

# DÝCHAME VŠETCI ROVNAKO?

Tematický celok / Téma	ISCED / Odporúčaný ročník
Človek a jeho telo <b>Dýchanie</b>	ISCED 2 / 7. ročník
<b>Ciele</b>	
<b>Žiakom osvojované vedomosti</b>	<b>Žiakom rozvíjané zručnosti a spôsobilosti</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vysvetliť podstatu dýchania,</li><li>• opísať mechanizmus dýchania počas nádychu a výdychu,</li><li>• vysvetliť rozdiely medzi vonkajším a vnútorným dýchaním,</li><li>• vysvetliť pojem kyslíkový dlh,</li><li>• pozorovať prejavy dýchania.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Navrhnuť pozorovanie/postup merania,</li><li>• predpovedať výsledok experimentu,</li><li>• pozorovať/merať,</li><li>• zaznamenávať výsledky pozorovania a merania,</li><li>• vysvetľovať alebo upravovať experimentálne postupy,</li><li>• porovnať dáta s hypotézou/predpoveďami,</li><li>• zovšeobecniť výsledky,</li><li>• diskutovať/obhajovať výsledky/argumentovať.</li></ul>
<b>Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Poznať význam dýchania pre človeka,</li><li>• popísať na obrázku orgány horných a dolných dýchacích ciest,</li><li>• opísať výmenu dýchacích plynov,</li><li>• ovládať základy práce s meracím systémom Coach alebo Vernier (nepovinné),</li><li>• zhotoviť fotodokumentáciu.</li></ul>	
<b>Riešený didaktický problém</b>	
<p>Model pľúc pomáha žiakom názorne ukázať a pochopiť proces dýchania, žiaci sa učia analogicky myslieť a samostatne riešiť otázky. Dýchanie totiž žiaci často vnímajú ako samozrejmy proces a hlbšie sa nezaujímajú a pochopenie mechanizmu dýchania a výmeny plynov. Žiaci si nevedia predstaviť, ako dýchanie v ich tele prebieha, ako fungujú pľúca.</p> <p>Využitie meracieho prístupu na vyučovaní pomáha u žiakov rozvíjať kritické uvažovanie, schopnosť riešiť vlastným bádaním úlohy a otázky a podporuje zvedavosť žiaka a túžbu sa učiť. Žiaci sa tak učia vedeckému prístupu v biológii, ktorý je nevyhnutný pre riešenie problémov. Žiaci využívajú pri svojom bádaní nielen vedomosti z biológie, ale aj iných predmetov, ako napr. matematiky, fyziky a informatiky, geografie a učia sa používať poznatky komplexne.</p>	
<b>Dominantné vyučovacie metódy a formy</b>	<b>Príprava učiteľa a pomôcky</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Interaktívna demonštrácia</li><li>• Potvrdzujúce bádanie</li><li>• Meranie</li><li>• Frontálna aj skupinová forma</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mobilné zariadenie - tablet, smartfón (nepovinné)</li><li>• PC, projektor, wifi (nepovinné)</li><li>• model pľúc (v prípade práce v skupinách 1 model/1 skupinu), slamka,</li><li>• merací systém Coach alebo Vernier, senzor tlaku (nepovinné)</li><li>• balóny (nepovinné)</li></ul>
<b>Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Systém úloh vo fáze vyhodnotenia,</li><li>• rozhovor,</li><li>• pozorovanie činností.</li></ul>	

**Autor: RNDr. Anna Mišianiková, PhD.**

# DÝCHANIE

## Úvod

Téma Dýchanie je druhou z troch tém zaoberajúcich sa dýchacou sústavou a dýchaním človeka. Pre každú z týchto tém je vypracovaná metodika, ktorá rozvíja bádateľské zručnosti žiakov vhodne zvolenou aktivitou. Napriek tomu, že použitie metodík nie je vzájomne podmienené, použitie všetkých metodík pomáha žiakom získať ucelený obraz o dýchaní človeka, mechanizme dýchania a škodlivými vplyvmi na zdravie dýchacej sústavy. Jednotlivé metodiky zároveň využívajú odlišné vyučovacie metódy a formy a rozvíjajú rôzne kompetencie žiakov.

