

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta
Katedra učitelství a didaktiky biologie



**Porovnání efektivity problémově a klasicky
vedené výuky u žáků vyššího gymnázia**

**Comparing effectiveness of problem-based and
traditional education of high school students**

Diplomová práce

Blanka Vošmerová

Praha 2010

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Věra Čížková, CSc.

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou prací vypracovala samostatně,
na základě uvedené literatury.

V Praze dne 24. 4. 2010

.....

Blanka Vošmerová

Na tomto místě bych chtěla poděkovat doc. RNDr. Věře Čížkové, CSc., RNDr. Blance Vackové, CSc. a RNDr. Jitce Zichové, Dr. za trpělivost, cenné odborné rady a připomínky, které přispěly ke vzniku této diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat všem učitelům a žákům z gymnázií Nad Kavalírkou a Voděradská, bez jejichž pomoci by nebylo možné výzkum uskutečnit. Mé poděkování patří také všem mým blízkým, za trpělivost, kterou se mnou po celou tu dobu měli.

Svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovateli.

Jméno a příjmení

Adresa

Datum vypůjčení

Poznámka

Abstrakt

V diplomové práci je porovnávána efektivita problémově a klasicky vedené výuky u žáků vyššího gymnázia na příkladu tematického celku dýchání člověka. Efektivita byla porovnávána pomocí výzkumného nástroje, který obsahuje pretest, posttest I a posttest II. Výsledky žáků v testech byly statisticky vyhodnoceny pomocí dvouvýběrových testů a korelační analýzy. Práce obsahuje také přípravy na dvě varianty výuky a praktická cvičení (včetně PowerPointové prezentace) a názory českých a zahraničních autorů na problémovou výuku a efektivitu ve školách.

Klíčová slova

problémově vedená výuka, klasicky vedená výuka, experimentální skupina, kontrolní skupina, vyšší gymnázium, pretest, posttest I, posttest II, problémové úlohy

Abstract

In this diploma thesis is compared effectiveness of problem-based and traditional education of high school students as an example of thematical unit „human respiration“. The effectiveness was compared with research work contains pretest, posttest I and posttest II. Student`s test`s results were statistical evaluated with two-sample tests and correlation analysis. This diploma thesis also contains preparations for both education alternatives and practical exercises (including presentation in PowerPoint) and czech and foreign autohors opinions of problem-based education and the effectivness of school.

Keywords

problem-based education, traditional education, experimental group, checking group, high school, pretest, posttest I, posttest II, problem-based items

Obsah

1. ÚVOD	7
2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA	9
2.1 Efektivita vzdělávání	9
2.2 Metodické přístupy k zjišťování efektivity učení a vzdělávání.....	10
2.3 Současné názory a výzkumy zaměřené na efektivitu učení a vzdělávání	14
3. VÝZKUMNÁ ČÁST	24
3.1 Cíle výzkumu a stanovení hypotéz.....	24
3.2 Metodika.....	24
3.2.1 Příprava výuky	24
3.2.2 Tvorba problémových úloh.....	33
3.2.3 Tvorba výzkumného nástroje.....	34
3.2.4 Realizace didaktického experimentu	35
3.2.5 Použité statistické metody pro vyhodnocování výsledků.....	37
3.3 Výsledky výzkumu a jejich hodnocení	39
3.3.1 Testování hypotéz na pětiprocentní hladině	39
3.3.2 Úspěšnost testů	45
4. DISKUSE.....	47
4.1 Testované hypotézy	47
4.2 Výzkumný nástroj	50
5. ZÁVĚR	52
6. POUŽITÁ A CITOVANÁ LITERATURA, INTERNETOVÉ ZDROJE.....	54
7. PŘÍLOHY	61
Příloha č. 1: Jednotlivé přípravy na klasicky vedenou výuku.....	62
Příloha č. 2: Jednotlivé přípravy na problémově vedenou výuku.....	82
Příloha č. 3: Prezentační výukový program na vyučovací hodiny.....	117
Příloha č. 4: Zadání úloh a klíč k vyhodnocování výzkumného nástroje	131

Příloha č. 5: Příprava na praktická cvičení.....	143
Příloha č. 6: Prezentací výukový program na praktická cvičení.....	147
Příloha č. 7: Zadání úloh a klíč k vyhodnocování pracovního listu.....	149
Příloha č. 8: Ukázka pretestu včetně dotazníku	155
Příloha č. 9: Ukázka posttestu I.....	157
Příloha č. 10: Ukázka posttestu II	160
Příloha č. 11: Ukázka pracovního listu	163
Příloha č. 12: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v pretestu dle skupin (hypotéza 1).....	167
Příloha č. 13: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu I a pretestu dle skupin (hypotéza 2).....	168
Příloha č. 14: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu I dle skupin (hypotéza 3).....	169
Příloha č. 15: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu II dle skupin (hypotéza 4).....	170
Příloha č. 16: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu I a II dle skupin (hypotéza 5).....	171
Příloha č. 17: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu II podle toho, zda jde o žáky hodlající maturovat z biologie (hypotéza 6).....	172
Příloha č. 18: Fotografie z realizace didaktického experimentu	173

1. ÚVOD

Současná doba je plna prudkých, náhlých a někdy jen těžce předvídatelných změn. Lidé dnešního světa jsou nuceni se neustále přizpůsobovat, ať už nenápadným změnám každodenního života, tak i změnám evropského či globálního charakteru. Změny každodenního života si v mnoha zemích vyžádaly i změnu vzdělávacího systému, výchovy a veškerých aktivit spojených se vzděláváním všech generací.

V souladu s potřebou změn ve vzdělávání byl v roce 2001 vytvořen Národní program rozvoje vzdělávání v České republice, čili Bílá kniha. Dokument má obecný charakter a formuluje základní myšlenková východiska, obecné záměry a rozvojové programy, které mají být směrodatné pro vývoj vzdělávací soustavy ve střednědobém horizontu. Bílá kniha je otevřený dokument, který je kriticky zkoumán, hodnocen a v souladu se změnami společenské situace revidován a obnovován. Předpokladem k naplnění této koncepce je tradiční české školství, ve kterém by žáci měli získávat motivaci pro učení a potřebné nástroje k osobnímu rozvoji. K tomuto záměru mělo také přispět vytvoření Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia (RVP G).

Rámcový vzdělávací program pro gymnázia je závazný dokument upravující podobu vzdělávání na gymnáziích. Jeho důležitou součástí jsou klíčové kompetence, které se prolínají v celém vzdělávacím procesu a jsou zahrnuty ve všech vzdělávacích oblastech vymezených v RVP G. K vytvoření a rozvíjení těchto kompetencí je nutné směřovat veškeré vzdělávací aktivity a činnosti probíhající ve školách. K získání klíčových kompetencí ale musí sami učitelé zvolit vhodné vyučovací metody a formy, které by byly pro splnění daného cíle co nejefektivnější.

Snaha o co nejefektivnější vzdělávání v posledních letech podstatně změnila svoji tvář. Již se nepokládá za nejefektivnější osvojování co nejvíce znalostí a faktů. Při efektivním vyučování by si žáci měli osvojit nejen vědomosti, dovednosti, ale měli by se také naučit řešit problémy a různorodé situace. Cílem je též postupné pochopení a vytváření pojmů a postupů, které jsou žáci následně schopni využívat při dalším vzdělávání. Ke splnění cílů vytyčených v Bílé knize a následně v RVP může být vhodnou cestou problémové vyučování. Je to dlouhodobě se vyvíjející způsob výuky a přitom stále aktuální a moderní. Vede žáky ke schopnosti kriticky myslet a k získávání vlastního úsudku. Problémové vyučování je vhodným prostředkem pro

získání klíčové kompetence k řešení problémů, k učení a komunikativní, vytyčené v RVP G.

Přestože má problémové vyučování nesporné přednosti a je dobrým nástrojem pro efektivní výuku, není příliš ve školách využíváným a zažitým prostředkem. Plyne to jednak z větší časové náročnosti než klasická frontální výuka, ale také z nedostatku ochoty pedagogických pracovníků tuto metodu využívat. Tato nechuť může vycházet z možného přesvědčení o neefektivnosti problémového vyučování, ale také z nedostatku potřebných materiálů, vzorových ukázek, konkrétních námětů a úloh. Vzhledem k této skutečnosti jsem se problémovému vyučování věnovala ve své diplomové práci. Jejím cílem bylo porovnat efektivitu problémově a klasicky vedené výuky u žáků vyššího gymnázia na příkladu tematického celku dýchání člověka. Pro splnění tohoto cíle byly stanoveny následující dílčí cíle:

- zpracovat přípravy pro klasicky a problémově vedenou výuku
- navrhnout problémové úlohy pro vyučovací hodiny a pro praktická cvičení
- vytvořit výzkumný nástroj (pretest, posttest I, posttest II)
- provést didaktický experiment
- statisticky zpracovat a vyhodnotit získané výsledky

2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Efektivita vzdělávání

Efektivita (efektivnost) jako pojem se používá ve společenských i technických vědách, např. ekonomii, psychologii a v pedagogice. Barák a kol. (1979) vymezuje efektivitu vzdělávání jako vztah mezi účinky vzdělávání a prostředky a úsilím spojeným s jeho dosažením. V tomto vymezení se však počítají za účinky vzdělávání pro zkoumání efektivity pouze ekonomické produkty školského systému (např. počty absolventů škol).

Průcha (1983) definuje efektivitu vzdělávání jako poměr mezi účinky vzdělávání (v ekonomické i mimoekonomické sféře společnosti) a reálnými společenskými potřebami, uspokojovanými prostřednictvím příslušných vzdělávacích projektů. Efektivita vzdělávacího procesu má určité specifičnosti, k jejichž charakteru se vztahuje např. psychologické pojetí efektivity od Janouška (1984), kde důležitou vlastností činnosti, spjatou s její cílovou zaměřeností, je produktivita (produktivnost). Jde tedy o to, aby daná činnost vedla k výsledkům a produktům, ale nesmí se také zapomínat na míru dosahování těchto výsledků a produktů.

Podle Skalkové (1984) otázka efektivity výchovně vzdělávacího procesu spočívá v dosažení nejpříznivějšího vzájemného působení základních komponent, tj. cíle, obsahu, vzájemné součinnosti učitele a žáků, podmínek, za nichž tento proces probíhá. Toto pojetí je ve shodě s pojetím efektivity vzdělávacího procesu opírajícím se o model kontext – proces – produkt (Kyriacou, 1986). Měření efektivity podle tohoto modelu má zahrnovat proměnné kontextu vzdělávání (determinanty dané vlastnostmi žáků, učitelů, škol, vzdělávacích projektů aj.), proměnné procesu (charakteristiky výukové komunikace a interakce, učebního klimatu ve třídách, vyučovacích stylů učitelů aj.) a proměnné produktu (krátkodobé a dlouhodobé kognitivní a afektivní výsledky výuky u žáků). Efektivita je tedy objasňována na základě vlastností samotného průběhu vzdělávacího procesu a komplexně ze vzájemného působení všech komponent, vztahů a podmínek vzdělávacího procesu (Průcha, 1990).

Efektivita vzdělávání je podle Pedagogického slovníku (Průcha a kol.; 2001) komplexní pojem vyjadřující, za jakých podmínek vedou určité „vstupy“ vzdělávacích procesů k určitým „výstupům“. „Vstupy“ představují faktory dané charakteristikami subjektů a obsahu vzdělávání, podmínky tvoří charakteristiky procesů výuky a „výstupy“ jsou vzdělávací výsledky a efekty vzdělávání. Měření a vyhodnocování efektivity vzdělávání v praxi je složité, i když výzkum v této oblasti je intenzivně rozvíjen.

Frömel (1987) definuje efektivitu jako úspěšnost v plnění výukových cílů a Grecmanová aj. (1998) ji spatřují v účinném vynakládání sil a prostředků při realizaci cílů výchovy. Při posuzování efektivity výuky Petlák (2004) vytyčuje tři základné kritéria, a to čas, energii a výsledky učební činnosti.

2.2 Metodické přístupy k zjišťování efektivity učení a vzdělávání

Aby se mohlo mluvit o efektivitě vzdělávání nebo učení, je potřeba také nějak tuto efektivitu změřit. Měření efektivity není jednoduchá záležitost. Existuje vícero způsobů jak ji měřit a dále interpretovat. Efektivita se zjišťuje odlišnými postupy a metodami, které se opírají o zjištění ve výzkumných projektech různých typů.

Efektivitu lze měřit podle Kuliče (1980) třemi typy úsudku:

- a) deduktivním úsudkem z teorie
- b) závěrem z běžné zkušenosti
- c) na základě experimentu

ad a) Úsudek vyvozený z teorie

Předpokladem této metody je identifikace systému (tj. určení jeho složek a jejich vztahů, jeho chování a vlastností na základě strukturní, funkční či informační analýzy systému) a konfrontace zjištěných charakteristik s požadavky vyvozenými z teorie. Je obvyklé, že teorie postihují jen některý z aspektů, nebo existuje několik teorií, které si nadto v některých otázkách odporují. Například se může tvrdit, že určitý systém řízeného učení a vzdělávání je efektivní, protože svou strukturou a funkčním vybavením koresponduje s určitou teorií, nebo z ní byl odvozen a konstruován: např. z pedagogické teorie (teorie rozvíjejícího vyučování, teorie

problémového vyučování, teorie exemplárního vyučování), z psychologických teorií učení a informační psychologie.

ad b) Závěr ze souboru praktických zkušeností

Mnoho závěrů o efektivitě učení, vyučování a vzdělávání bývá vyvozováno z praktických zkušeností. Tato metoda přináší celou řadu velmi cenných a originálních poznatků a postřehů. Tento postup ale má také mnoho omezení a nebezpečí. Často dochází k předčasnému či neoprávněnému zobecnění zkušeností vázaných na dané konkrétní podmínky nebo se spojují a srovnávají data získaná za nesrovnatelných či nerovnocenných podmínek. Mnohdy také kritéria a systémy hodnot pozorovatelů, podle nichž se měří dosažené výsledky, bývají nejednotné a rozporné.

ad c) Úsudek vyvozený z výsledků experimentu a empirického ověření

Tato metoda je oproti dvěma předcházejícím z hlediska predikční platnosti mnohem více dostačující. Je to zejména proto, že zde se měří efektivita učení a vzdělávání za předem projektovaných a do značné míry kontrolovatelných podmínek. To znamená, že se jedná o formu laboratorního experimentu či empirického ověřování v podmínkách přirozeného experimentu.

Avšak i tento způsob se neobešel bez řady kritických připomínek k platnosti a spolehlivosti získaných výsledků. Upozorňuje se na to, že sledovaný vzorek musí být dostatečně reprezentativní z hlediska metody a modelu vůbec. Reprezentativnost se zajišťuje vhodně využitými statisticko-matematickými metodami, které jsou známy již při přípravě, projektování a vyhodnocování experimentů. Pro co největší reprezentativnost je nutné ověřovat experiment na dostatečném počtu vzorků či případů. Experimentální zjišťování efektivit nemůže být zcela platné a spolehlivé, protože jde o příliš složitý jev, u něhož nejde kontrolovat všechny proměnné. Někdy se také namítá, že nelze předčasně vyvozovat obecné závěry o efektivitě vzdělávacích systémů a jejich složek, dokud takovéto vhodné systémy nedovedeme projektovat, konstruovat a realizovat. Optimalizace metody či systému je však možná bez průběžné či po etapové konfrontace současné efektivit se strukturálními a funkčními vlastnostmi vzorku.

Průcha (1990) uvádí další tři typy prací, které vedou k měření efektivnosti vzdělávacího procesu nebo jeho složek. Rozlišuje:

a) výzkumy predikující tzv. potenciální efektivnost určitých komponentů vzdělávacího procesu

b) výzkumy hodnotící efektivnost vzdělávacího procesu na základě výpovědí o charakteru vzdělávacího procesu, získávaných od subjektů vzdělávání (učitelů, žáků) nebo kompetentních posuzovatelů

c) výzkumy měřící efektivnost vzdělávacího procesu z jeho produktů (změn na straně žáků)

ad a) Hodnocení potenciální efektivnosti vzdělávacího procesu

Tento přístup je založen na vytváření predikce o pravděpodobných efektech určitých složek vzdělávacího procesu, které se dají očekávat při vlastní realizaci vzdělávacího procesu. Například Bacík (1984, 1985) zkoumal pedagogickou účinnost učiva (vyhodnocoval vlastnosti projektovaného učiva). Mikk (1981) a Baumann (1982) používali odborný princip pro hodnocení potenciální efektivnosti učebnic, kdy se tato efektivnost predikuje na základě zjištěných parametrů obtížnosti a rozsahu textu učebnic. Hodnocení učebnic se věnoval také např. Čipera a kol. (1988), zkoumající potenciální efektivnost a Pachmann a Banýr (1987), kteří hodnotili validitu učebnic.

Z těchto pokusů je tedy patrné, že se autoři snaží o objasnění očekávaných, pravděpodobných efektů některých komponentů vzdělávacího procesu. Je ale nutné si uvědomit, že potenciální efektivnost nemusí být zcela totožná s reálnou efektivností a to v důsledku změn, ke kterým dochází v průběhu procesu výuky. Měří se tedy vstupní informace a výstupní informace po absolvování dané výuky, u které se měří efektivita (Průcha, 1990).

ad b) Hodnocení efektivnosti vzdělávacího procesu z výpovědi posuzovatelů

Efektivnost se zjišťuje na základě výpovědi posuzovatelů, a to buď přímých účastníků vzdělávacího procesu (učitel, žák), nebo nezávislých kompetentních posuzovatelů. K získávání výpovědí se používají dotazníky a rozhovory s učiteli (co učitelé považují za efektivní při realizaci výuky) a s žáky (názory na to jak prožívají

a hodnotí vyučování a učení). Dále se používají rozbory oficiálních hodnocení efektivnosti (kvality) práce učitelů (hodnocení výuky nadřízenými školskými orgány, vyjádření hospitujících ředitelů a inspektorů) a pozorování a přímá nebo následná registrace výuky (činností a komunikace učitelů a žáků), k níž se používají různé pozorovací a kategorizační systémy pro záznam interakce (Průcha, 1990).

Macák (1983) používal ve svém výzkumu, kde zjišťoval činitele působící na efektivnost vzdělávacího procesu, kombinaci metod jako jsou speciální dotazníky pro žáky, rozhovor se žáky, test zdrojů studijních potíží a analýza pedagogické dokumentace.

V zahraničních výzkumech jsou velmi rozšířeny tzv. posuzovací škály, podle nichž žáci nebo učitelé hodnotí efektivitu výuky. V USA používaná škála RSA (Responsibility for Student Achievement Questionnaire) měří odpovědnost učitelů za vzdělávací výsledky žáků pomocí dotazníku obsahujícího 30 položek s jednou správnou alternativou. Tato metoda zjišťuje, jak si sami učitelé jsou vědomi osobní odpovědnosti za výsledky své práce, což je jeden z faktorů efektivnosti výuky. Zahraniční studie se také zaměřují na to, jaký vliv má na efekty výuky učební klima ve třídě. K těmto výzkumům se používají dotazníky, které se předkládají žákům a učitelům. Klima ve třídě odpovídá učebním výsledkům žáků. Efektivnost výuky se také hodnotí na základě pozorování výuky a bezprostřední registrace činností učitelů nebo žáků, a to podle různých systémů zachycujících tyto činnosti. Dále se efektivnost výuky hodnotí na základě pozorování výuky a následného posuzování jejich kvalit podle kriteriálního systému. Tento způsob je ale méně přesný, protože následné vyhodnocení kvalit výuky umožňuje různý výklad splnění stanovených kritérií (Průcha, 1990).

ad c) Hodnocení efektivnosti vzdělávacího procesu z jeho produktů

Hodnocení efektivnosti vzdělávacího procesu z jeho produktů je nejrozšířenějším typem zjišťování efektivnosti. Vychází se z reálných produktů výuky. Za produkty jsou zde považovány bezprostřední i dlouhodobé výsledky učení, projevující se ve změnách vědomostí, dovedností, názorů, postojů a zájmů učících se subjektů.

Podstatou této metody měření efektivity je měření pomocí didaktických testů, ve kterých se měří skutečné výsledky naučení, kterých dosahuje určitá populace žáků.

Měřením efektivnosti se také zabývá ve svých projektech IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement – Mezinárodní asociace pro hodnocení vzdělávacích výsledků). Hlavním cílem je zjišťování vědomostí žáků ve vybraných vyučovacích předmětech. Jsou zjišťovány také dovednosti, motivace a postoje žáků ke vzdělávání. Výzkumy se provádějí vždy u žáků ve třech věkových kategoriích: ve věku 10 let, 14 let a v posledním ročníku na střední škole. Testují se přírodovědné předměty, matematika, literatura, občanská výchova, angličtina, francouzština a další. V projektech IEA se využívá více metod a výzkumných procedur jako např. analýza kurikulárních dokumentů, analýza realizovaného kurikula (čas na opakování učiva, otázky, diskuze s žáky, způsob participace žáků na výuce), také výběr škol a třída zjišťování vzdělávacích výsledků pomocí jednotných testů pro žáky a dotazníků zvlášť pro žáky a pro učitele. Výsledky se týkají zejména toho, jakých vzdělávacích produktů dosahuje určitá země ve srovnání s jinými. Dále se zjišťuje efektivita uvnitř každé země a příčiny rozdílné efektivnosti (sociální pozadí žáků, vzdělanostní úroveň rodin žáků, velikost lokality, v níž se nacházejí školy, stupeň kvalifikace učitelů a feminizace učitelských sborů). To vedlo k závěru, že při zjišťování efektivity nelze používat jen produkty, ale měření musí mít komplexnější charakter. Mezi nejdůležitější determinanty efektivity tedy patří sociokulturní zázemí žáků, kognitivní a postojová vybavenost žáků, kvalita a kvantita vyučování a učení a výukové styly učitelů, zejména interakční strategie vytvářející určitý charakter učebního klimatu ve třídách. Komplexní výzkumy se prováděly také např. v Polsku a dalších světových zemích (Průcha, 1990).

2.3 Současné názory a výzkumy zaměřené na efektivitu učení a vzdělávání

Stále více učitelů a badatelů v oblasti vzdělávání se zabývá otázkou efektivního učení a vyučování. Uvědomují si, že efektivního vyučování se dosáhne tehdy, pokud je učení zaměřeno na smysluplné učení a porozumění pojmů a ne jen na učení se izolovaných částí znalostí. Zdůrazňují potřebu „kvality nad kvantitou“ ve smyslu ne jen něco memorovat, ale zejména pochopit látku a uvědomit si souvislosti.

Cílem je tedy pomoci studentům, aby dobře vstřebali propojené souvislosti, a tak opravdu porozuměli přirozeným jevům. Usiluje se tedy o povzbuzení studentů k tvorbě užitečných znalostí, které jsou využitelné v každodenním životě v oblasti zdravotní péče, ochrana životního prostředí a základy pro další studium ve vědeckých disciplínách pro ty, kteří se rozhodnou pokračovat v dalším studiu (upraveno podle Mintzese, Wandersee, Novaka; 2001).

Autoři Národních přírodovědných vzdělávacích standardů v USA (NSES) se zabývali otázkami a jejich řešením, které by vedly k co nejvíce efektivnímu vyučování přírodopisu. Zkoumali, zda je efektivní vyučovat přírodní vědy prostřednictvím pátrání a objevování. Při tomto procesu bylo nutné, aby si položili řadu otázek. Jde při tomto modelu o důraz na vědu jako hledání, učení jako hledání, vyučování jako pátrání nebo spíše všechno uvedené dohromady? Budou dosaženy lepší výsledky u žáků? Jak připravit učitele k využití tohoto nového přístupu ve vzdělávání? Je tento přístup využitelný a realizovatelný v praxi? Co všechno brání učitelům a školám v realizaci tohoto plánu? Jde také o to, najít dohodu mezi různými vzdělávacími, vědeckými a veřejnými názory v oblasti přírodovědného vzdělávání. Pro studenty by mělo být učení aktivním procesem, ve kterém něco dělají. Takováto výuka je také vhodná pro studenty s učební nezpůsobilostí, kteří tedy nejsou schopni se pouze memorovat vytyčenou látku. Učitelé by měli u studentů rozvíjet aktivity, ve kterých uplatní své znalosti a porozumění přírodním vědám. Aby byla výuka efektivní je také studenty potřeba řádně motivovat k co největšímu zájmu o problematiku. Při realizaci výuky je také zapotřebí odbourat některé bariéry. Učitelé by neměli brát učebnici za jakousi autoritu, která předá žákům všechny potřebné informace, ale měli by se snažit o vlastní přístup, který by žákům dal co nejvíce pro jejich život. Neměli by se bát něčeho nového, skupinové práce, nové role učitelů a žáků. Nová metoda s sebou samozřejmě může nést i nespokojenost z řad rodičů, kolegů učitelů a finančních komplikací. Velmi důležitá je spolupráce mezi školami, učiteli, učitelem a žákem, učitelem a odborníkem. I přes všechny výše uvedené otázky a problémy s realizací této formy výuky se autoři domnívají, že vytvoření nových standardů za účelem větší efektivity výuky přírodních věd pro samotný život studentů je potřebné a povede k větší kvalitě výuky (upraveno podle Andersona; 2002).

Na univerzitě ve Wisconsinu se provedl výzkum, zkoumající efektivitu modelu vyučování na tématu porozumění evoluci a fylogenetickým stromům. Autoři výzkumu chtěli, aby studenti nad biologickým učivem přemýšleli, snažili se vysvětlit biologické jevy, interpretovat data využitelná v biologii a vytvářet prognózy. Proto využívali ve výuce postupy, ve kterých se řešily různé problémy. Výzkum byl prováděn u dvou skupin studentů biologických kurzů, které byly zaměřeny na ekologii, buňku, genetiku a evoluci. Obě skupiny byly vyučovány s pomocí stejných powerpointových prezentací a dostaly k dispozici i tatáž data. Jedna skupina byla vyučována tak, že studenti pouze poslouchali výklad lektora, získané informace si zapisovali a do samotného procesu výuky se jinak nezapojovali. Ve druhé skupině se využívalo „aktivního vyučování“, které nutí žáky k přemýšlení a zapojení do vlastního procesu výuky. Studenti ve skupinách zpracovávali biologická data a tvořili fylogenetické stromy. Během výuky mohli klást dotazy, na které se jim dostávalo odpovědi. Studenti využívali dosavadní znalosti k různým analýzám, interpretacím a hodnocení nových informací, získaných řešením problémů. Lektor zde sloužil jako pomocník, koordinátor a kontrolor práce. Pro získání zpětné vazby byly využity dvě varianty testů tak, že každý student dostal jiné otázky v pretestu a jiné v posttestu. Pretest byl zadán před vlastní výukou evoluce a posttest po dvou až třech týdnech od ukončení dané výuky. Studenti s aktivní výukou dosáhli lepších výsledků než studenti v kontrolní skupině a to je podle výzkumu důkaz efektivnosti dané výuky k získání hlubších znalostí v oblasti evoluce. Použitý model také pomohl studentům k vzájemnému porozumění z pozorování a analýz ve třídě a ke zlepšení vzájemných vztahů. Práce ve skupinách navodila dobrou pracovní náladu ve třídách a žáci se při výuce i bavili (upraveno podle Cooper, Hanmer, Cerbin, 2006).

Efektivním vzděláváním se zabývá také Jack Tessier (2004), který vytvořil dlouhodobý projekt na ekologické téma s využitím problémově založeného vyučování. Podle něj je problémově založené vyučování dobrou cestou pro efektivní vyučování a povzbuzení zájmu u studentů o dané téma. Tento typ vyučování vystavuje žáky řešení profesionálních problémů a aktivit a přináší jim větší uznání jejich práce. Projekt byl zaměřen na pochopení a osvojení základních ekologických principů a technik. Studenti dostali fiktivní scénáře. Město chtělo prodat část blízkého lesa k dalšímu využití. Studenti měli ohodnotit, která část bude z ekologického hlediska nejvíce vyhovovat pro další rozvoj a město tak nepřijde o

cenné ekologické lokality. Studenti pracovali jako tým, sbírali potřebná data, prováděli jejich analýzu a dělali důležitá rozhodnutí pro další postup projektu. Práce probíhala jak v terénu, tak v laboratoři a mezi studenty panovala neustálá kooperace a informovanost. Autor projektu zasahoval pouze v případě, když se studenti někde zadrželi a nevěděli jak dál nebo při podání dalších informací. Průběh výzkumu a výsledky studenti zanesli do písemné podoby. Velmi důležitou částí pro vlastní studentův život byla prezentace výsledků na fiktivním setkání rady města, kde přednesli výsledky, které mohly být využity v zájmu města. Samotní studenti byli přesvědčeni, že tato forma výuky byla velmi efektivní a dala jim velmi mnoho do jejich budoucího života. Studenti byli aktivní během celého procesu výuky a odnesli si spoustu důležitých zkušeností a různých pohledů na téma ekologie. Tento model projektu autor také doporučuje využít při výuce ekologie na středních školách, pro kterou se dá přizpůsobit.

Problémově založené vyučování považuje za efektivní také Kendler a Grove (2004). Podle nich se efektivita projevuje zejména v procvičení schopností studenta, tvorbě analýz, integraci, schopnosti a ochoty poradit druhým. Zapojování žáků do činností nebo úkolů, jež jim poskytují příležitost k procvičení nebo použití toho, co se učí, je důležitější s rostoucí obtížností učiva. Procvičování je spojeno s aplikováním učiva v souvislostech, kde je třeba porozumět podstatě znalostí a řízení vlastní činnosti při užívání dovedností. Problémově založené vyučování také přináší znalosti a dovednosti pro využití poznatků v reálných situacích, rozvoj myšlení, rozvoj efektivního učení a růst motivace k dalšímu vzdělávání. S velkým úspěchem se tato metoda setkala na střední škole ve státě New York v USA. Metoda byla zkoumána u skupiny 20 studentů. Ti dostali text s problémovou úlohou, kterou měli nastudovat. Jejich úkolem bylo dále pro danou úlohu najít řešení. K tomu jim měl pomoci učitel, kterému kladli různé otázky, které studentům pomáhaly k vyřešení problému. Učitel zde tedy plnil roli koordinátora, nikoliv spoluředitele problému.

Výuku ve skupinách a problémově vyučování doporučují ve svém výzkumu také Chin a Chia (2004). Studenti na Singapurských školách řešili různé problémy a prováděly analýzy získaných biologických dat. Problémově pojatá výuka je vhodná při dlouhodobých projektech a zvyšuje zájem o učivo. Studenti si musí klást otázky, což je vede k přemýšlení nad danou problematikou. Kooperativní učení zlepšuje

sociální interakci, vzájemnou spolupráci a komunikaci s ostatními studenty a kladné postoje k žákům odlišného pohlaví, rasového nebo etnického původu, k žákům s jiným prospěchem a dalšími vlastnostmi.

Aby byla výuka efektivní, je zapotřebí efektivního dialogu a spolupráce mezi učitelem a studenty. Učitelé vzájemným konstruktivním dialogem chtějí pomáhat studentům v jejich rozvíjení osobnosti a při podpoře smysluplného učení. Žákům jsou předkládány koncepční mapy, které by jim měly pomoci pro zahájení dialogu a následnému efektivnímu učení (Kinchin, 2003).

Na základní škole v Turecku byl proveden výzkum, který se zabýval identifikací špatných názorů žáků o ekologických tématech (tzv. miskoncepce). Základní otázkou šetření bylo zjistit, zda existuje významný rozdíl mezi instruktáží vedenou na základě využití aktivního řešení problémů a klasickou instruktáží. Výzkumu se účastnilo 58 studentů sedmých tříd (12 let), kteří byli vyučováni stejným učitelem a byli náhodně rozděleni do dvou skupin (28 žáků v experimentální skupině a 30 žáků kontrolní skupiny). Před samotným začátkem výuky byl oběma skupinám rozdan pretest. Výuka v kontrolní třídě byla založena na spolupráci učitele a žáků, učitel vysvětloval danou látku a doprovázel ji zápisky na tabuli, které si studenti zapisovali do sešitu. Používali také učebnice a pracovní listy, ale bez diskuze, která by jim pomáhala odhalit dané miskoncepce. Oproti tomu výuka studentů v experimentální skupině byla založena na vysvětlování, otázkách, diskuzi s žáky a povídání o miskonceptech studentů. Studenti v experimentální skupině pracovali s různými texty a hráli různé role, s jejichž pomocí si utvářeli správné ekologické poznatky, např. diskutovali nad ekosystémem, populacemi, potravní a energetickou pyramidou a potravním řetězcem. Učitel zde měl roli koordinátora činnosti žáků. Po skončení výuky žáci vyplnili posttest. Výsledky posttestu ukázaly významné zlepšení u obou skupin. Statistické metody odhalily významný rozdíl ve správném osvojení ekologického konceptu a vyloučení miskoncepce mezi experimentální a kontrolní skupinou ve prospěch experimentální. Tyto závěry tedy ukázaly, že studenti vyučovaní instruktáží s využitím aktivního řešení problémů dosáhli lepších výsledků než studenti s klasickou instruktáží (upraveno podle Özkana, Tekkaya, Gebana; 2004).

Podle autorů obdobného výzkumu je vzdělávací systém efektivní tehdy, pokud je založený na aktivním zapojení studentů do vlastní výuky. Výzkum byl proveden na 10 základních a 3 středních školách ve státě New York v USA. Cílem bylo zjistit vliv tradičního vyučování a učitelem či studentem utvořených samovyučovacích instrukčních prostředků na krátkodobý výkon a postoje. Studenti byli hodnoceni z různých pohledů (poslech výuky, četba a účast na diskuzi, učení se pomocí učitelem vytvořených instruktážních prostředků pro učení sama sebe a studentem vytvořených instruktážních prostředků). Před každou novou fází výuky žáci dostali pretest a po ní posttest. Žáci, kteří byli vyučováni netradičním způsobem, dosáhli v posttestech lepších výsledků, než žáci vyučováni tradičně (upraveno podle McManuse, Dunna, Deniga; 2003).

Studenti nepřijmou novou ideu, dokud si neuvědomí, že jejich existující koncepty nejsou do jisté míry uspokojivé. Proto byla vyvinuta vyučovací strategie, která může napomoci tomuto přijetí a uvědomění si a vyšetřit efektivitu porozumění v různých situacích. Výzkum byl zaveden také proto, že studentské koncepce jsou stále stejné a jejich tradiční postupy nejsou příliš efektivní pro podporu koncepčních změn. Tato vyučovací strategie je založena na několika krocích. Nejprve učitel předloží studentům otázky, aby si uvědomili vlastní znalosti s ohledem na daný koncept. Dále se učitel ptá na vlastní myšlenky studentů. V dalším kroku studenti mohou své myšlenky vyzkoušet při manipulaci s různými materiály. Také dochází ke konfrontaci a diskuzi nad těmito materiály a myšlenkami. Aby studenti lépe porozuměli zjištěným poznatkům, tak učitel v dalším kroku využívá různé metody jako např. kladení otázek, náčrtky, kresby, diskusi. Studenti si začnou konfrontovat rozpory s jejich vlastním dosavadním přesvědčením. V pátém kroku se studenti snaží využít získaných poznatků a spojit je s řešením situací z jejich každodenního života. Naposledy dochází ke snaze využít získané poznatky při plnění zadané domácí práce či výzkumu. Efektivita této strategie byla zkoumána na skupině 52 studentů ve věku 18- 21 let. Studenti byli vybráni z různých středních městských škol v celém Turecku. Změny v porozumění u studentů byly hodnoceny pomocí pretestu (zadán měsíc před šetřením) a dvou posttestů (první zadán ihned po šetření a druhý za tři měsíce). Druhý posttest měl sloužit ke zjištění, zda si nové koncepce a myšlení studenti uchovávají v dlouhodobé paměti. Testy byly hodnoceny podle kvantitativní a kvalitativní metody. Ty odhalily, že vyučování s pomocí této nové strategie přineslo

pozitivní změny v pojmovém porozumění studentů. Mezi oběma posttesty nebyly nalezeny žádné statisticky významné rozdíly (upraveno podle Coştu, Ayase, Niaze, Ünala, Çalika ; 2007).

K tomu, aby byla výuka efektivní, je zapotřebí celá řada strategií, metod, pomůcek a postupů. Měly by pomáhat k tomu, aby studenti mohli dobře vstřebat propojený a soudržný rámec souvislostí pojmů, což by jim mělo usnadnit skutečné porozumění přírodním jevům. Tyto metody a strategie podporují smysluplné učení a porozumění. Patří mezi ně např. pojmové mapy, V diagramy, SemNet software, na obrazu/představivosti založené testové položky, objektivní/vědecké rozhovory, portfolia, psané produkty, měření výkonu a pojmové diagnostické testy. Tyto metody patří mezi nejužitečnější pro zvýraznění alternativních pojmů a pomáhají studentům, kteří se chtějí naučit se učit (upraveno podle Mintzese, Wandersee, Novaka; 2001).

Pro efektivní vyučování je zapotřebí kombinace většího množství vyučovacích metod a učebních činností. Tato optimální kombinace se vyvíjí v průběhu celé školní docházky i během jednoho roku, určitého tematického celku a někdy i v rámci jediné vyučovací hodiny. Je potřeba, aby žáci během svého učení dosahovali vysoké úrovně zvládnutí učiva a zároveň, aby při probírání kurikula postupovali vpřed, tj. aby obsah a učební činnosti byly dostatečně náročné, aby představovaly pro žáka zajímavou výzvu a rozšiřovaly oblast jejich učení, ale zároveň nebyly tak obtížné, aby se mnoho žáků cítilo zmateno nebo frustrováno.

Aby vzdělávání bylo efektivní, je také zapotřebí vhodné prostředí, které by žáky motivovalo a podporovalo. Pro vytvoření takového prostředí je nutné, aby učitelé projevovali osobnostní vlastnosti, k nimž patří veselá nálada, přátelskost, emoční zralost, opravdovost, pečující postoj k žákům jako lidským bytostem i jako k učícím se a poznávacím subjektům. Učitel dává najevo zájem, kladný vztah k žákům, je pozorný k jejich potřebám a emocím a vede je k tomu, aby projevovali tytéž vlastnosti při jednání mezi sebou. Navazuje spolupráci s rodiči žáků a podporuje jejich aktivní účast na učení jejich dětí. Chyby žáků jsou pokládány za součást procesu učení, žáci jsou vedeni k vzájemné pomoci, kladení otázek bez ostychu a přispívání svými názory do diskuze. Diskuse podněcuje žáky k přemýšlení o učivu, k pochopení vztahů a důsledků základních myšlenek, ke kritickému hodnocení informací a jejich použití při řešení problémů, při rozhodování či jiných náročnějších

aplikacích. Při práci s učivem během výuky učitel buduje na předchozích znalostech žáků a dbá na propojení s jejich zkušenostmi. Velmi důležité je také, aby učitel nepředkládal studentům příliš mnoho učební látky, aby se jen neučili nazpaměť různé seznamy nepropojených faktů. Pro usnadnění učení, by se na začátku hodiny měl žákům předložit plán hodiny a přehled probírané látky, aby žáci věděli, co se budou učit a proč je pro ně důležité se to naučit. K vyšší smysluplnosti učení a lepšímu zapamatování látky vede jasné vysvětlení učiva a postup zdůrazňující strukturu a vztahy v učivu, podporované prostřednictvím grafických schémat (Dvořák; 2005).

K efektivním způsobům, pomocí nichž lze zvýšit přitažlivost učení pro žáky, patří bezesporu hra. Aby bylo učení prostřednictvím ní účinné, je zapotřebí, aby splňovala požadavky po odborné i didaktické stránce. Hra by měla být přiměřená, přesná, všestranná, levná, naučná a pro studenty zábavná. Je to vhodný prostředek pro efektivnější zprostředkování a lepší zapamatování značného množství znalostí a aplikací. Britští vysokoškolští studenti z Manchester Metropolitan University vytvořili hru „Lidské tělo“, která měla splňovat výše zmíněná kritéria a tím napomoci efektivnímu vyučování. Šetření proběhlo na místní základní škole, při kterém žáci pracovali v malých skupinách. Během hry plnili různé úkoly a odpovídaly na zvědavé otázky. Z šetření vyplynulo, že žáky výuka pomocí hry bavila, ale mohli si z ní odnést mnohdy nepravdivé informace. Hra obsahovala nedostatky jak po odborné stránce (např. jen jedna ledvina ve hře), tak i v mluvnici a nepřesnosti v otázkách a odpovědích při plnění úkolů. Odkrytí těchto nedostatků dává prostor třeba přírodovědně zaměřeným studentům, aby vymysleli hru, která by tyto nedostatky již neobsahovala (upraveno podle Verrana, Brintnella; 1997).

Mezi další pomůcky, které vedou k efektivnímu vzdělávání, může být stále častěji propagovaná práce s počítači během vyučování. Na univerzitě v jihozápadní oblasti v USA se šetřilo, zda počítače přispívají efektivnímu vyučování. Skoumal se software „Řeka života“, který měl sloužit k pojmovému porozumění při výuce vysokoškolských studentů. Při výuce se používaly multimediální simulace v několika oblastech: organismy formující ekosystém řeky, rozpuštěný kyslík, velcí bezobratlí živočichové, složení vzduchu a dovednost číst grafy. Software měl pomoci studentům řešit reálné problémy a získat pozitivní přístup k učení. Týden před vlastním projektem byl studentům zadán pretest, který byl složen z testových položek s vícenásobnou odpovědí a otevřených položek s krátkou odpovědí. Ihned

po absolvování výuky se softwarem byl studentům zadán posttest. Po dvou týdnech byl zadán další posttest, který obsahoval 13 testových položek s vícenásobnou odpovědí, ve kterých se např. předpokládal vývoj nějaké situace. Výsledky testů byly zpracovány párovým t-testem, který ukázal rostoucí zisk bodů u posttestu na rozdíl od pretestu. Výzkum prokázal pozitivní efekt využívání takovýchto simulací pro efektivnější vzdělávání (upraveno podle Kumara, Sherwooda; 2007).

Využívání počítačů ve výuce považují za efektivní také Sayibo a Hudson (2000), podle nichž studenti využívající počítače mají pozitivnější postoj k biologii a přírodním vědám než studenti vyučovaní tradičním způsobem. I autoři další studie považují práci s virtuální technikou za velmi efektivní na získávání hlubších znalostí. Studenti, využívající při výuce počítače, podle studie mají oproti studentům vzdělaným tradičně pozitivnější přístup a postoj k biologii a přírodním vědám vůbec. Je však kritizován rapidní nárůst virtuálního prostředí na úkor praktických cvičení v biologii, protože počítače přirozené prostředí nenahradí (Predavec; 2001).

Celá řada studií také zkoumala, zda k efektivnímu vzdělávání a učení přispívá využívání terénních exkurzí. Terénní exkurze jsou nedílnou součástí biologického vzdělávání, protože jsou ideální možností pro zvýšení zájmu o biologii, zkušeností žáků a vnímání různých organismů a jejich vztahu k přírodnímu prostředí. Učitelé exkurze ale často zanedbávají a jejich vliv je také diskutabilní. Proto se na Slovensku v roce 2007 uskutečnila jednodenní exkurze, jejímž cílem bylo zjistit, zda využití exkurze přispívá k efektivní výuce (tj. u žáků došlo ke zlepšení znalostí a krátkodobému efektu). Pro výzkum byli vybráni studenti z jedné městské a dvou venkovských základních škol. Studenti byli rozděleni na dvě skupiny – experimentální a kontrolní. V každé skupině byla vždy jedna třída žáků venkovských a jedna z města. Oběma skupinám byl měsíc před vlastní exkurzí zadán pretest a tři dny po exkurzi posttest. Znalosti z biologie byly v testech měřeny dvěma způsoby. Jedním způsobem byl dvouúrovňový test tvořený z položek s vícenásobnou volbou odpovědi a otevřenými otázkami (žáci kreslili, jak si představují organismy, které žijí v jednotlivých úrovních potravních sítí) a druhým způsobem byl postojový dotazník. Výsledky nakonec ukázaly, že exkurze výrazně ovlivnila postoje a znalosti žáků. U žáků se také výrazně zvětšil zájem o biologii a přírodní prostředí vůbec. Efektivita exkurze přetrvává zejména tehdy, pokud tyto aktivity k upevnění postojů nejsou jen

jednorázovou akcí, ale pokračují dalšími aktivitami (upraveno podle Prokopa, Tuncera, Kvasničáka; 2007).

Efektivnost vyučování a učení je potřeba také komplexně hodnotit a neomezovat se na žákovu schopnost přijatelným způsobem odpovědět na otázky a úkoly. Zkoumají se také postupy, jak při tom žák uvažuje nebo jak řeší problémy. Efektivní učitelé průběžně sledují výkony žáků a jejich zlepšení. Výrazného zlepšení dosahují žáci těch učitelů, kteří za jejich výkon přijímají odpovědnost. Tito učitelé věří, že mohou své žáky úspěšně vyučovat, že oni jako učitelé jsou za to odpovědní, a že jejich žáci jsou schopni učivo zvládnout.

Všechny výše uvedené principy a strategie slouží k efektivnímu vzdělávání pouze tehdy, pokud dojde k jejich smysluplnému prolínání a spojení s ostatními. Všechny složky vyučování jako jsou učitelovy plány a očekávání, učební prostředí a systém řízení chování ve třídě, obsah učiva a použité učební materiály i metody výuky a hodnocení jsou všechny propojeny jako prostředky pomáhající žákům dosáhnout co nejefektivnější výuky pro jejich budoucí život (Dvořák; 2005).

3. VÝZKUMNÁ ČÁST

3.1 Cíle výzkumu a stanovení hypotéz

Hlavním cílem výzkumu bylo porovnání efektivity u klasicky vedené výuky (kontrolní třída) a problémově vedené výuky (experimentální třída) na příkladu tematického celku dýchání člověka.

Ve výzkumu byla ověřována platnost navržených hypotéz:

1. Žáci experimentální i kontrolní skupiny budou dosahovat v pretestu stejných výsledků
2. Žáci experimentální i kontrolní skupiny budou v posttestu I dosahovat lepších výsledků než v pretestu
3. Žáci experimentální skupiny dosahují v posttestu I lepších výsledků než žáci kontrolní skupiny v témže posttestu
4. Žáci experimentální skupiny budou vykazovat v posttestu II lepších výsledků než žáci kontrolní skupiny v témže posttestu
5. Žáci experimentální i kontrolní skupiny budou vykazovat lepších výsledků v posttestu I než v posttestu II
6. Žáci, kteří budou maturovat z biologie, dosahují lepších výsledků v posttestu II než žáci nematurující z biologie
7. Výkon žáků obou skupin bude v posttestu I korelovat s jejich známkou na vysvědčení z biologie
8. Výkon žáků obou skupin nebude v posttestu II korelovat s jejich známkou na vysvědčení z biologie

3.2 Metodika

3.2.1 Příprava výuky

Výuka probíhala ve dvou formách, pro které byly vytvořeny dvě rozdílné varianty výuky. Obě dvě formy se po obsahové stránce nelišily, rozdíl byl pouze ve využití různých vyučovacích metod i organizačních forem s odlišným množstvím prvků pro aktivizaci činnosti žáků. Jako podpora výuky při vyučovacích hodinách byla vytvořena PowerPointová prezentace, která byla využita v obou variantách výuky a žákům promítána přes datový projektor. Do prezentace byla použita řada

zajímavých informací, obrázků, fotografií, schémat, tabulek a grafů. PowerPointová prezentace viz příloha č. 3.

Samotné tvorbě obou variant příprav předcházela obsahová analýza tématu v Rámcovém vzdělávacím programu pro gymnázia (RVP G) a učebnicích. Ke stanovení vybrané látky byly použity české i zahraniční učebnice biologie pro SŠ a přírodopisu a knihy s biologickou tematikou, a to: NATURA Biologie für gymnasien Bayern (Bonora aj.; 1992), Přírodopis 3 pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií (Černík aj.; 2003), Biologie člověka pro gymnázia (Hruška aj.; 2003), Biologie pro gymnázia (Jelínek aj.; 1999), Přírodopis 8 (Kantorek aj.; 1999), Biology (Kimball; 1994), Ekologický přírodopis 8 pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií (Kvasničková aj.; 2007), Somatologie a antropologie (Klementa aj.; 1981), Nový přehled biologie (Rosypal aj.; 2003), Přírodopis pro 8. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií (Maleninský aj.; 2005) a Přírodopis 8 pro základní školy a víceletá gymnázia (Vaněčková aj.; 2006).

Přípravy byly vytvořeny v souladu s RVP G, kde náleží do vzdělávací oblasti Člověk a příroda a Člověk a zdraví. Žáci si osvojovali kompetenci k učení, k řešení problémů, komunikativní a sociální, které pramení z RVP G. Dílčí témata jsou v rámci RVP G zahrnuta v následujících oblastech:

- ❖ Vzdělávací oblast: Člověk a příroda
 - Vzdělávací obor: Biologie
 - Vzdělávací obsah: Biologie živočichů
 - Očekávané výstupy: žák popíše evoluci a adaptaci jednotlivých orgánových soustav
 - ◆ Učivo: morfologie a anatomie živočichů
 - Vzdělávací obsah: Biologie člověka
 - Očekávané výstupy: žák využívá znalosti o orgánových soustavách pro pochopení vztahů mezi procesy probíhajícími v lidském těle
 - ◆ Učivo: soustavy látkové přeměny

❖ Vzdělávací oblast: Člověk a zdraví

➤ Vzdělávací obor: Výchova ke zdraví

▪ Vzdělávací obsah: Zdravý způsob života a péče o zdraví

- Očekávané výstupy: žák usiluje o pozitivní změny ve svém životě související s vlastním zdravím a zdravím druhých

- ◆ Učivo: vliv životních a pracovních podmínek a životního stylu na zdraví v rodině, škole, obci

- Očekávané výstupy: žák podle konkrétní situace zasáhne při závažných poraněních a život ohrožujících stavech

- ◆ Učivo: první pomoc při úrazech a náhlých zdravotních příhodách

▪ Vzdělávací obsah: Rizika ohrožující zdraví a jejich prevence

- Očekávané výstupy: žák projevuje odolnost vůči výzvám k sebepoškozujícímu chování a rizikovému životnímu stylu

- ◆ Učivo: autodestruktivní závislosti a kriminalita související s těmito jevy – zdravotní a psychosociální rizika

- Očekávané výstupy: žák zaujímá odmítavé postoje ke všem formám rizikového chování

- ◆ Učivo: zátěžové situace, stres a způsoby jeho zvládnání; důsledky stresu v oblasti fyzického, duševního a sociálního zdraví

Přípravy také odpovídají požadavkům z Katalogu požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky z biologie, platného pro školní rok 2009/2010, z celku Biologie a člověk, v rámci tematického celku Dýchání a dýchací soustava. Přípravy obsahují problematiku zaměřenou na znalost s porozuměním (např. používat správnou terminologii, symboly a značení; popsat jev, objekt, systém podle skutečnosti, modelu, nákresu), aplikaci znalostí a řešení problémů (např. aplikovat teoretické biologické poznatky při řešení konkrétních životních situací nebo při

řešení problémových úloh, posoudit důsledky určitého jevu nebo lidské činnosti z ekologického, ekonomického nebo zdravotního hlediska) a práci s informacemi (např. vyhledat, vybrat, uspořádat a prezentovat informace z různých zdrojů; vybírat z nadbytku biologických informací podstatné; vyhodnotit údaje v tabulkách a grafech a vyvodit závěry).

