

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

**„Strom: Funkce v krajině a význam pro člověka“**

( *Výukové téma pro ZŠ* )

Jarmila Reháková

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Renata Ryplová, Dr.

(katedra biologie)

České Budějovice, 2011

**REHÁKOVÁ J.:** „Strom: funkce v krajině a význam pro člověka (Výukové téma pro ZŠ)

Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, katedra biologie

Studijní obor: Učitelství přírodopisu a pěstitelství a chemie pro 2.stupeň ZŠ

Diplomová práce, 2011

**Anotace:**

V diplomové práci byl vytvořen výukový program pro interaktivní tabuli využitelný v hodinách přírodopisu na 2. stupni základní školy.

Prezentace programu byla provedena v sedmých ročnících třech základních škol. Na těchto školách byl proveden srovnávací výzkum, formou didaktického testu, který porovnával úroveň znalostí žáků, kteří absolvovali výuku s využitím interaktivního programu a u žáků, kteří absolvovali výuku stejného učiva formou frontální výuky.

K diplomové práci je přiloženo DVD s vlastní výukovou prezentací pro interaktivní tabuli a tištěný manuál k ovládní programu.

Klíčová slova: Interaktivní výuka, interaktivní program, výuková metoda, badatelsky orientované vyučování, didaktický test,

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Renata Ryplová, Dr.

Katedra biologie, PF JU

**REHÁKOVÁ J.:** „Tree: its landscape function and importance for human beings“

(A theme for teaching at primary schools)

University of South Bohemia, Faculty of Education, Department of Biology

Field of study: Teaching profession of Natural Science and Cultivation and Chemistry  
for Primary School

Diploma thesis, 2011

**Annotation:**

This thesis deals with a creating educational programmes for interactive boards usable in Science lessons at higher level of primary schools.

Programme presentation was made in the seventh form of three primary school, where also a comparative research in the form of didactic test was placed. The aim of this test was to compare a knowledge level of pupils who were taught by the interactive programme, and those pupils who were taught by the traditional form of frontal teaching.

The thesis is supplemented by a DVD with educational presentation for interactive boards and a printed manual necessary for the control of the programme.

Key words: interactive teaching, interactive programme, teaching method, inquiry based education, didactic test

Head of the diploma thesis: Mgr. Renata Ryplová, Dr.

Department of Biology

University of South Bohemia, Faculty of Education

## **Prohlášení autora**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pouze za pomoci odborného vedení vedoucí diplomové práce Mgr. Renaty Ryplové, Dr. a s použitím uvedené literatury a zdrojů informací uvedených v seznamu literatury.

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

Diplomová práce byla řešena v rámci projektu GA JU č. 065/2010/S.

Jarmila Reháková

V Českých Budějovicích dne .....

Podpis .....

## **Poděkování**

Děkuji především vedoucí diplomové práce paní **Mgr. Renatě Ryplové, Dr.** za podnět k této práci, ochotu a trpělivost, s nimiž se ujala jejího vedení, odbornou pomoc a cenné rady při zpracování zvoleného tématu.

Dále děkuji **Mgr. Marcele Hanákové, Mgr. Miroslavě Hirtové** a **Mgr. Kateřině Plíškové** za cenné rady a pomoc při ověřování interaktivního programu a zpracování didaktických testů na základních školách, za vedení výuky frontální metodou a zvláště za ochotu při přizpůsobování tematických plánů v předmětu přírodopis.

Poděkování patří také paní ředitelce Základní školy a mateřské školy Blížejev **Mgr. Dagmar Hanzalové**, která mi umožňovala uvolnění z výuky, po dobu potřebnou k prezentaci diplomové práce na základních školách.

## OBSAH

TITULNÍ STRANA	
ANOTACE	
PROHLÁŠENÍ	
PODĚKOVÁNÍ	
OBSAH	
1. ÚVOD.....	-8-
2. TEORETICKÁ ČÁST.....	-9-
2.1 VÝUKOVÁ METODA UČENÍ.....	-9-
2.2 KLASIFIKACE VÝUKOVÝCH METOD.....	-10-
2.3 PŘEHLED VÝUKOVÝCH METOD.....	-12-
2.3.1 KLASICKÉ METODY UČENÍ.....	-13-
2.3.2 AKTIVIZUJÍCÍ METODY UČENÍ.....	-14-
2.3.2.1 BADATELSKY ORIENTO VANÉ UČENÍ.....	-15-
2.3.2.2 INTERAKTIVNÍ VÝUKA.....	-16-
2.3.2.2.1. INTERAKTIVNÍ TABULE .....	-17-
2.3.2.2.2. INTERAKTIVNÍ UČEBNICE.....	-19-
2.3.2.2.3. INTERAKTIVNÍ PROGRAM.....	-20-
2.3.3. KOMPLEXNÍ METODY UČENÍ.....	-21-
2.3.3.1. FRONTÁLNÍ VYUČOVÁNÍ.....	-21-
2.4. INTERAKTIVNÍ VYUČOVACÍ METODA S PRVKY BADATELSKY ORIENTO VANÉHO VYUČOVÁNÍ .....	-22-
2.5. RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM.....	-24-
2.5.1. INTERAKTIVNÍ PROGRAM „STROM: FUNKCE V KRAJINĚ A VÝZNAM PRO ČLOVĚKA“ .....	-24-
3. METODIKA.....	-28-
3.1. TVORBA INTERAKTIVNÍHO PROGRAMU.....	-28-
3.2. DIDAKTICKÝ VÝZKUM.....	-28-
3.3. DIDAKTICKÝ TEST.....	-30-
3.3.1. TESTOVÉ ÚLOHY.....	-31-
3.3.2. BODOVÁNÍ.....	-33-
3.3.3. TEST – UKÁZKA BODOVÁNÍ.....	-34-
3.3.4. OVĚŘOVÁNÍ A OPTIMALIZACE TESTU.....	-39-
3.3.5. ANALÝZA A VLASTNOSTI TESTOVÝCH ÚLOH.....	-39-
3.3.5.1. OBTÍŽNOST ÚLOH.....	-39-
3.3.5.2. CITLIVOST TESTOVÝCH ÚLOH.....	-41-

3.3.5.3. ANALÝZA NENORMOVANÝCH ODPOVĚDÍ.....	-41-
4. VYHODNOCENÍ TESTU.....	-42-
4.1. CÍL VÝZKUMU.....	-42-
4.1.1. STANOVENÍ HYPOTÉZ.....	-43-
4.1.2. PROSTŘEDKY PRŮZKUMU.....	-43-
4.2. VÝSLEDKY TESTU – ROZBOR OTÁZEK.....	-45-
4.3. VÝSLEDKY – POROVNÁNÍ METOD.....	-57-
4.3.1. PRŮMĚRNÝ BODOVÝ ZISK.....	-57-
4.3.2. PRŮMĚRNÉ ZLEPŠENÍ.....	-61-
4.4. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ.....	-62-
4.5. DISKUZE S ŽÁKY.....	-63-
4.6. ZHODNOCENÍ VÝUKY.....	-68-
5. MOŽNOST VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ V PEDAGOGICKÉ PRAXI.....	-70-
5.1 PŘÍNOS PRÁCE PRO PEDAGOGICKOU PRAXI .....	-70-
5.2 PŘÍNOS INTERAKTIVNÍ TABULE VE VÝUCE.....	-70-
6. ZÁVĚR.....	-72-
7. SEZNAM TABULEK A GRAFŮ .....	-73-
SEZNAM TABULEK .....	-73-
SEZNAM GRAFŮ .....	-73-
8. SEZNAM LITERATURY .....	-75-
LITERATURA .....	-75-
INTERNETOVÉ ZDROJE .....	-76-
9. SEZNAM PŘÍLOH .....	-77-

# 1. Úvod

Cílem diplomové práce je didaktické zpracování tématu „Strom: Funkce v krajině a význam pro člověka“ na úrovni druhého stupně ZŠ. Rozhodla jsem se použít výuku interaktivní metodou, která je považovaná za poměrně novou aktivizující metodu umožňující žákům učit se zábavnější a méně stereotypní formou výuky, než je dodnes všeobecně nejrozšířenější organizační forma výuky – frontální výuka.

V rámci diplomové práce jsem tedy zpracovala výukový program pro interaktivní tabuli a to v souladu s novým trendem v didaktice biologie, tzv. badatelsky orientovaným vyučováním (Papáček, 2010). Zpracovaný výukový program jsem aplikovala ve výuce žáků sedmých tříd ZŠ. Další součástí diplomové práce byl také průzkum prováděný na základě sestaveného didaktického testu, kterým jsem ověřovala přínos zpracovaného interaktivního materiálu pro výuku.

K práci je přiloženo DVD obsahující výukový program pro interaktivní tabuli vytvořený v editoru SMART Notebook. Manuál k použití tohoto výukového programu je součástí výsledkové části diplomové práce.



## 2. Teoretická část

### 2.1. Výuková metoda učení

Pod pojmem výuková metoda učení neboli vyučovací metoda si může každý představit něco jiného, neboť charakterizovat tento pojem není vůbec jednoduché.

Dle Mojžíška (1998) je vyučovací metoda specifická didaktická aktivita učitele a žáka, rozvíjející vzdělanostní profil žáka a působící současně i výchovně, směřující k splnění výchovně vzdělávacích cílů v souladu s didaktickými zásadami.

Je to tedy postup, kterým si žáci osvojují učivo a kterým se dosahuje výchovně vzdělávacích cílů v souladu se zásadami organizace vyučování. Ve výuce přírodopisu by se dala využít definice, dle Altmana (1970), který uvádí: „Vyučovacími metodami ve výuce biologii rozumíme způsoby práce učitele a studentů, pomocí kterých si studenti v různých organizačních formách za současného respektování vývoje poznávacích schopností, didaktických zásad a vytčeného vzdělávacího a výchovného cíle osvojují základy biologické vědy a dovednosti používat těchto vědomostí, dovedností a návyků v praxi.“

Chceme-li výukové metody jasně specifikovat, musíme jednotlivé prvky (kritéria) tvořící výuku uspořádat a logicky utřídit, neboť klasifikací metod ujasníme jejich podstatu a funkci.

## 2.2. Klasifikace výukových metod

Literatura uvádí řadu různých způsobů klasifikace, dle aspektů, které daný autor vyzdvihuje.

Ze starších dob připomeňme hledisko J. A. Komenského, který podle dobového zvyku rozlišoval metody analytické a syntetické, sám však až nepřiměřeně vyzvedával tzv. metodu synkritickou (srovnávací, podle analogie), kterou považoval za univerzální nástroj veškeré výuky (Maňák, Švec, 2003).

Z klasifikací metod, se kterými je možno setkat se v soudobé literatuře, uvádím členění dle Maňáka a Švece (2003), kteří používají kombinovaný pohled na výukové metody a rozdělují je na tři skupiny dle kritéria stupňující se složitosti edukačních vazeb.

- Klasické výukové metody
  - a) Metody slovní
    - Vyprávění
    - Vysvětlování
    - Přednáška
    - Práce s textem
    - Rozhovor
  - b) Metody názorně-demonstrační
    - Předvádění a pozorování
    - Práce s obrazem
    - Instruktaž

c) Metody dovednostně-praktické

- Napodobování
- Manipulování, laborování, experimentování
- Vytváření dovedností
- Produkční metody
- Aktivizující metody
  - Metody diskusní
  - Metody heuristické, řešení problémů
  - Metody situační
  - Metody inscenační
  - Didaktické hry
- Komplexní výukové metody
  - Frontální výuka
  - Skupinová a kooperativní výuka
  - Partnerská výuka
  - Individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků
  - Kritické myšlení
  - Brainstorming
  - Projektová výuka
  - Výuka dramatem
  - Otevřené učení
  - Učení v životních situacích
  - Televizní výuka
  - Výuka podporovaná počítačem
  - Sugestopedie a superlearning
  - Hypnopedie

### 2.3. Přehled vyučovacích metod

Tradiční výuka však neumožňuje, aby si děti vybraly, jakým způsobem se budou učit. Příčiny spočívají např. v obsahu učení, v osobnosti učitele, který nejtvorivěji přistupuje k takovému učebnímu stylu, ke kterému je sám predisponován (Mareš J., Ouhrabka M., 1992). Je tedy vhodné myslet na to, že každý člověk má optimální a preferovaný učební styl. Grecmanová a kol. (2000) došli k závěru, že učitel by tedy měl umožnit uplatnění různých učebních stylů a nabídnout na výběr několik způsobů, jak probírat určitou látku.

Zde je na místě uvést Komenského Zlaté pravidlo pro učitele, které uvádí Hendrich (1948) „Proto budiž učitelům zlatým pravidlem, aby všechno bylo předváděno všem smyslům, kolika možno. Totiž věci viditelné zraku, slyšitelné sluchu, vonné čichu, chutnatelné chuti a hmatatelné hmatu; a může-li něco být vnímáno najednou více smysly, budiž to předváděno více smyslům.“

Je totiž všeobecně známo, že čím aktivněji je žák zapojen do výuky, tím více znalostí a dovedností získává. Proto byla vytvořena tzv. pyramida učení, která se vztahuje k jednotlivým výukovým metodám.

Pyramida učení popisuje účinek používání jednotlivých výukových metod. Základní myšlenka této pyramidy zní: Člověk (žák) získává tím více informací a schopností, čím aktivněji je zapojen do procesu výuky. Procenta zapamatování uvedená u jednotlivých výukových metod jsou proměnlivá, protože efekt použití každé z nich závisí na dalších faktorech. (např. motivace žáků, jejich únava, jejich předchozí zkušenost, atd.) (Kalhous, Obst, 2002).

Kalhous (2002) také ve své publikaci uvádí pyramidu učení vztahující se k výukovým metodám dle S. Sapira (1992), ze které vyplývá, že člověk si pamatuje:

5% z toho, co slyší

10% z toho, co i vidí

20% z toho co zároveň slyší i vidí

50% z toho, co sám formuluje

70% z toho, co sám udělá

Shapiro (1992) cit Kalhous, Obst (2002) uveřejnili: Pokud jde o procenta zapamatování uvedená u jednotlivých výukových metod, připouštíme značnou variabilitu, protože kvalitativní efekt každé metody závisí na mnoha faktorech. Zcela však souhlasíme s tím, že žák získává tím více informací a schopností, čím aktivněji je zapojen do procesu výuky.

### **2.3.1. Klasické metody učení**

Mezi dnes využívanými metodami učení, čerpají klasické metody z nejdelšího historického vývoje. Přesto stále dochází k jejich inovaci a přizpůsobování potřebám „moderního“ žáka. Mají za úkol zprostředkování vědomostí a dovedností především v souvislosti s obsahem jednotlivých vyučovacích předmětů.

### 2.3.2. Aktivizující metody učení

Tyto metody učení podporují především samostatný a kreativní přístup k učení a zahrnují v sobě také problémový přístup k učení. Jankovcová a kol. (1988) vymezují aktivizující metody jako postupy, které vedou výuku tak, aby se výchovně-vzdělávacích cílů dosahovalo hlavně na základě vlastní učební práce žáků, přičemž důraz se klade na myšlení a řešení problémů.

Kromě již zmíněných předností aktivizujících metod se vyzvedává jejich přístup k rozvoji osobnosti žáka se zaměřením na jejich myšlenkovou a charakterovou samostatnost, zodpovědnost a tvořivost. Zejména se zdůrazňuje, že aktivizující metody ve zvýšené míře umožňují poskytovat žákům něco víc než jen odborné informace, že počítají se zájmem žáků, vycházejí vstříc individuálním učebním stylům jednotlivých žáků při respektování úrovně jejich kognitivního rozvoje, že dávají žákům příležitost zčásti ovlivňovat konkrétní cíle výuky, zapojovat se do kooperativního učení a spolupráce. Oceňuje se také vliv aktivizujících metod na vytváření příznivého školního klimatu (Grecmanová a kol. 2000).

Aktivní seberealizací žáků se škola více propojuje s reálným životem. Tím se škola stává pro žáky přitažlivější a zajímavější, neboť žáci víc vnímají používané metody než zprostředkované učivo (Maňák, Švec, 2003).

Mezi aktivizující metody učení se řadí také metoda badatelská a výzkumná, kterou se ve své práci zabývám formou „badatelsky orientovaného vyučování“, a poměrně nová metoda, kterou je interaktivní vyučování.

### **2.3.2.1. Badatelsky orientované vyučování**

Badatelsky orientované vyučování (= inquiry based education, IBE, resp. inquiry based science education, IBSE – v případě vyučování přírodními vědám; v dalším textu bude pro jeho označení užívána zkratka BOV) je jednou z účinných aktivizujících metod problémového vyučování (Papáček, 2010), při kterém učitel nepředává informace (učivo) výkladem v hotové podobě, ale vytváří znalosti cestou řešení problému a systémem kladených otázek.

Jedná se o novou výukovou metodu či vzdělávací směr, který by mohl být zahrnut pod různé pojmy označující aktivizující metody výuky nebo zážitkovou a problémovou pedagogiku (Papáček, 2010), kde učitel je pouze zprostředkovatelem, organizátorem a průvodcem, který usměřňuje žáky ke správným výsledkům a ověřuje správnost výsledků formulovaných žáky. Před žáky je kladen problém, jenž chápe jako teoretickou nebo praktickou obtíž. Klade důraz na motivaci žáků, zaměřuje se na jejich schopnosti řešit problémy, vnímat a vyhledávat souvislosti, třídít a sjednotit informace a vytvářet si vlastní názor. Žák samostatně nebo v kooperaci se spolužáky formuluje hypotézu, tuto hypotézu může zadat také učitel jako problémovou otázku, navrhuje metodu řešení, získává výsledky, o kterých diskutuje se spolužáky nebo s učitelem a na základě výsledků formuluje odpověď. Tímto způsobem aktivně získává potřebné znalosti, dovednosti a komunikační schopnosti. Jorde (2009) cit Papáček (2010) uvádí, že výsledky problémového vyučování nemusejí vždy vést ke korektním odpovědím na stanovené otázky, což ale dle Papáčka (2010) není na překážku rozvoje žáka.

### 2.3.2.2. Interaktivní výuka

Interaktivní výuka je poměrně nová metoda vyučování, která nabízí zábavnější formu výuky. Zajišťuje bohatou komunikaci žáků s učitelem. Dle Preislera (2009) svými prostředky zapojuje žáka do spoluvytváření vyučovací hodiny, čímž zvyšuje zamezení pasivity při vyučování i jejich motivaci k učení. Žáci se tedy stávají aktivní složkou výuky.

Interaktivita ve výuce je prvek, který umožňuje žákům aktivně vstupovat do názorné výuky, ovlivňovat ji a přizpůsobovat aktuálním potřebám sebe samého i celé třídy. Tato nová metoda byla vytvořena především proto, aby se učivo co nejvíce přiblížilo žákům. V dnešní technické době jednak umožňuje učitelům usnadnění práce, jednak žákům činí výuku přitažlivější, názornější a pestřejší. Učitel vybírá a přizpůsobuje aktivity pro svou konkrétní třídu. Klade vyšší nároky na učitele, neboť vyžaduje jiný způsob myšlení i práce. Příprava a uskutečnění interaktivní výuky vyžaduje od učitele vynaložení většího množství času i energie, realizace klade vyšší nároky, co se týče zkušeností a technických dovedností. Dle internetového portálu Fraus (2011) je důležitým znakem této výuky názornost a systematičnost, což žákům umožňuje snadnější pochopení učiva.

Interaktivní výuka přináší žákům i učitelům možnost práce ve společném digitálním prostoru ve škole i při domácí přípravě (Profit, 2011).

Součástí výuky jsou i různé audio i video nahrávky s materiály, které upřesňují dané téma a webové odkazy s rozšiřujícími nebo konkrétnějšími informacemi k probírané látce. Cílem však není žák výukou pobavený, ale zaujatý. Mezi interaktivní pomůcky patří zejména interaktivní tabule a interaktivní učebnice, které pomáhají učitelům udržet děti v hodinách aktivnější.



