

Trnavská univerzita v Trnave

Pedagogická fakulta

**Zbierka aktivít pre žiakov nižšieho sekundárneho
vzdelávania**

Názov: Zbierka aktivít pre žiakov nižšieho sekundárneho vzdelávania

Autor

doc. PaedDr. Jana Fančovičová, PhD.

Recenzenti

PaedDr. Katarína Kotuláková, PhD.

PaedDr. Milan Kubiátko, PhD.

Editor

Mgr. Mário Szikhart

Trnava, 2018

ISBN 978-80-568-0140-6

ÚVOD

Inováciou Štátneho vzdelávacieho programu (ŠVP) zo dňa 1. 9. 2015 nastáva zmena klasického modelu vzdelávania, v ktorom dominantnú úlohu zohrával učiteľ, na model, v ktorom ústrednou postavou je predovšetkým žiak, ktorý sa stáva nie pasívnym príjemcom, ale aktívnym spolutvorcom obsahu. Proces má byť dynamický a vzájomný, zameraný na prírodné procesy a na objavovanie vzťahov medzi nimi s využívaním najmä induktívneho prístupu. Dôraz je kladený na uplatňovanie cieľov na vyšších kognitívnych úrovniach, pričom výkonový štandard obsahuje nielen kognitívne ciele, ale aj afektívne a psychomotorické. Zmeny majú prispieť k rozvoju prírodovedných kompetencií v spätosti s praktickým životom.

Pre dosiahnutie uvedených cieľov a pre realizovateľnosť zmien, prinášame zbierku aktivít z biológie pre žiakov nižšieho sekundárneho vzdelávania, vydanú Pedagogickou fakultou Trnavskej univerzity v Trnave, ktorú môžu využiť učelia biológie, ako aj študenti s pedagogickým zameraním. Publikácia prináša databázu aktivít rôzneho charakteru od modelovania skúmaných fenoménov cez problémové úlohy až po výskumnú činnosť žiakov. Predložený text je potrebné chápať ako námety pre učiteľa, ktoré je potrebné si prispôbiť a nie je pripravený ako pracovné ani metodické listy.

Aktivity sú pripravené pre žiakov 5. - 9. ročníka a to tak, aby mal žiak možnosť predpokladať, aktívne sa zúčastňovať na riešení problému, manipulovať, merať, analyzovať i zovšeobecňovať a následne viesť plnohodnotný dialóg. Aktivity je možné využiť v rôznych fázach vyučovacieho procesu a sú zamerané na rôzne spôsobilosti.

Vo fáze evokácie učiteľ využíva východiskové poznatky žiakov získané z vlastných skúseností a vedomostí nadobudnutých na vyučovaní. Práca v triede, pri aktivitách v teréne aj pri praktických aktivitách či projektoch je skupinová, žiaci sú rozdelení do heterogénnych skupín, a riešia rovnaké úlohy podľa pokynov. Po realizácii jednotlivých úloh skupiny prezentujú výsledky svojej činnosti, zdôvodňujú a konfrontujú. Prezentácia všetkých skupín končí porovnávaním výsledkov jednotlivých skupín.

Príklady otázok na skúmanie predchádzajúcich skúseností žiaka:

- Ako rastlina prijíma tekutiny?
- Ako vplýva teplota prostredia na rast rastlín?

- Má svetlo vplyv na rast rastlín?
- Je možné urýchliť dozrievanie plodov?
- Ako sa rozširujú semená rastlín?
- Napomáhajú živočíchy rozširovaniu semien?
- Sú životné potreby rastlín a človeka podobné?
- Vplýva znečistenie na rastliny?
- Aký vplyv by mal nedostatok rastlín na život človeka?
- Sme súčasťou potravinovej siete?
- Čo by sa stalo, keby sme odstránili všetky stromy? Ovplyvnilo by to život živočíchov?
- Ovplyvňuje magnetické pole rast rastlín?
- Má svetlo a intenzita svetla vplyv na smer rastu rastlín?
- Aký je vplyv kyslých dažďov na rast rastlín?
- Má cigaretový dym vplyv na rast rastlín?
- Má teplota pôdy vplyv na rast koreňov?
- Ovplyvňuje kofeín rast rastlín?
- Aký je vplyv soli na rast rastlín?
- Je klíčenie rastlín ovplyvnené mrznutím?
- Má veľkosť semien vplyv na hmotnosť rastlín?
- Má veľkosť plodov vplyv na množstvo semien v ovocí?
- Môžu rastlinné korene potláčať rast baktérii?