V rámci daného tématu byly vymezeny jednotlivé oblasti: dýchání u bezobratlých a obratlovců, význam dýchání, typy dýchání, stavba dýchací soustavy, mechanika dýchání, přenos kyslíku a oxidu uhličitého, péče o dýchací soustavu a onemocnění dýchací soustavy.

Klasická výuka

Ve třídě s klasickou formou výuky byla probíraná látka rozvržena do čtyř vyučovacích hodin. Jako organizační forma byla použita frontální výuka. Učivo bylo předkládáno žákům především metodou výkladu kombinovaného s dialogem učitele s žáky s využitím zjišťovacích otázek (zjišťovací dialog).

Každá hodina byla započata krátkým opakováním minulé látky a úvodní motivací, jejímž cílem bylo žáky vtáhnout do problematiky, která je čekala v probíhající hodině.

První vyučovací hodina byla věnována zčásti k napsání pretestu a zčásti k zopakování problematiky fylogeneze dýchacích orgánů u bezobratlých živočichů a obratlovců. Zmíněn byl také rozdíl mezi dýcháním a fotosyntézou. Toto počáteční opakování žákům pomohlo k větší orientaci v dýchacích orgánech u jednotlivých skupin organismů a k pochopení významu dýchání pro člověka a ostatní organismy.

V druhé hodině byla probírána stavba dýchací soustavy člověka (vodivá a respirační část). Bylo objasněno, které svaly se využívají při správném dýchání, aby bylo co nejefektivnější; k čemu má člověk řasinkový epitel v dutině nosní a po celých dýchacích cestách; jak je možné, že nás při rýmě může bolet celá obličejová část (ucpané vedlejší nosní dutiny); čím je způsobeno a jak postupovat při krvácení z nosu; jaký význam má spojení Eustachovy trubice s nosohltanem; jaký význam mají mandle jako lapač kapénkových infekcí. Za pomoci obrázku se vysvětlilo, proč není vhodné při jídle mluvit a jakou to má spojitost s hrtanovou příklopkou. Neopomenutelnou částí hodiny byla zmínka o vzniku hlasu a s tím spojenou

anatomickou stavbou hrtanu. Nesmělo se opomenout objasnění pojmu tracheotomie a vysvětlení důvodů chrápání. S využitím obrázku se stavbou dýchací soustavy byla popsána cesta vzduchu po celé cestě od jeho vdechu až po výdech z těla ven, kde využili zopakování malého plicního oběhu. V další části hodiny byla se žáky probána stavba plic, objasněny důvody změny barvy plic během života, různý počet laloků v pravé a levé plíci. Byly také vysvětleny podstatné pojmy pro pochopení funkce a stavby plic (např. křídlo, hrot, branka, baze, poplicnice, pohrudnice, pohrudniční dutina, pneumotorax). Vhodným doplňkem výuky byly také mumifikované plíce člověka, které žáky velmi zaujaly.

Ve třetí hodině se navázalo na stavbu plic plicními vácíky a následnou mechanikou dýchání. Žákům byla objasněna plicní ventilace i s důležitými pojmy k jejímu bližšímu porozumění (např. dechová frekvence, kyslíkový dluh, minutová frekvence, dechový objem, vdechový rezervní objem, výdechový reziduální objem, rezervní plicní objem, vitální kapacita plic a celková kapacita plic). Žákům byla také objasněna funkce spirometru.

Čtvrtá hodina byla věnována zpočátku přenosu kyslíku a oxidu uhličitého v těle (pojmy jako methemoglobin, oxyhemoglobin) a souvislosti tohoto přenosu s otravou oxidem uhelnatým (příčiny, následky a pomoc). Nezanedbatelná pozornost se věnovala péči o dýchací soustavu a čistotě ovzduší. Velká část hodiny se také zabývala kouřením, jeho důsledky a dalšími onemocněními dýchací soustavy. Tato část byla doplněna diskuzí nad zkušenostmi žáků s těmito nemocemi ve svém okolí. Jednotlivé přípravy na klasicky vedené vyučovací hodiny viz příloha č. 1.

Očekávané výstupy klasicky vedené výuky:

Žák:

- seřadí dle fylogenetického vývoje dýchací orgány u bezobratlých a obratlovců
- vysvětlí hlavní rozdíly mezi fotosyntézou a dýcháním
- charakterizuje hlavní fyziologické rozdíly mezi dýcháním vnějším, vnitřním a buněčným
- odůvodní význam dýchání pro život a vysvětlí, odkud se získává kyslík k dýchání
- podle obrázku popíše stavbu dýchací soustavy
- poskytne první pomoc při krvácení z nosu
- vysvětlí vznik hlasu

- objasní význam hrtanové přiklopky při dýchání a polykání
- objasní význam mandlí při vniku kapénkové infekce a odůvodní jejich roli při častých angínách
- objasní význam tracheotomie a interpretuje postup jejího provedení
- na základě znalostí o stavbě dýchací soustavy objasní příčiny vzniku chrápání, kašle, kýčání a škytání
- objasní princip mechaniky dýchání
- uvede vztah mezi změnou tlaku ve vyšších nadmořských výškách a potřebou červených krvinek pro roznos kyslíku
- uvede vztah, jak se lidské tělo vyrovnává s nedostatkem kyslíku při kyslíkovém dluhu
- vysvětlí podstatu výměny dýchacích plynů v plicích
- odůvodní nebezpečí přílišné vazby oxidu uhelnatého na hemoglobin
- aplikuje základní zásady a návyky spojené s péčí o dýchací soustavu člověka
- charakterizuje základní onemocnění dýchací soustavy a popíše možnou prevenci
- uvede klady a zápory kouření
- objasní vztah mezi přistěhovanci z méně rozvinutého světa nebo lidmi bez domova a výskytem některých nemocí dýchacího systému
- navrhuje řešení pro zlepšení životního prostředí vhodného ke zdravějšímu dýchacímu systému
- objasní, proč by se měl chovat zodpovědně ke svému vlastnímu zdraví a zdraví druhých

Experimentální výuka

Látka v experimentální třídě byla rozvržena do čtyř vyučovacích hodin. Jako organizační forma byla zvolena nejen frontální, ale také skupinová výuka. Učivo bylo žákům předkládáno s využitím následujících metod: řízený dialog využívající problémové úlohy, problémově zaměřený výklad, pojmová mapa, práce s textem, křížovka a didaktická hra.

Každá hodina byla započata krátkým opakováním minulé látky a úvodní motivací, jejímž cílem bylo žáky vtáhnout do problematiky, která je čekala v probíhající hodině.

Část první hodiny se věnovala napsání pretestu, na který navazovala po motivaci problémová úloha. Problémovou úlohu se studenti snažili vyřešit s využitím svých dosavadních znalostí. Pomocí aktivace dosavadních znalostí o fotosyntéze a

dýchání se studentům podařilo lépe porozumět nové látce o významu dýchání pro člověka a ostatní organismy.

Ve druhé hodině si studenti s využitím pojmové mapy zopakovali a utřídili pojmy o stavbě dýchací soustavy, které si osvojili již v minulých letech. Každý žák dostal obrázek dýchací soustavy, do něhož si postupně jednotlivé části během hodiny nebo doma popisoval a poté obrázek nalepil do sešitu. Stavbu dýchací soustavy si žáci osvojili pomocí skupinové práce. Ve dvojicích si přečetli text s určitou částí dýchací soustavy a vybrali z něj podstatné informace. Poté každý žák přednesl vlastními slovy některou část informací, které předtím vybral z daného textu. Učitel vždy, pokud bylo potřeba, zmíněné informace upřesnil, doplnil, zdůraznil důležité věci a upozornil na spíše doplňující učivo a žáci si průběžně dělali poznámky. V rámci této práce se věnovali dutině ústní, hltanu, hrtanu a vzniku hlasu, průdušnici, průduškám a plicím. Při vyučovací hodině se také žáci pomocí úkolu snažili přijít na správný postup poskytnutí první pomoci při krvácení z nosu. Za zmínku jistě stálo i vysvětlení pojmu tracheotomie a podstaty chrápání. Vhodnou připomínkou bylo také zopakování malého tělního oběhu s pomocí příslušného obrázku a schématu. Zpestřujícím doplňkem výuky byly také mumifikované plíce člověka, které žáky velmi zaujaly.

Ve třetí hodině se žáci věnovali vdechu a výdechu, dýchacím pohybům a mechanice dýchání a snažili se tyto skutečnosti pozorovat na sobě. Řešením problémové úlohy se snažili zdůvodnit, proč se horolezcům dýchá ve vyšších nadmořských výškách hůře a jak tomu co nejvíce zabránit. Žákům byla také objasněna plicní ventilace i s důležitými pojmy k jejímu bližšímu porozumění (např. dechová frekvence, kyslíkový dluh, minutová frekvence, dechový objem, vdechový rezervní objem, výdechový reziduální objem, rezervní plicní objem, vitální kapacita plic a celková kapacita plic). Seznámili se s funkcí spirometru. Část hodiny byla věnována přenosu kyslíku a oxidu uhličitého v těle (pojmy jako methemoglobin, oxyhemoglobin). V problémové úloze se snažili objasnit příčiny v mediích často zmiňované otravy oxidem uhelnatým např. z výfukových plynů, nedokonalým spalováním uhlí v kamnech, či jeho unikání z karmy, následky otravy a první pomoc.

Čtvrtá hodina byla věnována péči o dýchací soustavu a onemocněním spojeným s dýchací soustavou. Žáci debatovali o kvalitě životního prostředí, místech

s nejčistším vzduchem. Velká část diskuze se také věnovala kouření, příčinám proč lidé začínají kouřit a jeho důsledkům. Velice se žákům líbila část hodiny, která byla věnována hře, ve které se seznamovali s některými onemocněními dýchací soustavy. Při hře na reportéry se žáci rozdělili do skupin zhruba po čtyřech a dostali text, charakterizující dané onemocnění, příčiny, důsledky, léčbu atd. Žáci měli vytvořit a zahrát scénku, ve které objasní všechny podstatné informace o nemoci. V živé situaci tak ostatní zjistí, kde se mohou danou nemocí nakazit, jaké má příznaky, jak ji léčit a jaké může mít následky. Závěr hodiny byl pojat také hravě, kdy si žáci vyluštili křížovku na zopakování některých pojmů z probrané látky. Jednotlivé přípravy na problémově vedené vyučovací hodiny viz příloha č. 2.

Očekávané výstupy experimentální výuky:

Většina očekávaných výstupů žáka u problémově vedené výuky je shodných s klasicky vedenými očekávanými výstupy. Mezi další výstupy můžeme zařadit následující.

Žák:

- na základě skupinové práce s textem charakterizuje jednotlivé části dýchací soustavy a prezentuje je ostatním
- objasní princip mechaniky dýchání a pozoruje ji na sobě
- odůvodní příčiny otravy oxidem uhelnatým a uvede její následky a potřebnou pomoc
- na základě skupinové hry charakterizuje základní onemocnění dýchací soustavy a popíše možnou prevenci
- kooperuje s ostatními žáky ve skupině a navrhuje možné scénáře scénky
- posoudí informace v textu, vybere z něj podstatné a obhájí jejich výběr u ostatních členů skupiny a respektuje názor ostatních studentů

Praktická cvičení

Jak klasická tak problémově vedená výuka byla doplněna praktickými (laboratorními) cvičeními. Cvičení byla rozvržena do dvou vyučovacích hodin. V hodinách bylo za organizační formu využito frontální vyučování a individuální vyučování. Při hodině bylo využíváno pro zprostředkování učiva žákům více vyučovacích metod. Zvolen byl klasický výklad, podpořen PowerPointovou

prezentací, zjišťovací dialog, dynamická projekce (video - DVD), samostatná laboratorní činnost žáků, grafické a výtvarné činnosti.

Pracovní list a jeho využití

Činnost žáků byla během praktických cvičení řízena pracovními listy. Ty obsahovaly 5 učebních úloh, které žáci postupně plnili. Úlohy byly různě náročné, tři úlohy byly praktické a dvě problémové. Otázky v úlohách byly otevřené a to buď se stručnou odpovědí - short constructed-response (produkčního charakteru) nebo se širokou odpovědí – extented constructed-response. Doba na vypracování pracovního listu, následnou prezentaci výsledků a diskuzi byla asi 70 minut.

Žákům byl s pomocí videa a „instruktážního panáka“ názorně předveden správný postup při poskytování první pomoci osobě, která nedýchá a uvedeny často se vyskytující chyby. Žáci tak získali návod k tomu, jak se zachovat v situaci, kdy o životě nebo smrti rozhodují jen malinkaté okamžiky a včasná správná první pomoc může člověka zachránit nebo mu alespoň zvětšit šanci na přežití a minimalizovat případné následky. Dále si žáci vyzkoušeli práci se spirometrem, kdy měřili vitální kapacitu plic. Při následném výpočtu konečné vitální kapacity také museli počítat s podmínkami a vlastnostmi, které na vitální kapacitu plic mají vliv a uvědomit si vzájemný vztah mezi těmito veličinami. V další části praktických cvičení si žáci vyzkoušeli samostatnou laboratorní práci, kdy se snažili pomocí chemického pokusu s využitím vzorku slin rozpoznat kuřáka, nekuřáka a „pasivního“ kuřáka. Žáci si také procvičili práci s grafem, jeho interpretaci a obhájení svého názoru s využitím vlastních zkušeností ze života. V poslední úloze mohli využít veškerou svoji fantazii a kreativitu. Žáci měli vymyslet antireklamu na tabákové výrobky. Při této samostatné činnosti si žáci více uvědomovali problém dětského kuřáctví a vlivy, které působí na děti a podporují je v kouření (např. rodiče kuřáci). Příprava na praktická cvičení, viz příloha č. 5. PowerPointová prezentace na praktická cvičení viz příloha č. 6.

Cíl praktických (laboratorních) cvičení:

Žák:

- demonstruje a aplikuje správný postup předlékařské první pomoci při obtížích dýchacího systému

- změří pomocí válcového spirometru vitální kapacitu plic a s využitím příslušných vzorců vypočítá skutečnou vitální kapacitu plic
- s využitím komplexního přístupu k věci vyhodnotí a odůvodní zjištěné výsledky své práce
- na základě zjišťování kuřáctví hodnotí průkaznost chemických postupů a posuzuje jejich význam pro lidi
- čte a pracuje s grafem, interpretuje a obhájí svůj názor s využitím vlastních zkušeností
- využívá svou vlastní představivost a tvořivost a přístup při řešení problémů
- je schopen samostatně spolehlivě pracovat a při práci dodržuje základní pravidla bezpečnosti práce v laboratoři
- je schopen pracovat s laboratorními pomůckami a postupovat dle návodu pracovního postupu
- posoudí problém dětského kuřáctví, argumentuje negativní účinky a shrne vlivy, které přispívají k rozvoji dětského kuřáctví
- provádí sebereflexi a poskytuje zpětnou vazbu

Pracovní list byl shodný jak pro experimentální, tak i pro kontrolní třídu. Sloužil k řízení činnosti žáků během praktických cvičení, ale také k upevnění učiva, které se probíralo v průběhu vyučovacích hodin a k rozvíjení dalších dovedností. Žáci se učili pracovat s grafem a interpretovat zjištěné informace, vyvozovat závěry, vyhodnotit vzniklou situaci a navrhnout řešení, obhájit svůj názor apod.

3.2.2 Tvorba problémových úloh

Problémové úlohy byly vytvářeny pro experimentální výuku. Při jejich tvorbě byl kladen důraz na to, aby nesloužili k pouhému memorování informací, ale rozvíjelo se při jejich řešení mnohem více myšlení žáků. Po žákovi se vyžadovalo komplexní myšlení, využívání přírodovědných znalostí a vědomostí a dovedností pramenících z praktického života. Žák byl tedy nucen u řešení těchto úloh více přemýšlet a používat složitější postupy řešení. Úlohy také byly konstruovány se zřetelem na mezipředmětové vazby a kompetence a cíle vymezené v Rámcovém vzdělávacím programu pro gymnázia.

Pro experimentální výuku byly vytvořeny čtyři problémové úlohy. Předpokládaná struktura myšlenkové činnosti žáků při postupném řešení jednotlivých problémových úloh byla rozpracována do vývojových diagramů. Tyto

diagramy slouží učitelům k lepší orientaci v myšlení žáků a lepší koordinaci výuky. Znění úloh viz příloha č. 2.

3.2.3 Tvorba výzkumného nástroje

Jako výzkumný nástroj pro hodnocení efektivity výuky byl vytvořen pretest a dva posttesty. Výzkumný nástroj byl stejný jak pro experimentální, tak pro klasickou výuku.

Pretest

Pretest sloužil k zjištění počáteční úrovně znalostí všech žáků před samotnou výukou dýchání člověka. Obsahoval celkem deset testových položek, které po obsahové stránce pokrývaly různou měrou problematiku tematického celku dýchání člověka a dýchání obecně. Otázky se týkaly významu dýchání a dýchání obecně, stavbě dýchací soustavy, mechanice dýchání, péči o dýchací soustavu a onemocnění dýchací soustavy.

Pretest byl tvořen ze sedmi otevřených testových položek se stručnou odpovědí - short constructed-response (produkční a doplňovací položky) a tří položek uzavřených s vícenásobnou volbou odpovědi - multiple choice (dvě položky typu „jedna správná odpověď“ a jedna položka s vícenásobnou odpovědí).

Součástí pretestu byl také krátký dotazník, který zjišťoval zájem studentů o biologii. Na vypracování pretestu i s dotazníkem byla stanovena doba asi 25 minut. Ukázka pretestu i s dotazníkem viz příloha č. 8.

Posttest I

Posttest I zjišťoval výsledky krátkodobé paměti žáků v závislosti na různé metodě výuky, zda byli žáci učeni klasickou formou nebo experimentální problémově vedenou formou výuky. Zjišťoval zvládnutí požadovaných znalostí a dovedností z daného tematického celku dýchání člověka. Test obsahoval 19 testových položek, které po obsahové stránce pokrývaly různou měrou problematiku tematického celku dýchání člověka a dýchání obecně. Oblasti tematického celku byly stejné jako v pretestu.

Posttest I byl složen z testových položek obsažených v pretestu (10) a doplněn o dalších 9 testových položek. Celkem obsahoval 12 otevřených testových položek se stručnou odpovědí - short constructed-response (produkční, doplňovací položky) a 7 uzavřených testových položek - multiple choice (5 položek typu „jedna správná odpověď“, 1 položka s vícenásobnou správnou odpovědí a jedna dichotomická položka).

Žákům byl zadáván zhruba 14 dní po ukončení výuky tematického celku dýchání člověka. Na vypracování posttestu I byla žákům stanovena lhůta 30 minut. Ukázka posttestu I viz příloha č. 9.

Posttest II

Posttest II zjišťoval vliv problémově vedené výuky na dlouhodobou paměť studentů. Ověřoval kvalitu skutečně osvojených znalostí a dovedností žáků v závislosti na odlišném způsobu vedení výuky po delším časovém úseku. Byl zcela totožný jako posttest I. Žákům byl zadáván půl roku od ukončené výuky tematického celku dýchání člověka (podobně jako Bogner, 1998). Doba na jeho vypracování byla stanovena na 20-25 minut. Ukázka posttestu II viz příloha č. 10.

Vyhodnocování úloh v testech

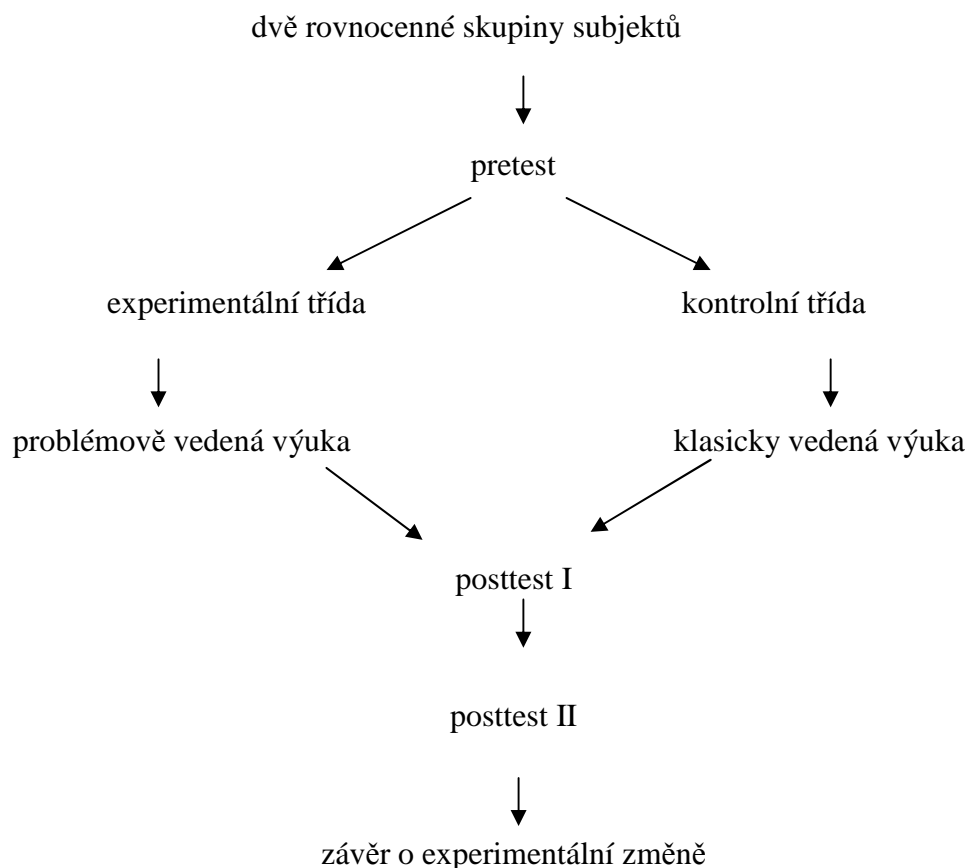
Jednotlivé testové položky byly hodnoceny podle připraveného klíče. Uzavřené položky, ve kterých žáci vybírali jednu správnou odpověď, byly hodnoceny 1 bodem. U uzavřených položek s vícenásobnou správnou odpovědí a otevřených testových položek se rozlišovaly tři typy odpovědí: úplná (správná) odpověď, částečná odpověď a nevyhovující (špatná) odpověď. Úplná odpověď byla ohodnocena 2 body, částečná 1 bodem a nevyhovující byla za 0 bodů. Písmenem „V“ byla označena vynechaná odpověď, kterou se žák ani nepokusil vyřešit. Zadání úloh a klíč k vyhodnocování viz příloha č. 4.

3.2.4 Realizace didaktického experimentu

Výzkum účinnosti různě pojatých vyučovacích hodin byl proveden při výuce tematického celku dýchání člověka na dvou pražských víceletých gymnáziích. Do výzkumu se zapojili žáci gymnázia Nad Kavalírkou a Voděradská. Na každé škole se ho zúčastnily dvě paralelní třídy druhého ročníku vyššího gymnázia (sexty). Zúčastněné třídy byly vybrány podle věku žáků ve třídě, stejného ročníku a stejných

podmínek pro výuku (např. stejné pomůcky, stejná vyučovací látka). Rozdíl mezi experimentální a kontrolní třídou byl pouze ve využití odlišných metod výuky s různou měrou aktivizujících prvků na činnost žáků. Experiment probíhal podle experimentálního plánu, který znázorňuje schéma č. 1.

Schéma č. 1: Experimentální plán, upraveno podle Gavory (1996)



Pretest psalo celkem 102 žáků, z toho 49 žáků bylo z experimentálních tříd a 53 ze tříd kontrolních. Posttest I psalo celkem 106 žáků, z toho 50 bylo ze tříd experimentálních a 56 z kontrolních. Posttest II psalo celkem 98 žáků, z toho 45 bylo ze tříd experimentálních a 53 z kontrolních. Celkové počty žáků účastnících se experimentu v jednotlivých školách a třídách zachycuje tabulka č. 1.

Fotografie z realizace didaktického experimentu viz příloha č. 18.

Tabulka č. 1: Celkový počet žáků účastnících se experimentu v jednotlivých školách a třídách

Gymnázium	Třída	Pretest (datum)	Počet žáků	Posttest I (datum)	Počet žáků	Posttest II (datum)	Počet žáků
Nad Kavalírkou	experimentální (6.A)	3.4.2008	28	13.5.2008	29	7.11.2008	22
	kontrolní (6. B)	3.4.2008	24	19.5.2008	27	7.11.2008	26
Voděradská	experimentální (S.A)	8.4.2008	21	6.5.2008	21	28.11.2008	23
	kontrolní (S. C)	11.5.2008	29	2.6.2008	29	28.11.2008	27
Celkem žáků			102		106		98

Výsledky všech testů (pretest, posttest I a II) byly statisticky vyhodnoceny pouze u těch žáků, kteří psali všechny tři testy, tj. u 85 žáků. Výkon žáků v didaktických testech v závislosti na jejich známce na vysvědčení z biologie či plánu maturovat resp. nematurovat z biologie byl také statisticky vyhodnocen pouze u žáků, kteří psali všechny tři testy, jelikož dotazník, zjišťující potřebné informace byl součástí pretestu. V tabulce č. 2 jsou uvedeny počty žáků, kteří se účastnili experimentu a byli zahrnuti do statistického vyhodnocování výsledků didaktických testů.

Tabulka č. 2: Počet žáků zahrnutých do statistického vyhodnocování

Gymnázium	Třída	Pretest, posttest I a II	Maturanti	Nematuranti
Nad Kavalírkou	experimentální (6. A)	20	5	15
	kontrolní (6. B)	22	2	20
Voděradská	experimentální (S. A)	18	4	14
	kontrolní (S. C)	25	0	25
Celkem žáků		85	11	74

3.2.5 Použité statistické metody pro vyhodnocování výsledků

V diplomové práci se statisticky řešily dva následující problémy:

1. Ověřování hypotéz, zda je výkon žáků v příslušném didaktickém testu (pretest, posttest I a II) závislý na způsobu vedení výuky (klasicky a problémově vedená výuka) nebo na plánu maturovat či nematurovat z biologie.

Měli jsme k dispozici:

- a) dva soubory žáků x_1, \dots, x_n a y_1, \dots, y_m pro hodnocení v konkrétních didaktických testech vytvořených pro dva různé způsoby vedení výuky (experimentální a kontrolní třída) nebo plánu maturovat či nematurovat z biologie,
- b) jeden soubor žáků (o počtu n) pro hodnocení ve dvou konkrétních didaktických testech $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ pro zjištění trvalosti osvojení učiva žáky.

Tyto soubory lze považovat za realizace náhodných veličin X a Y . Testovala se tedy hypotéza shody středních hodnot EX a EY .

Při statistickém vyhodnocování byl použit *dvouvýběrový t-test* pokud soubory x_1, \dots, x_n a y_1, \dots, y_m pocházely z normálního rozdělení a měly stejný rozptyl. Pokud nebyla splněna podmínka stejných rozptylů, bylo nutné aplikovat *dvouvýběrový test pro nestejně rozptyly – Aspinův-Welchův test*. Jestliže nebyl splněn předpoklad normality, volil se *neparametrický dvouvýběrový Wilcoxonův test*. Pokud uvnitř dvojic (x_i, y_i) ; $i=1, \dots, n$ existovala vzájemná závislost, používal se *párový t-test*. Uvedené testy hypotéz o střední hodnotě a jejich využití jsou podrobně popsány v Anděl (2007), Klementa, Komenda, Kunert (1978), Komenda, Klementa (1981), Zichová (2007) a Zvára (2003).

2. Vyšetření síly lineární závislosti dvou proměnných: X = výkon žáků v didaktických testech (posttest I a posttest II) a Y = známka na vysvědčení z biologie.

Zjišťování lineární závislosti se provádělo pomocí *korelačního koeficientu* $\rho_{xy} \in (-1, 1)$. Hodnoty, které se pohybovaly blízko 0, znamenaly neexistenci lineární závislosti a absolutní hodnoty blízke 1 ukazovaly na silnou lineární závislost. Kladné hodnoty poukazovaly na přímou úměrnost mezi proměnnými, naopak záporné hodnoty značily nepřímou úměrnost. Tato metoda testování pomocí korelační analýzy je popsána v Komenda (2002), Komenda, Klementa (1981), Zichová (2007) a Zvára (2003).

U testů se sledovala *p-hodnota*, což je nejmenší hladina, na které se zamítá hypotéza. Jelikož byla vždy volena hladina testu 5%, porovnávala se *p-hodnota* s číslem 0,05. Pokud byla $p < 0,05$, nulová hypotéza se na pětiprocentní hladině zamítala a naopak pokud byla $p > 0,05$, nulová hypotéza se na hladině 5% nezamítala.

Dále byly při vyhodnocování využity histogramy, normální diagramy, krabicové diagramy a bodové diagramy. Všechny zmíněné statistické metody jsou více popsány v Anděl (2007), Klementa, Komenda, Kunert (1978), Komenda, Klementa (1981), Radvanová (2009), Zichová (2007) a Zvára (2003). Pro statistické zpracování byl používán program NCSS 6.0.

3.3 Výsledky výzkumu a jejich hodnocení

3.3.1 Testování hypotéz na pětiprocentní hladině

1. *hypotéza (H)*: Žáci experimentální i kontrolní skupiny dosahují v pretestu stejných výsledků

Aplikujeme test shody středních hodnot hodnocení výkonů žáků v pretestu dle skupin.

nulová hypotéza (H₀): střední hodnocení je u obou skupin žáků shodné

alternativní hypotéza (H_A): střední hodnocení není u obou skupin žáků shodné

Tabulka č. 3: Výsledky dvouvýběrového testu pro hypotézu 1

Charakteristika souboru	Skupina	
	Experimentální	Kontrolní
Počet žáků	38	47
Průměrný počet bodů	12,526	12,489
Průměrná procentuální úspěšnost	69,591	69,385
Medián	12,5	13
Normalita	nezamítneme	
Shoda rozptylů	nezamítneme	
Dvouvýběrový t-test	nezamítneme H ₀ (p=0,921)	

Aplikované testy ověřující předpoklad shody rozptylů a předpoklad normality poskytly jednoznačnou odpověď. Na základě výsledků dvouvýběrového testu, který jsme použili, lze střední hodnotu náhodné veličiny (hodnocení žáků v pretestu) v obou skupinách žáků považovat za shodnou.

Byla tudíž potvrzena hypotéza č. 1, tedy rovnocennost žáků experimentální i kontrolní skupiny na základě jejich stejné vstupní úrovně znalostí.

Grafické znázornění úspěšnosti žáků v pretestu dle skupin viz příloha č. 12.

2. hypotéza (H): Žáci experimentální i kontrolní skupiny dosahují v posttestu I lepších výsledků než v pretestu

Aplikujeme test shody středních hodnot hodnocení výkonů žáků v posttestu I a pretestu.

nulová hypotéza (H_0): střední hodnocení je u obou testů shodné

alternativní hypotéza (H_A): střední hodnocení není u obou testů shodné

Tabulka č. 4: Výsledky párového t-testu pro hypotézu 2

Charakteristika souboru	Test	
	Posttest I	Pretest
Počet žáků	85	85
Průměrný počet bodů	24,682	12,506
Průměrná procentuální úspěšnost	72,595	69,477
Normalita	nezamítneme	
Párový t-test	zamítneme H_0 ($p < 0,001$)	

Předpoklad normality lze na základě aplikovaných testů přijmout. Podle výsledku použitého párového testu nelze střední hodnotu náhodné veličiny (výkon žáků v posttestu I a pretestu) u obou skupin žáků považovat za shodnou. Byl tedy prokázán lepší výkon žáků obou skupin v posttestu I než v pretestu.

Hypotéza č. 2 (žáci experimentální i kontrolní skupiny dosahují v posttestu I lepších výsledků než v pretestu) byla tedy potvrzena.

Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu I a pretestu viz příloha č. 13.

3. *hypotéza (H)*: Žáci experimentální skupiny dosahují v posttestu I lepších výsledků než žáci kontrolní skupiny v témže posttestu

Aplikujeme test shody středních hodnot hodnocení výkonů žáků v posttestu I podle skupin.

nulová hypotéza (H₀): střední hodnocení je u obou skupin žáků shodné

alternativní hypotéza (H_A): střední hodnocení není u obou skupin žáků shodné

Tabulka č. 5: Výsledky dvouvýběrového t-testu pro hypotézu 3

Charakteristika souboru	Skupina	
	Experimentální	Kontrolní
Počet žáků	38	47
Průměrný počet bodů	26,658	23,085
Průměrná procentuální úspěšnost	78,406	67,897
Medián	27,5	24
Normalita	nezamítneme	
Shoda rozptylů	nezamítneme	
Dvouvýběrový t-test	zamítneme H ₀ (p < 0,001)	

Normalita a shoda rozptylů nebyla v aplikovaných testech zamítnuta. Na základě výsledků použitého dvouvýběrového t-testu nelze střední hodnotu náhodné veličiny (výkon žáků v posttestu I) v obou skupinách považovat za shodnou. Byla tedy prokázána statisticky významná odlišnost mezi experimentální a kontrolní skupinou v úspěšnosti řešení posttestu I.

Hypotéza č. 3 (žáci experimentální skupiny dosahují v posttestu I lepších výsledků než žáci kontrolní skupiny v témže posttestu) byla potvrzena.

Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu I dle skupin viz příloha č. 14.

4. *hypotéza (H)*: Žáci experimentální skupiny vykazují v posttestu II lepších výsledků než žáci kontrolní skupiny v témže posttestu

Aplikujeme test shody středních hodnot hodnocení výkonů žáků v posttestu II podle skupin.

nulová hypotéza (H₀): střední hodnocení je u obou skupin žáků shodné

alternativní hypotéza (H_A): střední hodnocení není u obou skupin žáků shodné

Tabulka č. 6: Výsledky dvouvýběrového t-testu pro hypotézu 4

Charakteristika souboru	Skupina	
	Experimentální	Kontrolní
Počet žáků	38	47
Průměrný počet bodů	23,632	23,106
Průměrná procentuální úspěšnost	69,505	67,960
Medián	23,5	23
Normalita	nezamítneme	
Shoda rozptylů	zamítneme	
Aspinův-Welchův test	nezamítneme H_0 ($p=0,483$)	

V aplikovaných testech nebyla normalita zamítnuta. Na základě testů shody rozptylů nelze stejné rozptyly potvrdit. Použili jsme tedy Aspinův-Welchův test pro normálně rozdělené výběry s nestejnými rozptyly. Podle aplikovaného dvouvýběrového testu lze střední hodnotu náhodné veličiny (výkon žáků v posttestu II) v obou skupinách považovat za shodnou. Nebyla tedy prokázána statisticky významná odlišnost mezi experimentální a kontrolní skupinou v úspěšnosti řešení posttestu II.

Hypotéza č. 4 (žáci experimentální skupiny dosahují v posttestu II lepších výsledků než žáci kontrolní skupiny v témže posttestu) nebyla potvrzena.

Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu II dle skupin viz příloha č. 15.

5. *hypotéza (H)*: Žáci experimentální i kontrolní skupiny dosahují v posttestu I lepších výsledků než v posttestu II

Aplikujeme test shody středních hodnot hodnocení výkonů žáků v posttestu I a pretestu.

nulová hypotéza (H_0): střední hodnocení je u obou testů shodné

alternativní hypotéza (H_A): střední hodnocení není u obou testů shodné

Tabulka č. 7: Výsledky párového t-testu pro hypotézu 2

Charakteristika souboru	Test	
	Posttest I	Posttest II
Počet žáků	85	85
Průměrný počet bodů	24,682	23,341
Průměrná procentuální úspěšnost	72,595	68,651
Normalita	nezamítneme	
Párový t-test	zamítneme H_0 ($p=0,001$)	

Aplikované testy ověřující normalitu přijaly tento předpoklad. Na základě výsledku použitého párového testu nelze střední hodnotu náhodné veličiny (výkon žáků v posttestu I a posttestu II) u obou skupin žáků považovat za shodnou. Byl tedy prokázán významně nadprůměrný výkon žáků obou skupin v posttestu I ve srovnání s posttestem II.

Hypotéza č. 5 (žáci experimentální i kontrolní skupiny dosahují v posttestu I lepších výsledků než v posttestu II) byla potvrzena.

Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu I a II viz příloha č. 16.

6. hypotéza (H): Žáci, kteří budou maturovat z biologie, dosahují lepších výsledků v posttestu II., než žáci nematurující z biologie

Aplikujeme test shody středních hodnot podle toho, zda jde o žáky maturující či nematurujících z biologie

nulová hypotéza (H_0): střední hodnocení je u obou skupin žáků shodné

alternativní hypotéza (H_A): střední hodnocení není u obou skupin žáků shodné

Tabulka č. 8: Výsledky dvouvýběrového t-testu pro hypotézu 6

Charakteristika souboru	Skupina	
	Maturanti	Nematuranti
Počet žáků	11	74
Průměrný počet bodů	25,636	23
Průměrná procentuální úspěšnost	75,401	67,647
Medián	25	23
Normalita	nezamítneme	
Shoda rozptylů	nezamítneme	
Dvouvýběrový t-test	zamítneme H_0 ($p=0,013$)	

Normalita i shoda rozptylů nebyla v aplikovaných testech zamítnuta. Na základě použitého dvouvýběrového testu nelze střední hodnotu náhodné veličiny (výkon žáků dle volby maturity z biologie) u obou skupin považovat za shodnou. Byla tedy prokázána statistická odlišnost mezi výkonem maturujících a nematurujících z biologie v posttestu II.

Hypotéza č. 6 (žáci, kteří budou maturovat z biologie, dosahují lepších výsledků v posttestu II., než žáci nematurující z biologie) byla potvrzena.

Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu II dle volby maturity z biologie viz příloha č. 17.

7. *hypotéza (H)*: Výkon žáků experimentální a kontrolní skupiny koreluje výrazně v posttestu I s jejich známkou na vysvědčení z biologie

V tomto případě vyšetříme velikost korelačního koeficientu.

Tabulka č. 9: Výsledky korelační analýzy pro hypotézu 7

Charakteristika souboru	Známka			
	1	2	3	4
Počet žáků	29	40	15	1
Průměrný počet bodů	26,724	24,125	22,6	19
Průměrná procentuální úspěšnost	78,6	70,956	66,471	55,882
Celková procentuální úspěšnost	72,595			
Korelační koeficient	- 0,3795			

Hodnota korelačního koeficientu vykazuje slabou nepřímou úměrnost mezi výkonem žáků v posttestu I a jejich známkou na vysvědčení z biologie. Výsledky jsou však ovlivněny rozdílným počtem žáků v jednotlivých skupinách.

Hypotéza č. 7 tedy nebyla potvrzena, výkon žáků v posttestu I nekoreluje výrazně s jejich známkou na vysvědčení.

8. *hypotéza (H)*: Výkon žáků experimentální a kontrolní skupiny nekoreluje výrazně v posttestu II s jejich známkou na vysvědčení z biologie

V tomto případě vyšetříme velikost korelačního koeficientu.

Tabulka č. 10: Výsledky korelační analýzy pro hypotézu 8

Charakteristika souboru	Známka			
	1	2	3	4
Počet žáků	29	40	15	1
Průměrný počet bodů	25,103	23,025	21,2	17
Průměrná procentuální úspěšnost	73,834	67,721	62,353	50
Celková procentuální úspěšnost	68,651			
Korelační koeficient	- 0,499770			

Hodnota korelačního koeficientu vykazuje slabou nepřímou úměrnost mezi výkonem žáků v posttestu II a jejich známkou na vysvědčení z biologie. Výsledky jsou však ovlivněny rozdílným počtem žáků v jednotlivých skupinách.

Hypotéza č. 8 byla potvrzena, výkon žáků v posttestu II tedy nekoreluje výrazně s jejich známkou na vysvědčení.

3.3.2 Úspěšnost testů

Úspěšnost žáků se porovnávala u jednotlivých tříd v každém testu. Srovnávány byly dále také testy mezi sebou a experimentální a kontrolní skupiny ve všech třech testech. Požadovaná hranice úrovně osvojení si učiva pro úspěšné řešení testů je uváděna 60 % (Hrabal, Lustigová, Valentová, 1994; Slavík, 1999).

Tabulka č. 11: Úspěšnost žáků jednotlivých tříd v pretestu

Třída	Počet žáků	Pretest			
		nad 60%		pod 60%	
		absolutní počet	relativní počet v %	absolutní počet	relativní počet v %
S. A	18	14	78	4	22
S. C	25	22	88	3	12
6. A	20	19	95	1	5
6. B	22	19	86	3	14

Tabulka č. 12: Úspěšnost žáků jednotlivých tříd v posttestu I

Třída	Počet žáků	Posttest I			
		nad 60%		pod 60%	
		absolutní počet	relativní počet v %	absolutní počet	relativní počet v %
S. A	18	17	94	1	6
S. C	25	14	56	11	44
6. A	20	18	90	2	10
6. B	22	19	86	3	14

Tabulka č. 13: Úspěšnost žáků jednotlivých tříd v posttestu II

Třída	Počet žáků	Posttest II			
		nad 60%		pod 60%	
		absolutní počet	relativní počet v %	absolutní počet	relativní počet v %
S. A	18	16	89	2	11
S. C	25	24	96	1	4
6. A	20	15	75	5	25
6. B	22	16	73	6	27

Tabulka č. 14: Úspěšnost žáků v jednotlivých testech

Test	Absolutní počet		Relativní počet	
	nad 60%	pod 60%	nad 60%	pod 60%
Pretest	74	11	87	13
Posttest I	68	17	80	20
Posttest II	71	14	84	16

Tabulka č. 15: Úspěšnost žáků v experimentální a kontrolní skupině v pretestu

Třída	Počet žáků	Pretest			
		nad 60%		pod 60%	
		absolutní počet	relativní počet v %	absolutní počet	relativní počet v %
Experimentální skupina	38	33	87	5	13
Kontrolní skupina	47	41	87	6	13

Tabulka č. 16: Úspěšnost žáků v experimentální a kontrolní skupině v posttestu I

Třída	Počet žáků	Posttest I			
		nad 60%		pod 60%	
		absolutní počet	relativní počet v %	absolutní počet	relativní počet v %
Experimentální skupina	38	35	92	3	8
Kontrolní skupina	47	33	70	14	30

Tabulka č. 17: Úspěšnost žáků v experimentální a kontrolní skupině v posttestu II

Třída	Počet žáků	Posttest II			
		nad 60%		pod 60%	
		absolutní počet	relativní počet v %	absolutní počet	relativní počet v %
Experimentální skupina	38	31	82	7	18
Kontrolní skupina	47	40	85	7	15

Většina stanovených hypotéz byla na základě statistického zpracování a vyhodnocení potvrzena. Neprokázaly se pouze dvě hypotézy (žáci experimentální skupiny dosahují v posttestu II lepších výsledků než žáci kontrolní skupiny v témže posttestu; výkon žáků experimentální a kontrolní skupiny koreluje v posttestu I s jejich známkou na vysvědčení z biologie).

Při porovnávání úspěšnosti tříd v jednotlivých testech byla zvolena hladina úspěšnosti 60%. V pretestu byla neúspěšnější třída 6. A, v posttestu I třída S. A. V obou případech se jednalo o třídy experimentální, na rozdíl od třídy S. C, jejíž žáci nejlépe zvládli posttest II. Ve všech třech třídách překročilo tuto hranici více než 90 % žáků. Úspěšnost žáků v jednotlivých testech se pohybovala přes 80 %. Výkony žáků v porovnání experimentálních a kontrolních tříd byly v pretestu srovnatelné. Experimentální skupina dosahovala výrazně lepších výsledků v posttestu I, posttest II vypracovaly téměř srovnatelně obě skupiny.

4. DISKUSE

Hlavním cíle práce bylo porovnat efektivitu problémově vedené a klasicky vedené výuky na příkladu tematického celku dýchání člověka u žáků vyššího gymnázia.

4.1 Testované hypotézy

Na základě výsledků žáků v jednotlivých testech, jejich odpovědích v dotazníku a následného statistického zpracování získaných dat jsem dospěla k následujícím závěrům, které vyvracejí nebo potvrzují platnost stanovených hypotéz:

1. *hypotéza*: žáci experimentální i kontrolní skupiny dosahují v pretestu stejných výsledků

Hypotéza byla potvrzena. Žáci obou skupin vypracovali vstupní testové úlohy se srovnatelnou úspěšností. Pro zdárný průběh celého experimentu bylo velmi důležité splnění tohoto předpokladu. Přibližně stejná vstupní úroveň znalostí žáků kontrolní a experimentální skupiny byla velmi důležitá, protože se experimentu účastnily třídy ze dvou různých škol. Tento předpoklad byl splněn také v podobném experimentu realizovaném se žáky nižšího gymnázia (Radvanová; 2009).

2. *hypotéza*: žáci experimentální i kontrolní skupiny dosahují v posttestu I lepších výsledků než v pretestu

Hypotéza byla potvrzena. Očekávalo se, že žáci budou mít větší znalosti a přehled v dané problematice po probrání příslušné látky, než před vlastní výukou. Obě skupiny dopadly lépe v posttestu než pretestu, což je v souladu s první hypotézou, že žáci měli stejný vstupní potenciál.

3. *hypotéza*: žáci experimentální skupiny dosahují v posttestu I lepších výsledků než žáci kontrolní skupiny v témže posttestu

Hypotéza byla potvrzena. Přestože žáci experimentální i kontrolní skupiny dosáhli v posttestu I mírně nadprůměrných hodnot, hodnoty u experimentální skupiny byly vyšší než u žáků kontrolní skupiny. Žáci experimentální skupiny dopadli lépe také ve výzkumu u žáků nižšího gymnázia (Radvanová; 2009). Vykazovali mírně

nadprůměrné hodnoty. S větším úspěchem řešili zejména úlohy, ve kterých museli aplikovat získané poznatky.

Výsledky této hypotézy podporují tvrzení Coopera, Hanmera a Cerbina (2006), kteří porovnávali 2 skupiny žáků. Skupina, která byla vyučována aktivní formou, kde byli žáci vedeni k přemýšlení, práci ve skupinách, řešení problémů a zapojení do vlastního procesu výuky, dosahovala v posttestu lepších výsledků. Lepší výsledky u vyučování aktivním způsobem také podporuje studie Özkana, Tekkaye a Gebana (2004), kteří tvrdí, že žáci vyučování problémovou výukou dosahují lepších výsledků v testech než žáci s tradiční instruktáží. Lepší výsledky při vyučování netradičními metodami také vykazuje výzkum McMauser, Dunna a Deniga (2003).

4. *hypotéza:* žáci experimentální skupiny vykazují v posttestu II lepších výsledků než žáci kontrolní skupiny v témže posttestu

Hypotéza nebyla potvrzena. Oběma skupinám se po delším časovém období od probrání učiva zadal tentýž posttest, ve kterém žáci kontrolní skupiny zodpovídali aplikační testové položky s větší úspěšností, která ale nebyla natolik velká, aby byla statisticky významná. V podobném experimentu u žáků nižšího gymnázia také nebyla tato hypotéza potvrzena (Radvanová; 2009). Přestože žáci experimentální skupiny řešili aplikační úlohy s větší úspěšností, statisticky významný rozdíl v úspěšnosti žáků experimentální a kontrolní skupiny v posttestu II nebyl prokázán.

5. *hypotéza:* žáci experimentální i kontrolní skupiny dosahují v posttestu I lepších výsledků než v posttestu II

Hypotéza byla potvrzena. Ze statisticky zpracovaných výsledků je patrná klesající tendence procentuální úspěšnosti žáků v řešení posttestu II než v posttestu I. Tento pokles úspěšnosti je do značné míry důsledkem projevujícího se faktor zapomínání při zadávání posttestu po delší časové prodlevě. Důležitým faktorem je také fakt, že se žáci po napsání posttestu I nedozvěděli správné odpovědi, tudíž neměli zpětnou vazbu, z které by se mohli poučit. Na první posttest se také mohli lépe připravit, jelikož jim byl předem ohlášen, zatímco druhý posttest zadávaný po delší časové prodlevě hlášen nebyl. Ačkoliv byl tento posttest totožný s prvním, žákům dělalo větší problémy zodpovídat na testové položky, založené na zapamatování a vybavování faktů. Obdobně dopadli také žáci na nižším gymnáziu (Radvanová; 2009). I tito žáci dosahovali větší úspěšnosti v posttestu I než v posttestu II a větší problémy jim činili vědomostní otázky. Lze tedy usuzovat, že otázky zaměřené spíše

na myšlení a aplikační otázky jsou vhodnější pro dlouhodobé osvojení, než otázky založené na vybavování pojmů a faktů.

6. *hypotéza*: žáci, kteří budou maturovat z biologie, dosahují lepších výsledků v posttestu II., než žáci nematurující z biologie

Hypotéza byla potvrzena. Žáci, kteří budou maturovat z biologie, dosahovali lepších výsledků v posttestu II, než žáci, kteří maturovat nehodlají. Všeobecně se předpokládá, že žáci, kteří se chtějí věnovat biologii alespoň na úrovni maturity, se o biologii více zajímají a dosahují lepších výsledků. Tato domněnka byla potvrzena. Žáci hodlající maturovat z biologie měli vyšší procentuální úspěšnost v posttestu II téměř o 10%.

7. *hypotéza*: výkon žáků experimentální a kontrolní skupiny koreluje výrazně v posttestu I s jejich známkou na vysvědčení z biologie

Hypotéza nebyla potvrzena.

8. *hypotéza*: výkon žáků experimentální a kontrolní skupiny nekoreluje výrazně v posttestu II s jejich známkou na vysvědčení z biologie

Hypotéza byla potvrzena.

