

Milí učiteľia,

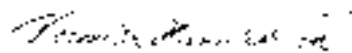
Vzdelávací aspekt je jedným z najdôležitejších bodov, ktorému IMAX® Corporation venuje od svojho vzniku veľkú pozornosť.

Metodický materiál k filmu Ľudské telo, ktorý máte možnosť navštíviť v kine Orange IMAX Bratislava, je odborným spracovaním pôvodných materiálov (Teacher's resource guide: THE HUMAN BODY) a jeho obsah, spolu s filmom sa môže stať vhodným doplnkovým materiálom k učivu biológie ľudského tela na základných aj na stredných školách. Na vás, učiteľoch záleží akým spôsobom a v akom rozsahu využijete ponúkanú možnosť.

Ide o krásnu, ale zároveň aj veľmi náročnú problematiku. Učiteľská príručka v kombinácii so školským zošitom sa môže stať materiálom ku, ktorému sa mô-

žete vracat počas celého školského roka, v súvislosti s preberaným učivom. Tieto materiály ponúkajú nielen zaujímavé informácie, ale aj tvorivé úlohy, ktoré žiakom umožnia, zábavnou formou, utvrdiť si nadobudnuté vedomosti, a stanú sa tak ďalším krokom k hlbšiemu poznaniu fascinujúcich procesov odohrávajúcich sa v našom organizme.

Veľa chuti do práce želá



Mgr. Veronika Hanuliaková

Group Sales Manager kina
Orange IMAX Bratislava
tel.: 02/ 52 49 25 20
e-mail: info@kinoimax.sk

Ľudské telo

the Human Body

2-D | 2001 | 43 minút

Žijeme s ním každý deň a predsa ho nepoznáme. Prostredníctvom špeciálnych kamier a technológií dostávate po prvý raz v histórii kinematografie možnosť preniknúť do tajomných procesov ľudského organizmu. Zachytiť mozgové impulzy pohybujúce sa rýchlosťou 400 km/h, pozorovať čo sa deje v uchu pri počúvaní hudby alebo sledovať vznik DNA pri zrode nového života. To všetko v úžasných detailoch a na gigantickom plátne.

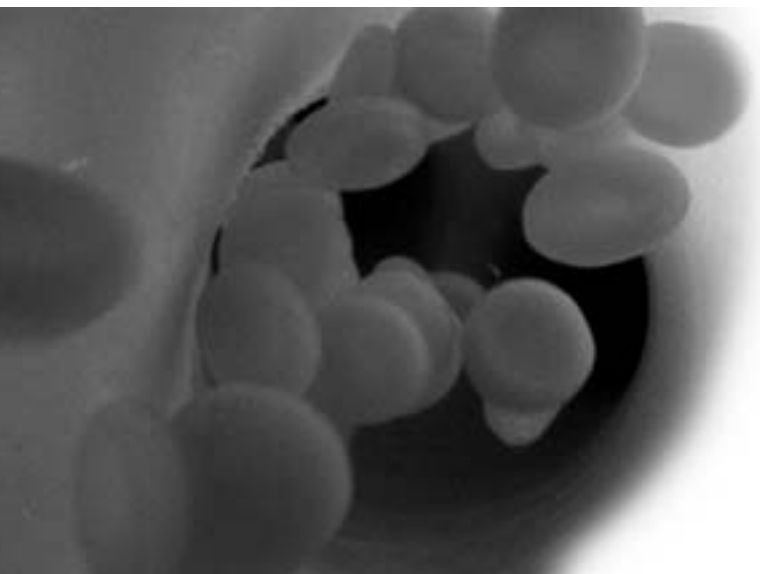
Viac informácií na: www.thehumanbodyfilm.com



Obsah

Pomenuj časti tela	3	Svet zmyslov	9
Tvorivé úlohy	3	Tvorivé úlohy	9
Základné informácie.....	3	Základné informácie.....	9
Námety na aktivity.....	3	Námety na aktivity.....	10
Pumpovanie pre život	4	Lahodné vône	11
Tvorivé úlohy	4	Tvorivé úlohy	11
Základné informácie.....	4	Základné informácie.....	11
Námety na aktivity.....	4	Námety na aktivity.....	12
Mozgový tím	5	Kosti sú základ	13
Tvorivé úlohy	5	Tvorivé úlohy	13
Základné informácie.....	5	Základné informácie.....	13
Námety na aktivity.....	6	Námety na aktivity.....	14
Bunka –najmenšia jednotka	7	Test – odpovede	15
Tvorivé úlohy	7		
Základné informácie.....	7		
Námety na aktivity.....	8		

Motivačné otázky pred návštevou filmového predstavenia



1. Aké orgány ľudského tela poznáte? Viete aká je ich funkcia?
2. Je možné pozorovať vnútorné ľudské orgány bez mechanického zásahu do organizmu? Ak áno, ako je to možné?
3. Viete prečo vaše srdce bije niekedy pomalšie, inokedy rýchlejšie?
4. Rozmýšľali ste niekedy prečo sa podobáte na svojich rodičov?
5. Ako je možné, že si človek dokáže veci zapamätat?
6. Viete si predstaviť váš život bez schopnosti používať zmysly?
7. Viete koľko kostí je vo vašom tele?