## PRIEBEH VÝUČBY

### ZAPOJENIE A ZISŤOVANIE (CCA 10 MIN.):

Zámer: nadviazať na vedomosti žiakov o dýchacej sústave a zaujať ich výskumnou otázkou.

Žiaci z predchádzajúcej hodiny (dýchacia sústava) už vedia, že:

- pri dýchaní človek prijíma zo vzduchu kyslík a vylučuje oxid uhličitý
- k výmene plynov medzi organizmom a prostredím dochádza v pľúcnych mechúrikoch.

Nadviažte na vedomosti žiakov. Pýtajte sa:

**Otázky:**

**Čo obsahuje vzduch?**

**Čo je dýchanie? Aký má význam?**

**Kde dochádza k výmene plynov medzi organizmom a prostredím?**

Povedzte žiakom, že dnes sa dozvedia viac o mechanizme dýchania. Povedzte im, že im mechanizmus dýchania vysvetlíte s použitím vytvoreného modelu pľúc.

Ukážte žiakom model pľúc a predvedte, ako funguje. Vysvetlite im analógiu modelu s pľúcami človeka a vysvetlite, že pri dýchaní zohráva veľkú úlohu práve bránica. Pri nádychu sa svaly bránice stiahnu, jej vyklenutie sa zmenší a jej stredná časť sa stiahne smerom k bruchu. Tým sa zväčší objem pľúc, ktoré nasajú z priedušnice vzduch. Pri výdychu sa vzduch z pľúc vytlačí von podobne ako z balónika.

Upozorníme žiakov, že model pľúc je zjednodušený, vysvetlite im podobnosti a rozdiely s pľúcami človeka (uvedené v zadnej časti metodiky).

**Variant 1:** Ak máte k dispozícii merací systém a senzor tlaku povedzte žiakom, že si mechanizmus dýchania vyskúšate s modelom pľúc a meracím systémom (potvrdzujúce bádanie). Môžete tiež podľa časových možností pokračovať Variantom 2, alebo ho zadať žiakom ako domácu úlohu.

Položte žiakom výskumnú otázku:

**Výskumná otázka:**

**Prečo pohyby bránice umožnia nádych a výdych?**

**(Aký je mechanizmus? Akú veličinu budeme merať?)**

Žiaci by mali z modelu logicky vyvodiť, že by sme mali merať tlak v hrudnom koši, teda vo fľaši. Ich hypotézu si potvrdíme v ďalšej fáze hodiny.

**Poznámka**

Model pľúc si pripravte ešte pred vyučovacou hodinou. **Postup pre vytvorenie modelu pľúc a princíp modelu sú uvedené v závere metodiky.** Môžete vytvoriť model pľúc, ktorý Vám najlepšie vyhovuje. Zvoľte si, či použijete iba jeden model a uskutočníte spoločné meranie pred celou triedou, alebo máte modelov viac (napr. ich vytvorili žiaci na cvičení a pod.) a rozdelíte žiakov na skupiny. V tomto prípade má každá skupina vlastný model pľúc (1 model/3 – 5 žiakov).

**Variant 2:** k nemáte k dispozícii merací systém a senzor tlaku, použite iba balóny a experiment popísaný nižšie. Motivujte žiakov uvedením výskumnej otázky:

Pýtajte sa:

**Výskumná otázka:**

**Dýchame všetci rovnako?**

**(alebo: Dýchajú chlapci a dievčatá rovnako? (športovci a nešportovci? a pod.) Pracujú pľúca dievčat a chlapcov rovnako?)**

**Otázky:**

**(Ak áno, v čom je rozdiel? Vyvinú dievčatá pri dýchaní rovnaký tlak na bránicu ako chlapci?)**

Žiaci už majú jasnejšiu predstavu o funkcii pľúc, ale možno ešte nebudú poznať jasné odpovede na otázku týkajúcu sa rozdielu medzi činnosťou pľúc dievčat a chlapcov. Môže ich napadnúť, že chlapci možno budú vyvíjať väčší tlak na bránicu alebo ich pľúca môžu vdýchnuť väčší objem a pod., niektorí žiaci možno nebudú predpokladať rozdiely.