U hypotézy 7 a 8 nebyla prokázána závislost výkonů žáků v posttestu I a II na známce na vysvědčení z biologie. Tento výsledek by mohl poukazovat na to, že na gymnáziích studují vybraní studenti, mezi nimiž nejsou propastné rozdíly. Mnohdy také bývají úspěšnější v řešení problémových úloh žáci s průměrnými známkami, kteří se novou látku neučí bezhlavě nazpaměť, jako „jedničkáři“, ale o dané látce přemýšlejí, snaží se ji pochopit, vyjádřit vlastními slovy a hledat mezi jednotlivými informacemi vzájemné vztahy a posuzovat jejich důležitost. Toto zjištění dokládá také výsledek studie Andersona (2002), ve které se mimo jiné zabývá aktivním učením žáků bez pouhého memorování získaných poznatků, aby učení bylo co nejefektivnější. Potřebu smysluplného učení a porozumění pojmů a ne jen učení izolovaných částí znalostí zmiňuje také Mintzes, Wandersee a Novak (2001). Závislost výsledků v posttestu I a II se známkou na vysvědčení z biologie u žáků nižšího gymnázia také nebyla prokázána (Radvanová; 2009). Výsledky však mohou být také ovlivněny nestejným počtem žáků v jednotlivých skupinách.

4.2 Výzkumný nástroj

Aby se mohla hodnotit efektivita u obou variant výuky, bylo potřeba vytvořit výzkumný nástroj, který byl stejný pro experimentální i kontrolní skupinu. Obsahoval pretest, posttest I a posttest II.

Pro samotnou realizaci bylo velmi důležité zvolit časový harmonogram, kdy zadávat jednotlivé testy. Před výukou byl zadán pretest, aby se zjistila počáteční úroveň obou skupin. Pretesty před výukou také využíval Cooper, Hanmer, Cerbin (2006). Pro zjištění krátkodobého efektu výuky bývá nejvhodnější zadávat posttest co nejdříve po skončení vlastní výuky. Prokop, Tuncer, Kvasničák (2007) zadávali posttest 3 dny po ukončení výuky. I v tomto výzkumu byl posttest zadáván co nejdříve, což ale bylo zhruba za dva týdny po ukončení výuky. Pomocí posttestu II se zjišťovala dlouhodobá efektivita výuky. Bogner (1998) ve své práci tento posttest zadával zhruba 6 měsíců po ukončení výuky, což platí přibližně i v tomto výzkumu. Obdobné schéma zadávání pretestu a posttestů byl využit u porovnávání efektivitu problémově a klasicky vedené výuky u žáků nižšího gymnázia (Radvanová; 2009).

V testech jsou využity jak uzavřené, tak otevřené testové položky. Otevřené testové položky převládají, a to proto, že podle mého názoru mnohem více vypovídají o uvažování a dovednostech žáků. Jsou náročnější jak pro žáka na vymyšlení odpovědí, tak i pro učitele při hodnocení. V mezinárodních výzkumech se klade důraz na střídání různých testových položek, aby žák měl možnost odpovědět alespoň na některé z otázek (Frýzková, Palečková, 2007; Palečková, Mandíková; 2003). Nevýhodou otevřených položek při hodnocení je subjektivní pohled hodnotícího učitele. Pro usnadnění hodnocení všech testů jsem proto vytvořila vyhodnocovací klíč. Naproti tomu uzavřené položky s výběrem odpovědí bývají u žáků často oblíbenější. Tvůrce testu ale musí překonat řadu překážek, mezi něž patří velká časová náročnost na jejich přípravu, kdy musí vedle zadání úlohy vymyslet také čtyři vyvážené alternativy. Při hodnocení testů jsem zjistila, že žákům činil problém vytvářet samotné odpovědi a správně je formulovat. Při odpovědích byli často nepozorní, což může plynout také z chybného čtení zadání, či nedočetení zadání. Proto jsem zvolila u hodnocení testových položek bodovou škálu, kde jsem bodovala i částečně zodpovězené otázky. Žáci často odpovídali víceméně správně, ale unikala

jim podstata otázky a zcela ji nevysvětlili. Často jen nastínili, kde bude asi problém, ale již svoji myšlenku nedotáhli do konce.

Požadovanou hranici úrovně osvojení si učiva pro úspěšné řešení testů zmiňuje Hrabal, Lustigová, Valentová (1994) a Slavík (1999), kteří uvádějí hranici 60%. Tu v pretestu přesáhlo 87 % žáků, v posttestu I 80 % žáků a v posttestu II 84 % žáků. Faktor zapomínání zde tedy není tak důležitý, jako u žáků nižšího gymnázia v obdobném výzkumu (Radvanová; 2009). Zde hrál faktor zapomínání u posttestu II důležitou roli (v posttestu I překročilo tuto hranici 63 %, zatímco v posttestu II jenom 21 %). Pokud porovnáváme úspěšnost testů u kontrolní a experimentální skupiny, je zde patrný rozdíl v posttestu I, kdy 92% žáků experimentální skupiny přesahovalo hranici 60 %, zatímco u kontrolní skupiny pouze 70 % žáků. Výsledky v pretestu a posttestu II vykazují přibližně stejnou úspěšnost u obou skupin.

Výzkumy zabývající se efektivitou problémově a klasicky vedené výuky se v České republice příliš nerealizovaly. Efektivitu těchto dvou odlišných postupů výuky lze najít např. u Radvanová (2009). Tento výzkum byl ale prováděn u žáků nižšího gymnázia. Výsledky mé diplomové práce se tak zařadily k podobným výsledkům zahraničních autorů, kteří se zabývají zkoumáním efektivity problémového vyučování, Anderson (2002), Cooper, Hanmer, Cerbin (2006), Kendler, Grove, (2004), McManus, Dunn, Denig (2003) a Özkan, Tekkaya, Geban (2004). V souladu s Andersonem (2002) se domnívám, že problémově vedená výuka poskytuje žákům mnohem větší průpravu do života. Naučí se nejen různým znalostem, vědomostem a dovednostem, ale je také veden k mnohem hlubšímu myšlení a uvažování v souvislostech a hledání vzájemných vztahů.

Tato práce svým obsahem přispívá jednak k řešení teoretických otázek didaktiky biologie v oblasti efektivity výuky a jednak má praktické využití ve školní praxi. Lze ji použít v hodinách biologie na gymnáziích při klasicky i problémově vedené výuce, při praktických cvičeních, zadávání písemných testů či při řešení problémových úloh.

5. ZÁVĚR

V diplomové práci byla porovnána efektivita problémově a klasicky vedené výuky na příkladu tematického celku dýchání člověka u žáků vyššího gymnázia. Ke splnění tohoto cíle byly splněny následující dílčí cíle:

- byly zpracovány přípravy pro klasicky a problémově vedenou výuku s různou měrou aktivizujících prvků pro činnost žáků. K přípravám byl vytvořen výukový program v PowerPointu, který byl koncipován pro využití v obou variantách výuky a promítán pomocí datového projektoru nebo interaktivní tabule.
- dále byly navrženy problémové úlohy pro vyučovací hodiny. V přípravách byly zpracovány do vývojových diagramů, které znázorňují postupné řešení úloh. Tyto diagramy pomáhají učitelům a žákům při jejich řešení, protože vyjadřují možnosti myšlenkových činností žáků. Navrženy byly i problémové úlohy pro praktická cvičení.
- pro hodnocení efektivit byl vytvořen výzkumný nástroj v podobě pretestu, posttestu I a posttestu II. Tento nástroj byl identický pro obě varianty výuky, tudíž pro klasicky i problémově vedené skupiny. V testech byly záměrně používány různé druhy testových položek, jak uzavřených, tak otevřených.
- byl proveden didaktický experiment, který zkoumal efektivitu odlišně vedených výuk žáků dvou pražských osmiletých gymnázií, Nad Kavalírkou a Voděradská. Účastnili se ho na každém gymnáziu vždy dvě paralelní třídy (sexty), přičemž jedna třída byla vyučovaná klasicky a druhá experimentální formou. Rozdělení tříd bylo zcela náhodné.
- výsledky didaktického experimentu byly statisticky zpracovány a vyhodnoceny. Při porovnání krátkodobé a dlouhodobé efektivit různě vedené výuky nebylo možné statisticky prokázat dlouhodobý

efekt problémově vedené výuky na trvalost osvojení učiva žáky. Značný vliv ale mělo takto laděné vyučování na motivaci žáků a na jejich zájem. Obdobných výsledků bylo dosaženo i u žáků nižšího gymnázia (Radvanová; 2009). Vliv na osobnost žáků je značný, a proto je vhodné tento způsob výuky zařazovat v hodinách biologie, ale také v ostatních vyučovacích hodinách.

6. POUŽITÁ A CITOVANÁ LITERATURA, INTERNETOVÉ ZDROJE

(citováno podle ČSN ISO 690 z prosince 1996)

- ANDĚL, J. *Základy matematické statistiky*. Praha: Matfyzpress, 2007. 358 s. ISBN 80-7378-001-1.
- ANDERSON, D. D. Reforming Science Teaching: What Research says about Inquiry? *Journal of Science Teacher Education*, 2002, 13 (1). s. 1-12.
- BACÍK, F. *Otázky zjišťování pedagogické účinnosti obsahu vzdělávání*. Praha: VÚOŠ. 1984.
- BACÍK, F. Možnosti deskripce obsahů vzdělávání a zjišťování jejich pedagogické účinnosti. *Pedagogika*, 1985, 35(5), s. 329-337.
- BARÁK, L., aj. *Vzdělání a ekonomika*. Praha: Svoboda. 1979.
- BAUMANN, M. *Lernen aus texten und Lehrtextgestaltung*. Berlin: Volk und Wissen. 1982.
- BOGNER, F. X. The influence of short-term outdoor ecology education on long-term variables of environmental perspective. *The Journal of Environmental Education*, 1998, 29 (4). s. 17- 29.
- BONORA, V., aj. *Biologie für gymnasien Bayern 5. Jahrgangsstufe*. Stuttgart: Natura, 1992. 129 s. ISBN 3-12-042300-9.
- CERMAT. *Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky – Biologie (platný od školního roku 2009/2010)*. Praha: CERMAT, 2008. 16 s.
- COOPER, S., HANMER, D., CERBIN, B. Problem – solving modules in large introductory biology lectures. *The American biology teacher*, 2006, 68(9). s. 524- 529.
- COŞTU, B., AYAS, A., NIAZ, M., ÜMAL, S., ÇALIK, M. Facilitating Conceptual Change in students understanding of Boiling Concepts. *Journal of Science Education and technology*, 2007, 16(6). s. 524-536.
- ČERNÍK, V., aj. *Přírodopis 3: Pro žáky základní školy (8. ročník) a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Praha: SPN, 1998. 80 s. ISBN 85-85937-97-2.
- ČIPERA, J., aj. *Zpráva o výsledcích řešení problematiky projektování obsahu chemického vzdělání*. (výzkumná zpráva). Praha: PŘF UK, 1988. 7 s.

- ČÍŽKOVÁ, V., aj. *Učební úlohy z biologie pro základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Olomouc, 2003. 168 s. ISBN 80-7182-164-0.
- ČÍŽKOVÁ, V., RADVANOVÁ, S. Porovnání efektivity problémové a klasicky vedené výuky u žáků nižšího gymnázia In: Sikorová, Z., Malčík, M., Pavlova, K. *Český pedagogický výzkum v mezinárodním kontextu*. Ostrava 9.-11.9.2009, s. 394 - 403. ISBN 978-80-7368-769-4.
- DOSTÁL, J., MACHÁČKOVÁ, P. Systémové pojetí edukačního procesu a možnosti měření jeho efektivnosti. *Systémové přístupy*, 2005. Praha: VŠE, 2005. CD-ROM. ISBN 80-245-1012-X.
- DVOŘÁK, D. *Efektivní učení ve škole*. Praha: Portál, 2005. 144 s. ISBN 80-7178-556-3.
- FRÖMEL, K. *Efektivita výchovně vzdělávacího procesu v tělesné výchově*. Olomouc: UP, 1987. 50 s.
- FRÝZKOVÁ, M., PALEČKOVÁ, J. *Přírodovědné úlohy výzkumu PISA*. Praha: ÚIV, 2007. 104 s. ISBN 978-80-211-0540-9.
- GAVORA, P. *Výzkumné metody v pedagogice: Příručka pro studenty, učitele a výzkumné pracovníky*. Brno: Paido, 1996. 130 s. ISBN 80-85931-15-X.
- GRECMANOVÁ, H., aj. *Obecná pedagogika I*. Olomouc: Hanex, 1998. 231 s. ISBN 80-85783-20-7.
- HORNÍK, F., aj. *Seminář a cvičení z biologie pro IV. ročník gymnázií*. Praha: SPN, 1987. 360 s.
- HRABAL, V., LUSTIGOVÁ, Z., VALENTOVÁ, L. *Testy a testování ve škole*. Praha: UK-PedF, 1994. 101 s.
- CHIN, CH., CHIA, L. Implementing project work in biology through problem- based learning. *Journal of biological education*, 2004, 38(2). s. 69-75.
- JANOUŠEK, J. *Společná činnost a komunikace*. Praha: Svoboda. 1984.
- JELÍNEK, J., ZICHÁČEK, V. *Biologie pro gymnázia*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 1999. 551 s. ISBN 80-7128-070-9.
- KANTOREK, J., aj. *Přírodopis 8*. Olomouc: Prodos, 1999. 127 s. ISBN 80-7230-040-7.
- KENDLER, B., GROVE, P. Problem- based learning in the biology curriculum. *The American biology teacher*, 2004, 66(5). s. 348-354.

- KINCHIN, I. Effective teacher ↔ student dialogue: a model from biological education . *Journal of biological education*, 2003, 37(3). s. 110-113.
- KIMBALL, J. W. *Six th Edition Biology*. WCB Publishers, 1994. 752 s. ISBN 0-697-20284-4.
- KLEMENTA, J., aj. *Somatologie a antropologie*. Praha: SPN, 1981. 504 s.
- KLEMENTA, J., KOMENDA, S., KUNERT, E. *Statistické metody v pedagogickém výzkumu*. Olomouc: Univerzita Palackého, 1978. 226 s.
- KOMENDA, S. *Vypočitatelná náhoda: elementy počtu pravděpodobnosti a matematické statistiky*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2002. 187 s. ISBN 80-244-0092-8.
- KOMENDA, S., KLEMENTA, J. *Analýza náhodného v pedagogickém experimentu a praxi: Vysokoškolská příručka pro posluchače fakult připravujících učitele*. Praha: SPN, 1981. 320 s. ISBN 14-507-81.
- KULIČ, V. Některá kritéria efektivity učení a vyučování a metody jejich zjišťování. *Pedagogika*, 1980, 30(6), s. 677-698.
- KUMAR, D., SHERWOOD, R. Effect of Problem Based Simulation on the Conceptual Understanding of Undergraduate Science Education Students. *Journal of Science and technology*, 2007, 16(3), s. 239-246.
- KYRIACOU, CH. *Effective Teaching in Schools*. Oxford: Blackwell, 1986.
- KVASNIČKOVÁ, D., aj. *Ekologický přírodopis 8 pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Praha: Fortuna, 2007. 128 s. ISBN 80-7168-477-5.
- LUSTIGOVÁ, V. *Problémové úlohy v gymnaziálním učivu biologie*. (diplomová práce) Praha: UK-PřF, 2007. 116 s.
- MACÁK, L. *Činitelé optimalizace všeobecného vzdělání žáků SOU. Zpráva o výzkumu*. Praha: VÚOŠ, 1983.
- MACKOVÁ, J. *Cvičení z biologie III*. Praha: SPN, 1984. 176 s.
- MALENINSKÝ, M., aj. *Přírodopis pro 8. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií*. Praha: NČGS, 2005. 72 s. ISBN 80-86034-41-0.
- MCMANUS, D., DUNN, R., DENIG, S. Effect of traditional lecture versus teacher-constructed & student – constructed self-teaching instructional

resources on short-term science achievement & attitudes. *The American biology teacher*. 2003, 65(2). s. 93- 102.

- MIKK, J. A. *Optimizacija složnosti učebnogo teksta*. Moskva: Prosveščeniye. 1981.
- MINTZES, J. J., WANDERSEE, J. H., NOVAK, J. D. Assessing understanding in biology. *Journal of Biological Education*, 2001, 35(3).s.118.
- MŠMT. *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice – Bílá kniha*. Praha: ÚIV, 2001. 98 s. ISBN 80-211-0372-8.
- NOVOTNÝ, I., HRUŠKA, M. *Biologie člověka pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 1995. 135 s. ISBN 80-7168-234-9.
- OBST, O. *Didaktika sekundárního vzdělávání*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006. 195 s. ISBN 80-244-1360-4.
- ÖZKAN, Ö., TEKKAYA, C., GEBAN, Ö. Facilitating Conceptual Change in students understanding of Ecological Concepts. *Journal of Science Education and technology*. 2004, 13(1). s. 95-105.
- PACHMANN, E., BANÝR, J. K výzkumu validity učebnic přírodovědných předmětů. *Pedagogika*. 1987, 37(6). s. 643-657.
- PALEČKOVÁ, J., MANDÍKOVÁ, D. *Netradiční přírodovědné úlohy*. Praha: ÚIV, 2003. 104 s. ISBN 80-211-0460-0.
- PETLÁK, E. *Všeobecná didaktika*. Bratislava: IRIS, 2004. 311 s. ISBN 80-89018-64-5.
- PREDAVEC, M. Evaluation of E-Rat, a computer based rat dissection, in terms of students learning outcomes. *Journal of Biological Education*, 2001, 35. s. 75–80.
- PROKOP, P., TUNCER, G., KVASNIČÁK, R. Short-term Effects of Field Programme on Students' Knowledge and Attitude Toward Biology: a Slovak Experience. *Journal of Science Education and Technology*. 2007, 16(3). s. 247 – 255.
- PRŮCHA, J. *Potřeby socialistické společnosti a v zedlání*. Praha: Academia, 1983.
- PRŮCHA, J. Efektivnost vzdělávacího procesu: teorie a měření. *Pedagogika*. 1990, 40(1). s. 11-26.

- PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*. Portál. Praha, 2001. 328 s. ISBN 80-7178-579-2.
- RADVANOVÁ, S. *Porovnání efektivity problémově a klasicky vedené výuky u žáků nižšího gymnázia*. (diplomová práce) Praha: UK-PřF, 2009. 182 s.
- ROSYPAL, S. aj. *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia, 2003. 797 s. ISBN 978- 80-86960- 23-4.
- SKALKOVÁ, J. *Základní teoretické problémy zvyšování účinnosti výchovně vzdělávacího procesu*. Praha: PÚ JAK ŠSAV, 1984. 142 s.
- SOYIBO, K., HUDSON, A. Effects of computer-assisted instruction (CAI) on 11th graders' attitudes to biology and CAI and understanding of reproduction in plants and animals. *Research in Science and Technological Education*. 2000, 18. s. 191–199.
- TESSIER, J. Ecological problem- based learning: An environmental consulting task. *The American Biology teacher*. 2004, 66(7). s. 477-484.
- VANĚČKOVÁ, I., aj. *Přírodopis 8: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2006. 128 s. ISBN 80-7238-428-7.
- VERRAN, J., BRINTNELL, B. The body game: Developed by undergraduates for key stage 2 national curriculum science. *Journal of biological Education*. 2007, 31(3). s. 181.
- VÚP. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Praha: VÚP, 2007. 104 s. ISBN 978-80-87000-11-3.
- WALKER, R. *Velká rodinná encyklopedie Lidské tělo*. Praha: Slovart, 2003. 304 s. ISBN 80-7209-477-7.
- ZICHOVÁ, J. *Plánování experimentů a predikční vícerozměrná analýza*. Praha: Karolinum, 2007. 132 s. ISBN 978-80-246-1407-6.
- ZVÁRA, K. *Biostatistika*. Praha: Karolinum, 2003. 213 s. ISBN 80-246-0739-5.
- studijní materiály RNDr. Blanky Vackové, CSc., PřF UK
- <http://www.aquasport.cz/prpomoc/plice.html> (7. 3. 2008)
- <http://astronuklfyzika.cz/PulmDyn.htm> (13. 1. 2008)
- http://www.daviddarling.info/encyclopedia/C/circulatory_system.html (13.3.2008)

- <http://drogy.doktorka.cz/kazda-vykourena-cigareta-poskozuj/> (14. 3. 2008)
- <http://drogy.doktorka.cz/tabak-zabiji-nenechte-oblbnout/> (14. 3. 2008)
- HTTP://WWW.DOUBE.YC.CZ/DOWNLOAD_BIOLOGIE.HTML (11. 3. 2008)
- <http://www.envic.cz/administrace/upload/ovzdusi.pdf?PHPSESSID=cc874f632712c93as2fd5efb3654> (10. 3. 2008)
- www.ezoo.cz/zvire.php?zvire_id=33 (10. 3. 2008)
- http://www.fotoaparar.cz/images/0150/015070_big.jpg (10. 3. 2008)
- www.fotoradce.cz/fotografujeme-mesic-clanekid116 (10. 3. 2008)
- http://www.giobioclovek.ic.cz/clovek/dychaci_soustava/dychaci_cesty.jpg (17. 1. 2008)
- http://giobioclovek.ic.cz/clovek/dychaci_soustava/pneumothorax.jpg (25.1.2008)
- http://www.guh.cz/edu/bi/biologie_bezobratli/foto01/foto_019.jpg (10.3.2008)
- http://www.gymspgs.cz:5050/bio/Sources/Textbook_Textbook.php?intSectionId=40800 (10. 3. 2008)
- http://www.hbl.cz/image/200708141414_astma_inhalace_big.jpg (19.2.2008)
- <http://www.homolka.cz/common/files/notsmoking2.jpg> (13. 3. 2008)
- www.chripka.cz (16. 2. 2008)
- http://i.idnes.cz/07/101/gal/BAD1e4563_ALAMY_A5X864.jpg (19. 1. 2008)
- <http://www.infovek.sk/predmety/biologia/ucime.php> (12. 11. 2007)
- <http://zdravi.idnes.cz/vase-telo.asp> (19. 1. 2008)
- http://img.radio.cz/pictures/r/zdravi/light_cigarety1x.jpg (1. 3. 2008)
- www.jablunkov.cz/crs/rybarsky_rad.html ryby (19. 1. 2008)
- <http://www.kolibrici.estranky.cz/clanky/vazne-nevazne/angina---prochcipacky-v-postylkach> (4. 2. 2008)
- <http://kosmetika.doktorka.cz/kuracka-plet/> (13. 3. 2008)
- <http://www.kurakovaplice.cz/index.php?strana=fotografie> (26. 2. 2008)
- <http://www.kurakovaplice.cz/index.php?strana=rakovinaplic> (26. 2. 2008)
- <http://www.kurakovaplice.cz/index.php?strana=trachemie> (26. 2. 2008)
- <http://www.lf3.cuni.cz/cs/pracoviste/anesteziologie/vyuka/studijni-materialy/neodkladna-resuscitace> (27. 2. 2008)

- <http://mujweb.cz/Veda/biologie/dychsoust.htm> (4. 2. 2008)
- http://www.muzeum-umeni-benesov.cz/iid/mez-graf-komunikace/en/symboly_pro_verejnou_informaci_2.html (4. 3. 2008)
- www.msliskovecka.cz/o-nas/tridy (19. 1. 2008)
- <http://www.nem-km.cz/oddeleni/orl/rozsah-operativy/orl-te/> (19. 1. 2008)
- http://www.novamaturita.cz/index.php?id_document=1404033138 (19.1.2008)
- <http://www.ordinace.cz/clanek/plicni-vitalni-kapacita/> (7. 3. 2008)
- <http://www.ordinace.cz/clanek/zapal-plic-pneumonie/> (13. 2. 2008)
- http://www.ordinace.cz/img/text/lebka_cigareta_big.jpg (11. 2. 2008)
- http://www.osel.cz/_popisky/116/_s_1167303786.jpg (29. 1. 2008)
- <http://www.pmatky.ecn.cz/ovzdusi.php> (19. 1. 2008)
- <http://www.pozitivni-noviny.cz/test/gallery/Image/2007/11/hrebik.jpg> (6.3.2008)
- <http://www.proalergiky.cz/texty/alergie.html> (11. 2. 2008)
- www.rodina.cz (24. 7. 2008)
- <http://www.rolnicka-trebic.cz/alergie.htm> (30. 1. 2008)
- <http://sedmkraska.mimishop.cz/aktualita.php?id=1728> (19. 2. 2008)
- <http://splhej.wz.cz/referat/prirodopis/7/Dychani,-dychaci-soustava/> (4.3.2008)
- <http://www.stefajir.cz/files/Tonsillitis.jpg> (19. 1. 2008)
- http://www.stiefel-eurocart.cz/info.php?product=soustava_dychaci&i=269 (31. 1. 2008)
- <http://stiftungnoah.de/tracheotomie/ratgeber/stomapflege/tracheotomie> (19.1.2008)
- www.stopsmoking.blog.cz/0609 (9. 2. 2008)
- <http://www.stripky.cz/440-zastava.html> (1. 3. 2008)
- <http://www.vademecum-zdravi.cz/astma/> (19. 1. 2008)
- <http://vademecum-zdravi.cz/rakovina-plic-2/#more-441> (26. 2. 2008)
- <http://www.vinoolbramovice.cz/cenik.html> (27. 2. 2008)
- www.zmije.ezin.cz/ (19. 1. 2008)
- http://www.zspribyslav.cz/vyuka/zemepis/images/atlas6/zncistene_ovzdusi.jpg (15. 2. 2008)
- http://www.zubarno.cz/studie/img/09_02.gif (9. 3. 2008)

7. PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Jednotlivé přípravy na klasicky vedenou výuku

Příloha č. 2: Jednotlivé přípravy na problémově vedenou výuku

Příloha č. 3: Prezentační výukový program na vyučovací hodiny

Příloha č. 4: Zadání úloh a klíč k vyhodnocování výzkumného nástroje

Příloha č. 5: Příprava na praktická cvičení

Příloha č. 6: Prezentační výukový program na praktická cvičení

Příloha č. 7: Zadání úloh a klíč k vyhodnocování pracovního listu

Příloha č. 8: Ukázka pretestu včetně dotazníku

Příloha č. 9: Ukázka posttestu I

Příloha č. 10: Ukázka posttestu II

Příloha č. 11: Ukázka pracovního listu

Příloha č. 12: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v pretestu dle skupin (hypotéza 1)

Příloha č. 13: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu I dle skupin
(hypotéza 2)

Příloha č. 14: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu I dle skupin
(hypotéza 3)

Příloha č. 15: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu II dle skupin
(hypotéza 4)

Příloha č. 16: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu I a II dle skupin
(hypotéza 5)

Příloha č. 17: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu II podle toho, zda jde
o žáky hodlající maturovat z biologie (hypotéza 6)

Příloha č. 18: Fotografie z realizace didaktického experimentu

Příloha č. 1: Jednotlivé přípravy na klasicky vedenou výuku

Tematický celek: DÝCHACÍ SOUSTAVA ČLOVĚKA

Téma VJ:

- pretest dýchání člověka
- dýchání člověka – úvod

Očekávané výstupy VJ:

Žák:

- vyjmenuje typy dýchacích orgánů u bezobratlých a obratlovců
- vysvětlí hlavní rozdíly mezi dýcháním a fotosyntézou
- vysvětlí, co je to vnější, vnitřní a buněčné dýchání
- vysvětlí vztah mezi oběhovou, nervovou a dýchací soustavou

Pojmy opěrné: žábry, plicní vaky, plíce, fotosyntéza, dýchání

Pojmy nově vytvořené: vnitřní dýchání, vnější dýchání, respirace, plicní ventilace

<ul style="list-style-type: none">• pretest dýchání člověka	20 min
<ul style="list-style-type: none">• Osvojování nového učiva:• motivace: Každý z vás určitě někdy jel do kopce a zalehly mu uši, všichni jsme si určitě a nejednou prožili rýmu, krvácení z nosu, někomu možná brali krční mandle, znáte někoho s tracheotomií (víte co to je?), budeme svědky nehody a bude potřeba dýchání z plic do plic, ... o tom všem a ještě víc nás společně čeká při putování na cestách s dýchací soustavou	2 min
<ul style="list-style-type: none">• Typy dýchacích orgánů u organismů	13 min
<p>V hodinách zoologie jste si jistě říkali, čím jednotlivé druhy živočichů dýchají, jaké orgány se jim vyvinuly k dýchání. Byl by někdo z Vás schopen mi říct alespoň některé dýchací orgány živočichů?</p> <ul style="list-style-type: none">• buňky u kolonií prvoků a buňky živočišných hub dýchají každá <u>samostatně povrchem těla</u>• <u>mnohobuněční</u> – několik typů dýchacích orgánů - zvětšenou dýchací plochu (jejich povrch je vzhledem k objemu těla malý, takže kožní dýchání nestačí pokrýt spotřebu kyslíku)• vodní živočichové – zpravidla žábry• suchozemští – vzdušnicemi nebo plícemi• nejjednodušší dýchání - celým <u>povrchem těla</u> – žahavci, ploštěnky, máloštětinatci, drobní členovci• <u>žábry</u> (zvrásněné vychlípeniny pokožky → ektodermálního původu!!!) – mnohoštětinatci, někteří měkkýši, vodní korýši• <u>plicní vaky</u> (na zadečku) – pavouci a štíři; funkci plicních vaků u plžů plní bohatě prokrvená vrstva <u>plášťové dutiny</u>	Dialogická metoda - brainstorming PowerPointová prezentace

<ul style="list-style-type: none"> • <u>vzdušnice</u> = soustava <u>trubic</u> – vznikla vychlípěním pokožky (ektodermální původ), prostupují celým tělem; kyslík je přiváděn přímo do tkání, bez prostřednictví krve - vzdušnicovci, někteří pavoukovci a pačlenovci • <u>vzdušnicové žábry</u> - vytvářejí se v návaznosti na vzdušnicové dýchání dospělých – larvy hmyzu, žijícího ve vodě – jepice, pošvatky, vážky (dýchají i konečným) konečným • <u>ambulakrální soustava</u> – ostnokožci (ježovky, lilijice, hvězdice, hadice, sumýši) – ojedinělý typ DS, tvořená chodbami, procházejícími uvnitř těla živočicha, jimiž proudí mořská voda • obratlovci – na předním oddílu trávicí trubice se vyvíjejí specializované dýchací orgány (buď žábry, plicní vaky, plíce) <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>paryby</i> – žaberní lupínky- narůstají přímo na mezižebních přepážkách ○ <i>ryby</i> - žaberní lupínky - žaberní přepážky redukovány, proto nasedají přímo na žaberní oblouky, kryté vně skřelemi <p style="text-align: center;">- -</p> <p>plynový měchýř (vychlípěna hltanu) – ryby kostnaté – obdobný orgán plic, ale neuplatňuje se při vlastním dýchání; umožňuje rybám vznášet se ve vodě bez vynaložení svalové práce</p> <ul style="list-style-type: none"> - plicní vaky (vychlípěna hltanu) – ryby násadoploutvé ○ <i>plíce</i> – suchozemští obratlovci - vývojové zdokonalení plicních vaků – červoři a hadi mají levou plíci zakrnělou ○ nižší strunatci (<i>sumky</i>) – <u>žaberní vak</u> - mohou dýchat i celým povrchem těla, někteří i ústní sliznicí kožního původu ○ <i>obojživelníci</i> – kožní dýchání významná doplňková funkce <ul style="list-style-type: none"> • pulci – keříčkovité vnější žábry • plíce - vakovité s nepatrně zřasenou plicní stěnou a dýchání se uskutečňuje pouhým polykáním vzduchu – nemají vytvořen hrudní koš ○ <i>plazi</i> – plíce - se záhyby a přepážkami ○ <i>ptáci</i> – trubicovité plíce, plicní vaky ○ <i>savci</i> – nejdokonalejší plíce <p>I. Úvod:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buňky živočišného organismu získávají energii pro životní děje převážně z biologických oxidací. <ul style="list-style-type: none"> ○ Potřebný kyslík přijímají z atmosférického vzduchu nebo rozpuštěný ve vodě. ○ Mezi produkty metabolismu patří oxid uhličitý. 	<p>10 min</p> <p>Dialogická metoda - brainstorming</p>
--	--

Odstraňuje se z těla stejnou cestou, jakou se přijímá kyslík, ale opačným směrem.

- *Co to je dýchání?* **Dýchání** (respirace) = pohyb vzduchu do plic a z plic.

Jaký je hlavní rozdíl mezi dýcháním a fotosyntézou?

fotosyntéza	dýchání
Probíhá jen v buňkách s fotosynteticky aktivními barvivy	Probíhá ve všech živých buňkách
Nezbytnou podmínkou je světlo	Probíhá na světle i ve tmě
o. uhličitý a voda vstupují do reakce	o. uhličitý a voda se uvolňují
Kyslík se uvolňuje	Kyslík se spotřebovává
Hromadí se energeticky bohaté látky	Zásobní látky se spotřebovávají

Z fyziologického hlediska rozlišujeme:

- vnější dýchání =
 - výměna vzduchu mezi vnějším prostředím a plicemi – *plicní ventilace*
 - výměna plynů (O₂ a CO₂) mezi vzduchem a krví
 - vnitřní dýchání =
 - výměna plynů (O₂ a CO₂) mezi krví a tkáněmi
 - oxidativní metabolismus tkání – při něm se spotřebovává O₂ a vydává CO₂ (tkáňové dýchání)
 - buněčné dýchání = probíhá v mitochondriích a zahrnuje využití kyslíku buňkami
- Souvislost mezi dýchací, oběhovou a nervovou soustavou - plyny mezi plicemi a tkáněmi přenáší **krev** → činnost soustav **koordinována** s potřebami látkové výměny ve *tkáních*, zvláště ve *svalech*. Koordinace se řídí z center v **prodloužené míše**. Celou souhru zajišťuje **kontrolní systém** na základě informací o obsahu O₂ a CO₂ v krvi, který zaznamenávají smyslové buňky (*receptory*) v cévách a *krevním oběhu* i přímo v *mozku*.
 - **Na konci hodiny stručné shrnutí nových poznatků**

Pomůcky

Didaktická technika a ostatní potřeby: PC

Citace literatury, z níž bylo čerpáno:

JELÍNEK, J., ZICHÁČEK, V. *Biologie pro střední školy gymnazijního typu: teoretická část*. Olomouc: Fin Publishing, 1996. 415 s. ISBN 80-86002-01-2.

KANTOREK, J., aj. *Přírodopis 8*. Olomouc: Prodos, 1999. 127

PowerPointová prezentace

Monologická metoda – výklad
PowerPointová prezentace

1 min

s. ISBN 80-7230-040-7.

KVASNIČKOVÁ, D., aj. *Ekologický přírodopis 8 pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií.*

Praha: Fortuna, 2007. 128 s. ISBN 80-7168-477-5.

MALENINSKÝ, M., aj. *Přírodopis pro 8. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií.* Praha:

NČGS, 2005. 72 s. ISBN 80-86034-41-0.

NOVOTNÝ, I., HRUŠKA, M. *Biologie člověka pro gymnázia.*

Praha: Fortuna, 1995. 135 s. ISBN 80-7168-234-9.

ROSYPAL, S. aj. *Nový přehled biologie.* Praha: Scientia, 2003.

797 s. ISBN 978- 80-86960- 23-4.

VANĚČKOVÁ, I., aj. *Přírodopis 8: učebnice pro základní*

školy a víceletá gymnázia. Plzeň: Fraus, 2006. 128 s. ISBN 80-7238-428-7.

TémaVJ: Stavba dýchací soustavy – horní a dolní dýchací cesty

Očekávané výstupy VJ:

Žák:

- s použitím obrázku popíše jednotlivé části dýchací soustavy
- odůvodní výhody dýchání nosem
- vysvětlí, které části lidského těla nám umožňují mluvení a objasní vznik hlasu
- podle obrázku popíše stavbu hrtanu a objasní funkci hrtanové příklopky při dýchání a polykání
- aplikuje získané vědomosti o první pomoci při krvácení z nosu a dušení v praxi
- vysvětlí, proč dochází při změně atmosférického tlaku k pocitu „zalehlých“ uší
- zdůvodní výhody či nevýhody chirurgického odstranění mandlí při častých angínách

Pojmy opěrné: horní cesty dýchací, dutina nosní, nosohltan, nosohltanová mandle, dolní cesty dýchací, hrtan, plíce, průduška, průdušnice, chrupavka, vdech, výdech

Pojmy nově vytvořené: mrtvý dýchací prostor, epiglotis, tracheotomie

<p>II. Stavba dýchací soustavy</p> <ul style="list-style-type: none">• Úvodní motivace Ač se to zdá téměř nemožné, bylo zjištěno, že vnitřní plocha lidských plic dosahuje rozlohy fotbalového hřiště, což je jistě úctyhodný rozměr. Pojdme se tedy vydat na výlet do tajemných zákoutí dýchacího ústrojí.• Dýchací soustavu rozlišujeme na část vodivou (dýchací cesty) a část respirační, tj. místo vlastní výměny plynů (plíce). Dále k dýchací soustavě patří dýchací svaly (bránice, vnitřní a zevní mezižeberní svaly, pomocné svaly dýchací - oblast hlavy, páteře, pletence horní a dolní končetiny upínající se na hrudník). Vodivá část - horní dýchací cesty – nos, nosní dutina, nosohltan, - dolní dýchací cesty - hrtan, průdušnice, hlavní průdušky Respirační část – plíce <p>Mrtvý dýchací prostor - <i>Co to je to podle vás MDP?</i> Jsou to duté dýchací cesty, tedy vše od dutiny nosní až po průdušky včetně (dutina nosní, hltan, hrtan, průdušnice, průdušky). Vzduch se zde čistí a otepluje, není zde ale ještě výměna dýchacích plynů.</p>	<p><u>Rozdat obr. dýchací soustavy-</u> nakopírovaný, nalepit do sešitu, části popisují ve VH nebo doma</p> <p>1 min</p> <p>Monologická metoda – výklad</p> <p>8 min</p> <p>PowerPointová prezentace, nástěnný obraz</p> <p>obr. dýchací soustavy</p>
---	---

<p>Dutina nosní</p> <ul style="list-style-type: none"> • je tvořena kostmi: radličná, nosní kůstky udávající tvar, přepážka nosní, patrová kost, kost čichová, konchy nosní • <i>Jakým epitelem by mohla být vystlána?</i> - čichový, řasinkový, vstřebávací, sekreční a krycí • komunikuje s vedlejší nosní dutinou v kosti čelní, v horní čelisti, v klínové; velmi často jsou tyto dutiny při rýmě a zánětech zacpány → punkce → <i>Znáte někoho, komu dělali punkce? Bylo to příjemné?</i> • hodně prokrvená - ohřívání vzduchu → krvácení z nosu • sídlo čichu, nejvíce čichových buněk kolem kostěné přepážky • do nosohltanu se otvírá otvory • Krvácení z nosu <ul style="list-style-type: none"> ○ patří k jednomu z nejčastějších krvácivých stavů. ○ <i>Dokázal by někdo říct co je příčinou krvácení z nosu?</i> Snížená srážlivost krve, vysoký krevní tlak, zlomenina spodiny lebeční ○ <u>Příznaky</u>: masivní krvácení z nosu, je-li příměs nažloutlé tekutiny, jde nejspíše o zlomeninu spodiny lebeční • První pomoc: samostatná práce - vyberte tvrzení vhodná pro první pomoc při krvácení z nosu <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>po zjištění krvácení okamžitě zavolat na tel. 155 nebo 112</i> ○ <i>zaklonit se, aby krev dále netekla</i> ○ <i>posadit se do mírného předklonu</i> ○ <i>do nosních dírek si vložit stočený papírový kapesník</i> ○ <i>stisknout si nosní křídla palcem a ukazovákem na dobu 3-5 minut</i> ○ <i>pro zastavení krvácení sníst ropuchu a namazat si nos koňským trusem</i> ○ <i>přikládat na čelo, zátylek a kořen nosu chladné obklady (toto reflexivně vyvolá stažení cév v nose)</i> ○ <i>dýchat ústy (zatéká-li krev do úst nepolykat ji, ale vyplivovat)</i> ○ <i>po 5 minutách pomalu povolit stisk a pokračuje-li krvácení, stisk se opakuje</i> ○ <i>po ukončení krvácení se pořádně vysmrkat, aby se z nosu odstranily zbytky krve a zacvičit si na podporu rozprouzení krevního oběhu</i> • <i>Správná odpověď: posadte postiženého do mírného předklonu; řekněte postiženému, ať si stiskne nosní křídla palcem a ukazovákem na dobu 3-5 minut; přikládejte postiženému na čelo, zátylek a kořen nosu</i> 	<p>obr. SEM (skenovací elektronová mikrofotografie) řasinek uvnitř nosní dutiny</p> <p>Obr. vedlejší nosní dutiny</p> <p>Dialogická metoda PowerPointová prezentace</p> <p>5 -8 min</p>
--	---

<p><i>chladné obklady (toto reflexivně vyvolá stažení cév v nose); ať postižený dýchá ústy (zatéká-li krev do úst, nepolyká ji, ale vyplivuje); po 5 minutách pomalu povolí stisk; pokračuje-li krvácení, stisk se opakuje</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nelze-li krvácení zastavit, nebo je-li velmi masivní, přivolejte odbornou lékařskou pomoc <p>Hltan</p> <ul style="list-style-type: none"> • navazuje na dutinu nosní • 3 části: nosohltnan, ústní část, hrtanová část • <u>nosohltnan</u>: je zde hodně mizní (lymfatické) tkáně, která zamezuje infekcím. Mizní tkáň se může zvětšit a vytvoří se tzv. 3. <i>nosní mandle</i>, která se většinou odstraňuje - může nastat ztížené dýchání, porucha řeči (huhňání). Ústí sem Eustachova trubice ze středního ucha, když se trubice slepí, máme <i>zalehlé uši</i> - vyrovnává tlak. Trubice někdy slouží jako cesta přenosu infekce do <i>středního ucha- zánět</i>. • <u>ústní část</u> - tvoří je oblouky patrové, v kterých jsou krční mandle a mezi nimi čípek. Mandle jsou tvořeny mizní tkání a slouží jako síto (filtr) k zachycování infekce. Jsou častým sídlem zánětu - angíny. <i>Je někdo bez mandlí? Proč vám je odstranili?</i> V případě častých angín a dalších infekcí se v mandlích usazují bakterie, které jsou opakovaným zdrojem nákazy. Proto se někdy doporučuje takové mandle chirurgicky odstranit. <p>Tato část hltanu je společná pro cesty dýchací i zažívací. Mandle, čípek a oblouky jsou vchodem do ústní části hltanu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hrtanová část</u> - rozdělení dýchacích a zažívacích cest. <i>Zaskočilo vám někdy jídlo?</i> Je zde důležitá tzv. hrtanová příklopka = epiglottis, která uzavírá vchod do hrtanu při polykání, aby nedošlo k vdechnutí potravy → dušení → silný kašel → zaklínění předmětu v dýchací trubici → rychle odstranit → smrt udušením <ul style="list-style-type: none"> ○ Postiženého udeřit při výdechu!!!! Do zad mezi lopatkami → ne při nádechu <i>Proč?</i> → sousto se posune ještě hlouběji <p>Hrtan</p> <ul style="list-style-type: none"> • krátká pevná trubice uložená v přední části krku, tvořena několika chrupavkami • <u>chrupavka štítná</u> - ohryzek u mužů, největší chrupavka, připíná se na ni štítná žláza • <u>prstencová chrupavka</u> - tvar pečetního prstenu • <u>hlasivková chrupavka</u>- dvě pohyblivé hlasivkové chrupavky jsou kloubně spojené s chrupavkou prstencovou (spodní část hrtanu). Ovládají je hlasivkové svaly. Od každé chrupavky se napíná vaz k chrupavce štítné. Na oba vazy jsou připojené 	<p>27 – 30 min</p> <p>Monologická metoda – výklad PowerPointová prezentace</p> <p>Obr. spojení Eustachovy trubice se středním uchem</p> <p>Obr. krční mandle</p> <p>Obr. hrtan – stav při dýchání a polykání</p> <p>obr. svislý řez hrtanem</p>
--	---

<p>hlasové řasy sliznice. Uzavírají mezi sebou štěrbinu. Tou prochází vzduch. Obě hlasové řasy jsou rozechvívány proudem vydechaného vzduchu. Velikost štěrbin a chvění řas vytvářejí hlas člověka.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Řasy a štěrbinu mezi nimi se označují jako „hlasivky“. Tón hlasu nezávisí na šířce hlasivkové štěrbin, ale je ovlivňován velikostí hrtanu a vzniká rozkmitáním hlasových vazů při výdechu. Čím více jsou hlasivky napnuté → vyšší tóny, hlasitost závislá na síle proudění vzduchu hlasivkami. U mužů hlasové vazy delší → hlubší hlas. Mluvit a zpívat lze jen při <i>výdechu</i> • <u>mluvidla</u>: měkké patro, jazyk, rty, zuby • lidská artikulovaná řeč- složitý děj, řízený z mozku, vzniká souhrou svalů dýchacích, hlasivek a mluvidel <p>Při <i>zánětu hrtanu</i> (laryngitis) mohou hlasivky zduřet a štěrbinu se zúžit a může nastat <i>dušení</i>. Pokud nenastane uvolnění, musí se provést tracheotomie (naříznutí prostoru mezi chrupavkou prstencovou a první chrupavkou průdušnice).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>ví někdo z vás, co způsobuje, že lidé chrápou?</i> <p>Chrápání - hlasité zvuky během spaní, zejména na zádech</p> <ul style="list-style-type: none"> - způsobeno chvěním měkkého patra (horní oblast zadní část ústní dutiny) - způsobeno různými faktory: překrvení nosní sliznice, zduření nosních mandlí, které pak tvoří překážku při dýchání nosem <p>Průdušnice</p> <ul style="list-style-type: none"> • trubice dlouhá asi 12 cm, složena z 16-20 chrupavek tvaru C spojených k sobě vazivem. Průměr asi 2 cm. Je připojena vazivem za dolní okraj chrupavky prstencové. Vystlána sliznicí a kryta řasinkovým epitelem. • Sestupuje do mezihrudní přepážky a ve výši 4. - 5. obratle se v místě bifurkace štěpí na pravou a levou průdušku. V místě bifurkace je hodně mízní tkáně, <i>tudíž se zde může rychle rozšiřovat co? (nádory)</i>. • řasinky buněk na vnitřní straně průdušnice se rytmicky pohybují a posunují hlen obsahující prach vzhůru do krku, aby mohl být spolknut nebo vyplivnut. <p>Průdušky</p> <ul style="list-style-type: none"> • chrupavčité • rozlišujeme 2 hlavní- vstupují do plic – pravá a levá • pro každý lalok plicní se odděluje další průduška- vpravo 3 (horní, střední a dolní) a vlevo 2 	<p>obr. zavřené hlasivky</p> <p>obr. otevřené hlasivky</p> <p>Obr. průdušnice</p> <p>Obr. řasinkový epitel dýchacích cest</p> <p>Obr. vztah průdušnice k aortě a plicním tepnám</p>
---	---

- každé křídlo plicní má ještě 10 segmentů, pro které se oddělují další průdušky
- průdušky se dále dělí na průdušinky, které se větví v tenkostěnné alveolární chodbičky, otvírající se do plicních sklípků (alveolů).

Na konci VH stručné shrnutí nových poznatků

2 min

Pomůcky

Didaktická technika a ostatní potřeby: PC, nástěnný obraz, obrázky stavby DS pro žáky

Citace literatury, z níž bylo čerpáno:

JELÍNEK, J., ZICHÁČEK, V. *Biologie pro střední školy gymnazijního typu: teoretická část*. Olomouc: Fin Publishing, 1996. 415 s. ISBN 80-86002-01-2.

KANTOREK, J., aj. *Přírodopis 8*. Olomouc: Prodos, 1999. 127 s. ISBN 80-7230-040-7.

KLEMENTA, J., aj. *Somatologie a antropologie*. Praha: SPN, 1981. 504 s.

KOČÁREK, E., KOČÁREK, E. *Přírodopis pro 8. ročník základní školy*. Jinan, 2000. 94 s. ISBN 14-78-8.

KVASNIČKOVÁ, D., aj. *Ekologický přírodopis 8 pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Praha: Fortuna, 2007. 128 s. ISBN 80-7168-477-5.

MALENINSKÝ, M., aj. *Přírodopis pro 8. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií*. Praha: NČGS, 2005. 72 s. ISBN 80-86034-41-0.

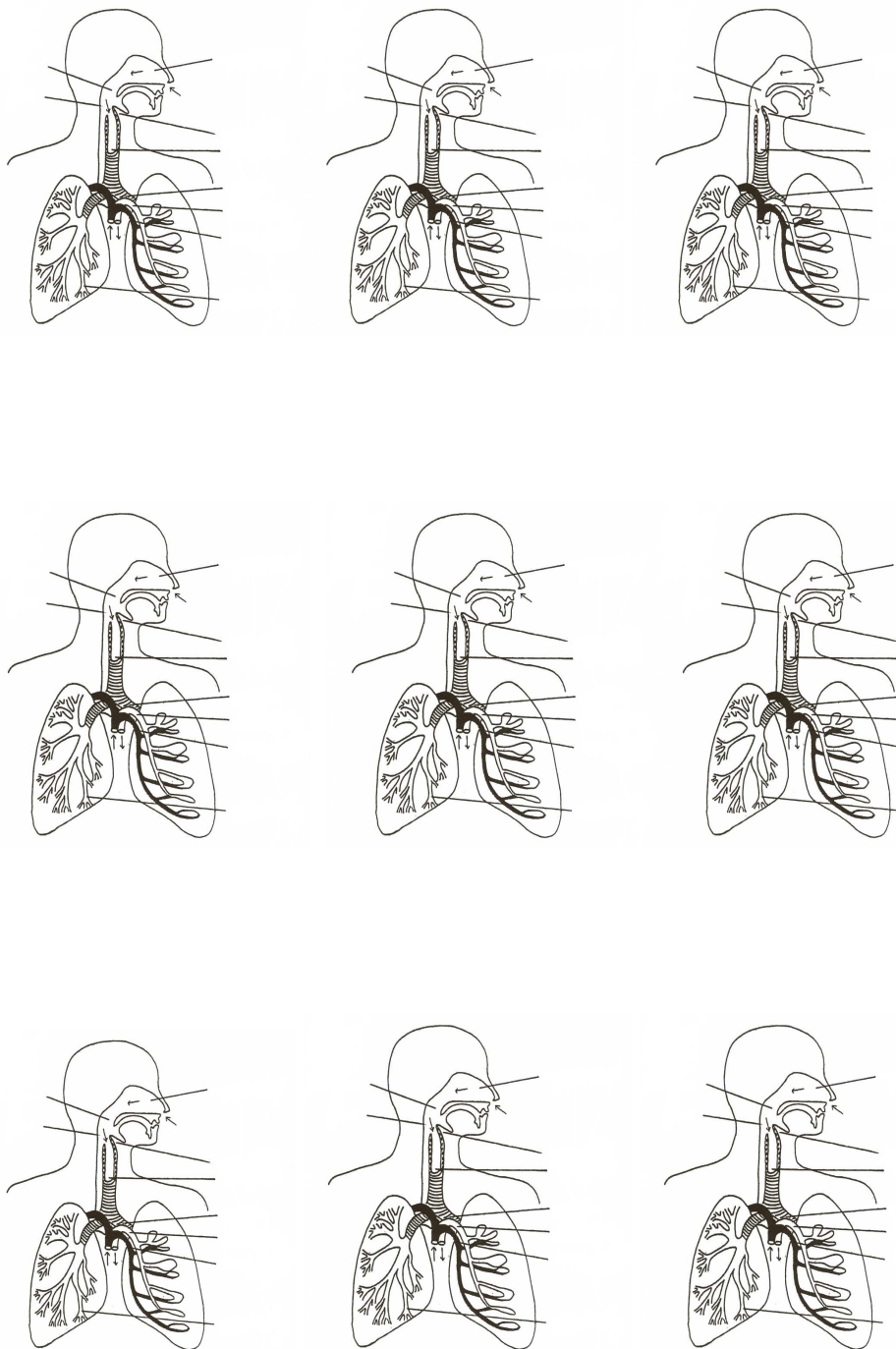
NOVOTNÝ, I., HRUŠKA, M. *Biologie člověka pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 1995. 135 s. ISBN 80-7168-234-9.

