dokáží znásobit účinek dobré, ale bohužel i špatné výuky. To vyžaduje připraveného učitele, který nechodí žákům do počítačové učebny pustit jen nějaké programy a sám odpočívat [20].

## 6. Využití interaktivní tabule ve výuce

*„Jak dlouho si ještě můžeme dovolit připravovat dnešní děti ve včerejších školách, s předvčerejšími metodami, na zítřejší problémy?“*

K. Rýdl

Úkolem současné školy není ani tak nabídnout ty nejmodernější technologie a vymoženosti dnešní doby, ale naučit žáky třídit a vybírat nabízené informace tak, aby je dokázali samostatně používat v každodenním životě.

Jak tedy může dnešní učitel zaujmout své věčně znučené žáky? Nejlepší pomocnicí je v tomto případě interaktivní tabule SMART Board, která k nám byla přivezena až z Kanady. Jedná se o bílou tabuli, na kterou je přes projektor přenášen obraz připojeného počítače. Tabule se tak stává velkou ozvučenou plochou, která žáky vtáhne do děje různých multimediálních aplikací. Žák v hodině jen tak pasivně nepřijímá informace, ale může se kdykoli aktivně do výuky zapojit a pouhým dotykem prstu tabuli ovládat. Interaktivní tabuli je třeba umístit tak, aby všichni žáci viděli, co se na tabuli děje. Učitel prezentuje učivo živě a zajímavě, používá obrázky, fotografie, videa, hudbu nebo různé výukové prostředky. Učitel, který má už více zkušeností, objeví i další tvořivé využití interaktivní tabule.

Hodiny si učitel může připravit dopředu a uložit pro opakované použití. K tomu slouží speciální software, který se dá nainstalovat i na počítače, na které není připojena interaktivní tabule. Takto připraveného učitele poznáte tak, že do hodin nenosí hory knih, obrazů a map, ale přichází pouze s CD či USB diskem a s úsměvem na tváři. Jednotlivé činnosti se během hodiny ukládají, připomínají tak již probranou látku a slouží k závěrečnému shrnutí i k rychlému návratu ke konkrétnímu učivu [35].

## 6.1 SMART Board – Chytrá tabule



Obr. 6.1 – SMART Board (převzato z [30])

Server [30] vysvětluje, co znamená slovo SMART:

### **Snadná** aneb:

- dostupná a využitelná pro každého
- pro děti se specifickými poruchami až po děti nadané
- pro všechny na všech stupních škol
- snadná i pro učitele, protože jim usnadňuje práci a výuku

### **Moderní** aneb moderní výuka podporuje:

- multimédia a další digitální technologie
- nové inovativní metody a formy vzdělávání a výuky

### **Aktivní a atraktivní** aneb:

- aktivní je především žák
- záruka kvalitnější a efektivnější výuky

### **Rozvíjející se** aneb:

- výuka rozvíjí žáka a jeho vlastnosti ve všech oblastech
- tabule rozvíjí poznávací schopnosti žáka a jeho aktivitu

### **Tvořivá** aneb:

- tabule velmi rozvíjí tvořivost žáka i učitele
- díky tabuli učitel umí tvořivě učit, naučit a předat informace potřebné pro další studium i život

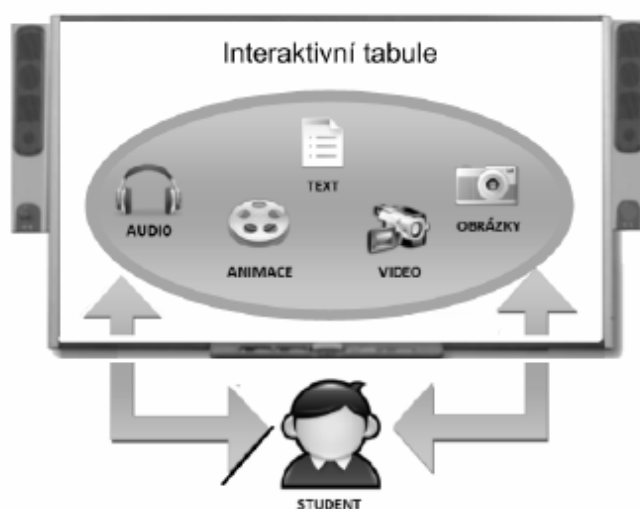


## 6.2 Přínos interaktivní tabule SMART Board

Hlavním přínosem interaktivní tabule SMART Board je zprostředkování vizuální informace všem žákům ve třídě, zvýšení názornosti výuky, motivace, rozvoj dialogu mezi učitelem a žáky a úspora času. Interaktivní tabule umožňuje aktivně zapojovat žáky do výuky a omezovat pasivní příjem informací předávaných učitelem. V multimediální tvorbě a atraktivní formě sám aktivně tvoří, řeší problém, pracuje. Žák přijímá informace somatickým subsystémem: vidím → slyším → umím.

Nepochybnou výhodou je možnost opakovaného použití připravené hodiny a menší časové ztráty na zápis, který vyžaduje tradiční školní tabule. Spolu s připojením tabule k internetové síti a vhodným ozvučením třídy dostává učitel do rukou multifunkční nástroj interaktivního vyučování [19].

Hlavním prvkem interaktivní tabule je právě její interaktivita. Interaktivita umožňuje vzájemnou komunikaci a žák má tak možnost prostřednictvím uživatelského rozhraní aktivně zasahovat do chodu programu, a ne jen pasivně přijímat jeho obsah. Učební pomůcky jsou vytvořené tak, že žáci jsou aktivními řešiteli zadaných problémových úloh a tvořivě se zapojují do dalšího postupu řešení. Interaktivita vzniká vzájemným působením učitele s počítačem a příslušnými okrajovými zařízeními.



Obr. 6.2 – Interaktivní tabule a interaktivita (převzato z [22])

### 6.2.1 Přínos interaktivní tabule SMART Board ve výuce matematiky

Slovní úlohy se řadí jednoznačně k nejtěžším matematickým problémům. Pro učitele je velmi obtížné vysvětlit slovní úlohu žákovi, který vůbec netuší, co si právě přečetl. V tuto chvíli je interaktivní tabule naprosto nedocenitelná věc. SMART Board má tu výhodu, že žák může přijít k tabuli a s předmětem hýbat tak dlouho, dokud hledanou souvislost nepochopí.

Interaktivní tabule je také výborným pomocníkem při geometrických úlohách, které vedou k přesouvání různých částí a objektů. Tyto úlohy jsou velmi náročné na prostorovou představivost a v hodinách není možné všechny objekty vystříhávat. SMART Board umožňuje hýbat a natáčet libovolné kousky geometrických útvarů a překrývání těchto částí lze mnohokrát zkoušet. Na hýbající se části jde mnohem lépe vidět, než když učitel posouvá části papíru po klasické tabuli. Pohyb jde v libovolném okamžiku zastavit a zopakovat.

Na běžné tabuli jsou konstrukční úlohy s klasickými nástroji velmi náročnou prací. Představa špatně narýsované čáry, kterou je potřeba smazat, děsí všechny učitele matematiky. Se SMART Boardem je rýsování mnohem pohodlnější. Každou čáru lze kdykoli smazat, skrýt nebo přesunout. Učitel má čas chodit mezi žáky, kontrolovat jejich práci s rýsovacími pomůckami a pomáhat jim. Pro složitější konstrukční úlohy s interaktivní tabulí SMART Board výborně spolupracují dynamický program Cabri Geometry nebo GEONExT. Body i útvary můžeme přemísťovat, při pohybu mohou zanechávat stopu. Mnoho úloh lze pomocí těchto programů řešit experimentováním, které by při rýsování na papír či klasickou tabuli trvalo příliš dlouho.

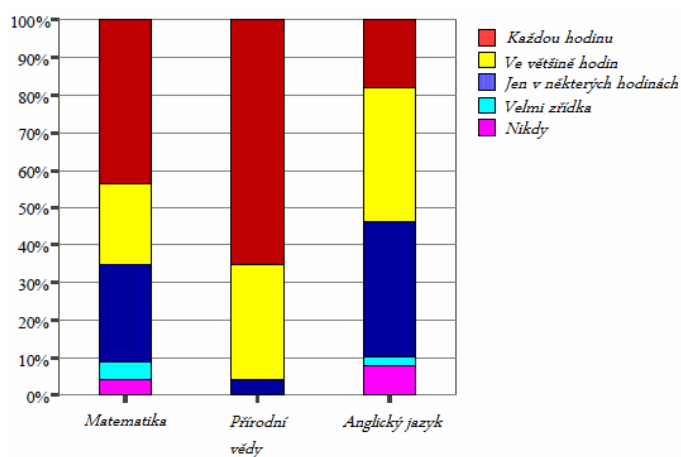
Mezi další užitečné programy patří Derive, ve kterém lze sestavovat grafy funkcí, řešit rovnice i nerovnice. V programu Excel lze sestavovat tabulky, provádět výpočty, sestavovat grafy [31].

### 6.3 Výzkum využití interaktivní tabule ve výuce

Server [25] předkládá výsledky dotazníkového šetření, které probíhalo od června do října roku 2005 mezi učiteli vybraných londýnských škol. Výzkum byl zaměřen na zjištění vlivu používání interaktivní tabule při vyučování, na motivaci učitelů a žáků k práci s interaktivní tabulí a především na výsledky, které využívání interaktivní tabule přineslo. Všechny tyto faktory byly zkoumány ve výuce anglického jazyka (tj. jazyka mateřského), matematiky a přírodních věd.

Výzkumu se účastnilo 113 učitelů, z toho bylo 41% učitelů matematiky, 35% učitelů anglického jazyka, 20% učitelů přírodních věd a 4% učitelů více předmětů, z 27 londýnských základních škol.

#### Jak často využíváte interaktivní tabuli ve výuce matematiky, anglického jazyka a přírodních věd?

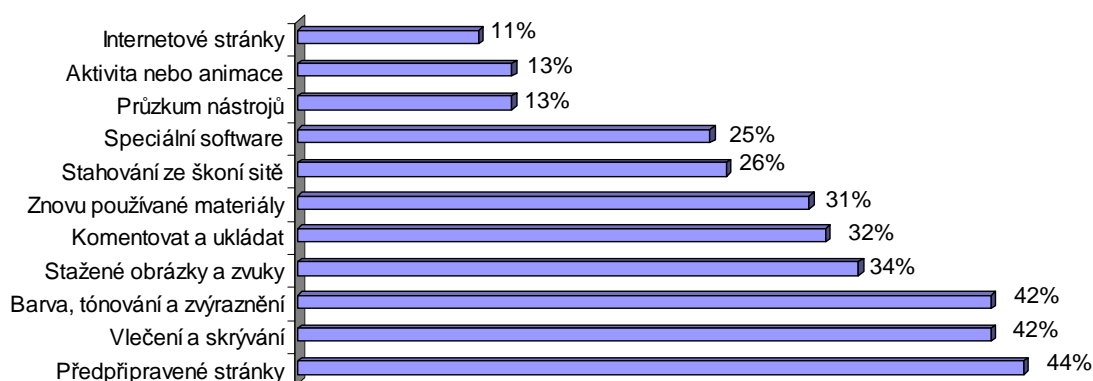


Obr. 6.3 – Výsledky výzkumu (zdroj: [25])

Graf ukazuje, že jen málo učitelů anglického jazyka využívá interaktivní tabuli v každé hodině. Může to být tím, že učitelé anglického jazyka jsou méně nadšení pro techniku než učitelé matematiky a přírodních věd, a anglický jazyk ne vždy poskytuje

příležitost využít interaktivní tabuli. Naopak učitelé přírodních věd jsou podle výzkumu velkými nadšenci techniky a interaktivní tabule.

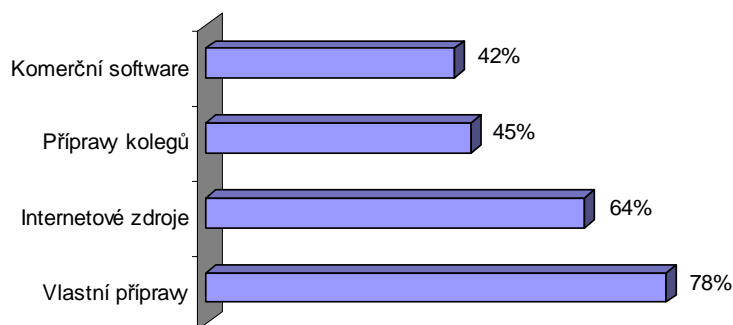
### Jaké interaktivní prvky tabule využíváte ve výuce?



Obr. 6.4 – Výsledky výzkumu (zdroj: [25])

76% učitelů uvedlo, že mají interaktivní tabuli připojenou ke školní síti, ale jen 26% učitelů stahují a používají materiály ze sítě. Zatímco zbytek učitelů si uchovává materiály ve svých laptotech nebo přenosných discích, což může odrážet větší obtížnosti ve výstavbě sdílené školní sítě. 84% učitelů má připojení k internetu, ale většina se nerada připojuje k internetu během hodiny. Pouze 11% učitelů využívá se svým předmětu internetové stránky.