**Výskumná otázka:**

**Ako by sme to mali zistiť (dokázať)?**

Žiaci možno navrhnu meranie kapacity pľúc, alebo budú mať iné nápady. Vypočujeme si predstavy žiakov o postupe riešenia otázky.

## SKÚMANIE (CCA 13 MIN.):

Zámer:

Variant 1: Získanie odpovede na výskumnú otázku potvrdzujúcim bádaním, kde budú žiaci predovšetkým pozorovať a merať s využitím modelu pľúc.

Variant 2: Získanie odpovede na výskumnú otázku potvrdzujúcim bádaním, kde budú žiaci zisťovať rozdiely v dýchaní pomocou fúkania balónov a analýzou veľkosti nafúknutia balónov.

Nasledujúci postup (variant práce) závisí od vybavenia školy a výberu učiteľa:

Variant 1: Meranie s VinciLabom a systémom COACH, VERNIER alebo iným meracím systémom

Variant 2: Experiment bez použitia meracieho prístroja s balónmi – pozorovanie, vytvorenie fotodokumentácie a jej analýza

### Variant 1: Meranie s VinciLabom a systémom COACH (Obr. 1), VERNIER a pod.

S asistenciou žiakov uskutočnite meranie tlaku s využitím modelu pľúc. Model pľúc umožňuje simulovať dýchanie a tlak na bránicu.

Povedzte žiakom: **Podme si vašu hypotézu overiť. Urobíme si experiment s meraním.**

Pýtajte sa žiakov:

**Otázky:**

**Akým spôsobom využijete model pľúc?**

**Aký výsledok očakávate?**

Z diskusie so žiakmi ma vyplynúť, že budeme merať tlak pôsobiaci na bránicu, ktorý spôsobuje zväčšovanie a zmenšovanie objemu pľúc, a teda aj nádych a výdych pri dýchaní.

### Poznámka

Ak žiaci doteraz nepracovali s pojmami výskumná otázka a hypotéza, pomáhajte žiakom. Môžete namiesto používania pojmu „výskumná otázka“ používať aj konkrétnu otázku, za pojem „hypotéza“ slovo predpoklad, tvrdenie, očakávanie výsledku experimentu a pod.

Povedzte žiakom, aby si svoje zistenia a pozorovania zaznamenali do zošitov.

Oboznámte žiakov s pomôckami na experiment. Žiaci majú k dispozícii merací systém, model pľúc, slamku a senzor tlaku.

Počas merania aktivizujte všetkých žiakov otázkami, pýtajte sa napr.:

**Otázky:**

**Čo navrhujete?**

**Koľko meraní potrebujete uskutočniť na zodpovedanie výskumnej otázky?**

**Čo sme zistili?**

**Čo to znamená (vo vzťahu k výskumnej otázke)?**

**Poznámka**

Ak máte vhodné podmienky, učíte v odbornej učebni s viacerými meracími systémami a máte čas na prípravu príslušenstva k experimentu, môžete zadať skupinovú prácu a meranie uskutočnia žiaci samostatne v skupinách s 3-5 žiakmi. V takomto prípade žiakom dajte pred meraním potrebné inštrukcie k bádateľskej aktivite, povedzte im, koľko času majú na overenie hypotézy a zápis do pracovných listov (zošitov). Podľa žiakov v triede zvažte, akú mieru samostatnosti im pri bádání poskytnete. Skúste však žiakom aspoň zo začiatku nechať navrhnuť experiment na overenie hypotézy a povedať iba informáciu o čase na aktivitu (vrátane zápisu do pracovných listov/zošitov) a pomôckach k experimentu. Žiaci majú k dispozícii merací systém, model pľúc a senzor tlaku.