ROSYPAL, S. aj. *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia, 2003. 797 s. ISBN 978-80-86960-23-4.

VANĚČKOVÁ, I., aj. *Přírodopis 8: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2006. 128 s. ISBN 80-7238-428-7.

http://www.DOUBE.YC.CZ/DOWNLOAD_BIOLOGIE.HTML

Obrázek stavby dýchací soustavy



převzato z http://www.giobioclovek.ic.cz/clovek/dychaci_soustava/dychaci_cesty.jpg

Téma VJ: Stavba dýchací soustavy - plíce

Dýchání

Plicní ventilace

Očekávané výstupy VJ:

Žák:

- s použitím obrázku popíše jednotlivé části dýchací soustavy
- popíše mechaniku dýchání, přenos kyslíku a oxidu uhličitého krví
- podle obrázku určí polohu a objasní stavbu a funkci plic
- zdůvodní, jak se mění barva plic v průběhu života jedince v závislosti na jeho životním stylu
- vysvětlí rozdíl mezi vdechovaným a vydechovaným vzduchem
- vysvětlí některé pojmy např. dechová frekvence, vitální kapacita plic, tracheotomie

Pojmy opěrné: plíce, průduška, průdušnice

Pojmy nově vytvořené: pneumotorax, segment, plicní ventilace, dechová frekvence, minutová frekvence, dechový objem, vdechový rezervní objem, výdechový reziduální objem, rezervní plicní objem, vitální kapacita plic, celková kapacita plic, spirometr

Úvodní motivace: obrázek plic kuřáka	1 min
Plíce (pulmo) <ul style="list-style-type: none">• Mohl by nám někdo říct, jak vypadá plicní oběh = malý tělní oběh?(co? kam?odkud vede?): (z <u>pravé komory</u> kmen plicní→rozděluje se na <u>2 tepny plicní</u>, které se zanořují do pravé a levé <u>plíce</u>. Větví se na tepénky a vlasečnice ve stěnách <u>plicních sklípků</u>, do nichž přivádějí odkysličenou krev. Krev se obohatí kyslíkem a zbaví se oxidu uhličitého. Okysličená krev z plic se sbírá do <u>4 plicních žil</u>, přivádějící krev do <u>levé síně</u>.)• vlastní dýchací orgán, uložený v dutině hrudní, kuželovitý tvar, váha 1kg• <u>2 křídla</u> - pravé a levé; pravá plíce je větší, má 3 laloky a levá plíce jen 2 laloky, navzájem od sebe odděleny mezihrudí přepážkou, táhnoucí se od hrudní páteře ke kosti hrudní Proč má levá plíce jen dva laloky? (zasahuje srdce)• plicní <u>hrot</u> – vrchol – přesahuje první žebro• plicní <u>branka</u> – vstup do plic pro průdušky, nervy, plicní tepny a vystupují plicní žíly a mízní cévy• spodní hrana plic – <u>baze</u> – je mírně vyklenuta a nasedá na bránici• v mládí jsou plíce narůžovělé - Proč s přibývajícím věkem šednou, až černají? Působením vdechovaných nečistot (až šedočerně mramorovaná barva) – dehet,...• plicní tkáň – z větších a menších trubic – průdušek a z plicních váčků, prostoupena nervy a cévami	20 min Monologická metoda – výklad PowerPointová prezentace obr. plíce mumifikované plíce Obr. vztah průdušnice k aortě a plicním tepnám Obr. zdravé plíce x plíce kuřáka

<ul style="list-style-type: none"> • povrch plic – jemná blána – <u>poplicnice</u>, přecházející na vnitřní stranu hrudní jako <u>pohrudnice</u>. Mezi poplicnicí a pohrudnicí je štěrbina – pohrudniční dutina (vyplněna vazkou tekutinou → klouzání pleurálních blan při dýchání) Dokážeme někdo vysvětlit, co to je pneumotorax? Dojde-li k poranění pohrudniční štěrbině zvenčí, vnikne do ní vzduch a plíce se smrští, nastává pneumotorax. • plicní váčky – vlastní místo výměny plynů, jejich stěny jsou vyklenuty v plicní sklípky (alveoly). <ul style="list-style-type: none"> ○ Stěny alveolů jsou tvořeny vrstvou plochých buněk (respirační epitel), ke které po většině vnějšího povrchu přiléhají plicní kapiláry. Celkový povrch plic člověka je 80 -100 m², což je 40x více než je povrch těla a můžeme si to představit jako velikost fotbalového hřiště. ○ Přes alveolo-kapilární stěnu probíhá difúzí výměna plynů mezi vzduchem a krví. V plicích je tolik kapilár, že v každém okamžiku zde probíhá výměna plynů s jedním litrem krve. 	<p>Obr. pohrudnice a poplicnice</p> <p>Obr. Pravostranný pneumotorax</p> <p>obr. plicní váčky</p> <p>obr. plíce, řez hrudní dutinou</p> <p>obr. malý tělní oběh</p>
<p>III. Dýchání</p> <p>Vdech a výdech</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vzduch v plicích se musí neustále vyměňovat → dýchání • Umožněno dýchacími pohyby hrudníku (objemová změna) → pomocí <i>dýchacích svalů</i> Kterých? (z příčně pruhované svaloviny Co nám to umožňuje? → lze ovládat vůlí → zadržování dechu) <ul style="list-style-type: none"> – <u>Mezižeberní svaly</u> → při nádechu zdvihnou hrudník nahoru, při výdechu klesne hrudník dolů – <u>Bránice</u> - plochý sval se šlachou uprostřed → rozděljuje tělní dutinu na dutinu hrudní a břišní, pracuje jako píst → při výdechu nahoru, při nádechu dolů – <u>Žeberní dýchání</u> - převládá při dýchání činnost žeber, častější u žen – <u>Břišní (brániční) dýchání</u> – převládá činnost bránice, častější u mužů 	<p>Obr. pohyb bránice a mezižeberních svalů při vdechu a výdechu</p>
<p>Dýchací pohyby</p> <ul style="list-style-type: none"> • Řízeny z dýchacího centra v <u>prodloužené míše</u>- vznikají rytmické vzruchy → jdou míšními nervy k dýchacím svalům • Činnost dýchacího centra ovlivňována <ul style="list-style-type: none"> ○ změnou koncentrace CO₂ a O₂ v krvi ○ změnou pH • pohyby také řízeny nervově z dostředivých drah bloudivého nervu • Jsme schopni nějak ovlivnit dýchání? Jak nebo při jaké příležitosti? Ovlivňujeme i vědomě (dočasná zástava dechu) a emocemi (smích, pláč, hněv) 	

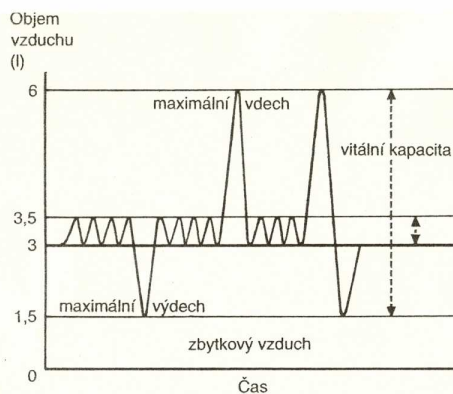
Mechanika dýchání:

- V krvi málo kyslíku, hodně oxidu uhličitého → NS pokyn k *nádechu*- aktivní činnost (dýchací svaly se smrští, bránice se zploští a klesne dolů, žebra se zdvihnou vzhůru a dopředu → zvětšení objemu hrudní dutiny)
- Množství kyslíku a CO₂ v krvi zjišťují smyslové buňky ve stěnách velkých tepen přicházejících ze srdce
- *Výdech* (pasivní činnost) → dýchací svaly se uvolní → bránice povolí a vyklene se vzhůru, žebra poklesnou dolů → objem hrudní dutiny se zmenšuje

Proč se horolezcům hůře dýchá ve vyšších nadmořských výškách? Nižší tlak, řidší vzduch. Proto používají zásobní láhve s kyslíkem – modrý pruh

Plicní ventilace

- mechanický proces, při kterém se pohybuje vzduch z plic a do plic
- děj, při kterém dochází k výměně plynů mezi vnějším prostředím a krví
- dýchací ústrojí pracuje jako *sací čerpadlo*, na základě změn tlaku v plicích. Dýchací svaly střídavě zvětšují objem hrudní dutiny ve všech směrech → změny objemu hrudníku se přenáší na plíce (chovají se jako dva pružné vaky). Vzduch v plicích se střídavě zhušťuje a zředňuje → vzduch ve směru tlakového spádu buď do plic proudí, nebo je z nich vypuzován.
- *vdechovaný* atmosférický vzduch se objemově skládá z 21% O₂, 78% N₂ a z 0,03% CO₂
- *Má vydechovaný vzduch stejné složení jako vdechovaný? Pokud ne, tak co se mění?* Vydechovaný vzduch obsahuje 16% O₂, 79% N₂ a z 4% CO₂ (bez H₂O)
- Vdechovaný vzduch ochlazuje povrch plic → v plicích se z krve do vzduchu uvolňuje kromě o. uhličitého i *vodní pára* → hospodaření plic s vodou a udržení stálé tělesné teploty
- Dýchání je rytmické a automatické
- **Plicní ventilace (diagram)**



22 min

Monologická metoda – výklad PowerPointová prezentace

obr. plicní ventilace

- **Dechová frekvence** = počet vdechů a výdechů za minutu
 - Dospělý člověk se nadechne 16 – 18x za minutu, dítě 20 – 26x za minutu
 - Závisí na množství CO₂ a O₂ v krvi
 - Velká námaha → přísun kyslíku nestačí pokrýt potřebu pracujících svalů = *kyslíkový dluh* → zrychlený dech → svaly získávají energii štěpením glukózy → bez přístupu kyslíku na kyselinu mléčnou → hromadí se ve svalech → odbourá se až okysličením v zotavovací fázi → proto člověk ještě nějakou chvíli po skončení námahy rychleji dýchá
- **Minutová frekvence** - množství vzduchu, který projde plicemi za 1 minutu při klidném dýchání - v klidu asi 8 l, při námaze až 80 l/min
- **Dechový objem** (V_T) = 0,5 l – množství vzduchu, které se při jednom normálním nádechu a výdechu vymění v klidu v plicích
- **Vdechový rezervní objem** (inspirační – IRV) = 2-2,5 l – množství vzduchu, které je možné ještě vdechnout po normálním nádechu
- **Výdechový reziduální objem** (expirační - ERV) = 1-1,5 l – množství vzduchu, které je možné ještě vydechnout po normálním výdechu
- **Rezervní (zbytkový, reziduální) plicní objem(RV)** = 1,5 l – množství vzduchu zbývajícím v plicních sklípcích a v dýchacích cestách i po maximálním výdechu, zůstává v plicích i po smrti
- **Vitální kapacita plic** (VC) = největší objem vzduchu, který můžeme vydechnout po usilovném nádechu (u dospělého člověka 4 – 5 l)
 - V plicích vždy zbytek vzduchu zůstane
 - Množství vzduchu, které můžeme s maximálním úsilím vydechnout po maximálním nádechu.
 - Jímavost plic kolísá podle věku, velikosti těla, pohlaví a trénovanosti
 - *Které osoby mají největší jímavost plic?* (sportovci, zpěváci, trubači, foukači skla)
- **Celková kapacita plic** = 6 l – vitální kapacita plic s rezervním plicním objemem
- *Ví někdo z vás, k čemu slouží spirometr a na jakém principu funguje? Spirometr* → lékařský přístroj, slouží k funkčnímu vyšetření plic (znalosti dechových poměrů a objemů)
- *Jak je možné, že soudní lékaři jsou schopni poznat, zda dítě zemřelo před porodem nebo až po porodu (např. zavražděno)?* → plíce dítěte, které zemřelo až po porodu plavou po vodě (jsou nadnášeny vzduchem, který v plicích zůstává - rezervní plicní objem (1,5l))

Obr.
spirometr

- *Kašel a kýčání* → obranné děje k udržení průchodnosti dýchacích cest → vzniká křečovými stahy dýchacích svalů
- *Škytnutí Čím je způsobeno?* → způsobeno bublinkami vzduchu z rychle pozřené potravy → vyvolá mimovolní stah bránice, dráždění jednoho útrobního nervu (vede kolem jícnu a žaludku) → způsobí náhlý nádech → vzduch proráží uzavřenou hlasovou šterbinu → typický zvuk

Na konci VH stručné shrnutí nových poznatků

2 min

Pomůcky

Didaktická technika a ostatní potřeby: PC, nástěnný obraz, mumifikované plíce

Citace literatury, z níž bylo čerpáno:

JELÍNEK, J., ZICHÁČEK, V. *Biologie pro střední školy gymnazijního typu: teoretická část*. Olomouc: Fin Publishing, 1996. 415 s. ISBN 80-86002-01-2.

KANTOREK, J., aj. *Přírodopis 8*. Olomouc: Prodos, 1999. 127 s. ISBN 80-7230-040-7.

KVASNIČKOVÁ, D., aj. *Ekologický přírodopis 8 pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Praha: Fortuna, 2007. 128 s. ISBN 80-7168-477-5.

MALENINSKÝ, M., aj. *Přírodopis pro 8. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií*. Praha: NČGS, 2005. 72 s. ISBN 80-86034-41-0.

NOVOTNÝ, I., HRUŠKA, M. *Biologie člověka pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 1995. 135 s. ISBN 80-7168-234-9.

ROSYPAL, S. aj. *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia, 2003. 797 s. ISBN 978-80-86960-23-4.

VANĚČKOVÁ, I., aj. *Přírodopis 8: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2006. 128 s. ISBN 80-7238-428-7.

http://www.DOUBE.YC.CZ/DOWNLOAD_BIOLOGIE.HTML

Téma VJ: Přenos kyslíku a oxidu uhličitého
Péče o dýchací soustavu, kouření
Onemocnění dýchací soustavy

Očekávané výstupy VJ:

Žák:

- vysvětlit přenos kyslíku a oxidu uhličitého
- zhodnotí pozitivní a negativní dopad životního stylu dnešní generace na zdraví člověka
- zformuje základní návyky při péči o dýchací soustavu
- rozlišuje příčiny a příznaky běžných onemocnění dýchací soustavy a uplatňuje zásady jejich prevence a léčby
- uvede negativní dopady kouření na lidský organismus

Pojmy opěrné: hemoglobin, kyslík, oxid uhličitý, nikotin, viry, bakterie, angína, chřipka, astma, inhalátor, zápal plic, rakovina plic, nikotin, alergie, tuberkulóza, antibiotika

Pojmy nově vytvořené: oxyhemoglobin, karboxylhemoglobin, methemoglobin, epidemie, pandemie, bronchitida, pneumonie, kapénková infekce, metastázy

<p>Úvodní motivace: obrázek plíce kuřáka</p> <p>IV. Přenos kyslíku a oxidu uhličitého</p> <p>Přenos kyslíku:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kyslík se přenáší krví ve dvou formách: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fyzikálně rozpuštěný v plazmě ○ Vázaný na molekuly hemoglobinu (červené krevní barvivo- Hb) v červených krvinkách (98% z celkového množství kyslíku v krvi při úplném nasycení) • Hemoglobin – má dvě složky- bílkovinou (globin – 96%) a nebílkovinný pigment (hem – 4%). Hem obsahuje dvojmocné železo Fe^{II}. • Jedna molekula hemoglobinu obsahuje 4 hemové skupiny a 4 polypeptidové řetězce. Hemoglobin váže reverzibilně kyslík → 1 molekula Hb váže 4 molekuly O₂. • Hemoglobin, který na sebe váže kyslík, se nazývá <u>oxyhemoglobin</u> • <i>Obyvatelé trvale žijící ve vysokohorských oblastech</i> mají větší množství červených krvinek v krvi. Vzduch ve vysokých horách je řidší, a proto člověk potřebuje více kyslíku. Kyslík se váže na hemoglobin. Hemoglobin je obsažen v červených krvinkách → čím více červených krvinek, tím více hemoglobinu schopného vázat kyslík • <i>Ví někdo, co na sebe váže karboxylhemoglobin?</i> Vazba oxidu uhelnatého (CO) s Hb, dříve označovaný jako karboxyhemoglobin <ul style="list-style-type: none"> ○ CO se váže velmi snadno a poměrně pevně a tím znemožňuje vazbu Hb s kyslíkem. Otrava CO může 	<p>1 min PowerPointová prezentace</p> <p>Monologická metoda – výklad PowerPointová prezentace</p> <p>10-15 min</p>
--	--

být smrtelně nebezpečná. Už 0,1% CO ve vzduchu je nebezpečné a způsobuje vážné poruchy během 30-60minut. Vazba CO na Hb je reverzibilní, ale odbourává se velmi pomalu - několik hodin na čerstvém vzduchu, aby se krev zbavila CO. CO je obsažen ve výfukových plynech motorových vozidel.

- *Methemoglobin* = vazba trojmocného železa na Hb – není schopen přenášet kyslík

Přenos oxidu uhličitého krví:

- Oxid uhličitý se přenáší krví ve třech formách:
 - Fyzikálně rozpuštěný v plazmě – 8% - poměrně v malém množství se rozpouští
 - Ve formě HCO_3^- - 67 % - v plicích pak opět vzniká CO_2
 - vázaný na hemoglobin – 25% - v tkáňových kapilárách, pak se v plicích uvolňuje. Hb pak opět může vázat kyslík.
- Při vazbě Hb s kyslíkem – schopnost přenášet kyslík krví se zvyšuje 70x
- Vazba Hb s oxidem uhličitým – podstatně méně zvyšuje množství kyslíku v krvi

V. Péče o DS

- důležitý pohyb a pobyt na zdravém vzduchu – prospívá to plicím *Kde je u nás v ČR relativně nejčistší vzduch?* (čistý vzduch lesy, hory, krajina bez průmyslu a silniční dopravy; Vysočina, horské oblasti,...)
- V bytě udržovat dostatečně vlhký vzduch
- Ne příliš velké množství pokojových rostlin v ložnicích
- Péče o zeleň (zejména ve městech)
- O vzduší ve městech → mnoho toxických látek *Jakých? Jak se máme chovat, když jsou venku špatné rozptylové podmínky?* (o. uhelnatý, o. siřičitý, síra, chlór, metan, radon).
 - Pokud to jen jde, nevycházet ven, zbytečně nevětrat. Venku rouška, či dýchat nosem.
- Prachové částice a pyly v přírodě → alergeny → dráždí sliznici, *bronchiální astma* (záchvaty dušnosti)
- Plíce věkem šednou, obyvatelé měst a kuřáci → černání plic vlivem dehtu
- Pracovníci v lomech, dolech, cementárnách → prach → zaprášení plic → únava, pocit nedostatku kyslíku → ochranné pomůcky (respirátory)
- *Jakým způsobem poškozuje kouření lidské zdraví? Proč by se nemělo s kouřením vůbec začínat?*

Obr. kvalita ovzduší v ČR

Monologická metoda – výklad PowerPointová prezentace

10 min

NEKOUŘIT!!!!

- tabákový kouř obsahuje návykovou látku nikotin (jedovatý alkaloid, smrtelná dávka 50 mg), jedovatý o. uhelnatý, dráždivé a rakovinotvorné látky (dehty)
 - Kouř zastavuje pohyb řasinek sliznic po 5 minutách působení
 - Při silném kouření epitel odumírá
 - Kouření způsobuje *chronické záněty průdušek, kuřácký kašel, rakovinu dýchacích orgánů a močového měchýře* 10x častěji u kuřáků než u nekuřáků, *infarkt* (aterosklerotické změny v cévách), *mozková mrtvice, narušení činnosti žaludku a trávicího ústrojí atd.*
 - V ČR zemře na rakovinu plic nejvíce mužů na světě v přepočtu na počet obyvatel → 5 tisíc
 - Pasivní kouření - nekuřáky ohrožuje i pobyt v zakouřených místnostech – do těla se dostávají škodlivé látky → kmitající řasinky epitelu dýchacích cest posouvají vylučovaný *hlen*, na něj se zachytávají prachové částice, a posouvají je dál do dýchacích cest (od plic do hrtanu a hltanu, kde jsou polknuty). Aktivitu řasinek zpomaluje nikotin, oxid uhelnatý a dehtové usazeniny z cigaretového kouře → hlen a tekutina pak zůstávají v plicích a činí je náchylnější k infekcím
 - Nebezpečné je kouření u těhotných (ovlivňuje vývin plodu) a kojících žen (nikotin přechází do mateřského mléka)
 - Kouření není moderní, není znakem dospělosti, moderní je nekouřit → s kouřením VŮBEC nezačínat!!!!!!!!!!!!

VI. Onemocnění DS

- DS → vstupní brána pro mnoho nakažlivých nemocí
- Původci nemocí → viry a bakterie → **Jak se viry a bakterie mohou šířit vzduchem?** Jako **kapénková infekce** → do vzduchu se dostávají z dýchacích orgánů nemocných lidí při vydechování, kašlání, kýčání a plivání → slušný člověk si vždy, i když je zdrav, zakrývá při kašli a kýčání ústa i nos kapesníkem a neplive kolem sebe!!!!!!!!!!!!
- Kapénkami se nešíří jen **nemoci DS (chřipka, TBC)** **Co si myslíte, že se dá ještě šířit kapénkami za nemocí?** Nakažlivé **zarděnky, plané neštovice, příušnice** atd.
- **Co je to epidemie?** *Epidemie* → větší nahromadění výskytů onemocnění v časových a místních souvislostech
- **Co je to pandemie?** *Pandemie* → epidemie extrémně velkého rozsahu zahrnující většinu světa

- **Zánět (katar) nosohltanu**
- **Rýma**

obr. plíce nekuřáka a kuřáka

Monologická metoda – výklad PowerPointová prezentace

20-25 min

<p>znečištěnými předměty, potravinami</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Při léčení nemoci se může ložisko v plicích zhojit a zvápenatět (zde mohou bacily TBC přežívat po desetiletí → nemoc znovu propukne) ○ Dříve smrtelná nemoc → ale i dnes nebezpečná → výskyt se zvyšuje <i>Proč?</i> → imigrace obyvatel z jiných částí světa s nedostatečnou zdravotnickou péčí (nelegální pobyt bez karantény), ale i bezdomovci ○ Dnes nové kmeny TBC odolné na běžná antibiotika <ul style="list-style-type: none"> ● Rozedma plic ○ Roztahování a praskání plicních váčků → snížení elasticity plic → klesá v nich průtok krve a tím i jejich výkon ○ Častěji u mužů ○ Silní kuřáci, osoby pracující ve znečištěném ovzduší, astmatici ○ Příznaky: dušnost, promodralé rty, soudkovitý hrudník <p>Na konci VH stručné shrnutí nových poznatků</p> <p>Pomůcky Didaktická technika a ostatní potřeby: PC, respirátor</p> <p>Citace literatury, z níž bylo čerpáno: JELÍNEK, J., ZICHÁČEK, V. <i>Biologie pro střední školy gymnazijního typu: teoretická část</i>. Olomouc: Fin Publishing, 1996. 415 s. ISBN 80-86002-01-2. KANTOREK, J., aj. <i>Přírodopis 8</i>. Olomouc: Prodos, 1999. 127 s. ISBN 80-7230-040-7. KVASNIČKOVÁ, D., aj. <i>Ekologický přírodopis 8 pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií</i>. Praha: Fortuna, 2007. 128 s. ISBN 80-7168-477-5. MALENINSKÝ, M., aj. <i>Přírodopis pro 8. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií</i>. Praha: NČGS, 2005. 72 s. ISBN 80-86034-41-0. NOVOTNÝ, I., HRUŠKA, M. <i>Biologie člověka pro gymnázia</i>. Praha: Fortuna, 1995. 135 s. ISBN 80-7168-234-9. ROSYPAL, S. aj. <i>Nový přehled biologie</i>. Praha: Scientia, 2003. 797 s. ISBN 978- 80-86960- 23-4. VANĚČKOVÁ, I., aj. <i>Přírodopis 8: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia</i>. Plzeň: Fraus, 2006. 128 s. ISBN 80-7238-428-7. www.chripka.cz http://www.kolibrici.estranky.cz/clanky/vazne-nevazne/angina---pro-chcipacky-v-postylkach___ http://sedmikraska.mimishop.cz/aktualita.php?id=1728 http://www.proalergiky.cz/texty/alergie.html http://www.ordinace.cz/clanek/zapal-plic-pneumonie/ http://vademezum-zdravi.cz/rakovina-plic-2/#more-441 http://www.kurakovaplice.cz/index.php?strana=rakovinaplic</p>	<p>2 min</p>
--	--------------

Příloha č. 2: Jednotlivé přípravy na problémově vedenou výuku

Tematický celek: DÝCHACÍ SOUSTAVA ČLOVĚKA

Téma VJ:

Pretest
Úvod do dýchání člověka

Očekávané výstupy:

Žák:

- uvede příklady základních typů dýchacích orgánů u živočichů
- vysvětlí rozdíl mezi dýcháním a fotosyntézou
- vysvětlí, co je to vnější, vnitřní a buněčné dýchání
- vysvětlí vztah mezi oběhovou, nervovou a dýchací soustavou

Pojmy opěrné: plíce, fotosyntéza, dýchání, kyslík, oxid uhličitý, vzdušnice, žábry

Pojmy nově vytvořené: vnitřní dýchání, vnější dýchání, respirace, plicní ventilace

<ul style="list-style-type: none">• pretest	20 min
<ul style="list-style-type: none">• Úvodní motivace: Každý z vás určitě někdy jel do kopce a zalehly mu uši, všichni jsem si určitě a nejednou prožili rýmu, krvácení z nosu, někomu možná brali krční mandle, znáte někoho s tracheotomií (víte co to je?), budeme svědky nehody a bude potřeba dýchání z plic do plic, ... to vše a ještě mnohem víc nás čeká při putování po dýchacích cestách	1 min
<p>❖ <i>Co je to dýchání a ve které části dýchacího ústrojí k němu dochází?</i></p> <p>Jaké látky obsahuje vzduch?</p> <p>↓</p> <p>Dusík, kyslík, oxid uhličitý, argon, neon, helium, krypton, vodík, metan, vodní pára, prachové částice</p> <p>↓</p> <p>Které z těchto látek jsou nezbytné pro život organismů?</p> <p>↓</p> <p>Kyslík, o. uhličitý</p> <p>↓</p> <p>Pro které životní děje jsou tyto látky nezbytné?</p> <p>↓</p> <p>Fotosyntéze, dýchání, ...</p> <p>↓</p> <p>U kterých organismů probíhá fotosyntéza?</p> <p>↓</p> <p>Rostliny, řasy</p> <p>↓</p> <p>Probíhá fotosyntéza v celé rostlině?</p> <p>↓</p> <p>Ne</p> <p>↓</p> <p>A v kterých částech rostlin dochází k fotosyntéze?</p>	15 min

Dialogická metoda – řízený dialog využívající problémové úlohy

<p style="text-align: center;">↓ Stonek, list ↓ Proč v těchto částech rostlin dochází k fotosyntéze? ↓ Protože je tam přítomno fotosynteticky aktivní zelené barvivo chlorofyl ↓ Jaká je nezbytná podmínka k tomu, aby začala rostlina fotosyntetizovat? ↓ Světlo ↓ Co dělá rostlina za tmy, když nesvítí slunce a tedy nemůže fotosyntetizovat? ↓ Dýchá ↓ Čím dýchá? Má k tomu nějaký speciální aparát? ↓ Ne, dýchá celým povrchem těla ↓ Živočichové dýchají také celým povrchem těla? (žahavci, ploštěnky, máloštětinatci, drobní členovci) ↓ Živočichové mají většinou vyvinutý speciální dýchací orgán ↓ A jaké to mohou být orgány? ↓ Žábry, vzdušnice, plicní vaky, ambulakrální soustavu, plíce... ↓ Které skupiny živočichů dýchají plícemi? ↓ Obojživelníci, plazi, ptáci, savci, člověk ↓ Co se děje v plících člověka při dýchání? ↓ Dochází k okysličování krve a uvolňování o. uhličitého z krve do vzduchu</p> <ul style="list-style-type: none"> • I. Úvod: <ul style="list-style-type: none"> • Buňky živočišného organismu získávají energii pro životní děje převážně z biologických oxidací. <ul style="list-style-type: none"> ○ Potřebný kyslík přijímají z atmosférického vzduchu nebo rozpuštěný ve vodě. ○ Mezi produkty metabolismu patří oxid uhličitý. Odstraňuje se z těla stejnou cestou, jakou se přijímá kyslík, ale opačným směrem. • Dýchání (respirace) = pohyb vzduchu do plic a z plic. Zajišťuje přísun kyslíku do krve a odvod o. 	<p>Monologická metoda – problémově pojatý výklad PowerPointová prezentace</p> <p>8 min</p>
---	--

<p style="text-align: center;">uhličitého z organismu</p> <p>Z fyziologického hlediska rozlišujeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ vnější dýchání = <ul style="list-style-type: none"> ▪ výměna vzduchu mezi vnějším prostředím a plicemi – <i>plicní ventilace</i> ▪ výměna plynů (O₂ a CO₂) mezi vzduchem a krví ○ vnitřní dýchání = <ul style="list-style-type: none"> ▪ výměna plynů (O₂ a CO₂) mezi krví a tkáněmi ▪ oxidativní metabolismus tkání – při něm se spotřebovává O₂ a vydává CO₂ (tkáňové dýchání) ○ buněčné dýchání = probíhá v mitochondriích a zahrnuje využití kyslíku buňkami <ul style="list-style-type: none"> • Souvislost mezi <u>dýchací, oběhovou a nervovou soustavou</u> - plyny mezi plicemi a tkáněmi přenáší krev → činnost soustav koordinována s potřebami látkové výměny ve tkáních, zvláště ve svalech. Koordinace se řídí z center v <u>prodloužené míše</u> (mimovolní proces). Celou souhru zajišťuje kontrolní systém na základě informací o obsahu O₂ a CO₂ v krvi, který zaznamenávají smyslové buňky (receptory) v cévách a krevním oběhu i přímo v mozku. • Na konci VH stručné shrnutí nových poznatků <p>Pomůcky Didaktická technika a ostatní potřeby: PC</p> <p>Citace literatury, z níž bylo čerpáno: JELÍNEK, J., ZICHÁČEK, V. <i>Biologie pro střední školy gymnaziálního typu: teoretická část</i>. Olomouc: Fin Publishing, 1996. 415 s. ISBN 80-86002-01-2. KANTOREK, J., aj. <i>Přírodopis 8</i>. Olomouc: Prodos, 1999. 127 s. ISBN 80-7230-040-7. KVASNIČKOVÁ, D., aj. <i>Ekologický přírodopis 8 pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií</i>. Praha: Fortuna, 2007. 128 s. ISBN 80-7168-477-5. MALENINSKÝ, M., aj. <i>Přírodopis pro 8. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií</i>. Praha: NČGS, 2005. 72 s. ISBN 80-86034-41-0. NOVOTNÝ, I., HRUŠKA, M. <i>Biologie člověka pro gymnázia</i>. Praha: Fortuna, 1995. 135 s. ISBN 80-7168-234-9. ROSYPAL, S. aj. <i>Nový přehled biologie</i>. Praha: Scientia, 2003. 797 s. ISBN 978- 80-86960- 23-4. VANĚČKOVÁ, I., aj. <i>Přírodopis 8: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia</i>. Plzeň: Fraus, 2006. 128 s. ISBN 80-7238-428-7.</p>	1 min
--	-------

Téma VJ:

Stavba dýchací soustavy – horní a dolní dýchací cesty

Očekávané výstupy:

Žák:

- S použitím obrázku popíše stavbu dýchací soustavy
- zdůvodní výhody dýchání nosem
- podle obrázku popíše stavbu hrtanu a objasní funkci hrtanové příklopky při dýchání a polykání
- podle obrázku kostry hrtanu a obrázku postavení hlasivkových vazů vysvětlí vznik hlasu
- aplikuje získané vědomosti o první pomoci při krvácení z nosu a dušení v praxi
- na základě práce s textem a práce ve skupině vymezí základní znaky částí dýchací soustavy a vybrané poznatky prezentuje ostatním členům třídy
- vysvětlí, proč dochází při změně atmosférického tlaku k pocitu „zalehlých“ uší
- zdůvodní výhody či nevýhody chirurgického odstranění mandlí při častých angínách
- zdůvodní, jak se mění barva plic v průběhu života jedince v závislosti na jeho životním stylu

Pojmy opěrné: horní cesty dýchací, dutina nosní, nosohltan, nosohltanová mandle, dolní cesty dýchací, hrtan, hrtanová příklopka, plíce, průduška, průdušnice

Pojmy nově vytvořené: mrtvý dýchací prostor, epiglotis, tracheotomie pneumotorax, segment

<ul style="list-style-type: none">• Úvodní motivace Ač se to zdá téměř nemožné, bylo zjištěno, že vnitřní plocha lidských plic dosahuje rozlohy fotbalového hřiště, což je jistě úctyhodný rozměr. Pojdme se tedy vydat na výlet do tajemných zákoutí dýchacího ústrojí.	1 min
<p>I. Stavba dýchací soustavy</p> <ul style="list-style-type: none">○ Pojmová mapa – Jaké pojmy se vám vybaví, když se řekne stavba dýchací soustavy? (učitel zapisuje na tabuli pojmy, které mu žáci říkají; poté žáci tvoří asociace mezi jednotlivými pojmy na tabuli – snaží se vytvořit vazby mezi pojmy)○ <u>Rozdat obr. dýchací soustavy</u>- žáci ho dostanou nakopírovaný, aby si ho mohli nalepit do sešitu, jednotlivé části si popisují v průběhu hodiny nebo doma• Dýchací soustavu rozlišujeme na část vodivou (dýchací cesty) a část respirační, tj. místo vlastní výměny plynů (plíce). Dále k dýchací soustavě patří dýchací svaly (bránice, vnitřní a zevní mezižeberní svaly, pomocné svaly dýchací - oblast hlavy, páteře, pletence horní a dolní	Dialogická metoda – brainstorming 5 min <u>Rozdat obr. dýchací soustavy</u> -nakopírovaný, nalepit do sešitu, části popisují ve VH nebo doma

<p>končetiny upínající se na hrudník). Vodivá část - horní dýchací cesty – nos, nosní dutina, nosohltan, - dolní dýchací cesty - hrtan, průdušnice, hlavní průdušky Respirační část – plíce</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mrtvý dýchací prostor <ul style="list-style-type: none"> ○ Jsou to duté dýchací cesty, tedy vše od dutiny nosní až po průdušky včetně (dutina nosní, hltan, hrtan, průdušnice, průdušky). Vzduch se zde čistí a otepluje, není zde ale ještě výměna dýchacích plynů. <p>❖ Skupinová práce - žáci vytvoří dvojice. Každá skupina dostane text (celkem 5 textů – plíce dát více skupinám, průdušnici méně) s charakteristikou určité části dýchací soustavy. Žáci z textu vyberou podstatné informace, které potom přednesou postupně zbytku třídy (každý žák s určitým textem řekne něco). Vyučující popřípadě doplní informace, které nezazněly a upozorní na ty, které spíše rozšiřují učivo.</p>	<p>3 min</p> <p>Rozdat žákům studijní text PowerPointová prezentace, mumifikovaná plíce, nástěnný obraz</p>
<p>Dutina nosní</p> <ul style="list-style-type: none"> • je tvořena kostmi: radličná, nosní kůstky udávající tvar, přepážka nosní, patrová kost, kost čichová, konchy nosní • vystlána epitelem - čichový, řasinkový, vstřebávací, sekreční a krycí • komunikuje s vedlejší nosní dutinou v kosti čelní, v horní čelisti, v klínové; velmi často jsou tyto dutiny při rýmě a zánětech zacpány → punkce • dutina je hodně prokrvená. Uplatňuje se při ohřívání vzduchu. Vede to často ke krvácení z nosu • sídlo čichu, nejvíce čichových buněk kolem kostěné přepážky • do nosohltanu se otvírá otvory • Krvácení z nosu – ŘÍCT V HODINĚ (není v textech) <ul style="list-style-type: none"> ○ patří k jednomu z nejčastějších krvácivých stavů. ○ <i>Příčina krvácení z nosu-</i> snížená srážlivost krve, vysoký krevní tlak, zlomenina spodiny lebeční ○ <i>Příznaky:</i> masivní krvácení z nosu, je-li příměs nažloutlé tekutiny, jde nejspíše o zlomeninu spodiny lebeční ○ První pomoc: ÚKOL: <i>vyberte tvrzení vhodná pro první pomoc při krvácení z nosu</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>po zjištění krvácení okamžitě zavolat na tel. 155 nebo 112</i> ▪ <i>zaklonit se, aby krev dále netekla</i> ▪ <i>posadit se do mírného předklonu</i> ▪ <i>do nosních dírek si vložit stočený papírový kapesník</i> ▪ <i>stisknout si nosní křídla palcem a</i> 	<p>15 min přečíst a práce 10 min na prezentace výstupů</p> <p>10 min doplnění</p> <p>obr. SEM (skenovací elektronová mikrofografie) řasinek uvnitř nosní dutiny</p> <p>Obr. vedlejší nosní dutiny</p>

<p style="text-align: center;"><i>ukazovákem na dobu 3-5 minut</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>přikládat na čelo, zátylek a kořen nosu chladné obklady (toto reflexivně vyvolá stažení cév v nose)</i> ▪ <i>dýchat ústy, zatéká-li krev do úst nepolykat ji, ale vyplivovat</i> ▪ <i>po 5 minutách pomalu povolit stisk a pokračuje-li krvácení, stisk se opakuje</i> ▪ <i>po ukončení krvácení se pořádně vysmrkat, aby se z nosu odstranily zbytky krve a zacvičit si na podporu rozproudu krevního oběhu</i> ▪ <i>Nelze-li krvácení zastavit, nebo je-li velmi masivní, přivolejte odbornou lékařskou pomoc</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Správná odpověď: posad'te postiženého do mírného předklonu; řekněte postiženému, ať si stiskne nosní křídla palcem a ukazovákem na dobu 3-5 minut; přikládejte postiženému na čelo, zátylek a kořen nosu chladné obklady (toto reflexivně vyvolá stažení cév v nose); ať postižený dýchá ústy (zatéká-li krev do úst, nepolyká ji, ale vyplivuje); po 5 minutách pomalu povolí stisk; pokračuje-li krvácení, stisk se opakuje</i> <p>Hltan</p> <ul style="list-style-type: none"> • navazuje na dutinu nosní • 3 části: nosohltan, ústní část, hrtanová část • <u>nosohltan</u>: je zde hodně mízní (lymfatické) tkáně, která zamezuje infekcím. Mízní tkáň se může zvětšit a vytvoří se tzv. 3. <i>nosní mandle</i>, která se většinou odstraňuje - může nastat ztížené dýchání, porucha řeči (huhňání). Ústí sem Eustachova trubice ze středního ucha, když se trubice slepí, máme <i>zalehlé uši</i>- vyrovnává tlak. Trubice někdy slouží jako cesta přenosu infekce do <i>středního ucha- zánět</i>. • <u>ústní část</u> - tvoří je oblouky patrové, v kterých jsou krční mandle a mezi nimi čípek. Mandle jsou tvořeny mízní tkání a slouží jako síto (filtr) k zachycování infekce. Jsou častým sídlem zánětu - angíny. V případě častých angín a dalších infekcí se v mandlích usazují bakterie, které jsou opakovaným zdrojem nákazy. Proto se někdy doporučuje takové mandle chirurgicky odstranit. <p>Tato část hltanu je společná pro cesty dýchací i zažívací. Mandle, čípek a oblouky jsou vchodem do ústní části hltanu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hrtanová část</u> - rozdělení dýchacích a zažívacích cest. Je zde důležitá tzv. hrtanová příklopka = epiglottis, která uzavírá vchod do hrtanu při polykání, aby nedošlo k vdechnutí potravy → <u>dušení</u> → silný kašel → zaklínění předmětu v dýchací trubici → rychle odstranit → smrt udušením <ul style="list-style-type: none"> ○ Postiženého udeřit při <i>výdechu</i> !!!! do zad mezi 	<p>Obr. spojení Eustachovy trubice se středním uchem</p> <p>Obr. krční mandle</p>
---	---

lopatkami → ne při nádechu → sousto se posune ještě hlouběji

Hrtan

- krátká pevná trubice uložená v přední části krku, tvořena několika chrupavkami
- chrupavka štítná - ohryzek u mužů, největší chrupavka, připíná se na ni štítná žláza
- prstencová chrupavka - tvar pečetního prstenu
- hlasivková chrupavka-dvě pohyblivé hlasivkové chrupavky jsou kloubně spojené s chrupavkou prstencovou (spodní část hrtanu). Ovládají je hlasivkové svaly. Od každé chrupavky se napíná vaz k chrupavce štítné. Na oba vazy jsou připojené hlasové řasy sliznice. Uzavírají mezi sebou štěrbinu. Tou prochází vzduch. Obě hlasové řasy jsou rozechvívány proudem vydechovaného vzduchu. Velikost štěrbiny a chvění řas vytvářejí hlas člověka. Řasy a štěrbinu mezi nimi se označují jako „hlasivky“. Tón hlasu nezávisí na šířce hlasivkové štěrbiny, ale je ovlivňován velikostí hrtanu a vzniká rozkmitáním hlasových vazů při výdechu. Čím více jsou hlasivky napnuté → vyšší tóny, hlasitost závislá na síle proudění vzduchu hlasivkami. U mužů hlasové vazy delší → hlubší hlas. Mluvit a zpívat lze jen při *výdechu*
- mluvidla: měkké patro, jazyk, rty, zuby
- lidská artikulovaná řeč- složitý děj, řízený z mozku, vzniká souhrou svalů dýchacích, hlasivek a mluvidel - **ŘÍCT V HODINĚ:**
 - Při *zánětu hrtanu* (laryngitis) mohou hlasivky zduřet a štěrbinu se zúžit a může nastat *dušení*. Pokud nenastane uvolnění, musí se provést **tracheotomie** (naříznutí prostoru mezi chrupavkou prstencovou a první chrupavkou průdušnice).
- **Chrápání**
 - hlasité zvuky během spaní, zejména na zádech
 - způsobeno chvěním měkkého patra (horní oblast zadní části ústní dutiny)
 - způsobeno různými faktory: překrvení nosní sliznice, zduření nosních mandlí, které pak tvoří překážku při dýchání nosem

Průdušnice

- trubice dlouhá asi 12 cm, složena z 16-20 chrupavek tvaru C spojených k sobě vazivem. Průměr asi 2 cm. Je připojena vazivem za dolní okraj chrupavky prstencové. Vystlána sliznicí a kryta řasinkovým epitelem.
- Sestupuje do mezihrudní přepážky a ve výši 4. -5. obratle se v místě bifurkace štěpí na pravou a levou průdušku. V místě bifurkace je hodně mízní tkáně, tudíž se zde mohou rychle rozšiřovat nádory.

Obr. hrtan – stav při dýchání a polykání

Obr. kostra hrtanu

Obr. hlasivky při dýchání a mluvení

Obr. zavřené a otevřené hlasivky

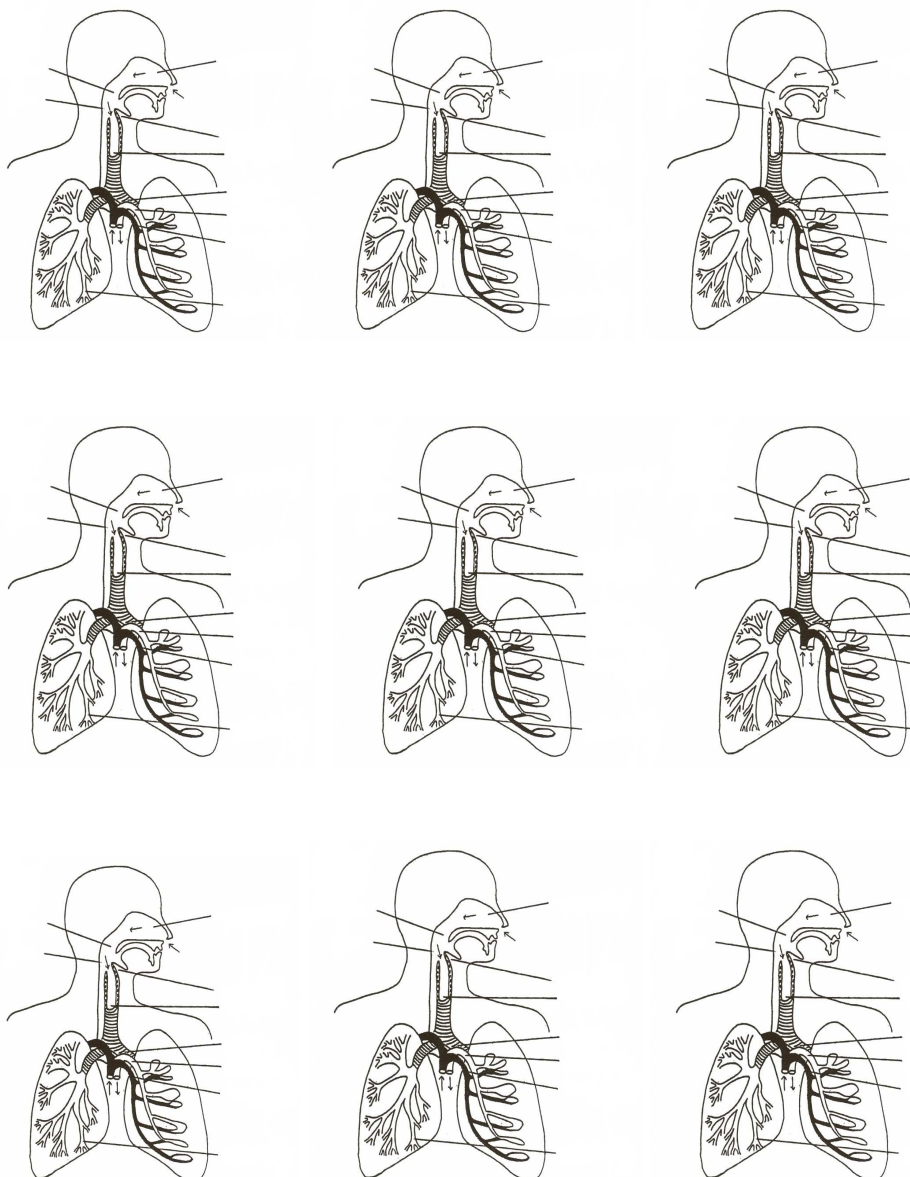
Obr. průdušnice

Obr. řasinkový epitel dýchacích cest

<ul style="list-style-type: none"> • řasinky buněk na vnitřní straně průdušnice se rytmicky pohybují a posunují hlen obsahující prach vzhůru do krku, aby mohl být spolknut nebo vyplivnut. 	
<p>Průdušky</p> <ul style="list-style-type: none"> • chrupavčité • rozlišujeme 2 hlavní- vstupují do plic – pravá a levá • pro každý lalok plicní se odděluje další průduška- vpravo 3 (horní, střední a dolní) a vlevo 2 • každé křídlo plicní má ještě 10 segmentů, pro které se oddělují další průdušky • průdušky se dále dělí na průdušinky, které se větví v tenkostěnné alveolární chodbičky, otvírající se do plicních sklípků (alveolů). 	<p>Obr. vztah průdušnice k aortě a plicním tepnám</p>
<p>Plíce</p> <ul style="list-style-type: none"> • ŘÍCT V HODINĚ!!!!!! plicní oběh = malý tělní oběh: z <u>pravé komory</u> kmen plicní→rozděluje se na <u>2 tepny plicní</u>, které se zanořují do pravé a levé <u>plíce</u>. Větví se na tepénky a vlásečnice ve stěnách <u>plicních sklípků</u>, do nichž přivádějí odkysličenou krev. Krev se obohatí kyslíkem a zbaví se oxidu uhličitého. Okysličená krev z plic se sbírá do <u>4 plicních žil</u>, přivádějící krev do <u>levé síně</u>. • vlastní dýchací orgán, uložený v dutině hrudní, kuželovitý tvar • <u>2 křídla</u> - pravé a levé; pravá plíce je větší, má 3 laloky a levá plíce jen 2 laloky (zasahuje sem srdce), navzájem od sebe odděleny mezihrudí přepážkou, táhnoucí se od hrudní páteře ke kosti hrudní • plicní <u>hrot</u> – vrchol – přesahuje první žebro • plicní <u>branka</u> – vstup do plic pro průdušky, nervy, plicní tepny a vystupují plicní žíly a mízní cévy • spodní hrana plic – <u>baze</u> – je mírně vyklenuta a nasedá na bránici • v mládí jsou plíce narůžovělé - s přibývajícím věkem šednou, až černají působením vdechovaných nečistot (až šedočerně mramorovaná barva) – dehet,... • plicní tkáň – z větších a menších trubic – průdušek a z plicních váčků, prostoupena nervy a cévami • povrch plic – jemná blána – <u>poplicnice</u>, přecházející na vnitřní stranu hrudní jako <u>pohrudnice</u>. Mezi poplicnicí a pohrudnicí je štěrbina – <u>pohrudniční dutina</u> (vyplněna vazkou tekutinou → klouzání pleurálních blan při dýchání) Dojde-li k poranění pohrudniční štěrbině zvencí, vnikne do ní vzduch a plíce se smrští, nastává pneumotorax. • <u>plicní váčky</u> – vlastní místo výměny plynů, jejich stěny jsou vyklenuty v plicní <u>sklípky</u> (alveoly). <ul style="list-style-type: none"> ○ Stěny alveolů jsou tvořeny vrstvou plochých buněk (respirační epitel), ke které po většině vnějšího 	<p>Schematický nákres plicního oběhu na tabuli Barevné křídly</p> <p>obr. plicní váčky</p> <p>obr. plíce, řez hrudní dutino</p> <p>Mumifikované plíce</p> <p>Obr. Plíce</p> <p>Obr. zdravé plíce x plíce kuřáka</p> <p>Obr. pohrudnice a poplicnice Obr. Pravostranný pneumotorax</p>

<p>povrchu přiléhají plicní kapiláry. Celkový povrch plic člověka je 80 -100 m², což je 40x více než je povrch těla a můžeme si to představit jako velikost fotbalového hřiště.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Přes alveolo-kapilární stěnu probíhá difúzí výměna plynů mezi vzduchem a krví. V plicích je tolik kapilár, že v každém okamžiku zde probíhá výměna plynů s jedním litrem krve. 	
<p>Na konci VH stručné shrnutí nových poznatků</p>	<p>1 min</p>
<p>Pomůcky Didaktická technika a ostatní potřeby: PC, nástěnný obraz, mumifikované plíce, barevné křídly, studijné materiály, obrázky stavby DS pro žáky</p>	
<p>Citace literatury, z níž bylo čerpáno: JELÍNEK, J., ZICHÁČEK, V. <i>Biologie pro střední školy gymnazijního typu: teoretická část</i>. Olomouc: Fin Publishing, 1996. 415 s. ISBN 80-86002-01-2. KANTOREK, J., aj. <i>Přírodopis 8</i>. Olomouc: Prodos, 1999. 127 s. ISBN 80-7230-040-7. KLEMENTA, J., aj. <i>Somatologie a antropologie</i>. Praha: SPN, 1981. 504 s. KOČÁREK, E., KOČÁREK, E. <i>Přírodopis pro 8. ročník základní školy</i>. Jinan, 2000. 94 s. ISBN 14-78-8. KVASNIČKOVÁ, D., aj. <i>Ekologický přírodopis 8 pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií</i>. Praha: Fortuna, 2007. 128 s. ISBN 80-7168-477-5. MALENINSKÝ, M., aj. <i>Přírodopis pro 8. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií</i>. Praha: NČGS, 2005. 72 s. ISBN 80-86034-41-0. NOVOTNÝ, I., HRUŠKA, M. <i>Biologie člověka pro gymnázia</i>. Praha: Fortuna, 1995. 135 s. ISBN 80-7168-234-9. ROSYPAL, S. aj. <i>Nový přehled biologie</i>. Praha: Scientia, 2003. 797 s. ISBN 978- 80-86960- 23-4. VANĚČKOVÁ, I., aj. <i>Přírodopis 8: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia</i>. Plzeň: Fraus, 2006. 128 s. ISBN 80-7238-428-7. http://www.DOUBE.YC.CZ/DOWNLOAD_BIOLOGIE.HTML http://www.giobioclovek.ic.cz/clovek/dychaci_soustava/dychaci_cesty.jpg</p>	

Obrázek stavby dýchací soustavy



převzato z http://www.giobioclovek.ic.cz/clovek/dychaci_soustava/dychaci_cesty.jpg

Studijní text stavby dýchací soustavy

http://www.DOUBE.YC.CZ/DOWNLOAD_BIOLOGIE.HTML

DUTINA NOSNÍ (CAVUM NASI)

Začíná na spodní straně zevního nosu nosními dírkami a ústí **nozdrami** (*choany*) do nosohltanu. Je rozdělena **příčnou přepážkou** (septum nasi; v přední části je chrupavčitá, v zadní části ji tvoří svislá ploténka kosti čichové – os ethmoidale - a kost radličná - vomer) na 2 poloviny a patrem (měkkým a tvrdým; palatum durum ~ os palatinum) oddělena od dutiny ústní. V bočních stěnách jsou 3 vypouklé **skořepy nosní** (dvě horní jsou tvořeny výběžky kosti čichové, dolní je samostatnou kostí), které způsobují víření vzduchu v nose a zvětšují jeho povrch. Při vdechu nosní skořepy vzduch oteplují a zvlhčují, při výdechu ochlazují (teplo zůstává v těle - slouží k termoregulaci, vodní pára kondenzuje část vydechované vody, která se tak vrací zpět do těla - zmenšuje tak vodní ztráty). Skořepami je dutina nosní rozdělena ve **3 průchody nosní** (*meatus nasi*): horní, střední a dolní.