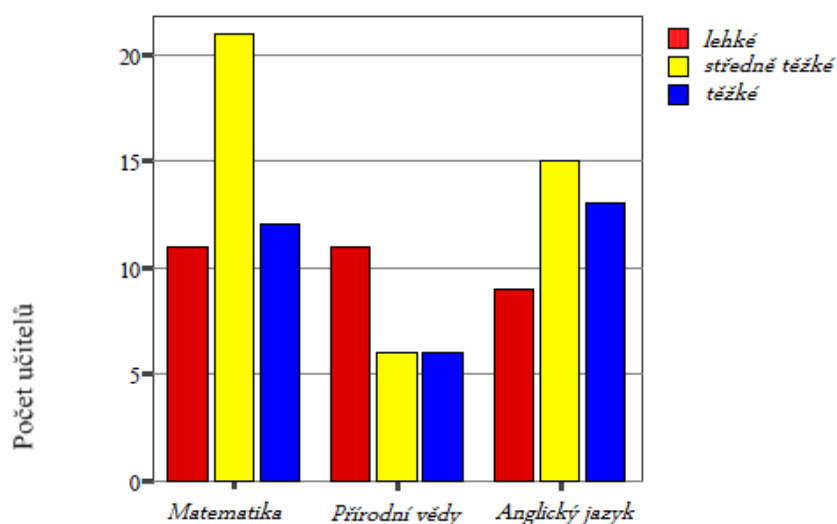
### Jaké materiály používáte pro práci s interaktivní tabulí?



Obr. 6.5 – Výsledky výzkumu (zdroj: [25])

Většina učitelů uvedla, že pro výuku pomocí interaktivní tabule používají vlastní přípravy. Více jak polovina také využívá internetových zdrojů. Avšak, méně jak polovina učitelů používá přípravy svých kolegů nebo komerční software. Vše nasvědčuje tomu, že šíření materiálů pro interaktivní tabule je stále ještě v rukou samotných učitelů, kteří své přípravy používají jen pro svoji potřebu a nemají snahu tyto materiály dále šířit.

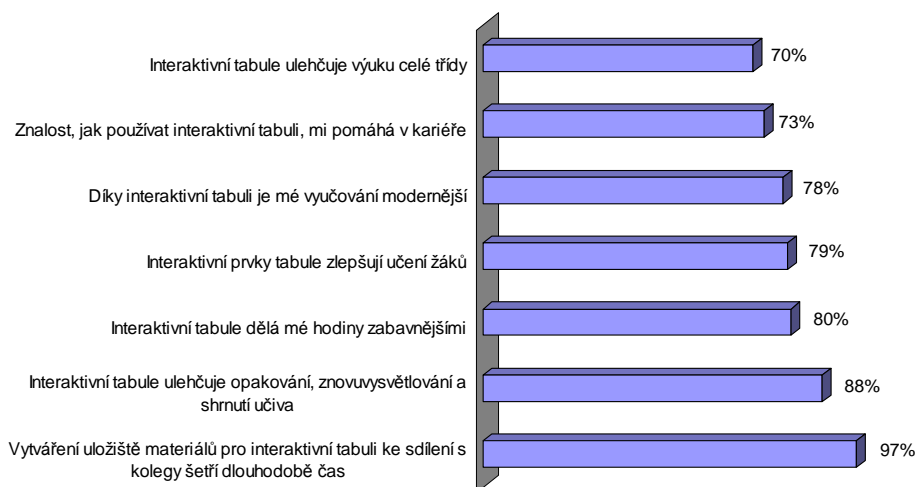
### Jak těžké je najít odpovídající materiály pro práci s interaktivní tabulí?



Obr. 6.6 – Výsledky výzkumu (zdroj: [25])

Pro učitele anglického jazyka je obtížnější najít materiály pro interaktivní tabuli. Nelze říct, jestli je to dáno menší dostupností materiálů pro výuku anglického jazyka nebo je to tím, že nemají důvěru v technické vymoženosti. Učitelé matematiky a přírodních věd uvedli, že materiály pro práci s interaktivní tabulí vyhledávají bez větších problémů.

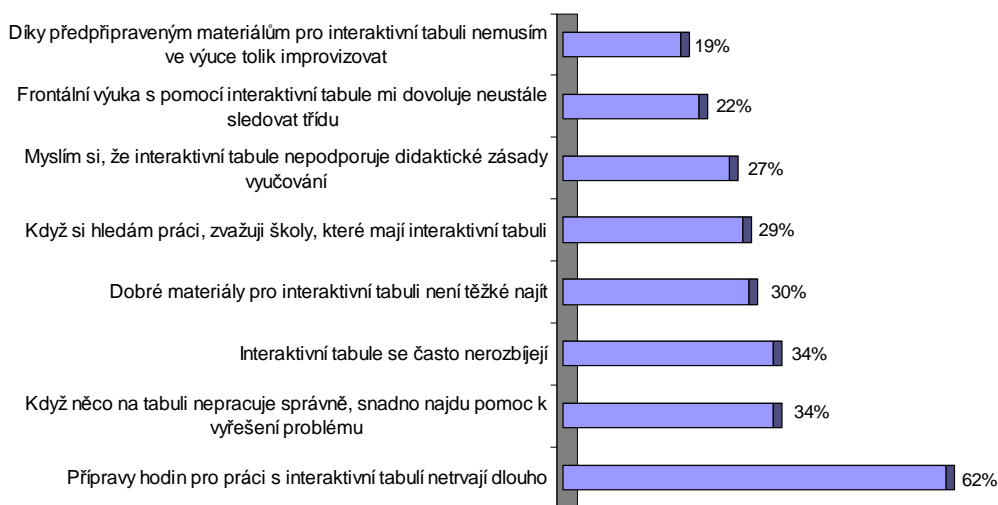
**Souhlasíte s níže uvedenými tvrzeními týkajícími se výuky s pomocí interaktivní tabule?**



Obr. 6.7 – Výsledky výzkumu (zdroj: [25])

Graf ukazuje, že téměř všichni učitelé souhlasí s tím, že vytváření úložiště materiálů pro práci s interaktivní tabulí dlouhodobě šetří čas, navzdory faktu, že v předcházejícím grafu bylo ukázáno, že pouze několik učitelů tyto materiály ze školní sítě využívá nebo se snaží svoje materiály šířit.

**Nesouhlasíte s níže uvedenými tvrzeními týkajícími se výuky s pomocí interaktivní tabule?**



Obr. 6.8 – Výsledky výzkumu (zdroj: [25])

Více jak polovina učitelů uvedla, že přípravy hodin pro práci s interaktivní tabulí jsou časově náročné. Není to překvapující, protože interaktivní tabule jsou nové a nové materiály je tedy potřeba zveřejňovat a rozvíjet. Už výše je uvedeno, že většina učitelů raději zdokonaluje své přípravy než materiály ostatních kolegů.

Asi třetina učitelů uvedla, že má problémy s technickými aspekty interaktivní tabule. Je pro ně těžké najít pomoc, když tabule nepracuje správně, a to se dle jejich názorů stává často. Problémy pravděpodobně nastávají, když jsou učitelé celkově méně zdatní v technických záležitostech.

Jen malá část učitelů si myslí, že interaktivní tabule dosti omezuje vzájemnou interakci mezi učitelem a žáky a že výuka by měla více podporovat pedagogické zásady. Dále si myslí, že je těžší improvizovat a že je těžší neustále dohlížet na celou třídu. Všechny tyto znaky jsou spojeny s frontální výukou a s rolí učitele, který nazírá na tabuli jako na podporu.

Asi třetina učitelů při výběru školy nebere v potaz, jestli má nebo nemá škola interaktivní tabuli, což potvrzuje, že se interaktivní tabule ještě nestala nedílnou součástí jejich výuky.

## **6.4 Závěr**

Nastavený trend ve vybavování škol didaktickou technikou bude mít za následek, že se s interaktivními tabulemi budeme ve školách setkávat stále častěji. Instalaci tabule do třídy však ještě není automaticky zajištěn pozitivní přínos pro vzdělávání. Největší roli hraje aktivní a kreativní přístup samotného učitele. Je nutné systematicky pracovat na metodice využívání interaktivních tabulí ve výuce.

## 7. **Základy statistiky na interaktivní tabuli**

Hlavním impulsem pro vytvoření pracovních listů na interaktivní tabuli bylo pro mě zjištění, že téměř všem žákům chybí motivace a pozitivní vztah pro matematiku. Hodiny jsou pro ně nezajímavé a chápou matematiku pouze jako soubor definic, vzorců a příkladů, kterým nerozumí a které v běžném životě nebudou potřebovat. Chybí jim něco, co by je lákalo k pochopení matematiky v jiném světle. Důležité pro mě je, aby našli smysl, proč se jí učit, a hlavně aby je hodiny bavily.

Interaktivní tabule přináší nové možnosti k posunutí klasické výuky o krok dále. Namísto špinavé tabule s bílou křídou se nabízí elektronická varianta. Výuka s interaktivní tabulí se stává pro žáky mnohem atraktivnější a zajímavější. Všichni žáci se tak mohou do výuky aktivně zapojit a učitel snadněji upoutá jejich pozornost.

Jak jsem již uvedla v úvodu, vybrala jsem si pro svoji práci téma „Základy statistiky“ právě proto, aby žáci pochopili, že i matematika je v běžném životě velice potřebná. Kdyby neznali základy statistiky, nemohli by si například spočítat průměrný plat při žádosti o půjčku. Nemohli by také správně vést obchod, kdyby nevěděli, jak zjistit, které zboží se prodává nejčastěji. Neuměli by se ani orientovat v grafech a tabulkách, které jsou nedílnou součástí denního tisku.

Podle serveru [28] se v našich vzdělávacích programech poprvé objevují závazné požadavky na výsledky vzdělávání žáků, které nevycházejí pouze ze specifík jednotlivých předmětů, ale dotýkají se univerzálnějších znalostí, dovedností a postojů žáků, které běžně potřebujeme ve svém životě a které jsou využitelné v mnoha životních i pracovních situacích. Rámcový vzdělávací program je označuje jako klíčové kompetence.

Klíčová kompetence k učení umožňuje žákům pozorovat a experimentovat, porovnávat výsledky a vyvozovat závěry. Pro rozvoj této kompetence je třeba předložit žákům učivo tak, aby využili co nejvíce svých smyslů, a to za použití barevné prezentace, barevných obrázků, pohyblivých objektů a různých kvízů. Dále je třeba umožnit žákům manipulovat s názornými pomůckami, pozorovat, třídit a rozlišovat je.



Podstatné také je přimět žáky k úvahám o problému, k vyjadřování vlastních závěrů a k znovuobjevování poznatků, klást důraz na porozumění učivu a vést je k dobrému zvládnutí základního učiva. Důležité je upozorňovat na konkrétní využití vědomostí v běžném životě. Pracovní listy by měly u žáků směřovat k procvičování učiva, které se ve škole naučili, a vést je k získávání poznatků i z jiných zdrojů, než jsou jen školní materiály.

Rozvoj klíčové kompetence k řešení problémů je podporován tím, že žákům nejsou sdělovány matematické vzorce hned, ale učitel je zapojuje do jejich odvozování. Učitel se snaží motivovat žáky problémovými úkoly z běžného života. Postupuje od jednoduchého příkladu ke složitějšímu. Na základě pochopení příkladů žáci sami navrhnou podobné činnosti a aplikují v nich získané poznatky a zkušenosti. Učitel vede žáky k tomu, aby se nenechali odradit nezdarem, ale aby pokračovali a našli řešení. Učitel nechává žáky obhajovat své výsledky a závěry.

Klíčová kompetence komunikativní je podporovaná snahou o to, aby se v hodině co nejvíce žáků jazykově projevovalo. Učitel nechá žáky hovořit o jejich způsobu řešení. Je nutné, aby přijímal žákovy názory, upřesňoval je a žáka pochválil, učil žáky naslouchat názorům jiných spolužáků, o názorech s nimi diskutoval a učil je, aby je navzájem respektovali. Důležité je, aby s nimi hovořil o postupu řešení složitější úlohy, slabším žákům s řešením poradil, vymýšlel otázky a vyvolával žáky mezi sebou navzájem.

Klíčová kompetence sociální a personální je rozvíjena tak, že učitel učí žáky pracovat ve skupině, vede žáky k respektování společně dohodnutých pravidel, poskytuje jim možnost projevit pocity a nálady. Je potřeba dbát na to, aby učitel vedl žáky k vzájemné toleranci a zodpovědnosti za plnění dílčích částí společného úkolu. Dále by měl dbát na to, aby byli schopni požádat o pomoc, je-li potřeba, a zároveň byli schopni sami pomoc poskytnout. Je nutné, aby komunikace mezi učitelem a žákem a mezi žáky navzájem byla vedena v příjemné atmosféře.

Rozvoj klíčové kompetence občanské je podporován sounáležitostí třídního kolektivu, vzájemným rozhovorem, dotazováním se navzájem, diskutováním o řešení problému, vyprávěním si vlastních zkušeností. Toto vše vede ke snaze si mezi sebou pomáhat, uznávat se a oceňovat nápady druhých. Dále pak ke snaze o co nejlepší a nejpřesnější řešení úkolů.

V neposlední řadě je potřeba rozvíjet i kompetenci pracovní. Ta je podporovaná tím, že si žáci sami připravují jednoduché pomůcky, poznávají různé obory lidské činnosti, jejich výsledky a významnou práci pro ostatní [36].

Dále server [28] uvádí, že v moci každého učitele je pozitivně ovlivnit velké množství žáků a jejich prostřednictvím mnoho dalších lidí. Pokud učitel dá žákům možnost vykonávat smysluplné činnosti, nechá je samostatně se rozhodovat a projevovat a pokud žáci rozumí, čemu a proč se učí, mohou se jednotlivé klíčové kompetence utvářet v souladu s přirozenými schopnostmi a zájmy žáků. Takoví žáci jsou spokojení, šťastní a v praktickém životě dávají přednost „dobru před zlem“.

Na začátku kapitoly jsem uvedla, že v RVP se objevují závazné požadavky na výsledky vzdělávání žáků. Speciálně pro kapitolu „Základy statistiky“ se očekává, že žák dovede vyhledávat, vyhodnocovat, zpracovávat a porovnávat data. Bude umět číst a sestavovat jednoduché tabulky a diagramy. Dále žák zvládne vyhledat a vyhodnotit jednoduchá statistická data v grafech a tabulkách.