### **2.3.2.2.1. Interaktivní tabule**

Interaktivní tabule je velká interaktivní plocha (dotyková obrazovka eventuálně i pouhá bílá tabule s povrchem upraveným pro standardní popisovače), ke které je připojen počítač a datový projektor, případně jde o velkoplošnou obrazovku (LCD, plasma) s dotykovým senzorem, která je většinou připevněna přímo na stěnu, nebo může být na stojánku. Interaktivní tabule umožňuje přímo z notebooku zobrazovat videozáznamy, grafy, obrázky a animace a také s nimi pracovat. Obrázky je možné zvětšovat, malovat do nich, připisovat komentáře, do textu je možné doplňovat, zvýrazňovat či text přesouvat.

Jedná se vlastně o velkou dotykovou obrazovku, ke které je připojen počítač a datový projektor. Projektor promítá obraz z počítače na povrch tabule a přes ni můžeme prstem, speciálními fixy nebo dalšími nástroji ovládat počítač. Učitel, pro kterého je dnes používání počítače nutností, se nemusí obávat nějakých technických složitostí při ovládání tohoto hardwaru. Stačí jednoduše pouhý dotyk na povrchu tabule a pohodlně spustíte přichystané obrazové materiály, videa, internetové zdroje – a co je nejpřínosnější: se všemi materiály můžete v digitálním prostředí názorně a aktivně pracovat, opatřovat poznámkami, třídit, zapojovat aktivně žáky. Velkou výhodou je, že si veškeré záznamy můžete ukládat pro pozdější použití. Pro integrované děti se specifickými vývojovými poruchami učení je interaktivní tabule také velkým přínosem. Jestliže má dyslektické dítě dělat pokrok, výuka musí působit na všechny jeho smysly. Jak již bylo řečeno, tabule umožňuje psaní perem i dotykem vlastního prstu. Můžeme ale využít i klávesnici, která se zobrazí přímo na tabuli. Ta umožňuje dětem psát, aniž by se obávaly svého nečitelného rukopisu. Zvýrazňování textu, velký výběr barev, různé velikosti písma a funkce zvětšování obrazovky jsou vlastnosti

interaktivní tabule, které podporují výuku. Poskytují vyšší vizuální vliv na žáky a okamžitou zpětnou vazbu. Zvukové vlastnosti jednotlivých výukových softwarů umožňují dětem přístup k informacím poslechem, nikoli pouze obtížným vyhledáváním v tištěném textu. Učitel může kdykoliv v průběhu vyučovací hodiny připomenout učivo ukázáním předchozího listu s výkladem, po straně tabule lze všechny listy se zápisem zobrazit trvale. Děti si mohou připravit i svou vlastní prezentaci, při které využijí výše zmíněné prostředky, které jim ulehčují práci. Jejich práce pak mohou být uloženy jako závěrečné a odpadá tak stres ze zkoušení nebo testů. Pokud školu navštěvují pohybově postižení žáci, interaktivní tabuli ovládají psací tabulkou s bezdrátovým propojením, a to z jakéhokoliv místa v učebně (Preisler, 2009).

Pokud mluvíme o prostředcích interaktivní tabule, můžeme je rozdělit do dvou velkých kategorií - na hardware a software. Ve stručnosti vyjmenujeme pouze ty nejdůležitější prostředky hardware, jež se v prostředí českých škol vyskytují. Jedná se zejména o počítače, notebooky, data projektory, digitální kamery, digitální fotoaparáty, interaktivní tabule. Řada škol má také multimediální učebny, ve kterých je propojena řada výše uvedených technologií. Software se ve školách přirozeně liší, podle typu hardware, které školy vlastní. Obecně lze říci, že nejčastěji mají školy přístup k takovým programům jako Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Microsoft Excel, dále různým typům programů, které slouží ke kreslení nebo animaci (Corel Draw, Adobe Photoshop, GIMP) a dále pak specializované programy, zejména pak programy výukové, včetně programů testových (Frýzková, 2008).

### 2.3.2.2.2. Interaktivní učebnice

Interaktivní učebnice je elektronická verze tištěné učebnice, která však umožňuje velice efektivní práci s textem a obrazovým materiálem, např. fotografiemi, ilustracemi, navíc obsahuje videa, audionahrávky, animace, poznámky či webové odkazy, které výuku oživují. Pojem interaktivní učebnice zavedlo v českém školství nakladatelství FRAUS. Interaktivní učebnice splňuje předpoklady používání moderní technologie ve vyučovacích hodinách. Tištěná verze učebnice je zpracována pro použití na interaktivní tabuli a rozšířena o další multimediální prvky. Interaktivní učebnice (i-učebnice) je ucelený soubor výukových dat, sloužící k vyučování pomocí interaktivní tabule. Skládá ze dvou částí, výkladové a dynamické. Základ výkladové části tvoří statická část totožná s obsahem tištěných učebnic. Tato část umožňuje velice efektivní práci s textem, obrazovým materiálem, např. fotografiemi, ilustracemi a dalšími komponenty. Vyučující může s tímto obsahem pracovat a dané materiály si přizpůsobovat podle svých potřeb. Neméně významná je i dynamická část. Tvoří ji systém multimédií promyšleně zakomponovaných do probíraného učiva:

- doplňující videosekvence, 2D a 3D animace a zvukové nahrávky
- další fotografie a ilustrace
- znázornění mezipředmětových vztahů
- odkazy na webové stránky
- vyhledání daného slova v internetovém vyhledávači Google
- propojení se slovníkem multiBANK® Explorer
- texty, které doplňují tištěnou učebnici

(Srov. [Fraus](#), 2011)

### 2.3.2.2.3. Interaktivní program

Interaktivní program je moderní náhradou tištěných učebnic. Nelze jej však chápat pouze jako substitut k dnešním výukovým materiálům, ale jako jejich nadstavbu, umožňuje nám vložení grafických animací, propojení jednotlivých částí výuky a především upevňuje mezipředmětové vztahy. Interaktivní programy využívají simulační hry a propojují je s internetem a multimedialním prostředím.

Dle mého názoru ,kvalitní interaktivní výukové programy upoutají pozornost a umožňují aktivně zapojit do výuky více žáků. Navíc je tato forma výuky lépe akceptovatelná žáky, kteří mají některou ze specifických poruch učení. Informace jsou předávány nejen formou ústní, ale i vizuální. Velkým kladem je především možnost řešení složitějších úloh, než které by žáci mohli řešit na tabuli ve třídě. Napomáhá tedy nejen slabším žákům k lepšímu pochopení učiva a k lepšímu pochopení jevů, ale také nadanějším žákům umožňuje lépe rozvíjet své znalosti a převádět je do praxe. Tvorba kvalitního interaktivního programu je pro osobu bez zkušeností poměrně náročný a komplikovaný projekt. Někdo by za interaktivní program mohl považovat i pouhé přepsání textu s vloženými obrázky, tento produkt by však neobsahoval přidanou hodnotu, kterou nám právě interaktivní program nabízí. Důležité při tvorbě programu je zahrnout do něj právě interaktivní prvky, jako jsou hypertextové odkazy, flash videa a animace, jejichž účelem je přímé zapojení žáků do výuky. Zároveň nelze tvrdit, že použití všech výše vyjmenovaných funkcí vytvoří kvalitní program. Za kvalitní produkt lze považovat pouze takový program, který obsahově pojme požadované učivo a zároveň žáky zaujme a zvýší jejich motivaci k učení.

Tvorba moderních výukových aplikací je poměrně náročný a komplikovaný projekt, vyžadující týmovou spolupráci řady profesí – od zkušených učitelů (Kofránek, 2009). Myslím si, že zvláště pro začínající pedagogy je tvorba interaktivního programu

velmi náročná, neboť při nedostatku praxe je těžké určit, jak program zkomponovat, aby žáky, nejen zaujal a motivoval, ale aby výuka byla co nejefektivnější. Právě z tohoto důvodu je vhodná spolupráce se zkušenými pedagogy.

### **2.3.3. Komplexní metody učení**

Jestliže klasické výukové metody zajišťují zprostředkování vědomostí a dovedností především v souvislosti s obsahem jednotlivých vyučovacích předmětů a aktivizující metody ve vysoké míře zohledňují participaci žáků na osvojovacím procesu, komplexní metody dále rozšiřují prostor výukových metod o prvky organizačních forem, didaktických prostředků a mnohem víc než předchozí skupiny metod reflektují též celkové cíle výchovy a vzdělávání (Maňák, Švec, 2003).

#### **2.3.3.1. Frontální vyučování**

Frontální výuka je způsob vyučování, kdy žáci plní ve stejném čase stejné učební úkoly, probírají stejnou látku a postupují stejným způsobem. Žáci jsou tedy hromadně vedeni učitelem jednou společnou formou. Učitel řídí, kontroluje a usměrňuje aktivity žáků. Vzájemná spolupráce žáků se podporuje jen v omezeném rozsahu, hlavní pozornost se věnuje vysvětlování učitele a komunikaci mezi učitelem a žáky, která však je vzhledem k počtu žáků ve třídě, jednosměrná od učitele k žákům ve formě tzv. řízeného rozhovoru. Verbální působení učitele je doplňováno zápisem na tabuli, demonstrací statických obrazů, případně předváděním reálných objektů a pokusů. Jelikož podíl učitelem pronesených slov je obvykle mnohem větší než všech žáků ve třídě dohromady přítomných, dalo by se říci, že frontální výuka svou podstatou vede

k pasivitě žáků, nepodporuje rozvoj samostatného myšlení a jednání (Maňák, Švec, 2003).

Výklad učitele vedený pro celou třídu může být příliš náročný pro pomalejší žáky a příliš snadný pro žáky nadané.

Starý a kol. (2008) cit. Králová (2011) uveřejnili, že při frontálním vyučování nebývají obvykle žáci v plné míře rozvíjeni v dovednostech aktivně a samostatně se učit.

Pokud je frontální výuka vedena dobře, přináší však zřetelné výsledky, a proto by neměla být automaticky odsuzována. Za jistých předpokladů může být velice efektivní (Králová, 2011).

## **2.4. Interaktivní vyučovací metoda s prvky badatelsky orientovaného vyučování**

Badatelsky orientované vyučování je poměrně časově náročná metoda vyučování. Právě u přírodovědných předmětů je velmi žádoucí využití výpočetní techniky, a to zejména v oblasti vizualizace některých obtížných procesů a jevů, které jsou časově náročné nebo jejich realizace pro žáky není bezpečná.

Forma výukového programu vede žáky od původního problému přes formulaci hypotézy, plnění jednotlivých na sebe navazujících úkolů sloužících k ověření hypotézy až k formulování závěru. Interaktivní tabule umožňuje, aby učitel zařadil demonstrativní pokusy předem natočené na video zakomponované do výukového programu pro interaktivní tabule, na které ve výuce učitel nemá dostatek času, a žáci pak na interaktivní tabuli pracovali s výsledky těchto pokusů, na jejich základě vyvozovali

logické závěry a tak pracovali na principu badatelsky orientovaného vyučování (Ryplová, vedoucí diplomové práce, ústní sdělení, 2011).

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání propojení interaktivní tabule s přírodovědnými obory umožňuje. Integrace jednotlivých přírodovědných oborů s interaktivní tabule je tak dobře možná. Charakter oblasti Člověk a příroda svým cílovým zaměřením ukazuje, že žáci mají být vedeni nejen čistě poznatkovým, ale také badatelsky orientovaným směrem, který umožňuje ruku v ruce s poznáváním i rozvoj dalších složek žákovských kompetencí, jakými jsou dovednosti nebo schopnosti. Důraz je v rámci této oblasti kladen na vyvážení všech složek žákovských kompetencí (vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot). Pro rozvoj jednotlivých složek žákovských kompetencí jsou prostředky výpočetní techniky v přírodovědných oborech velmi užitečné. V rovině poznatkové je lze využít např. pro snazší pochopení některých procesů a jevů, jež jsou vysvětlovány (na základě vizualizace). V rovině badatelské, kde je kladen důraz na propojení vědomostí s dovednostmi a schopnostmi, je pak lze využít například pro zkoumání přírodních faktů a jejich souvislostí, nebo při zpracovávání získaných přírodovědných dat různého charakteru. Také rozvoj hodnotového systému může být u žáků utvářen na základě získávání přehledu o názorech různých skupin s využitím internetu. Že by využití prostředků interaktivní tabule mělo být správnou cestou pro rozvíjení žákovských kompetencí v přírodních vědách, pak naznačuje také fakt, že řada států, jejichž žáci se umísťují velmi dobře v mezinárodních studiích přírodovědné gramotnosti žáků (PISA, TIMMS) výuku přírodovědných oborů s využitím prostředků interaktivní tabule často spojují a tuto souvislost deklarují také v kurikulu. Podstatné rovněž je, že kromě žákovských kompetencí ve využívání se prohlubují i kompetence učitelské. Významným počinem proto je i implementace ICT do standardu dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků (Frýzková, 2008).

## **2.5. Rámcový vzdělávací program**

V současné době jsou na českých školách zavedeny poměrně nové kutikulární dokumenty pro vzdělávání. Dřívější vzdělávací koncepce jsou nahrazeny školními vzdělávacími programy, které si školy vytvořily dle svých potřeb a podle požadavků Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání. Školní vzdělávací program dává učitelům více volnosti v rozhodování o rozplánování učiva a v ověřování efektivity různých metod výuky. Učitel by měl volit vhodné, moderní metody, které nedovolí oslabit motivaci, pozornost, zájem a aktivitu žáků. Tyto požadavky splňuje interaktivní metoda.

### **2.5.1. Interaktivní program „Strom: Funkce v krajině a význam pro člověka“**

Vytvořený interaktivní program „Strom: Funkce v krajině a význam pro člověka“ celou svou koncepcí odpovídá požadavkům Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání vycházejícího ze Standardu základního vzdělávání. Je sestaven tak, aby respektoval současné trendy ve výuce a posiloval mezipředmětové vztahy. Díky zpracování tohoto tématu formou interaktivní výuky stimuluje žáky k aktivní činnosti ve vyučovací hodině a především klade důraz na vizualizaci učiva množstvím fotografií a videí.

Program byl aplikován v sedmých třídách základních škol. Sedmý ročník byl zvolen záměrně, neboť dle většiny učebnic právě v sedmém ročníku je probíráno téma týkající se botaniky. Při tvorbě programu jsem vycházela z učebnic určených pro výuku sedmého ročníku.



- Přírodopis 7- učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia, Fraus, 2005
- Botanika- Vyšší rostlin 2 – učebnice pro základní školy a nižší stupně víceletých gymnázií, Natura, 1998
- Poznáváme život – Přírodopis pro 6. ročník, Fortuna, 1994

Největší důraz byl kladen na učebnici přírodopisu od nakladatelství Fraus. Ve všech třech učebnicích je problematika botaniky probírána v druhém pololetí sedmého ročníku základní školy. Téma strom, jako takové, není v žádné z učebnic používaných na druhém stupni základních škol probíráno samostatně v takové šíři, v jaké je představen v této diplomové práci. Vždy je součástí jiného výukového tématu-např. Lesní společenstva, Nahosemenné rostliny, Listnaté stromy a keře, Ekosystém lesa, Les jako celek, atd. Jednotlivé funkce stromu jsou probírány jako samostatná témata v různých kapitolách. V interaktivním programu je téma strom propojeno s jednotlivými biologickými jevy (funkcemi stromu), které by žáci již měli znát z dřívějších ročníků či by s nimi měli být seznámeni právě v druhém pololetí ročníku sedmého.

### Fotosyntéza

Žáci byli s problematikou fotosyntézy seznámeni již v šestém ročníku v tématech:

- Základní podmínky pro existenci života, Řasy a sinice (Fraus)
- Moře a oceány, Řasy, Sinice, Rostliny rybníka a jeho okolí (Fortuna)
- Jednobuněčné a mnohobuněčné rostliny, Zelené řasy a sinice (Natura)

Ve vytvořeném interaktivním programu byly vědomosti rozšířeny o problematiku probíranou v sedmém ročníku základní školy. Nově se žáci seznámili s pojmem: zelené barvivo chlorofyl, zabudovávání uhlíku do rostlinného těla, asimilační pletivo. Dále

se seznamují se stavbou a funkcemi kořene, jehož prostřednictvím přijímají rostliny z půdy vodu a minerální látky, a listu, v nichž probíhá fotosyntéza.

### Transpirace

S problematikou transpirace jsou žáci seznamováni poprvé. V sedmém ročníku se seznamují s druhy a funkcemi rostlinných pletiv, tokem vody stromem jeho dřevní částí (transpiračním proudem), stavbou stonku (dělivé pletivo kambium, dřevní a lýková část stonku), stavbou listu (průduchy zajišťující výměnu plynů mezi rostlinou a vnějším prostředím), nahosemennými a krytosemennými rostlinami jako takovými (stromy). V problematice transpirace se uplatňuje podpora mezipředmětových vztahů. V předmětu „Fyzika“ se začátkem druhého pololetí žáci sedmých ročníků seznamují se energií, jejími druhy a vlivem na organismy. Sluneční energie, potřebná pro transpiraci, je propojovacím článkem jednotlivých vyučovacích předmětů sedmého ročníku a zároveň i propojovacím článkem jednotlivých sekcí interaktivního programu.

### Domov pro organismy

Na stromě, přímo ve stromu či v jeho okolí žije kromě hub a bakterií i velké množství živočichů. Význam stromu v přírodě spočívá tedy také v poskytování úkrytu nebo substrátu pro různé druhy organismů. Organismy byly vybírány s ohledem na předchozí znalosti z šestého ročníku (lišejníky, houby, bezobratlí) či z prvního pololetí sedmého ročníku (ptáci). Pouze savci (myši, veverky) jsou dle tematických plánů většinou zařazováni až do učiva osmého ročníku, ovšem zde je předpoklad, že jsou žákům natolik známí, že s jejich zařazením k obývané části stromu, by neměl nastat problém. Části stromu, ve které/na které organismy žijí, jsou v souladu s fakty, které uvádějí příslušné učebnice.

Strom jako větrolam, protiprachová, protihluková bariéra

Tyto funkce stromu jsou zmiňovány pouze v učebnici (Fraus) v tématech Nahosemenné rostliny, Listnaté stromy a keře a Společenstvo lesa.

Rekreační vliv stromu a dřevo jako obnovitelný zdroj energie

Tato tematika se v učebnici Fraus nenalézá, hojně je však zmiňována v dalších dvou učebnicích v tématech: Stonek dřevin, Jehličnany, Les nejsou pouze stromy.

## **3. Metodika**

### **3.1. Tvorba interaktivního programu**

Vytvořený program pro interaktivní tabuli je sestaven v editoru SMART Notebook. Je vytvořen tak, aby jeho plná funkčnost byla zachována i při otevření v programech Team viewer, Q-Draw a ACTIVstudio, což rozšiřuje možnosti využití tohoto programu na školách.

Obrázky a animace v programu pochází z nabídky obrázků Smart Notebook nebo jsou vytvořené pomocí programu malování. Kromě fotografie na snímku 3.8 (chloroplasty v optickém mikroskopu) (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Chloroplast>) jsou všechny fotografie dílem autorky, upravované pomocí programu Paint NET nebo GIMP.

Videa byla vytvořena s pomocí vedoucí diplomové práce, sestříhána v programu Pinnacle studio a převedená na formu flash programem Allok video. Doprovázející hudba byla vybrána z nabídky tohoto programu. Pokusy použité ve videu byly prováděny v laboratořích katedry biologie Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, v terénu a v Základní a mateřské škole Blížejov.

### **3.2. Didaktický výzkum**

Cílem výzkumu bylo porovnat výuku totožného tematického celku interaktivní formou výuky s využitím principu badatelsky orientovaného vyučování a formou frontální výuky. Zjistit množství a kvalitu osvojených vědomostí a dovedností, míru porozumění učivu, event. rozdíly v zapamatování informací.

Program byl aplikován v sedmých třídách třech základních škol s počtem žáků v rozmezí 15 až 25. Celkový počet testovaných žáků byl 57. Testování probíhalo formou didaktického testu, který byl zadáván ve třech různých termínech.