Dutina nosní je vystlána značně silnou sliznicí. Sliznice je kryta řasinkovým epitelem a má drobné hlenové žlázy. V sliznici i pod ní jsou četné žilní pleteně (z nich snadno nastává krvácení - epiastaxis). V dutině nosní je dále také vstřebávací, sekreční a krycí epitel. Ve stropu dutiny nosní je **čichové políčko** s čichovými buňkami. Nejvíce čichových buněk je kolem kostěné přepážky.

Vzduch, který proudí při dýchání nosními průchody, se filtruje (zbavuje se prachovitých součástí, které se zachycují na řasinkovém epitelu); zároveň se vzduch nasycuje vodními parami a na prokrvené sliznici se přehřívá. Z dutiny nosní vnikají výklenky do sousedních kostí. Jsou vystlány řasinkovým epitelem. Nazývají se **vedlejší dutiny nosní** (*sinus paranasales*) neboli nosní sinusy. Patří k nim dutina horní čelisti (největší; sinus maxilaris), dutina v kosti čelní (sinus frontalis), v těle kosti klínové (sinus sphenoidalis), dutinky v kosti čichové (labyrint čichový). Velmi často jsou tyto dutiny při rýmě a zánětech (sinusitis) zacpány, proto se musí někdy provádět tzv. punkce.

Choanami přechází vzduch do hltanu, kde se rozděluje cesty polykací a dýchací, a vstupuje do hrtanu.

PRŮDUŠNICE (TRACHEA)

Trubice 10 - 12 cm dlouhá a asi jako prst široká. Je připojena vazivem na dolní okraj chrupavky prstencové. Je uložena před jícnem. Sestupuje do hrudníku do mezihrudní přepážky a asi ve výši 4. až 5. hrudního obrátle se v místě bifurkace štěpí na pravou a levou **průdušku** (bronchus dexter et sinister). V místě bifurkace je hodně mízní tkáň, proto se zde mohou rychle rozšiřovat nádory. V plicích se dělí průdušky na lalokové (tři do pravé plíce a dvě do levé plíce), pak segmentální (10) a dále na **průdušinky** (*bronchioly*). Ty vedou vzduch do plicních váčků, zde se stěna vyklenuje a vytváří plicní sklípky = alveoly (vystlány tenkým respiračním epitelem, vakovité). Sklípky jsou opředeny sítí krevních vlásečnic z oblasti tepny plicní – přivádí do plic krev žilní (výměna plynů). Stěna alveol je propustná, systém průdušinek v plicích vytváří **bronchiální** (průdušinkový) **strom**.

Průdušnice se skládá asi z 16 – 20 podkovovitých chrupavek, které jsou mezi sebou spojeny vazivem a na zadní straně uzavřeny vazivem a přimíšeným hladkým svalstvem. Sliznice v průdušnici je kryta řasinkovým epitelem s velkým množstvím hlenových žlázek. Řasinky buněk na vnitřní straně průdušnice se rytmicky pohybují a posunují hlen obsahující prach vzhůru do krku, aby mohl být spolknut nebo vyplivnut.

HLTAN (PHARYNX)

Hltan je společnou částí dýchací a trávicí soustavy. Navazuje na dutinu nosní. Má 3 části: nosohltan, ústní část, hrtanová část. V **nosohltanu** (nasopharynx) je hodně mízní (lymfatické) tkáň, která zamezuje infekcím. Mízní tkáň se může zvětšit a vytvoří se tzv. *3. nosní mandle* (adenoidní vegetace), která se většinou odstraňuje, protože může nastat ztížené dýchání, porucha řeči (huhňání). Do nosohltanu ústí Eustachova trubice ze středního ucha. Pokud se trubice slepí, máme zalehlé uši. Trubice tak vyrovnává tlak. Někdy slouží jako cesta přenosu infekce do *středního ucha- zánět*. **Ústní část** (pars oralis) tvoří oblouky patrové (palatum molae), v kterých jsou krční mandle (tonsily) a mezi nimi čípek (lingula). Mandle jsou tvořeny mízní tkání a slouží jako síto (filtr) k zachycování infekce. Jsou sídlem zánětu - angíny. V případě častých angín a dalších infekcí se v mandlích usazují bakterie, které jsou opakovaným zdrojem nákazy. Proto se někdy doporučuje takové mandle chirurgicky odstranit. Tato část hltanu je společná pro cesty dýchací i zažívací. Mandle, čípek a oblouky jsou vchodem do ústní části hltanu. **Hrtanová část** (pars laryngea) odděluje dýchací a zažívací cesty. Je zde důležitá tzv. hrtanová příklopka (epiglottis), která uzavírá vchod do hrtanu při polykání, aby nedošlo k vdechnutí potravy (aspirace). Může nastat dušení, které vyvolá silný kašel. Pokud se zaklíní nějaký předmět v dýchací trubici, je nutné jej rychle odstranit, neboť může nastat smrt udušením. pro uvolnění předmětu je nutné postiženého udeřit při *výdechu* do zad mezi lopatkami (ne při nádechu, protože by se sousto posunulo ještě hlouběji).

HRTAN (LARYNX)

Je soubor chrupavek, vzájemně pohyblivě spojených. Vazivovou blanou je zavěšen na jazylce. Z chrupavek je největší **chrupavka štítná** (*cartilago thyreoidea*), stříškovitě ohnutá destička a na horním i dolním okraji opatřená výběžky: **rohy**. Chrupavka štítná je dobře hmatná a u mužů jako tzv. ohryzek („Adamovo jablko“) viditelná. S jejími dolními rohy je kloubně spojena **chrupavka prstencová** (*cartilago cricoidea*) tvaru pečetního prstenu, širší částí obrácená nazad. Na její stranu nasedají kloubně dvě trojboké **chrupavky hlasivkové** (*cartilagine arytennoideae*). Od chrupavky štítné k předním hrotům hlasivkových chrupavek jsou napjaty dva páry **hlasových vazů: nepravé vazy hlasové** (hořejší) a **pravé vazy hlasové** (dolejší). Nad hlasivkovými chrupavkami je šikmo skloněna chrupavčitá **příklopka hrtanová** (*epiglottis*), tvaru listu, jehož stopka se připojuje k chrupavce štítné. Při polykání se příklopka sklání nad vchodem hrtanovým (nepodmíněný reflex) a brání tím vniknutí potravy do hltanu.

Chrupavky hrtanu jsou spojeny četnými drobnými svaly, a proto se mohou proti sobě pohybovat [čímž se mění napětí hlasových vazů a tím i šířka a tvar **hlasivkové štěrbin** (*glottis, rima glottidis*) mezi nimi]. Tón hlasu nezávisí na šířce hlasivkové štěrbin, ale je ovlivňován velikostí hrtanu a vzniká rozkmitáním hlasivkových vazů při výdechu. Čím více jsou hlasivkové vazy napnuty, tím jsou vyšší tóny. Hlasitost je závislá na síle proudění vzduchu hlasivkami. U mužů jsou hlasivkové vazy delší, což způsobuje, že muži mají hlubší hlas.

Na tvorbě artikulované řeči (tj. tvorbě souhlásek a samohlásek) se podílí i tzv. **mluvidla** (měkké patro, dásně, jazyk, zuby, rty). Během puberty se zvláště u chlapců vyskytuje mutace hlasu - hormony zvyšující růst způsobují hrtanový nerovnoměrný růst hlasivek. Jedná se o sekundární pohlavní znak.

Hrtan je vystlán sliznicí krytou řasinkovým epitelem a opatřenou hlenovými žlázkami.

PLÍCE (PULMO)

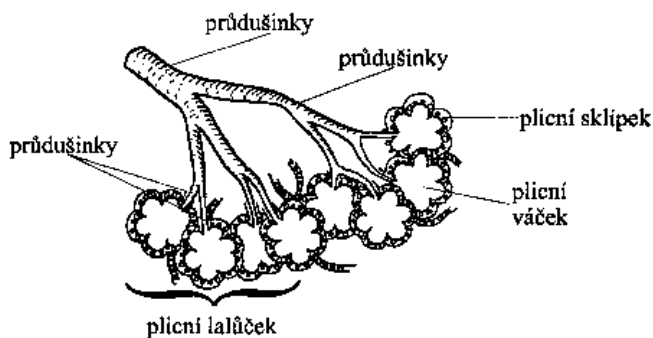
Jsou párový orgán uložený v dutině hrudní. Mají kuželovitý tvar, jsou vlastním dýchacím orgánem a váží asi 1 kg. Vazivovou **mezihrudní přepážkou** (*mediastinum*), která je rozepjata od hrudní páteře ke kosti hrudní, jsou odděleny na pravou a levou plíci. Poněvadž do mezihrudní přepážky je uložen brzlík a osrdečník obsahující srdce, které je vychýleno k levé straně, je plíce pravá větší než plíce levá. Pravá plíce má tři laloky a levá dva.

Tvar plic odpovídá dutině hrudní. **Spodina** (*base*) plic je lehce vyhloubená klenbou brániční. Zevní plocha plic je vypouklá a bývají na ní naznačeny otisky žeber. Strana přivrácená k mezihrudní přepážce je plochá a má mělký otisk od srdce. Na této straně je místo, kde se do plic zanořuje průduška a kde vstupují a vystupují cévy: **hilus plic** (branka). Vrcholek plic přesahuje až nad 1. žebro a při pohledu zepředu i klíční kost; ač je zaoblen, nazývá se **hrot plicní** (**vrcholek plicní**). Hluboké zářezy dělí plíce na laloky. Na plíci pravé jsou laloky tři (10 segmentů), na levé dva (10 segmentů).

Barva plic je v mládí růžová, později šedavá, s tmavším mramorováním (působením vdechovaných nečistot, např. dehet). Plíce jsou lehké, pružné a houbovitě vzdušné (tvořené houbovitém parenchymem). Hlavní průduška se po vstupu do plic dělí v několik větví, které se dále rozvětvují v průdušky menší a menší (**bronchiální strom**). Jejich stěny jsou (až asi po průdušky 1 mm široké) vyztuženy chrupavčitými obloučky. Sliznice průdušek obsahuje drobné hlenové žlázy a je pokryta řasinkovým epitelem (stejně jako ostatní dýchací cesty)

Ještě jemnější **průdušinky** (*bronchioly*, asi $\frac{1}{2}$ mm široké) se otvírají do hrozníčkovitých **plicních váčků** (*sacculi alveolares*), jejichž stěny jsou vyklenuty v **plicní sklípky** (*alveoly*, v průměru asi $\frac{1}{3}$ mm široké, 1 plicní lalůček = 12-18 váčků). Stěna sklípků je zevně opředena hustou sítí krevních vlásečnic. Stěna sklípků je dýchací plocha: tenoučkou alveo-kapilární stěnou sklípků prochází kyslík do krve, naopak z krve do sklípků odchází oxid uhličitý. Poněvadž sklípků je v plicích ohromné množství (v každé plíci asi $300 \cdot 10^6$), je celková dýchací plocha velká, asi 80 – 130 m². Tím je zajištěna dodávka dostatečného množství kyslíku do krve. Člověk spotřebuje za den asi 500 litrů kyslíku, vydá 450 litrů oxidu uhličitého a asi půl kilogramu vody v podobě par.

Povrch plic kryje vazivová blána – **poplicnice** (*pleura pulmonalis*) neboli **plicní pleura** (vzhledem i stavbou shodná s pobříšnicí), jež přechází po hlavní průdušce na vnitřní stranu hrudní dutiny jako **pohrudnice** (*pleura parietalis*) neboli **nástěnná pleura**. Prostor mezi oběma blanami nazýváme **pohrudniční štěrbinou** (dutina). V ní je malé množství čiré tekutiny zajišťující klouzání obou blan při dýchacích pohybech. V pohrudniční štěrbině je podtlak, který udržuje plíce rozepjaté (přiléhají k hrudní stěně). Dojde-li k poranění pohrudniční štěrbiny zvenčí, vnikne do dutiny vzduch a plíce se smrští, nastává **pneumotorax**.



Téma VJ:

Dýchání (vdech a výdech, dýchací pohyby, mechanika dýchání)

Plicní ventilace

Přenos kyslíku, oxidu uhličitého

Očekávané výstupy:

Žák:

- podle obrázku popíše zapojení dýchacích svalů při dýchání
- objasní způsoby, jakými se organismus vyrovnává v zátěžových situacích s dechovou nedostatečností (např. při zvýšené námaze či ve vysokohorském terénu)
- vysvětlí rozdíl mezi vdechovaným a vydechovaným vzduchem
- uvede osoby s největší jímavostí plic a své tvrzení zdůvodní
- zdůvodní nebezpečí vazby oxidu uhelnatého s červeným krevním barvivem hemoglobinem

Pojmy opěrné: vdech, výdech, hemoglobin, kyslík, oxid uhličitý, hemoglobin, oxid uhelnatý

Pojmy nově vytvořené: plicní ventilace, dechová frekvence, minutová frekvence, dechový objem, vdechový rezervní objem, výdechový reziduální objem, rezervní plicní objem, vitální kapacita plic, celková kapacita plic, spirometr

<ul style="list-style-type: none">• Úvodní motivace – spousta z vás určitě jezdí ráda na hory, někdo třeba leze po skalách nebo má známé mezi horolezci. Jistě jste slyšeli nebo zažili, že se horolezcům hůře dýchá ve vyšších nadmořských výškách. A proč tomu tak je? To a ještě jiné věci se dozvíme tuto hodinu.	1 min
III. Dýchání	Monologická metoda –
Vdech a výdech	problémově pojatný výklad
<ul style="list-style-type: none">• Vzduch v plicích se musí neustále vyměňovat → dýchání• Umožněno dýchacími pohyby hrudníku (objemová změna) → pomocí <i>dýchacích svalů Kterých?</i> (z příčně pruhované svaloviny <i>Co nám to umožňuje?</i> → lze ovládat vůlí → zadržování dechu)<ul style="list-style-type: none">○ <i>Mezižeberní svaly</i> → při nádechu zdvihnou hrudník nahoru, při výdechu klesne hrudník dolů○ <i>Bránice</i> - plochý sval se šlachou uprostřed → rozděluje tělní dutinu na dutinu hrudní a břišní, pracuje jako píst → při výdechu nahoru, při nádechu dolů○ <i>Žeberní dýchání</i> - převládá při dýchání činnost žeber, častější u žen○ <i>Břišní (brániční) dýchání</i> – převládá činnost bránice, častější u mužů	5 min PowerPointová prezentace
Dýchací pohyby	Obr. pohyb bránice a mezižeberních svalů při vdechu a výdechu
<ul style="list-style-type: none">• Řízeny z dýchacího centra v <i>prodloužené míše</i>- vznikají rytmické vzruchy → jdou míšními nervy k dýchacím svalům• Činnost dýchacího centra ovlivňována<ul style="list-style-type: none">○ změnou koncentrace CO₂ a O₂ v krvi○ změnou pH• pohyby také řízeny nervově z dostředivých drah	

bloudivého nervu

- Jsme schopni nějak ovlivnit dýchání? Jak nebo při jaké příležitosti? Ovlivňujeme i vědomě (dočasná zástava dechu) a emocemi (smích, pláč, hněv)

Mechanika dýchání:

- V krvi málo kyslíku, hodně oxidu uhličitého → NS pokyn k nádechu- aktivní činnost (dýchací svaly se smrští, bránice se zploští a klesne dolů, žebra se zdvihnou vzhůru a dopředu → zvětšení objemu hrudní dutiny)
- Množství kyslíku a CO₂ v krvi zjišťují smyslové buňky ve stěnách velkých tepen přicházejících ze srdce
- Výdech (pasivní činnost) → dýchací svaly se uvolní → bránice povolí a vyklene se vzhůru, žebra poklesnou dolů → objem hrudní dutiny se zmenšuje

❖ *Proč se horolezcům hůře dýchá ve vyšších nadmořských výškách a jak tomu zabránit?
Byl už někdo z vás ve vysokých horách?*

↓
Ano.

↓
Když jste stoupali na vrchol hory, dýchalo se vám pořád stejně?

↓
Ne.

↓
Dýchalo se vám lépe nebo hůř?

↓
Hůř.

↓
Čím je to způsobeno?

↓
Ve vysokohorských oblastech je nízký atmosférický tlak vzduchu a tedy i nízká hustota kyslíku.

↓
Jaký to má dopad na dýchání člověka?

↓
Zmenšuje se množství kyslíku, který vdechneme na jeden nádech, a objevuje se pocit dusna.

↓
Dáme se tomu nějak zabránit?

↓
Ano.

↓
Jakým způsobem?

↓
Používat zásobní láhve s kyslíkem

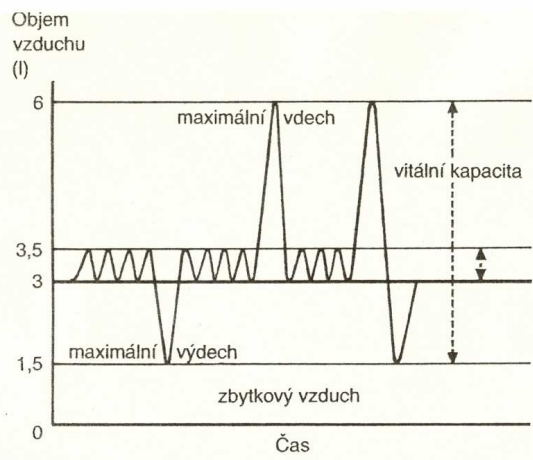
↓
Jakou barvu má pruh na těchto láhvích?

↓
Modrou.

Dialogická metoda – řízený dialog využívající problémové úlohy 10 min

Plicní ventilace

- mechanický proces, při kterém se pohybuje vzduch z plic a do plic
- děj, při kterém dochází k výměně plynů mezi vnějším prostředím a krví
- dýchací ústrojí pracuje jako *sací čerpadlo*, na základě změn tlaku v plicích. Dýchací svaly střídavě zvětšují objem hrudní dutiny ve všech směrech → změny objemu hrudníku se přenáší na plíce (chovají se jako dva pružné vaky). Vzduch se v plicích střídavě zhušťuje a zředňuje → vzduch ve směru tlakového spádu buď do plic proudí, nebo je z nich vypuzován.
- *vdechovaný* atmosférický vzduch se objemově skládá z 21% O₂, 78% N₂ a z 0,03% CO₂
- *Má vydechovaný vzduch stejné složení jako vdechovaný? Pokud ne, tak co se mění?* vydechovaný vzduch obsahuje 16% O₂, 79% N₂ a z 4% CO₂ (bez H₂O)
- Vdechovaný vzduch ochlazuje povrch plic → v plicích se z krve do vzduchu uvolňuje kromě o. uhličitého i *vodní pára* → hospodaření plic s vodou a udržení stálé tělesné teploty
- Dýchání je rytmické a automatické
- Plicní ventilace (diagram)



- Dechová frekvence = počet vdechů a výdechů za minutu
 - Dospělý člověk se nadechne 16 – 18x za minutu, dítě 20 – 26x za minutu
 - Závisí na množství CO₂ a O₂ v krvi
 - Velká námaha → přísun kyslíku nestačí pokrýt potřebu pracujících svalů = *kyslíkový dluh* → zrychlený dech → svaly získávají energii štěpením glukózy → bez přístupu kyslíku na kyselinu mléčnou → hromadí se ve svalech → odbourá se až okysličením v zotavovací fázi → proto člověk ještě nějakou chvíli po skončení námahy rychleji dýchá
- Minutová frekvence - množství vzduchu, který projde

Monologická metoda – problémově pojatý výklad

20 min

PowerPointová prezentace

obr. plicní ventilace

plícemi za 1 minutu při klidném dýchání - v klidu asi 8 l, při námaze až 80 l/min

- Dechový objem (V_T) = 0,5 l – množství vzduchu, které se při jednom normálním nádechu a výdechu vymění v klidu v plicích
- Vdechový rezervní objem (inspirační – IRV) = 2-2,5 l – množství vzduchu, které je možné ještě vdechnout po normálním nádechu
- Výdechový reziduální objem (expirační - ERV) = 1-1,5 l – množství vzduchu, které je možné ještě vydechnout po normálním výdechu
- Rezervní (zbytkový, reziduální) plicní objem (RV) = 1,5 l – množství vzduchu zbývajících v plicních sklípcích a v dýchacích cestách i po maximálním výdechu, zůstává v plicích i po smrti
- Vitální kapacita plic (VC) = největší objem vzduchu, který můžeme vydechnout po usilovném nádechu (u dospělého člověka 4 – 5 l)
 - Součet dechového objemu a inspiračního a expiračního rezervního objemu
 - Množství vzduchu, které můžeme s maximálním úsilím vydechnout po maximálním nádechu.
 - Jímavost plic kolísá podle věku, velikosti těla, pohlaví a trénovanosti
 - *Které osoby mají největší jímavost plic?* (sportovci, zpěváci, trubači, foukači skla)
- Celková kapacita plic = 6 l – vitální kapacita plic s rezervním plicním objemem
- *Ví někdo z vás, k čemu slouží spirometr a na jakém principu funguje? Spirometr* → lékařský přístroj, slouží k funkčnímu vyšetření plic (znalosti dechových poměrů a objemů)
- *Jak je možné, že soudní lékaři jsou schopni poznat, zda dítě zemřelo před porodem nebo až po porodu (např. zavražděno)?* → plíce dítěte, které zemřelo až po porodu plavou po vodě (jsou nadnášeny vzduchem, který v plicích zůstává - rezervní plicní objem (1,5l))
- Kašel a kýchání → obranné děje k udržení průchodnosti dýchacích cest → vzniká křečovými stahy dýchacích svalů
- Škytnutí Čím je způsobeno? → způsobeno bublinkami vzduchu z rychle požitých potravy → vyvolá mimovolní stah bránice, dráždění jednoho útrobního nervu (vede kolem jícnu a žaludku) → způsobí náhlý nádech → vzduch proráží uzavřenou hlasovou štěrbinu → typický zvuk

Obr.
spirometr

IV. Přenos kyslíku a oxidu uhličitého

Přenos kyslíku:

- Kyslík se přenáší krví ve dvou formách:
 - Fyzikálně rozpuštěný v plazmě
 - Vázaný na molekuly hemoglobinu (červené krevní barvivo- Hb) v červených krvinkách (98% z celkového množství kyslíku v krvi při úplném nasycení)
 - *Obyvatelé trvale žijící ve vysokohorských oblastech* mají větší množství červených krvinek v krvi. Vzduch ve vysokých horách je řidší, a proto člověk potřebuje více kyslíku. Kyslík se váže na hemoglobin. Hemoglobin je obsažen v červených krvinkách → čím více červených krvinek, tím více hemoglobinu schopného vázat kyslík.
- Hemoglobin – má dvě složky- bílkovinou (globin – 96%) a nebiřkovinný pigment (hem – 4%). Hem obsahuje dvojmocné železo Fe^{II}.
- Jedna molekula hemoglobinu obsahuje 4 hemové skupiny a 4 polypeptidové řetězce. Hemoglobin váže reverzibilně kyslík → 1 molekula Hb váže 4 molekuly O₂.
- Hemoglobin, který na sebe váže kyslík, se nazývá *oxyhemoglobin*

❖ Mnohokrát jste jistě slyšeli nebo četli o úmrtí lidí, kteří se otrávilí výfukovými plyny. Ale jak je tato otrava způsobena? Co se v našem těle děje po vdechnutí výfukových plynů?

Jak je možné, že po nadýchání se plynů v uzavřeném prostoru nastává smrt?



Které látky jsou obsaženy ve výfukových plynech?



CO, CO₂, oxidy dusíku, těkavé organické látky, aromatické uhlovodíky, aldehydy, SO₂, Pb, prachové částice (Chemickými reakcemi těchto látek za účasti slunečního záření vzniká tzv. fotochemický smog, jehož hlavní součástí je přízemní ozon)



Který z nich je nejnebezpečnější?



Jednou z nejnebezpečnějších látek, kterou výfukové plyny obsahují, je oxid uhelnatý.



Jakým způsobem se oxid uhelnatý dostává do těla člověka?



Dýchacími cestami



Co se děje s molekulami tohoto plynu v těle člověka?



Molekuly o. uhelnatého se váží v červených krvinkách na krevní barvivo hemoglobin.

Dialogická metoda – řízený dialog využívající problémové úlohy 5 min

↓
Která jiná látka se váže v těle na hemoglobin?
↓

Dalšími látkami, které mají schopnost se vázat na hemoglobin,
jsou kyslík a oxid uhličitý.

↓
Oxid uhelnatý se váže v těle člověka na hemoglobin mnohokrát
rychleji než kyslík. Tím dochází k nedostatečnému okysličování
krve a udušení člověka.

- CO se váže velmi snadno a poměrně pevně a tím znemožňuje vazbu Hb s kyslíkem. Otrava CO může být smrtelně nebezpečná. Už 0,1% CO ve vzduchu je nebezpečné a způsobuje vážné poruchy během 30-60minut. Vazba CO na Hb je reverzibilní, ale odbourává se velmi pomalu - několik hodin na čerstvém vzduchu, aby se krev zbavila CO.
- *Methemoglobin* = vazba trojmocného železa na Hb – není schopen přenášet kyslík
- *Ví někdo, co na sebe váže karboxyhemoglobin?* Vazba oxidu uhelnatého (CO) s Hb, dříve označovaný jako karboxyhemoglobin

Přenos oxidu uhličitého krví:

- Oxid uhličitý se přenáší krví ve třech formách:
 - Fyzikálně rozpuštěný v plazmě – 8% - poměrně v malém množství se rozpouští
 - Ve formě HCO_3^- - 67 % - v plicích pak opět vzniká CO_2
 - vázaný na hemoglobin – 25% - v tkáňových kapilárách, pak se v plicích uvolňuje. Hb pak opět může vázat kyslík.
- Při vazbě Hb s kyslíkem – schopnost přenášet kyslík krví se zvyšuje 70x
- Vazba Hb s oxidem uhličitým – podstatně méně zvyšuje množství kyslíku v krvi

Na konci VH stručné shrnutí nových poznatků

Pomůcky

Didaktická technika a ostatní potřeby: PC

Citace literatury, z níž bylo čerpáno:

JELÍNEK, J., ZICHÁČEK, V. *Biologie pro střední školy gymnazijního typu: teoretická část*. Olomouc: Fin Publishing, 1996. 415 s. ISBN 80-86002-01-2.

KANTOREK, J., aj. *Přírodopis 8*. Olomouc: Prodos, 1999. 127 s. ISBN 80-7230-040-7.

Monologická
metoda –
problémově
pojatný
výklad

3 min

PowerPointo-
vá prezentace

1 min

KVASNIČKOVÁ, D., aj. *Ekologický přírodopis 8 pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Praha: Fortuna, 2007. 128 s. ISBN 80-7168-477-5.

MALENINSKÝ, M., aj. *Přírodopis pro 8. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií*. Praha: NČGS, 2005. 72 s. ISBN 80-86034-41-0.

NOVOTNÝ, I., HRUŠKA, M. *Biologie člověka pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 1995. 135 s. ISBN 80-7168-234-9.

ROSYPAL, S. aj. *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia, 2003. 797 s. ISBN 978-80-86960-23-4.

VANĚČKOVÁ, I., aj. *Přírodopis 8: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2006. 128 s. ISBN 80-7238-428-7.

http://www.DOUBE.YC.CZ/DOWNLOAD_BIOLOGIE.HTML

Téma VJ:

Péče o dýchací soustavu, kouření

Onemocnění dýchací soustavy

Očekávané výstupy:

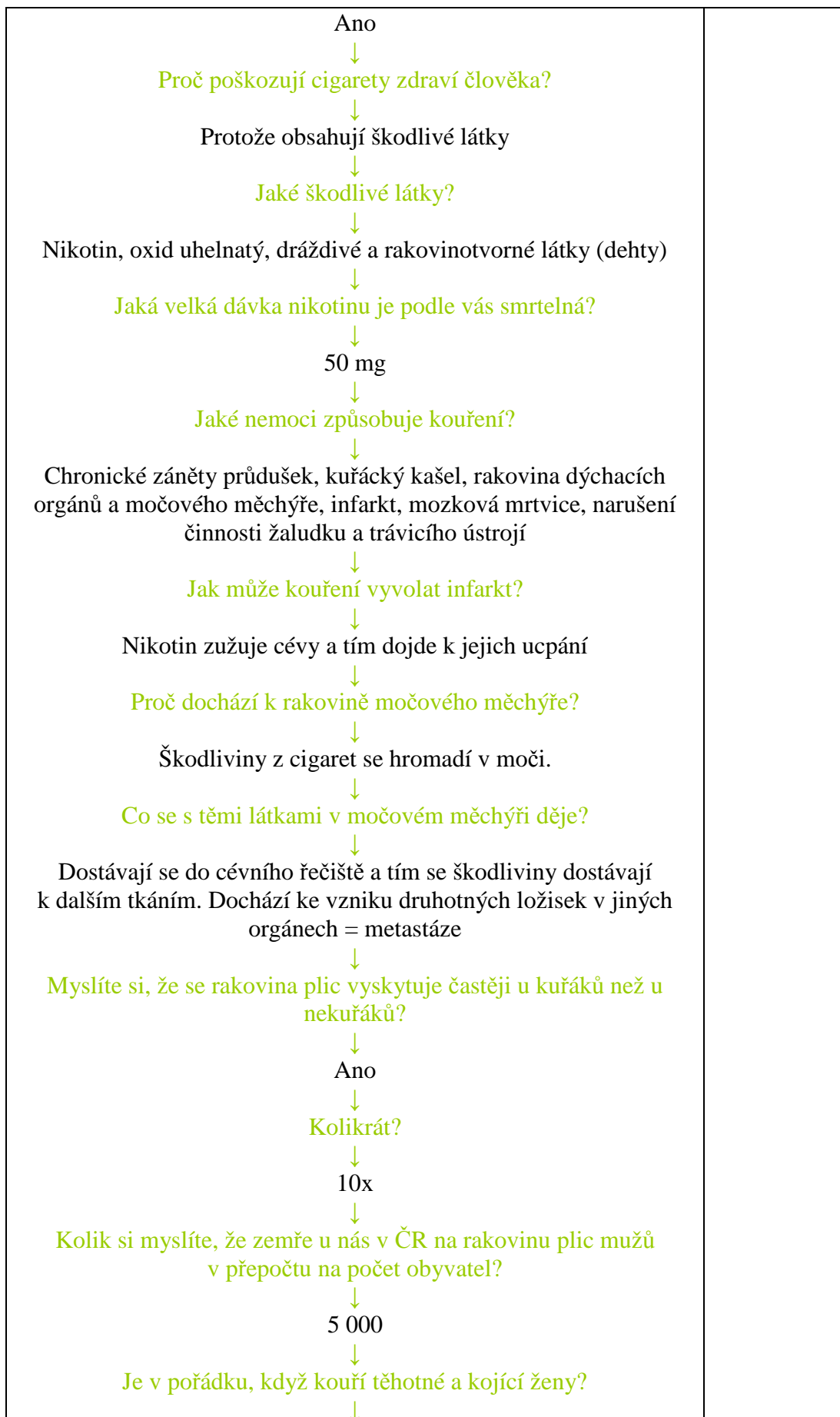
Žák:

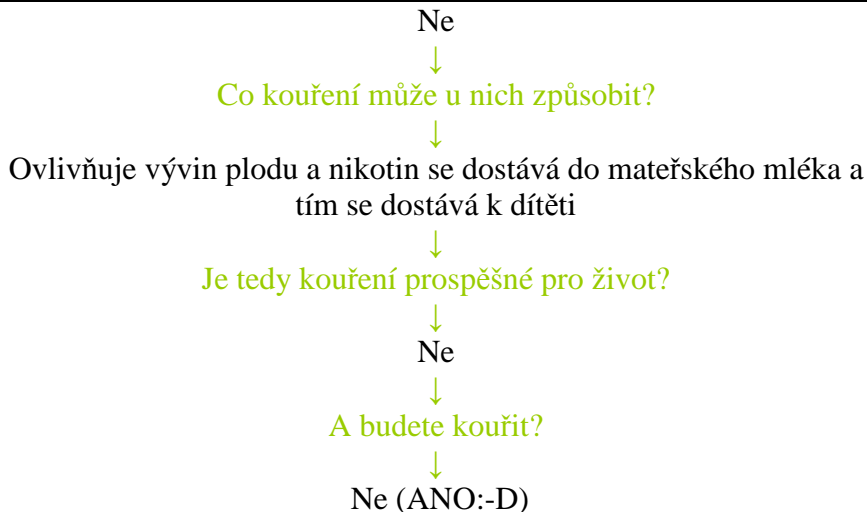
- zhodnotí pozitivní a negativní dopad životního stylu dnešní generace na zdraví člověka
- zformuluje obecné zásady správné péče o dýchací ústrojí
- rozlišuje příčiny a příznaky běžných onemocnění dýchací soustavy a uplatňuje zásady jejich prevence a léčby
- uvede negativní dopady kouření na lidský organismus

Pojmy opěrné: nikotin, viry, bakterie, angína, chřipka, astma, inhalátor, zápal plic, rakovina plic, nikotin, alergie, tuberkulóza, antibiotika

Pojmy nově vytvořené: epidemie, pandemie, bronchitida, pneumonie, kapénková infekce, metastázy

<p>Úvodní motivace: obrázek plíce kuřáka</p> <p>V. Péče o DS</p> <ul style="list-style-type: none">• důležitý pohyb a pobyt na zdravém vzduchu – prospívá to plicím Kde je u nás v ČR relativně nejčistší vzduch? (čistý vzduch lesy, hory, krajina bez průmyslu a silniční dopravy; Vysočina, horské oblasti,...)• V bytě udržovat dostatečně vlhký vzduch• Ne příliš velké množství pokojových rostlin v ložnicích• Péče o zeleň (zejména ve městech)• Ovzduší ve městech → mnoho toxických látek Jakých? Jak se máme chovat, když jsou venku špatné rozptylové podmínky? (o. uhelnatý, o. siřičitý, síra, chlór, metan, radon).<ul style="list-style-type: none">○ Pokud to jen jde, nevycházet ven, zbytečně nevětrat. Venku rouška, či dýchat nosem.• Prachové částice a pyly v přírodě → alergenů → dráždí sliznici, <i>bronchiální astma</i> (záchvaty dušnosti)• Plíce věkem šednou, obyvatelé měst a kuřáci → černání plic vlivem dehtu• Pracovníci v lomech, dolech, cementárnách → prach → zaprášení plic (silikóza) → únava, pocit nedostatku kyslíku → ochranné pomůcky (respirátory) <p>❖ Jakým způsobem poškozuje kouření lidské zdraví? Proč by se nemělo s kouřením vůbec začínat? Znáte někoho ve svém okolí, kdo kouří cigarety?</p> <p style="text-align: center;">↓ Ano ↓ Myslíte si, že si tím poškozuje své zdraví? ↓</p>	<p>1 min PowerPointová prezentace</p> <p>Obr. kvalita ovzduší v ČR</p> <p>Monologická metoda – problémově pojatý výklad PowerPointová prezentace</p> <p>3 min</p> <p>Dialogická metoda – řízený dialog využívající problémové úlohy 5 min</p>
---	---





- Pasivní kouření - nekuřáky ohrožuje i pobyt v zakouřených místnostech – do těla se dostávají škodlivé látky → kmitající řasinky epitelu dýchacích cest posouvají vylučovaný hlen, na něj se zachytávají prachové částice, a posouvají je dál do dýchacích cest (od plic do hrtanu a hltanu, kde jsou polknuty). Aktivitu řasinek zpomaluje nikotin, oxid uhelnatý a dehtové usazeniny z cigaretového kouře → hlen a tekutina pak zůstávají v plicích a činí je náchylnější k infekcím
- Kouření není moderní, není znakem dospělosti, moderní je nekouřit → s kouřením VŮBEC nezačínat!!!!!!!!!!!!

Monologická metoda – výklad PowerPointová prezentace

5 min

obr. plíce nekuřáka a kuřáka

VI. Onemocnění DS

❖ *Na začátku VH rozdat žákům motivační křížovku*

↓

1.	ch	r	u	p	a	v	k	a												
2.							a	n	g	í	n	a								
3.							p	l	í	c	e									
4.					v	ý	d	e	ch											
5.				h	r	t	a	n												
6.		o	h	r	y	z	e	k												
7.							n	o	s											
8.	e	u	s	t	a	ch	o	v	a	t	r	u	b	i	c					
9.			š	t	í	t	n	á												
10.							n	i	k	o	t	i	n							
11.						m	a	n	d	l	e									
12.			d	e	ch	o	v	á	f	r	e	k	v	e	n	c				
13.	p	r	ů	d	u	š	n	i	c	e										
14.					k	y	s	l	í	k										
15.					b	r	á	n	i	c	e									
16.	p	o	p	l	i	c	n	i	c	e										

Tajenka: kapénková infekce

Vysvětli, co znamená: původci nemocí (viry, bakterie) se šíří vzduchem jako kapénková infekce, do kterého se dostávají z dýchacích orgánů nemocných lidí při vydechování, kašláním, kýcháním a pliváním (zakrývat při kašli a kýchání ústa i nos kapesníkem a neplivat kolem sebe)

1. Pojivová tkáň vyztužující dýchací cesty
2. Bakteriální onemocnění dýchacích cest
3. Vlastní dýchací orgán
4. Uvolnění stahu dýchacích svalů hrudníku, při kterém se dutina hrudní zmenšuje a vzduch se vytlačuje z plic
5. Chrupavčitý útvar, ve kterém se kříží cesty dýchací a trávicí
6. Útvar na krku, který je u mužů vidět zřetelněji než u žen
7. Začátek horních cest dýchacích
8. Útvar, který slouží k vyrovnání tlaku před a za bubínkem
9. Největší hrtanová chrupavka
10. Hlavní složka alkaloidů tabáku
11. Nakupení mízní tkáně ve sliznici zadní stěny nosohltanu
12. Počet vdechů a výdechů za minutu
13. Dýchací trubice
14. Životadárny plyn
15. Dýchací sval
16. Blána na povrchu plic

- DS → vstupní brána pro mnoho nakažlivých nemocí
- Původci nemocí → viry a bakterie → šíří se vzduchem jako **kapénková infekce** → do vzduchu se dostávají z dýchacích orgánů nemocných lidí při vydechování, kašláním, kýcháním a pliváním → slušný člověk si vždy, i když je zdravý, zakrývá při kašli a kýchání ústa i nos kapesníkem a neplive kolem sebe!!!!!!!!!!
- Kapénkami se nešíří jen **nemoci DS (chřipka, TBC)**, ale i nakažlivé **zarděnky, plané neštovice, příušnice** atd.
- *Epidemie* → větší nahromadění výskytů onemocnění v časových a místních souvislostech
- *Pandemie* → epidemie extrémně velkého rozsahu zahrnující většinu světa
- ❖ **Hra na reportéry: Žáky rozdělit do skupin. Každé skupině rozdat papír s jednou chorobou dýchacího ústrojí - chřipka, angína, tuberkulóza,(její charakteristika, příznaky, způsob léčby, prevence). Žáci se ve skupině rozdělí na obyvatele postižené chorobou, reportéra a odborníka na dané onemocnění → předvedení scénky**
- **Zánět (katar) nosohltanu**
- **Rýma**
- **Chřipka** - akutní horečnaté onemocnění virového původu → rýma, kašel, bolest v krku, bolest svalů, kloubů a hlavy – ochrana - klid, vitamíny, tekutiny → neléčená → poškození srdce, ledvin
- **Angína** - bakterie → zánět mandlí, otok hltanu, teplota, bolest v krku hl. při polykání → antibiotika → zastavení

Aktivizující metody-
Didaktická hra
25 min

PowerPointová prezentace
Studijní materiál

Obr. angína

<p>množení bílých krvinek → neléčená → poškození srdce, ledvin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Záněť průdušek (bronchitida) → chronický u kuřáků a při práci v prašném prostředí → postižený epitel vytváří nadměrné množství hlenu → ztížené dýchání hl. ráno • Astma - inhalátor- <i>slouží k rozšíření dýchacích cest</i>) - dochází ke stahům svaloviny ve stěnách bronchiolů → jejich zúžování → inhalátor; často spojeno s alergií na určitou látku • Chrápání - ochablost svalů a dalších tkání v oblasti hltanu → vzduch se prodírá zúženým místem a způsobuje chvění měkkých tkání → může dojít ke krátkodobé zástavě dechu → životu nebezpečné • Záněť (zápal) plic (pneumonie) - viry, bakterie, mykoplazmata → plicní sklípky překrvené, vyplněné hlenem, plazmou, červenými a bílými krvinkami → dušnost, suchý bolestivý kašel → antibiotika; u starších, nemocných a slabých lidí může způsobit i smrt • Rakovina plic - hl. silní kuřáci → postižené buňky plicní tkáně se mohou rychle a nekontrolovatelně množit → začnou prorůstat do sousedních tkání → cévním systémem dochází ke vzniku druhotných ložisek v jiném orgánu = <i>metastázy</i> • Alergie - dráždivá cizorodá látka → přecitlivělost organismu na alergeny (prach, peří, kožesiny, pyl rostlin, roztoči, některé potraviny- oříšky, určité léky...) → záchvaty kýčání, rýma, zduřená sliznice → astmatický záchvat → léky antihistaminika • Silikóza, antrakóza - nemoci z povolání → změna zbarvení plic a zmenšení jejich dýchací plochy → omezení funkčnosti plic • Tuberkulóza <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Infekční onemocnění</u> → bacily TBC - usidlují se v plicích a zjizvují jejich tkáň, mohou ji i potřhat - rozšiřují se i do jiných orgánů → nebezpečná tuberkulóza plic → bakterie <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (Robert Koch) ○ V rozvojových zemích častá úmrtí ○ U nás v raném dětství <u>očkování</u> (oslabené bakterie TBC) → přesto lze onemocnět ○ <u>Zdroj nákazy</u> - nemocný člověk (ale i zvířata) ○ <u>Přenos nákazy</u> - stykem s nemocným, prachem, znečištěnými předměty, potravinami ○ Při léčení nemoci se může ložisko v plicích zhojit a zvápenatět (zde mohou bacily TBC přežívat po desetiletí → nemoc znovu propukne) ○ Dříve smrtelná nemoc → ale i dnes nebezpečná → výskyt se zvyšuje → imigrace obyvatel z jiných částí světa s nedostatečnou zdravotnickou péčí (nelegální pobyt bez karantény), ale i bezdomovci 	<p>Obr. zdravé x astmatické průdušky</p> <p>Obr. zápal plic</p> <p>Obr. rakovina plic</p> <p>Obr. tuberkulóza plic</p>
--	--

- Dnes nové kmeny TBC odolné na běžná antibiotika
- **Rozedma plic**
- Roztahování a praskání plicních váčků → snížení elasticity plic → klesá v nich průtok krve a tím i jejich výkon
- Častěji u mužů
- Silní kuřáci, osoby pracující ve znečištěném ovzduší, astmatici
- Příznaky: dušnost, promodralé rty, soudkovitý hrudník

Na konci VH stručné shrnutí nových poznatků

2 min

Pomůcky

Didaktická technika a ostatní potřeby: PC, respirátor

Citace literatury, z níž bylo čerpáno:

JELÍNEK, J., ZICHÁČEK, V. *Biologie pro střední školy gymnazijního typu: teoretická část*. Olomouc: Fin Publishing, 1996. 415 s. ISBN 80-86002-01-2.

KANTOREK, J., aj. *Přírodopis 8*. Olomouc: Prodos, 1999. 127 s. ISBN 80-7230-040-7.

KVASNIČKOVÁ, D., aj. *Ekologický přírodopis 8 pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Praha: Fortuna, 2007. 128 s. ISBN 80-7168-477-5.

MALENINSKÝ, M., aj. *Přírodopis pro 8. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií*. Praha: NČGS, 2005. 72 s. ISBN 80-86034-41-0.

NOVOTNÝ, I., HRUŠKA, M. *Biologie člověka pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 1995. 135 s. ISBN 80-7168-234-9.

ROSYPAL, S. aj. *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia, 2003. 797 s. ISBN 978-80-86960-23-4.