Při tvorbě pracovních listů jsem postupovala podle požadavků RVP. Tím si myslím, že žáci nebudou mít problémy osvojit si učivo v takové míře, které RVP požaduje. Pracovní listy obsahují všechny potřebné úlohy k rozvíjení výše uvedených klíčových kompetencí a k dosažení očekávaných výstupů.

## 7.1 Tvorba pracovních listů

Interaktivní učebnici pro výuku základů statistiky jsem vytvářela v programu SMART Notebook pro interaktivní tabuli SMART Board. Tento program jsem si zvolila díky tomu, že již na fakultě mě práce s touto interaktivní tabulí velice zaujala, a hlavně díky tomu, že ve škole, kde učím, jsem si zařídila matematickou učebnu, do které mi byla právě tato interaktivní tabule SMART board nainstalovaná.

Dalším důvodem pro výběr tohoto programu je ten, že všechny programy, které jsou v počítači, mohou být zobrazeny na interaktivní tabuli. Pomocí tabule SMART Board je možné ukázat žákům prezentaci v programu PowerPoint, práci s programem Word, Excel a jakýmkoli dalšími programy. Největší výhodou této tabule je, že žáci nepřijímají informace pouze pasivně v lavici, ale aktivně se do hodiny zapojují řešením interaktivních cvičení.

Na první pohled program SMART notebook připomíná program PowerPoint. Většina funkcí i ovládání programu jsou rovněž podobné, takže by ovládání programu SMART notebook nemělo činit větší problémy těm, kdo znají program PowerPoint. Hlavní rozdíl těchto dvou programů však spočívá v interaktivitě. Na tabuli totiž můžeme přímo psát, hýbat objekty a doplňovat je.

## 7.2 Požadavky na hardware a software

- Pentium® 150 MHz processor nebo více
- 128 MB RAM nebo více
- port USB nebo seriový port
- přibližně 160 MB volného místa na harddisku pro plnou instalaci
- operační systém Windows NT® 4.0 (SP6), Windows® 98 nebo vyšší verze,
- Microsoft Internet Explorer 5.0 nebo vyšší
- Macromedia Flash player verze 7.0.19 nebo vyšší [33]

## 7.3 Popis pracovních listů

Úvodní stránku pracovních listů tvoří stručná osnova s názvy jednotlivých kapitol. Každá kapitola obsahuje odkaz na příslušnou stránku učebnice, což nám umožňuje rychleji se dostat na tu stránku, kterou právě potřebujeme. Interaktivní učebnici jsem rozdělila na šest kapitol, z toho druhá kapitola má tři podkapitoly a šestá kapitola má čtyři podkapitoly.

Na druhé stránce najdeme obrazového průvodce interaktivní učebnicí a přehled použitých symbolů. Průvodcem učebnicí je postavička Břeti Šikovného, která byla použita s laskavým dovolením autora Mirka Ostrého. Všechny další obrázky a symboly jsou použity ze základních prvků galerie, která je součástí programu. Galerie obsahuje obrázky, interaktivní a multimediální objekty, soubory a stránky aplikace Notebook a pozadí a motivy. Vše je řazeno podle jednotlivých kategorií (administrativa a hodnocení, umění, angličtina a jazykové vědy, zeměpis, dějepis, matematika, lidé a kultura, věda a technika, speciální potřeby a sport a rekreace), což nám umožňuje lepší orientaci. Jsme-li připojeni k internetu a máme-li dostatek místa na disku počítače, můžeme galerii kdykoli aktualizovat.



Obr. 7.1 – Přehled použitých symbolů

Nadpis každé kapitoly je umístěn do modrého rámečku, který jsem čerpala z Lesson Aktivita Toolkit 2.0 (v českém překladu výukové pohyblivé nástroje). Lesson Aktivita Toolkit 2.0 jsou nástroje doplňkové galerie programu SMART Board a lze si je zdarma stáhnout z internetu a aktualizovat je. Po kliknutí na otazník v levé části rámečku se nám ukáže definice pojmu v nadpise. V pravém dolním rohu každé stránky je umístěn symbol „stránky se šipkou“, který slouží pro rychlý návrat na hlavní stránku učebnice.



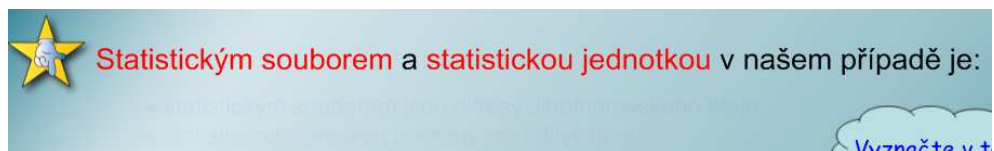
Obr. 7.2 – Po kliknutí na otazník v nadpise se objeví definice

Na začátek kapitol „Postavení a úkoly statistiky“ a „Základní statistické pojmy“ jsou zařazeny úkoly, který by žáci měli řešit sami, a to s pomocí již pro ně známých definic, které jsou schované za otazníkem v nadpise. Důležité definice a poučky, které by si žáci měli zapamatovat, jsou ponechány odkryté. Odpovědi na otázky a úkoly jsou zakryté.

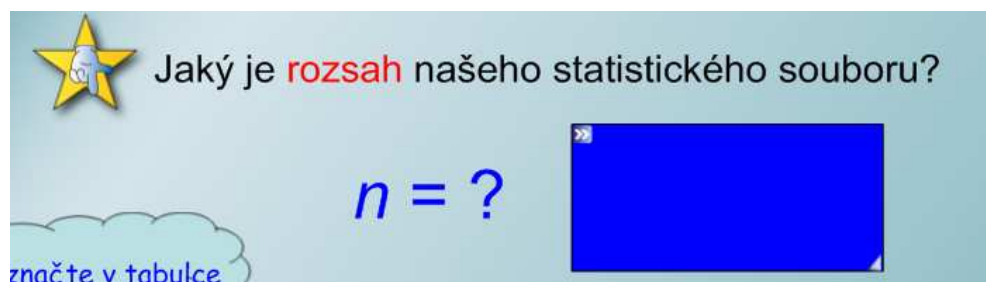
Odpovědi na otázky a úkoly jsem se snažila zakrývat různými objekty z galerie a aplikacemi z Lesson Aktivita Toolkit 2.0, aby bylo pro žáky více atraktivní odpovědi odhalovat. S pomocí objektů galerie posuneme obrázek nebo tvar a objeví se správná odpověď. Pro zobrazení řešení můžeme také použít vlastnosti objektu, přesněji řečeno animaci objektu, např. rozetmění nebo přilet. S pomocí aplikací z Lesson aktivita toolkit 2.0 jsou správné odpovědi skryty pod určitý objekt tak, že po kliknutí na tento objekt se ukáže správná odpověď.



Obr. 7.3 – Příklad použití objektu z galerie. Správná odpověď se objeví po odsunutí červeného obdélníku z galerie.



Obr. 7.4 – Příklad použití animace objektu. Správná odpověď se objeví po kliknutí na slabě prosvítající text pod obrázkem.



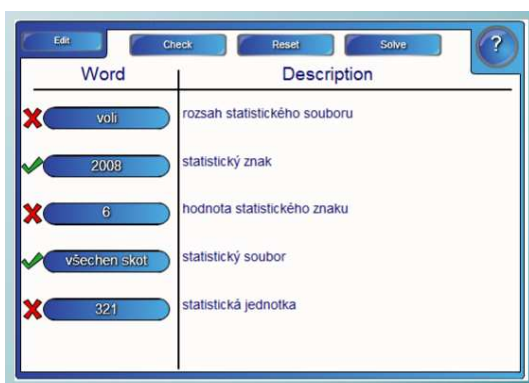
Obr. 7.5 – Příklad použití objektu Lesson aktivity toolkit 2.0. Správná odpověď se objeví po kliknutí na modrý obdélník .



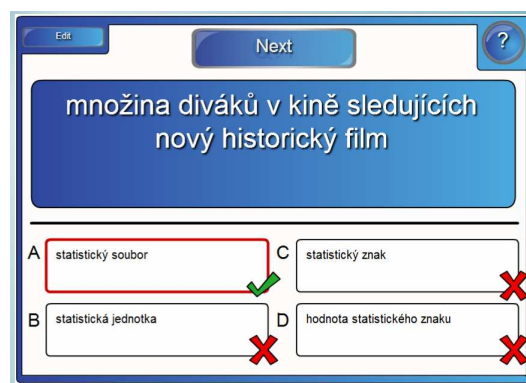
Obr. 7.6 – Příklad použití objektu Lesson Aktivity Toolkit 2.0. Správná odpověď se objeví po kliknutí na otazník.

Na konci kapitoly je zařazen příklad a kvíz, které by žáci měli umět vyřešit s pomocí získaných vědomostí. Řešení příkladu i kvízu je objektem Lesson Aktivity Toolkit 2.0. Největší výhodou těchto objektů je, že přináší pro žáky větší oživení hodiny, okamžitou zpětnou vazbu a ulehčení práce pro učitele i žáky. Při řešení příkladu postupujeme tak, že text v oválu přesouváme do příslušného rámečku správné definice. Po kliknutí na tlačítko „zkontrolovat“ se objeví zelené zaškrtnutí, je-li odpověď správná, není-li odpověď správná, objeví se červený křížek. Při řešení kvízu, který má

deset otázek, žák vybírá ze čtyř odpovědí jednu správnou. Opět se objeví červený křížek po kliknutí na nesprávnou odpověď a zelené zaškrtnutí po kliknutí na správnou odpověď. Jakmile je otázka správně zodpovězena, můžeme přejít na další. Na závěr je kvíz vyhodnocen. Uveden je také počet správných odpovědí a procentuální úspěšnost. Nevýhodou objektů Lesson Aktivity toolkit 2.0 je, že veškeré pokyny jsou v angličtině, proto je nutné mít pro používání těchto objektů alespoň základní znalost anglického jazyka. Ovšem v rámci mezipředmětových vztahů se do překladu objektu mohou zapojit i žáci.



Obr. 7.7 – Příklad zobrazení správné a špatné odpovědi při přiřazování správné odpovědi

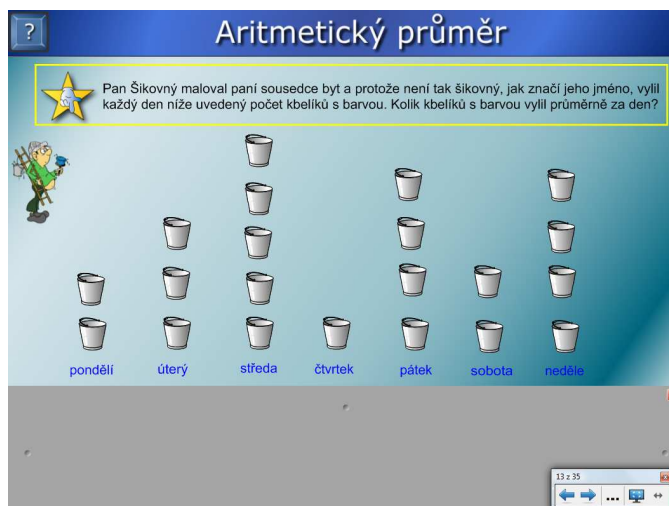


Obr. 7.8 – Příklad zobrazení správné a špatné odpovědi při výběru jedné správné odpovědi ze čtyř

Na konci této kapitoly a všech dalších kapitol učebnice je umístěn odkaz na pracovní listy. Příklady jsem vymýšlela sama a snažila jsem se vybírat takové, kterými by si žáci danou látku procvičili a zafixovali a které by žákům ukázaly, kde se s danou látkou mohou setkat v běžném životě. V příkladech jsou pokládány i otázky, které přímo nesouvisí s matematikou, ale v rámci mezipředmětových vztahů jsou žádoucí.

Na začátku dalších kapitol je umístěn motivační příklad, který žáci řeší s pomocí učitele. V kapitole „Absolutní a relativní četnost“ zapisují žáci výsledky absolutních hodnot perem a k výpočtu relativních četností jim výborně slouží kalkulačka z galerie. Po kliknutí na žlutou šipku vyhodí kalkulačka výsledek na plochu a s číslem můžeme dále libovolně hýbat. Odpovědi na otázky jsou opět skryty a objeví se po kliknutí na slabě prosvítající text.

V kapitolách „Aritmetický průměr“ a „Modus a medián“ je řešení motivačního příkladu skryto pod clonou. Clonou posunujeme postupně směrem dolů nebo ji můžeme odstranit celou pomocí zavíracího křížku v pravém horním rohu.



Obr. 7.9 – Příklad s řešením pod clonou

Na dalších stránkách jednotlivých kapitol jsou zařazeny příklady na procvičování a upevňování znalostí dané látky. Jsou zde opět použity objekty Lesson Aktivita toolkit 2.0 pro odкрытие správných odpovědí.



Obr. 7.10 – Příklad použití objektu Lesson Aktivita Toolkit 2.0. Vložíme-li do rámečku správný výsledek objeví se zelené zaškrtnutí, vložíme-li špatný výsledek, objeví se červený křížek.