Pomenuj časti tela



Tvorivé úlohy

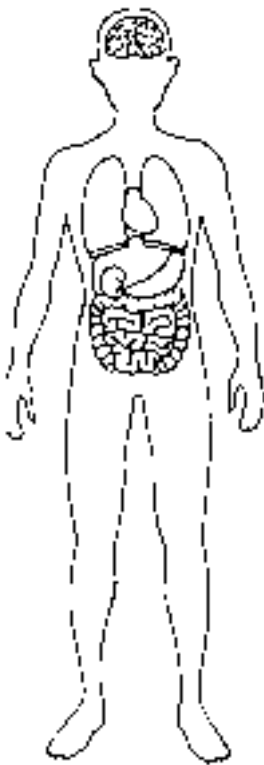
Úloha č. 1 v školskom zošite

Úloha č. 2

Hra – Zaujímavé fakty o ľudskom tele.

Rozdeľte študentov do skupín po 3 až 5. Pravidlá sú vysvetlené v úlohe č. 2 v školskom zošite.

Základné informácie



PLŮCA prijímajú kyslík O_2 a vylučujú oxid uhličitý CO_2

BRÁNICA sval, ktorý nám pomáha pri vdychovaní a vydychovaní

OBLIČKA filtruje odpadové látky z krvi

MOZOG riadiace centrum tela

PEČEŇ vylučuje žlč, ktorá pomáha pri trávení

SRDCE pumpuje krv do celého tela

ŽALÚDOK trávi potravu, ktorú zjeme

HRUBÉ ČREVO absorbuje vodu zo strávenej potravy

TENKÉ ČREVO trávi potravu a absorbuje živiny zo strávenej potravy

Súčasná lekárska technika dokáže poskytnúť snímky akéhokoľvek orgánu alebo časti tela s vysokým rozlíšením a presnosťou, a tak sa v mnohých prípadoch dá vyhnúť prieskumným operáciám. Študentom môžete uviesť nasledovné:

Röntgen - metóda vyvinutá v roku 1895, využíva rádioaktívne žiarenie na zachytenie snímok orgánov alebo objektov vo

vnútri tela, zobrazuje kosti ako biele a mäkkšie tkanivá v rôznych odtieňoch sivej.

Ultrazvuk - vyvinutý v roku 1957, používa zvuky s vysokou frekvenciou na vytvorenie obrazu vnútorných tkanív.

Tomograf (CT alebo CAT) - počítačová axiálna tomografia, vyvinutá v roku 1967, vytvára obraz pomocou intenzívneho röntgenového lúča, ktorý preniká telom, a získané dáta spracúva počítač.

Magnetická rezonancia (MR alebo MRI) - vyvinutá v roku 1974, používa počítačom riadené rádiové vlny a magnetické pole na vytvorenie priestorového obrazu vnútra tela.

Námety na aktivity

Študenti sa môžu pokúsiť vytvoriť zo suchých cestovín, drôtu a iných malých predmetov malé modely ľudskej kostry, napríklad chrbticu.

Študenti môžu vytvoriť skladačku – puzzle – s kontúrami ľudského tela a hlavnými orgánmi, ktoré musí hráč položiť na správne miesto.

Lekárska veda nesmierne pokročila v oblasti transplantácie orgánov, ale poradovníky na darcov sú dlhé. Nie každý pacient, ktorý potrebuje transplantát, ho aj dostane, a niekedy je rozhodovanie náročné. Študenti sa môžu zamyslieť nad svojimi pocitmi, keby sa mali rozhodnúť, či transplantát dostane blízky príbuzný, ktorého majú radi, známa osobnosť, ktorú obdivujú, alebo geniálny vedec, ktorý by svojou prácou mohol zmeniť svet. Môžu si rozdeliť úlohy a argumentovať z rôznych pozícií o kritériách výberu – či má transplantát dostať ten, kto ho najviac potrebuje, ten, kto môže najviac zaplatiť, alebo ten, kto môže byť spoločnosti najviac užitočný. Alebo by sa malo zohľadňovať niečo iné?

Študenti môžu vypracovať správu o športovcovi, ktorý v minulosti utrpel vážne zranenie, ako bolo zranenie diagnostikované (MR, CT, atď.) a akú liečbu podstúpil. Ako sa zmenili šance športovca na vyliečenie v porovnaní s minulým desaťročím?

Pumpovanie pre život

Tvorivé úlohy

Úloha č. 3 v školskom zošite

Úloha č. 4 v školskom zošite

Pred realizáciou tejto úlohy naučíme študentov zistiť si pulz. Na tepnu v zápästí položíme brušká troch prostredných prstov a zistíme pulzovú minútovú frekvenciu.

Základné informácie

Bránica - sval, ktorý oddeľuje hrudnú a brušnú dutinu. Tým, že sa uvoľňuje a sťahuje, pomáha nám vdychovať a vydychovať, nahradzovať oxid uhličitý kyslíkom. Krv prepraví kyslík a živiny cez ľavú stranu srdca a odtiaľ cez tepny do všetkých buniek tela, odkiaľ sa oxid uhličitý a iné odpadové látky vracajú späť do krvi. Krv sa vracia cez žily do pravej strany srdca a odtiaľ do pľúc. Pľúca vylúčia oxid uhličitý a odpadové látky, opäť obohatia krv kyslíkom a celý cyklus sa opakuje.

Pulz cítite, keď priložíte prsty na niektorý z bodov na krku alebo na zápästí, je to pulzovanie krvi, ktorá je



pumpovaná vašim telom - podobne ako keď záhradný rozstrekovač pumpuje vodu cez hadicu.

Rýchlosť pulzu sa mení, keď sa viac pohybujete, srdce bije rýchlejšie, aby sa zvýšil obeh kyslíka v tele. Priemerný pulz dieťaťa v pokoji je medzi 90 a 110 úderov za minútu. S vekom sa pulz spomaľuje na priemernú hodnotu 72 úderov za minútu.