Zbierka aktivít bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-14-0070. Projekt reflektuje na reformu školského systému a aktuálny stav prírodovedného vzdelávania v základných školách. Snahou aktérov je rekonštrukcia tradičných tém prírodovedného vzdelávania.

Obsah

Mikroorganizmy

1.	Šírenie infekcie.....	9
2.	Expanzia infekcie.....	9
3.	Rýchlosť množenia sa baktérií.....	10
4.	Kultivácia baktérií.....	11
5.	Pozorovanie zmien vlastností chleba.....	11
6.	Rozmnožovanie kvasiniek.....	11
7.	Získavanie energie pre život húb.....	12
8.	Príprava chleba (s kváskom a bez kvásku).....	13
9.	Podmienky ovplyvňujúce vznik plesní.....	13
10.	Boj s plesňou.....	14

Bunka

1.	Pozorovanie tvaru živočíšnych buniek.....	15
2.	Dýchanie embryí vtákov vo vajciach.....	16
3.	Stavba vajca.....	16
4.	Správanie sa vajcovej škrupiny v kyslom prostredí.....	17
5.	Prechod látok cez bunkovú membránu.....	17
6.	Energetické molekuly.....	18
7.	ATP a kyselina mliečna.....	19
8.	Modelovanie bunkového cyklu.....	19
9.	Modelovanie bunkového transportu.....	21
10.	Modelovanie trávenia.....	21
11.	Rastlinná či živočíšna bunka.....	22
12.	Enzýmy.....	23
13.	Mitochondrie.....	24

Rastliny

1.	Odtlačkové metódy pozorovania prieduchov.....	25
2.	Umelé vädnutie.....	25
3.	Pozorovanie stavby pokožky listu.....	26
4.	Transport v rastlinách.....	27
5.	Zásoby potravy v semenách.....	28

6.	Dalo by sa urýchliť dozrievanie plodov?	28
7.	Produkuje rastlina kyslík?	29
8.	Fotosyntéza a respirácia	30
9.	Dýchajú aj semená rastlín?	30
10.	Vyparovanie.....	31
11.	Aké faktory vplývajú na rast?	32
12.	Sila klíčiaceho semena	33
13.	Ako kyslý dážď ovplyvňuje rastliny?	34
14.	Pozorovanie osmotických javov na koreni mrkvy.....	35
15.	Pozorovanie osmotických javov na hl'uzách zemiaka.....	35
16.	Pozorovanie osmotických javov v bunkách pokožky cibule.....	36
17.	Vplýva solenie ciest na rastliny?.....	37
18.	Extrakcia listových farbív.....	37
19.	Chromatografia listových farbív.....	38
20.	Pokusy v kuchyni.....	38
21.	Vybielené jabĺčka.....	39
22.	Časti kvetu.....	40
23.	Má strom a človek rovnaké potreby?.....	40
24.	Sme súčasťou potravinovej siete?	41
25.	Faktory ovplyvňujúce výskyt lišajníkov.	41

Ľudské telo

1.	Vnútorňý orgán.	43
2.	Pevné kostičky.....	43
3.	Šľachy.....	44
4.	Svalové interakcie.	45
5.	Činnosť srdca	45
6.	Cievy.	46
7.	Tlkot srdca.....	46
8.	Vplyvy na činnosť srdca.....	47
9.	Meranie kľudovej tepovej frekvencie - zisťovanie pulzu hmatom.....	47
10.	Meranie tepovej frekvencie po záťaži.	48
11.	Step-up test.....	49
12.	Počúvanie srdcovej činnosti.....	50