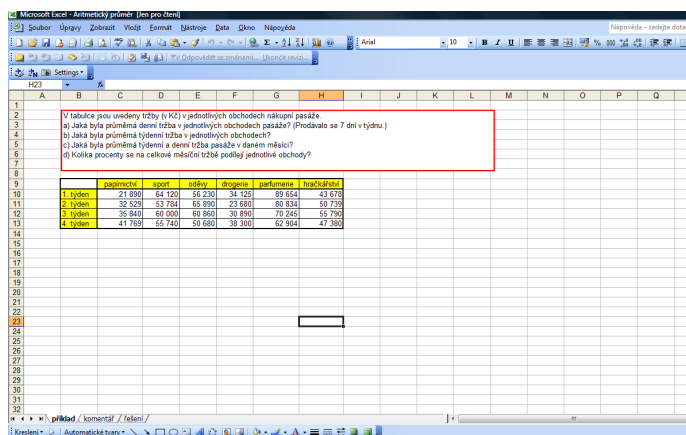


Obr. 7.11 – Příklad použití objektu Lesson Aktivita Toolkit 2.0. Po kliknutí balónek praskne a zobrazí se správný výsledek.



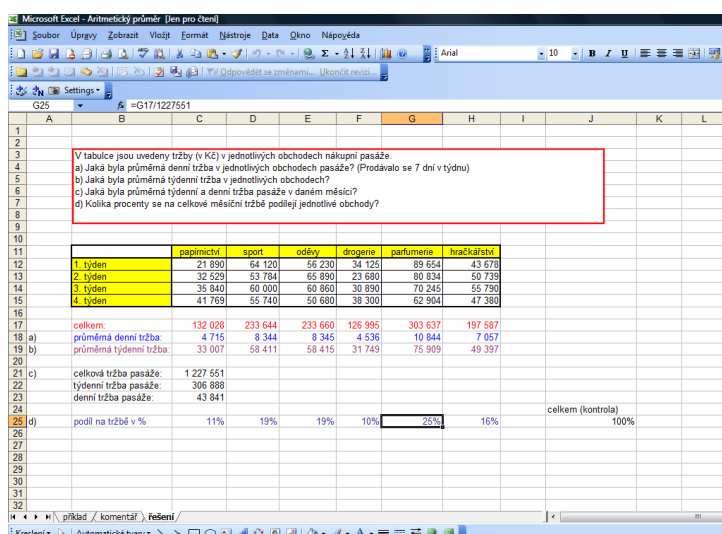
Na některých stránkách se objevuje otazník ve žluté hvězdě, který odkazuje na řešení jiného příkladu v programu Excel. Po kliknutí na tento symbol se otevře požadovaný soubor.

Soubor v programu Excel se skládá ze tří listů. Po kliknutí na odkaz se automaticky otevře první list, na němž je uvedeno zadání příkladu a úkolů pro žáky.



Obr. 7.12 – Zadání příkladu v programu Excel

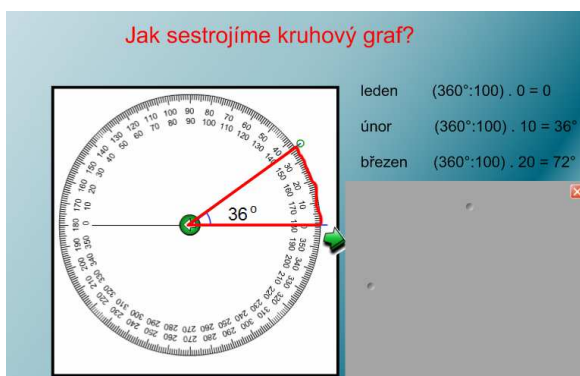
Druhý list pod názvem „komentář“ popisuje jakým způsobem řešit příklad. Je určen pro učitele. Na třetím listu pojmenovaném „řešení“ je příklad vyřešený. Slouží rovněž pro učitele – jednak pro kontrolu řešení a jednak pro ty, co s programem Excel nemají moc zkušeností, aby se mohli podívat, jaké vzorce byly při výpočtu použity.



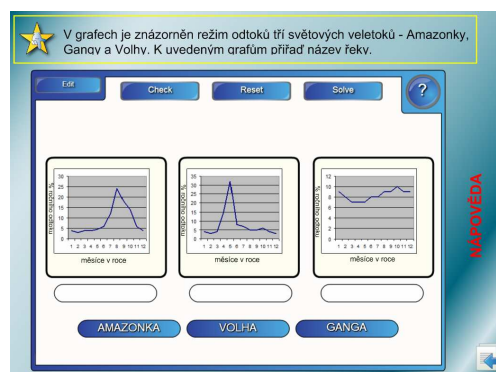
Obr. 7.13 – Řešení příkladu v programu Excel

V poslední kapitole s názvem „Diagramy“ tvoří žáci s pomocí učitele čtyři různé diagramy pro jeden zadaný příklad. Jeden příklad je zadán úmyslně, aby žáci mohli nakreslené diagramy mezi sebou porovnat. Při tvorbě bodového diagramu zakreslují žáci příslušné hodnoty perem libovolnou značkou z nástrojů anebo obrázkem z galerie. Návrhy značek jsou umístěny po pravé straně diagramu. Všechny mají vlastnost nekonečného klonovače, tím nemusí žáci značku pokaždé složitě kopírovat a vkládat. Spojnicový diagram se tvoří spojením nanesených bodů. Sloupcový diagram vytváří žáci přesouváním už vytvořených sloupců na pravé straně diagramu. Kruhový diagram tvoří pomocí úhlooměru, na němž chytanou zelené kolečko a pohybují ramenem, dokud nenaměří potřebnou velikost úhlu. Výseč obkreslí perem a měří další úhel.

Na úvodní stránce každé podkapitoly je umístěn odkaz na jiný příklad v programu Excel, v němž se žáci učí pomocí počítačového programu vytvářet grafy jednodušeji. Na dalších stránkách jsou zařazena cvičení, pomocí nichž se žáci učí orientovat se v grafech. Cvičení jsou v rámci mezipředmětových vztahů zaměřeny na zeměpisnou tematiku, neboť právě zeměpis je mojí druhou aprobací. Pokud žáci nejsou schopni z důvodu zeměpisných neznalostí přiřadit správnou odpověď ke grafům, je na pravé straně umístěn odkaz na stránku s nápovědou.



Obr. 7.14 – Ukázka tvorby kruhového diagramu



Obr. 7.15 – Ukázka cvičení s odkazem na nápovědu

## 7.4 Výuka základů statistiky na interaktivní tabuli

Pracovní listy, které jsem samostatně vytvořila, jsem v rámci výzkumné části mé diplomové práce aplikovala v pěti hodinách matematiky na SOŠ a SOU, Znojmo, Dvořákova 19. Pro výzkum jsem si vybrala žáky druhého ročníku oboru Opravář zemědělských strojů, konkrétně třídu 2. OA. Třídu navštěvuje 21 chlapců. Prvních dvou vyučovacích hodin se zúčastnili všichni žáci, ve třetí a čtvrté hodině dva žáci chyběli. V páté hodině bohužel z důvodu nácvičku jízd v autoškole chybělo šest žáků.

Pro všechny žáky bylo učivo „Základy statistiky“ nové. Navázali jsme však na učivo týkající se procent, bez jejichž znalosti bychom se v základech statistiky neobešli. Interaktivní tabuli znali žáci už z dřívějších hodin, proto jsem se nemusela zdržovat vysvětlováním, jak se s touto tabulí pracuje.

Mým hlavním cílem bylo žáky motivovat a zaujmout, a to z toho důvodu, aby už nechápali hodiny matematiky jako hodiny nudy a utrpení, ale aby se do výuky aktivně zapojili. Důležité pro mě bylo, aby pochopili, proč je pro běžný život potřebná matematika, resp. základy statistiky. Dalším cílem bylo žákům ukázat počítačový program Excel, který jim pomůže řešit příklady jednodušeji, rychleji a také efektivněji.

Čtyři hodiny výuky probíhaly v matematické učebně vybavené interaktivní tabulí SMART Board, dataprojektorem, stolním počítačem s bezdrátovou klávesnicí a myší. Výhoda bezdrátové klávesnice spočívá v tom, že učitel nemusí sedět za stolem, chce-li na tabuli něco zapsat, ale může se s klávesnicí volně pohybovat po třídě. I pro žáky je méně stresující řešit příklady na svém místě v lavici než za učitelským stolem. Pátá hodina probíhala v počítačové učebně, aby všichni žáci sami u svého počítače mohli program Excel poznávat a experimentovat s ním při výpočtech příkladů.

První hodinu jsem věnovala kapitolám „Postavení a úkoly statistiky“ a „Základní statistické pojmy“. Nejprve jsem žáky nechala odpovídat na diskusní startující otázky v kapitole „Postavení a úkoly statistiky“. I když někteří žáci slyšeli slovo statistika poprvé a jejich slovní obraty byly často nepřesné, byla jsem mile překvapena, jaký

přehled o dané problematice mají. Poté jsem jim v krátkosti představila stránky Českého statistického úřadu a ukázala jim, co všechno si mohou na stránkách najít. Orientovat se v tabulce a odpovědět správně na pět otázek zvládli všichni žáci bez problému. V kapitole „Základní statistické pojmy“ nejprve žáci chtěli sami uhodnout, co daný pojem znamená. Nechala jsem je chvíli hádat a po chvíli jsem odhalila definice. Po správném vyznačení pojmů v tabulce jsem nechala žáky odkrýt správné odpovědi na otázky.

Uvedte příklady **statistického znaku** v našem případě:  
 ? muzea, galerie, hřiště, ...

Uvedte příklady **hodnoty statistického znaku** v našem případě:  
 ? 13 muzeí v Blansku

Vyznačte v tabulce

Kraj, okresy	Kultura							Sport					
	základní škola a mateřská	veřejné knihovny vč. Poboček	muzea	galerie	divadla	zřizovatelství	hudební školy a kluby	zábavní zařízení	hřiště	školní sportovní zařízení	stadiony včetně krytých	zimní stadiony včetně krytých	
Blansko	10	157	13	8	1	1	16	5	154	75	11	3	
Brno-město	6	41	17	41	14	1	14	7	328	143	17	5	
Brno-venkov	7	137	12	9	..	8	14	4	245	136	11	2	
Břežany	12	77	14	15	1	10	10	4	111	82	10	1	
Hodonín	8	85	15	12	..	15	17	4	137	86	25	1	
Vyškov	8	59	5	2	..	9	11	3	112	58	4	2	
Znojmo	3	155	8	1	3	20	8	157	89	2	2	2	
<b>Jihomoravský kraj</b>	<b>54</b>	<b>743</b>	<b>85</b>	<b>95</b>	<b>15</b>	<b>55</b>	<b>102</b>	<b>34</b>	<b>1 274</b>	<b>679</b>	<b>80</b>	<b>15</b>	

Zdroj: www.czso.cz Statistická ročenka Jihomoravského kraje – 2006

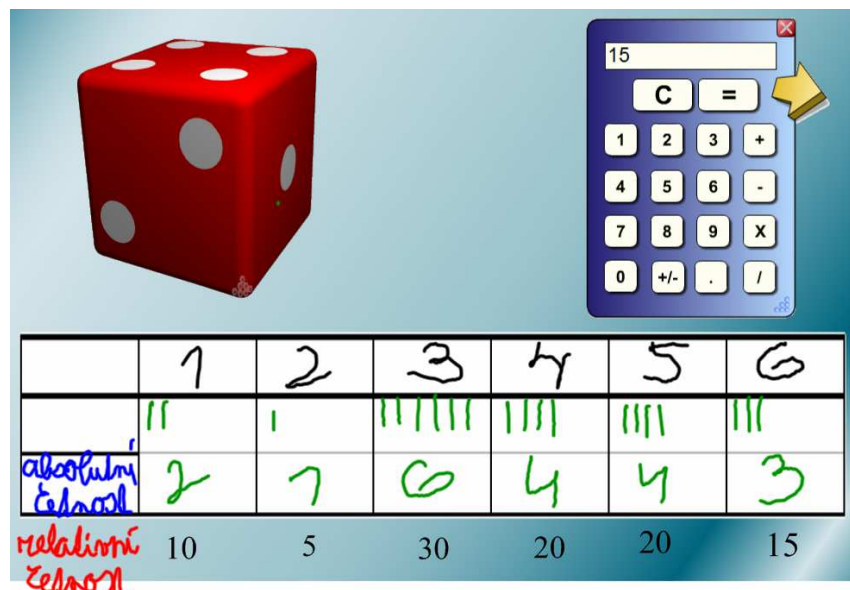
Obr. 7.16 – Ukázka vyznačených pojmů a odkrývaných odpovědí

Vyřešit příklad na konci kapitoly zvládli žáci až na druhý pokus. Problémem byl pro žáky rozpoznat statistickou jednotku a statistický znak. Po přesnějším vysvětlení rozdílu mezi těmito dvěma pojmy už zvládli žáci přiřadit pojmy bez chyby. Závěrečný kvíz jsem pojala formou „hra na hlasování“. Všem žáků jsem rozdala čtyři kartičky s nápisy A, B, C, D. Žáci pak na smluvený signál zvedli kartičku se správnou odpovědí. Podle toho, kterých odpovědí bylo nejvíce, jsme danou odpověď zvolili na tabuli. Kvíz žáci zvládli na 90%. Při otázce, co je počet obyvatel České republiky, si zprvu neuvědomili, že počet znamená nějaké číslo, a tudíž že počet znamená rozsah. Při další otázce na počet už hned věděli správnou odpověď. Tato hra žáky velmi bavila, museli se zapojit všichni a navíc jsem měla okamžitý přehled, kdo z nich danou učební látku pochopil.

Druhou hodinu jsme probírali témata „Absolutní a relativní četnost“. Nejprve jsem žákům odkryla definice absolutní četnosti a relativní četnosti. Podle definice žáci poznali, že počet okresů znamená absolutní četnost a počet okresů v procentech znamená četnost relativní. Vyplnit absolutní četnosti jim nedělalo žádný problém. Menší potíže nastaly u výpočtu relativních četností. Když jsem jim ukázala výpočet relativní četnosti podle vzorce z definice, žáci sami přišli na to, že jde vlastně o výpočet procentové části, který se učili v předešlých hodinách. Tím zvládli dopočítat zbylé relativní četnosti bez dalších potíží. Nejvíce se jim líbila interaktivní kalkulačka přímo na ploše, protože nemuseli zdlouhavě dělit z paměti a měli výsledek rychleji a správně spočítaný.