Zvoľte 1 variant práce pre celú triedu, rôzny variant pre rôznu skupinu alebo rozdeľte merania v skupinách (1 skupina bude merať s meracím systémom Coach, ďalšia skupina so systémom Vernier a pod.). Ak máte dostatok času, môžete so žiakmi uskutočniť meranie s meracím systémom (Variant 1) a zároveň aj fúkanie balónov, pozorovanie, zhotovenie fotografie a jej analýzu (Variant 3).

Ak žiaci ešte s meracím systémom nepracovali, pomôžte im s orientáciou a zoznámením sa s prostredím meracieho systému.

**Variant 2: Experiment bez použitia meracieho prístroja – fúkanie balónov, pozorovanie, vytvorenie fotodokumentácie a jej analýza**

Žiaci v skupine majú k dispozícii mobilné zariadenie s fotoaparátom (tablet/smartfón) a pravítko (meter). Žiaci vytvoria skupiny, ktoré chcú medzi sebou porovnávať (napr. skupina chlapcov/dievčat, prípadne skupina športovcov/nešportovcov). Ich úlohou je zhlboka sa nadýchnuť a vydýchnuť vzduch do balónika (nafúknuť balónik na 1 výdych). Ak to bude problematické, môžete zvoliť napr. 2 – 3 výdychy. Balóniky zaviažte, odfoťte s pravítkom a analyzujte.