Dôsledky zmeny nadmorskej výšky na fungovanie respiračného systému

Pri náhlej zmene nadmorskej výšky telo nie je schopné dostatočne rýchlo sa prispôsobiť na zmenu tlaku vzduchu. Čím vyššie pôjdete, tým sa vzduch stáva „redším“ a obsahuje menej kyslíka. Znamená to, že pri každom nadýchnutí prijmete menej kyslíka. Väčšina ľudí si uvedomí pôsobenie vysokej nadmorskej výšky od 2000 - 2500 metrov nad hladinou mora. V tomto stave, ktorý je známy ako nevoľnosť z nadmorskej výšky, sa prejavujú ťažkosti ako boľenie hlavy, udýchanosť a závrate. Väčšinou pominú po niekoľkých dňoch, keď sa telo adaptuje.

Anoxia (znamená „žiadne kyslík“) - je jeden z najčastejších problémov, ktorému čelia horolezci. S nedostatkom kyslíka sa dostavuje aj zvýšená koncentrácia oxidu uhličitého v krvi. Telo sa snaží zbaviť oxidu uhličitého zrýchleným dýchaním.

Námety na aktivity

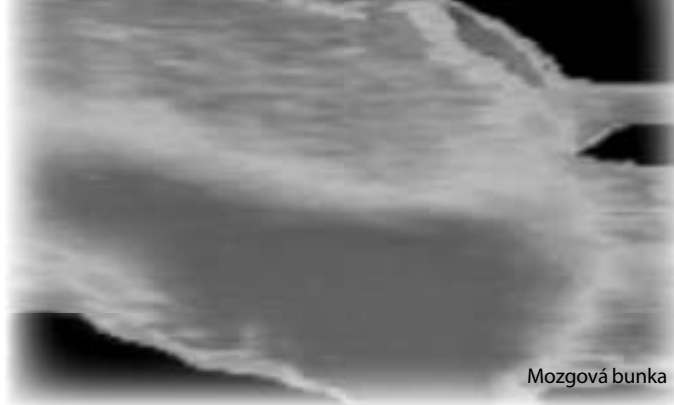
Hovorte so študentami o dôsledkoch zmeny nadmorskej výšky na fungovanie respiračného systému.

Študenti môžu urobiť prieskum informácií o bránici a čkaní – čo ho spôsobuje a ako sa dá „liečiť“.

Študenti môžu vypracovať správu o priekopníkoch transplantácie srdca a o technickom pokroku v tejto oblasti.

Študenti môžu samostatne vyhľadať materiály o zdravej výžive, ktorá prospieva srdcu.

Mozgový tím



Mozgová bunka

Tvorivé úlohy

Úloha č. 5 v školskom zošite

Dendridy

Jadro

Cytoplazma

Axón

Synaptické spojenie



Úloha č. 6

Do škatule vložte 12 malých predmetov. Určte krátky časový úsek, počas ktorého študenti môžu nahliadnuť do škatule a potom otestujte, koľko predmetov si pamätajú. Ďalšie inštrukcie sú v úlohe č. 6 v školskom zošite.

Úloha č. 7

Kvíz o oblastiach mozgu v školskom zošite

Správne odpovede: 1. E, 2. D, 3. C, 4. A, 5. B

A. Predný mozog

B. Mozoček

C. Predĺžená miecha

D. Hypofýza

E. Hypotalamus



Úloha č. 8

Kvíz o funkciách mozgových lalokov v školskom zošite

Správne odpovede:

2 - zrak, videnie

3 - sluch, pamäť

4 - bolesť, dotyk, tlak, vnímanie teploty



Základné informácie

Mozog váži len 1000 – 1200 gramov, čo je približne váha bežnej učebnice, ale je to ten najzložitejší útvar na svete.



Bunky nervového systému sa nazývajú neuróny. Neuróny prijímajú, spracúvajú a odovzdávajú ďalej všetky špecializované informácie, ktoré potrebujeme na bežný život. Nie je to však len počet neurónov, vďaka ktorému tento zložitý systém funguje, je to aj v spôsobe, akým sú pospájané a organizované.

Existuje veľa rôznych druhov neurónov, ale všetky majú telo bunky s jadrom, ktoré obsahuje gény. Jadro je obklopené cytoplazmou, tekutinou, ktorá obsahuje všetky látky potrebné na fungovanie neurónov. Neuróny sa odlišujú od ostatných buniek tým, že majú dendrity a axóny. Dendrity sú ako systém antén, ktoré prijímajú signály od ostatných neurónov. Axón je kanál, ktorým jeden neurón posielá signály druhému. Axón jedného neurónu je napojený na dendrity druhého cez synaptické spojenie.

Vždy, keď sa naučíte niečo nové, nové slovo, jazdiť na bicykli alebo hrať na flaute, vaše neuróny si vytvoria nové spojenia s inými neurónmi. V konečnom dôsledku si váš mozog vybuduje miliardy spojení. To je viac ako je hviezd v celom vesmíre!

Niektorí ľudia (**vizuálne typy**) sa naučia najviac, keď sa na veci pozerajú alebo o nich čítajú.

Niektorí ľudia (**sluchové typy**) sa naučia najviac, keď o veciach počujú.

Niektorí ľudia (**kinestetické typy**) sa naučia najviac, keď niečo robia.

Námety na aktivity

Študenti môžu v skupinkách vymyslieť nové cvičenia, ktoré budú demonštrovať, ako opakovanie zvyšuje pamäť. Potom môžu výsledky experimentu prezentovať na grafe.