U příkladu na výzkum značek mobilních telefonů, jehož se dva žáci neúčastnili, přišli sami na to, že součet absolutních četností nedává celkový počet žáků ve třídě. Dále sami navrhovali, jaké další průzkumy by mohli ve své třídě uskutečnit. Např.: kdo má doma jakou značku auta, kdo kouří jakou značku cigaret nebo kdo jak jezdí do školy. Příklad v programu Excel jsem jim ukázala sama, protože bohužel neměli žáci k dispozici každý svůj počítač. Žáci mi ovšem napovídali jakým postupem řešit příklad. Ukázala jsem jim metodu „odškrtávání“ údaje, který započítáme, abychom předešli chybě započítat údaj vícekrát nebo ho úplně vynechat. Dále jsem jim ukázala, že stačí zadat vzorec pro výpočet relativní četnosti pouze do prvního okénka a výsledek pak jednoduše přetáhnout do všech dalších buněk relativní četnosti. Poukázala jsem na to, že výhodou je, když jsou buňky pro výpočet relativních četností ve formátu procenta zaokrouhlená na nula desetinných míst. Když jsem žákům představila tlačítko „suma“, sami poznali, že je vhodné pro kontrolu součtu absolutních a relativních četností.

V příkladu s hodem kostkou žáci do tabulky napsali čísla, která mohou na kostce padnout, a dělali čárky u čísla, které padlo. Správně poznali, že mají házení kostkou ukončit, když dovršili dvaceti čárek. Absolutní četnosti zjistili spočítáním čárek u každého čísla a relativní četnosti už chtěli počítat pomocí programu Excel, aby si ulehčili práci.



Obr. 7.17 – Ukázka příkladu hodu kostkou na výpočet relativní četnosti

Kapitoly „Aritmetický průměr“ a „Modus a medián“ byly látkou třetí vyučovací hodiny. Hodina se konala po týdenní pauze, během níž měli žáci odborný výcvik. Už na začátku hodiny mě mile překvapili tím, že si pamatovali učivo předešlých dvou hodin, což se jindy předtím nestalo. Těšili se, co dalšího jsem si pro ně připravila.

Kapitola „Aritmetický průměr“ začíná problémovou úlohou. Žáci měli sami přijít na to, že přemístí-li kbelíky tak, aby každý den vylil Břét'a stejný počet, zjistí průměrný počet vylitých kbelíků za den. Sami pak, dle mého názoru, hlavně díky vizualizaci odvodili vzorec pro výpočet aritmetického průměru. Vypočítat průměrný věk a počet startů fotbalistů zvládli žáci bez problémů.

Poté jsem žáky rozdělila do pěti skupin a položila otázky: „Šel by výpočet průměrného počtu startů fotbalistů zjednodušit? Co znamenají slova komutativnost a asociativnost? Mohou nám při zjednodušování výpočtu nějak pomoci?“ Žáci měli k dispozici internet a slovníky cizích slov. Významy slov dokázaly všechny skupiny zjistit, avšak pouze dvě skupinky dokázaly tyto vlastnosti použít v praxi a výpočet zjednodušit.

Příklad na výpočet průměrné doby spánku jsme z časových důvodů vynechali a přešli rovnou na výpočet průměrného denního počtu vykouřených cigaret, který jsem zařadila úmyslně z důvodu prevence sociálně patologických jevů. Průměrný počet vykouřených cigaret za den byl 5,5 cigaret na žáka. Toto číslo se mi zdálo poněkud vysoké, proto jsem zařadila pětiminutový brainstorming. Na tabuli jsem napsala otázku: „Jaké jsou klady a jaké jsou zápory kouření?“ Žáci produkovali nápady, které jsem zapisovala do jednoduché tabulky. Myšlenky jsem pak opsala na velký tvrdý papír a dala na nástěnku do třídy, aby je měli všichni žáci na očích a aby se nápady „uležely“. Závěrečná diskuze proběhla po třech dnech v hodině občanské výuky.

První dva motivační příklady jsme řešili společně postupným odkrýváním clony. Při řešení příkladů jsme narazili na jediný problém, a to ten, že se žákům pletl pojem modus a medián. Vyřešila jsem ho soutěží. Ten, kdo vymyslí nejlepší pomůcku, dostane jedničku za aktivitu v hodině. Za nejlepší pomůcku jsme zvolili v rámci mezipředmětových vztahů překlad z angličtiny do češtiny. Pomohli jsme si slovíčkem medium, které znamená střední, prostřední a které zná každý.

Žákům se velmi líbila zpětná vazba při řešení procvičovacích příkladů. Okamžitě věděli, je-li výsledek správný nebo špatný. Příklad v programu Excel jsem zase řešili společnými silami. Opět byli nadšeni, jak jednoduše lze příklad pomocí počítače vyřešit, ale byli i nazlobeni, že jim ještě nikdo nikdy v hodinách neukázal, jak je program Excel pro matematiku výhodný. Závěrečný kvíz proběhl opět formou „hry na hlasování“ s kartičkami, do které se zapojili všichni žáci. I když se našlo pár jedinců, kteří si ještě stále pletli pojmy modus a media, úspěšnost kvízu byla stoprocentní.

Čtvrtá hodina se nesla v duchu diagramů. V hodině jsme se zabývali pouze manuální tvorbou diagramů. Řešení úloh s pomocí počítače jsem nechala na další hodinu, která proběhla v počítačové učebně, ovšem už bez interaktivní tabule. Pro tvorbu bodového digramu si žáci vybrali značku zamračeného smajlíka, protože správně pochopili, že počet usmrcených osob není veselé téma. Při tvorbě spojnicového grafu žáci v první řadě vytvořili bodový graf a body pak následně spojili nástrojem příčka.

Příklad na přiřazení správného názvu řeky ke grafu žáci bez nápovědy nezvládli. Společnými silami správně přiřadili názvy k řekám na mapě a po přečtení nápovědy zvládli správně přiřadit i názvy řek ke grafům.

Vytvoření sloupcového grafu nedělalo žákům žádný problém. Cvičení na přiřazení správných teplotních pásů chtěli zkusit nejdříve bez nápovědy. Správně usoudili, že polární pás je nejchladnější, tudíž teploty budou nejnižší. Dále věděli, že v tropech jsou teploty vysoké a stejné po celý rok. Dál si už nebyli moc jisti, ale když jsem jim poradila, že Česká republika leží v mírném pásu, tak už správně odvodili, že teploty mírného pásu jsou v létě vysoké a v zimě nízké. Pak jsme si ještě podle nápovědy překontrolovali, jestli danému pásu odpovídá i roční chod srážek.

Jak se tvoří kruhový diagram jsem jim ukázala na tabuli sama. Znalost tvorby kruhového diagramu jsem po nich nepožadovala, protože je kratší, jednodušší a hlavně přesnější způsob vytvoření grafu pomocí počítačového programu Excel. Příklad na přiřazení států ke kruhovým diagramům byl pro žáky dost náročný a bez nápovědy a mé pomoci by ho správně nevyřešili. V první řadě vůbec netušili, co je primér, sekundér a terciér. Dále vůbec nevěděli, kde leží státy Kazachstán a Panama a čím jsou charakteristické. Začali jsme Kazachstánem, ve kterém má největší podíl na tvorbě HDP primér (těžba, pastevectví) a sekundér je v rozvoji. Další stát, který správně přiřadili byla Čína, kde je také významný primér, ale mnohem významnější je sekundér. Žáci pak váhali mezi Panamou a Švýcarskem. Poznali, že v obou státech je důležitá terciérní sféra, ale nakonec uhodli, že hlavním rozdílem je vyspělejší průmysl ve Švýcarsku.

Na konci hodiny jsme ještě stihli prodiskutovat, který graf je pro příklad počtu usmrcených chodců nejpřehlednější, a tudíž nejvhodnější. Shodli jsme se, že sloupcový diagram daný příklad vystihuje nejlépe.

Jak už jsem uvedla výše, pátá hodina probíhala v počítačové učebně bez interaktivní tabule, a to pouze s použitím plátna a dataprojektoru. Bohužel šest žáků chybělo, ale na druhou stranu to mělo tu výhodu, že každý žák měl k dispozici svůj



počítač. Náplní hodiny byla tvorba diagramů pomocí programu Excel. Žáci řešili příklady z odkazů kapitoly „Diagramy“, kde si také zopakovali výpočet aritmetického průměru. Žákům jsem nakopírovala přesný postup tvorby diagramů, podle kterého sami grafy vytvářeli. První příklad jsme řešili společně, aby si postup lépe vžili. Většina poté už příklady řešila sama. Kdo potřeboval, tomu jsem ochotně poradila já nebo spolužák. Na konci hodiny soubory uložili a poslali je na moji emailovou adresu, abych jim mohla příklady zkontrolovat. Z patnácti žáků jeden žák soubor neodeslal, protože ho omylem zavřel, aniž by ho předtím uložil. Dva žáci stihli vyřešit pouze jeden příklad, tři žáci stihli jen dva příklady a dva žáci tři příklady. Zbytek třídy zvládl všechny čtyři příklady, když pomínu estetiku, bez větších chyb.

V další hodině matematiky jsem pro žáky připravila samostatnou písemnou práci na probranou látku. Výsledky písemné práce pro mě byly potřebné pro shromáždění materiálu zpětné vazby, abych mohla vyvodit závěry z mého výzkumu.

Výuku všech pěti hodin bych hodnotila velice kladně. Žáci se aktivně do hodin zapojovali, dokonce i jindy problémoví žáci dávali pozor. Výuka pro ně byla atraktivnější a hlavně vizuálnější. Žáci produkovali své vlastní myšlenky a nápady, experimentovali a snažili se příklady řešit bez mé pomoci. Měla jsem pocit, že žáky hodiny bavily a že měli touhu se sami něco dozvědět. Tím také i mě hodiny velice bavily. Poprvé jsem v hodině neslyšela otázku, kterou jsem slychávala docela často: „A, paní učitelko, k čemu nám to v životě bude?“

V příloze přikládám fotografie, které jsem během výuky pořídila.

## **7.5 Klasická výuka**

Pro srovnání mého způsobu výuky a získání zpětné vazby jsem poprosila mého kolegu, který učí matematiku na naší škole přes dvacet let a o kterém vím, že ve výuce nepoužívá interaktivní tabuli, jestli bych se mohla účastnit jeho hodin, až učivo „Základy statistiky“ bude probírat. Kolega probíral dané učivo o týden později než já.

Výuka probíhala ve 3 vyučovacích hodinách, taktéž ve druhém ročníku, ale u oboru Cukrář. Třídou 2. C navštěvuje 27 žáků, z toho 25 děvčat.

Kolega učil klasickou metodou, čili frontální výukou, a to s pomocí křídové tabule a školních učebnic matematiky (z roku 1984), které žákům na začátku hodiny rozdával.

Pořadí učiva „Základy statistiky“ byl podobný jako v mých pracovních listech. Co se týče obsahu, byla jsem nemile překvapena, že kolega vynechal kapitolu „Diagramy“, kterou považuji za stěžejní v problematice statistiky. Na otázku, proč diagramy neučí, odpověděl, že rýsování grafů je složité, zabírá spoustu času, a hlavně že tato kapitola není v učebnici zpracována. Jinak byl obsah učiva podobný tomu mému.

První hodina měla téma „Základní statistické pojmy“. Hodinu kolega začal „motivačním“ příkladem, ve kterém byla uvedena tabulka s počtem žáků v ČSSR v jednotlivých ročnících základní školy ve školním roce 1982/83 a jejich počet v ČSR a SSR. Neaktuálnost dat zdůvodnil tím, že se v rámci mezipředmětových vztahů alespoň dozví o situaci u nás před 25 lety, a v krátkosti jim objasnil zkratky ČSSR, ČSR, SSR. Dále žákům pokládal otázky typu: kolik žáků ČSR navštěvovalo 1. ročník a jak se dalo těchto údajů využít v roce 1983, kolik žáků ČSSR nastoupí do 5. ročníku atd. Na stejné tabulce objasnil žákům pojmy statistický soubor, statistická jednotka a statistický znak kvalitativní a kvantitativní. Do sešitů žákům nadiktoval další příklady týkající se základních statistických pojmů. Ve zbytku hodiny žáci plnili cvičení z učebnice. Pozastavila bych se u cvičení, v němž se žáci měli seznámit se statistickou ročenkou. Pan učitel jim sice přinesl ukázat Statistickou ročenku České republiky z roku 2005, ale vůbec se už nezmiňoval, že existuje Český statistický úřad, který má kvalitní internetové stránky, na kterých mohou žáci hledat veškeré potřebné statistické údaje.

Ve druhé vyučovací hodině byl probírána kapitola „Aritmetický průměr, vážený průměr“. Hned na začátku napsal pan učitel žákům na tabuli definici a vzoreček pro

výpočet aritmetického průměru. Ukázal jim výpočet klasického příkladu na výpočet aritmetického průměru počtu dětí v domácnostech. Hned potom jim ukázal, jak si výpočet toho příkladu mohou zjednodušit, a to využitím komutativnosti a asociativnosti. Ovšem už žákům nevysvětlil, co tato slova znamenají. Dále žáci společně počítali příklady na výpočet aritmetického průměru známky, zameškaných hodin a výšky žáků ve třídě. Žákům sice výpočty šly, ale nabyla jsem dojmu, že řešení mají naučené mechanicky, a tím nechápou souvislosti. Kdyby dostali příklad zadaný pomocí tabulky s absolutní četností, tak by si nevěděli rady, protože se jim o tom vyučující ani nezmínil.