VANĚČKOVÁ, I., aj. *Přírodopis 8: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2006. 128 s. ISBN 80-7238-428-7. www.chripka.cz

<http://www.kolibrici.estranky.cz/clanky/vazne-nevazne/angina---pro-chcipacky-v-postylkach>

<http://sedmikraska.mimishop.cz/aktualita.php?id=1728>

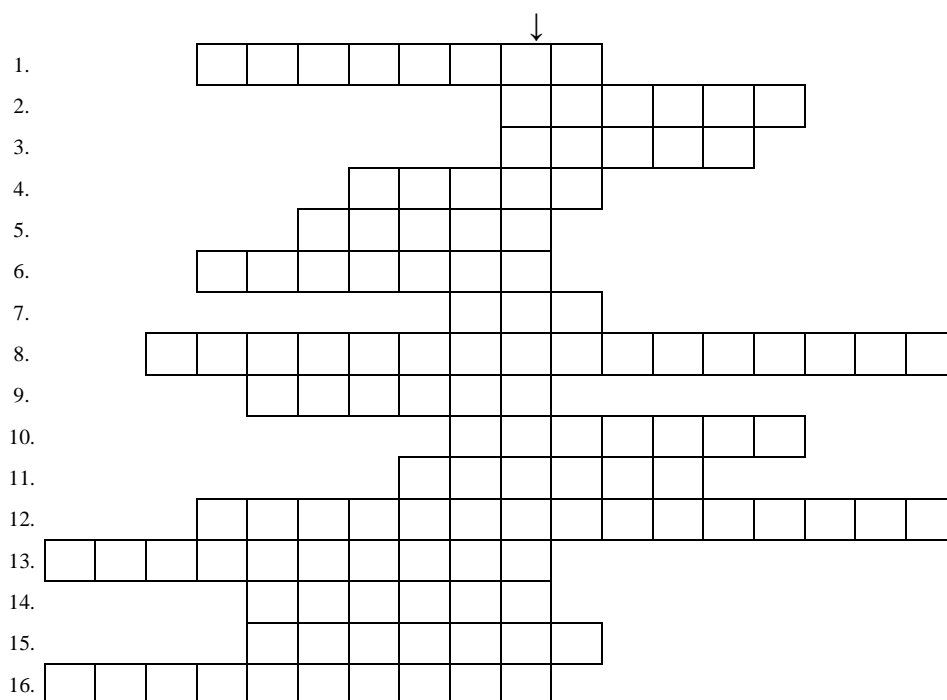
<http://www.proalergiky.cz/texty/alergie.html>

<http://www.ordinace.cz/clanek/zapal-plic-pneumonie/>

<http://vademecum-zdravi.cz/rakovina-plic-2/#more-441>

<http://www.kurakovaplice.cz/index.php?strana=rakovinaplic>

Křížovka



Tajenka:

Vysvětli, co znamená:

1. Pojivová tkáň vyztužující dýchací cesty
2. Bakteriální onemocnění dýchacích cest
3. Vlastní dýchací orgán
4. Uvolnění stahu dýchacích svalů hrudníku, při kterém se dutina hrudní zmenšuje a vzduch se vytlačuje z plic
5. Chrupavčitý útvar, ve kterém se kříží cesty dýchací a trávicí
6. Útvar na krku, který je u mužů vidět zřetelněji než u žen
7. Začátek horních cest dýchacích
8. Útvar, který slouží k vyrovnání tlaku před a za bubínkem
9. Největší hrtanová chrupavka
10. Hlavní složka alkaloidů tabáku
11. Nakupení mízní tkáně ve sliznici zadní stěny nosohltanu
12. Počet vdechů a výdechů za minutu
13. Dýchací trubice
14. Životadárny plyn
15. Dýchací sval
16. Blána na povrchu plic

Jak vzniká chřipka

Chřipkové viry se z člověka na člověka šíří tzv. kapenkami. Jde o mikroskopické infekční částičky hlenu a slin obsahující velké množství virových částic. Při aktivním onemocnění jsou viry ve velkém množství přítomny v sekretu dýchacích cest. K tvorbě a uvolňování kapének pak dochází při kašlání, kýchání, ale i při běžném mluvení. Kapénky se společně s okolním vzduchem dostávají při vdechu do dýchacích cest dalších lidí. K obvyklým způsobům přenosu chřipkových virů patří například i líbání nebo používání společných předmětů (jídelních příborů, kapesníků).

Příznaky chřipky

Chřipka začíná zpravidla vysokou horečkou (38 až 40°C). Vzestup teploty obvykle provází zimnice a třesavka. Přidávají se silné bolesti hlavy. Ty mohou být spojeny i se světloplachostí a ztuhlostí šíje. Časté jsou bolesti kloubů, svalů, očí, zad a nohou. To vše je spojeno s výraznou únavou. Dalším možným příznakem je nevolnost, někdy zvracení, průjem nebo zácpa či nechutenství.

Během dalších jednoho až dvou dnů nastupují již klasické příznaky z postižení dýchacích cest. Je to rýma, bolest a pálení v hrdle, suchý dráždivý kašel. Ten se postupem času zvlhčuje a mění v produktivní hlenovitý kašel.

Teploty, únava, bolest hlavy a svalů obvykle vymizí během tří nebo čtyř dnů. Rýma a kašel pak trvají zhruba týden až deset dnů. Zvýšená únavnost a slabost se mohou v různé míře objevovat ještě měsíc po onemocnění.

Komplikace chřipky

Většina lidí má podvědomě tendenci chřipku podceňovat. Málo se však ví, že chřipka, ač jedna z nejběžnějších, je zároveň jednou z nejstrašnějších chorob, se kterými se lidstvo potýká. Počtem svých obětí se řadí k těm nejsmrtelejnějším. Chřipka může proběhnout jako lehké onemocnění, pokud budete ochotni dodržet klidový režim a ležet v posteli. V opačném případě může dojít ke komplikacím (akutní zánět hrtanu, chřipkový zápal plic, zánět svalů, zánět srdce, postižení nervového systému). Jejich závažnost se potom pohybuje od relativně neškodných až po život ohrožující dramatické stavy.

Rizikové skupiny

Někteří lidé jsou chřipkou a jejímu možnými komplikacemi ohroženi více než ostatní. Tyto jedinci tvoří tzv. rizikové skupiny. Pro chřipku platí, že nejvíce nemocných patří do skupiny tvořené oběma extrémami věkového rozmezí. To znamená, že ohroženi jsou především dospělí lidé nad 65 let a naopak malé děti do stáří 12 měsíců. Chřipka představuje zvýšené riziko také u osob trpících některým vleklým onemocněním, jako jsou chronické nemoci srdce, plic a celého dýchacího systému. V porovnání se zdravou populací jsou více ohroženi také nemocní s oslabením imunitního systému.

Léčba chřipky

Léčbu chřipky můžeme rozdělit do dvou základních skupin. V prvním případě jde o opatření zaměřená pouze na zmírnění nebo potlačení projevů onemocnění (symptomatická léčba). To znamená, že samy o sobě nemají vliv na

příčinu nemoci. Druhou možností, kterou má moderní medicína k dispozici, jsou i účinné preparáty působící proti samotným virům (kauzální léčba).

Symptomatická léčba

Základem je klid v posteli. Na nočním stolku by Vám kromě teploměru neměl chybět horký čaj s citronem. K potlačení jednotlivých příznaků chřipky pomohou následující léky:

Teplota a bolesti

Hlavní skupinou léčiv, která se užívá při chřipce, jsou léky snižující teplotu a tlumící bolesti - analgetika, antipyretika. Jejich úloha přichází ve chvíli, kdy tělesná teplota měřená v podpaží přesáhne 38 °C, nebo nemocný trpí bolestmi hlavy, kloubů a svalů. Nejrozšířenější jsou tři druhy léků: kyselina acetylsalicylová, paracetamol a ibuprofen.

Kašel

Většinou se také jedná o léky volně prodejné bez lékařského receptu. Nabízejí se ve formě kapek, sirupů, tablet nebo ve vodě rozpustných sáčků či šumivých tablet.

Ucpaný nos

Na ucpaný nos nejlépe fungují kapky nebo spreje do nosu. Na trhu jsou zhruba tři základní skupiny nosních kapek - s mírně dezinfekčním účinkem, způsobující oplasknutí nosní sliznice a kombinované kapky s mírně protialergickým účinkem. Všechny jsou k dostání v lékárně i bez receptu.

Dávkování a způsob užití konkrétních léků konzultujte se svým lékařem nebo lékárníkem.

Léčbu je vhodné doplnit dostatečným přívodem vitaminů (B a C). Konzumujte hodně ovoce. Vhodné jsou zejména citrusy a banány. Pomoci Vám může i med. Dbejte na správný pitný režim. Svoji zvýšenou potřebu tekutin byste měli pokrýt ovocnými šťávami nebo nápoji s obsahem minerálních látek.

Kauzální léčba

Kauzální léčiva v organismu účinkují přímo proti chřipkovým virům. Jejich účinné látky se nazývají virostatika. Doposud existuje jen omezené množství virostatik. Účinkují pouze proti některým virovým infekcím. Nejúčinnější léky proti chřipce jsou látky obdařené schopností vázat se na virus a blokovat jeho povrchové molekuly. Virostatika nedokážou virus přímo ničit. Jejich účelem je znemožnit virům napadat buňky a množit se. Podá-li se lék pozdě, viry jsou již přemnožené. Proto se v případě zvýšeného rizika nákazy podávají některým pacientům virostatika preventivně. Vždy je však třeba uvážit možná rizika a prospěch pro konkrétního pacienta. O nasazení léku musí rozhodnout Váš lékař.

Chřipka je virové onemocnění, proto od lékaře nečekejte žádná antibiotika. Ta účinkují výhradně a jen proti bakteriím. Nemají žádný vliv na virus chřipky ani jakýkoli jiný. Přesto se v léčbě chřipky někdy využívají. Jsou však vyhrazena jen pro případy, kdy se původně virové onemocnění zkomplikuje bakteriální infekcí.

www.chripka.cz

Angína

Jak vzniká angína

Angína je akutní zánět krčních mandlí a okolních lymfatických tkání. Dochází k ní téměř výlučně při zhoršené imunitě. Nejčastější příčinou angíny bývá bezprostřední bakteriální infekce, méně častěji infekční mononukleóza. Nejčastějším původcem angíny je bakterie zvaná streptokokus. Infekce patří k tzv. kapénkovým nákazám – tj. šíří se vzduchem nejčastěji při kašli. Inkubační doba se pohybuje od 2 do 4 dnů. Po tomto období se začnou objevovat první nepříjemné pocity.

Příznaky angíny

Na počátku choroby se objevují nepříjemné pocity v krku – škrábání, řezání. Obtíže se stupňují při polykání. Někdy se objeví zvýšená teplota i horečka, onemocnění může však proběhnout i při normální teplotě. Při pohledu do otevřeného hrdla si všimnete zarudnutí měkkého patra a zadní stěny hltanu. Nápadné jsou však především zduřelé a překrvené mandle. Při dalším průběhu nemoci se mohou na mandlích objevit charakteristické hnisavé čepy – drobné bílé flíčky. V důsledku místního zánětu hrdla dochází k reaktivnímu zduření nejbližších mízních uzlin. Uzliny si můžeme sami nahmatat v oblasti pod dolní čelistí a před ušima. Zvětšené uzliny jsou tuhé a na pohmat bolestivé. Po odeznění infekce se zase rychle zmenší a ztratí v podkožní tkáni.

Angína propuká náhle a nejhorší příznaky většinou pominou do 48 hodin. I přes zdánlivou úlevu je však nutno v léčení pokračovat do úplného vyhojení. Pokud přetrvávají silné bolesti déle než tři dny a nemocný začne navíc vykašlávat žlutý a zelený hlen, je vždy na místě vyhledat lékařskou pomoc.

Komplikace angíny

Podceňovat angínu je nebezpečné. Nevyléčený zánět mandlí může mít za následek vznik úporného revmatického onemocnění kloubů, vnitřní strany srdeční stěny nebo zánětu ledvin (při zánětu ledvin se objevují v moči bílkoviny). Náchyllost k zánětům zvyšuje poleptání sliznic dehtovými odpady, kouřením, plyny, prachem, výpary z ředidel, čpavku apod. Mandlím se přezdívá "vrátnice" - zachytávají totiž nepohodlné "vetřelce", především bakterie, které se snaží proniknout do organismu. Nevyléčené mandle jsou však naopak semeništěm infekcí a zárodkem dalších, často horších onemocnění.

Rizikové skupiny

Očkování proti angíně neexistuje, je tedy nutné chránit se jinak. Nedostatek odpočinku, celková slabost, nedostatečný příjem tekutin, to vše zvyšuje naši náchyllost ke vzniku onemocnění. Chránit bychom se měli zejména ve studených podzimních měsících, kdy je výskyt angíny nejčastější.

Léčba angíny

Pokud má lékař podezření na streptokokovou angínu – při nálezů typických hnisavých čepů na zarudlých a zvětšených mandlích – většinou Vám nasadí antibiotika i bez výsledku stěru. V antibiotické léčbě angín je stále jako lék první volby používán penicilin. Ostatní antibiotika jsou nasazována pouze při alergiích na penicilin. Důležité je dodržet pravidelnost dávkování a celkovou dobu podávání antibiotika. Aby byla léčba dostatečně účinná a spolehlivá, musí trvat nejméně 7 dní. Pokud se angíny často opakují a obtěžují Vás nadměrným zduřením mandlí, je možné krční mandle chirurgicky odstranit. Zákrok je poměrně nenáročný a zbavuje Vás obtíží trvale – krční mandle již znovu nedorůstají.

www.kolibrici.estranky.cz

www.sedmkraska.minishop.cz

Alergie

Jak vzniká alergie

Alergie je nepřiměřená obranná reakce imunitního systému našeho organismu na látky z okolního prostředí. Látky, které u citlivého jedince vyvolávají tyto přehnané obranné reakce (spouštějí alergickou reakci) nazýváme alergeny. Jsou to často látky, které zdravému člověku neškodí. Při alergické reakci organismus reaguje vyplavením zvýšeného množství histaminu, který je pak zodpovědný za alergické příznaky.

Rizikové skupiny

Počet alergiků neustále roste. Nejméně 25% obyvatelstva ve vyspělých zemích je alergických na nějakou látku – a tento počet trvale stoupá! Nové výzkumy ukazují, že u dětí je podíl alergiků ještě větší. U dítěte, jehož jeden rodič trpí alergií, je riziko vzniku alergického onemocnění 30%. Jsou-li alergiky oba rodiče, zvyšuje se riziko na 60 %. Může se ale stát, že dědičný základ „přeskočí“ jednu generaci. Alergie může propuknout kdykoliv během života.

Rozdělení alergenů

Inhalační alergeny

Snad nejznámější jsou alergie způsobené alergeny ze vzduchu, které vdechujeme. Říkáme jim inhalační alergeny. Zařazujeme sem pyly trav, bylin a stromů, roztoče, zvířecí alergeny nebo plísně.

Potravinové alergeny

Potravinové alergie jsou nežádoucí reakce na potraviny, které vznikají u vnímavých lidí prostřednictvím imunitních mechanismů. V zastoupení jednotlivých potravinových alergenů hrají významnou roli stravovací zvyklosti: u nás jsou významnými alergeny zejména vajíčka, mléko, pšeničná mouka, kořenová zelenina, rajčata, ořechy, sója, ryby a různé ovoce.

Hmyzí bodnutí

Alergická reakce může být způsobena hmyzím kousnutím nebo bodnutím. U nás se při vzniku alergie na hmyz uplatňuje nejčastěji včela a vosa, příležitostně i sršeň nebo čmelák.

Léky

Léky mohou vyvolávat alergické reakce několika různými mechanismy, pouze za menší část je zodpovědná alergie. Alergizují například penicilin a další antibiotika, barbituráty, lokální anestetika.

Základní typy alergií

pylová alergie, alergie na roztoče, alergie na plísně, potravinová alergie, alergie na hmyzí bodnutí, alergie na léky, astma, atopický ekzém, sluneční alergie

Léčba alergie

Léky podávané při alergii můžeme rozdělit do dvou skupin. První skupinou jsou preventivní (protizánětlivé) léky. Ty při pravidelném a dlouhodobém užívání výrazně oslabují klinické projevy alergie, či dokonce zabraňují jejich vzniku. Druhou skupinou jsou tzv. léky úlevové, které jsou určeny k odstranění akutních alergických potíží, jako jsou astmatický záchvat či akutní projevy alergické rýmy.

Hyposenzibilace – léčba vakcínami. Formou injekcí či kapek je pacientovi podáváno postupně se zvyšující množství upraveného alergenu. Cílem této léčby je vyvolat stav tolerance organismu nemocného vůči alergenu. Jedná se o dlouhodobou léčbu, jejíž účinnost je za ideálních podmínek, mezi které patří v neposlední řadě spolupráce pacienta, kolem 80%.

www.proalergiky.cz

Zánět (zápal) plic

Jak vzniká zápal plic

Jedná se o zánětlivé onemocnění plic nejčastěji infekčního původu. Většina pneumonií je způsobena infekcí plic nejrůznějšími bakteriemi a viry, méně pak plísněmi nebo parazity, které se do dýchacích cest nejčastěji dostávají vdechnutím těchto patogenů od jiného člověka. Říkáme tomu kapénková infekce. U lidí s oslabeným imunitním systémem mohou zápal plic vyvolat i původci, kteří jsou u zdravých jedinců neškodní. Ideální podmínky pro pomnožení bakterií jsou při hromadění hlenu za překážkou v dýchacích cestách (cizí těleso, zúžení nebo nádor). Zápal plic se pak za této situace objevuje opakovaně i po zaléčení antibiotiky. Pneumonii mohou vzácněji vyvolat i jiné příčiny, například vdechování dráždivých látek, vdechnutí žaludečního obsahu nebo ozařování.

Příznaky zápalu plic

Pokud onemocníte **bakteriálním zápalom plic**, tak budete mít vysokou teplotu, někdy doprovázenou zimnicí a třesavkou. Budete se cítit velmi unaveni až schvácení. V prvních dnech onemocnění se objeví suchý kašel, později začnete hojně vykašlávat tzv. sputum. Nemusí se jednat jen o hleny, ve sputu může být i hnis nebo příměs krve. Dále bývá pravidelně přítomna dušnost, která se výrazně zhoršuje při námaze. Tyto obtíže budou mít hlavně lidé, kteří již mají nějaké srdeční nebo plicní onemocnění, například astma, chronický zánět průdušek, kuřáci atd. Pokud infekce přestoupí i na obal plic – pohrudnici, tak vás může v okolí zánětu bolet hrudní stěna.

Virová pneumonie může probíhat obdobně jako zánět způsobený bakteriemi. Teploty jsou ale většinou spíše nižší, je přítomen dráždivý kašel bez vykašlávání. Dost často se k těmto obtížím přidávají typické známky virové infekce – bolesti hlavy, svalů a kloubů.

Riziková skupina

Zápalom plic může onemocnět každý z nás. Ve větším riziku jsou ale lidé s oslabenou imunitou – imunodeficitem. Jedná se o nemocné s jiným závažným onemocněním – nádorovým, plicním, krevním, cukrovkou nebo vleklým zánětem. Rizikovou skupinou jsou staří lidé a nemocní, kteří užívají po transplantaci léky na snížení imunity - kortikoidy nebo imunosupresiva.

Léčba zápalu plic

V případě **bakteriálního zánětu** plic jsou indikovaná antibiotika; v lehčích případech v polykací formě, v těžších případech formou injekcí do svalu nebo do žíly. Při nekomplikovaném průběhu jinak zdravých osob je možná léčba doma. Samozřejmě musíte zůstat v klidu, v posteli, dostatečně pít. Při horečce se mohou podávat běžně dostupné léky na zvýšenou teplotu, které uleví i od případných bolestí hlavy a hrudníku. Používají se také léky na ulehčení odkašlávání.

V těžších případech nebo u rizikových nemocných je někdy nutná hospitalizace. Jsou totiž potřeba pravidelné kontroly lékařem a sestrou, podávání antibiotik do žíly, infuzí a kyslíku.

Pokud jsou antibiotika zvolena správně, tak můžete očekávat efekt nejdříve za 2 dny. Jako první ustupuje teplota, teprve později kašel a ten může přetrvávat dosti dlouho. Rentgenový obraz se lepší až za 2-4 týdny. Antibiotika je nutné užívat dle instrukcí lékaře, nejčastěji 10 dní. Pokud byste léčbu přerušili dříve, tak je riziko, že všechny bakterie ještě nebyly zlikvidovány a zápal plic se může vrátit. Bakterie pak většinou už tak dobře na běžná antibiotika nereagují a léčba bývá složitější.

V případě **virového zánětu** se většinou také podávají antibiotika jako prevence pomnožení bakterií, i když na viry antibiotika neúčinkují. Léky zabraňující

množení virů se používají jen u velmi rizikových skupin nemocných. U jinak zdravých jedinců se organismus většinou dokáže ubránit sám.

www.ordinace.cz

Tuberkulóza

Jak vzniká tuberkulóza

Tuberkulóza (TB) je celosvětově rozšířené infekční onemocnění způsobené tuberkulózními bacily *Mycobacterium tuberculosis* komplex. TB se přenáší vzduchem ve formě drobných kapének, které vylučuje nemocný s plicní tuberkulózou při kašli, kýchání, mluvení nebo zpěvu.

Tuberkulóza může postihovat různé orgány, ale nejčastější je plicní forma, která tvoří přibližně 85 % všech lokalizací. Může probíhat zcela bez příznaků, především v časném stadiu při nevelkém postižení. Obvykle se však při progresi onemocnění příznaky objevují. Charakteristický je nenápadný nástup a pozvolné zhoršování příznaků specificky respiračních v kombinaci s celkovými orgánově nespecifickými projevy. Příznaky se vyvíjí během týdnů až měsíců a často jsou nemocnými dlouho podceňovány. Při mimoplicní lokalizaci jsou kromě celkových nespecifických příznaků navíc příznaky specificky vázané k příslušné lokalizaci.

Příznaky tuberkulózy

Kašel je nejčastějším příznakem plicní tuberkulózy a je přítomen téměř u všech nemocných s bakteriologicky ověřenou tuberkulózou. Je trvalý, dráždivý, zpočátku suchý až později může být množství vykašlávaných hlenů velké.

Vykašlávání krve patří rovněž mezi základní příznaky plicní tuberkulózy, i když v zemích s nízkým rozšířením tuberkulózy již není ani zdaleka tak častá, jak tomu bývalo dříve, před objevem účinných protituberkulózních léků. Dušnost se vyskytuje u rozsáhlého postižení, pravděpodobně když jsou plíce poškozeny více než z 20 %.

Postupné hubnutí je typickým projevem tuberkulózy. Zpravidla není úbytek na váze dramatický, ale u dlouho neléčených nemocných může dojít až k padesátiprocentnímu úbytku tělesné hmotnosti během několika měsíců.

Zvýšení tělesné teploty typicky nepřesahuje 38 °C s maximem ve večerních hodinách. Horečky přes 39 °C se vyskytují v menší frekvenci.

Noční poty jsou u tuberkulózy typickým příznakem. Často jsou výrazné a nemocní jsou nuceni se několikrát za noc převlékat. Zvýšené pocení se může objevovat i během dne, zvláště však při spánku. Bolest na hrudi není pro tuberkulózu typická. Nicméně pokud se vyskytuje, nebývá silná.

Celkové příznaky, malátnost, zvýšená únavnost a celková slabost mají postupující intenzitu a v některých případech jsou nemocní vyčerpaní i po krátké chůzi po rovině.

Rizikové faktory

Příčinou vzestupu tuberkulózy byla pandemie HIV/AIDS, špatná socioekonomická situace v některých zemích (bezdomovci), migrace obyvatel, nedostatečná léčba a v neposlední řadě i útlum a podcenění programů dohledu nad TB. Celosvětově je zjišťováno téměř 9 milionů nových onemocnění ročně a asi 2 miliony úmrtí. Zhruba 95 % nových onemocnění a 98–99 % úmrtí na TB je v rozvojových zemích.

Léčba tuberkulózy

Léčba musí být dlouhodobá (nejméně 6 měsíců), nepřerušovaná, léky musí být podávány vždy v kombinacích a v adekvátních dávkách.

Výsledky léčby onemocnění vyvolaných senzitivními kmeny jsou velmi dobré. Léčebný problém představují rezistentní kmeny. Nejzávažnější je rezistence na nejúčinnější antituberkulotika. Vysoký výskyt rezistentních kmenů je v oblastech, kde se nedodrží zásady správného provádění léčby tuberkulózy.

K ochraně před vznikem a šířením infekčních onemocnění je zákonem uložena povinnost podrobit se léčbě.

V ČR se provádí očkování proti TB u novorozenců s porodní váhou více než 2 500 g od 4. dne a nejpozději do konce 6. týdne po narození a revakcinace v jedenácti letech věku. Očkování snižuje riziko závažných forem TB, ale je potřeba vědět, že i očkovaný jedinec se může tuberkulózou nakazit.

www.vadenecum-zdravi.cz

Rakovina plic

Jak vzniká rakovina plic

Rakovina plic je nejčastějším nádorovým onemocněním v naší republice i v ostatních civilizovaných zemích. Příčinou vzniku rakoviny plic je především působení látek způsobujících zhoubné bujení – tzv. kancerogenů. Nejvýznamnější skupinou jsou tzv. N- nitrosaminy. Tyto látky způsobují vznik nádoru již ve velmi malém množství a jejich účinek je přímo závislý na dávce. Příjem těchto látek s potravou (např. v uzeninách), prostřednictvím kosmetických přípravků a zemědělských produktů je v podstatě zanedbatelný. Jejich nejhojnějším zdrojem jsou právě tabákové výrobky. Kouřením se vystavujeme až desetkrát většímu množství nitrosaminů, než je souhrn všech kancerogenů, které nás jinak v běžném životě ohrožují.

Příznaky rakoviny plic

Zákeřnost tohoto onemocnění spočívá především v nenápadnosti jeho počátečních projevů. Dokud je rakovina plic dobře léčitelná, v podstatě se neprojevuje. Léčebné úspěchy se tak týkají spíše náhodných nálezů rakoviny na rentgenových snímcích hrudníku prováděných z jiných diagnostických důvodů. Pokud je již nádor pokročilejší, může se projevit pestrou škálou obtíží. Varovným signálem je například dlouhotrvající a neustupující kašel, chrapot, vykašlávání krvavého hlenu a bolesti v oblasti hrudníku. Obecné příznaky nádorového onemocnění je možné pozorovat také jako ztrátu chuti k jídlu, pozvolný úbytek tělesné hmotnosti, občasné teploty a únavu. Příznaky nejsou nijak charakteristické právě pro rakovinu plic. Mohou se vyskytovat u celé řady jiných chorob. Právě pro nedostatek specifických obtíží musí být při jejich výskytu pomýšleno i na možnost přítomnosti plicního nádoru.

Rizikové faktory

Co můžete pro své zdraví udělat již dnes, je rázně skoncovat s kouřením. Jak jednoduché a účinné! Ode dne, kdy přestanete kouřit, se riziko vzniku rakoviny plic začne snižovat. Zpočátku nepatrně, postupně však význam tohoto kroku nedocenitelně narůstá.

Riziko vzniku nádoru plic: cigaret/den

do 10	5 × vyšší
11 – 20	20 × vyšší
21 – 35	30 × vyšší
nad 35	40 × vyšší

Významně se zvyšuje riziko u kuřáků, kteří začali kouřit již v dětství nebo pubertě.

Pacienti s nádory bez postižení uzlin a bez metastáz mají šanci na 5tileté přežití jen u 60 – 70 % osob!!! Pokud jsou postiženy uzliny, klesá tento počet jen na 30 %!!! Pokud se nádor nedá operovat, klesá šance na přežití na 10 %!!!

Léčba rakoviny plic

Pokud je rakovina plic prokázána, měla by být léčba zahájena neprodleně. Její metoda závisí na histologickém typu a rozsahu nádoru. Důležitým faktorem je skutečnost, zda je nádorem postižena jen plicní tkáň nebo jestli už došlo k rozšíření nádoru do mízních uzlin nebo ke vzniku nádorových ložisek ve vzdálených orgánech – tzv. metastázy.

Chirurgické odstranění plicního nádoru je stále nejúčinnější metodou pro dlouhodobé vyléčení. Chirurgicky je možné odstranit i nádory, které metastázovaly do blízkých mízních uzlin. Podle velikosti a umístění nádoru se provádí buď odstranění části plicního křídla, nebo celé jedné plíce.

Nádorové buňky je možné ničit i pomocí radioaktivního záření. Tohoto postupu se využívá především v případech, kdy není možné nádor odstranit chirurgicky v celém jeho rozsahu. Léčebné záření je možné aplikovat zevně, kdy se zářič nachází mimo tělo. Léčebné kúry probíhají obvykle denně, přičemž samotná doba aplikace jedné dávky trvá pouze několik desítek vteřin. Celý cyklus trvá obvykle měsíc. Účinků radioaktivního záření lze využít i ke zmírnění bolestí způsobených nádorovým onemocněním.

Dalším způsobem, jak aplikovat záření, je tzv. brachyradioterapie. Tato metoda spočívá v zavedení radioaktivního zářiče do plic co nejbližší k nádoru. Zářič se zavádí do průdušek pomocí bronchoskopu. Samotné ozáření trvá jen několik minut. Výkon je možné opakovat v intervalu jednoho či několika týdnů.

V některých případech – podle typu a rozsahu nádoru, rozsahu chirurgického výkonu a celkového stavu pacienta – se zahajuje také léčba pomocí cytostatik (tzv. chemoterapie). Cytostatika jsou léky toxicky působící na buňky nádorové tkáně. Na rozdíl od chirurgické léčby a radioterapie mají cytostatika schopnost hubit všechny nádorové buňky v těle. Jejich podávání je vedeno snahou zabránit vzniku dalších nádorových ložisek po úspěšném odoperování plicního nádoru. Cytostatická léčba se většinou opakuje v několika týdenních cyklech. Snahou celé řady výzkumných lékařských týmů je vyvinout co nejúčinnější léčiva, která by pomohla zmírnit některé nepříjemné vedlejší účinky cytostatik.

www.vadenecum-zdravi.cz

www.kurakovaplice.cz

Příloha č. 3: Prezentační výukový program na vyučovací hodiny



Nejen člověk potřebuje dýchat....

- **Kolonie prvoků** (např. nálevníci), **živočišné houby** - samostatně povrchem těla
- **Mnohobuněční** - dýchací orgány se zvětšenou dýchací plochou (povrch vzhledem k objemu těla malý - kožní dýchání nestačí pokrýt spotřebu kyslíku) - žahavci, ploštěnci, hlísti, měkkýši, kroužkovci, členovci, klepátkatci, korýši, vzdušnicovci, hmyz
- **Vodní živočichové** - žábrami
- **Suchozemští** - vzdušnice, plíce

- **Celým povrchem těla** - nejjednodušší dýchání - žahavci, ploštěnky, drobní členovci
- **Žábry** - mnohoštětinatci, někteří měkkýši, vodní korýši
- **plícní vaky** - pavouci a štíři; u plíží bohatě prokrvená vrstva **plášťové dutiny**
- **vzdušnice** = soustava trubic - kyslík přiváděn přímo do tkání, bez prostřednictví krve - vzdušnicovci, někteří pavoukovci
- **vzdušnicové žábry** - vytvářejí se v návaznosti na vzdušnicové dýchání dospělých - larvy hmyzu, žijícího ve vodě - jepice, pošvatky, vážky (dýchají i konečnicem)

- **ambulakrální soustava** - ostnokožci (ježovky, lilijice, hvězdičky, hadiče, sumýši) - chodby procházejí uvnitř těla živočicha, jimiž proudí mořská voda
- **Paryby** - žábry
- **Ryby**
 - žábry kryté skřelami
 - plynový měchýř (vychlápání na lhtanu) - neuplatňuje se při vlastním dýchání
 - vznášení ve vodě
 - **plícní vaky**

- **Plíce** - suchozemští obratlovci
- **Obojživelníci** - kožní dýchání jako významná doplňková funkce
 - Pulci - keříčkové vnější žábry
 - Plíce - hrudní koš nevytvořen
- **Plazi** - plíce
- **Ptáci** - trubicovité plíce, **plícní vaky**
- **Savci** - nejdokonalejší plíce

- energie pro životní děje - buňky živočišných organismů - z biologických oxidací
 - Kyslík
 - z atmosférického vzduchu
 - rozpuštěný ve vodě
 - Produkty metabolismu - oxid uhličitý
 - CO₂ se odstraňuje z těla cestou, kterou se přijímá kyslík, ale opačným směrem

Dýchání (respirace) -

potřeba vzduchu dle plic a z plic

Fotosyntéza

- V buňkách z fotosynteticky aktivních barviv
- Nutné světlo
- CO₂ a H₂O vstupují do reakce
- O₂ se uvolňuje
- Hromadí se energeticky bohaté látky

dýchání

- Ve všech živých buňkách
- Na světle i ve tmě
- CO₂ a H₂O se uvolňují
- O₂ se spotřebovává
- Zásobní látky se spotřebovávají



Z fyziologického hlediska rozlišujeme:

- Vnější dýchání**
 - Výměna vzduchu (O₂ a CO₂) mezi vnějším prostředím (vzduchem) a plicemi (krví) - plicní ventilace
- Vnitřní dýchání**
 - Výměna plynů (O₂ a CO₂) mezi krví a tkáněmi
 - Oxidativní metabolisms tkání - při něm se spotřebovává O₂ a vydává CO₂ (tkáňové dýchání)
- Buněčné dýchání**
 - V mitochondriích
 - využití kyslíku buňkami

Vztah mezi dýchací, oběhovou a nervovou soustavou:

- Plyny mezi plicemi a tkáněmi přenáší krev - činnost koordinována s potřebami látkové výměny ve tkáních (hlavně ve svalích)
- Koordinace řízena z center v *prodloužené míše*
- Souhra zajišťuje kontrolní systém na základě informací o obsahu O₂ a CO₂ v krvi, který zaznamenávají smyslové buňky (receptory) v *cévách a krevním oběhu a přímo v mozku*

STAVBA DÝCHACÍ SOUSTAVY

Dýchací soustava

- Vodivá** (dýchací cesty) - mrtvý dýchací prostor - nedochází k výměně plynů, jen ohřívání vzduchu
 - Horní cesty dýchací - nos, nosní dutina, nosohltan
 - Dolní cesty dýchací - hrtan, průdušnice, průdušky
 - Respirační** - místo vlastní výměny plynů (plíce)
- Dýchací svaly:**
- Bránice
 - vnitřní a vnější mezižeberní svaly
 - pomocné svaly dýchací - oblast hlavy, páteře, pletence horní a dolní končetiny upínající se na hrudník

Stavba dýchací soustavy



A) Horní cesty dýchací

- ▣ **Dutina nosní**
- ▣ Kostní - radičká nosní kůstky (tvar), přepážka nosní, patrová kost, čichová kost, konchy nosní
- ▣ Epitel - čichový, řasinkový, vsřebávací, sekreční, krycí
- ▣ Sídlí čichu - nejvíce čichových buněk kolem přepážky nosní
- ▣ Prokrvená - ohřívání vzduchu - krvácení z nosu
- ▣ Do nosohltanu se otvírá otvory

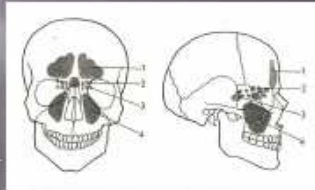
Obr. Řasinkový epitel uvnitř dutiny nosní



Převzato z: http://www.zdravi.cz/motiv/obraz.php?motiv=stavba_dychaci_soustavy

Vedlejší nosní dutiny

- 1. kost čelní
- 2. kost klinová
- 3. kost čichová
- 4. Horní čelist
- Rýma, záněty - zcpány - punkce



Převzato z: http://www.zdravi.cz/motiv/obraz.php?motiv=stavba_dychaci_soustavy

Krvácení z nosu

- ▣ Jeden z nejčastějších krvácivých stavů
- ▣ **Příčina:** snížená srážlivost krve, vysoký krevní tlak, zlomenina spodiny lebeční
- ▣ **Příznaky:** masivní krvácení z nosu, je - li příměs nažloutlé tekutiny -> nejspíše zlomeniny spodiny lebeční

Úkol: Krvácení z nosu; nosní a vedlejší dutiny

- ▣ po zjištění krvácení okamžitě zavolat na tel. 155 nebo 112
- ▣ zaklonit se, aby krev dále netekla
- ▣ posadit se do mírného předklonu
- ▣ do nosních dírěk si vložit stočený papírový kapesník
- ▣ stisknout si nosní křídla palcem a ukazováčkem na dobu 3-5 minut
- ▣ pro zastavení krvácení svízt ropuchu a namazat si nos koňským trusem
- ▣ přikládat na čelo, čítylky a kolem nosu chladné obklady (toto tělesně vyvolá snížení cév v nose)
- ▣ dýchat ústy (zadržet-li krev do úst nepolykat ji, ale vyplivovat)
- ▣ po 5 minutách pomalu povolít stisk a pokračuje-li krvácení, stisk se opakuje
- ▣ po ukončení krvácení se pořádně vysmrkat, aby se z nosu odstranily zbytky krve a zavíčet si na podporu rozprášení krevního oběhu
- ▣ nepole - li krvácení nastavit, nebo je - li velmi masivní, přivoláme lékařskou pomoc

Hltan

- ▣ Navazuje na dutinu nosní
- ▣ 3 části: nosohltan, ústní část, hrtanová část

Nosohltan :

- Hodně mizní (lymfatické) tkáně - zamezuje infekcím
- zvětší se -> 3. nosní mandle - většinou se odstraňuje - zúžené dýchání, porucha řeči (huhňání)
- Ústí sem **Eustachova trubice** - ze středního ucha - slepení trubice - zalehlé uši - vyrovnávání tlaku. Trubice někdy jako cesta infekce - zánět



Ústní část:

- Obloučky patrové, v nich žijí mandle a mezi nimi čípek
- Mandle
 - z mandle žlázná
 - sítu k zachycování infekce
 - Časté stádo záškrtu – angína – často – usazují bakterie – opakovaný zdroj nákazy → chirurgicky odstranit – vstup všech nečistot bez zábran
- společná pro cesty dýchací i zažívací
- mandle, čípek, obloučky – vchod do ústní části hltanu

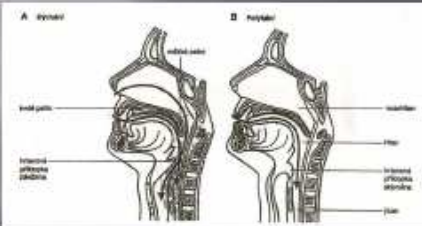


© 2010-2011 www.anaesthesiologie.com

Hrtanová část:

- Rozdělení dýchacích a zažívacích cest
- **Hrtanová příklopka** = epiglottis – uzavírá vchod do hrtanu při polykání, aby nedošlo k vdechnutí potravy – dušení – silný kašel – zaklínění předmětu v dýchací trubici – rychle odstranit – smrt udušením
- Udeřit při výdechu!!!! do zad mezi lopatkami – ne při nádechu – sousto se posune ještě hlouběji

Hrtan – dýchání a polykání



Právník: MUDr. Miroslav Štěpánek, MUDr. Miroslav Štěpánek, MUDr. Miroslav Štěpánek

Hrtan

Škrtká pevná trubice složená v přední části žebra

vytvořena několika chrupavkami

- **Chrupavka štítná** – chrtynek u mužů, největší chrupavka, připevňuje se na ní štítná žláza
- **Prstencová chrupavka** – tvar pečutěho prstenu
- **Hlasivková chrupavka**



Právník: MUDr. Miroslav Štěpánek, MUDr. Miroslav Štěpánek, MUDr. Miroslav Štěpánek

Hlasivková chrupavka

- 2 pohyblivé hlasivkové chrupavky – kloubně spojeny s chrupavkou prstencovou (spodní část hrtanu)
- Ovládají je **hlasivkové svaly**
- Od každé chrupavky se napíná **vaz** k chrupavce štítné, na oba vazy jsou připojené **hlasové řasy** sliznice – uzavírají mezi sebou **šterbínu** – tou prochází vzduch
- Obě hlasové řasy rozehčívány proudy **vydechaného vzduchu**

- Velikost šterbiny a chvění řas vytváří hlas člověka
- **Hlasivky** = řasy a šterbina mezi nimi
- **Tón hlasu** – nezávisí na šířce hlas. Šterbiny, ale ovlivňován velikostí hrtanu a vzniká rozkmitáním hlasových vazů při výdechu
- **Vyšší tóny** – čím více napnuté hlasivky
- **Hlasivky** – závisí na síle proudění vzduchu hlasivkami
- **Delší hlas** – delší hlasivkové vazy, u mužů
- **Mluvit a zpívat** – při výdechu
- **Měkké patro, jazyk, rty, zuby**
- **Lidská artikulovaná řeč** – složitý děj řízený z mozku, vzniká souhrou svalů dýchacích, hlasivkových a mluvidel

Zavřené a otevřené hlasivky



Praveni 194308 31 (2013) 1462 online rozhrani L040404-04a Foto: Strana 23 z 28 (12.03.2017)

Praveni 194308 31 (2013) 1462 online rozhrani L040404-04a Foto: Strana 23 z 28 (12.03.2017)

Tracheotomie

- Při zánětu hrtanu - hlasivky mohou zduřet a štěrbinu zúžit – dušení
- Pokud nenastane uvolnění – tracheotomie = nařiznutí prostoru mezi chrupavkou prstencovou a první chrupavkou průdušnice



Praveni 1719 rozhrani rozhrani L040404-04a Foto: Strana 23 z 28 (12.03.2017)

Chrápání

- Hlasité zvuky během spaní, zejména na zádech
- Způsobeno
 - chvěním měkkého patra (horní oblast zadní části ústní dutiny)
 - přelrvení nosní sliznice
 - Zduření nosních mandlí, které pak tvoří překážku při dýchání nosem



Praveni 1719 rozhrani rozhrani L040404-04a Foto: Strana 23 z 28 (12.03.2017)

Průdušnice

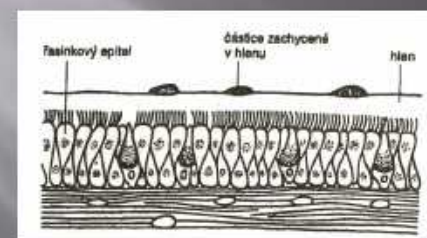
- Trubice dlouhá 12 cm, průměr 2 cm
- z 16-20 chrupavek tvaru C spojených vazivem
- Připojena vazivem na okraj chrupavky prstencové
- Vystlána sliznicí a kryta řasinkovým epitelem
- Sestupuje do mezihrudní přepážky a ve výši 4.-5. obrátle se v místě bifurkace se štěpí na pravou a levou průdušku
- Bifurkace - je tam hodně mizní tkáně – rychle šířit nádory

- Řasinky buněk na vnitřní straně průdušnice se rytmicky pohybují a posunují hlen obsahující prach vzhůru do krku, aby mohl být spolknut nebo vyplivnut

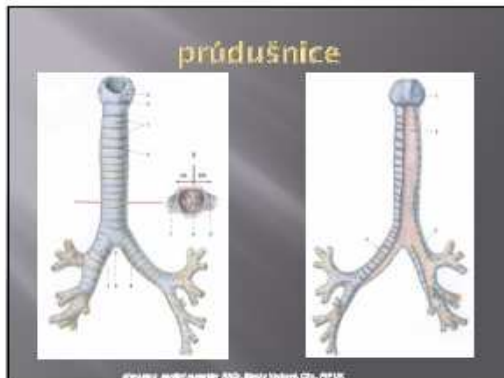


Praveni 194308 31 (2013) 1462 online rozhrani L040404-04a Foto: Strana 23 z 28 (12.03.2017)

Řasinkový epitel dýchacích cest

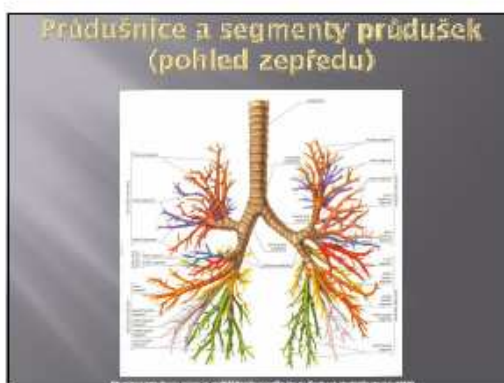
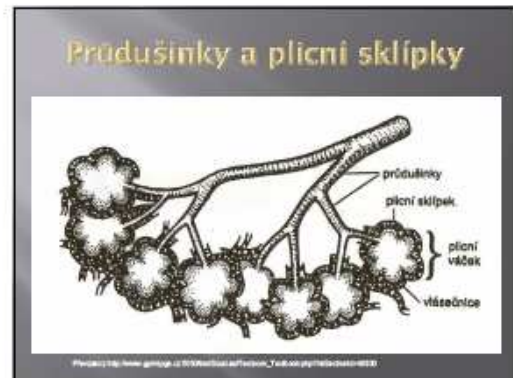


Praveni 1719 rozhrani rozhrani L040404-04a Foto: Strana 23 z 28 (12.03.2017)



Průdušky

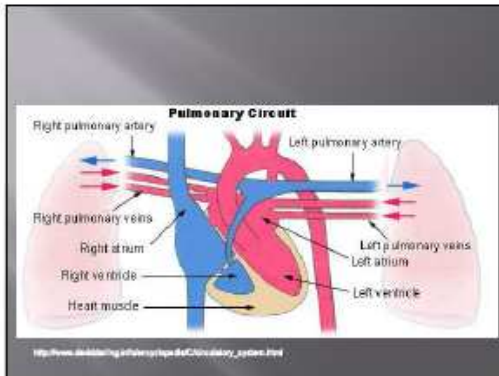
- Chrupavčité
- 2 hlavní - vstupují do plic - pravá a levá
- Pro každý **lalok** plicní další průduška - vpravo 3 (horní, střední a dolní), vlevo 2
- Každé křídlo plicní - 10 segmentů - pro ně průdušky
- Dále dělí na **průdušinky** - větví se v tenkostěnné alveolární chodbičky, otevírající se do plicních sklípků (alveolů)



Plicě - plicní oběh

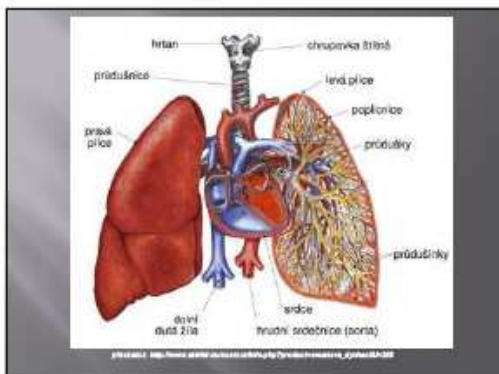
- = malý tělní oběh
- kmen plicní z **pravé komory**
- **2 tepny plicní** se zanořují do pravé a levé **plice**
- větví se na tepénky a vlásečnice ve stěnách **plicních sklípků**, do nichž přivádějí okysličenou krev
- krev se obohatí kyslíkem a zbaví ox. uhličitého
- okysličená krev z plic se sbírá do **4 plicních žil**, přivádějících krev do levé síně

Průdušinky a plicní sklípky. Anot. Biologie lidského těla, P. P. 191



Plice

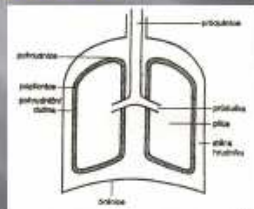
- vlastní dýchací orgán, v dutině hrudní, kuželovitý tvar
- 2 **krídla** – pravé a levé
 - Pravá plice větší, 3 laloky
 - Levá jen 2 - zasahuje srdce
 - Navzájem od sebe odděleny mezihrudní přepážkou (táhne se od hrudní páteře ke kosti hrudní)
- **vrchol** – vrchol – přesahuje 1. žebro
- **branka** – vstup pro průdušky, nervy, plicní tepny a vystupují plicní žíly a mízní cévy
- **baze** – spodní hrana plic, mírně vyklenuta, nasedá na bránici



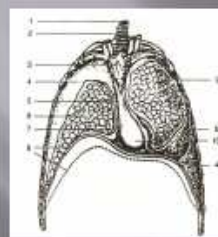
- růžové (mladé), s věkem šednou až černají díky vdechovaným nečistotám – až šedočerně mramorovaná barva (dehet...)



- Plicní tkáň – z větších a menších trubic – průdušek a z plicních váčků, prostoupena nervy a cévami
- **Poplčnice** – povrch plic
- **Pohrudnice** – na vnitřní straně hrudní



Pravostranný pneumotorax

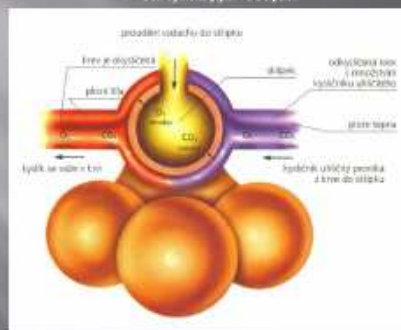


- **Pohrudniční dutina**
 - štěrbiná mezi poplčnicí a pohrudnicí
 - vyplněna vazkou tekutinou – klouzání blan při dýchání
 - poranění zvenčí – vnikne tam vzduch a plice se smrští – **pneumotorax**

Plicní váčky

- vlastní místo výměny plynů
- stěny vyklenuty v **plicní sklípky** (alveoly)
 - stěny alveolů - vrstva plochých **kapilár** (respirační epitel), ke které po většině vnějšího povrchu přiléhají plicní **kapiláry**
 - celkový **povrch** plic člověka je 80-100 m² - 40x víc než povrch těla, fotbalové hřiště
 - přes **alveolo - kapilární stěnu** probíhá difúze výměna plynů mezi vzduchem a krví
 - v plicích je tolik kapilár, že v každém okamžiku zde probíhá výměna plynů s 1 litrem krve

- Obr. Výměna plynů ve sklípkách

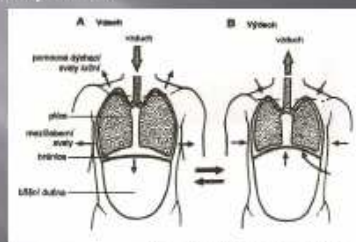


Právník: MPA s.r.o. sponzor: Ústav lékařské fyziky, Technická univerzita v Brně

Vdech a výdech

- Vzduch se v plicích musí neustále vyměňovat - dýchání
- Umožněno - dýchacími **pohyby hrudníku** (objemová změna) - pomocí dýchacích svalů (z příčné pruhované svaloviny - ovládat vůlí - zadržování dechu)
 - Mezižebrní svaly** - při nádechu zvednou hrudník nahoru, při výdechu klesne hrudník dolů
 - Bránice** - plochý sval, rozděluje tělní dutinu na hrudní a břišní, pracuje jako píst - při výdechu nahoru, při nádechu dolů

- Žeberní (hrudní) dýchání** - převládá při dýchání činnost žebér, častější u žen
- Břišní (břišním) dýchání** - převládá činnost bránice, častější u mužů



Právník: MPA s.r.o. sponzor: Ústav lékařské fyziky, Technická univerzita v Brně

Dýchací pohyby

- Řízeny z centra v **prodloužené míše** - vznikají rytmické vzruchy - míšními nervy k dýchacím svalům
- Činnost dýchacího centra **ovlivňovaná**
 - Změnou koncentrace CO₂ a O₂ v krvi
 - Změnou pH
- Pohyby řízeny také nervově z **dostředivých drah bloudivého nervu**
- ovlivníme dýchání** - vědomě (dočasná zástava dechu) a emocemi (smích, pláč, hněv)

Mechanika dýchání

- v krvi **málo kyslíka, hodně CO₂** - NS pokyn k nádechu - aktivní činnost (dýchací svaly se smrští, bránice se zploští a klesne dolů, žebra se zdvihnou vzhůru a dopředu - zvětšení objemu hrudní dutiny)
- Množství CO₂ a O₂ v krvi zjišťují **smyslové buňky** ve stěnách velkých tepen přicházející ze srdce
- Výdech** - pasivní činnost - dýchací svaly se uvolní - bránice povolí a vykleně se vzhůru, žebra poklesnou dolů - objem hrudní dutiny se zmenšuje
- Proč se **horolezcům** dýchá hůře ve vyšších nadmořských výškách?
 - Nízký tlak, řídký vzduch,
 - Používají zásobní láhve s kyslíkem - modrý pruh

Plicní ventilace

- ❑ Mechanický proces - pohybuje se vzduch z prostředí do plic
- ❑ Výměna plynů mezi vnějším prostředím a krví
- ❑ Dýchací ústrojí - jako sací čerpadlo - na základě změny tlaku v plicích
- ❑ Dýchací svaly střídavě zvětšují objem hrudní dutiny ve všech směrech → změny objemu hrudníku se přenáší na plice (chovají se jako dva pružné vaky)
- ❑ Vzduch v plicích se střídavě zhušťuje a zředňuje → vzduch ve směru tlakového spádu buď do plic proudí, nebo z nich vypuzován

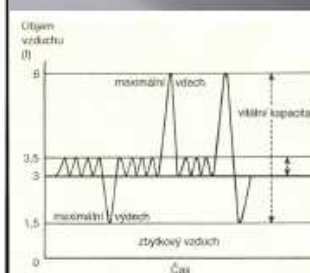
- ❑ **vdechovaný atmosférický** vzduch se objemově skládá z 21% O_2 , 78% N_2 a z 0,03% CO_2
- ❑ **výdechovaný** vzduch obsahuje 16% O_2 , 79% N_2 a z 4% CO_2 (bez H_2O)
- ❑ Vdechovaný vzduch ochlazuje povrch plic → v plicích se z krve do vzduchu uvolňuje kromě o. uhličitého i **vodní pára** → hospodaření plic s vodou a udržení stále tělesné teploty
- ❑ Dýchání je rytmické a automatické

- ❑ **Dechová frekvence** = počet vdechů a výdechů za minutu
- ❑ Dospělý člověk 16-18x za minutu, dítě 20-26x za minutu
- ❑ Závisí na množství CO_2 a O_2 v krvi
- ❑ Velká námaha - přísun kyslíku nestačí pokrýt potřebu pracujících svalů = **kyslíkový dluh** → zrychlený dech → svaly získávají energii štěpením glukózy → bez přísunu kyslíku na **kyselinu mléčnou** → hromadí se ve svalcích → odbourává se až okysličením v zotavovací fázi → člověk ještě nějakou dobu po skončení námahy rychleji dýchá

- ❑ **Mimotová frekvence** - množství vzduchu, který projde plicemi za 1 minutu při klidném dýchání - v klidu asi 5 l, při námaze až 80 l/min
- ❑ **Dechový objem** (V_T) = 0,5 l - množství vzduchu, které se při jednom normálním nádechu a výdechu vymění v klidu v plicích
- ❑ **Výdechový rezervační objem** (inspirační - IRV) = 2-2,5 l - množství vzduchu, které je možné ještě vdechnout po normálním nádechu
- ❑ **Výdechový rezervační objem** (expirační - ERV) = 1-1,5 l - množství vzduchu, které je možné ještě vydechnout po normálním výdechu

- ❑ **Rezervační objemový, rezervační objem - objem (RV)** = 1,5 l - množství vzduchu zbývající v plicích sklípících a v dýchacích cestách i po maximálním výdechu, zůstává v plicích i po smrti
- ❑ **Vitální kapacita plic (VC)** = největší objem vzduchu, který můžeme vydechnout po usilovném nádechu (u dospělého člověka 4 - 5 l)
 - V plicích vždy zbytek vzduchu zůstane
 - Množství vzduchu, které můžeme s maximálním úsilím vydechnout po maximálním nádechu
 - Jímavost plic kolísá podle věku, velikosti těla, pohlaví a trénovanosti - největší jímavost - sportovci, zpěváci, trubáci, foukači skla)

Plicní ventilace (diagram)



- ❑ **Vitální kapacita plic (VC)** = 6 l - vitální kapacita plic s rezervačním objemem

Spirometr

- Lékařský přístroj
- K funkčnímu vyšetření plic
- Funguje na základě znalosti dechových poměrů a objemů



Jak je možné, že novorozenci jsou schopní poznat, zda dítě zemřelo před porodem nebo až po porodu (např. zavražděno)?