#### **Test číslo jedna – tzv. pre-test :**

Jeho úkolem bylo ověřit míru znalostí žáků spontánní znalost této problematiky před výukou.

Žákům přítomným (i nepřítomným) ve třídě byla udělena čísla dle pořadí v třídní knize. Všichni žáci ve třídě psali pre-test společně, chybějící žáci jej psali následující hodinu přírodopisu.

#### **Test číslo dva:**

Druhý test měl za úkol otestovat efektivitu výuky pomocí interaktivní tabule a porovnat ji s výsledky učiva formou frontální výuky. Tento test byl zadán v intervalu jednoho týdne po probrání učiva interaktivní nebo frontální formou výuky. Žáci ve třídách byli rozděleni na dvě skupiny. Žáci se sudými čísly dle zadání v testu číslo jedna byli s učivem seznámeni formou interaktivní výuky, žáci s čísly lichými formou frontální výuky. Pokud žák se sudým číslem v den testování chyběl, byl nahrazen některým z žáků s číslem lichým a on sám byl poté testován formou výuky frontální.

Výuku interaktivní formou jsem v každé třídě prováděla osobně. Výuku frontální metodou prováděl učitel přírodopisu na dané škole. Učitelé byli vždy předem seznámeni s učivem i s testy, byly jim sděleny informace jakým směrem výuku vést a jaké jsou podstatné prvky ve výuce. Aby se zamezilo rozdílnému pochopení učiva či nějaké skutečnosti, byl vyučující vždy přítomný ve třídě při výuce interaktivní formou.

### **Test číslo tři:**

Třetí test se testoval měsíc po probrání daného tématu. Ověřil míru zapamatování učiva žáky a porovnal, která z metod učení má pro žáky trvalejší charakter.

### **3.3. Didaktický test**

Didaktický test je zpracován formou kvazistandardizovaných testů, které patří mezi výstupní testy ověřující (testy absolutního výkonu) skórované kvaziobjektivně. (srov. Chráska, 1999)

Časový limit pro vyplnění testu je 20 minut. Pro žáky s individuálním vzdělávacím plánem je možno časový limit upravit dle jejich potřeb. U jednodušších uzavřených testových úloh lze orientačně počítat s časem 0,5 minuty, u otevřených úloh jsou časové nároky přiměřeně větší, můžeme počítat s časem až 2 minuty na jednu testovou úlohu.

Didaktický test byl nejprve podroben pilotáži na čtrnácti žácích. Ověřováním testu byly získány informace nejen o jeho kvalitě, ale i o obtížnosti a srozumitelnosti jednotlivých otázek. Pokud byla při ověřování zaznamenaná vynechaná odpověď, nemuselo to nutně znamenat neznalost učiva, ale buď nesprávnou formulaci úlohy, anebo nepochopení jejího významu. V návaznosti na výsledky pilotního průzkumu byl pak test upraven do finální podoby.

### 3.3.1. Testové úlohy

Didaktický test obsahuje celkem 12 testových úloh různého typu. Použito bylo členění dle Byčkovského (1982) cit Chráska (1999).

- I. Otevřené úlohy se stručnou odpovědí, kdy se od žáka očekává uvedení krátké odpovědi (několika slov či krátké věty).

Tento typ úloh můžeme dále dělit na testové úlohy produkční, viz úlohy číslo 1, 3, 6, 8, 9, 12 a na testové úlohy doplňovací, viz úloha číslo 11. Vytvoření otevřené odpovědi je pro žáka náročnější a jejich splnění předpokládá již určité vědomosti.

- II. Uzavřené úlohy dichotomické, kdy žák volí mezi dvěma možnostmi, z nichž vždy jedna je správná. Nevýhodou těchto testových úloh je velká pravděpodobnost uhodnutí správné odpovědi bez příslušných znalostí. Proto je tento typ testových úloh v testu uveden v kombinaci s testovou úlohou otevřenou, kdy žák opravuje nesprávné tvrzení.

Viz úloha číslo 9.

**Jsou tyto věty napsané správně? Pokud ne, oprav podtržená slova na vyznačenou linku.**

- Teplo, které je potřeba na přeměnu vody v rostlině ve vodní páru se rostlině musí dodat uměle.

ANO / NE .....

- Sluneční záření odražené od povrchu země je z 80 % využito jako teplo.

ANO / NE .....

- V krajině bez stromů lze naměřit za stejného počasí vyšší teploty než v krajině se stromy.

ANO / NE .....

- III. Uzavřené úlohy polynomické neboli úlohy s výběrem odpovědi. Žák v této úloze vybírá jednu správnou odpověď z několika nabízených alternativ.

Viz úloha číslo 2 a 7.

**2. Co vydává rostlina do okolního vzduchu při transpiraci?**

- a) vodní páru                                  c) vzduch  
b) oxid uhličitý                                d) nic

**7. Bez jakého děje, který probíhá také ve stromech, by neexistoval život na Zemi ?**

- a) fotosyntéza                                  b) transpirace  
c) příjem vody                                 d) pohlcování prachových částic

- IV. Uzavřené úlohy přiřazovací, ve kterých jsou žákovi nabídnuty dvě skupiny pojmů. Jeho úkolem je přiřadit pojmy jedné skupiny k pojmům ze skupiny druhé.

Viz úlohy číslo 4 a 10.

**4. Doplň správně pojmy:** *velké teplo    chladno    vlhko    sucho    noc    den*

Otevřené průduchy	Uzavřené průduchy

**10. Přiřaď živočichy k části stromu, kterou obývají :**

- |                   |               |                   |
|-------------------|---------------|-------------------|
| sedmihlásek hajní |               | kuna lesní        |
| veverka obecná    | kořeny stromu | datel černý       |
| včela medonosá    | kmen stromu   | lýkožrout smrkový |
| dutohlávka sobí   | koruna stromu | václavka obecná   |
| sýkora koňadra    |               | puštíček obecný   |



Tematické zastoupení testových úloh v testu je dáno rozsahem učiva v interaktivním programu. Při sestavování didaktického testu se jednotlivým tématům přiřadila určitá důležitost, podle které bylo rozděleno i zastoupení testových úkolů.

Transpirace – sedm testových úloh

- otázky číslo 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11

Fotosyntéza – tři testové úlohy

- otázky číslo 5, 7, 11

Funkce stromu – jedna testová úloha

- otázka číslo 1

Sluneční energie – jedna testová úloha

- otázka číslo 8

Rekreační funkce – jedna testová úloha

- otázka číslo 12

Domov pro živočichy - jedna testová úloha

- otázka číslo 10

### **3.3.2. Bodování**

Otázky jsou bodovány dle náročnosti odpovědi. Pokud ke správné odpovědi bylo třeba dopsat slova či větu (otevřené úlohy), byla položka obodována jedním nebo jedním a půl bodem. Pokud ke správné odpovědi stačilo zakroužkovat, spojit či doplnit slovo z nabídky (uzavřené úlohy), byla položka obodována půl bodem.

Pro snadnější pochopení bodování jednotlivých testových úloh je uvedena ukázka testu se správnými odpověďmi a obodováním.

### 3.3.3. Test – ukázka bodování

#### 1. Jaké funkce může mít v přírodě strom?

- ...**OCHLAZOVÁNÍ (TRANSPIRACE)**...
- ...**ZABUDOVÁNÍ UHLÍKU (FOTOSYNTÉZA)**..
- ...**VÝROBA KYSLÍKU (FOTOSYNTÉZA)** ...
- ...**OBNOVITELNÝ ZDROJ ENERGIE**..
- ... Možno uznat i **SYMBIÓZA S HOUBAMI** ...
- ..**DOMOV PRO ORGANISMY**..
- ..**VĚTROLAMY**..
- ..**PROTIPRACHOVÁ BARIÉRA**..
- ..**PROTIHLUKOVÁ BARIÉRA**..

**8 x 1 = 8 BODŮ**

#### 2. Co vydává rostlina do okolního vzduchu při transpiraci ?

- a) vodní páru
- b) oxid uhličitý
- c) vzduch
- d) nic

**1 x 0,5 = 0,5 BODU**

#### 3. Jak se nazývají malé dýchací otvůrky, kterými se odpařuje z listu voda ?

...**PRŮDUCHY**...

Na jaké straně listu suchozemských rostlin převažují průduchy ?

...**NA SPODNÍ**...

**2 x 1 = 2 BODY**

#### 4. Doplň správně pojmy : *velké teplo* *chladno* *vlhko* *sucho* *noc* *den*

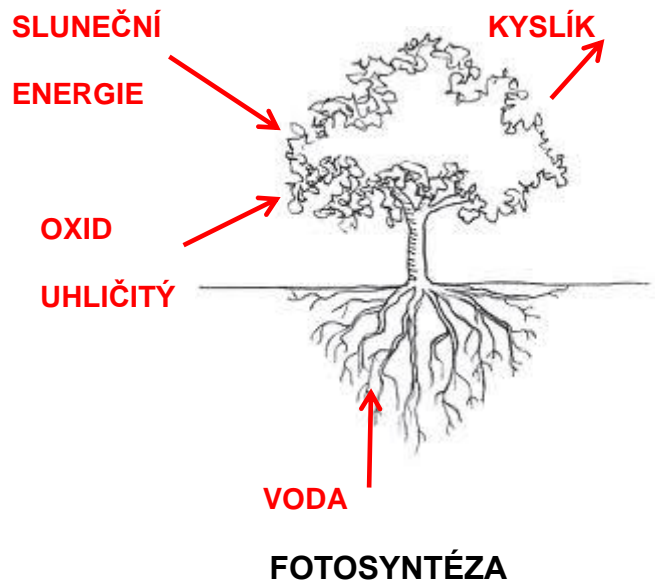
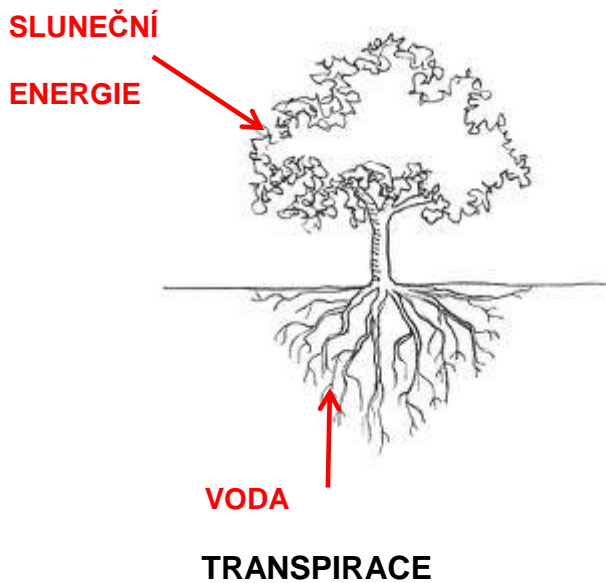
Otevřené průduchy	Uzavřené průduchy
<b>CHLADNO</b>	<b>VELKÉ TEPLLO</b>
<b>VLHKO</b>	<b>SUCHO</b>
<b>SVĚTLO</b>	<b>NOC</b>

**6 x 0,5 = 3 BODY**

5. Vyber a doplň slova v rámečku. Šipkami znázorni směr příjmu či výdeje látky stromem.

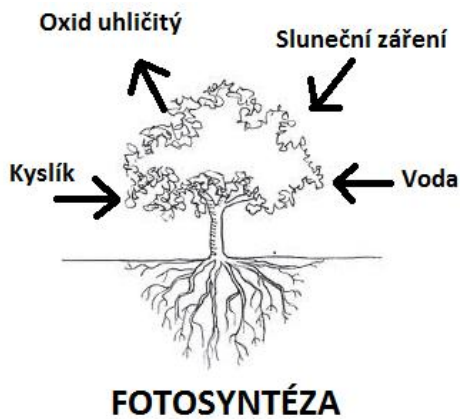
(Některé z pojmů patří jen k obrázku fotosyntéza, některé patří k oběma obrázkům)

sluneční záření	kyslík	oxid uhličitý	voda
-----------------	--------	---------------	------



<b>2 x 1 + 4 x 1 = 6 BODŮ</b>
-------------------------------

Plný počet bodů (jeden bod za pojem) je možno získat pouze tehdy, je-li pojem správně přiřazen k ději, je umístěn na správném místě a šipka směřuje správným směrem dle příjmu nebo výdeje látky stromem. Pokud jedna z variant je chybná, pojmu se přiřazuje pouze půl bodu. Je-li pojem přiřazen k ději, ke kterému nepatří (např. výdej či příjem kyslíku nebo oxidu uhličitého při transpiraci), odečítá se půl bodu.



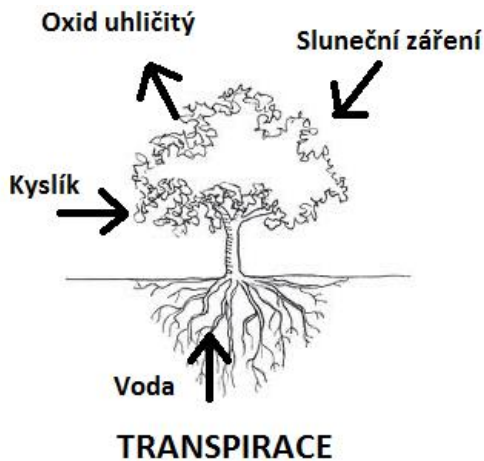
Kyslík – správný pojem, správné místo, správný směr = **1 bod**

Oxid uhličitý – správný pojem, správné místo, správný směr = **1 bod**

Sluneční záření – správný pojem, správné místo, nesprávný směr = **0,5 bodu**

Voda – správně přiřazený pojem, správný směr, ale nesprávné místo = **0,5 bodu**

**CELKEM = 2 body**



Kyslík – pro transpiraci nemá význam = **-0,5 bodu**

Oxid uhličitý – při transpiraci nemá žádný význam = **-0,5 bodu**

Sluneční záření – správně přiřazený pojem, správné místo i směr = **1 bod**

Voda – správně přiřazený pojem, správné místo i směr = **1 bod**

**CELKEM = 1 bod**

6. Co je to transpirační proud?

..... **PROUDĚNÍ VODY ROSTLINOU OD KOŘENŮ SMĚREM DO LISTŮ**.....

**1 x 1,5 = 1,5 BODŮ**

7. Bez jakého děje, který probíhá také ve stromech by neexistoval život na Zemi ?

**a**) fotosyntéza

b) transpirace

c) příjem vody

d) pohlcování prachových částic

**1 x 0,5 = 0,5 BODU**

8. Co vše se děje se sluneční energií dopadající na Zemi?

...VYUŽIJE SE NA TRANSPIRACI...

...VYUŽIJE SE JAKO TEPLLO...

...VYUŽIJE SE NA FOTOSYNTÉZU...

...VYUŽIJE SE JAKO SVĚTLO...

4 x 1 = 4 BODY

9. Jsou tyto věty správně? Pokud ne, oprav podtržená slova na vyznačenou linku.

- Teplo, které je potřeba na přeměnu vody v rostlině ve vodní páru se rostlině musí dodat.

ANO / **NE**

...NEMUSÍ SE DODAT UMĚLE, ROSTLINA SI JE ODEBERE Z OKOLÍ...

- Sluneční záření odražené od povrchu země je z 80 % využito jako teplo.

ANO / **NE**

... VYUŽITO PRO TRANSPIRACI...

- V krajině bez stromů lze naměřit za stejného počasí vyšší teploty než v krajině se stromy.

**ANO** / NE

... ODPOVĚD JE SPRÁVNÁ...

2 x 1 + 1 x 0,5 = 2,5 BODŮ

10. Přiřaď živočichy k části stromu, kterou obývají:

sedmihlásek hajní

veverka obecná

včela medonosá

dutohlávka sobí

sýkora koňadra

kořeny stromu

kmen stromu

koruna stromu

kuna lesní

datel černý

lýkožrout smrkový

václavka obecná

puštík obecný

10 x 0,5 = 5 BODŮ

### 11. Doplň slova do textu.

<i>ústrojných</i>	<i>neústrojných</i>	<i>listy</i>	<i>oxid uhličitý</i>	<i>uhlík</i>	<i>kořeny</i>	<i>vodu</i>
<i>kyslík</i>	<i>chlorofyl</i>	<i>dýchání</i>	<i>sluneční záření</i>	<i>neústrojně</i>	<i>ústrojně</i>	

Při fotosyntéze se z **\_\_NEÚSTROJNÝCH\_\_** látek stávají látky **\_\_ÚSTROJNÉ\_\_**.

Při tomto ději vzniká **\_\_KYSLÍK\_\_**, potřebný pro **\_\_DÝCHÁNÍ\_\_**.

Zároveň se do těla organismů zabudovává **\_\_UHLÍK\_\_**. Fotosyntéza je děj,

pro který je potřeba zelené barvivo **\_\_CHLOROFYL\_\_**, **\_\_OXID UHLIČITÝ\_\_**,

**\_\_VODA\_\_** a **\_\_SLUNEČNÍ ZÁŘENÍ\_\_**. Při transpiraci stromy přijímají

vodu **\_\_KOŘENY\_\_** a vydávají vodní páru **\_\_LISTY\_\_**.

**11 x 0,5 = 5,5 BODŮ**

### 12. Vysvětli pojem rekreační funkce stromu :

... **MĚSTSKÁ ZELEŇ (NAPŘ.ODPOČINEK NA LAVIČCE POD STROMEM),  
LES (NAPŘ.HOUBAŘENÍ, SPORTOVNÍ AKTIVITY V LESE, CHATOVÉ OSADY V BLÍZKOSTI LESA,  
...)** ...

**1 x 1,5 = 1,5 BODŮ**

### 3.3.4. Ověřování a optimalizace didaktického testu

I když plánování a konstrukci didaktického testu věnujeme značnou pozornost (postupujeme poučeně a pečlivě), přesto si nemůžeme být nikdy jisti tím, jaké vlastnosti nakonec bude test mít. Relativně definitivní představu o vlastnostech testu můžeme získat až po důkladném vyzkoušení (ověření) testu na vzorku žáků. Toto ověřování se ovšem neprovádí pouze za účelem získání informací o kvalitě vytvořeného testu, nýbrž zejména proto, abychom mohli případné nevhodné vlastnosti testu odstranit, zmírnit nebo korigovat. Jestliže vytváříme didaktický test jen pro vlastní potřebu (nestandardizovaný test), potom zpravidla vystačíme s ověřením testu u těch žáků, které vyučujeme (Chráska, 2006).

### 3.3.5. Analýza vlastností testových úloh

Na kvalitě úloh je závislá kvalita testu jako celku. Analýza vlastností testových úloh se zaměřuje zejména na obtížnost úloh, citlivost úloh a na takzvané nenormované odpovědi (Chráska, 1999).

#### 3.3.5.1. Obtížnost úloh

Můžeme ji posoudit podle toho, kolik žáků dokáže úlohu správně vyřešit. Při analýze obtížnosti se vypočítává buď **hodnota obtížnosti**  $Q$  a nebo **index obtížnosti**  $P$ . Rozhodla jsem se úlohy analyzovat pomocí hodnoty obtížnosti, která udává procento žáků ve vzorku, kteří danou úlohu zodpověděli neprávne anebo ji vynechali.

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

Kde  $Q$  je hodnota obtížnosti  $n_n$  je počet žáků ve skupině, kteří odpověděli nesprávně anebo neodpověděli, a  $n$  je celkový počet žáků ve vzorku.

(Srov. Chráska, 1999)

Chráska (1999) považuje za velmi obtížné testové úlohy, u nichž hodnota obtížnosti  $Q$  je vyšší než 80. Velmi snadné jsou naopak ty úlohy, které vykazují hodnotu obtížnosti  $Q$  nižší než 20. Velmi obtížných ani velmi snadných úloh by nemělo být v testu příliš mnoho. Úlohy extrémně obtížné, u nichž se hodnota obtížnosti  $Q$  blíží ke 100, jsou nevyhovující a je nutno je z testu vyloučit. Úlohu extrémně snadnou, u níž se hodnota obtížnosti  $Q$  blíží k nule, je možno z psychologických důvodů doporučit jako úvodní úlohu v testu. Může totiž přispět k uklidnění žáků a k vytvoření potřebného pocitu jistoty. Zkušenosti ukazují, že nejvhodnější vlastnosti mají testové úlohy s hodnotou obtížnosti kolem  $Q = 50$ .