Učivo „Modus, medián a relativní četnost“ bylo tématem třetí vyučovací hodiny. Hodina probíhala ve stejném duchu jako ta předchozí. Na tabuli napsal pan učitel definice pojmů a ukázal řešení jednoho příkladu. Ukázal jim, jak se sestavuje tabulka a počítá relativní četnost. Pojem absolutní četnost vůbec nezmínil. Žáci zvládli vypočítat zadané příklady jen s pomocí vyučujícího. Výpočty zabraly spoustu drahocenného času, protože většina žáků neuměla ani dělit z paměti, a navíc také jen pár žáků mělo kalkulačky.

Z těchto tří vyučovacích hodin jsem měla spíše špatný pocit, resp. jsem prožívala pocit zklamání. Učitel měl autoritativní přístup, a tím naprosto vážla komunikace mezi jím samotným a žákem. S vyučujícím spolupracovalo z celkového počtu asi jen deset žáků, tři v hodině spali a zbylí žáci měli úplně jiné zájmy než matematiku.

Výuka měla převážně encyklopedický charakter, a tím žáci nechápali souvislosti a ani vztahy mezi nimi. V hodinách mi chyběl proces objevování. Informace byly žákům předkládány jako dané, nemohli si je sami zjistit. Chyběla mi skupinová práce a řešení problémových úloh. Vyučující se vůbec nezmínil o využití počítačových programů, a tím pádem ulehčení práce a ušetření času. Žáci vůbec nepochopili, k čemu jim mohou být užitečné základy statistiky pro každodenní život, a tak se staly pro ně hodiny matematiky a zvláště jejich učivo opět jen nudným souborem definic, vzorců a příkladů.

## 7.6 Závěr výzkumu

Cílem mého výzkumu bylo porovnat výuku na interaktivní tabuli s výukou klasickou.

Důležitým činitelem pro získání zpětné vazby byla samostatná písemná práce z učiva „Základy statistiky“ stejná pro obě třídy.

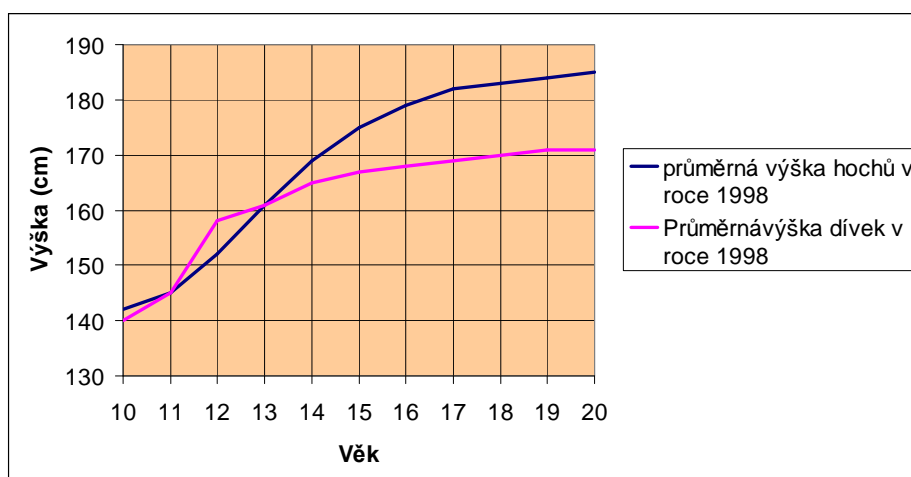
### 7.6.1 Zadání písemné práce

1. V následující tabulce jsou uvedeny výsledky patnáctiletých žáků v oblasti matematické gramotnosti PISA 2003.

Země	Průměrný výsledek		
	Celkem	Chlapci	Dívky
Hongkong	550	552	548
Finsko	544	548	541
Korejská republika	542	552	528
Nizozemsko	538	540	535
Lichtenštejnsko	536	550	521
Japonsko	534	539	530
Kanada	532	541	530
Belgie	529	533	525
Macao	527	538	517
Švýcarsko	527	535	518
Austrálie	524	527	522
Nový Zéland	523	531	516
Česká republika	516	524	509
Island	515	508	523
Dánsko	514	523	506

- a) Jaký statistický soubor tato tabulka představuje?
- b) Co je statistickou jednotkou tohoto souboru?
- c) Co je statistickým znakem tohoto souboru?

- d) Jaký je rozsah tohoto souboru?
- e) Ve které zemi měly dívky lepší průměrný výsledek než chlapci?
2. Při průzkumu cen půllitrového piva v hospodě byly zjištěny tyto ceny v Kč: 20, 20, 18, 19, 21, 25, 25, 27, 20, 24, 24, 25, 25, 30, 28, 27, 20, 25, 28, 30.
- a) Sestavte tabulku rozdělení absolutních a relativních četností.
- b) Vypočítejte průměrnou cenu piva.
- c) Určete modus a medián ceny piva.
- d) Sestavte vhodný graf, který bude daný příklad nejlépe vystihovat.
3. V následujícím grafu je zaznamenána průměrná výška mladých hochů a dívek v Nizozemsku v roce 1998.



Obr. 7.18 – Graf průměrné výšky mladých hochů a dívek v Nizozemsku v roce 1998

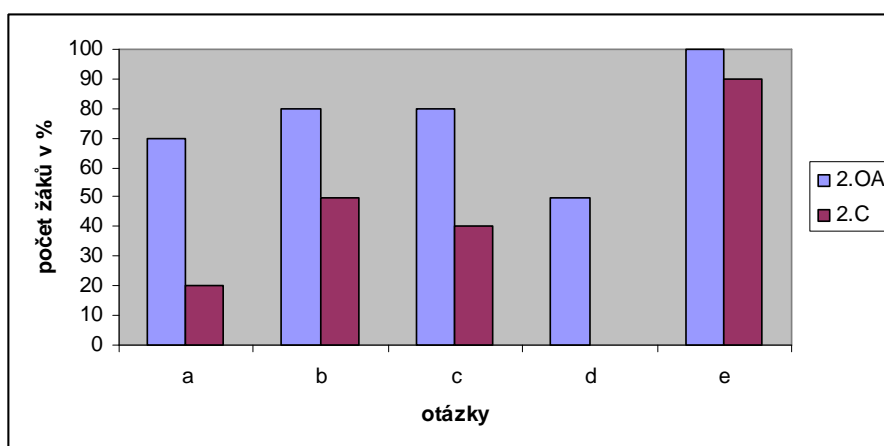
- a) Od roku 1980 se průměrná výška dvacetiletých dívek zvětšila o 2,3 cm na 170,6 cm. Jaká byla průměrná výška dvacetiletých dívek v roce 1980?
- b) Vysvětli, jak je v grafu zachyceno, že po dovršení 12 let věku rychlost růstu dívek v průměru klesá.
- c) Urči pomocí grafu, ve kterém věkovém období jsou dívky v průměru vyšší než stejně staří chlapci.

## 7.6.2 Hodnocení samostatných písemných prací

Na písemnou práci měli žáci celou vyučovací hodinu. Na začátku hodiny jsem jim dala vybrat, zda chtějí psát písemku ve třídě, nebo v počítačové učebně. Obě třídy si vybrali počítačovou učebnu. Pro lepší orientaci ještě jednou připomínám, že ve třídě 2. OA proběhla výuka s interaktivní tabulí a třída 2. C probírala danou látku formou klasické výuky. Písemné práce se zúčastnilo dvacet žáků třídy 2. OA a pětadvacet žáků ze třídy 2. C.

Hodnocení 1. příkladu:

třída	počet žáků v %, kteří správně zodpověděli otázku				
	a	b	c	d	e
2.OA	70	80	80	50	100
2.C	20	50	40	0	90

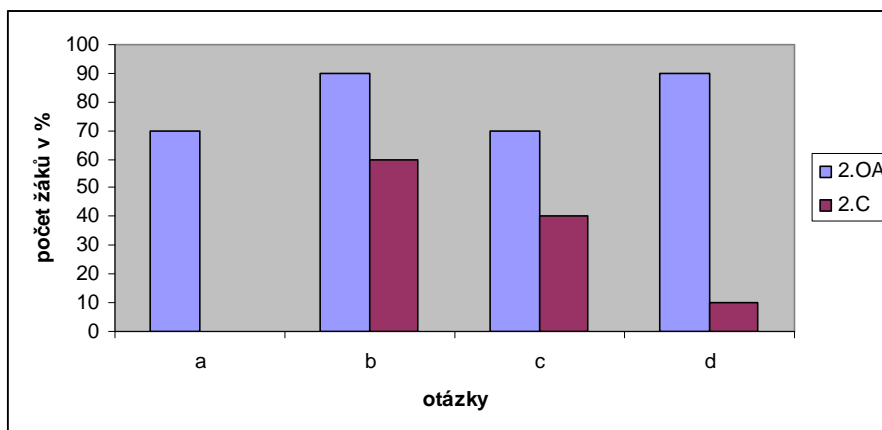


Obr. 7.19 – Výsledky 1. příkladu

Žákům třídy 2. OA dělal největší problém pojem rozsah statistického souboru a někteří žáci si ještě pletli pojem statistický znak a statistická jednotka. U třídy 2. C byly větší problémy. Měla jsem pocit, že většinu otázek tipovali. Žádný žák nedovedl určit rozsah daného souboru. Jediná otázka, kterou zvládli téměř všichni, byla ta poslední. Dva žáci neodpověděli na žádnou otázku.

Hodnocení 2. příkladu:

třída	počet žáků v %, kteří správně zodpověděli otázku			
	a	b	c	d
2.OA	70	90	70	90
2.C	0	60	40	10



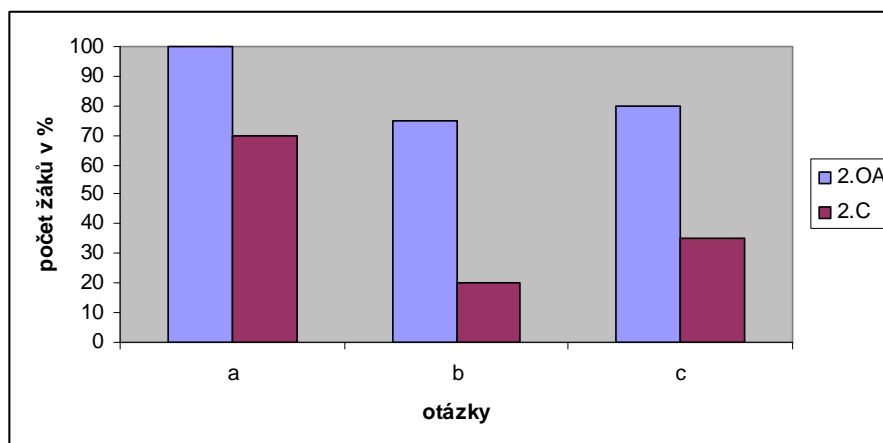
Obr. 7.20 – Výsledky 2. příkladu

Tento příklad šestnáct žáků třídy 2. OA řešili pomocí počítačového programu Excel. Sestavit tabulku rozdělení absolutních četností zvládli všichni žáci této třídy. Problémem byl výpočet relativních četností, a to zejména pro žáky, kteří nepoužili počítač. Šest žáků si pletlo pojem modus a medián. Kromě dvou žáků zvládli vytvořit graf všichni. Převažoval graf sloupcový, u pěti žáků se objevil i graf kruhový. Dva sloupcové grafy byly vytvořeny ručně.

Ve třídě 2. C nikdo nedokázal sestavit tabulku rozdělení četností, což mě nepřekvapilo, neboť se jim o ní vyučující jen letmo zmínil. Vypočítat průměrnou cenu piva už zvládla nadpoloviční většina. Pojem modus a medián jim také dělal problémy. Většina žáků neuměla určit medián. Správný graf opět nedokázal vytvořit nikdo. Tři žáci měli alespoň snahu graf vytvořit. Ten však byl ve výsledku špatný, ale i tak jsem jim body za správnou odpověď přiznala.

### Hodnocení 3. otázky

třída	počet žáků v %, kteří správně zodpověděli otázku		
	a	b	c
2.OA	100	75	80
2.C	70	20	35



Obr. 7.21 – Výsledky 2. příkladu

Třetí příklad je z publikace *Netradiční úlohy, Matematická gramotnost v mezinárodním výzkumu PISA*, Praha 2006. Tento příklad jsem zvolila úmyslně, abych výsledky mohla porovnat i s odpověďmi českých žáků v mezinárodním výzkumu PISA, který byl zaměřený na zjišťování vědomostí a dovedností patnáctiletých žáků ve čtení (toto šetření proběhlo v roce 2000), matematice (2003) a přírodních vědách (2006).

První otázku žáci 2. OA zvládli na stoprocentně. Druhou otázku také zvládla naprostá většina, problémem byl spíše ve způsobu vyjádření. Třetí otázka také žákům nečinila potíže. Ve srovnání s testováním PISA byli žáci 2. OA ve všech otázkách nadprůměrní.

Třída 2. C byla opět znevýhodněna, protože žáci grafy neprobírali a spousta z nich na graf koukala, jako by nic podobného v životě neviděla. První otázku zvládla většina, protože pochopili, že k této otázce graf vůbec nepotřebují. Druhou a třetí otázku zvládlo jen malé procento nadanějších žáků, kteří si údajně tuto látku pamatují



ze základní školy. V porovnání s výzkumem PISA byli žáci třídy 2. C ve všech otázkách naopak podprůměrní.