Porozprávajte sa so študentmi o rôznych štýloch učenia sa (vizuálne, sluchové, kinestetické). Uvažujte, ako sa učiť čo najlepšie.

Študenti môžu vypracovať štúdiu o prirodzenom dopingu, ktorý spôsobuje zvýšená fyzická aktivita. V mozgu sa vylučujú endorfíny, ktoré sa potom rozkladajú a spôsobujú krátkodobú eufóriu.

Prierez neurónu



Študenti môžu vypracovať štúdiu o poškodeniach, ktoré môžu spôsobiť mozgu a iným orgánom – pečeni, obličkám, či pľúcam – fajčenie, konzumácia alkoholu a nelegálnych drog.

V malých skupinkách si študenti vyberú jedno ochorenie alebo syndróm, ktorý sa týka mozgu. Každá skupina pripraví prezentáciu o príčinách ochorenia, symptómoch, následkoch pre iné časti tela a pre človeka, a o spôsobe liečby.

Bunka – najmenšia jednotka

Tvorivé úlohy

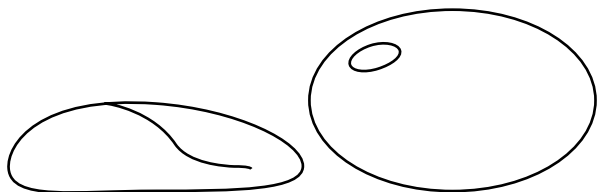
Úloha č. 9 Osmóza

Rozdeľte študentov do skupín po 3 – 4. Každá skupina by mala pripraviť dve surové vajíčka tak, že ich ponorí na dva dni do octu, kým sa škrupina úplne nerozpustí. Takto pripravené vajcia budú napnuté, pevné, ale ľahko sa poškodia. Upozornite študentov, aby s nimi narábali opatrne.

Poznámka: Zaobstarajte študentom lacné gumené rukavice, aby sa nedotýkali vajec holými rukami.

Vajce 1 ponorí skupina na 24 hodín do kukuričného sirupu, vajce 2 do destilovanej vody.

Keď je takéto vajce ponorené do roztoku, v ktorom je koncentrácia vody nižšia ako vo vnútri vajca (kukuričný sirup), voda z vnútra vajca prenikne membránou do roztoku a vajce vyzerá ako splasnutý mechúr. Keď je vajce ponorené do roztoku, v ktorom je koncentrácia vody vyššia ako vo vnútri vajca (destilovaná voda), voda sa snaží získať rovnováhu tým, že vniká membránou do vajca a to spevnie a zväčší svoj objem.



Výsledok pokusu

Poznámka: pri použití roztoku glukózy nie je výsledok experimentu natoľko viditeľný ako v prípade použitia kukuričného sirupu.

Základné informácie

Bunky sú najmenšie živé jednotky v našom tele a majú svoju vlastnú štruktúru a jazyk. V bunke sa nachádza celý svet:

- továrne na výrobu energie
- miesta na ukládanie energie
- miesta, kde sa energia spotrebúva
- miesta, kde sa tvoria nové látky (napr. bielkoviny)
- miesto, kde sú uložené naše fyzické vlastnosti (gény)
- miesto, odkiaľ sa riadia všetky tieto procesy (jadro)

Bunky potrebujú prijímať kyslík a zbavovať sa odpadových látok. Každá bunka je obklopená cytoplazmatickou membránou, ktorá kontroluje, čo bunka prijíma a vylučuje.

Voda je jednou z látok, ktoré môžu membránou prestupovať v procese nazývanom osmóza.

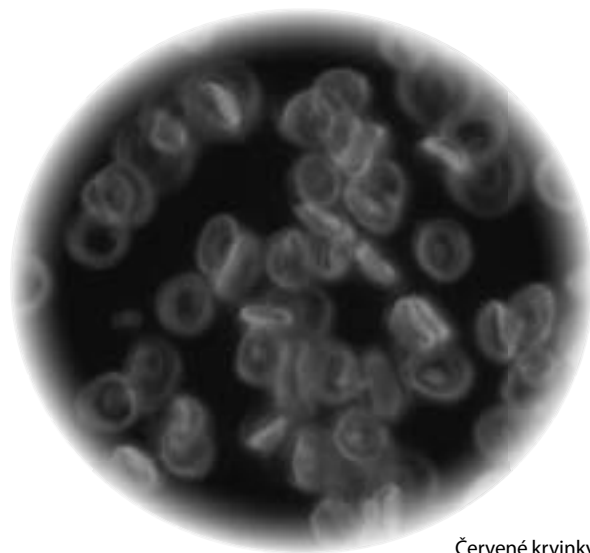
DNA

Vo vnútri jadra nájdeme DNA. DNA spôsobuje váš výzor – vlasy, oči, výška, typ pokožky, farba pleti, atď. DNA sa nachádza v génoch a gény sú zodpovedné za to, že sa v niečom veľmi podobáte na svojich rodičov, v inom na starých rodičov a aj na svojich súrodencov.

Keby sme otvorili gén, vybrali DNA a jemne ju narovnali, zistili by sme, že má tvar špirály. Vedci jej hovoria dvojité závitnica. Skladá sa z dvoch vlákien, ktoré sú zatočené a navzájom spojené. Vlákna sú tvorené takzvanými nukleotidmi. Nukleotidy sú zložené z dusíkatej bázy, z cukru – deoxyribózy a fosforečnanovej skupiny. Bázy sa volajú adenín (A), tymín (T), guanín (G) a cytozín (C).