Tab. č.1: Vyhodnocení hodnoty obtížnosti ( $n=3$ )

Číslo otázky	Počet nesprávných odpovědí	Hodnota obtížnosti
1	44	77,2%
2	17	29,8%
3	22	38,6%
4	40	70,2%
5	40	70,2%
6	36	63,2%
7	4	7%
8	42	70,2%
9	51	89,1%
10	50	87,7%
11	35	61,4%
12	31	54,4%

Z hodnot obtížnosti je patrné, že dvě testové úlohy lze považovat za velmi obtížné, jednu za velmi snadnou a devět testových úloh vyhovuje střednímu pásmu obtížnosti.

Průměrná hodnota obtížnosti je **59,9%**.



### 3.3.5.2. Citlivost testových úloh

Citlivost úloh bývá často označována také jako rozlišovací hodnota, diskriminační hodnota, rozlišovací ostrost nebo jako rozlišovací schopnost úloh. Vysokou citlivost má taková úloha, kterou řeší s velkým úspěchem žáci, kteří mají celkově lepší vědomosti, zatímco žáci, kteří mají celkově horší vědomosti, v této úloze dosahují výsledků špatných. Citlivost úlohy tedy vyjadřuje, jak dalece daná úloha zvýhodňuje žáky, mající lepší vědomosti, před žáky, kteří mají vědomosti horší. K rozlišení žáků na žáky "s lepšími vědomostmi" a na žáky "s horšími vědomostmi" se většinou používá celkových výsledků ověřovaného didaktického testu (Chráska, 1999).

### 3.3.5.3. Analýza nenormovaných odpovědí

Vedle obtížnosti testových úloh se v rámci analýzy vlastností úloh provádí také analýza tzv. nenormovaných odpovědí (Byčkovský (1982) cit Chráska (1999)), tj. rozbor odpovědí vynechaných a nesprávných.

Jestliže zjistíme, že některé odpovědi jsou vynechány, může to znamenat vedle neznalosti učiva také nepochopení formulace úlohy, nedostatek času k vypracování odpovědi, atd. V literatuře se uvádí, že je třeba věnovat zvýšenou pozornost zejména těm otevřeným úlohám, ve kterých odpověď vynechalo více než 30-40% žáků. U uzavřených úloh je však třeba věnovat zvýšenou pozornost i úlohám, kde neodpovědělo více než 20% žáků (Chráska, 1999).

## 4. Vyhodnocení testu

Při rozboru didaktického testu se vyhodnocovaly získané informace týkající se především chyb, kterých se žáci dopustili a hledali se jejich pravděpodobné příčiny.

Dle Chrásky (1999) existuje mnoho nejasností mezi učiteli v otázce převodu bodového nebo procentuálního hodnocení na klasifikační stupně. Metoda převodu bodových výsledků na klasifikační stupně je často velmi diskutabilní, protože nepřihlíží k tomu, že úlohy v testu mají různou obtížnost.

Pro naši potřebu byl tento převod bezvýznamný, proto jsem formu klasifikace testu neužila a upřednostnila jsem vyhodnocení testu na základě procenta správně vyřešených odpovědí. Výsledky průzkumu byly statisticky vypracovány pomocí programu Excel, v tabulkách a grafech jsou uvedeny průměrné hodnoty se směrodatnou odchylkou. Statistická průkaznost rozdílů mezi výsledky žáků vyučovaných interaktivní a frontální výukou byla zjišťována pomocí Studentova t testu.

### 4.1. Cíl výzkumu

Ke splnění cíle výzkumu, tzn. zjištění úrovně znalostí, které žáci nabyli při výuce interaktivní a frontální metodě výuky, proběhl výzkum v sedmých třídách Základní školy v Havlíčkově ulici v Moravských Budějovicích, Základní a mateřské škole Jevišovice a Základní a mateřské škole Blížejov.

Průzkum proběhl v pěti fázích. Pro zjištění kvality i kvantity znalostí uvedené problematiky byly použity následující metody:

- rozhovor s učiteli jednotlivých tříd (pouze informativně)
- vypracování didaktického testu před výukou
- vypracování testu po výuce
- opětovného vypracování testu s časovým odstupem čtyř týdnů po výuce
- neformální diskuzi s tematikou Strom a jeho funkce s kolektivem zúčastněných tříd

#### **4.1.1. Stanovení hypotéz**

- Úroveň znalostí žáků 7. tříd základních škol v oblasti funkcí stromu je nedostatečná
- Vědomosti žáků se po přednášce významně zvýšily
- Vědomosti žáků vedených interaktivní metodou s využitím principu badatelsky orientovaného vyučování budou kompletnější a budou mít trvalejší charakter díky možnosti vnímat výuku více smysly.

#### **4.1.2. Prostředky průzkumu**

Při koncipování průzkumu a volbě metody jsem vycházela z těchto předpokladů:

##### Didaktický test

- umožňuje získat potřebné informace v poměrně krátkém čase
- zaručuje anonymitu zúčastněných osob
- nevyžaduje spoluúčast dalších spolupracovníků
- umožňuje povysvětlení některých zadání, pokud by nebyla zcela jasná

## Diskuze

Průběh diskuze byl zaměřen na odstraňování chyb žáků ve vypracovaném písemném testu a především na získání informací o interaktivní výuce a didaktickém testu z pohledu žáků.

Vypracování didaktických testů proběhlo v měsíci lednu, únoru a březnu. Beseda proběhla v měsíci březnu.

## 4.2. Výsledky testu – rozbor otázek

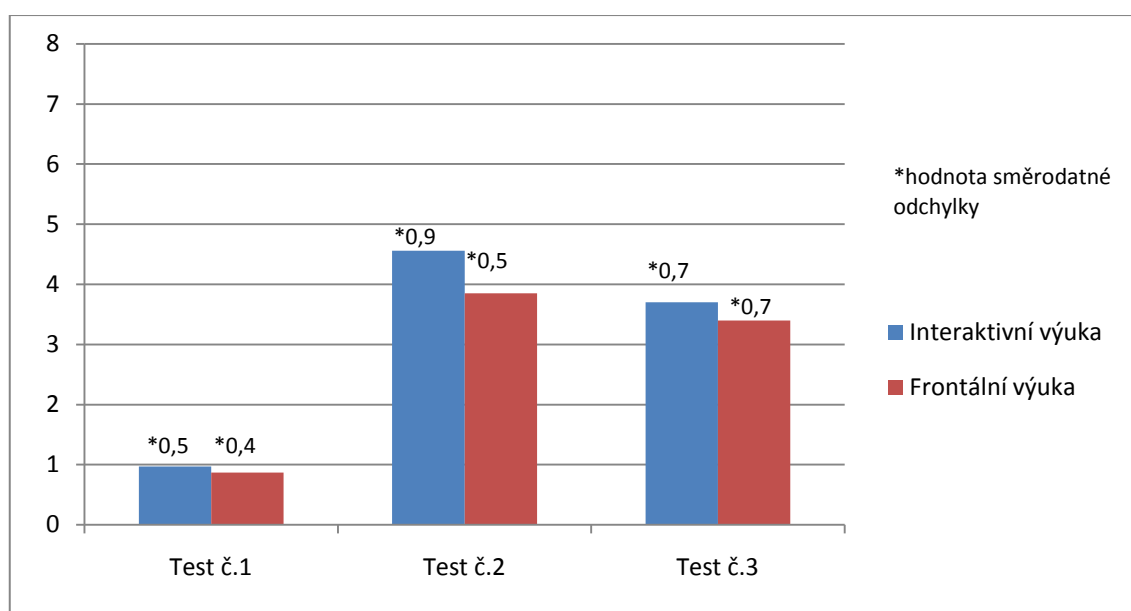
### Testová úloha č. 1

**Jaké funkce může mít v přírodě strom?**

**Maximální počet bodů = 8**

**Index obtížnosti = 77,2%**

**Průměrně získaný počet bodů:**



**Graf č. 1: Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 1**

Otázka patřila k obtížným, i přesto, že nebyla zaměřena čistě na zapamatovací schopnosti. Body získané v této otázce bylo možno nasbírat pouhým logickým uvažováním a vědomostmi vyvozenými z každodenního života. Mnoho žáků pochopilo otázku ve smyslu, k čemu všemu může sloužit případně být využit strom (vytváří se z něj dřevo, papír, ...) a ne pouze funkce stromu v přírodě. Nedá se říci, že by žáci v otázce chybovali, spíše si nevybavili všechny možné funkce stromu. Právě tento fakt způsobil vysokou hodnotu obtížnosti testové úlohy.

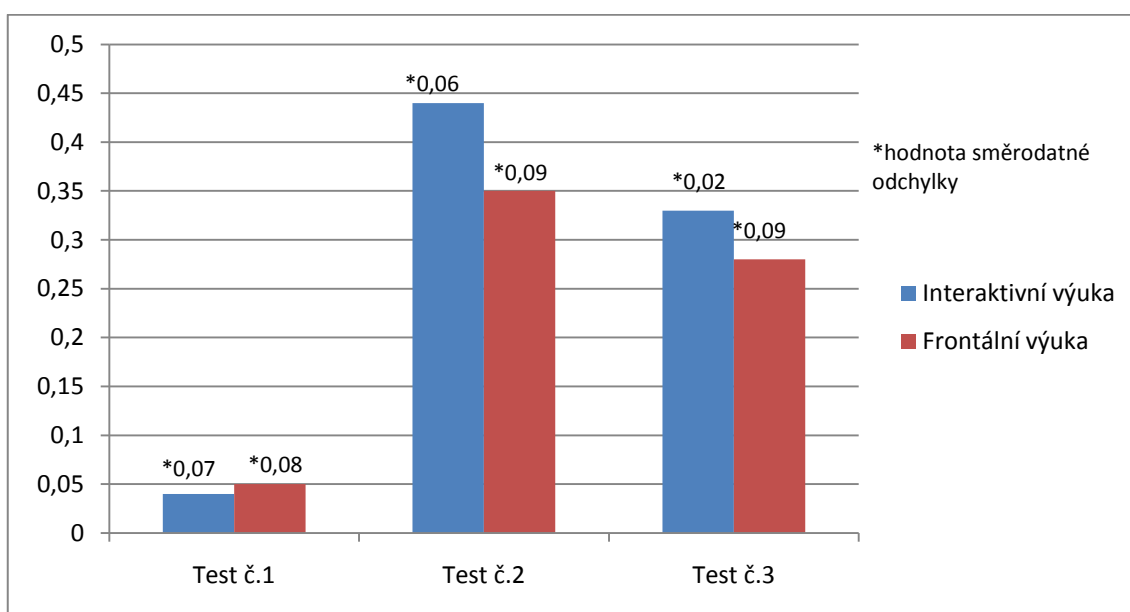
## Testová úloha č. 2

**Co vydává rostlina do okolního vzduchu při transpiraci?**

**Maximální počet bodů = 0,5**

**Index obtížnosti = 29,8%**

**Průměrně získaný počet bodů:**



**Graf č. 2 - Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 2**

### Testová úloha č. 3

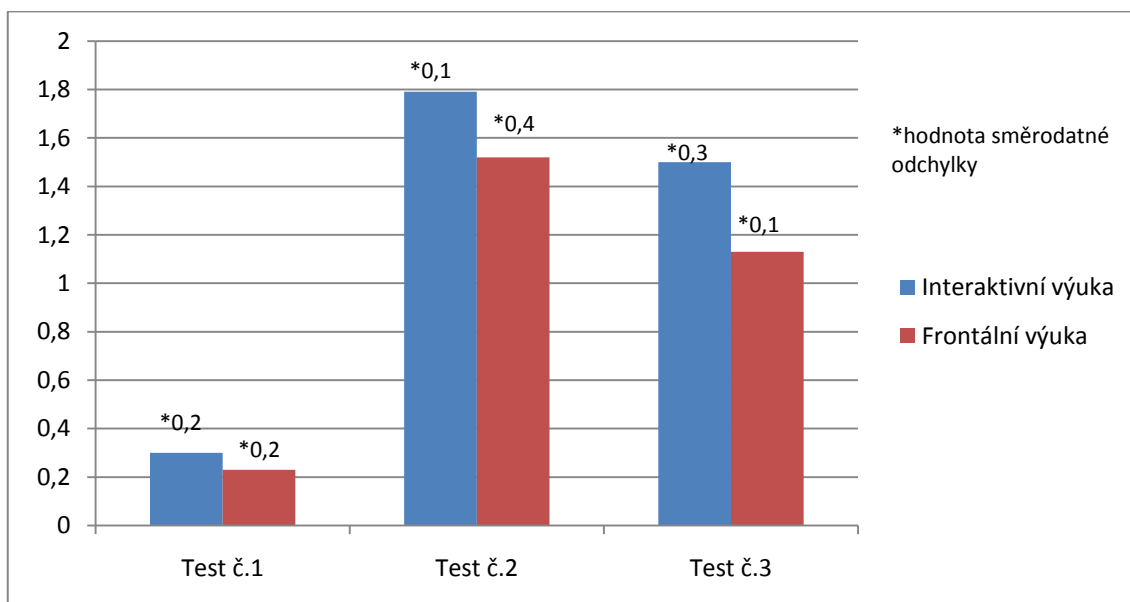
**Jak se nazývají malé dýchací otvůrky, kterými se odpařuje z listu voda?**

**Na jaké straně listu, suchozemských rostlin, převažují průduchy?**

**Maximální počet bodů = 2**

**Index obtížnosti = 38,6%**

**Průměrně získaný počet bodů:**



**Graf č. 3 - Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 3**

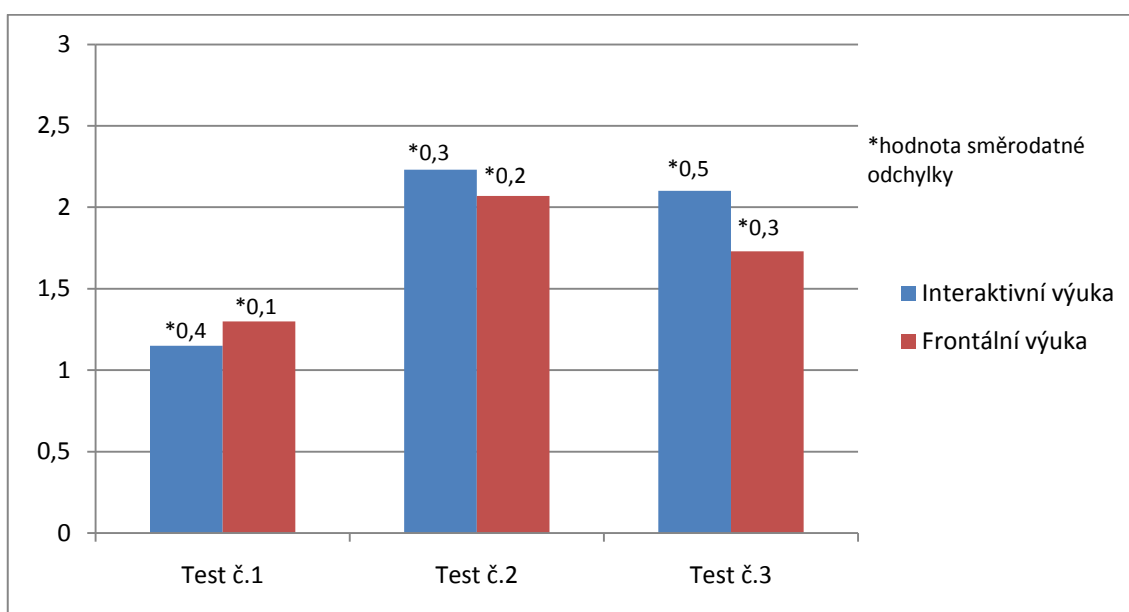
## Testová úloha č.4

**Doplň správně pojmy:** velké teplo chladno vlhko sucho noc den

**Maximální počet bodů = 3**

**Index obtížnosti = 70,2%**

**Průměrně získaný počet bodů:**



**Graf č. 4 - Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 4**



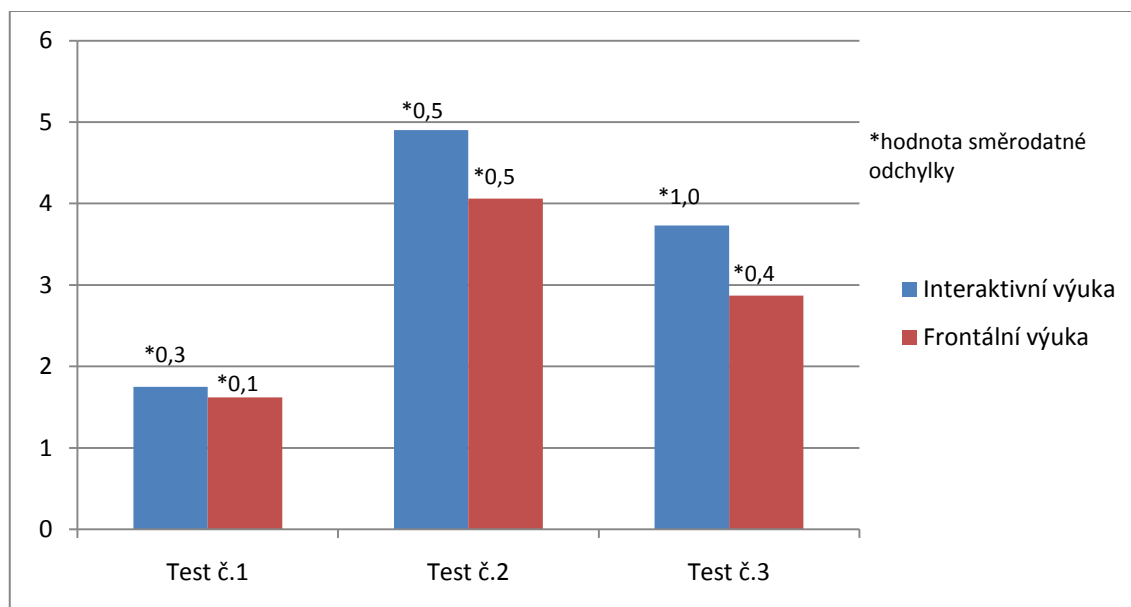
## Testová úloha č. 5

**Vyber a doplň slova v rámečku. Šipkami znázorni směr příjmu či výdeje látky stromem:** (Některé z pojmů patří jen k obrázku fotosyntéza, některé patří k oběma obrázkům)