Hodnocení prokazatelně ukázalo, že třída 2. OA, která absolvovala výuku s pomocí interaktivní tabule, počítačů a projektu, dopadla o mnoho lépe než třída 2. C, ve které kolega učil klasickou formou výuky. Žáci 2. C používali počítač jen jako kalkulačku a z výuky si pamatovali jen kusé informace. Dané pojmy a vztahy mezi nimi správně nepochopili. Nevytvořili si tzv. separované modely, o kterých jsem se zmiňovala v dřívější kapitole. Nedokázali své znalosti aplikovat na praktické příklady.

## 8. Projekt „Škola bez drog aneb jaká je situace na naší škole?“

Tento mezipředmětový projekt jsem vytvořila za účelem fixace probraného učiva „Základy statistiky“. Žáci měli pomocí dotazníkového šetření zjistit a vyhodnotit drogovou situaci na naší škole a navrhnout možnosti prevence drogové problematiky.

### 8.1 Příprava projektu

#### 1. Doba trvání projektu

Jedná se o projekt na jeden školní den, na sedm vyučovacích hodin.

Časový harmonogram:

- 1. hodina – motivační film s drogovou tematikou
- 2. hodina – zadání projektu, cíle projektu, postup, časový plán a kritéria hodnocení, rozdělení do skupin, diskuze nad dotazníky
- 3. hodina – sběr statistických dat pomocí dotazníků v jednotlivých třídách
- 4. a 5. hodina – zpracování a vyhodnocení vyplněných dotazníků
- 6. hodina – tvorba počítačové prezentace výsledků včetně návrhů pro prevenci a zlepšení drogové situace na naší škole
- 7. hodina – prezentace vlastní práce a vyhodnocení výsledků práce

#### 2. Předměty a průřezová témata

Stěžejním vyučovacím předmětem byla matematika, ale objevila se zde i témata občanské nauky, informatiky nebo českého jazyka. V projektu se prolínala i průřezová témata, která reflektují problémy současného světa a která podporují vzdělávací obsahy předmětů a především se zaměřují na rozvoj postojů a hodnot žáka.

V projektu se objevovala tato průřezová témata:

- Osobnostní a sociální výchova – přispívá k utváření dobrých mezilidských vztahů ve třídě, rozvíjí základní dovednosti dobré komunikace a k tomu příslušné vědomosti. Dále utváří a rozvíjí základní dovednosti pro spolupráci. Také vede k uvědomování si hodnoty spolupráce a pomoci, k uvědomování si různosti lidí, názorů, přístupů k řešení problému, napomáhá primární prevenci rizikového chování.
- Výchova demokratického občana – rozvíjí a podporuje komunikativní, formulační, argumentační a prezentační schopnosti a dovednosti. Vede k uvažování o problémech v širších souvislostech, vede k asertivnímu jednání a ke schopnosti kompromisu.
- Mediální výchova – přispívá ke schopnosti úspěšně a samostatně se zapojit do mediální komunikace, umožňuje pochopení cílů a strategií vybraných mediálních obsahů. Přispívá k využívání vlastních schopností v týmové práci a schopnosti přizpůsobit vlastní činnost potřebám a cílům týmu. Vede k uvědomování si hodnoty vlastního života a odpovědnosti za jeho naplnění.

### 3. Cíle projektu

Hlavním cílem projektu bylo umožnit žákům, aby:

- aplikovali a osvojili si poznatky ze základů statistiky (základní statistické pojmy, četnost, aritmetický průměr, modus, medián a diagramy), které dosud vnímali odděleně a v jednom kontextu.
- reagovali na potřeby školního metodika prevence – zjištění a vyhodnocení drogové problematiky ve škole.
- pracovali samostatně (bez pomoci učitele) a naučili se organizovat si práci systematickým způsobem.
- trénovali týmovou práci.
- rozvíjeli svoji kreativitu a estetické cítění.
- pochopili, že jsou schopni odvést kvalitní práci, která je užitečná pro ostatní.

Od žáků jsem očekávala tyto výstupy. Žák:

- samostatně zjišťuje informace, sbírá a vyhodnocuje data.
- využívá prostředky výpočetní techniky.
- využívá dosavadních vědomostí a aplikuje je při zpracování úkolu.
- pracuje ve skupině (dělba práce, zapojení všech členů skupiny, volba mluvčího).
- rozvíjí estetické cítění (přehlednost získaných informací, zdůraznění nejdůležitějších částí) .
- rozvíjí komunikativní dovednosti (jasně vyjadřuje své myšlenky, obhájí své náměty, ochotně poslouchá názory druhých) .
- má odvalu veřejně vystoupit před celým kolektivem (zapojuje se do prezentace své skupiny, podporuje aktivně svého mluvčího) .
- sebereflektuje i hodnotí práci ostatních skupin (vyjadřuje svůj pocit z práce, hodnotí svůj podíl na společné práci, hodnotí členy své skupiny i jiných skupin).

#### 4. Zadání projektu

Jako zadání projektu jsem úmyslně zvolila fiktivní příběh založený na reálném podkladě pro větší motivaci. Aby měli žáci pocit, že jejich práce bude sloužit dobré věci.

*„Městský úřad Znojmo byl nucen reagovat na zhoršující se situaci v oblasti drogové závislosti naší mládeže. Město má vlastní odbor sociálních věcí, který se touto problematikou zabývá. Jeho pracovníci jsou však velmi zatíženi mnoha jinými pracovními záležitostmi, proto se starosta města Znojma rozhodl oslovit vybrané žáky – tajné agenty, kteří budou zjišťovat drogovou problematiku v jednotlivých ročnících své školy. Jejich úkolem bude zmapovat a vyhodnotit danou situaci a navrhnout možnosti jejího zlepšení.“*

## 5. Úkol pro žáky

Žáci měli za úkol:

- a) Vytvořit čtyři skupiny
  - První skupina bude provádět šetření v prvních ročnících, druhá skupina ve druhých ročnících, třetí skupina ve třetích ročnících a čtvrtá skupina v nástavbovém studiu.
  - Každá skupina si zvolí svého manažera (ten má právo VETA a skupinu zastupuje).
- b) Diskutovat nad dotazníky – které otázky jsou vhodné a které ne, případně vymyslet otázky vlastní.  
Návrh dotazníku je umístěn v příloze.
- c) Vyhodnotit zjištěná data z dotazníků
  - zpracovat jednotlivé otázky zvlášť pro ženy a zvlášť pro muže
  - pro každou otázku, zvlášť pro ženy a muže, v programu Excel vytvořit přehlednou tabulku s výsledky a vhodně zvolit graf
- d) Vytvořit prezentaci v programu PowerPoint. Prezentace musí obsahovat tyto body:
  - název práce, jména členů skupiny, třída
  - úvod – jaké šetření bylo provedeno, v jakých ročnících, co bylo cílem práce
  - výsledky šetření – tabulky, grafy
  - komentář k výsledkům
  - návrhy na zlepšení drogové problematiky na naší škole
  - závěr – celkový názor na výsledky šetřeníCelá prezentace může být doplněna vhodnými obrázky.
- e) Odprezentovat výsledky své práce před celou třídou a komisí slouženou z vyučujících výše zmíněných předmětů, zástupcem vedení školy a školním metodikem prevence
- f) Zhodnotit svoji práci a práci ostatních spolužáků

## 6. Kritéria hodnocení projektu:

### a) Kritéria pro počítačovou prezentaci:

Hodnotit se bude:

- zda práce obsahuje: název, jména členů skupiny, třídu, úvod, závěr a další výše uvedené body.
- správnost vytvořených tabulek a je-li vhodně zvolený graf.
- jsou-li výsledky správně okomentované.
- počet návrhů, které mají drogovou problematiku zlepšit a jsou-li návrhy vůbec realizovatelné.
- celková estetika prezentace.

### b) Kritéria pro slovní prezentaci:

- vlastní projev – srozumitelnost, správnost
- orientace v problematice
- reakce na otázky

### c) Přínos jednotlivce a jeho podíl na práci

- hodnotí ostatní členové skupiny

## 7. Přínos projektu

Výsledky budou využity školním metodikem prevence k organizování besed a preventivních programů a při sestavování minimálního preventivního programu. Výsledky projektu budou prezentovány na nástěnce a internetové stránce školy, aby i ostatní žáci viděli, jaká je drogová situace na naší škole.

## 8.2 Zhodnocení projektové výuky

Projektového dne, který se uskutečnil 27. října 2009, se zúčastnilo šestnáct žáků třídy 2. OA, stejné třídy, která absolvovala výuku základů statistiky na interaktivní tabuli.

Průběh projektové výuky hodnotím velice kladně. Žáky velmi zaujalo zadání projektu, okamžitě se vcítily do role „tajných agentů“ a bylo na nich vidět, jak jsou najednou rádi, že jsou něco víc, než ostatní žáci naší školy. Cítili se najednou velice důležití, že právě oni mohou pro školu něco udělat.

Bez problému se rozdělili do čtyř skupin po čtyřech a každá skupinka si zvolila svého manažera. S volbou mluvčího byl trošku problém, protože žáci ještě nikdy nic veřejně neprezentovali, a tak se styděli. Nakonec se shodli, že prezentovat bude celá skupina.

Sběr dat pomocí dotazníků také proběhl hladce. Žáci se sice ze začátku trošku báli jít do třídy, ale když viděli, jak jsou žáci i učitelé vstřícní při vyplňování dotazníků, strach opadl. Tím, že projektový den proběhl ve „zkráceném týdnu“, den před státním svátkem a prázdninami, byly třídy poloprázdné a žákům se nepovedlo získat stanovený počet dotazníků. Nakonec se každé skupině podařilo získat asi 30 vyplněných dotazníků.

Při zpracování dotazníků si žáci ze začátku nevěděli moc rady. Nevěděli čím začít, jaký zvolit systém. Chvilí jsem je nechala, ať si poradí sami. Jedna skupinka zvolila systém, ve kterém dva členové skupiny zpracovávali dotazníky, jeden zapisoval výsledky do programu Excel a čtvrtý začal dělat počítačovou prezentaci v programu PowerPoint. Další dvě skupinky to obkouraly od té první a čtvrté skupince, která nevěděla ani jak dotazníky zpracovávat, jsem musela poradit já. Bohužel dvě vyučovací hodiny na zpracování celého dotazníku byly málo, proto žáci nestihli zpracovat všechny otázky.

Tvorba prezentace v programu PowerPoint žáky moc bavila. Členové skupinky si radili, pomáhali, vyměňovali získané informace. Nejvíce je bavilo hledat obrázky na internetu. Z tohoto důvodu nestihli vytvořit komentáře ke grafům. Jinak byly prezentace velice povedené a obsahovaly všechna výše uvedená kritéria.

V závěrečných hodinách, ve kterých probíhala prezentace výsledků projektu, se zúčastnila jako porota: paní zástupkyně, paní učitelka informatiky, vybraní zástupci jednotlivých tříd a já, jakožto preventista rizikového chování. Po prvotní stydlivosti odprezentovaly skupiny nakonec své práce na výbornou. I když komentáře ke grafům neměly připravené, zvládly grafy správně okomentovat. Pouze jedné skupině dělalo problém souvislé vyjadřování. Všichni žáci zvládli zodpovědět položené otázky, a tak prokázali dobrou orientaci v dané problematice.

Porota, která hodnotila jednotlivé výkony skupin, se shodla na tom, že žáci splnili všechny cíle, které jim byly v úvodu určeny. Úroveň prezentací se skoro nelišila. Všichni žáci odvedli dobrou práci, a proto byli odměněni sladkou odměnou a velkou jedničkou z matematiky. V závěrečné diskusi žáci srovnávali výsledky šetření jednotlivých ročníků, diskutovali o drogové problematice a vymýšleli všechna možná řešení této problematiky. Hlavně zhodnotili, jak se jim projektová výuka líbila, co nového se naučili a co jim tato forma výuky přinesla.

Na závěr jsem ještě žáky požádala, aby mi vyplnili krátký dotazník, který se týkal právě uskutečněné projektové výuky, pro moji zpětnou vazbu. Žáci ochotně odpověděli na níže uvedených pět otázek:

1. Už jste se někdy s projektovou výukou setkali?
2. Jakou známku byste dali dnešnímu projektovému dni?
3. Co se vám na dnešním projektovém dni líbilo a co vám přinesl?
4. Co se vám naopak na dnešním projektovém dni nelíbilo a proč?
5. Pokuste se zhodnotit dnešní projektový den vlastními slovy.



Protože dotazník vyplňovalo pouze šestnáct žáků, nemohu z něj vyvozovat žádné obecně platné zákonitosti. Jedná se pouze o zpětnou vazbu pro moje osobní sebehodnocení. Výsledky pouze popisují a některé odpovědi interpretuji:

Na první otázku odpovědělo všech šestnáct žáků. Třináct žáků odpovědělo, že se s projektovou výukou setkalo v loňském roce, a to také v hodině matematiky, když jsme „stavěli satelitní městečko“ a tvořili „komiksy“ pomocí tangramů. Jeden žák se setkal s projektovou výukou na základní škole v hodině přírodopisu a 2 žáci se nikdy předtím s projektovou výukou nesetkali.

Na druhou otázku také odpověděli všichni dotazovaní žáci. Čtrnáct žáků ohodnotilo projektovou výuku jedničkou, jeden žák dal výuce dvojku.

Na třetí otázku odpovědělo patnáct žáků. Nejčastější odpovědi zněly: den volna; nemusel jsme psát test z technologie oprav; naučil jsme zpracovávat dotazníky; dostal jsem od paní učitelky Coca Colu a čokoládu; mohl jsem se „učit“ podle sebe; cítil jsem se být důležitý; mohl jsme si vyzkoušet, jaké to je mluvit před ostatními lidmi; mohli jsme pokládat otázky; zkusil jsem si, jak budu obhajovat odbornou práci ve třetíáku; dozvěděl jsem se více o drogách; učitelka nebyla středem pozornosti.