Vlákna DNA sa spájajú nasledovne: adenín na jednom vlákne sa vždy spája s tymínom na druhom a guanín sa vždy spája s cytozínom. Vyzerá to napríklad takto:

CTCACAGCGTACC
GAGTGTGCGCATGG



Červené krvinky

Bázy tvoria rebrík a molekuly cukru a fosforečnanu vytvárajú vonkajšiu špirálovú formu.

DNA každého človeka má rovnakú chemickú štruktúru, ale spôsob, akým sú zoradené jednotlivé bázy, je u každého iný. Každý človek má unikátnu DNA okrem jednovaječných dvojčiat.

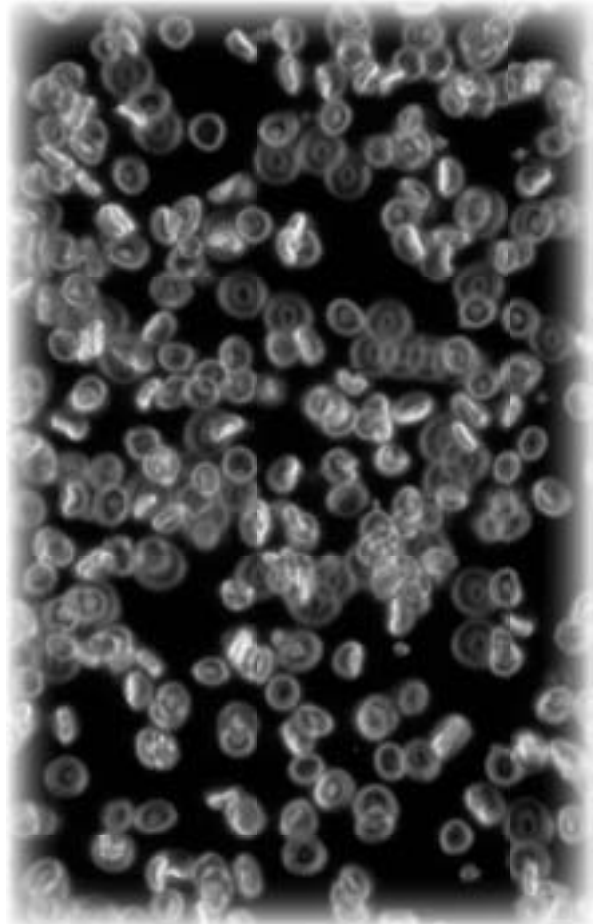
Gregor Mendel - augustínsky mních, ktorého práce položili základ vedného odboru genetiky. Skúmal dominantné a recesívne formy génov hrachu.

James Watson a Francis Crick - anglickí vedci, ktorí v roku 1953 objavili štruktúru molekuly DNA. Informácie o stavbe DNA môžete nájsť aj na : <http://biology.about.com/science/biology/library/howto/htcandydna.htm>.

Námety na aktivity

Študenti môžu urobiť priskum informácií o projekte Human Genome (Ľudský genóm), ktorý pomohol identifikovať každý z génov ľudskej DNA.

Veľa ľudí má obavy z možnosti manipulácie DNA a genetického inžinierstva ľudí. Študenti môžu napísať svoje stanovisko na genetické inžinierstvo alebo diskutovať o jeho etike.



Tvorivé úlohy

Úloha č. 10 v školskom zošite

Experiment s ladičkou

Rozoznejte ladičku, aby študenti počuli jej zvuk. Vysvetlite, že zvuk je spôsobený vibráciami.

Potom nech študenti jednotlivou ponárajú ladičku do širokej nádoby s vodou. Vibrujúca ladička vo vode vytvorí vlnenie presne tak ako rozvlnila molekuly vzduchu.

Experiment s gumičkami

Požiadajte študentov, aby obopli prázdnu škatuľu gumičkami rôznej šírky od najhrubšej po najtenšiu a potom na každú zabrnkali prstom. (Dbajte, aby si chránili oči pre prípad, že gumička praskne.)

Požiadajte ich, aby opísali zvuky, ktoré gumičky vydávajú, a porovnali tóny, ktoré vydávajú.

Cieľom je predviesť, že tenšie gumičky vibrujú rýchlejšie ako hrubé a to spôsobuje ich vyšší tón.

Keď sa dotknú vibrujúcej gumičky prstom, vibrácia aj zvuk sa prerušia.

Úloha č. 11

Študenti môžu vyskúšať tento pokus s vnímaním smeru, odkiaľ prichádza zvuk. Jeden si zaviazne oči, druhý sa postaví za neho na vzdialenosť 1 m a lúska prstami rôznymi smermi. Prvý študent musí ukázať smer, odkiaľ zvuk prichádza. Potom sa pokus zopakuje, tentoraz má prvý študent na ušiach chrániče. A nakoniec, stále so zaviazanými očami, si dá chrániče dole, a len na jedno ucho si natiahne kartónovú rúrku, napr. z papierových kuchynských utierok.

S nezakrytými ušami budú študenti schopní určiť smer, odkiaľ prichádza zvuk. S chráničmi to bude o niečo ťažšie. Avšak kartónová rúrka na uchu spôsobí, že zvuk musí na jednej strane prekonať väčšiu vzdialenosť, aby sa dostal do ucha, takže študent bude mať pocit, že zvuk prichádza z opačného smeru.