**Maximální počet bodů = 6**

**Index obtížnosti = 70,2%**

**Průměrně získaný počet bodů:**



**Graf č. 5 - Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 5**

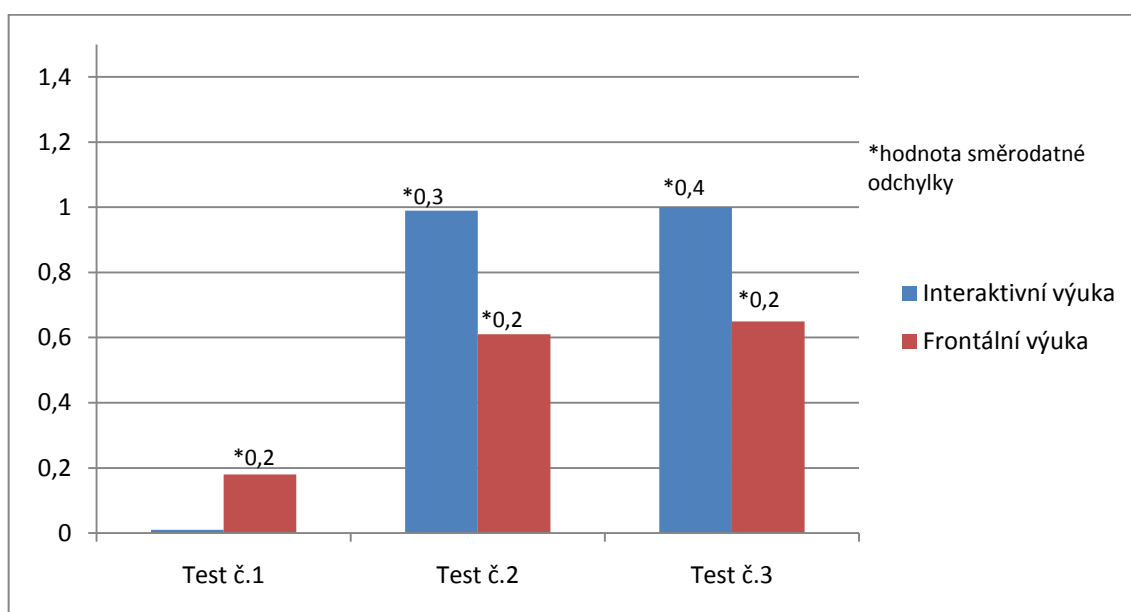
## Testová úloha č. 6

**Co je to transpirační proud?**

**Maximální počet bodů = 1,5**

**Index obtížnosti = 63,2%**

**Průměrně získaný počet bodů:**



**Graf č. 6 - Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 6**

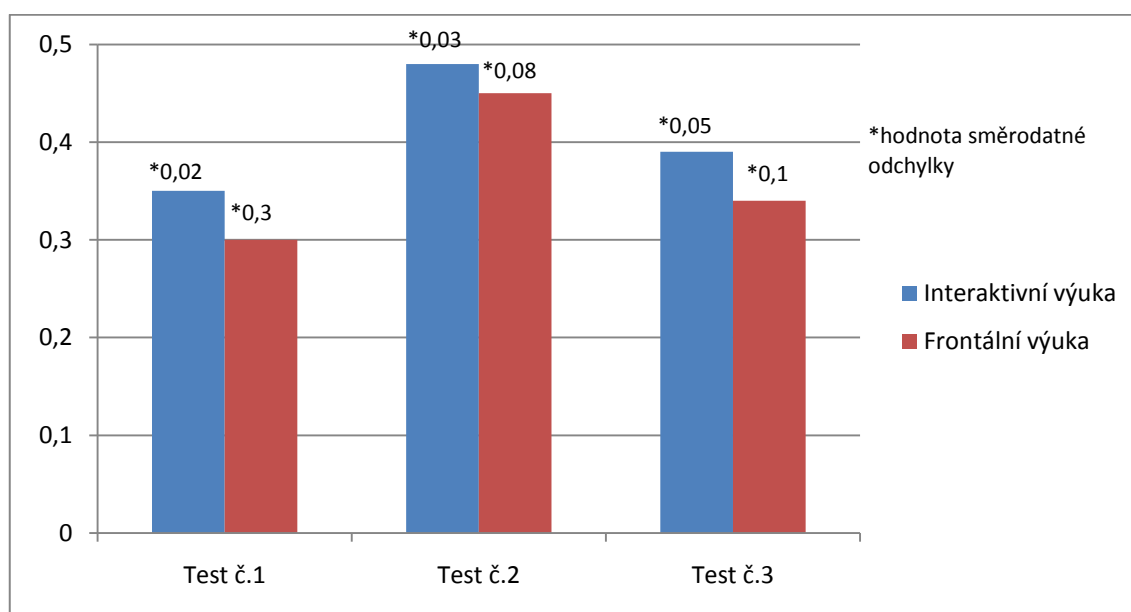
## Testová úloha č. 7

**Bez jakého děje, který probíhá také ve stromech by neexistoval život na Zemi?**

**Maximální počet bodů = 0,5**

**Index obtížnosti = 7%**

**Průměrně získaný počet bodů:**



*Graf č. 7 - Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 7*

V této testové úloze se splnil předpoklad, že tato testová úloha bude pro žáky velmi snadná. Jen malá většina žáků odpověděla na otázku chybně.

Druhou nejčastější odpovědí bylo, že život by neexistoval bez příjmu vody, jen jeden jediný žák odpověděl, že život by neexistoval bez pohlcování prachových částic.

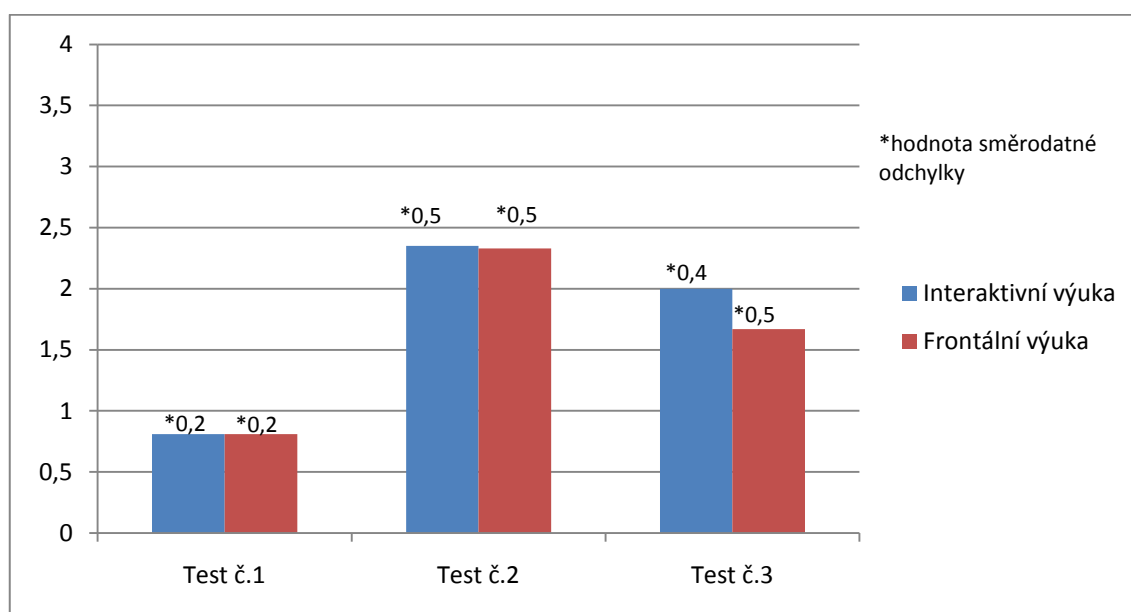
## Testová úloha č. 8

**Co vše se děje se sluneční energií dopadající na Zemi?**

**Maximální počet bodů = 4**

**Index obtížnosti = 70,2%**

**Průměrně získaný počet bodů:**



**Graf č. 8 - Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 8**

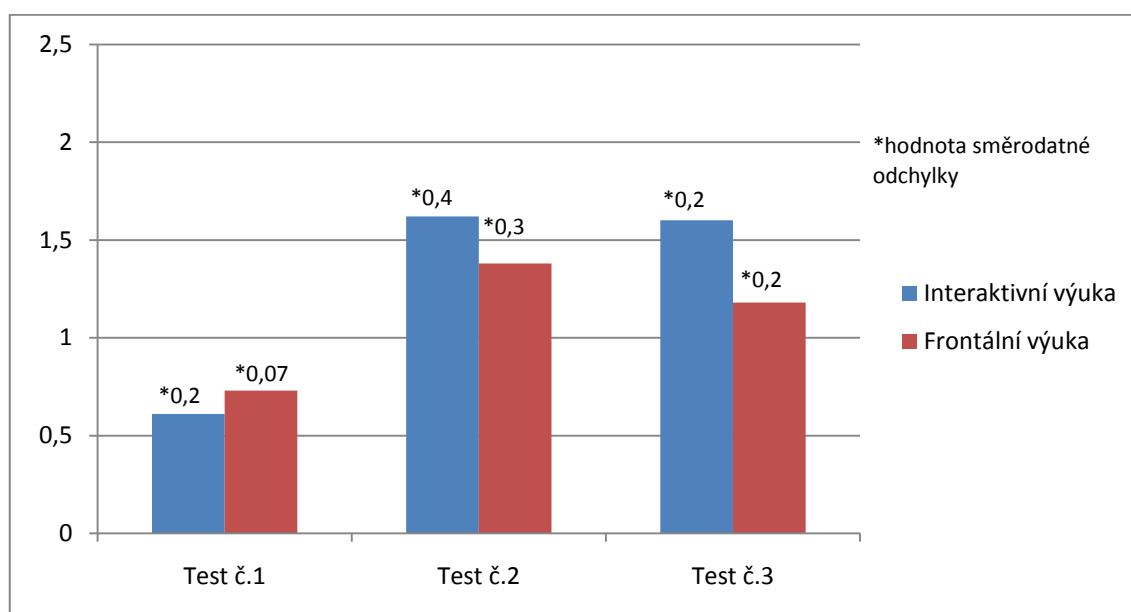
## Testová úloha č. 9

**Jsou tyto věty správně? Pokud ne, oprav podtržená slova na vyznačenou linku.**

**Maximální počet bodů = 2,5**

**Index obtížnosti = 89,1%**

**Průměrně získaný počet bodů:**



**Graf č. 9 - Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 9**

Testová úloha byla pro žáky velmi obtížná. Myslím si, že testové úlohy, ve kterých je třeba opravovat chybný text, jsou velmi obtížné i při vědomí, že sdělení je zadáno nesprávně. Zde však byla situace ztížena právě tím, že žák musel rozpoznat, zda text je napsán správně či chybně.

I přes vysoký index obtížnosti, který se blíží k hodnotě, při které je třeba zvážit ponechání testové úlohy v testu, jsem velmi ráda, že žáci tuto testovou úlohu splnili nebo se ji alespoň splnit snažili.

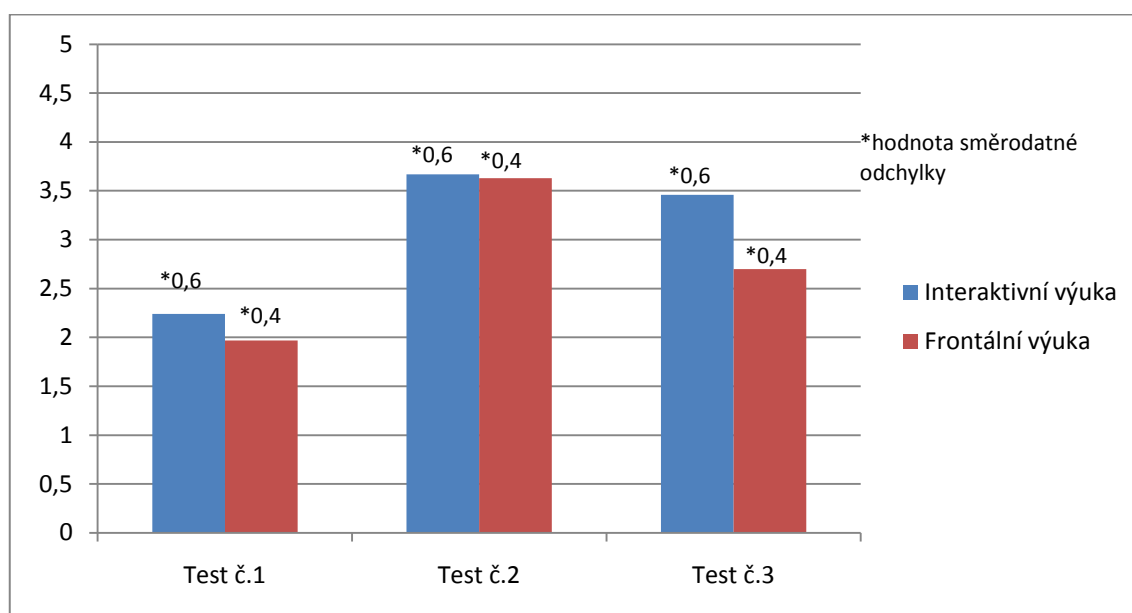
## Testová úloha č. 10

**Přiřad' živočichy k části stromu, kterou nejčastěji obývají:**

**Maximální počet bodů = 5**

**Index obtížnosti = 87,7%**

**Průměrně získaný počet bodů:**



**Graf č. 10 - Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 10**

Dle indexu obtížnosti je otázka řazena k velmi obtížným. Dle mého názoru je to však způsobeno tím, že do vzorce pro index obtížnosti jsou zadávány všechny hodnoty nesplňující maximální počet bodů. Z mého pohledu však tato otázka patřila spíše k těm jednodušším. Což dokazuje průměrná hodnota odpovědí (viz. graf výše).

Myslím si, že forma přiřazování termínů je pro žáky poměrně jednoduchá a zábavná forma odpovědí, neboť není potřeba odpovědi vymýšlet, ale pouze přiřazovat. V testu je uznána pouze jediná možnost odpovědi, tudíž žáci často chybovali při volbě odpovědi na otázku, kde mohou živočichy vidět a ne, ve které části stromu daný živočich žije (přebývá).

## Testová úloha č. 11

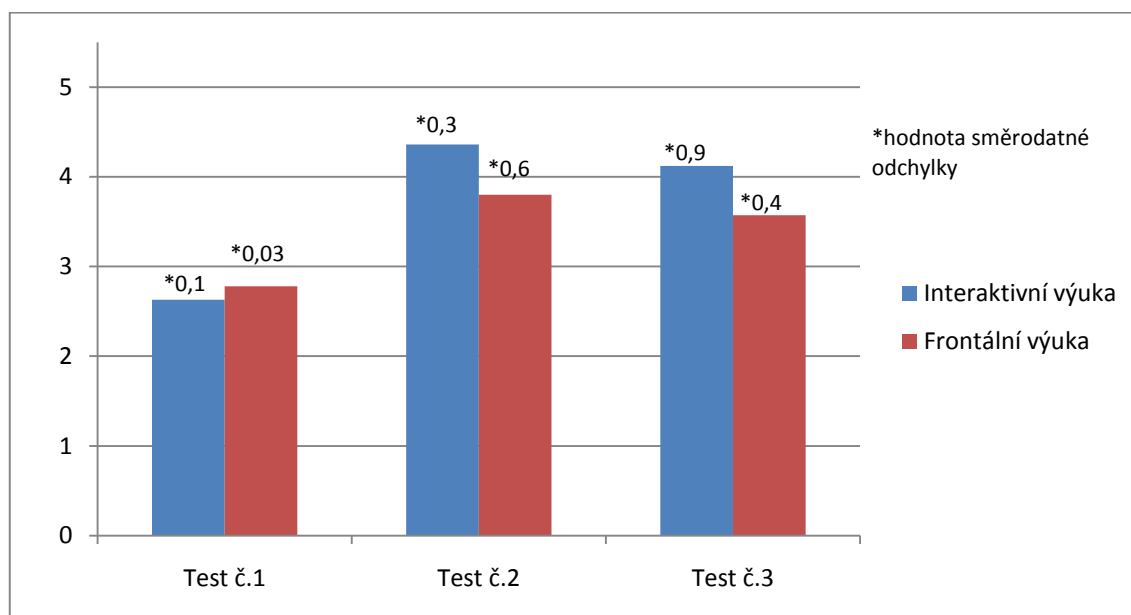
### Doplň slova do textu.

<i>ústrojných</i>	<i>neústrojných</i>	<i>listy</i>	<i>oxid uhličitý</i>	<i>uhlík</i>	<i>kořeny</i>	<i>vodu</i>
<i>kyslík</i>	<i>chlorofyl</i>	<i>dýchání</i>	<i>sluneční záření</i>	<i>neústrojné</i>	<i>ústrojné</i>	

Maximální počet bodů = 5,5

Index obtížnosti = 61,4%

### Průměrně získaný počet bodů:



Graf č. 11 - Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 11

Výhodou této testové úlohy byla již předepsaná slova se skloňováním, které je užito v textu. Proto žáci, pokud odpověď neznali, mohli často odpovědi odvodit právě z kontextu věty.

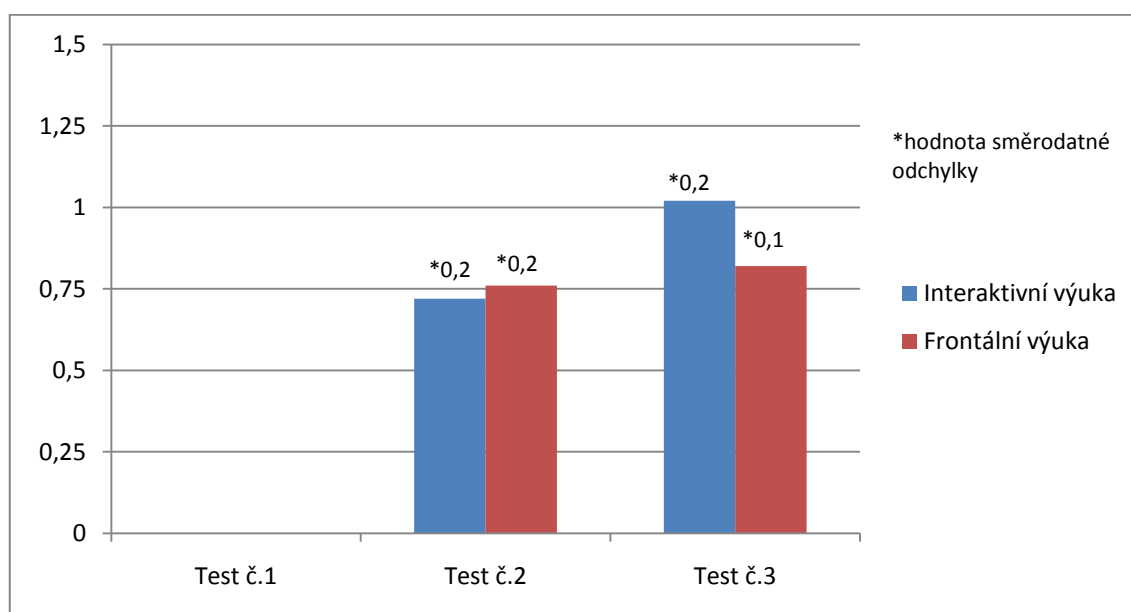
## Testová úloha č. 12

**Vysvětli pojem rekreační funkce stromu:**

**Maximální počet bodů = 1,5**

**Index obtížnosti = 54,4%**

**Průměrně získaný počet bodů:**



**Graf č. 12 - Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 12**

Z grafu je patrné, že žáci dosahovali lepších výsledků při třetím testu než při testu druhém.



### 4.3. Výsledky – porovnání metod

Níže uvedené tabulky obsahují statistické vyhodnocení testů za jednotlivé školy, na nichž byl interaktivní program testován a zároveň porovnání dosažených výsledků interaktivní a frontální metody vyučování.

#### 4.3.1. Průměrný bodový zisk

Vysvětlivky k níže uvedeným údajům v tabulkách:

- 1 – Škola, na které probíhalo testování
- 2 – Počet průměrně získaných bodů z testu žáků, u nichž byla výuka odučena frontální metodou
- 3 – Počet průměrně získaných bodů z testu žáků, u nichž byla výuka odučena interaktivní metodou
- 4 – Kolik procent bodů bylo získáno z možného maxima (40 bodů) při frontální výuce
- 5 - Kolik procent bodů bylo získáno z možného maxima (40 bodů) při interaktivní výuce
- 6 – Rozdíl předchozích sloupců (4 a 5) = o kolik % z maxima (40 bodů) získali žáci testování interaktivní metodou více/méně
- 7 – O kolik % byly výsledky interaktivních testů lepší/horší než výsledky testů frontálních

Tab. č. 2: Průměrný bodový zisk za jednotlivé školy – test 1 (n=3)

1	2	3	4	5	6	7
třída č.	Frontální	Interaktivní	Průměr % frontální	Průměr % interaktivní	Rozdíl bodů (%)	Rozdíl mezi výukami
<b>Blížejev</b>	10,68	10,5	26,72%	26,25%	-0,47%	-1,75%
Směr.odch.	3,1	3,5				
<b>M.Budějovice</b>	11,77	11,75	29,43%	29,38%	-0,06%	-0,19%
Směr.odch.	3,5	4,1				
<b>Jevišovice</b>	10,07	10,31	25,18%	25,78%	0,60%	2,39%
Směr.odch.	3,3	4,9				

Z procentuálních výsledků testů je viditelné poměrně rovnoměrné rozdělení skupin. V žádné ze tříd nikterak zvláště nevynikají žáci, kteří budou vyučováni pomocí rozdílných metod učení. Dalo by se říci, že je dobrý předpoklad, že výsledky nebudou zkreslené přílišnou rozdílností inteligence žáků v jednotlivých skupinách.