Na čtvrtou otázku odpovědělo jen deset žáků. Pět žáků odpovědělo, že se jim líbilo všechno a u ostatních se objevovaly nejčastěji tyto odpovědi: nelíbilo se mi, že jsem musel mluvit před tolika lidmi; měl jsem trému; měli jsme málo času;

Na pátou otázku odpovědělo šest žáků. Uvádím přesné citace žáků:

*„Líbilo se nám to, měli bychom to dělat častěji. Bylo to velmi poučné!“*

*„Bylo to velmi pěkné, záživné a inspirující. Mohli jsme zažít něco nového a nevídaného.“*

*„Mohlo by se to dělat častěji“*

*„Nauka se nám líbila“*

*„Přinesla mi přednáška o drogách že a to byl jsem velmi překvapený že ženy požívají víc drog než muži. Coš bych typl že muži budou horší.“*

*„Přineslo mě to že jsem se ulil z učení. A že jiní lidi ze skupiny jsou lenošnější než já“*

*„Nebylo to špatný ale mohlo být jiné téma...“*

I když bylo projektové vyučování velmi náročné na přípravu i samotnou realizaci, přinesl mi projektový den velké uspokojení z dobře vykonané práce. Projekt dopadl nad moje očekávání. Žáci byli velmi aktivní, zažili něco nového, cítili se být důležití a potřební. Velmi pozitivně projektový den zapůsobil na klima ve třídě. Kluci se mezi sebou neprali, ale radili si a pomáhali.

Jediné co mě mrzí je, že nemám na škole kromě jedné kolegyně žádnou jinou spřízněnou duši, proto musím projekty vytvářet a organizovat sama.

## 9. Závěr

Smyslem mé diplomové práce je shrnutí některých teoretických předpokladů úspěšného vzdělávacího procesu s důrazem na motivaci a aktivizaci žáků a na tomto základu ověřit možnosti zdokonalení procesu výuky konkrétního tématu z matematiky.

Motivací pro zpracování daného tématu diplomové práce je neradostná skutečnost, že přes velmi dobré vybavení českých škol prostředky informačních a komunikačních technologií, nejsou ve výuce dostatečně využívány. Z tohoto důvodu se domnívám, že moje práce může být námětem pro další zdokonalování motivace a aktivizace žáků s využitím informačních a komunikačních technologií.

Mým hlavním cílem bylo zaměřit se hlavně na pojmotvorný proces, který respektuje logické utváření pojmů a umožňuje vytvořené pojmy zařadit do celého systému poznatků. Důraz jsem kladla především na rozvíjení smyslového poznání žáka.

Významnou roli v tomto případě sehrálo plné využití možností, které poskytuje interaktivní tabule s příslušným výukovým programem. Zde se mi potvrdilo, že na rozdíl od práce žáků na jednotlivých počítačích je zde možnost okamžité reakce učitele a jeho frontální odezvy na postupy řešení úkolů.

Na příkladech projektového vyučování jsem, v podmínkách naší školy, prokázala vyšší efektivitu vyučovacího procesu na konkrétním, myslím, že náročném, tématu v předmětu matematika. Díky projektovému vyučování žáci vidí souvislosti mezi matematikou a běžným životem a budou umět lépe řešit problémy, se kterými se v dospělosti mohou setkat.

I přes větší náročnost osobní přípravy učitele předpokládám, že vypracováním jednotlivých pracovních listů a projektů bude možno vytvářet databáze těchto zpracovaných materiálů v rámci školy, případně je poskytovat vzdělávacím serverům, a tím je zpřístupnit široké pedagogické veřejnosti.

## 10. Literatura

- [1] Barták J. a kol.: *Matematika pro učební obory středních odborných učilišť*, Praha: SPN, 1985
- [2] Běloun F. a kol.: *Sbírka úloh z matematiky pro základní školu*, Praha: Prometheus, 1998
- [3] Černochová, M., Komrska, T., Novák, J.: *Využití počítače ve vyučování. Náměty pro práci dětí s počítačem*, Praha: Portál, 1998.
- [4] Fenstermacher G., Soltis J.: *Vyučovací styly učitelů*, Praha: Potrál, 2008
- [5] Kotrba T., Lacina, L.: *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*, Brno: Společnost pro odbornou literaturu – Barrister & Principal, 2007.
- [6] Kratochvílová J.: *Teorie a praxe projektové výuky*, Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2006
- [7] Kubínová, M.: *Projekty ve vyučování matematice – cesta k tvořivosti a samostatnosti a samostatnosti*, Praha: Universita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2002.
- [8] Langr L.: *Úloha motivace ve vyučování*, Praha: SPN, 1984.
- [9] Lokšová, I., Lokša, J.: *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*, Praha: Portál, 1999
- [10] Maňák, J., Švec, V.: *Výukové metody*, Brno: Paido, 2003.
- [11] Odvárko, O., Kadleček, J.: *Přehled matematiky pro základní školy a víceletá gymnázia*, Praha: Prométheus, 2004.
- [12] Petty G.: *Moderní vyučování*, Praha: Portál, 1996.
- [13] Průcha J.: *Moderní vzdělávací technologie*, Praha: Vysoká škola J. A. Komenského, 2003.
- [14] Skalková J.: *Obecná didaktika 2., rozšířené a aktualizované vydání*, Praha: Grada, 2007.
- [15] Starý, K. a kol.: *Učitelé učitelů*, Praha: Porál, 2008.
- [16] Tomková, A. a kol.: *Učíme v projektech*, Praha: Portál, 2009.
- [17] Trejbal J.: *Matematika pro 8. ročník základní školy, 2. díl*, Praha: SPN, 2000.
- [18] Vališková A., Kasíková, H. a kol.: *Pedagogika pro učitele*, Praha: Grada, 2007.

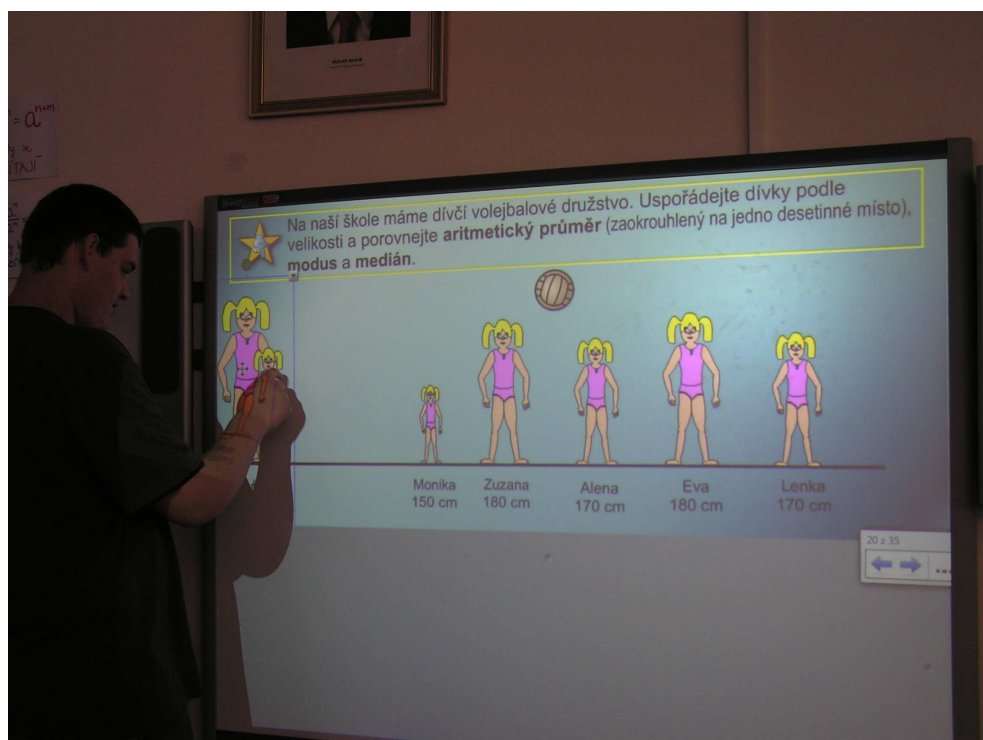
- [19] <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/2588/jake-metody-a-organizacni-formy-pouzivaji-ucitele-v-soucasne-dobe-na-nasich-skolach-.html/>
- [20] [http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat\\_mat/externi/kat\\_mat\\_9782/k12.htm](http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat_mat/externi/kat_mat_9782/k12.htm)
- [21] [http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat\\_mat/externi/kat\\_mat\\_9782/k13.htm](http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat_mat/externi/kat_mat_9782/k13.htm)
- [22] [http://edu.vsb.cz/interaktivni\\_tabule/publikacni\\_cinnost/2008\\_2009/2009\\_06\\_25\\_Olomouc\\_ISBN\\_v\\_jednani.pdf](http://edu.vsb.cz/interaktivni_tabule/publikacni_cinnost/2008_2009/2009_06_25_Olomouc_ISBN_v_jednani.pdf)
- [23] <http://www.ceskaliteratura.cz/forum/ujep.htm>
- [24] [www.csicr.cz/upload/TZ%20ICT%20zafí%202009.pdf](http://www.csicr.cz/upload/TZ%20ICT%20zafí%202009.pdf)
- [25] <http://www.dcsf.gov.uk/research/data/uploadfiles/RR816.pdf>
- [26] [http://edu.vsb.cz/interaktivni\\_tabule/publikacni\\_cinnost/2008\\_2009/2009\\_06\\_25\\_Olomouc\\_ISBN\\_v\\_jednani.pdf](http://edu.vsb.cz/interaktivni_tabule/publikacni_cinnost/2008_2009/2009_06_25_Olomouc_ISBN_v_jednani.pdf)
- [27] <http://old.rvp.cz/clanek/393>
- [28] <http://old.rvp.cz/clanek/705>
- [29] <http://www.chytretabule.cz/interaktivni-tabule-ve-vyuce-v-soucasne-skole.a3.html>
- [30] <http://www.chytretabule.cz/smart-board-chytre-tabule.p1.html>
- [31] <http://www.chytretabule.cz/zkusenosti-s-vyuzitim-smart-boardu-ve-vyuce-matematiky-na-2.stupni.a37.html>
- [32] <http://www.infogram.cz/article.do?articleId=1517>
- [33] [http://www.ssos.cz/uploads/download/sipvz/int\\_tabule.pdf](http://www.ssos.cz/uploads/download/sipvz/int_tabule.pdf)
- [34] [http://www.veskole.cz/%28Ojgz%29/a1911\\_ucitele-prirodopisu-hodnoti-interaktivni-tabuli-.html](http://www.veskole.cz/%28Ojgz%29/a1911_ucitele-prirodopisu-hodnoti-interaktivni-tabuli-.html)
- [35] [http://www.veskole.cz/%28Ojgz%29/a197\\_interaktivni-vyuka-na-zakladni-skole.html](http://www.veskole.cz/%28Ojgz%29/a197_interaktivni-vyuka-na-zakladni-skole.html)
- [36] <http://www.vzdelavani-ucitelu.cz/klicove-kompetence/>

## **11. Přílohy**

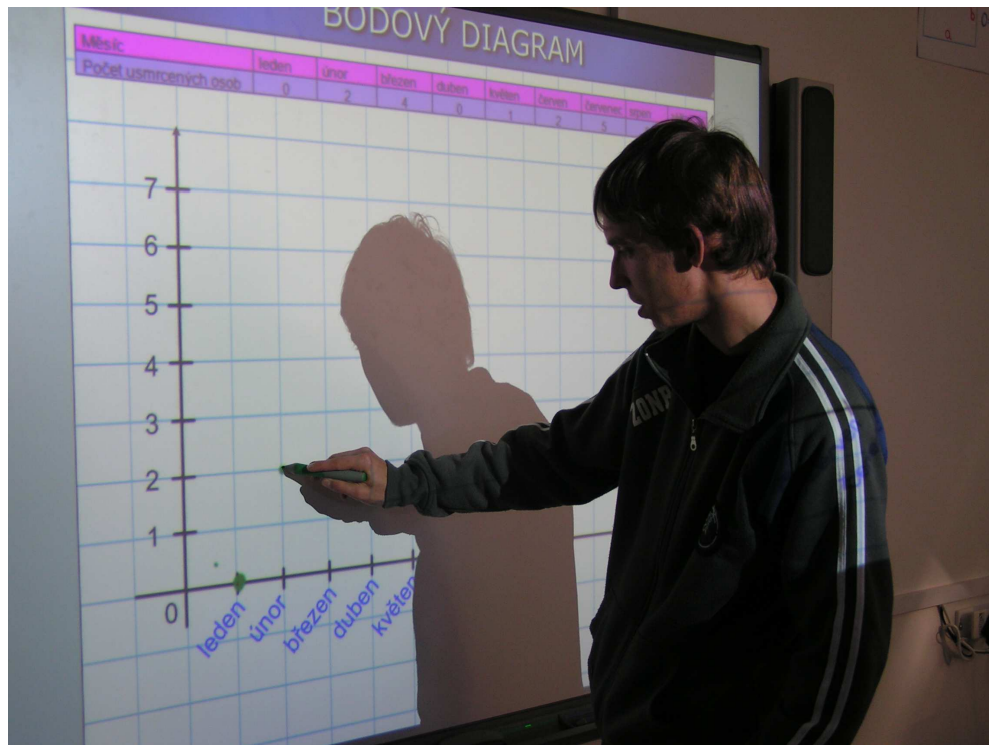
1. Fotografie pořízené během výuky základů statistiky na interaktivní tabuli
2. Fotografie pořízené během projektového dne

Příloha 1.









Příloha 2.