Úloha č. 12

Rozdelte študentov do dvojíc. Každý si vezme mäkkú ceruzku a vyrobí provizórny „atramentový vankúš“ tak, že začierni malú plochu na kartičke. Potom naň odtlačí ukazovák a malíček ruky, ktorou píše. Jeho partner opatrne „zodvihne“ odtlačok kúskom priehľadnej pásky a pripevní ju na prázdny kartotečný lístok. Druhý odtlačok treba umiestniť vedľa prvého. Študenti označia každý odtlačok (napr. ľavý ukazovák) a na zadnú stranu kartičky napíšu svoje meno.

Študenti identifikujú vzory na odtlačkoch prstov (môžu použiť lupu).

Vyhradte jeden stôl pre slučky, jeden pre závity a jeden pre oblúky. Každý študent nech položí svoju kartičku na patričný stôl. Ktoré vzory sú najbežnejšie?

Úloha č. 13 v školskom zošite

Úloha č. 14 v školskom zošite

Základné informácie

Oko

Keď prvýkrát otvoríte oči, horná vrstva sietnicových buniek sa na jasnom svetle doslova spáli. Našťastie pod nimi čaká čerstvá vrstva - nové senzory, ktorými uvidíte nový deň.

Vaša rohovka sústreďuje svetelné lúče a dúhovka kontroluje, koľko svetla sa dostane cez zreničku. Šošovka ďalej koncentruje svetlo na sietnicu, ktorá obsahuje vrstvu svetlocitlivých buniek. Očný nerv vzadu v oku posiela obraz do mozgu.

Keď svetlo prejde šošovkou, premietne sa na sietnicu obraz obrátený hore nohami, a tak aj obraz, ktorý putuje cez očný nerv do mozgu je hore nohami. Mozog musí obraz otočiť, aby bol v správnej polohe a dával zmysel.

Ak máte príliš dlhú očnú bulvu alebo vaša rohovka je príliš zakrivená, ste *krátkozrakí* (predmety okolo vás sú jasné, ale tie vzdialené sa rozmazávajú). Ak je vaša očná bulva príliš krátka alebo rohovka nedostatočne zakrivená, ste *ďalekozrakí*. To znamená, že vzdialené predmety vidíte zreteľne, ale čo je blízko, je rozmazané.

Ucho

Vonkajšie ucho – časť, ktorá je viditeľná. Zachytáva zvukové vlny a vedie ich cez *vonkajší zvukovod* do stredného ucha, kde narážajú na *bubienok*. Bubienok



Ušný bubienok?

začne vibrovať a rozvibruje aj tri malé kostičky – *kladivko, nákovka a strmienok*, ktoré vibrácie prenášajú ďalej do vnútorného ucha. Tam vstúpia do malej zatočenej trubice známej ako *slimák*, kde sa premenia na nervové signály a umožnia mozgu vnímať zvuk.

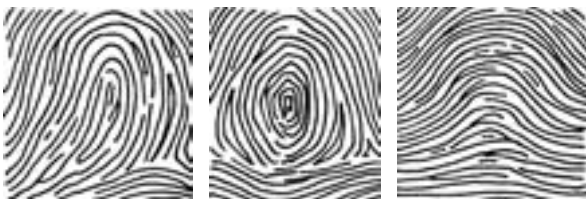
Vaše uši sú citlivé na zvuk a ľahko sa môžu trvale poškodiť, ak ich vystavíte veľkému hluku bez ochrany.

Hmat

Váš zmysel pre hmat je prítomný v *derme*, v spodnej vrstve kože. Niektoré oblasti tela – ako napríklad končeky prstov – sú citlivejšie ako ostatné, pretože obsahujú viac nervových zakončení, ktoré vysielajú signály do mozgu.



Odtlačky prstov spôsobujú malé brázdy na pokožke, ktoré nám pomáhajú pri uchopení predmetov. Tak ako má každý človek inú DNK, nijakí dvaja ľudia nemajú rovnaké odtlačky prstov, dokonca aj jednovaječné dvojčiky ich majú odlišné. Odtlačky sa dajú klasifikovať podľa vzorov, ktoré ich vytvárajú (oblúky, slučky a závit), podľa ich veľkosti a umiestnenia na prste.



A. Oblúky

B. Slučky

C. Závit



Kladivko,
nákovka
a strmienok

Moderné techniky identifikácie odtlačkov sa používajú od roku 1880, keď britský časopis *Nature* (Príroda) publikoval korešpondenciu medzi Henrym Fauldsom a Wiliamom Jamesom Herschelom, v ktorej sa opisuje jedinečnosť odtlačkov.

Námety na aktivity

Študenti môžu pomocou jednoduchého pokusu „nájsť“ svoju slepú škvrnu, oblasť sietnice, ktorá neobsahuje receptory.

Návod, ako postupovať pri vedení tejto aktivity nájdete na adrese:

<http://faculty.washington.edu/chudler/chvision.html>.

Študenti môžu v skupinkách vypracovať prezentácie o začiatkoch videnia u novorodenca, ktorý sa učí vnímať svet očami.

Študenti môžu vyskúšať tento pokus s vnímaním smeru, odkiaľ prichádza zvuk. Jeden si zaviaže oči, druhý sa postaví za neho na vzdialenosť 1 m a lúška prstami rôznymi smermi. Prvý študent musí ukázať smer, odkiaľ zvuk prichádza. Potom sa pokus zopakuje, tentoraz má prvý študent na ušiach chrániče. A nakoniec, stále so zaviazanými očami, si dá chrániče dole, a len na jedno ucho si natiahne kartónovú rúrku, napr. z papierových kuchynských utierok.