- Plice dítěte, které zemřelo až po porodu plavou na vodě - jsou nadnášeny vzduchem, který v plicích zůstává - rezervní plicní objem (1,5 l)

Kašel a kýchání

- Obranné děje k udržení průchodnosti dýchacích cest → vzniká křečovými stahy dýchacích svalů

Škytnutí

- Způsobeno bublinkami vzduchu z rychle požitých potravy → vyvolá mimovolní stah bránice, dráždění jednoho útrobního nervu (vede kolem jícnu a žaludku) → způsobí náhlý nádech → vzduch proráží uzavřenou hlasovou štrbinku → typický zvuk

PŘENOS KYSLÍKU A OXIDU UHLÍČITÉHO

Přenos kyslíku

- Krví, ve dvou formách
 - Fyzikálně rozpuštěný v plazmě
 - Vázaný na molekuly hemoglobinu (červené krevní barvivo Hb) v červených krvinkách
- hemoglobin má 2 složky
 - bílkovinná (globin 96%)
 - nebílkovinný pigment (hem 4%), hem obsahuje Fe^{II}
 - Hb váže reverzibilně (vratně) kyslík - **oxyhemoglobin**
 - molekula Hb váže 4 molekuly O₂

- ▣ Obyvatelé žijící ve *vysokohorských oblastech* – větší množství červených krvinek v krvi.
- ▣ Vzduch je řídkší – člověk potřebuje více kyslíku. Kyslík se váže na Hb. Ten je obsažen v červených krvinkách – čím více červených krvinek, tím více Hb schopného vázat kyslík
- ▣ **Methemoglobin** = vazba trojmocného železa(Fe^{III}) na Hb – není schopen přenášet kyslík

Karboxyhemoglobin, karboxyhemoglobin

- ▣ Vazba oxidu uhelnatého (CO) a Hb
- ▣ CO se váže velmi snadno a poměrně pevně – znemožňuje vazbu Hb s kyslíkem
- ▣ **Otrava CO** může být smrtelně nebezpečná. Už 0,1% CO ve vzduchu je nebezpečné a způsobuje vážné poruchy během 30-60 minut.
- ▣ Vazba CO a Hb je vratná, ale **odbourává** se velmi pomalu – několik hodin na čerstvém vzduchu, aby se krev zbavila CO.
- ▣ CO je obsažen ve **výfukových plynech** motorových vozidel.

Přenos CO₂ krví

- ▣ **Přenáší se ve 3 formách**
 - fyziologně rozpuštěný v plazmě – 8 % - rozpouští se v poměrně v malém množství
 - ve formě HCO³⁻ – 67 % - v plicích pak opět vzniká CO₂
 - vázaný na Hb – 25 % - v tkáňových kapilárách pak se v plicích uvolňuje. Hb pak může opět vázat kyslík
- ▣ Při vazbě Hb s kyslíkem - schopnost přenášet kyslík krví se zvyšuje 70%
- ▣ Vazba Hb s CO₂ - podstatně méně zvyšuje množství kyslíku v krvi

PÉČE O DÝCHACÍ SOUSTAVU

- ▣ **pohyb a pobyt na zdravém vzduchu**
 - u nás relativně zdravý vzduch - lesy, hory, krajina bez průmyslu a silniční dopravy, Vysočina, horské oblasti
- ▣ v bytě udržovat **vlhký vzduch**
- ▣ ne příliš velké množství **pokojevých rostlin** v ložnicích
- ▣ **péče o zelen** (zejména ve městech)
 - Ve městech mnoho toxických látek - CO, CO₂, síra, radon, chlor, metan - zbytečně nevětrat, nevycházet ven → rouška, dýchat nosem



- ▣ **alergeny** (prachové částice, pyl) – dráždí sliznici, bronchiální astma – (záchvaty dušnosti)
- ▣ **černání plic**
 - věkem
 - vlivem dehtu kuřáků a obyvatel měst
 - Pracovníci v lomech, dolech, cementárnách - prach → zaprášení plic → únava, pocit nedostatků kyslíku → ochranné pomůcky (respirátory)

- DS - vstupní brána pro mnoho nakažlivých nemocí
- Přívodci** - viry, bakterie
- Epidemie** - větší nahromadění výskytu onemocnění v časových a místních souvislostech
- Pandemie** - epidemie extrémně velkého rozsahu zahrnující většinu světa
- Kapénková infekce** - do vzduchu z dýchacích orgánů nemocných lidí při vydechování, kašláním, kýcháním, pliváním - zakrývat ústa i nos kapesníkem a neplivat kolem sebe!
 - Kapénkami se šíří: nemoci DS, zarděnky, plané neštovice, příušnice,...

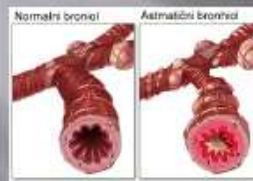
- zánět nosohltanu**
- rýma**
- chrápání**
- chlípká** - virový původ, horečka, rýma, kašel, bolest v krku, bolest svalů, kloubů, hlavy - klid, vitamíny, tekutiny - neléčená - poškození srdce, ledvin
- angina**
 - bakterie - zánět mandlí, otok nosohltanu, teplota, bolest v krku hlavně při polykání - antibiotika - zastavení množení bílých krvinek - neléčená - poškození srdce, ledvin



průtok z <http://www.zdravi.cz/lexikon/30333>

- Zánět průdušek (bronchitida)** - chronické u kuřáků a práci v prašném prostředí - postižený epitel vytváří nadměrné množství hlenu - ztížené dýchání hlavně ráno
- Astma**
 - dochází je stahům svaloviny ve stěněch průdušek - zužování - inhalátor (rozšíření dýchacích cest)
 - spojeno často s alergií na určitou látku

ZDRAVÁ / ASTMATICKÁ PRŮDUŠKA



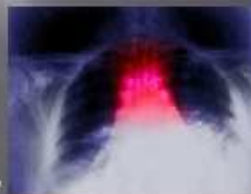
INHALÁTOR



průtok z <http://www.zdravi.cz/lexikon/30333>

průtok z <http://www.zdravi.cz/lexikon/30333>

- Zánět plic** (zápal plic, pneumonie)
 - viry, bakterie
 - plicní sklípky překrvené, vyplněné hlenem, plazmou, červenými a bílými krvinkami - dušnost, suchý bolestivý kašel - antibiotika
 - starší, nemocní a slabí lidé - může nastat i smrt



průtok z <http://www.zdravi.cz/lexikon/30333>

- Rakovina plic** - hlavně silní kuřáci - postižené buňky plicní tkáně se mohou rychle a nekontrolovaně množit - začnou prorůstat do sousední tkáně - cévním systémem dochází ke vzniku druhotných ložisek v jiném orgánu = **metastáza**



průtok z <http://www.zdravi.cz/lexikon/30333>

■ **Alergie**

- přecitlivělost organismu na alergeny (= dráždivá cizorodá látka - prach, peří, kožesiny, pyl, roztoči, některé potraviny - ořechy, léky...) → záchvaty kýchání, rýma, zduřelá sliznice → astmatický záchvat → léky antihistaminika

■ **Silikóza, antrakóza**

- nemoci z povolání - změna zbarvení plic a zmenšení jejich dýchací plochy → omezení funkčnosti plic

Tuberkulóza

- **Infekční onemocnění** - bacily se usidlují v plicích a žijí jejich tkáň, mohou ji i potrhát
- rozšiřují se i do jiných orgánů - nebezpečná tuberkulóza plic - bakterie *Mycobacterium tuberculosis* (Robert Koch)
- V rozvojových zemích častá úmrtí
- U nás v raném dětství **očkování** (oslabené bakterie TBC) - přesto lze onemocnět
- **Zdroj nákazy** - nemocný člověk (ale i zvířata)
- **Přenos** - stykem s nemocným, prachem, znečištěnými předměty, potravinami
- Dříve smrtelná nemoc - dnes také nebezpečná!

- **Léčení** - ložisko se může v plicích zahojit a zvrátnatět (bacily přežívají desetiletí - nemoc může znovu propuknout)

- Výskyt se **zvýšuje** - imigrace obyvatel z jiných částí světa s nedostatečnou zdravotní péčí, ale i bezdomovci
- Dnes nově kmeny TBC odolné na běžná antibiotika

Tuberkulóza



Praveno: zdroj neznámý, Foto: Marek Holaný, CC, PPRK

Kozedma plic

- roztahování a praskání plicních váčků → snížení elasticity plic → klesá v nich průtok krve a tím i jejich výkon
- častěji u mužů
- Silní kuřáci, osoby pracující ve znečištěném ovzduší, astmatici
- Příznaky: dušnost, promodralé rty, soudkovitý hrudník

Příloha č. 4: Zadání úloh a klíč k vyhodnocování výzkumného nástroje

PRETEST DÝCHÁNÍ ČLOVĚKA

Jméno a příjmení: **Třída:**.....

Datum:..... **Rok narození:**..... **Škola:**.....

Známka na vysvědčení v pololetí z biologie:

Hodláte maturovat z biologie? Ano /ne

Patří biologie mezi Vaše oblíbené předměty ve škole? Ano/Ne

Proč Ano/Ne

Chováte doma nějaké zvíře, nebo pěstujete nějakou květinu? Ano/Ne

Pokud ano, tak které?

Účastníte se biologických olympiád či jiných soutěží s biologickým zaměřením?

Ano/Ne Pokud ano, tak kterých?

Na jaký typ vysoké školy se chcete hlásit?

Čtete ve volném čase literaturu (knihy, časopisy, internet,...) s biologickým zaměřením? Ano/Ne

Pokud ano, tak kterou?

Navštěvujete ve volném čase nějaké biologické kroužky? Ano/Ne

Pokud ano, tak které?

Celkový počet bodů v pretestu je 18.

1. Které z následujících tvrzení o dýchání je pravdivé?

- a) dýchají pouze živočichové
- b) dýchají pouze rostliny
- c) dýchají všichni živočichové a některé rostliny
- d) dýchají všichni živočichové a všechny rostliny

1b

2. Odkud přijímají organismy plyn důležitý pro dýchání?

2b

3. Který plyn je při dýchání přijímán, a který naopak odstraňován?

2b

4. Které typy dýchacích orgánů znáte u obratlovců?

2b

5. Která tělní soustava zajišťuje rozvod dýchacích plynů u obratlovců?

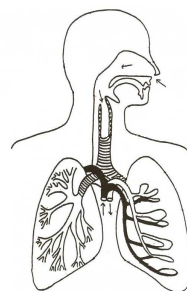
2b

6. Které tvrzení o fotosyntéze u rostlin je pravdivé?
- fotosyntetizují všechny rostliny a někteří živočichové
 - fotosyntetizují pouze zelené rostliny
 - organismy, které fotosyntetizují, nedýchají
 - organismy, které fotosyntetizují, také dýchají

2b

7. S pomocí obrázku vyjmenujte části dýchací soustavy, kterými prochází vzduch po vdechnutí do těla.

-
-
-
-
-
-



(převzato z http://www.giobioclovek.ic.cz/clovek/dychaci_soustava/dychaci_cesty.jpg)

2b

8. Co je pro organismus zdravější – dýchaní nosem nebo ústy?
- ústý, protože je potřeba okysličovat sliznici v ústech
 - ústý, protože v dutině ústní se vzduch zvlhčuje
 - nosem, protože v dutině nosní se vzduch zbavuje prachu a nečistot
 - obojí je pro organismus stejně vhodné

1b

9. Jak ovlivňuje množství zeleně v přírodě a ve městech kvalitu vzduchu, který dýcháme?

2b

10. Napište všechna onemocnění, která znáte, u nichž je negativní vliv kouření na zdraví člověka potvrzen.

2b

POSTTEST DÝCHÁNÍ ČLOVĚKA

Jméno a příjmení:

Třída:

Datum:

Škola:

Celkový počet bodů: 34

1. Které z následujících tvrzení o dýchání je pravdivé?

- a) dýchají pouze živočichové
- b) dýchají pouze rostliny
- c) dýchají všichni živočichové a některé rostliny
- d) dýchají všichni živočichové a všechny rostliny

1b

2. Odkud přijímají organismy plyn důležitý pro dýchání?

2b

3. Který plyn je při dýchání přijímán, a který naopak odstraňován?

2b

4. Které základní typy dýchacích orgánů znáte

a) u obratlovců

2b

b) u bezobratlých

2b

5. Která tělní soustava zajišťuje rozvod dýchacích plynů u obratlovců?

2b

6. Které tvrzení o fotosyntéze u rostlin je pravdivé?

- a) fotosyntetizují všechny rostliny a někteří živočichové
- b) fotosyntetizují pouze zelené rostliny
- c) organismy, které fotosyntetizují, nedýchají
- d) organismy, které fotosyntetizují, také dýchají

2b

7. Co je pro organismus zdravější – dýchání nosem nebo ústy?

- a) ústy, protože je potřeba okysličovat sliznici v ústech
- b) ústy, protože v dutině ústní se vzduch zvlhčuje
- c) nosem, protože v dutině nosní se vzduch zbavuje prachu a nečistot
- d) obojí je pro organismus stejně vhodné

1b

8. Jak ovlivňuje množství zeleně v přírodě a ve městech kvalitu vzduchu, který dýcháme?

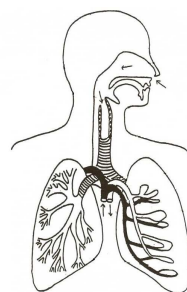
2b

9. Napište všechna onemocnění, která znáte, u nichž je negativní vliv kouření na zdraví člověka potvrzen.

2b

10. S pomocí obrázku vyjmenujte části dýchací soustavy, kterými prochází vzduch po vdechnutí do těla.

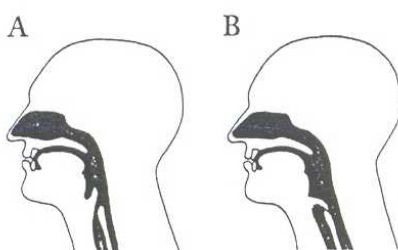
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6



(převzato z http://www.giobioclovek.ic.cz/clovek/dychaci_soustava/dychaci_cesty.jpg)

2b

11. Na obrázku je zobrazeno vzájemné uložení počátečních částí trávicí a dýchací soustavy. Při polknutí sousta dochází k uzavření cesty do hrtanu pomocí tzv. hrtanové příklopky. To zabrání vdechnutí sousta. Který z obrázků zachycuje stav při dýchání?



(převzato z ČÍŽKOVÁ, V., aj., 2003)

1b

12. Při zvýšené námaze (např. při cvičení, běhání, výstupu po schodech) se stává, že se zadýcháváme a až po určité době se naše dýchání opět zpomalí. Vysvětlete, čím je to způsobeno.

2b

13. Podle kterých znaků soudní lékaři poznají, zda dítě zemřelo před porodem nebo až po porodu?

2b

14. Když má někdo rýmu, často ho bolí v uších. Vysvětlete proč.

2b

15. Vysvětlete, proč lidé žijící trvale ve vyšších nadmořských výškách mají v krvi zvýšený počet červených krvinek.

2b

16. Kriminalisté našli ve vodě mrtvé tělo člověka. Při pitvě soudní lékař zjistil, že dotyčná osoba utonula. Vyvrátil tak myšlenku, že tělo bylo vhozeno do řeky až po smrti. Jaká skutečnost přiměla soudního lékaře k tomuto závěru? Odpověď zdůvodněte.

2b

17. Vydechovaný vzduch

- a) má stejné složení jako vdechovaný atmosférický vzduch
- b) obsahuje 21 % O₂ a 0,03 % CO₂
- c) obsahuje 16 % O₂ a 4 % CO₂
- d) obsahuje 14 % O₂ a 5 % CO₂

1b

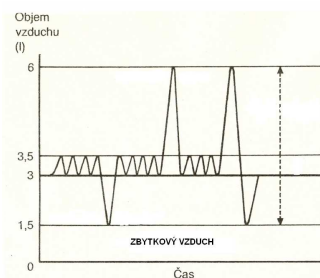
18. Hlavní řídicí dýchací centrum se nachází v

- a) plicích
- b) koncovém mozku
- c) prodloužené míše
- d) chemoreceptorech v cévách

1b

19. Následující diagram znázorňuje objem vzduchu, který se vyměňuje v plicích při dýchání. Oboustrannou čárkovanou šipkou vyznačený objem vzduchu označuje:

- a) maximální výdech
- b) vitální kapacitu plic
- c) celkovou kapacitu plic
- d) dechovou frekvenci



1b

Klíč k vyhodnocování

Pretest

1. d) dýchají všichni živočichové a všechny rostliny
2. vzduch z atmosféry a půdy (suchozemské prostředí), vzduch rozpuštěný ve vodě (vodní prostředí)
3. přijímán kyslík (O_2) a odstraňován oxid uhličitý (CO_2)
4. plíce, žábry, významné je i kožní dýchání
5. cévní (oběhová) a dýchací soustava
6. b) fotosyntetizují pouze zelené rostliny
d) organismy, které fotosyntetizují, také dýchají
7. 1 - nosní (ústní dutina)
2 – nosohltan
3 – hrtan
4 – průdušnice
5 – průdušky
6 – plíce (→ průdušinky → plicní váčky → plicní sklípky)
8. c) nosem, protože v dutině nosní se vzduch zbavuje prachu a nečistot
9. zelené rostliny spotřebovávají oxid uhličitý a v procesu fotosyntézy uvolňují do ovzduší kyslík; větší množství zeleně v přírodě, městech sídlech odebírá ze vzduchu oxid uhličitý a uvolňuje do něj kyslík → snižování imisí ve vzduchu (vzduch je čistší); rostliny vypařují z listů absorbovanou vodu → zvlhčování vzduchu, snižování teploty vzduchu
10. žák uvede alespoň tři onemocnění z uvedených možností:
chronický zánět průdušek, rakovina plic, rakovina hrtanu, rakovina jazyka, rakovina kůže, rakovina močového měchýře, rakovina dutiny ústní, rakovina hltanu, rakovina děložního čípku, infarkt, mozková mrtvice, rozedma plic, neplodnost (impotence), deprese,...

Posttest

1. d) dýchají všichni živočichové a všechny rostliny
2. vzduch z atmosféry a půdy (suchozemské prostředí), vzduch rozpuštěný ve vodě (vodní prostředí)
3. přijímán kyslík (O_2) a odstraňován oxid uhličitý (CO_2)
4. a) obratlovci – plíce, žábry, významné i kožní dýchání
b) „bezobratlí“ – povrch těla, vzdušnice, žábry, plicní vaky
5. cévní (oběhová) a dýchací soustava
6. b) fotosyntetizují pouze zelené rostliny
d) organismy, které fotosyntetizují, také dýchají
7. c) nosem, protože v dutině nosní se vzduch zbavuje prachu a nečistot
8. zelené rostliny spotřebovávají oxid uhličitý a v procesu fotosyntézy uvolňují do ovzduší kyslík; větší množství zeleně v přírodě, městech sídlech odebírá ze vzduchu oxid uhličitý a uvolňuje do něj kyslík → snižování imisí ve vzduchu (vzduch je čistší); rostliny vypařují z listů absorbovanou vodu → zvlhčování vzduchu, snižování teploty vzduchu
9. žák uvede alespoň tři onemocnění z uvedených možností:
chronický zánět průdušek, rakovina plic, rakovina hrtanu, rakovina jazyka, rakovina kůže, rakovina močového měchýře, rakovina dutiny ústní, rakovina

hltnu, rakovina děložního čípku, infarkt, mozková mrtvice, rozedma plic, neplodnost (impotence), deprese,...

10. 1 – nosní (ústní) dutina

2 – nosohltan

3 – hrtan

4 – průdušnice

5 – průdušky

6 – plíce (→ průdušinky → plicní váčky → plicní sklípky)

11. obrázek A

12. velká námaha – přísun kyslíku nestačí pokrýt energetickou potřebu pracujících svalů = kyslíkový dluh → zrychlený dech → svaly získávají energii štěpením glukózy → bez přísunu kyslíku se mění na kyselinu mléčnou → hromadí se ve svalech → odbourává se až okysličením v zotavovací fázi → člověk ještě po nějakou dobu po skočení námahy rychleji dýchá

13. dítě, které zemřelo až po porodu má v plicích vzduch – rezervní (zbytkový, reziduální) plicní objem – 1,5 l – množství vzduchu zbývajících v plicních sklípcích a v dýchacích cestách i po maximálním výdechu, zůstává v plicích i po smrti, dítě se již nadechlo

14. nosohltan je spojen Eustachovou trubicí se středním uchem → často dochází k rozšíření infekce touto trubicí společně s hlenem

15. ve vyšších nadmořských výškách je nízký atmosférický tlak vzduchu a tedy i nízká hustota kyslíku → snižuje se množství kyslíku, který vdechneme na jeden nádech → větší počet červených krvinek (erytrocytů) naváže na obsažené barvivo hemoglobin více kyslíku, který je poté rozváděn krevním oběhem po těle

16. utonulá osoba měla vodu v plicích → člověk má po určitou dobu pod vodou tendenci se nadechnout (člověk sice může dýchání ovlivnit, ale ne zastavit)

17. c) obsahuje 16 % O₂ a 4 % CO₂

18. c) prodloužené míše

19. b) vitální kapacitu plic

Pozn. uvedené správné odpovědi jsou formulovány na základě informací obsažených v učebnicích pro střední školy a gymnázia (z odborného hlediska si nečiní nárok na úplnost)

Částečné a nevyhovující odpovědi žáků

Pretest:

1. *Nevyhovující odpověď*
 - jiné odpovědi
2. *Částečná odpověď*
 - uvádí pouze jednu z možností*Nevyhovující odpověď*
 - jiné odpovědi
 - ◆ ze zelených rostlin
 - ◆ odevšad
 - ◆ dýchací ústrojí
3. *Částečná odpověď*
 - uvádí pouze jednu z možností*Nevyhovující odpověď*
 - jiné odpovědi
 - ◆ odstraňován dusík
 - ◆ záleží na organismu
4. *Částečná odpověď*
 - uvádí pouze jednu z možností*Nevyhovující odpověď*
 - jiné odpovědi
 - ◆ vzdušnice
 - ◆ plicní a brániční dýchání
 - ◆ žabernice
 - ◆ nosní dutina
 - ◆ hrtan
 - ◆ průdušnice
 - ◆ průdušky
5. *Částečná odpověď*
 - uvádí pouze jednu z možností*Nevyhovující odpověď*
 - jiné odpovědi
 - ◆ srdce
6. *Částečná odpověď*
 - uvádí pouze jednu z uvedených možností*Nevyhovující odpověď*
 - jiné odpovědi
7. *Částečná odpověď*
 - uvede alespoň tři po sobě jdoucí správné odpovědi*Nevyhovující odpověď*
 - jiné odpovědi
 - ◆ krk
 - ◆ hltan
 - ◆ jícen
 - ◆ plicní vaky
 - ◆ hrtanová přiklopka

- ◆ přepážka
 - ◆ bránice
 - ◆ oběhová soustava
 - ◆ nějaká trubice, dýchací trubice
 - ◆ mandle
 - ◆ plicnice, plicní žíly, vlásečnice
 - ◆ rozvod kyslíku po těle
 - ◆ srdce
 - ◆ krev
8. *Nevyhovující odpověď*
- jiné odpovědi
9. *Částečná odpověď*
- uvádí pouze jednu z možností
- Nevyhovující odpověď*
- jiné odpovědi
 - ◆ pozitivně; hodně; dobře; razantně; moc, velmi moc; asi celkem dost
 - ◆ čím víc, tím líp
 - ◆ je zde více „nového“ vzduchu
 - ◆ kvůli fotosyntéze
 - ◆ minimálně, nikdy nebude tolik zeleně, aby vyčistila vzduch
10. *Částečná odpověď*
- uvádí pouze jednu z možností
- Nevyhovující odpověď*
- jiné odpovědi
 - ◆ zápal plic
 - ◆ tuberkulóza
 - ◆ cirhóza jater
 - ◆ rýma
 - ◆ žloutnutí zubů

Posttest

1. *Nevyhovující odpověď*
- jiné odpovědi
2. *Částečná odpověď*
- uvádí pouze jednu z možností
- Nevyhovující odpověď*
- jiné odpovědi
 - ◆ krev
 - ◆ vzájemně mezi organismy
3. *Částečná odpověď*
- uvádí pouze jednu z možností
- Nevyhovující odpověď*
- jiné odpovědi
4. pro a) i b)
- Částečná odpověď*
- uvádí pouze jednu z možností

Nevyhovující odpověď

- jiné odpovědi
 - ◆ bránice
 - ◆ průdušky, průdušnice, průdušinky
 - ◆ hrtan
 - ◆ dutina nosní
 - ◆ hltan
 - ◆ ambulakrální soustava
 - ◆ průduchy
 - ◆ plicní váčky
 - ◆ jícen
 - ◆ vlasečnice
 - ◆ plicní sklípky
 - ◆ plicnice

5. *Částečná odpověď*

- uvádí pouze jednu z možností

Nevyhovující odpověď

- jiné odpovědi

6. *Částečná odpověď*

- uvádí pouze jednu z uvedených možností

Nevyhovující odpověď

- jiné odpovědi

7. *Nevyhovující odpověď*

- jiné odpovědi

8. *Částečná odpověď*

- uvádí pouze jednu z možností

Nevyhovující odpověď

- jiné odpovědi
 - ◆ pozitivně
 - ◆ čerstvější vzduch
 - ◆ čím víc, tím líp

9. *Částečná odpověď*

- uvádí pouze jednu z možností

Nevyhovující odpověď

- jiné odpovědi
 - ◆ tuberkulóza

10. *Částečná odpověď*

- uvede alespoň tři po sobě jdoucí správné odpovědi

Nevyhovující odpověď

- jiné odpovědi
 - ◆ plicní tepna a žíla
 - ◆ dýchací trubice, Eustachova trubice
 - ◆ nosohrtan
 - ◆ plicní vaky
 - ◆ plicní komory
 - ◆ nosní dírky
 - ◆ krev

◆ jícen

11. *Nevyhovující odpověď*

- jiné odpovědi

12. *Částečná odpověď*

- při zvýšené námaze se zvyšuje tep člověka a srdce potřebuje více kyslíku → rychlejší dýchání
- při zvýšené námaze svaly spotřebovávají více energie → rychlejší dýchání
- při zvýšené námaze tělo spotřebovává více kyslíku, který je nutné doplnit pomocí rychlého dýchání
- pouze pojem kyslíkový dluh bez dalšího vysvětlení

Nevyhovující odpověď

- jiné odpovědi
 - ◆ málo okysličená krev
 - ◆ dýcháme kůží a bránicí
 - ◆ malá vitální kapacita plic
 - ◆ plíce hůře snáší zátěž, nejsou na to zvyklé; plíce nestíhají
 - ◆ tkáně spotřebovávají více kyslíku a vyšlou nervový signál do prodloužené míchy a ta vyšle impuls pro rychlé dýchání
 - ◆ zrychlí se puls a tlak
 - ◆ játra produkují málo cukru

13. *Částečná odpověď*

- zda má dítě v plicích vzduch, či nikoliv

Nevyhovující odpověď

- jiné odpovědi
 - ◆ nadechlo se
 - ◆ „pokud má dítě v plicích asi 1,5l vzduchu je to hodnota, která je v plicích vždy, tzn., že se dítě nestačilo nadechnout“
 - ◆ kdyby zemřelo dítě po porodu, mělo by přístupné dýchací cesty
 - ◆ zda má v plicích (plodovou) vodu
 - ◆ podle barvy dítěte (jak je dítě modré)
 - ◆ podle hrtanové příklopky (epiglottis)
 - ◆ plíce dítěte, které zemřelo před porodem plavou na vodě
 - ◆ dítě nemělo uzavřené dýchací cesty, neuzavřela se mu chlopeň mezi síněmi a mezi aortou a plicnicí
 - ◆ jestli mají okysličenou nebo neokysličenou krev

14. *Částečná odpověď*

- protože je nosohltan spojen přes Eustachovu trubici se středním uchem
- protože v Eustachově trubici je hlen
- nedochází k vyrovnávání tlaku před a za bubínkem

Nevyhovující odpověď

- jiné odpovědi
 - ◆ ucpaná nosní štěrbina → vzniká tlak, který tlačí zevnitř do ucha

- ◆ ucpávají se postranní (pomocné) nosní dutiny a vzniká tlak, který nás pak bolí
- ◆ záněty dutin vedou až k uším; hlen se dostane do všech dutin
- ◆ je to nějak propojené
- ◆ chrupavky v hrtanu jsou spojeny se středním uchem
- ◆ ucpání nosní dutiny, ucpané trubky v hlavě
- ◆ nosní dutina propojena se sluchovodem, s ústní dutinou
- ◆ tlak na střední ucho
- ◆ rýma se dostane tam, kam nemá; rýma způsobuje tlak zevnitř na uši
- ◆ nemocný moc nesmrká a hlen se dostane do bubínků a uší
- ◆ dutina nosní je spojena s Euklidovou trubicí – vyrovnává tlaky
- ◆ je tam velký tlak, rýma se ukládá v čelním laloku

15. Částečná odpověď

- ve vyšších nadmořských výškách je řidší vzduch → více červených krvinek
- protože je tam nižší tlak vzduchu
- ve vyšších nadmořských výškách je méně kyslíku → více červených krvinek

Nevyhovující odpověď

- jiné odpovědi
 - ◆ ve vyšších nadmořských výškách je jiné složení vzduchu, které podporuje tvorbu červených krvinek
 - ◆ jiný tlak → jinak se dýchá
 - ◆ přizpůsobení k určitému prostředí
 - ◆ nižší hustota vzduchu
 - ◆ horská vzduch má jiné vlastnosti
 - ◆ čistší vzduch vede ke zvyšování počtu červených krvinek
 - ◆ ve vyšších nadmořských výškách je víc kyslíku
 - ◆ je tam nízký tlak
 - ◆ zvýšená námaha při dýchání v místech s řidším vzduchem

16. Částečná odpověď

- utonulá osoba měla v plicích vodu

Nevyhovující odpověď

- jiné odpovědi
 - ◆ utonulá osoba měla jen 1,5 l vzduchu v plicích
 - ◆ utonulá osoba měla vzduch v plicích
 - ◆ utonulá osoba měla křečovitě sevřenou určitou část dýchací soustavy, což vyvolala obrovská reakce při hrozícím zaplavení plic

17. Nevhodující odpověď

- jiné odpovědi

18. Nevhodující odpověď

- jiné odpovědi

19. Nevhodující odpověď

- jiné odpovědi

Příloha č. 5: Příprava na praktická cvičení

Tematický celek: DÝCHACÍ SOUSTAVA ČLOVĚKA

Téma PC:

- První pomoc
- Vitální kapacita plic
- Odhalení kuřáka
- Začátky kouření
- Vliv reklamy na kuřáctví

Očekávané výstupy PC:

Žák

- aplikuje předlékařskou první pomoc při zástavě dechu
- podle příslušných vzorců vypočítá vitální kapacitu plic a svůj výsledek zdůvodní
- čte s porozuměním graf a komentuje jeho obsah
- pomocí vytvořené antireklamy na tabákové výrobky prokáže schopnost abstraktního myšlení a estetického citu

Pojmy opěrné: dýchací cesty, srdce, mozek, vitální kapacita plic, nikotin

Pojmy nově vytvářené: resuscitace, umělé dýchání

<ul style="list-style-type: none">• Osvojování nového učiva<ul style="list-style-type: none">○ Úvodní motivace○ První pomoc<ul style="list-style-type: none">➤ Záchrana života - u osob se zástavou dechu (při poranění u dopravní nehody, utonutí, zasažení elektrickým proudem, otrava oxidem uhelnatým) <p><i>Proč je důležité zahájit okamžitě umělé dýchání u osoby se zástavou dechu?</i></p> <ul style="list-style-type: none">✓ <i>Po 5 minutách zástavy dechu mozkové buňky odumírají a nastává smrt</i> <p><i>Jak poznáte dechovou zástavu?</i></p> <ul style="list-style-type: none">✓ <i>Neslyšíme ani necítíme proudění vzduchu</i>✓ <i>Pokus se zrcátkem (pokud se zamlží, osoba dýchá)</i>✓ <i>Vymizely dýchací pohyby hrudníku i nadbřišku</i>➤ <i>Kontrola úkolu č. 1 z PL</i>➤ <i>Nácvik první pomoci na pokusné figuríně</i> <p>Umělé dýchání z plic do plic (z úst do úst)</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Zavolat záchrannou službu – 155, 112▪ Postiženého položit na znak na pevnou podložku▪ Zprůchodnit dýchací cesty (co nejvíce zaklonit jeho hlavu a dolní čelist předsunout před horní – do předkusu → tím se napne svalstvo mezi dolní čelistí a hltanem a oddálí se kořen jazyka od zadní stěny hltanu)▪ Postiženému palcem a ukazováčkem pevně stisknout obě nosní dírky, aby vzduch nemohl nosem unikat. Dvakrát za sebou zhluboka a pomalu vdechnout do jeho úst (vzduch nesmí unikat mimo). Pokud je vaše úsilí efektivní, je cítit vydechovaný proud	1 min Rozdat žákům PL Monologická metoda – výklad Dialogická metoda – zjišťovací dialog Obr. vliv akutní anoxie na funkci mozku v závislosti na délce doby nedostatku kyslíku Dynamická projekce Neodkladná resuscitace (video) Základní postupy 9:14
--	---

<p>vzduchu.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontrola rozpínání a klesání hrudníku ▪ Zkontrolovat po straně krku postiženého tep na krkavici (největší krční tepna) ▪ Nezačne-li postižený sám spontánně dýchat a přitom je tep na krkavici hmatatelný, pokračovat v umělém dýchání z plic do plic frekvencí 12 – 16 vdechů za minutu. ▪ Tep na krkavici nehmatatelný → <u>zevní srdeční masáž</u> ▪ Na odhaleném hrudníku vyhledat uprostřed hrot mečíku hrudní kosti (10 - 15 cm nad pupkem), dva prsty nad ním položit hranu své levé ruky, přičemž záchránce klečí skloněn kolmo k tělu postiženého nad jeho hrudníkem ▪ Na položenou hranu dlaně položit napříč dlaň své druhé ruky, přičemž prsty jsou ve vzduchu a ruce jsou ve vzájemném kontaktu s hrudníkem ▪ Nyní stlačovat (poměrně prudce) pravidelně hrudník postiženého nejméně o 5 - 7 cm, a to tak, že po každém stlačení povolit obě ruce jen tak, aby při pasivním zvedání hrudníku byly stále v kontaktu s jeho stěnou (sledují pohyb) ▪ Takto stlačovat hrudník frekvencí 100x za minutu, přitom po každém 30. stlačení přesunutím se k obličeji postiženého vložit 2 vdechy do jeho plic, tj. 2 : 30 ▪ Takto pokračovat až do příjezdu zvané záchrané služby <p><i>Proč nestačí pouhé roztahování paží a opětovné přitisknutí k hrudi jak vidíme ve starých filmech?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dech obsahuje více kyslíku; zvýšené množství oxidu uhličitého dráždí organismus postiženého a povzbuzuje ho k nádechu <p>○ Vitální kapacita plic</p> <p><i>Co je to vitální kapacita plic?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>objem vzduchu, který lze vydechnout maximálním úsilím po předchozím maximálním nádechu</i> <p><i>Jak se jmenuje lékařský přístroj k měření vitální kapacity plic?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Spirometr</i> <p><i>Kteří činitelé ovlivňují naměřenou hodnotu vitální kapacity plic?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Tělesná výška, váha, věk, pohlaví, trénovanost</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ VKP muži: 4000-5000 cm³ ➤ VKP ženy: 2500 – 3500 cm³ ➤ Postup práce: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Žák stojí, dýchá zhluboka 2 - 3 minuty ❖ Max. nádech a poté výdech do spirometru – 3x, po 15 vteřinách → nejvyšší hodnota ❖ <u>Náležitá hodnota vitální kapacity</u> → předpokládaná hodnota vitální kapacita = hmotnost těla x 50 ❖ Porovnání se <u>skutečně</u> naměřenou hodnotou $X = (\text{vitální kapacita naměřená} \times 100) / \text{vitální kapacita náležitá}$ ❖ Výsledné číslo informuje o tom, kolik % náležité hodnoty zkoumaná osoba vykazuje oproti hodnotě naměřené ❖ Zapsat do tabulky naměřené a vypočítané hodnoty vitální kapacity plic 	<p>min Cizí těleso 2:44 min PowerPointová prezentace Názorně demonstrační metoda 25 min Figurína</p> <p>Monologická metoda – výklad Dialogická metoda – zjišťovací dialog Laboratorní činnost žáků 20 min PowerPointová prezentace Spirometr, náustky</p>
---	---

<p>➤ <i>Ukázka výpočtu:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Žena, 24 let, 63 kg, nekuřačka, - Naměřená VKP 3600 cm³ - Náležitá hodnota VKP= 63*50 =3150 - X= (vitální kapacita naměřená x 100)/ vitální kapacita náležitá = 360000/3150= 114,28 % → má VKP o 14, 28% vyšší, než by odpovídala předpokladům <p>○ <u>Odhalení kuřáka</u> (cíl pokusu sdělit až po provedeném laboratorním pokusu)</p> <p>➤ Postup práce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Žák naplne do kádinky vzorek slin ❖ Přikápně destilovanou vodu (snížení hutnosti sliny) a vzorek promíchá ❖ Roztok slabě okyselí zředěnou kyselinou chlorovodíkovou (1-2 kapky) ❖ Přikápně trochu (1-2 kapky) velmi zředěného roztoku chloridu železitého <p><i>Jaké škodlivé látky obsahuje tabákový kouř?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Nikotinové alkaloidy, metan, oxid uhelnatý, sirovodík, kyanid sodný, tetrakarbonyl niklu, arsenik, dehtové látky, benzpyren, dikenzkarbazol, nitrosaminy, radioaktivní polonium, kokarcinogeny typu fenolu</i> <p>➤ Kouření – nikotin + další látky, např. <u>rodanid</u> - přítomny v sekretech a exkretech</p> <p>➤ Zvýšená koncentrace <u>rodanidu draselného</u> ve slinách kuřáků umožňuje dokázat kuřáctví (červená barva roztoku)</p> <p>➤ <u>Kuřáci</u> : 0,01 % rodanidu X <u>nekuřáci</u> 0,003 %</p> <p>○ <u>Záčátky kouření</u> Z grafu o začátkách kouření vyvodit, kdy dochází k největšímu nárůstu kouření u mladistvých</p> <p>○ <u>Vliv reklamy na kuřáctví</u> Žáci mají vymyslet reklamu na tabákové výrobky, která by nesváděla děti k závislosti na tabákových výrobcích. (plakát, scénka, nahrávku do rádia,...). Jaké další faktory kromě reklamy podporují kouření u dětí?</p> <p>○ <u>Na konci VH stručné shrnutí nových poznatků</u></p> <p>Pomůcky Didaktická technika a ostatní potřeby: PC, PL, video, spirometr, náustky, figurína, kádinky, destilovaná voda, silně zředěný roztok chloridu železitého, zředěná kyselina chlorovodíková</p>	<p>Monologická metoda – výklad Dialogická metoda – zjišťovací dialog Laboratorní činnost žáků 10 min Kádinky, destilovaná voda, silně zředěný roztok chloridu železitého, zředěná kyselina chlorovodíková</p> <p>5 min Grafická a výtvarná činnost žáků PowerPointová prezentace 10 min 1 min</p>
---	---

<p>Citace literatury, z níž bylo čerpáno: HORNÍK, F., aj. <i>Seminář a cvičení z biologie pro IV. ročník gymnázií</i>. Praha: SPN, 1987. 360 s. MACKOVÁ, J.: <i>Cvičení z biologie III</i>. Praha: SPN, 1984. 176 s. http://drogy.doktorka.cz/tabak-zabiji-nenechte-oblbnout/ http://www.kurakovaplice.cz/index.php?strana=trochachemie http://www.lf3.cuni.cz/cs/pracoviste/anesteziologie/vyuka/studijni-materialy/neodkladna-resuscitace http://www.pozitivni-noviny.cz/test/gallery/Image/2007/11/hrebik.jpg http://img.radio.cz/pictures/r/zdravi/light_cigarety1x.jpg http://www.stripky.cz/440-zastava.html http://www.zubrno.cz/studie/img/09_02.gif</p>	
--	--

Příloha č. 6: Prezentační výukový program na praktická cvičení

Dýchání člověka

Laboratorní práce

1. úkol: První pomoc

- Video:
 - Neodkladná resuscitace – základní postupy
 - Neodkladná resuscitace – cizí těleso
 - <http://www.lf3.cuni.cz/cs/pracoviste/anesteziologie/vynka/studijni-materialy/neodkladna-resuscitace>
- Záchrana života – osoby se zástavou dechu – dopravní nehody, utonutí, zásah el. proudem, otrava oxidem uhelnatým
- Někdo odporný – umělé dýchání neposkytovat, ale zavolat záchranku

Umělé dýchání – zahájit okamžitě !!

- po 5 minutách mozkové buňky odumírají → smrt!!!
- *Obr. Vliv akutní anoxie na funkci mozku v závislosti na délce doby nedostatku kyslíku*



plánek z maléj manovity RNDr. Blahy Tichon, Ch., PIP US

- Jak poznat dechovou zástavu?
 - Nealyšme ani necítíme proudění vzduchu
 - Vymizely dýchací pohyby hrudníku i nadbrříku
- Jak postupovat při první pomoci?
 - Ověřit bezvědomí
 - Zavolat o pomoc z okolí
 - Uložit postiženého naznak
 - Uvolnit dýchací cesty
 - Zkontrolovat dýchání
 - Zavolat zdravotní záchranou službu (155, 112)
 - Zahájit masáž srdce
 - Přidat umělé dýchání
 - Pokračovat do příchodu ZZS

- *Staré filmy - pauze střídavé roztažování paží a opětné přitisknutí k hrudi - méně účinné*
 - Proč to nestačí?
 - dech obsahuje více kyslíku
 - zvýšené množství oxidu uhličitého dráždí organismus postiženého a povzbuzuje ho k nádechu

2. úkol: Vitální kapacita plic

- objem vzduchu, který lze vydechnout s maximálním úsilím po předchozím maximálním vdechu
- žák stojí, dýchá zhluboka 2 - 3 minuty
- max. nádech a poté výdech do spirometru
- 3x, po 15 vteřinách → nejvyšší hodnota
- ovlivnění: tělesná výška, váha, věk, pohlaví
- muži: 4000-5000 cm³
- ženy: 2500 - 3500 cm³

- **náležitá hodnota vitální kapacity:** předpokládaná hodnota

$$\text{vitální kapacita} = \text{hmotnost těla} \times 50$$

Porovnání s reálnou naměřenou hodnotou:

$$X = (\text{vitální kapacita naměřená} \times 100) / \text{vitální kapacita náležitá}$$

3. úkol: Odhalení kuřáka

- vzorek slin + destilovaná voda + HCl + FeCl₃
- **načervenalá** barva – rodnid draselný
- Kouření – nikotin + další látky, např. rodnid přítomny v sekretech a exkretech
- Kuřáci : 0,01 % rodnidu X nekuřáci 0,003 %
- Pasivní kuřáci



zdroj: <http://www.klinikapulce.cz/index.php?menu=litografie>

4. úkol: Začátky kouření



zdroj: http://www.ondra.cz/ondra/img/W_04.pdf

- Ondra z grafu usoudil, že nejvíce mladistvých propadne kouření mezi 13-19 lety. Eva ale s Ondrovým závěrem nesouhlasí. Tvrdí, že některé části grafu jeho závěr nepodporují.
- Uveď příklad části grafu, který nepodporuje Ondrov závěr. Vysvětli svou odpověď a uveď příčiny tohoto jevu.

5. úkol: Vliv reklamy na kuřáctví

- Vymyslete reklamu na tabákové výrobky, která by nesvědčila děti k závislosti na tabákových výrobcích. (plakát, scénka, nahrávku do rádia,...)
- Jaké další faktory kromě reklamy podporují kouření u dětí?



<http://www.hondolka.cz/common/files/nosmoking2.jpg>

Příloha č. 7: Zadání úloh a klíč k vyhodnocování pracovního listu

PRACOVNÍ LIST DÝCHÁNÍ ČLOVĚKA

Jméno a příjmení:

Třída:.....

Rok narození:.....

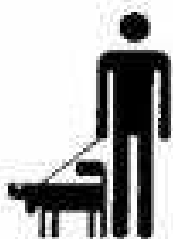
Škola:.....

Datum:.....

Úkol č. 1:

Jirka šel do parku na procházku se svým psem Žerykem. Na cestě najednou uviděl ležet cizího pána, který se vůbec nehýbal. Vydal se tedy k němu, aby zjistil, co se mu stalo. Nejprve zkusil na muže promluvit, ale ten na Pepíčka vůbec nereagoval. Pepíček se nad pána naklonil, přičemž zjistil, že se mu vůbec nehýbe hrudník ani nadbřišek. Naštěstí měl u sebe mobilní telefon a tak zavolał záchranou službu. Poté si vzpomněl, že v jednom filmu hlavního hrdinu se zástavou dechu oživovali pomocí roztahování paží od hrudníku a jejich opětovnému přitisknutí k hrudi. Napodobil tedy tento postup a pána se snažil oživovat do doby příjezdu záchrané služby.

Pepíček se snažil pánovi poskytnout první pomoc, ale ne zvolil k tomu zcela správný postup. Jak by se měl v této situaci příště zachovat, aby jeho pomoc byla účinnější? Jaké telefonní číslo na svém mobilním telefonu vytočil Pepíček, když volal záchranou službu? Vysvětli, proč není postup s roztahováním paží od hrudníku a následného přitažení k hrudi tak účinný.



(převzato z http://www.muzeum-umeni-benesov.cz/iid/mez-graf-komunikace/en/symboly_pro_verejnou_informaci_2.html)

Úkol č. 2:

Jednou ze základních funkčních hodnot plicní ventilace je stanovení vitální kapacity plic. Vitální kapacita je objem vzduchu, který lze vydechnout s maximálním úsilím po předchozím maximálním vdechu.

Materiál a pomůcky: spirometr, náustky

Postup: Vyšetřovaný žák stojí a dýchá zhluboka 2-3 minuty. Potom maximálně vdechne a maximálně vydechne všechn vzduch z plic do spirometru. Na stupnici odečteme množství vydechnutého vzduchu. Zjištěnou hodnotu zaznamenáváme. Tento pokus se provádí 3x v intervalech asi 15 sekund. Z uvedených tří pokusů podtrhneme **nejvyšší** změřenou hodnotu vitální kapacity v ml. Dvojice žáků má jeden náustek.