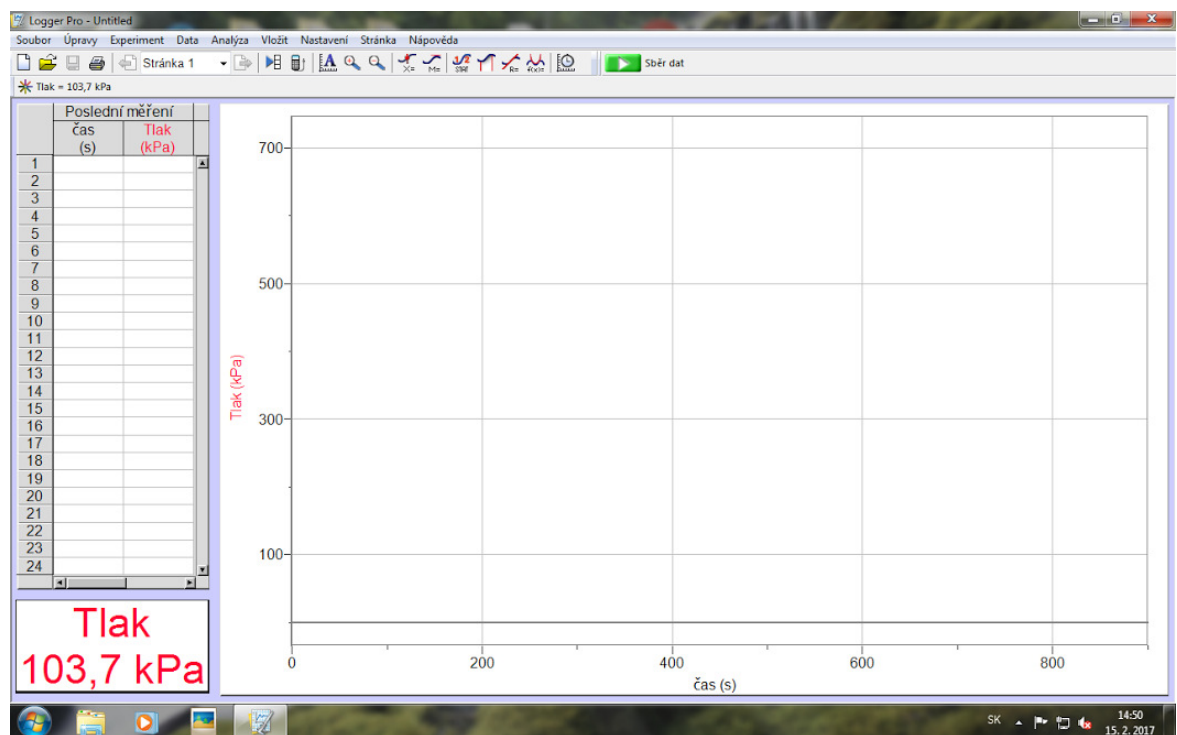
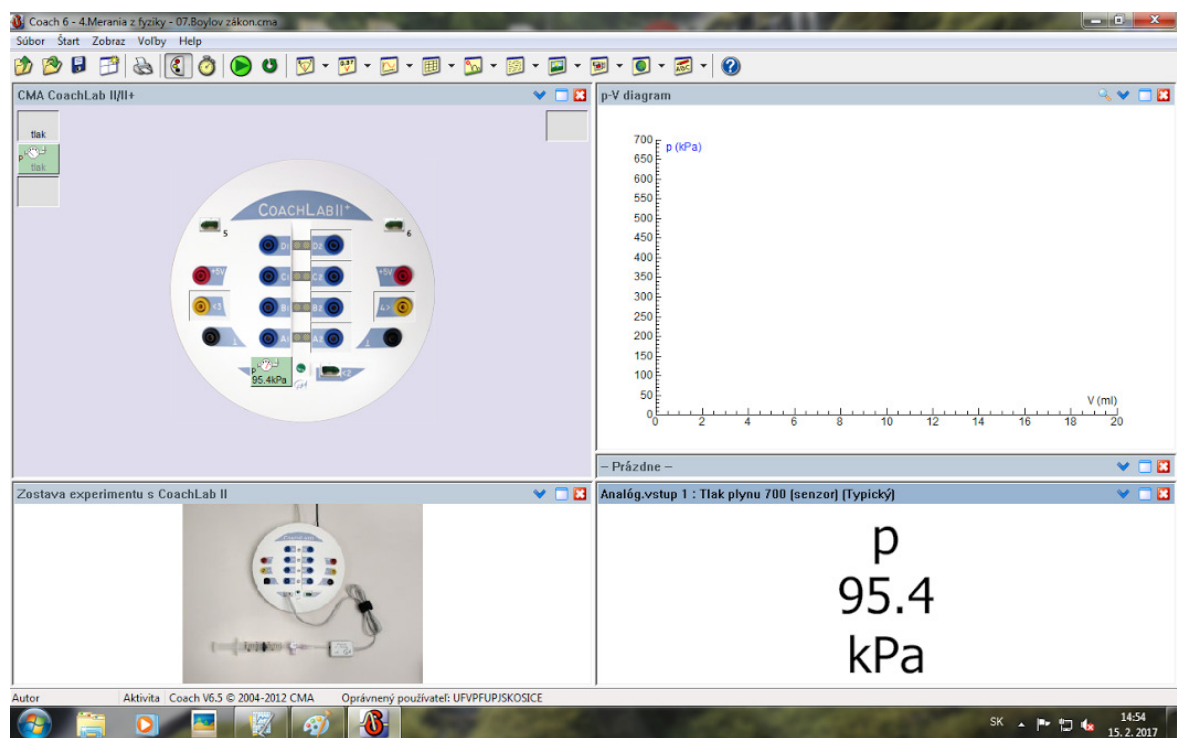
**Poznámka**

Aby žiaci vedeli porovnať vybrané skupiny medzi sebou, mali by merať tlak pri dýchaní aspoň 3 žiakov reprezentujúcich danú skupinu. Žiaci by teda mali uskutočniť spolu aspoň 6 meraní. V prípade krátkosti času môžete uskutočniť menej meraní, vysvetlite však žiakom, že počet meraní zvyšuje objektivitu vyodených záverov.