S nezakrytými ušami budú študenti schopní určiť smer, odkiaľ prichádza zvuk. S chráničmi to bude o niečo ťažšie. Avšak kartónová rúrka na uchu spôsobí, že zvuk musí na jednej strane prekonať väčšiu vzdialenosť, aby sa dostal do ucha, takže študent bude mať pocit, že zvuk prichádza z opačného smeru.

Študenti môžu urobiť prieskum informácií na tému škodlivosti nadmerného hluku a jeho najčastejších zdrojov v bežnom živote.

Tvorivé úlohy

Úloha č. 15

Pripravte si materiál – odoranty ako škoricca, cesnak, zázvor, cibuľa, vanilka, čokoláda, rozmarín, ústna voda, pomarančová šupa a 10 nepriehľadných nádobiek, do ktorých ich vložíte tak, aby študenti nevideli, čo je vo vnútri (napr. prázdne nádoby z fotografického filmu s dierkou vo vrchnáčku, atď.) Označte nádoby od 1 do 10. Vyberte štyri odoranty a vložte z každého trochu vždy do dvoch nádobiek – vytvoríte štyri páry rovnakých vôní. Vezmite ešte dva odoranty a vložte ich do zvyšných dvoch nádobiek – tieto nebudú mať pár. Zaznačte si, čo je v ktorej nádobke.

Študenti si budú brať nádoby po jednej a privoniavať k nim.

Ktoré vône boli určené najrýchlejšie?

Koľkí študenti rozlíšili všetky vône a pachy?

Koľkí boli schopní určiť všetky páry a rozlíšiť tie dve, ktoré nemajú pár?

Akí úspešní boli chlapci v porovnaní s dievčatami?

Môžete požiadať študentov, aby vytvorili grafy, ktorými znázornia výsledky tohto malého testu.

Úloha č. 16

Pripravte si 6 malých papierových vrecúšok a porcie malých želatínových cukríkov s príchutami citrón, grep a višňa.

Označte vrecúška: č. 1 chuť, č. 1 vôňa, č. 2 chuť, č. 2 vôňa, č. 3 chuť, č. 3 vôňa. Do každého vrecúška s označením „vôňa“ vložte niekoľko rozdrvených cukríkov a zvyšné cukríky do „chuťových“ vrecúšok tak, aby vo vrecúškach s rovnakými číslami bola vždy rovnaká príchúť.

Študenti by mali so zatvorenými očami a zapchatým nosom požiť po jednom cukríku z každého „chuťového“ vrecúška a každý cukrík zapíť trochu vody. Zapisujte chute do tabuľky. Potom budú študenti so zatvorenými očami privoniavať k „vôňovým“ vrecúškam, opäť zapisujte ich zistenia do tabuľky. Nakoniec si zopakujú chuťový test, ale tentoraz si nezapchajú nos. Diskutujte v triede o tom, čo ste zistili.

Úloha č. 17

Pripravte malé fľaštičky s roztokmi (1) cukrovej vody (sladká), (2) citrónovej šťavy (kyslá), (3) slanej vody (sla-

ná) a (4) toniku alebo cibuľovej šťavy (horká). Študenti do každého roztoku ponoria čisté špáradlo a budú sa ním dotýkať na rôznych miestach svojho jazyka. Do tabuľky si zapíšu svoje pozorovania.

Dbajte o to, aby študenti vždy použili čisté špáradlo a aby sa napili trochu vody zakaždým, keď začnú skúmať novú chuť. Medzi testami môžu požiť aj kúsok chleba.

Základné informácie

Čuch

Pri vdychu molekuly vône rozptýlené vo vzduchu vniknú cez nozdry a prejdú nosnou dutinou. Tam umiestnené špeciálne nervové bunky (receptory) pošlú signály mozgu. Mozog určí, aká je to vôňa, a dá vám vedieť, čo cítite.



Chuť

Chuťové poháriky sú umiestnené na malých papílkach – výčnelkoch, ktoré môžete cítiť na jazyku. Na každej papíle je 1 až 15 chuťových pohárikov. Každý z pohárikov je tvorený skupinkou 80 až 100 buniek vrátane receptorových buniek, ktoré sú spojené s nervovým systémom.

Námety na aktivity

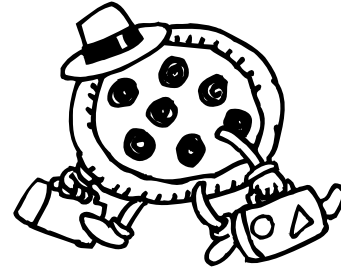
Študenti môžu urobiť prieskum informácií na témy potravinový reťazec, nesprávna výživa a poruchy prijímania potravy.

Študenti si môžu vytvoriť svoje vlastné „pachové tabuľky“, kam môžu zapísať všetky vône a pachy, ktoré dokážu rozlíšiť a kategorizovať ich podľa typov (sladké, mentolové, kyslasté atď.).

Teplo a vlhko ovplyvňujú difúziu plyných molekúl, ktoré spôsobujú vône a pachy. Študenti môžu preskúmať, prečo sú vône výraznejšie v lete ako v zime, a prečo vône tak ľahko asociujú tropické podnebie.

Študenti môžu urobiť rešerš o glutamáte a o dôvodoch jeho častého používania v niektorých národných kuchyniach.