Výsledek: Hodnoty vitální kapacity plic závisí na řadě činitelů, zvláště na tělesné výšce, tělesné hmotnosti, věku a pohlaví. Průměrné hodnoty činí u muže 4000 – 5000 cm³. U žen 2500 – 3500 cm³. Aby se co nejlépe vystihly individuální faktory, vypočítává se pro vyšetřovanou osobu předpokládaná, tzv. **náležitá hodnota vitální kapacity**. Náležitou hodnotu pro každého jednotlivce vypočteme z rovnice:

$$\text{vitální kapacity} = \text{hmotnost těla} \times 50$$

Vypočtené číslo porovnáme se skutečně naměřenou hodnotou. Vztah naměřené vitální kapacity k náležité hodnotě se uvádí v procentech podle vzorce:

$$X = (\text{vitální kapacita naměřená} \times 100) / \text{vitální kapacita náležitá}$$

Výsledné číslo nás informuje o tom, kolik procent náležité hodnoty zkoumaná osoba vykazuje oproti hodnotě naměřené.

Tabulka pro naměřené a vypočítané hodnoty:

1. měření VKP (ml)	
2. měření VKP (ml)	
3. měření VKP (ml)	
Náležitá hodnota VKP	
$X = (\text{vitální kapacita naměřená} \times 100) / \text{vitální kapacita náležitá}$	

Např. žena, 24 let, 63 kg, nekuřačka,

Nejvyšší naměřená VKP 3600 cm³

Náležitá hodnota VKP = 63 * 50 = 3150

$X = (\text{vitální kapacita naměřená} \times 100) / \text{vitální kapacita náležitá} = 360000 / 3150 = 114,28 \% \rightarrow$ má VKP o 14,28 % vyšší než by odpovídala předpokladům

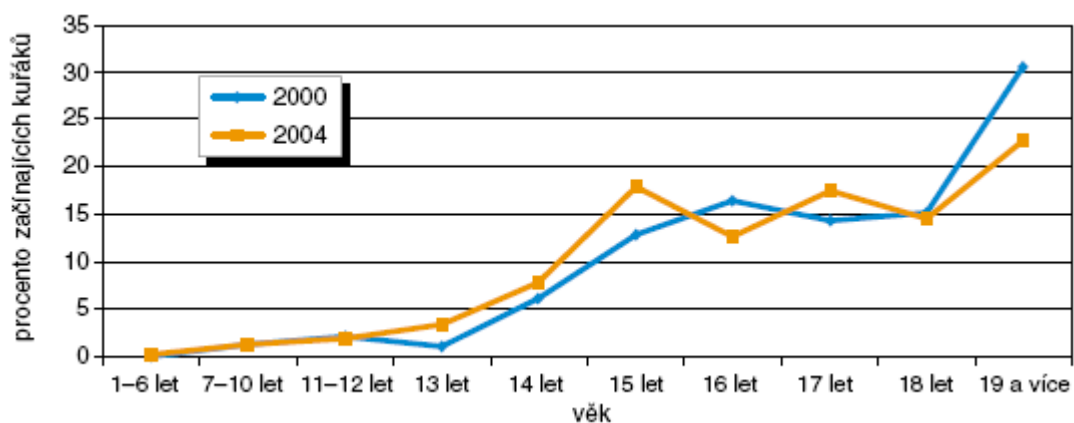
Úkol č. 3:

Pomůcky: kádinka, destilovaná voda, silně zředěný roztok chloridu železitého, zředěná kyselina chlorovodíková

Postup: Zkoumaný žák naplne do kádinky vzorek slin, přikápně destilovanou vodu a vzorek promíchá. Roztok slabě okyselí zředěnou kyselinu chlorovodíkovou. Potom přikápně trochu velmi zředěného roztoku chloridu železitého.

Úkol č. 4 :

Graf: Začátky kouření



(převzato z http://www.zubrno.cz/studie/img/09_02.gif)

]

Ondra z předchozího grafu usoudil, že nejvíce mladistvých propadne kouření mezi 13-19 lety. Eva ale s Ondrovým závěrem nesouhlasí. Tvrdí, že některé části grafu jeho závěr nepodporují.

Úkol: Uveď příklad části grafu, který nepodporuje Ondrův závěr. Vysvětli svou odpověď a uveď příčiny tohoto jevu.

Úkol č. 5 : Vliv reklamy na kuřáctví



(převzato z http://img.radio.cz/pictures/t/zdravi/light_cigarety1x.jpg)

Závislost na tabáku je nemoc, a to nemoc dětská: naprostá většina kuřáků (asi 90%) začne kouřit před svým 18. rokem. Tabáková reklama má také jako cílovou skupinu nikoli dospělé, ale děti a to kolem věku 12 let. Cena dvanáctiletého dítěte, které začne kouřit, byla ve Velké Británii odhadnuta na 40 000 LST (to jsou peníze, které na takovém dítěti za jeho průměrný život průměrného kuřáka tabákový průmysl vydělá). V pražské studii 3 500 dětí kouřilo 63% cigarety, na které právě probíhala nejmasivnější kampaň, i když byly dražší než nejprodávanější značka. Podobná americká studie ukázala, že je tomu tak dokonce v 80-85%.

Reklama na tabák tedy neznamená volbu značky, ale začátek kuřáctví.

Úkol: Vymyslete reklamu na tabákové výrobky, která by nesváděla děti k závislosti na tabákových výrobcích. Jaké další faktory kromě reklamy podporují kouření u dětí?



(převzato z <http://www.pozitivni-noviny.cz/test/gallery/Image/2007/11/hrebik.jpg>)

Autorské řešení pracovního listu

Úkol č. 1:

- - ověřit bezvědomí
 - zavolat o pomoc z okolí
 - uložit postiženého nznak
 - zaklonit mu hlavu a uvolnit dýchací cesty
 - zkontrolovat dýchání
 - zavolat zdravotní záchrannou službu (155, 112)
 - zahájit masáž srdce
 - přidat umělé dýchání
 - pokračovat do předání ZZS
- 155, 112
- roztahování paží od hrudníku a následné přitažení k hrudi je méně účinné → dech obsahuje více kyslíku a navíc zvýšené množství oxidu uhličitého dráždí organismus postiženého a povzbuzuje ho k nádechu

Úkol č. 2:

Ukázka výpočtu:

- žena, 24 let, 63 kg, nekuřačka
- naměřená VKP 3600 cm³
- náležitá hodnota VKP= 63*50 =3150
- $X = (\text{vitální kapacita naměřená} \times 100) / \text{vitální kapacita náležitá} = 360000/3150 = \mathbf{114,28\%}$ → má VKP o 14, 28% vyšší, než by odpovídala předpokladům

Úkol č. 3:

Výsledná barva roztoku:

- žlutá barva - nekuřák
- oranžová barva - pasivní kuřák
- červená barva – kuřák

Úkol č. 4:

- nejvíce mladistvých propadne kouření mezi 13. – 15. rokem, další velká vlna nárůstu po 18. roce života
 - důvody: frajerství (chuť zakázaného ovoce), rodiče či kamarádi kouří, v dospělosti vypěstovaná závislost z období dospívání, legální přístup k cigaretám (po 18. roce života)
- pokles růstu kuřáků mezi 15. – 18. rokem
 - důvody: nástup do nové školy, nedostatek peněz, zmoudření, zdravotní problémy

Úkol č. 5:

– Faktory ovlivňující kouření u dětí: rodiče, kamarádi, společnost

Ukázka antireklamy na tabákové výrobky:



(převzato z <http://www.pozitivni-noviny.cz/test/gallery/Image/2007/11/hrebik.jpg>)

Příloha č. 8: Ukázka pretestu včetně dotazníku

PRETEST DÝCHÁNÍ ČLOVĚKA

Jméno a příjmení: Julie Nováková..... Třída: 9.A
Datum: 8.4.08..... Rok narození: 1991..... Škola: gym. Vodňanská
Známka na vysvědčení v pololetí z biologie: 1.....
Hodláte maturovat z biologie? Ano/Ne
Patří biologie mezi Vaše oblíbené předměty ve škole? Ano/Ne
Proč Ano/Ne Baví mě studovat živé organismy, včelky v přírodě apod.

Chováte doma nějaké zvíře, nebo pěstujete nějakou květinu? Ano/Ne
Pokud ano, tak které? Když jsem chovála včelky, teď pěstuji fikus, dva ibišky, spoustu jonáků a různých zelených a juky. A máme zahrádku s mnoha rostlinami.

Účastníte se biologických olympiád či jiných soutěží s biologickým zaměřením? Ano/Ne
Pokud ano, tak kterých? Biologická ol.

Na jaký typ vysoké školy se chcete hlásit? Přirodovědecká fakulta UK

Čtete ve volném čase literaturu (knihy, časopisy, internet,...) s biologickým zaměřením?
Ano/Ne

Pokud ano, tak kterou? Lynn Harguliová; Život a smrt planety Země (spíše geologie, ale b. také obsaženo), atd.

Navštěvujete ve volném čase nějaké biologické kroužky? Ano/Ne
Pokud ano, tak které?

Celkový počet bodů v pretestu je 18.

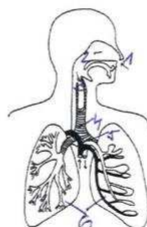
1. Které z následujících tvrzení o dýchání je pravdivé?
a) dýchají pouze živočichové
b) dýchají pouze rostliny
c) dýchají všichni živočichové a některé rostliny
d) dýchají všichni živočichové a všechny rostliny 1b
2. Odkud přijímají organismy plyn důležitý pro dýchání? z okolního prostředí (vzduch, voda) 2b
3. Který plyn je při dýchání přijímán, a který naopak odstraňován?
přijímán O_2 (kyslík)
vydechován CO_2 (oxid uhličitý) 2b
4. Které typy dýchacích orgánů znáte u obratlovců?
- plic
- žábry 2b
5. Která tělní soustava zajišťuje rozvod dýchacích plynů u obratlovců?
- ošňová s. 2b

6. Které tvrzení o fotosyntéze u rostlin je pravdivé?
- fotosyntetizují všechny rostliny a někteří živočichové
 - fotosyntetizují pouze zelené rostliny
 - organismy, které fotosyntetizují, nedýchají
 - organismy, které fotosyntetizují, také dýchají

2b

7. S pomocí obrázku vyjmenujte části dýchací soustavy, kterými prochází vzduch po vdechnutí do těla.

- 1 ... nos
- 2 ... nosohltan
- 3 ... hrtan
- 4 ... průdušnice
- 5 ... průdušnice
- 6 ... plic



(převzato z http://www.giobioclovek.ic.cz/clovek/dychaci_soustava/dychaci_cesty.jpg)

2b

8. Co je pro organismus zdravější – dýchání nosem nebo ústy?
- ústý, protože je potřeba okysličovat sliznici v ústech
 - ústý, protože v dutině ústní se vzduch zvlhčuje
 - nosem, protože v dutině nosní se vzduch zbavuje prachu a nečistot
 - obojí je pro organismus stejně vhodné

1b

9. Jak ovlivňuje množství zeleně v přírodě a ve městech kvalitu vzduchu, který dýcháme?

- větší množství zeleně ovlivňuje kvalitu vzduchu přeměnou - produkce O_2 během dne, méně prachu a nečistot ve vzduchu

2b

10. Napište všechna onemocnění, která znáte, u nichž je negativní vliv kouření na zdraví člověka potvrzen.

- astma
 - onemocnění plic
 - rakovina plic
 - tuberkulóza (dosahují neg. účinky, nepůsobí ji)
 - zánět průdušek

2b

Příloha č. 9: Ukázka posttestu I

POSTTEST DÝCHÁNÍ ČLOVĚKA

Jméno a příjmení: *Jan Klemil*
Datum: *13.5.2018*
Celkový počet bodů: 34

Třída: *C.4*
Škola: *G. H. K.*

1. Které z následujících tvrzení o dýchání je pravdivé?
a) dýchají pouze živočichové
b) dýchají pouze rostliny
c) dýchají všichni živočichové a některé rostliny
 d) dýchají všichni živočichové a všechny rostliny 1b

2. Odkud přijímají organismy plyn důležitý pro dýchání?
redukce, voda 2b

3. Který plyn je při dýchání přijímán, a který naopak odstraňován?
O₂ - přijímán
CO₂ - odstraňován 2b

4. Které základní typy dýchacích orgánů znáte
a) u obratlovců - *plícni' sítě, plíce, žábry* 2b
b) u bezobratlých - *sedušnice, plíc. sítě, konečníkem, pokožkem těla* 2b

5. Která tělní soustava zajišťuje rozvod dýchacích plynů u obratlovců?
dýchací - dýchací
rozvod plynů - oběhová 2b

6. Které tvrzení o fotosyntéze u rostlin je pravdivé?
a) fotosyntetizují všechny rostliny a někteří živočichové
 b) fotosyntetizují pouze zelené rostliny
c) organismy, které fotosyntetizují, nedýchají
 d) organismy, které fotosyntetizují, také dýchají 2b

7. Co je pro organismus zdravější – dýchání nosem nebo ústy?
a) ústy, protože je potřeba okysličovat sliznici v ústech
b) ústy, protože v dutině ústní se vzduch zvlhčuje
 c) nosem, protože v dutině nosní se vzduch zbavuje prachu a nečistot
d) obojí je pro organismus stejně vhodné 1b

8. Jak ovlivňuje množství zeleně v přírodě a ve městech kvalitu vzduchu, který dýcháme?

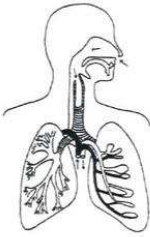
Zelená - fotosyntetizuje - vypouští CO_2 do vzduchu \rightarrow kvalitnější vzduch **2b**

9. Napište všechna onemocnění, která znáte, u nichž je negativní vliv kouření na zdraví člověka potvrzen.

rákovina - jazyk, plíce, hrtan - srdce, krevní cévy - možnost neplodnost

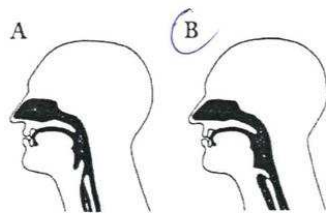
parodontóza - zubní ~~debet~~ ~~střední~~ plíce **2b**
 žlázy plíce

10. S pomocí obrázku vyjmenujte části dýchací soustavy, kterými prochází vzduch po vdechnutí do těla.

1. nos	1. nos	
2. nosohltan	2. nosohltan	
3. hltan	3. hltan	
4. průdušnice	4. hltan	
5. průdušnice	5. průdušnice	
6. průdušnice	6. průdušnice	
7. průdušnice	7. průdušnice	
8. plíce	8. plíce (\rightarrow plícní sklípky)	

(převzato z http://www.giobioctovek.ic.cz/clovek/dychaci_soustava/dychaci_cesty.jpg)

11. Na obrázku je zobrazeno vzájemné uložení počátečních částí trávicí a dýchací soustavy. Při polknutí sousta dochází k uzavření cesty do hrtanu pomocí tzv. hrtanové příklopky. To zabrání vdechnutí sousta. Který z obrázků zachycuje stav při dýchání?



(převzato z ČÍŽKOVÁ, V., aj., 2003)

12. Při zvýšené námaze (např. při cvičení, běhání, výstupu po schodech) se stává, že se zadýcháváme a až po určité době se naše dýchání opět zpomalí. Vysvětlete, čím je to způsobeno.

málo vdecho. O_2 - potřebujeme více
 CO_2 má málo \rightarrow kyslíkový dluh (může být ohrožen život) \rightarrow
 \rightarrow zadýcháme se; pak ještě aktivně; pak uklidníme

2b

13. Podle kterých znaků soudní lékaři poznají, zda dítě zemřelo před porodem nebo až po porodu?

jestli má vdechnutí plicí → maderulo se → zemřelo po porodu

2b

14. Když má někdo rýmu, často ho bolí v uších. Vysvětlete proč.

má upravený nos → tlak v nosu → tlak se přenáší Eustachiovou trubicí do uší → bolest může vzniknout také zánět

2b

15. Vysvětlete, proč lidé žijící trvale ve vyšších nadmořských výškách mají v krvi zvýšený počet červených krvinek.

se vyšší výškou je méně vzduchu - méně O_2 , ale všichni lidé potřebují stejnou O_2 → více červených krvinek, aby pochytali více molekul O_2 → lepší sátek

2b

16. Kriminalisté našli ve vodě mrtvé tělo člověka. Při pitvě soudní lékař zjistil, že dotyčná osoba utonula. Vyvrátil tak myšlenku, že tělo bylo vhozeno do řeky až po smrti. Jaká skutečnost přiměla soudního lékaře k tomuto závěru? Odpověď zdůvodněte.

protože měl vodu v plicích → maderulo se pod vodou → utonul

2b

17. Vydechovaný vzduch

a) má stejné složení jako vdechovaný atmosférický vzduch

b) obsahuje 21 % O_2 a 0,03 % CO_2

c) obsahuje 16 % O_2 a 4 % CO_2

d) obsahuje 14 % O_2 a 5 % CO_2

1b

18. Hlavní řídicí dýchací centrum se nachází v

a) plicích

b) koncovém mozku

c) prodloužené míše

d) chemoreceptorech v cévách

1b

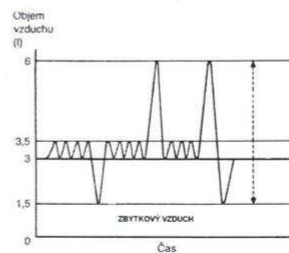
19. Následující diagram znázorňuje objem vzduchu, který se vyměňuje v plicích při dýchání. Oboustrannou čárkovanou šipkou vyznačený objem vzduchu označuje:

a) maximální výdech

b) vitální kapacitu plic

c) celkovou kapacitu plic

d) dechovou frekvenci



1b

Příloha č. 10: Ukázka posttestu II

POSTTEST DÝCHÁNÍ ČLOVĚKA

Jméno a příjmení: Ladislav Hradec
Datum: 28. 2. 2008
Celkový počet bodů: 34

Třída: EC
Škola: Gymnázium Vojtěcha z Prahy

1. Které z následujících tvrzení o dýchání je pravdivé?
a) dýchají pouze živočichové
b) dýchají pouze rostliny
c) dýchají všichni živočichové a některé rostliny
d) dýchají všichni živočichové a všechny rostliny
1b
2. Odkud přijímají organismy plyn důležitý pro dýchání?
Ze vzduchu, organicky živých pod vodou a vodou
2b
3. Který plyn je při dýchání přijímán, a který naopak odstraňován?
Přijímán je O_2 , odebarován CO_2
2b
4. Které základní typy dýchacích orgánů znáte
a) u obratlovců
b) u bezobratlých
a) plic, žáby, vodní vaň
b) povrch těla, sliznice
2b
2b
5. Která tělní soustava zajišťuje rozvod dýchacích plynů u obratlovců?
cívni soustava, dýchací soustava
↳ ofiltraci orgánů ↳ rozvod plynů do plic
2b
6. Které tvrzení o fotosyntéze u rostlin je pravdivé?
a) fotosyntetizují všechny rostliny a někteří živočichové
b) fotosyntetizují pouze zelené rostliny
c) organismy, které fotosyntetizují, nedýchají
d) organismy, které fotosyntetizují, také dýchají
2b
7. Co je pro organismus zdravější – dýchání nosem nebo ústy?
a) ústy, protože je potřeba okysličovat sliznici v ústech
b) ústy, protože v dutině ústní se vzduch zvlhčuje
c) nosem, protože v dutině nosní se vzduch zbavuje prachu a nečistot
d) obojí je pro organismus stejně vhodné
1b

8. Jak ovlivňuje množství zeleně v přírodě a ve městech kvalitu vzduchu, který dýcháme?

Vzduch má méně, protože je znečištěn

2b

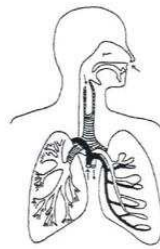
9. Napište všechna onemocnění, která znáte, u nichž je negativní vliv kouření na zdraví člověka potvrzen.

Infarkt → cívni dozorba, neřování cív, Alzheimer,
rakovina plic, rakovina jazyka,
jídloš miblin je neurokarsinóm, Hrtanové choroby

2b

10. S pomocí obrázku vyjmenujte části dýchací soustavy, kterými prochází vzduch po vdechnutí do těla.

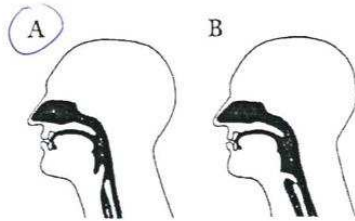
- 1 Druhá nosní, ústní
- 2 Nosohltan
- 3 Hltan
- 4 Průdušnice
- 5 Tráchea
- 6 Plic → plicní vazy



(převzato z http://www.giobioclovek.ic.cz/clovek/dychaci_soustava/dychaci_cesty.jpg)

2b

11. Na obrázku je zobrazeno vzájemné uložení počátečních částí trávicí a dýchací soustavy. Při polknutí sousta dochází k uzavření cesty do hrtanu pomocí tzv. hrtanové příklopky. To zabrání vdechnutí sousta. Který z obrázků zachycuje stav při dýchání?



(převzato z ČÍŽKOVÁ, V., aj., 2003)

1b

12. Při zvýšené námaze (např. při cvičení, běhání, výstupu po schodech) se stává, že se zadýcháváme a až po určité době se naše dýchání opět zpomalí. Vysvětlete, čím je to způsobeno.

Je to vyčerpání na kyslík, svaly jsou nedostatečně oxygenu
a málo laktát

2b

13. Podle kterých znaků soudní lékaři poznají, zda dítě zemřelo před porodem nebo až po porodu?

Podle toho, jestli mělo v plicích už nějaký vzduch, jestli se nacházelo, mělo v plicích 'čistý' vzduch

2b

14. Když má někdo rýmu, často ho bolí v uších. Vysvětlete proč.

Problém je nos sloučen tubicí, která je propojena s ušima

2b

15. Vysvětlete, proč lidé žijící trvale ve vyšších nadmořských výškách mají v krvi zvýšený počet červených krvinek.

Ještět je tam nižší tlak, je tam řídký vzduch, musí mít tělo lidí více červených krvinek, aby se na ně mohl vázat kyslík

2b

16. Kriminalisté našli ve vodě mrtvé tělo člověka. Při pitvě soudní lékař zjistil, že dotyčná osoba utonula. Vyvrátil tak myšlenku, že tělo bylo vhozeno do řeky až po smrti. Jaká skutečnost přiměla soudního lékaře k tomuto závěru? Odpověď zdůvodněte.

V plicích byla voda

2b

17. Vydechovaný vzduch

- a) má stejné složení jako vdechovaný atmosférický vzduch
- b) obsahuje 21 % O_2 a 0,03 % CO_2
- c) obsahuje 16 % O_2 a 4 % CO_2
- d) obsahuje 14 % O_2 a 5 % CO_2

1b

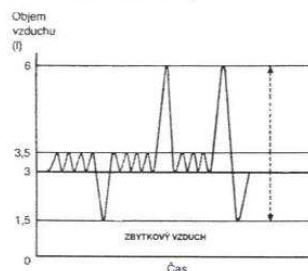
18. Hlavní řídicí dýchací centrum se nachází v

- a) plicích
- b) koncovém mozku
- c) prodloužené míše
- d) chemoreceptorech v cévách

1b

19. Následující diagram znázorňuje objem vzduchu, který se vyměňuje v plicích při dýchání. Oboustrannou čárkovanou šipkou vyznačený objem vzduchu označuje:

- a) maximální výdech
- b) vitální kapacitu plic
- c) celkovou kapacitu plic
- d) dechovou frekvenci



1b

Příloha č. 11: Ukázka pracovního listu

PRACOVNÍ LIST DÝCHÁNÍ ČLOVĚKA

Jméno a příjmení: *Kačina Šlechta*

Třída: *6.A*

Rok narození: *1991*

Škola: *Gym. Nač. Kavalíerů*

Datum: *14. 5. 14*

Úkol č. 1:

Jirka šel do parku na procházku se svým psem Žerykem. Na cestě najednou uviděl ležet cizího pána, který se vůbec nehýbal. Vydal se tedy k němu, aby zjistil, co se mu stalo. Nejprve zkusil na muže promluvit, ale ten na Jirku vůbec nereagoval. Jirka se nad pána naklonil, přičemž zjistil, že se mu vůbec nehýbe hrudník ani nadbříšek. Naštěstí měl u sebe mobilní telefon a tak zavolał záchranou službu. Poté si vzpomněl, že v jednom filmu hlavního hrdinu se zástavou dechu oživovali pomocí roztahování paží od hrudníku a jejich opětovnému přitisknutí k hrudi. Napodobil tedy tento postup a pána se snažil oživovat do doby příjezdu záchrané služby.

Jirka se snažil pánovi poskytnout první pomoc, ale nezvolil k tomu zcela správný postup.

- Jak by se měl v této situaci přistě zachovat, aby jeho pomoc byla účinnější?
- Jaké telefonní číslo na svém mobilním telefonu vytočil Jirka, když volal záchranou službu?
- Vysvětli, proč není postup s roztahováním paží od hrudníku a následného přitážením k hrudi tak účinný.



• 155 1112

• *Umišlen dýcháním se dostane do plic více vzduchu; lidský dech obsahuje CO₂*

1. Zkontrolovat bezvědomí
2. Zjistit dýchání
3. Převrhnout do polohy vzhůru, uvolnit dýchací
4. Zavolat ambulanci
5. Resuscitace: masáže srdce a umělé dýchání v poměru 30:2
6. Vítovat do příjezdu ambulance

Úkol č. 2:

Jednou ze základních funkčních hodnot plicní ventilace je stanovení vitální kapacity plic. Vitální kapacita je objem vzduchu, který lze vydechnout s maximálním úsilím po předchozím maximálním vdechu.

Materiál a pomůcky: spirometr, náustky

Postup: Vyšetřovaný žák stojí a dýchá zhluboka 2-3 minuty. Potom maximálně vdechne a maximálně vydechne všechny vzduch z plic do spirometru. Na stupnici odečteme množství vydechnutého vzduchu. Zjištěnou hodnotu zaznamenáváme. Tento pokus se provádí 3x v intervalech asi 15 sekund. Z uvedených tří pokusů podtrhneme **nejvyšší** změřenou hodnotu vitální kapacity v ml. Dvojice žáků má jeden náustek.

Výpočet: Hodnoty vitální kapacity plic závisí na řadě činitelů, zvláště na tělesné výšce, tělesné hmotnosti, věku a pohlaví. Průměrné hodnoty činí u muže 4000 – 5000 cm³. U žen 2500 – 3500 cm³. Aby se co nejlépe vystihly individuální faktory, vypočítává se pro vyšetřovanou osobu předpokládaná, tzv. **náležitá hodnota vitální kapacity**. Náležitou hodnotu pro každého jednotlivce vypočteme z rovnice:

$$\text{vitální kapacity} = \text{hmotnost těla} \times 50$$

Vypočtené číslo porovnáme se skutečně naměřenou hodnotou. Vztah naměřené vitální kapacity k náležité hodnotě se uvádí v procentech podle vzorce:

$$X = (\text{vitální kapacita naměřená} \times 100) / \text{vitální kapacita náležitá}$$

Výsledné číslo nás informuje o tom, kolik procent náležité hodnoty zkoumaná osoba vykazuje oproti hodnotě naměřené.

Výsledek: Zapiš do tabulky naměřené a vypočítané hodnoty vitální kapacity plic.

Tabulka pro naměřené a vypočítané hodnoty:

1. měření VKP (ml)	3100
2. měření VKP (ml)	3100
3. měření VKP (ml)	3000
Náležitá hodnota VKP	3250
$X = (\text{vitální kapacita naměřená} \times 100) / \text{vitální kapacita náležitá}$	95,38%

Např. žena, 24 let, 63 kg, nekuřačka,

Nejvyšší naměřená VKP 3600 cm³

Náležitá hodnota VKP = 63 * 50 = 3150

$X = (\text{vitální kapacita naměřená} \times 100) / \text{vitální kapacita náležitá} = 360000 / 3150 = 114,28 \% \rightarrow$
má VKP o 14,28% vyšší než by odpovídala předpokladům

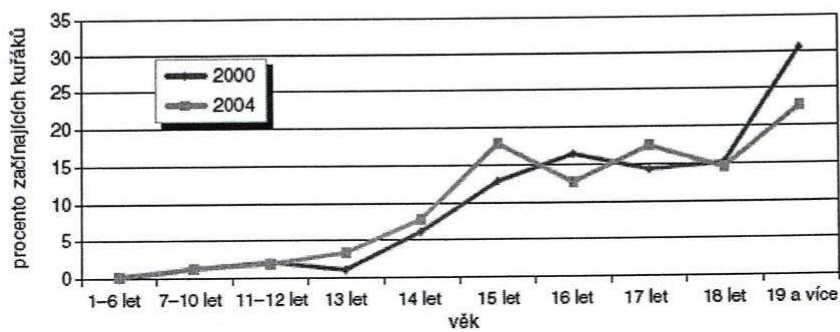
Úkol č. 3:

Pomůcky: kádinka, destilovaná voda, silně zředěný roztok chloridu železitého, zředěná kyselina chlorovodíková

Postup: Zkoumaný žák naplne do kádinky vzorek slin, přikápně destilovanou vodu a vzorek promíchá. Roztok slabě okyselí zředěnou kyselinou chlorovodíkovou. Potom přikápně trochu velmi zředěného roztoku chloridu železitého.

Úkol č. 4 :

Graf: Začátky kouření



[Zdroj: SZÚ, Vývoj prevalence kuřáctví v dospělé populaci v ČR]

Ondra z předchozího grafu usoudil, že nejvíce mladistvých propadne kouření mezi 13-19 lety. Eva ale s Ondrovým závěrem nesouhlasí. Tvrdí, že některé části grafu jeho závěr nepodporují. **Úkol:** Uveď příklad části grafu, který nepodporuje Ondrův závěr. Vysvětli svou odpověď a uveď příčiny tohoto jevu.

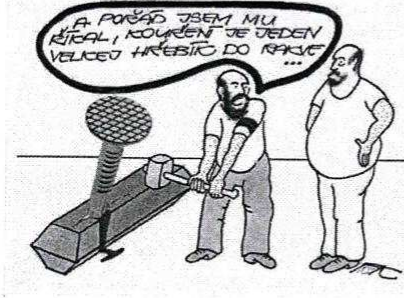
Kouření má více mezi 14-16 lety.
V r. 2000 prudce stoupl počet kuřáků mezi
18-19 lety, kdy už ~~kuřáci~~ "oficiálně" smejí
kouřit, dnes v tomto věku začíná hodně lidí.
Čím dále více ~~mladistvých~~ začíná kouřit
už se velice málo věku.

Úkol č. 5 : Vliv reklamy na kuřáctví



Závislost na tabáku je nemoc a to nemoc dětská: naprostá většina kuřáků (asi 90%) začne kouřit před svým 18. rokem. Tabáková reklama má také jako cílovou skupinu nikoli dospělé, ale děti a to kolem věku 12 let. Cena dvanáctiletého dítěte, které začne kouřit, byla ve Velké Británii odhadnuta na 40 000 LST (to jsou peníze, které na takovém dítěti za jeho průměrný život průměrného kuřáka tabákový průmysl vydělá). V pražské studii 3 500 dětí kouřilo 63% cigarety, na které právě probíhala nejmasivnější kampaň, i když byly dražší než nejprodávější značka. Podobná americká studie ukázala, že je tomu tak dokonce v 80-85%. Reklama na tabák tedy neznamená volbu značky, ale začátek kuřáctví.

Úkol: Vymysli reklamu na tabákové výrobky, která by nesváděla děti k závislosti na tabákových výrobcích. Jaké další faktory kromě reklamy podporují kouření u dětí?

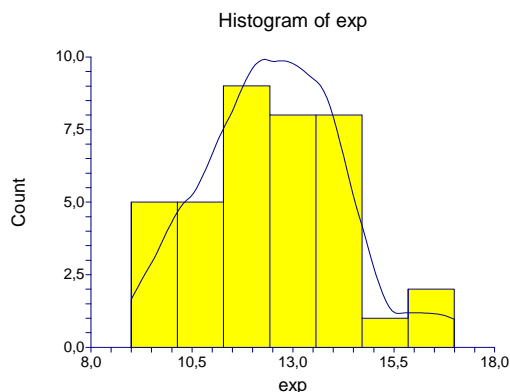


Opravdu vypadám starsší?

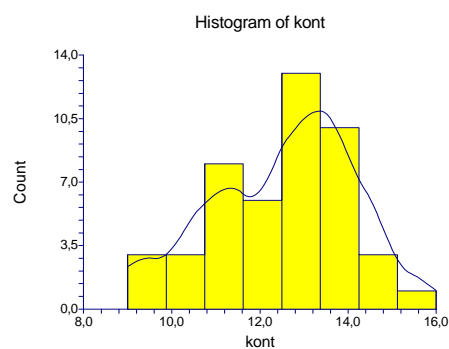
Další faktory: Vliv obch. Holivůvanin' se a celebritym: Problémy se škol, rodicov, stárcich.

Příloha č. 12: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v pretestu dle skupin (hypotéza 1)

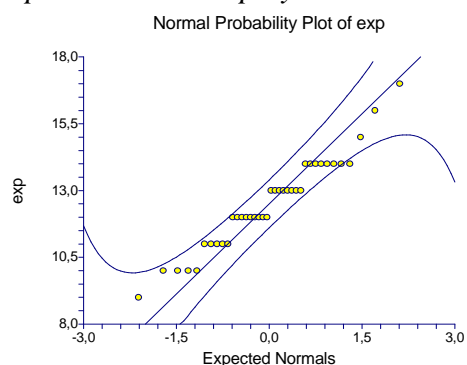
Graf č. 1: Histogram rozdělení četností počtu dosažených bodů v pretestu u žáků experimentální skupiny



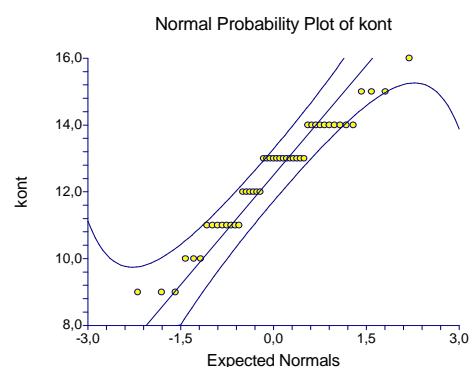
Graf č. 2: Histogram rozdělení četností počtu dosažených bodů v pretestu u žáků kontrolní skupiny



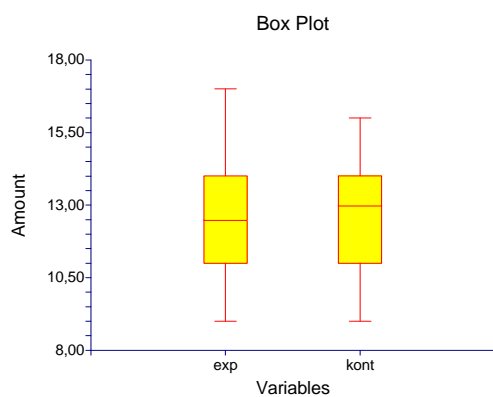
Graf č. 3: Normální diagram normálního rozdělení počtu dosažených bodů v pretestu u žáků experimentální skupiny



Graf č. 4: Normální diagram normálního rozdělení počtu dosažených bodů v pretestu u žáků kontrolní skupiny

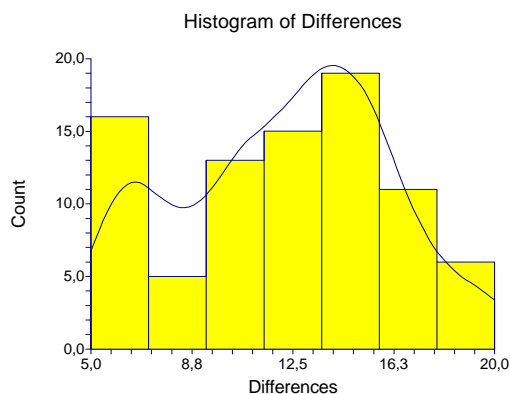


Graf č. 5: Krabicový diagram rozdělení počtu dosažených bodů v pretestu dle skupin žáků

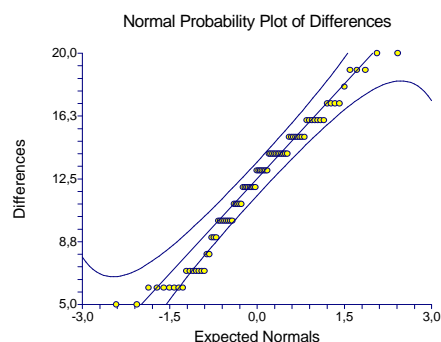


Příloha č. 13: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu I a pretestu dle skupin (hypotéza 2)

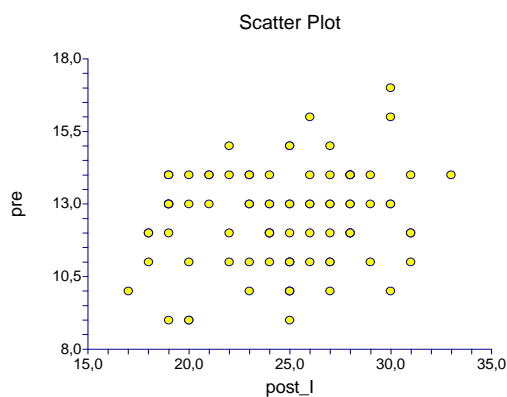
Graf č. 6: Histogram rozdělení četností rozdílu počtu dosažených bodů v posttestu I a pretestu u žáků experimentální i kontrolní skupiny



Graf č. 7: Normální diagram normálního rozdělení rozdílu počtu dosažených bodů v posttestu I a pretestu u žáků experimentální i kontrolní skupiny

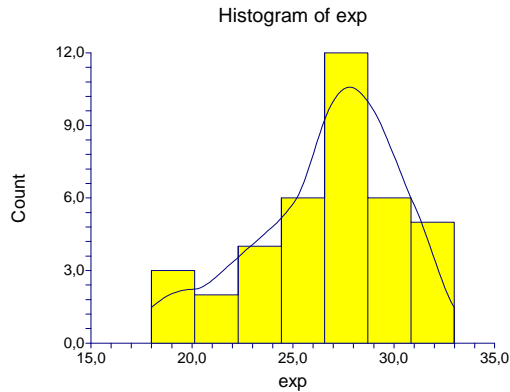


Graf č. 8: Bodový diagram rozdělení četností počtu dosažených bodů v posttestu I a pretestu u žáků experimentální i kontrolní skupiny

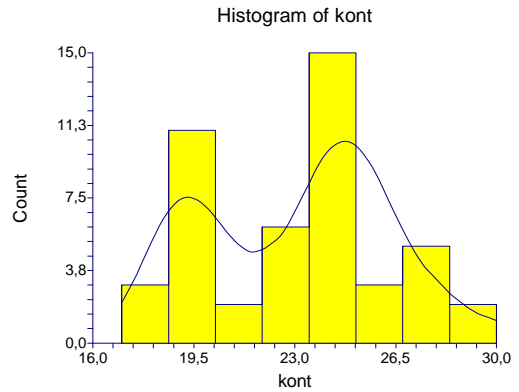


Příloha č. 14: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu I dle skupin (hypotéza 3)

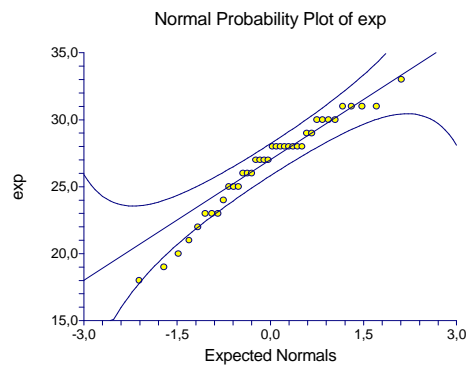
Graf č. 9: Histogram rozdělení četností počtu dosažených bodů v posttestu I u žáků experimentální skupiny



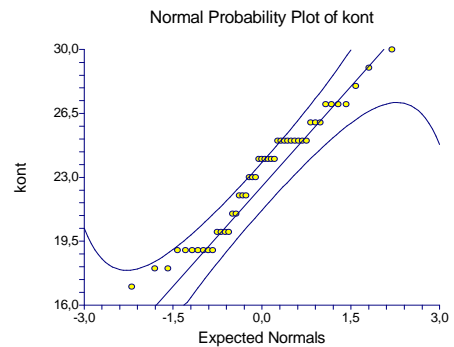
Graf č. 10: Histogram rozdělení četností počtu dosažených bodů v posttestu I u žáků kontrolní skupiny



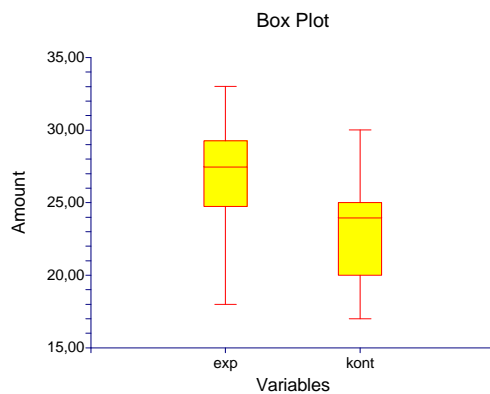
Graf č. 11: Normální diagram normálního rozdělení počtu dosažených bodů v posttestu I u žáků experimentální skupiny



Graf č. 12: Normální diagram normálního rozdělení počtu dosažených bodů v posttestu I u kontrolní skupiny

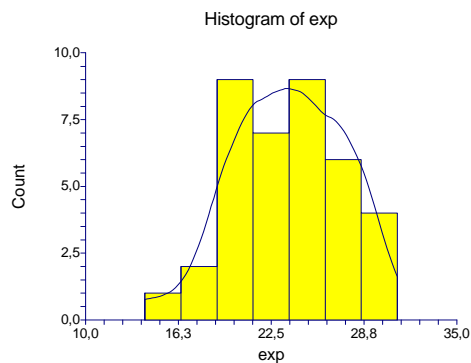


Graf č. 13: Krabicový diagram rozdělení počtu dosažených bodů v posttestu I dle skupin žáků

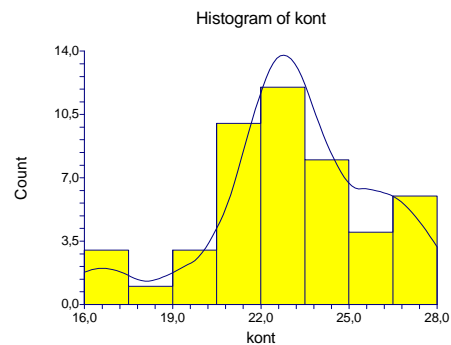


Příloha č. 15: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu II dle skupin (hypotéza 4)

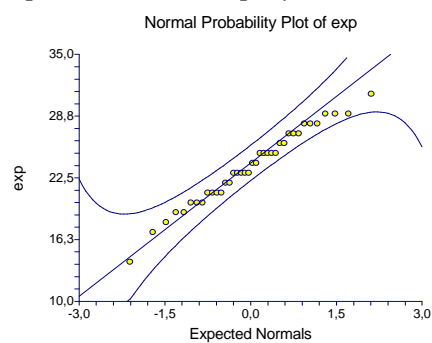
Graf č. 14: Histogram rozdělení četností počtu dosažených bodů v posttestu II u žáků experimentální skupiny



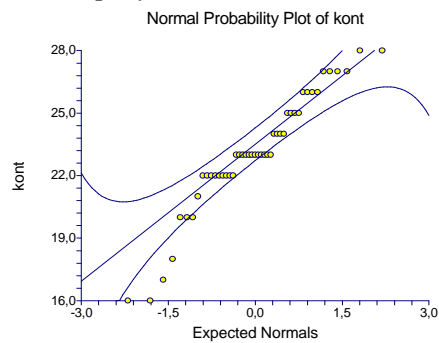
Graf č. 15: Histogram rozdělení četností počtu dosažených bodů v posttestu II u žáků kontrolní skupiny



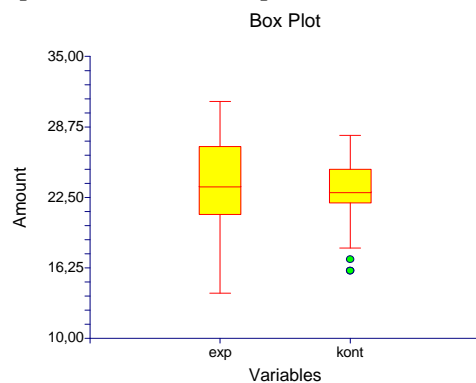
Graf č. 16: Normální diagram normálního rozdělení počtu dosažených bodů v posttestu II u žáků experimentální skupiny



Graf č. 17: Normální diagram normálního rozdělení počtu dosažených bodů v posttestu II u žáků kontrolní skupiny

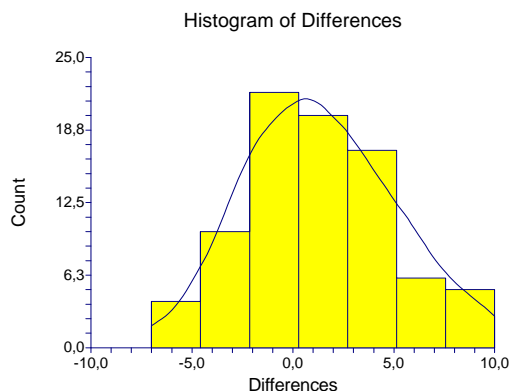


Graf č. 18: Krabicový diagram rozdělení počtu dosažených bodů v posttestu II dle skupin žáků

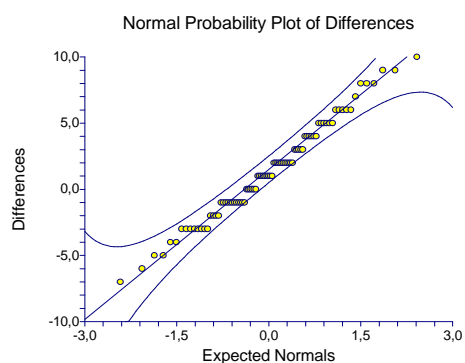


Příloha č. 16: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu I a II dle skupin (hypotéza 5)

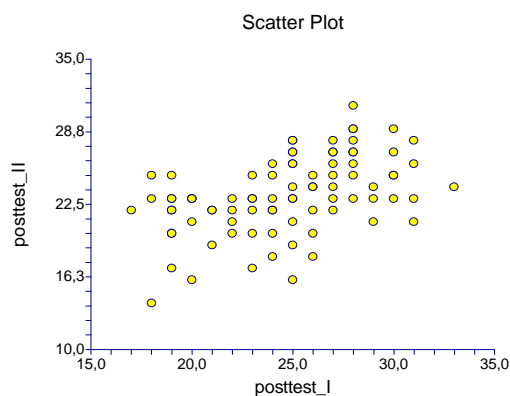
Graf č. 19: Histogram rozdělení četností rozdílu počtu dosažených bodů v posttestu I a II u žáků experimentální i kontrolní skupiny



Graf č. 20: Normální diagram normálního rozdělení rozdílu počtu dosažených bodů v posttestu I a II u žáků experimentální i kontrolní skupiny

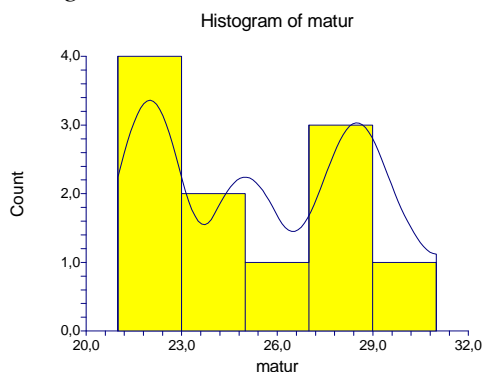


Graf č. 21: Bodový diagram rozdělení četností počtu dosažených bodů v posttestu I a II u žáků experimentální i kontrolní skupiny

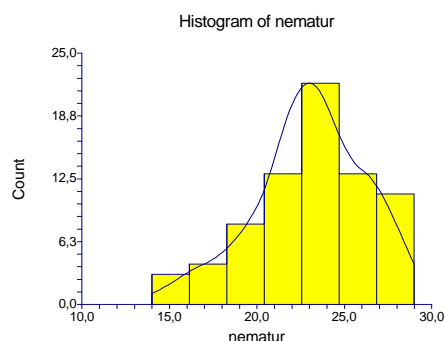


Příloha č. 17: Grafické znázornění úspěšnosti žáků v posttestu II podle toho, zda jde o žáky hodlající maturovat z biologie (hypotéza 6)

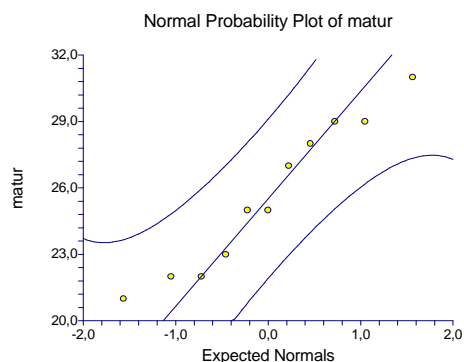
Graf č. 22: Histogram rozdělení četností počtu dosažených bodů v posttestu II u žáků maturujících z biologie



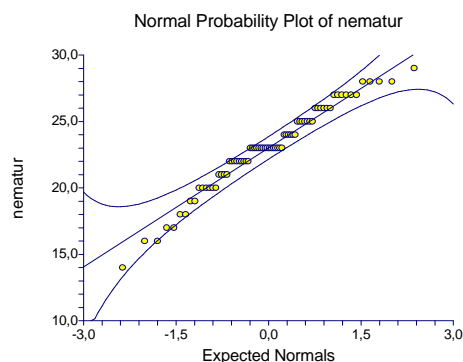
Graf č. 23: Histogram rozdělení četností počtu dosažených bodů v posttestu II u žáků nematurujících z biologie



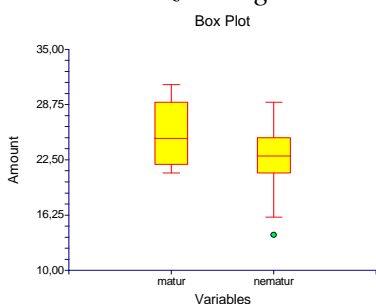
Graf č. 24: Normální diagram normálního rozdělení počtu dosažených bodů v posttestu II u žáků maturujících z biologie



Graf č. 25: Normální diagram normálního rozdělení počtu dosažených bodů v posttestu II u žáků nematurujících z biologie



Graf č. 26: Krabicový diagram rozdělení počtu dosažených bodů v posttestu II dle plánu maturovat či nematurovat z biologie



Příloha č. 18: Fotografie z realizace didaktického experimentu