Zjednodušene môžeme predpokladať, že čím väčší bude objem balónika, tým väčší objem vzduchu majú žiaci danej porovnáwanej skupiny v pľúcach. Môžete so žiakmi diskutovať o obmedzeniach merania a tiež o tom, ako súvisí objem vzduchu v pľúcach s tlakom pôsobiacim na bránicu.

**Poznámka**

Vytvorenie fotodokumentácie a jej analýzu môžete žiakom zadať aj ako domácu úlohu.



Obr. 1: Pracovné prostredie meracieho systému Coach 6.

## VYSVETLENIE (CCA 8 MIN.):

Zámer: Zovšeobecnenie výsledkov, potvrdenie alebo vyvrátenie hypotézy na základe uskutočnených pozorovaní (meraní).

Po realizácii experimentu sa pýtajte žiakov:

**Otázka:**

**Čo ste uskutočnením experimentu zistili?**

Žiaci interpretujú pozorovania, namerané dáta. Vedzte žiakov k tomu, aby vyvodené závery žiaci odôvodnili a podložili číselnými údajmi.

Otázky pre žiakov s Varintom 2:

**Otázky:**

**Dýchame všetci rovnako?**

**Vedeli by ste číselne porovnať rozdiely medzi objemom vydychnutého vzduchu porovnávaných skupín (chlapci/dievčatá, športovci/nešportovci a pod.).**

**Spracujte krátky záznam svojich pozorovaní s použitím vytvorených fotografií.**

**Navrhňte spôsob, ako čo najpresnejšie analyzovať rozdiely tlaku na bránicu pri dýchaní členov porovnávaných skupín (chlapci/dievčatá, športovci/nešportovci a pod.). Analyzujte rozdiely v tlaku medzi sledovanými skupinami.**

Zovšeobecnené výsledky so žiakmi prediskutujte.

## ROZPRACOVANIE/ROZŠÍRENIE (CCA 5 MIN.):

Zámer: Vysvetliť rozdiel medzi vonkajším a vnútorným dýchaním, vysvetliť pojem kyslíkový dlh.

Rozšírte vedomosti žiakov o pojmy vonkajšie a vnútorné dýchanie, kyslíkový dlh. Vysvetlite rozdiel medzi vonkajším a vnútorným dýchaním. Môžete použiť výklad, prezentáciu, video a pod.

## HODNOTENIE (CCA 3 MIN.):

Zámer: Upevniť poznatky žiakov týkajúce sa dýchania človeka, zadať domácu úlohu.

**Úloha 1: Nakreslite bránicu a pľúca pri nádychu a výdychu.**

**Úloha 2: Nakreslite schému, ktorá zobrazuje rozdiely medzi vonkajším a vnútorným dýchaním.**

Žiaci si obrázok zakreslia do svojich zošitov. Požiadajte žiaka (žiacov), aby nakreslili schémy aj na tabuľu, skontrolujte správnosť náčrtov.

Diskutujte so žiakmi o poznatkoch týkajúcich sa dýchania,

**Domáca úloha:**

**Pozorujte prejavy dýchania pri rôznych činnostiach, v klúde a po fyzickej aktivite.**

**Zaznamenajte rozdiely v dýchaní. Zovšeobecnite výsledky.**

**Poznámka:**

Nechajte žiakov premýšľať o tom, ako merať, zaznamenať alebo vyhodnotiť svoje pozorovania.

Žiaci môžu vyhodnotiť rozdiely v dýchaní v klúde a po fyzickej aktivite ako frekvenciu (počet) nádychov a výdychov za časový interval (napr. za 1 minútu) alebo prísť na to, po akom čase po fyzickej aktivite sa frekvencia dýchania vráti do frekvencie v pokoji.