Tab. č.3: Průměrný bodový zisk za jednotlivé školy - test 2 (n=3),

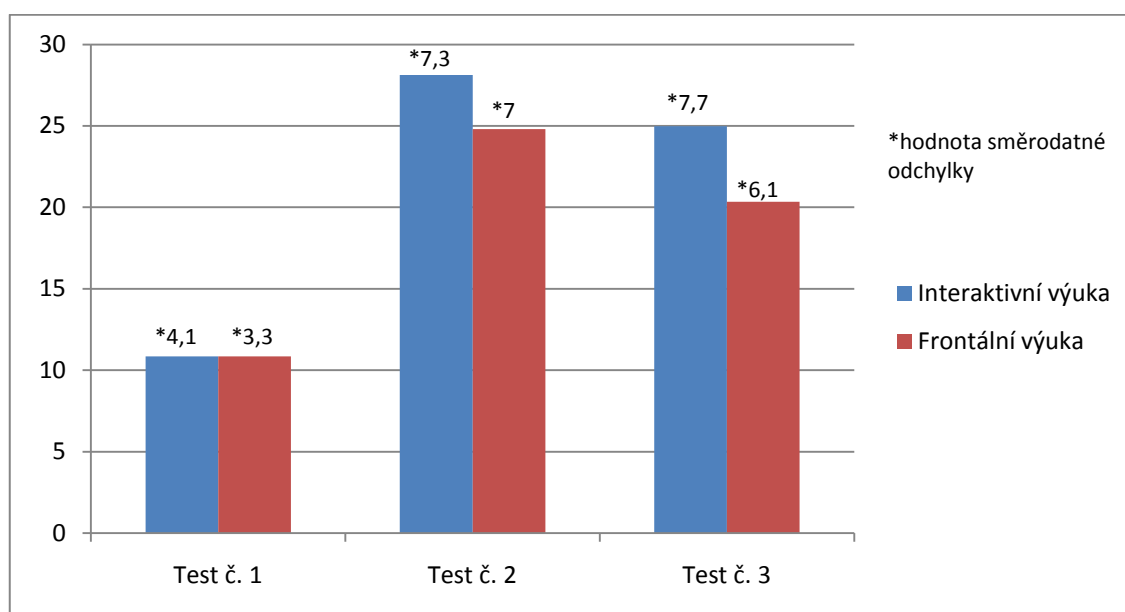
\* statisticky významný rozdíl na hladině významnosti 0,05.

1	2	3	4	5	6	7
třída č.	Frontální	Interaktivní	Průměr % frontální	Průměr % interaktivní	Rozdíl bodů (%)	Rozdíl mezi výukami
<b>Blížejev</b>	25,93*	28,88*	64,84%	72,22%	7,38%	11,38%
Směr.odch.	4,6	5,6				
<b>M.Budějovice</b>	26,81*	31,21*	67,03%	78,04%	11,00%	16,42%
Směr.odch.	7,6	7,8				
<b>Jevišovice</b>	21,64*	24,25*	54,11%	60,63%	6,52%	12,05%
Směr.odch.	8,6	8,5				

Tab. č.4: Průměrný bodový zisk za jednotlivé školy - test 3 (n=3)

\* statisticky významný rozdíl na hladině významnosti 0,05.

1	2	3	4	5	6	7
třída č.	Frontální	Interaktivní	Průměr % Frontální	Průměr % interaktivní	Rozdíl bodů (%)	Rozdíl mezi výukami
<b>Blížejov</b>	21,43*	26*	53,59%	65,00%	11,41%	21,28%
Směr.odch.	7,5	5,2				
<b>M.Budějovice</b>	21,93*	28*	54,84%	70,00%	15,16%	27,64%
Směr.odch.	4,9	9,3				
<b>Jevišovice</b>	17,64*	20,93*	44,11%	52,34%	8,24%	18,67%
Směr.odch.	5,4	8,0				



*Graf č. 13 - Průměrný celkový počet získaných bodů za jednotlivé testy*

Vycházíme-li z celkového výsledku testu, pak je zřejmé, že se potvrdily všechny stanovené hypotézy. První hypotéza vycházela z názoru, že znalosti dětí týkající se vyučovaného tématu jsou podprůměrné. Druhá hypotéza byla ověřena prostřednictvím T-testu, který potvrdil, že rozdíly v dosažených výsledcích byly na hladině významnosti 0,05 statisticky významné. Zároveň lze přijmout i třetí hypotézu, že žáci vyučovaní interaktivní metodou měli dlouhodobější znalosti.

#### 4.3.2. Průměrné zlepšení

Hodnoty průměrného bodového zlepšení za jednotlivé školy a druhy výuky.

Vysvětlivky k níže uvedeným údajům v tabulkách:

- 1 – Škola, na které probíhalo testování
- 2 – druh výuky (interaktivní / frontální)
- 3 – průměrná hodnota rozdílu bodového zisku za druhý a první test
- 4 – průměrná hodnota rozdílu bodového zisku za třetí a první test
- 5 – rozdíl sloupce 3 a 4

*Tab. č.5: Průměrné bodové zlepšení v testech 2 a 3 oproti 1. Testu (n=3)*

1	2	3	4	5
ZŠ	INTER/FRONT	p. rozdíl T2-T1	p. rozdíl T3-T1	rozdíl
Blížejev	Frontální	15,3	10,8	4,5
	Interaktivní	18,4	15,5	2,9
M. Budějovice	Frontální	12,9	8,5	4,5
	Interaktivní	14,3	11,1	3,2
Jevišovice	Frontální	11,6	7,6	4,0
	Interaktivní	13,9	10,6	3,3

Z tabulky jsou patrné rozdíly výsledků dosažené různými metodami. Žáci testovaní interaktivní výukou získávali v testu průměrně o něco více bodů, než žáci testovaní výukou frontální. Zároveň rozdíly mezi druhým a třetím testem byly menší u žáků testovaných interaktivní metodou. Lze říci, že ve zkoumaném vzorku žáků měla, výuka interaktivní metodou trvalejší charakter na zapamatování informací a v našem případě byla efektivnější jak z hlediska kvality tak i kvantity učiva.

#### 4.4. Vyhodnocení výsledků

Z výsledků testů je patrné, že vhodnější vyučovací formou pro žáky byla forma interaktivní výuky, ve které žáci základních škol podávali kvalitnější výsledky.

Myslím si, že výsledky mohly být ovlivněny především tím, že pro žáky ze základní školy v Jevišovicích je používání interaktivní tabule stále ještě spíše “sváteční událostí“, kdy žáci vnímají interaktivní tabuli jako nový prvek při výuce a neumí informace předávané touto formou výuky vstřebávat naplno. Při interaktivní výuce šlo spíše o touhu, pracovat na interaktivní tabuli i za cenu nesprávně zodpovězené otázky, než o touhu správně vypracovat otázku. Dovoluji si tvrdit, že žáci v této škole vnímali spíše práci na interaktivní tabuli, která je pro ně neobvyklá, než obsah učiva.

Samozřejmě jsou také výsledky ovlivněné tím, že výuku pomocí frontální metody prováděli učitelé přírodopisu vyučující na dané škole, tudíž mohli být uplatněna praxe, kterou zkušenější učitelé mají.

Největší rozdíly mezi interaktivní a frontální výukou podávali žáci ze Základní školy Havlíčkova z Moravských Budějovic. Důvodem může být především to, že žáci jsou zvyklí učit se pomocí interaktivní výuky téměř v každém vyučovacím předmětu a s interaktivní tabulí pracují denně.

Žáci ze základních škol Blížejov a Jevišovice s interaktivní tabulí pracují velmi sporadicky. Na těchto školách je k dispozici pouze jedna či dvě interaktivní tabule na celou školu a většina pedagogů je při své výuce nevyužívá. Proto žáci neznají dobře ovládací prvky.

## 4.5. Diskuze s žáky

Diskuze proběhla po napsání třetího, tedy posledního, testu v měsíci březnu. Žáci diskutovali s učiteli přírodopisu vyučujícími na dané škole. Tématem diskuze bylo především ujednocení odpovědí na otázky týkající se probíraného tématu Strom, zhodnocení kvality interaktivního programu a didaktického testu a odhad výsledků jednotlivých výukových metod.

Z výsledku testů jsou patrné velké rozdíly mezi formami výuky především u otázek č.1 a č.5 . Proto jsem diskuzi zaměřila především na tyto dvě otázky. V diskuzi jsem naopak naprosto vyloučila otázky týkající se testových úloh č.7 a č.11., které se týkaly problematiky fotosyntézy, neboť jsem předpokládala, že žáci byli se základy problematiky fotosyntézy již seznámeni v šestém ročníku.

### Zadané otázky:

#### I. Co vám nejvíce pomohlo k zodpovězení první otázky?

##### Žáci vyučovaní interaktivní metodou:

- „Vždy jsem si vybavil barevné stránky, které byly na začátku nového tématu.“  
(žák ZŠ Jevišovice)
- „Pomohlo mi to, že jsem si vzpomněla na video s teploměrem a na obrázky na interaktivní tabuli.“(žákyně ZŠ a MŠ Blížejev)
- „Já jsem si představil, jak jsem doplňoval živočichy na interaktivní tabuli a taky to, jak jsem nevěděl, co je to transpirace a zkoušel jsem to uhodnout. Taky jsem si vybavil živý plot, který máme doma na zahradě a přemýšlel jsem, k čemu všemu může sloužit.“  
(žák ZŠ Havlíčkova)

- „Mně pomohlo to, že jsem na začátku hodiny hádal, jaké funkce by mohl mít strom a když jsem něco řekl správně, hned se to ukázalo na tabuli.“ (žákyně ZŠ Havlíčkova)

#### Žáci vyučování frontální metodou:

- „Pomohlo mi to, jak jsme si říkali, že je strom jako přírodní lednička a že kdyby nebyly stromy, nebylo by tolik kyslíku.“ (žák ZŠ Havlíčkova)
- „Já jsem byl nemocný, když se téma probíralo, ale pomohlo mi, když mi spolužáci vyprávěli, co probírali na interaktivní tabuli.“ (žák ZŠ a MŠ Jevišovice)

## **II. Co jste si vybavili při dokreslování šipek k obrázku stromu?**

#### Žáci vyučování interaktivní metodou:

- „Nejvíce mi pomohlo to, že jsem je kreslil na interaktivní tabuli, že jsem udělal chyby a musel jsem přijít na to, co bylo špatně.“ (žák ZŠ Havlíčkova)
- „Pomohlo mi to, že jsem v hodině jen neseděl a chodil jsem plnit úkoly k tabuli.“ (žák ZŠ a MŠ Blížejev)
- „To že jsme nečekali, než paní učitelka nakreslí obrázky a že už byly nakreslené a barevné.“ (žák ZŠ a MŠ Jevišovice)
- „Vybavila jsem si to, jak jsem odpověděla nesprávně, zkoušela jsem uhodnout, proč jsem odpověděla špatně, a spolužáci mi pomáhali najít správnou odpověď.“ (žákyně ZŠ a MŠ Blížejev)
- „Vybavil jsem si, jak jsem pojmy přiřazoval na tabuli ke stromu.“ (žák ZŠ Havlíčkova)



Žáci vyučování frontální metodou:

- „Já jsem si představila, jak jsem malovala na tabuli.“ (žákyně ZŠ a MŠ Blížejev)

**III. Co byste na vyučovací hodině změnili?**

Žáci vyučování interaktivní metodou:

- „Změnila bych jen to, abychom víc mohli chodit k tabuli a aby bylo víc videí. Taky bych si chtěla zkusit udělat pokus, jako jsem viděla.“ (žákyně ZŠ a MŠ Jevišovice)
- „Možná by mohlo být míň informací, jsem ráda, že jsem se učila na interaktivní tabuli, protože kdybych měla jen sedět v lavici, asi by mě to moc nebavilo.“ (žákyně ZŠ Havlíčkova)
- „Já bych chtěl, aby bylo víc úloh, který můžu dělat na tabuli.“ (žák ZŠ a MŠ Blížejev)
- „Asi nic, mě se ta hodina moc líbila.“ (žákyně ZŠ Havlíčkova)
- „Nezměnila bych nic, jsem ráda, že jsem byla ve skupině, která se učila pomocí interaktivní tabule, protože na ni moc nechodíme.“ (žákyně ZŠ a MŠ Jevišovice)

Žáci vyučování frontální metodou:

- „Já bych chtěl, abych se mohl učit taky na interaktivní tabuli.“ (žák ZŠ a MŠ Blížejev)

#### **IV. Kdyby sis mohl/mohla vybrat metodu vyučování, jakou by sis zvolil a proč?**

##### Žáci vyučování interaktivní metodou:

- „Asi tu stejnou, protože mě baví učit se na interaktivní tabuli víc, jak když sedím jen v lavici a poslouchám.“ (žákyně ZŠ a MŠ Blížejev)
- „Určitě interaktivní, protože mám rád, když můžu pracovat na tabuli a vidím obrázky a videa.“ (žák ZŠ a MŠ Jevišovice)
- Nevím, klidně tu „normální“ (byla myšlena frontální výuka), zajímalo, kolik bych si toho zapamatovala.“ (žákyně ZŠ Havlíčkova)

##### Žáci vyučování frontální metodou:

- „Chtěl bych se učit na interaktivní tabuli, přijde mi to zajímavější.“ (žák ZŠ a MŠ Havlíčkova)
- „Na sto procent na interaktivní tabuli, protože jsem záviděla spolužákům, kteří se na ní učili.“ (žákyně ZŠ a MŠ Blížejev)
- „Vybrala bych si asi tu druhou, protože se na interaktivní tabuli moc neučíme a chtěla bych se to naučit.“ (žákyně ZŠ a MŠ Jevišovice)

#### **V. Zdál se vám test těžký nebo lehký?**

##### Žáci vyučování interaktivní metodou:

- „Ten první se mi zdál hodně těžký, ale na podruhé už byl lehký.“ (žákyně ZŠ a MŠ Jevišovice)
- „Mně se zdál asi tak střední, potřetí už byl nejlehčí, ale kdybych věděl, že jej budeme psát, asi bych se na něj učil víc.“ (žák ZŠ a MŠ Havlíčkova)

- „Pro mě byl celkem těžký, ale potom, co jsme se učili na tabuli, mi tak těžkej už nepřípadal.“ (žákyně ZŠ a MŠ Blížejev)

Žáci vyučování frontální metodou:

- „ Ten první byl nejtěžší, nevěděla jsem skoro nic a ty další už byly i lehký.“  
(žák ZŠ a MŠ Blížejev)
- „Mě připadal celkem těžkej.“ (žákyně ZŠ a MŠ Jevišovice)

**VI. Která otázka v testu pro tebe byla nejtěžší a která nejsnadnější?**

Žáci vyučování interaktivní metodou:

Většinou za nejtěžší považovali otázku číslo devět. A to především z toho důvodu, že nevěděli, jak mají podtržená slova opravit.

Za nejlehčí považovali otázky číslo dva a sedm.

Žáci vyučování frontální metodou:

Nejtěžší otázku určili opět otázku číslo devět, a to ze stejného důvodu, jako žáci vyučování interaktivní metodou. Dále se jim zdála obtížná otázka číslo pět.

Za nejlehčí otázky uvedly taktéž otázky číslo dva a sedm.

## 4.6. Zhodnocení výuky

I přesto, že zde nejsou zveřejněny všechny odpovědi žáků, vyplývalo z jejich odpovědí, že byli více zaujatí výukou prostřednictvím interaktivní metody. Žáci lépe reagovali na otázky zadávané při diskuzi a při ověřování správnosti odpovědí v testu byli aktivnější a v odpovědích přesnější. Při diskuzi se také většina žáků testovaných frontální metodou přiznala, že si přála být ve skupině vyučované interaktivní metodou.

Myslím si, že vyučování pomocí interaktivní tabule bylo pro žáky velmi příjemné a zcela jistě osvěžilo jejich všední vyučovací hodiny přírodopisu. Zároveň také umožnilo hravou formou obohatit jejich dosavadní znalosti. Všichni se zapojovali do výuky s mimořádným zájmem, nejoblíbenější činností byla samozřejmě práce na interaktivní tabuli.

Jedním z důvodů lepších výsledků žáků testovaných interaktivní metodou, mohla být i ta skutečnost, že výuka pomocí interaktivní tabule vyvolala diskusi mezi žáky. Při svěřování dojmů z interaktivní hodiny došlo k neuvědomělému opakování probíraného učiva.

Troufám si však říci, že na některé z žáků mohla mít výuka pomocí interaktivní tabule i negativní vliv, neboť zpočátku nevnímali vyučované téma, ale spíše práci na interaktivní tabuli jako takovou. Myslím si, že projevený zájem byl zpočátku spíše o možnost práce na interaktivní tabuli než o samotné vyučovací téma.

Domnívám se, že ačkoli je moderní technika stále více upřednostňována žáky a ve vyučování působí velmi přínosně, neměli by jí být žáci zahlceni. Proto si troufám říci, že je vhodné střídat klasické výukové metody (např. rozhovor, vyprávění, pozorování, školní pokusy), aktivizující metody (např. didaktické hry) i komplexní metody (např. frontální výuku). Neměli bychom však zapomínat, že přírodopis znamená učení

o přírodě a všem, co s ní souvisí, učitelé přírodopisu by proto měli budovat v žácích kladný vztah k přírodě a vést své žáky ke každodennímu styku s přírodou a péčí o ni. Učitelé by při výuce měli uplatňovat pobyty v přírodě. Tento požadavek může být splněn alespoň vytvořením koutku živé přírody ve třídě.

## **5. Možnost využití výsledků v pedagogické praxi**

### **5.1. Přínos práce pro pedagogickou praxi**

Vytvořený interaktivní program s tematikou Strom: jeho význam a funkce v krajině může být využit při výuce přírodopisu na základních školách i víceletých gymnáziích. Program je vytvořený tak, aby jeho ovládání bylo snadné a mohl být aplikován ve výuce nejen učiteli technicky zdatnými, ale i učiteli, kteří mají pouze základní znalosti práce na PC. Na konci interaktivního programu je zařazen manuál, který umožní snadnější a mnohdy i rychlejší manipulaci s programem, případně je na CD přiložen podrobný manuál, kde je naznačeno, jaké kroky jsou výhodné pro dosažení výchovně vzdělávacích cílů.

Interaktivní program časově odpovídá jedné vyučovací hodině, ale lze jej použít také jako učivo jednotlivých tematických celků, které mohou být použity jako samostatné kapitoly.

Při interaktivní výuce je výhodné, že žáci mohou aktivní formou získávat nové poznatky, zopakovat probrané učivo či se motivovat pro konkrétní téma, aniž by si uvědomili, že se učí.

### **5.2. Přínos interaktivní tabule ve výuce**

#### **Přínos pro žáky:**

- umožňuje aktivně se podílet na vlastní výuce (zkoušení různých možností řešení problémů, vyhledávání informací, sdílení dat apod.)
- umožňuje rychlé zpracovávání získaných dat a jejich archivaci

- umožňuje vizualizaci některých procesů a jevů, které by žákovi pozorování jinak nebyly dostupné
- umožňuje učení se systematické práci, zaznamenávání dat z experimentů či pozorování
- umožňuje sdílení velkého množství materiálů např. rozsáhlejších textů, včetně animací a zvuků, které mohou být využívány při výuce nebo individuální přípravě žáka
- umožňuje uplatnění kreativity (vkládání doprovodného obrazového materiálu)
- podporuje různé styly učení se žáků
- umožňuje jeden z více způsobů komunikace mezi učitelem a žákem, získávání jistoty v mluveném projevu, rozšíření odborné slovní zásoby
- umožňuje využití znalostí z jiných předmětů (např. z informatiky)
- umožňuje zlepšení schopností vyhledávat a posuzovat informace na internetu

#### **Přínos pro učitele:**

- usnadňuje proces výuky (prezentace, ukládání materiálů na konkrétní, žákům dostupná místa, snadná práce s úpravou a doplňováním existujících materiálů apod.)
- usnadňuje vyhledávání potřebných materiálů pro výuku
- umožňuje vizualizaci experimentů, které nemohou být z důvodů bezpečnosti ve výuce přímo demonstrovány
- usnadňuje proces hodnocení žáka a zpracování dat
- představuje jeden z více způsobů komunikace mezi žákem a učitelem a rodičem a učitelem.