Dostať jedlo, ktoré má poháňať naše telá, do úst, ako to vidíme vo filme Ľudské telo, je jedna vec. Čo sa deje ďalej, už vôbec nie je také chutné. Odhryznúť si sústo z tej skvelej pizze je len prvý krok na úžasnej ceste našim zažívacím systémom. Potom, čo ju vaše stoličky



rozomelú, chemické látky v slinách ju začnú rozkladať už vo chvíli, keď ju jazyk posúva ďalej do krku. Vaše svaly ju stlačia dole pažerákom do žalúdka podobne ako keď vytlačíte pastu z tuby. A tam sa začnú diať vážne veci. Kašovitá hmota, ktorá bývala pizzou, sa zmieša s kyselinou a tráviacimi látkami, kým sa nerozloží na malé čiastočky a potom sa posunie do čriev. Tam chemické látky a tekutiny pokračujú v procese trávenia, kým sa nevstrebú všetky živiny.

Posledný úsek putovania pizze sa odohráva v hrubom čreve, ktoré je akosi sušičkou. Zo zvyškov sa vysaje voda a vstrebe sa späť do tela. Zostáva len nepotrebná hmota. A vy viete, čo sa s ňou ďalej stane! Keď pozorujeme tímový prístup tela k tomuto procesu, je ľahšie pochopiť problémy, ktoré nastanú, keď nejete dosť alebo jete nesprávne druhy jedla.

Kosti sú základ

Tvorivé úlohy

Úloha č. 15

Študenti si môžu pripraviť „gumovú kosť“ tak, že namočia kuraciu kosť na niekoľko dní do octu. Pretože ocot je kyselina, rozpúšťa vápnik a kosť sa stenčuje a stáva sa krehkou. Podobne to prebieha pri ochorení na osteoporózu, keď sa z kostí vytráca vápnik.

Základné informácie

Chrbtica je súborom 33 kostí, známych ako stavce, ktoré sú naukladané na sebe a spojené tkanivami, ktorým sa hovorí medzistavcové platničky. Chrbtica nám dovoľuje stáť vzpriamene a pružne sa ohýbať a otáčať. Chrbtica tiež chráni miechu – nervový orgán, ktorý pomáha dopravovať informácie z mozgu do iných častí tela.

Miesto, kde sa spájajú dve kosti, sa volá kĺb. Kým väčšina kĺbov je pohyblivá, niektoré, napríklad tie v lebke, sú pevné a neohybné.

Takzvaný kladkový kĺb dovoľuje kostiam, aby sa ohýbali a narovnávali. Kladkové kĺby sú v lakťoch. Guľaté zakončenie jednej kosti prilieha do miskovitého zakončenia druhej v takzvanom guľovitom kĺbe.



Guľovité kĺby umožňujú kostiam rotovať a otáčať sa všetkými smermi. Vo vašich bedrách sú guľovité kĺby.

Živé kosti obsahujú kostnú dreň, mäkké tkanivo, ktoré produkuje červené a biele krvinky a vytvára niektoré životne dôležité látky. V tele je celkovo 206 kostí, ktoré tvoria oporu tela, umožňujú vám pohyb a chránia vaše vnútorné orgány.

Vápnik je prvok, ktorý umožňuje, aby boli kosti tvrdé a pevné. Ak ho máte nedostatok, ste ohrození osteoporózou, chorobou, ktorá spôsobuje lámavosť kostí. A ak má vaše telo málo vápnika, bude si ho dokonca z kostí kradnúť. Riziko, že ochoriete na osteoporózu, závisí vo veľkej miere od toho, koľko kostnej hmoty naberiete medzi 25 a 35 rokom.



Množstvo kostnej hmoty závisí:

- od vašich génov
 - od obsahu vápnika vo vašej strave
 - od množstva telesného pohybu.
- Dospelí ľudia do 50 rokov by mali denne prijať 1000 mg vápnika, nad 50 rokov 1200 mg.

Námety na aktivity

Študenti môžu skonštruovať model chrbtice tak, že zdrôtujú cievky alebo iné kruhové predmety, ktoré budú predstavovať jednotlivé stavce.

Študenti môžu skúmať, v akom vzťahu je tvar jednotlivých kostí a zaťaženie, ktorému sú vystavené.

Študenti môžu skúmať spôsob, akým sú vyvinuté kostry iných zvierat a aký druh pohybu umožňujú.

Študenti môžu skúsiť vypozerovať, akým spôsobom rôzne druhy obuvi ovplyvňujú postoj a rovnováhu. Prečo vysoké opätky tak škodia ženským nohám?

Pokus s vápnikom v kostiach môžete rozvinúť na diskusiu o správnej výžive.



Test v školskom zošite

Odpovede:

Všetky tvrdenia sú správne okrem 2, 6, 7, 8, 11, 15

Opravené tvrdenia:

2. Viac ako polovica všetkých kostí v tele sa nachádza v rukách a v nohách.
6. Mozog váži približne 1200g.
7. Delfíny počujú 14krát lepšie ako ľudia.
8. Chuť je najslabší zo zmyslov.
11. Kostná dreň produkuje červené a biele krvinky.
15. Váš nos dokáže rozoznať asi 3000 až 10 000 rôznych vôní a pachov.

the
Human
BOdy



the Human Body

Ľudské telo

Autor: Learning Channel, BBC Worldwide of a Discovery Pictures/ BBC
co – production in association with Science Museum, London and the Maryland
Science Center with major funding by the National Science Foundation

Úprava textu: Mgr. Jana Dankovičová

Jazyková korektúra: PhDr. Ľubica Štarková

Grafická úprava: Stano Jendek | Renesans, spol. s r. o.

Materiál vznikol v spolupráci s MINISTERSTVOM ŠKOLSTVA SR