Domácu úlohu žiakov aspoň v krátkosti zhrňte a vyhodnoťte na začiatku ďalšej vyučovacej hodiny.



---

## POSTREHY A ZISTENIA Z VÝUČBY

Budú doplnené po overení.

---

## ALTERNATÍVY METODIKY

Nie sú navrhnuté.

---

## ZDROJE

<https://www.youtube.com/watch?v=fqbbo4Vknjl>

# PRÍLOHA

## Model pľúc

Model pľúc je demonštračný prístroj, na ktorom je možné žiakom čiastočne prezentovať mechaniku dýchania. Je to vzduchotesný nádob so zátkou s dvoma otvormi.

Cez jeden otvor prechádza rúrka, ktorá má tvar Y a znázorňuje rozvetvenie priedušnice na priedušky (prípadne iba jedna trubička a jeden balónik – pľúcny lalok). Na koncoch oboch vidlíc sú pripevnené balóniky. Do dutiny zvonu vyúsťuje ešte rovná rúrka. Spodná časť zvonu je prikrytá pružnou membránou.

Nádoba predstavuje hrudník (hrudný kôš), balóniky pľúca, membrána bránicu.

Na zhotovenie membrány prístroja na školské pokusy môžeme použiť gumenú rukavicu z pevnejšieho materiálu. Rukavicu natiahneme na dolný okraj nádoby otvorenou časťou. Prsty rukavice sú ako rukoväť, ktorou ovládame pohyb membrány.

### Princíp:

Ak gumenú rukavicu potiahneme nadol (nádych), zväčší sa vnútorný objem fľaše (hrudníka), zmenší sa tlak vo fľaši (hrudníku) a vzduch sa nasáva do balónikov (do pľúc) – vzniká podtlak.

Ak zatlačíme blanu dovnútra, zmenší sa vnútorný objem fľaše (hrudníka), zväčší sa tlak vo fľaši (hrudníku) a vzduch sa vyfukuje von z balónikov (výdych) – vzniká pretlak.

### Pozorovanie:

Na modeli pľúc môžeme vidieť:

- pohyby pľúc a prúdenie vzduchu pri vdychu a výdychu sú pasívne deje - príčinou je zmena objemu hrudníka
- funkciu bránice (ako jej pohyb súvisí s dýchaním)
- elasticitu pľúc (zmeny tvaru)

### Pomôcky na vytvorenie modelu pľúc

- plastová fľaša
- slamka
- elastická rukavica
- nožnice
- 2 balónky
- Plastelína

### Návod na vytvorenie modelu

<https://www.youtube.com/watch?v=fqbbo4Vknjl>



*Spoločné aj odlišné vlastnosti modelu a živého objektu vysvetlíme vždy pred demonštráciou, aby žiaci mali správnu predstavu o skutočnosti.*

### **Rozdiely modelu pľúc a pľúc človeka**

Model zjednodušuje reálnu situáciu, nezodpovedá celej skutočnosti.

Hlavné rozdiely:

1. Priestor medzi gumovými balónikmi a nádobou je veľký, kým pohrudnica a popľúcnica priliehajú tesne k sebe.
2. Priestor v nádobe sa rozširuje len smerom dole - pohyb bránice. U človeka je rozširovaný aj smerom dopredu a do strán - pohyb rebier. Tieto dva pohyby na modeli nemožno demonštrovať.

### **Spoločné vlastnosti modelu pľúc s pľúcami človeka**

1. Pľúca i gumové balóniky sú uložené v dutine, ktorá je hermeticky uzavretá.
2. Pľúca i gumové balóniky sú elastické.
3. Priestor v pľúcach i v balónikoch je v bezprostrednom styku s atmosférickým vzduchom.
4. Bránica, i gumová membrána sa pohybujú smerom hore a dolu, čo spôsobuje vyrovnávanie tlaku s atmosférickým vzduchom v pohrudnicovej dutine i v priestore zvona.