13.	Meranie tlaku krvi.....	51
14.	Určovanie krvných skupín	53
15.	Pozorovanie osmotických javov na červených krvinkách.....	54
16.	Model pľúc.	55
17.	Dýchanie	55
18.	Vydychujeme kyslík?.....	56
19.	Kapacita pľúc počas cvičenia.	56
20.	Čo sa stane so vzduchom, ktorý prejde cez zapálenú cigaretu?	57
21.	Kyslík.....	57
22.	Ako sa kyslík dostane k svalom?.....	58
23.	Orgány tráviacej sústavy.	59
24.	Mechanické trávenie	60
25.	Peristaltika počas trávenia.	61
26.	Stanovenie pH slín.....	62
27.	Vplyv podmienených reflexov na slinenie	62
28.	Zisťovanie rozloženia chuťových buniek.....	62
29.	Chuťový kontrast.....	64
30.	Chutí chlieb rovnako na začiatku ako po stálom žuvaní?	64
31.	Dýchanie a čuchové vnemy.....	64
32.	Intenzita čuchových vnemov.	65
33.	Spojenie čuchových a chuťových vnemov.	65
34.	Slabnutie čuchového vnemu.	66
35.	Zdroj energie.	66
36.	Funkcia žlče počas trávenia. Emulgácia tukov.	67
37.	Emulgácia tukov.....	67
38.	Zmerajte si telesnú teplotu	68
39.	Prečo sa potíme.....	68
40.	Prečo sa vám točí stále hlava, hoci ste sa už prestali točiť dookola?.....	69
41.	Spolupráca mozgu a očí.	69
Gény		
1.	DNA.....	71
2.	Chromozómy.....	72
3.	Crossing-over.....	73

4.	Mendelove zákony dedičnosti.....	74
5.	Dominantné a recesívne gény.....	74
6.	Rodokmeň.	75
7.	Pohlavné znaky.	76
8.	Génové spájanie.	77

Mikroorganizmy

1. Šírenie infekcie.

Pomôcky: plastový pohár pre každého žiaka, voda, NaOH, fenolftaleín
(žiaci majú v pohároch vodu okrem jedného, ktorý má vodu zmiešanú s NaOH)

Aktivita (skúmanie modelovaním):

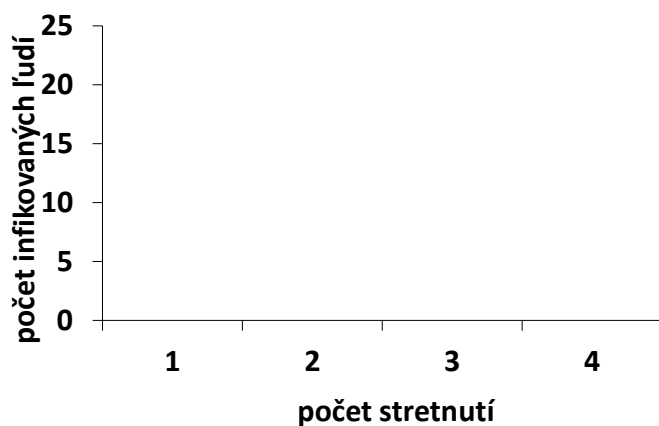
1. Každý žiak dostane pohár s tekutinou. Tekutina predstavuje organizmus.
2. Svoju tekutinu si môžete vymeniť (prelievaním) s kýmkoľvek z triedy alebo aj s nikým.
3. Po výmene tekutín učiteľ kvapne indikátor – fenolftaleín do každého pohára, čím určí kto z detí sa „infikoval“.
4. Prihlásia sa žiaci, u ktorých tekutina zmenila farbu.
5. Spočítajte počet „infikovaných“ spolužiakov.
6. Ako ste zistili, kto sa „infikoval“?

2. Expanzia infekcie.

Aktivita:

1. Učiteľ vám dá pohár s „infikovanou“ tekutinou.
2. Vyberte sa za tromi spolužiakmi a nalejte im z vašej tekutiny.
3. Predstavte si, že aj tvoji spolužiaci sa vyberú za tromi ďalšími a nalejú im tekutinu.
4. Koľko spolužiakov sa takto nakazí?
5. Zakreslite do grafu, ako sa infekcia šíri so vzrastajúcim počtom stretnutí.

Výsledok:



3. Rýchlosť množenia sa baktérií.

Aktivita:

1. Vypočítajte a doplňte do tabuľky počet nových baktérií:

Počet baktérií	čas
1	Baktéria na začiatku
	Po 30 minútach
	Po 1 hodine
	Po 1 hodine a 30 minútach
	Po 2 hodinách
	Po 2 hodinách a 30 minútach
	Po 3 hodinách
	Po 3 hodinách a 30 minútach
	Po 4 hodinách
	Po 4 hodinách a 30 minútach
	Po 5 hodinách