(srov. Frýzková 2008)

## 6. Závěr

V rámci diplomové práce jsem vytvořila interaktivní program pro výukové téma Strom, jeho funkce a význam v krajině, pro žáky druhého stupně základních škol. Vytvořila jsem také manuál k ovládání tohoto programu, který je součástí diplomové práce. Interaktivní metodu učení jsem navíc propojila s ještě novější výukovou metodou, a to s badatelsky orientovaným vyučováním. Zároveň jsem se pokusila porovnat efektivitu již zmíněných druhů metod s běžně používanou metodou frontální. Získané znalosti žáků byly ověřeny formou didaktického testu a diskuze

Na vzorku testovaných žáků se potvrdila hypotéza, že žáci vyučovaní interaktivní metodou dosáhli nejen lepších výsledků než žáci vyučovaní metodou frontální, ale znalosti nabyté interaktivní metodou měli i déletrvající charakter.

Smyslem této práce bylo zatraktivnit běžné učivo, nabídnout zábavnější přístup k výuce a dokázat, že i výuka může být zajímavá (poutavá).

Kromě toho, že byla tato metoda pro žáky přitažlivá a atraktivní, splnila i vzdělávací cíle: žáci si osvojili nové poznatky, upevnili znalosti, rozšířili dovednosti práce s počítačem a rozvíjeli kompetence k řešení problémů, komunikativní, sociální i pracovní kompetence.

Na základě všech zjištěných skutečností jsem došla k závěru, že interaktivní metoda učení je pro žáky opravdu zábavnou formou vyučování, kterou vnímají jako hru, při které získávají a upevňují své znalosti. Proto ji doporučuji zařazovat nejen do výuky přírodopisu, ale i do výuky jiných předmětů.



## **7. Seznam tabulek a grafů**

### **7.1. Seznam tabulek**

Strana číslo 33

*Tab. č.1 Vyhodnocení hodnoty obtížnosti*

Strana číslo 51

*Tab. č.2 Průměrný bodový zisk za jednotlivé školy - test 1*

*Tab. č.3 Průměrný bodový zisk za jednotlivé školy - test 2*

Strana číslo 52

*Tab. č.4 Průměrný bodový zisk za jednotlivé školy - test 3*

Strana číslo 54

*Tab. č.5. Průměrné bodové zlepšení v testech 2 a 3 oproti 1. Testu*

### **7.2. Seznam Grafů**

Strana číslo 38

*Graf č. 1: Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 1*

Strana číslo 39

*Graf č. 2: Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 2*

Strana číslo 40

*Graf č. 3: Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 3*

Strana číslo 41

*Graf č. 4: Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 4*

Strana číslo 42

*Graf č. 5: Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 5*

Strana číslo 43

*Graf č. 6: Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 6*

Strana číslo 44

*Graf č. 7: Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 7*

Strana číslo 45

*Graf č. 8: Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 8*

Strana číslo 46

*Graf č. 9: Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 9*

Strana číslo 47

*Graf č. 10: Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 10*

Strana číslo 48

*Graf č. 11: Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 11*

Strana číslo 49

*Graf č. 12: Průměrný počet získaných bodů v otázce č. 12*

Strana číslo 53

*Graf č. 13: Průměrný celkový počet získaných bodů za jednotlivé testy*

## 8. Seznam literatury

### 8.1. Literatura

- BYČKOVSKÝ P., 1982: Základy měření výsledků výuky. Tvorba didaktického testu. 149 s., ČVUT, Praha.
- ČABRADOVÁ V., HASCH F., SEJPKA J., VANĚČKOVÁ I., 2005: Přírodopis 7. Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. 128 s., Fraus, Plzeň.
- GRECMANOVÁ H. A KOL., 2000: Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků. 160 s., Hanex ,Olomouc.
- HENDRICH J., 1948: Velká didaktika Jana Amose Komenského. 158 s., Komemium, Brno.
- CHRÁSKA M., 1999: Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství. 91 s., Paido, Brno.
- CHRÁSKA M., 2006: Úvod do výzkumu v pedagogice. 2.vyd., 200 s., Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.
- JANKOVCOVÁ M., PRŮCHA J., KOUDELA J., 1988: Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol. 100 s., SPN, Praha.
- KALHOUS Z.; OBST O. A KOL., 2002: Školní didaktika. 448 s., Portál, Praha.
- KVASNIČKOVÁ D., JENÍK J., PECINA P., FRONĚK J., CAIS J., 1994: Přírodopis s výrazným ekologickým zaměřením pro 6. ročník ZŠ (7.ročník občanské školy) a nižší ročníky gymnázií. 96 s., Fortuna, Praha.
- MAŇÁK J., ŠVEC V., 2003: Výukové metody. 219 s., Paido, Brno.
- MAREŠ J., OUHRABKA M., 1992: Žákovo pojetí učiva. *Pedagogika* 42, č. 1, s. 83-94
- PAPÁČEK M., 2010: Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice. In: Papáček M. (ed.): Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010. Sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010, s. 145-162, Jihočeská univerzita, České Budějovice.
- POKORNÝ J., 1999: Co umí strom aneb O zahradě s trochou fyziky. Domov, Praha, 39(7): s. 50-51

POKORNÝ J., BROM J., ČERMÁK J., HESSLEROVÁ P., J., HURYNA H., NADEZHDINA N., REJŠKOVÁ A., 2010: Solar energy dissipation and temperature kontrol by water and plants. *Int. J. Water*, Vol 5, No 4, 311

ŠVECOVÁ M., TOBĚRNÁ V., 1998: *Botanika 2 – Vyšší rostliny. Učebnice přírodopisu pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií.* 64 s., Natura, Praha.

## 8.2. Internetové zdroje

FRAUS. Interaktivní výuka [online]. c 2011, [cit. 2011-03-22]. Dostupné z: <<http://ucebnice.fraus.cz/interaktivni-vyuka/>>

FRÝZKOVÁ M. Využití ICT ve výuce chemie v základních školách a na nižších stupních víceletých gymnázií [online]. poslední revize 18.12.2008 [cit.2011-03-27]. Dostupný z <<http://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/2836/VYUZITI-ICT-VE-VYUCE-CHEMIE-V-ZAKLADNICH-SKOLACH-A-NIZSICH-STUPNICH-VICELETYCH-GYMNAZII.html/>>

KOFRÁNEK J. Škola hrou, aneb tvorba interaktivních simulačních programů na 1. Lékařské fakultě UK v Praze [online]. 22.1. 2009 [cit. 2011-03-21]. Dostupné z: <<http://www.lf1.cuni.cz/skola-hrou-aneb-tvorba-interaktivnich-simulacnich-programu-na-1-lekarske-fakulte-uk-v-praze-12853>>

KRÁLOVÁ E. Frontální výuka [online]. poslední revize 27. 2. 2011 [cit 2011-3-23]. Dostupné z: <[http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky\\_lexikon/F/Frontalni\\_vyuka](http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/F/Frontalni_vyuka) >

PREISLER D. Moderní výuka pomocí interaktivním tabulí. *Veřejná správa* [online]. 28.5.2009. č.11 [cit. 2011-03-23]. Dostupné z: <<http://www.mvcr.cz/clanek/moderni-vyuka-pomoci-interaktivnich-tabuli.aspx>>

PROFIT. Anketa: Rodiče preferují školy s interaktivní výukou [online]. c2010, poslední revize 24. 1. 2011, [cit 2011-03-24]. Dostupné z: <<http://www.profit.cz/clanek/anketa-rodice-preferuji-skoly-s-interaktivni-vyukou.aspx>>

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Chloroplast>

## 9. Seznam příloh

*Příloha č. 1 - Interaktivní program, část 1, strana 1*

*Příloha č. 2 - Interaktivní program, část 1, strana 5*

*Příloha č. 3 - Interaktivní program, část 2, strana 6*

*Příloha č. 4 - Interaktivní program, část 2, strana 12*

*Příloha č. 5 - Interaktivní program, část 2, strana 16*

*Příloha č. 6 - Interaktivní program, část 2, strana 20*

*Příloha č. 7 - Interaktivní program, část 2, stránka 22*

*Příloha č. 8 - Interaktivní program, část 2, strana 27*

*Příloha č. 9 - Interaktivní program, část 3, strana 5*

*Příloha č. 10 - Interaktivní program, část 3, strana 11*

*Příloha č. 11 - Interaktivní program, část 3, strana 12*

*Příloha č. 12 - Interaktivní program, část 3, strana 19*

*Příloha č. 13 – Didaktický test, žákyně ze ZŠ a MŠ Blížejev*

*Příloha č. 14 – Fotografie, práce s interaktivní tabulí*

*Příloha č. 15 – Fotografie, práce s interaktivní tabulí*

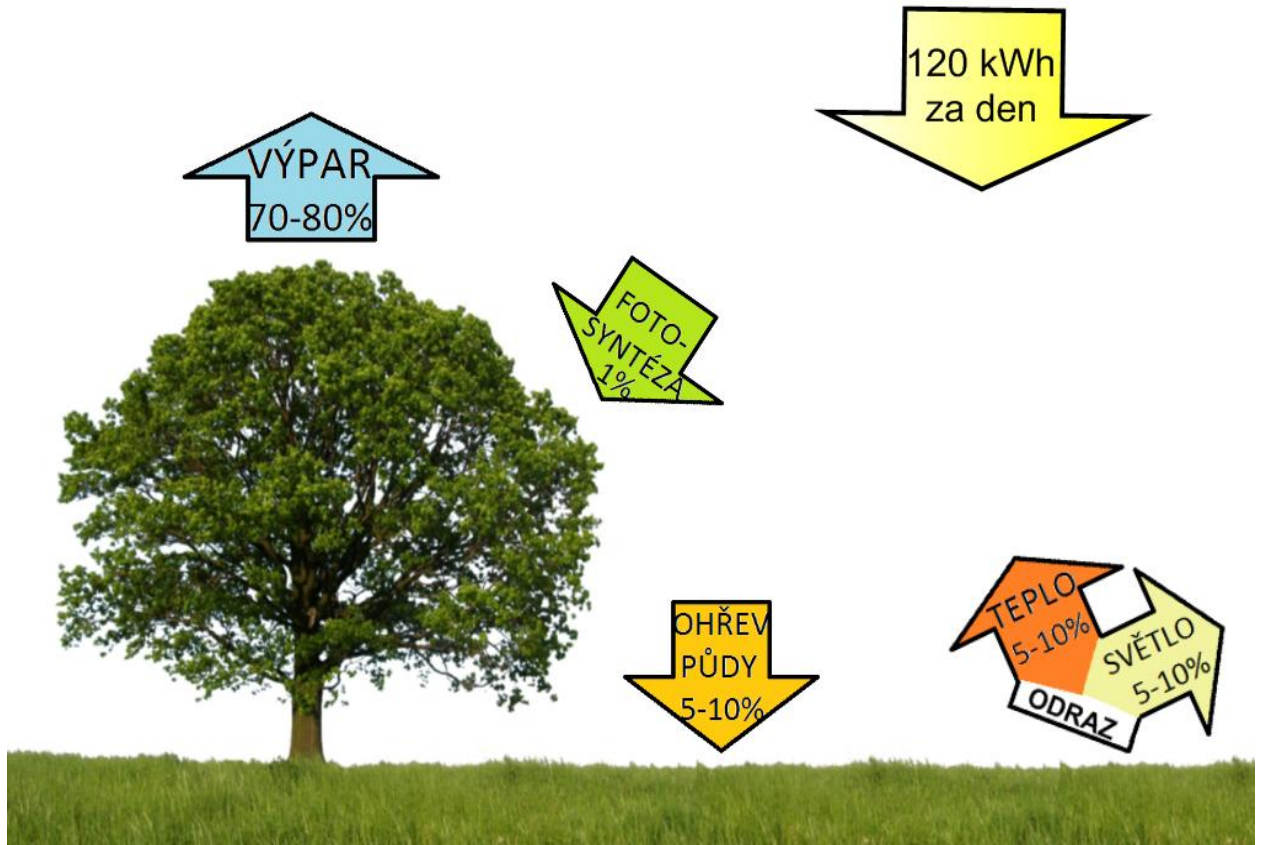
*Příloha č.1 - Interaktivní program, část 1, strana 1*



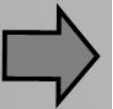
## FUNKCE STROMU

# FOTOSYNTÉZA

## SLUNEČNÍ ENERGIE

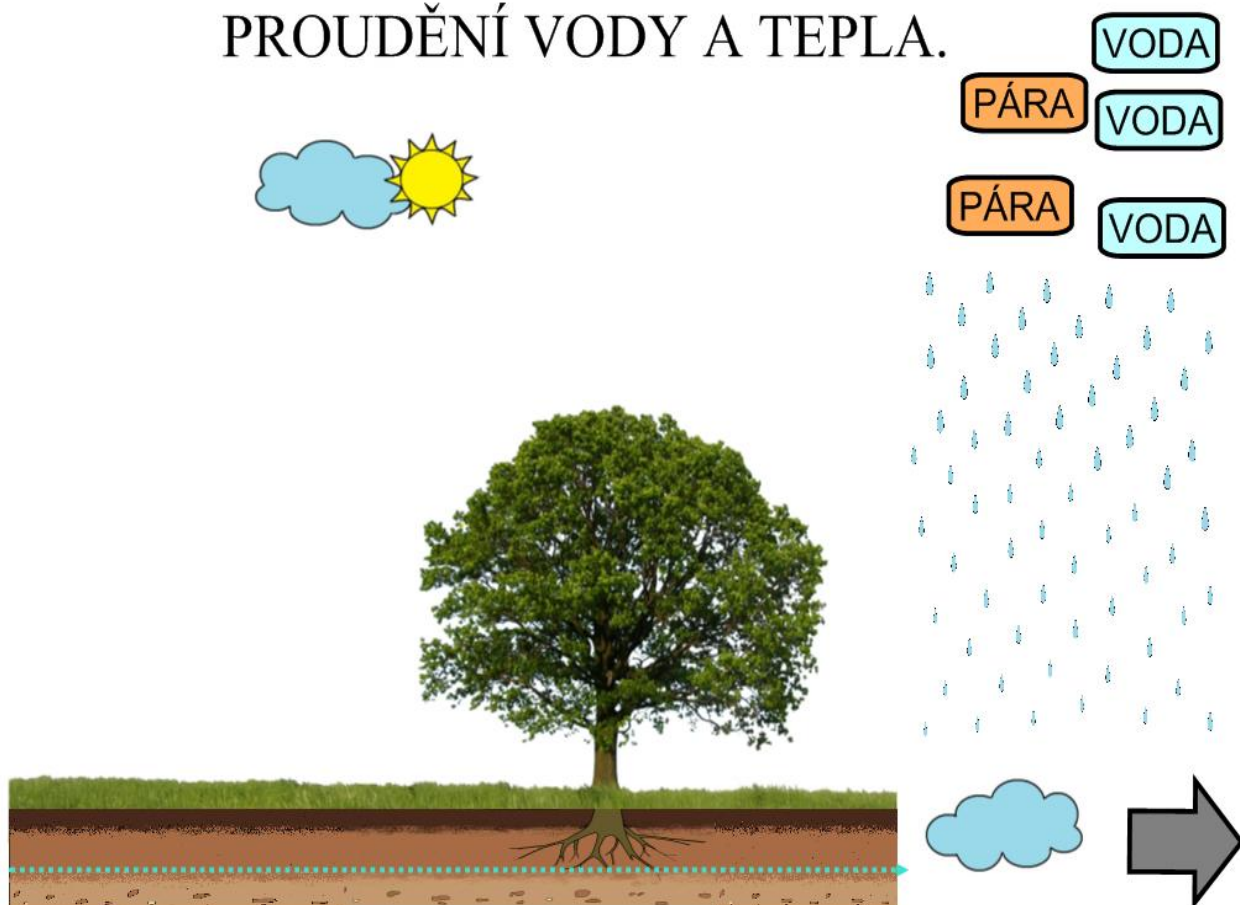


# VYDÁVAJÍ ROSTLINY DO OKOLNÍHO VZDUCHU NĚCO, CO CHLADÍ ?

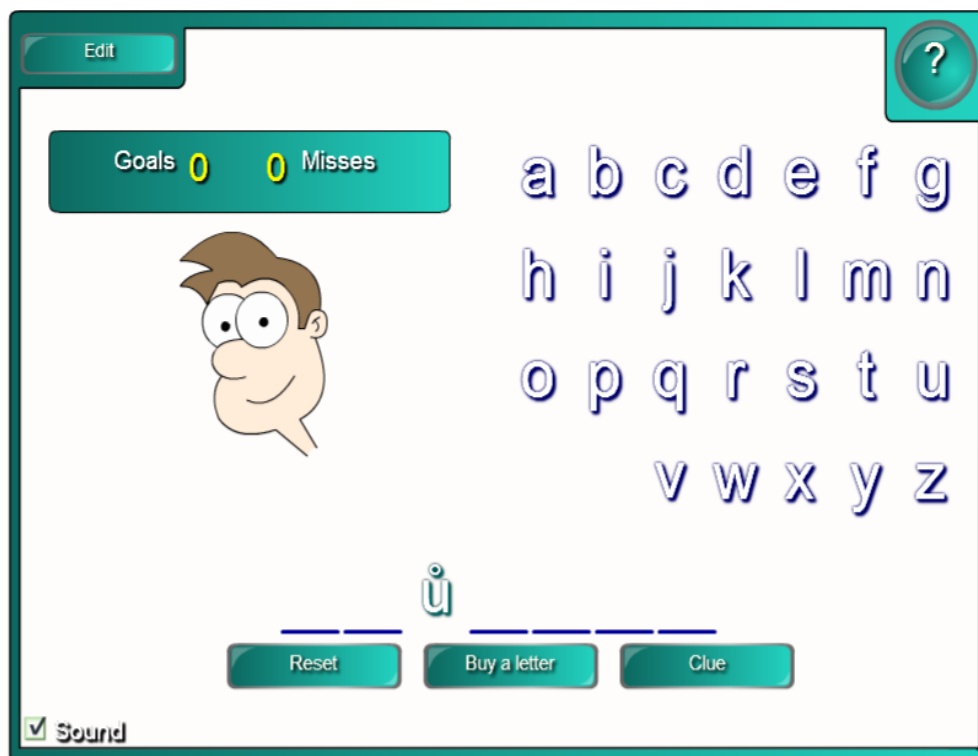




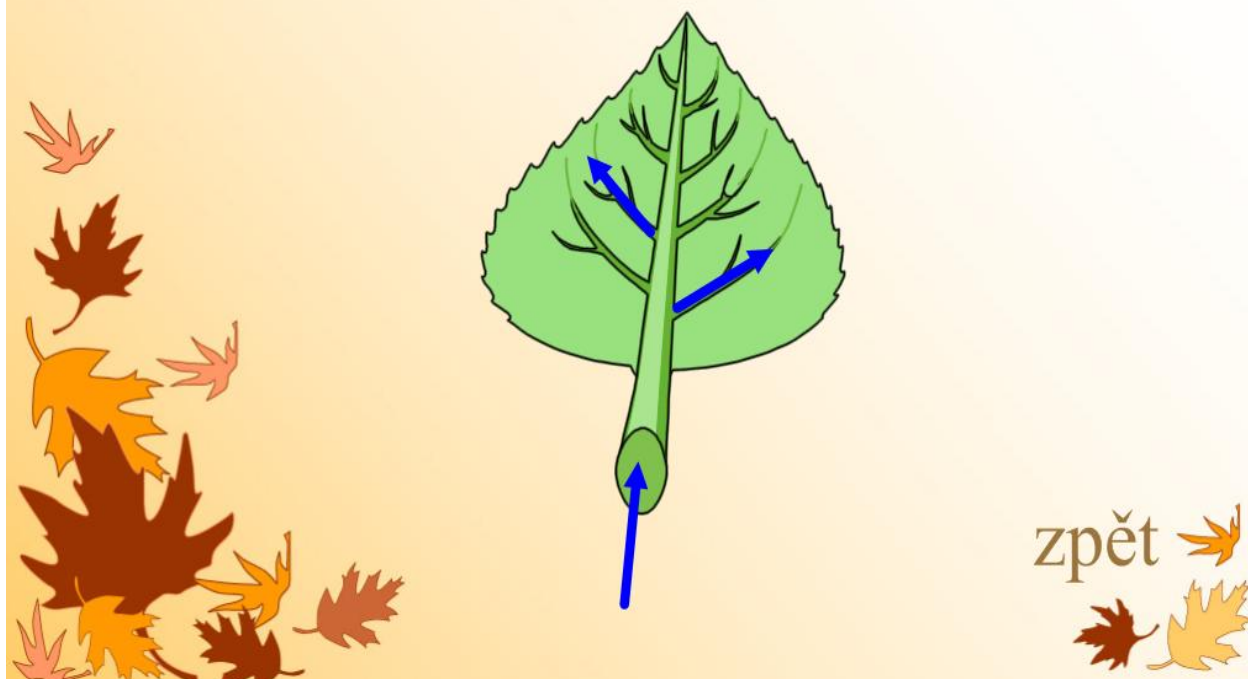
# PŘIŘAĎ OBRÁZKY A DOMALUJ SMĚR PROUDĚNÍ VODY A TEPLA.



## Jak se nazývají dýchací otvůrky v listech ???



# ŠÍPKAMI NAZNAČ, PROUDĚNÍ VODY LISTEM



# PŘIŘAĎ ČÁSTI KMENE

The diagram shows a cross-section of a tree trunk with four lines pointing to different parts: the outer bark, the inner bark, the wood, and the central pith. Below the diagram is a word bank with four buttons: KAMBIUM, DŘEVO, LYKO, and KŮRA. A large grey arrow points from the word bank towards the diagram.

Buttons at the top: Edit, Check, Reset, Solve, ?

Word bank buttons: KAMBIUM, DŘEVO, LYKO, KŮRA

Příloha č.8 - Interaktivní program, část 2, strana 27

## KTERÁ KRAJINA BUDE NEJCHLADNĚJŠÍ A KTERÁ NEJTEPLEJŠÍ ?

OZNÁMKUJ FOTOGRAFIE  
JAKO VE ŠKOLE.



CHLADNÝ

1

2

3

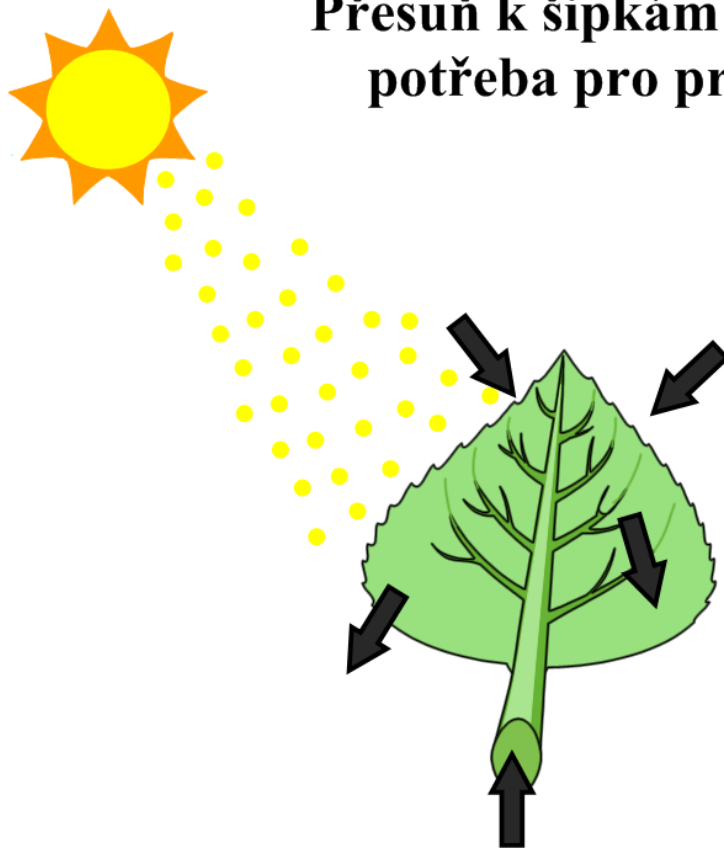
4

TEPLÝ

# FOTOSYNTÉZA



## Přesuň k šipkám látky, které jsou potřeba pro průběh fotosyntézy.



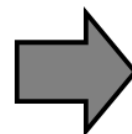
SLUNEČNÍ  
ZÁŘENÍ

OXID  
UHLIČITÝ

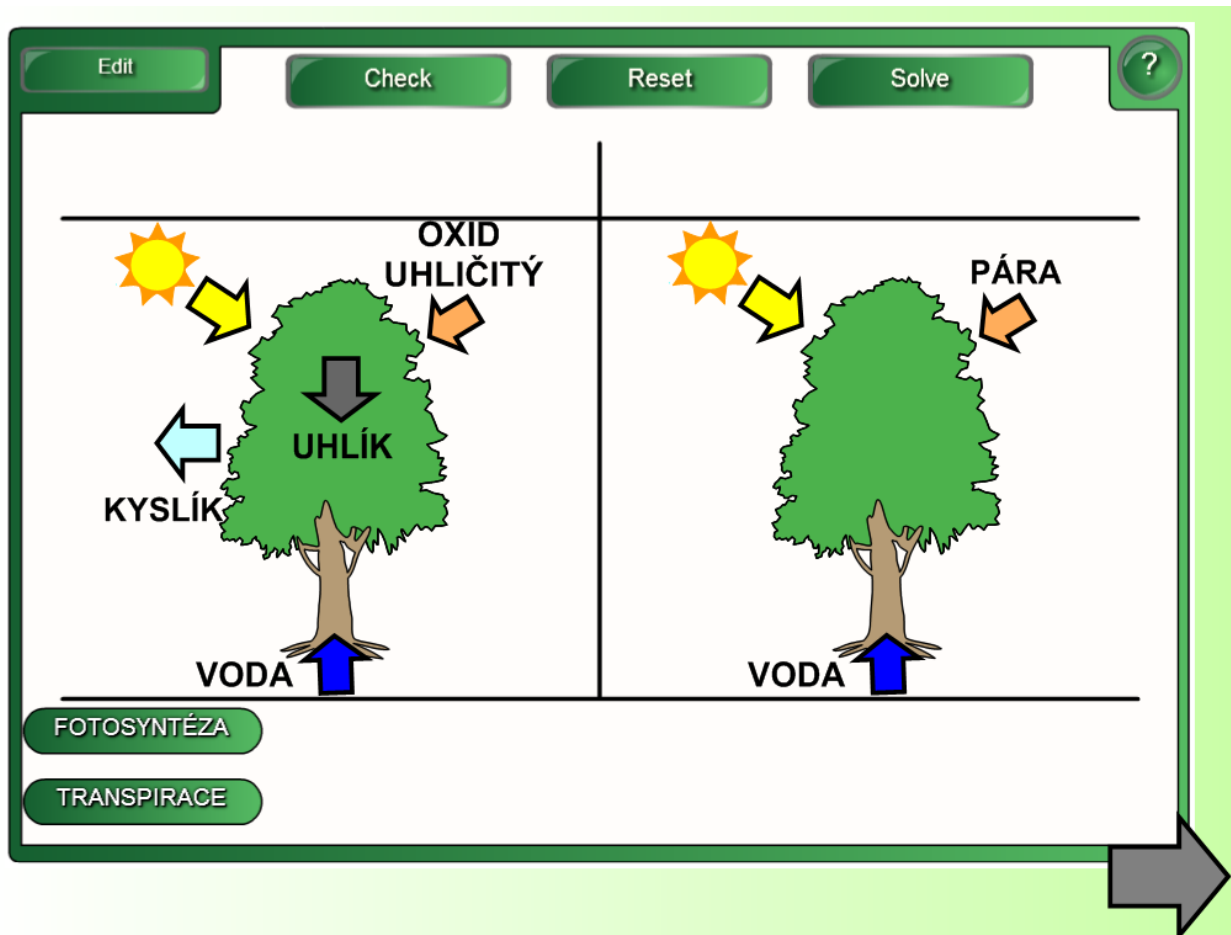
KYSLÍK

UHLÍK

VODA

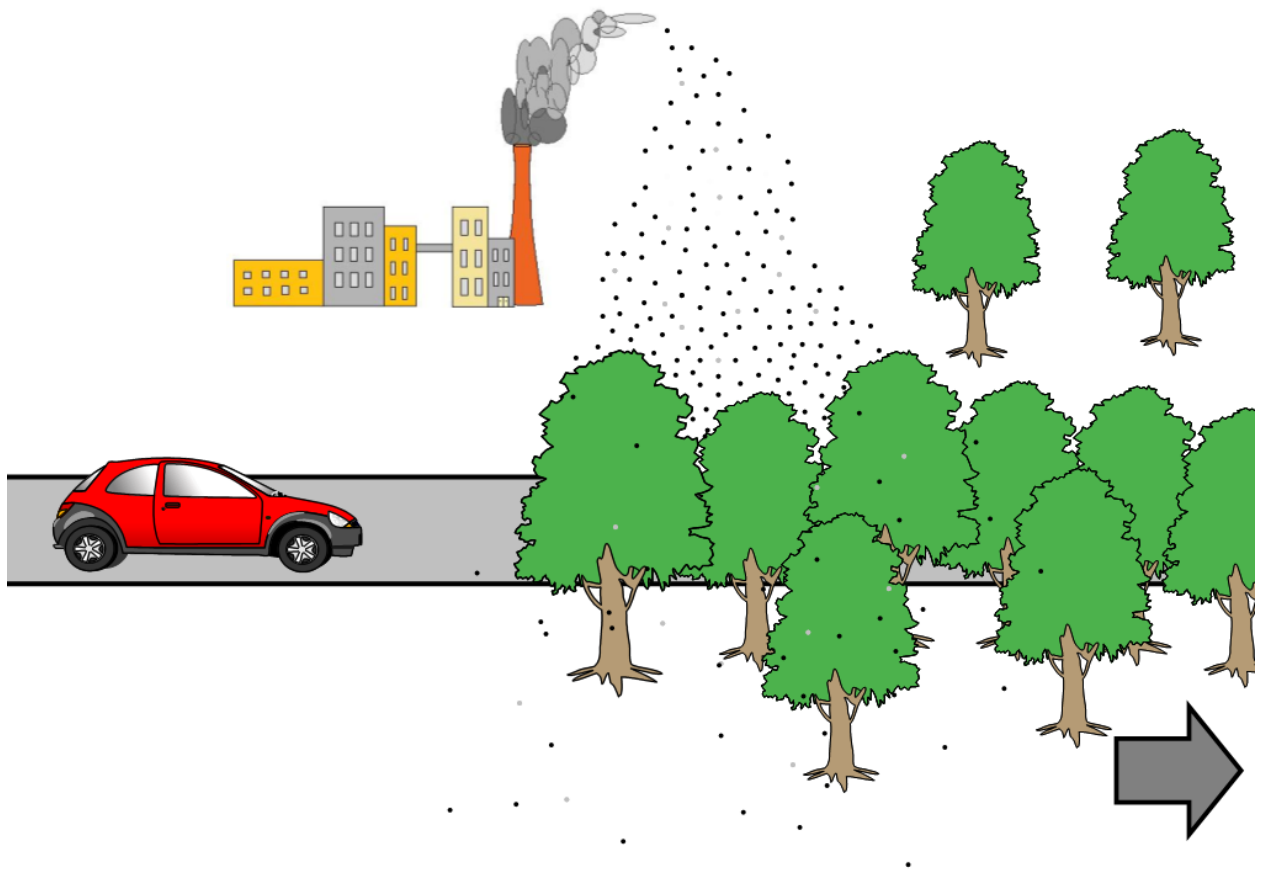


Příloha č.11 - Interaktivní program, část 3, strana 12





Příloha č.12 - Interaktivní program, část 3, strana 19



Příloha č.13 – Didaktický test, žákyně ze ZŠ a MŠ Blížejev

Pořadové číslo žáka: .....

Datum: .....

Škola: .....

Třída: .....

Získaný počet bodů : .....

Úspěšnost : .....

**Test č. 2 - .....**

**1. Jaké funkce může mít v přírodě strom?**

.....

.....

.....

.....

**2. Co vydává rostlina do okolního vzduchu při transpiraci?**

- a) vodní páru                      c) vzduch  
b) oxid uhličitý                    d) nic

**3. Jak se nazývají malé dýchací otvůrky, kterými se odpařuje z listu voda? .....**

Na jaké straně listu suchozemských rostlin převažují průduchy? .....

**4. Doplň správně pojmy:    teplo    chladno    vlhko    sucho    noc    den**

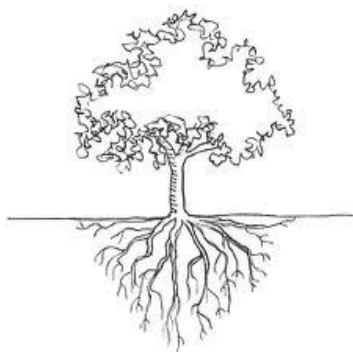
Otevřené průduchy	Uzavřené průduchy

**5. Vyber a doplň slova v rámečku. Šipkami znázorni směr příjmu či výdeje látky stromem:**

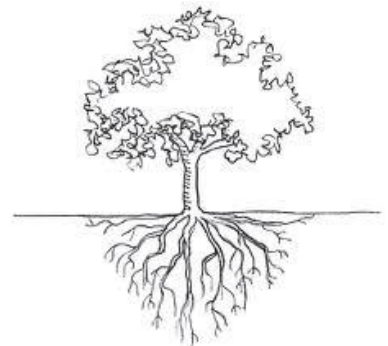
(Některé z pojmů patří jen k obrázku fotosyntéza, některé patří k oběma obrázkům)

sluneční záření    kyslík    oxid uhličitý    voda
--

**TRANSPIRACE**



**FOTOSYNTÉZA**



6. Co je to transpirační proud ? .....

7. Bez jakého děje, který probíhá také ve stromech by neexistoval život na Zemi ?

- a) fotosyntéza                      b) transpirace  
c) příjem vody                      d) pohlcování prachových částic

8. Co vše se děje se sluneční energií dopadající na Zemi ?

.....  
.....

9. Jsou tyto věty správně? Pokud ne, oprav podtržená slova na vyznačenou linku.

- Teplo, které je potřeba na přeměnu vody v rostlině ve vodní páru se rostlině musí dodat uměle.

ANO / NE .....

- Sluneční záření dopadající na povrch Země je z 80 % využito jako teplo.

ANO / NE .....

- V krajině bez stromů lze naměřit za stejného počasí vyšší teploty než v krajině se stromy.

ANO / NE .....

10. Přiřaď živočichy k části stromu, kterou obývají :

sedmihlásek hajní		kuna lesní
veverka obecná	kořeny stromu	datel černý
včela medonosá	kmen stromu	lýkožrout smrkový
duťohlávka sobí	koruna stromu	václavka obecná
sýkora koňadra		puščík obecný

11. Doplně slova do textu.

<i>ústrojných</i>	<i>neústrojných</i>	<i>listy</i>	<i>oxid uhličitý</i>	<i>uhlík</i>	<i>kořeny</i>	<i>vodu</i>
<i>kyslík</i>	<i>chlorofyl</i>	<i>dýchání</i>	<i>sluneční záření</i>	<i>neústrojné</i>	<i>ústrojné</i>	

Při fotosyntéze se z \_\_\_\_\_ látek stávají látky \_\_\_\_\_. Při tomto ději vzniká \_\_\_\_\_, potřebný pro \_\_\_\_\_. Zároveň se do těla organismů zabudovává \_\_\_\_\_.

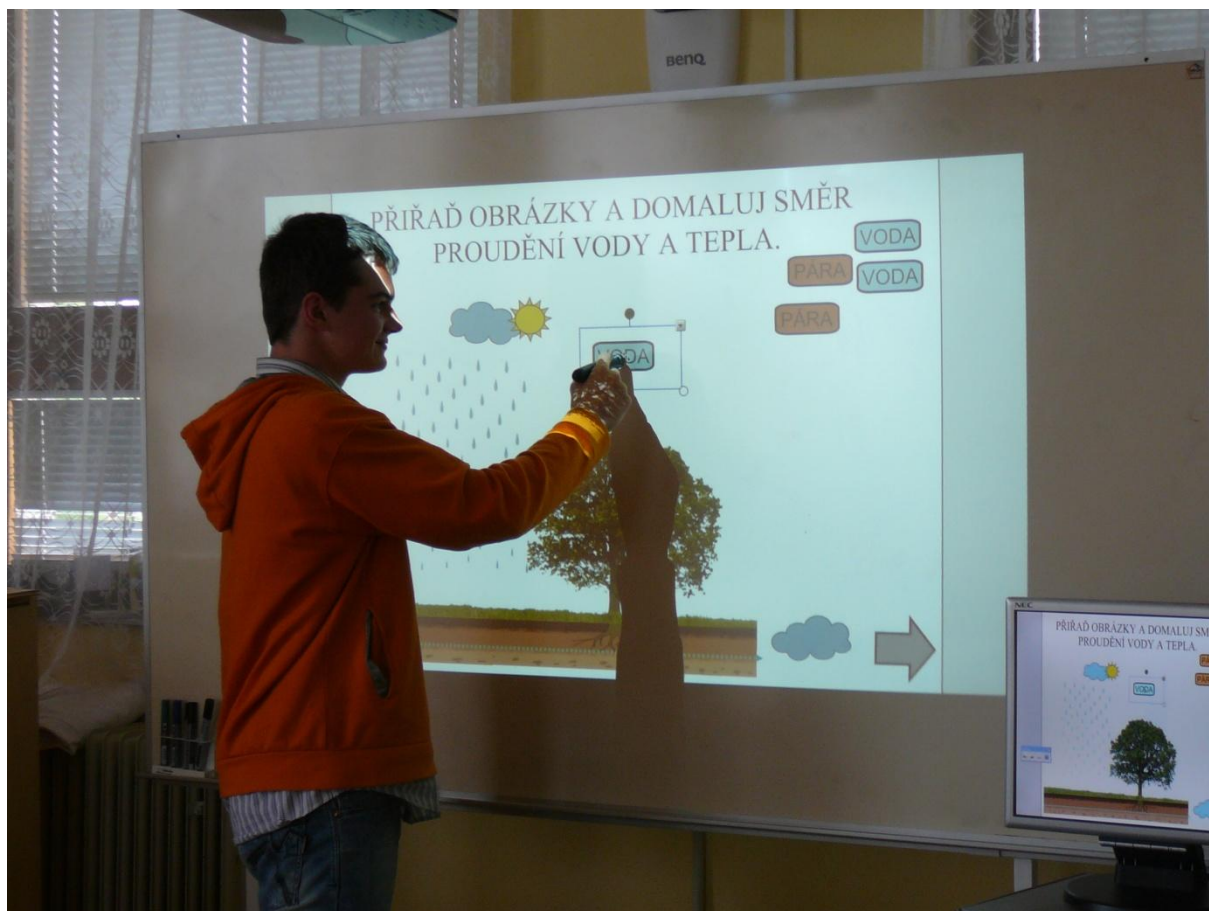
Fotosyntéza je děj, pro který je potřeba zelené barvivo \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_.

Při transpiraci stromy přijímají vodu \_\_\_\_\_ a vydávají vodní páru \_\_\_\_\_.

12. Vysvětli pojem rekreační funkce stromu : .....

.....

*Příloha č.14 – Fotografie, práce s interaktivní tabulí*



Příloha č.15 – Fotografie, práce s interaktivní tabulí