2. Výsledky graficky spracujte ako závislosť počtu baktérií od počtu hodín.

3. V reálnom živote tento rast nepokračuje donekonečna. Čo si myslíte, prečo?

4. Kultivácia baktérií.

Pomôcky: Petriho misky, vatové tyčinky, hrniec, varič, igelitové vrečko, lepiaca páska, varič, kahan, hovädzí vývar (je možné ho nahradiť hovädzím bujónom), cukor, soľ, želatína, voda

Aktivita:

1. V hrnci zahrejte 250 ml hovädzí vývaru, pridajte dve čajové lyžičky cukru, štipku soli a dve práškové želatíny.
2. Nalejte 3 – 5 mm vrstvu do Petriho misiek. Nechajte stuhnúť a vysušiť.
3. Žiakom rozdajte vatové tyčinky a nechajte ich, nech prevedú stery z rôznych povrchov ako mobil, toaleta, klávesnica.
4. Ster zľahka rozotrite na Petriho misky a uložte do vrečka dnom nahor.
5. Misky nechajte inkubovať pri izbovej teplote týždeň a sledujte nárast kolónií.

5. Pozorovanie zmien vlastností chleba.

Aktivita:

1. Pozorujte a opíšte vlastnosti krajca čerstvého chleba (napr. farbu, konzistenciu, tvrdosť, veľkosť, hmotnosť).
2. Chlieb ponechajte na suchom mieste po dobu piatich dní.
3. Po piatich dňoch jeho hmotnosť odvážte a opäť opíšte vlastnosti.
4. Uved'te, aké zmeny nastali.

6. Rozmnožovanie kvasiniek.

Pomôcky: droždie, cukor, kadička s teplou vodou, skúmavka, chumáč vaty, kvapkadlo, dve podložné a krycie sklíčka, filtračný papier, mikroskop

Aktivita:

1. Do skúmavky s vlažnou vodou nalejte približne dve tretiny teplej vody a rozpust'te v nej kocku cukru.

2. Pridajte malé množstvo rozdrobených kvasníc a uzavrite chumáčom vaty.
3. Skúmavku položte do kadičky s teplou vodou, aby sa udržala teplota roztoku na 30⁰C. Počkejte, kým sa kvasinky v skúmavke rozmnožia – roztok začne peniť (tvoria sa bublinky), a zväčší sa jeho objem.
4. Preneste na podložné sklo kvapkadlom kvapku vlažného roztoku s kvasinkami a prikryte krycím sklíčkom. Pozorovacie pole zaostrite a silnejšie zaoľňte. Veľkosť zväčšenia upravte podľa potreby.
5. Vyhl'adajte skupinu kvasiniek alebo jednotlivé kvasinky a nakreslite ich. Šípkou označte a opíšte pozorovateľné časti buniek.
6. Pripravte ďalší preparát vlažného roztoku a pozorujte rozmnožovanie kvasiniek. Vyhl'adajte v pozorovacom poli kvasinky v rôznych fázach rozmnožovania.
7. Nakreslite 3 – 4 bunky, označte šípkou časti buniek, ktoré sa rozmnožujú.

7. Získavanie energie pre život húb.

Pomôcky: droždie, múka, cukor, vlažná voda, dve kadičky, miska, lyžička

Aktivita:

1. Pripravte dve guľky cesta. Do misky vložte za hrst' múky, cukru, vlažnej vody a vymieste guľku cesta. Môžete si pomôcť lyžičkou. Postup opakujte ešte raz, ale pridajte trochu droždia. Vymieste druhú guľku.
2. Do dvoch označených kadičiek (1 a 2) nalejte rovnaké množstvo vlažnej vody. Do prvej kadičky vložte prvú guľku, do druhej kadičky vložte druhú guľku, do ktorej sa primiešalo droždie.
3. Pozorujte a zistite, ako sa správajú guľky cesta vo vode.
4. Nakreslite polohu guliek v kadičkách.
5. Vysvetlite správanie guliek vo vode.
6. Zistite, čo je to droždie? Prečo sa do cesta pridáva cukor?
7. Zistite, kde všade sa využíva činnosť kvasiniek?

8. Príprava chleba (s kváskom a bez kvásku).

Pomôcky: 500 g hladkej múky, 2 dcl vlažnej vody, 2 kávové lyžičky (KL) cukru, ½ balíčka droždia (3,5 g), 1 polievkové lyžice (PL) soli, 1 KL rasce, 1 PL octu.

Aktivita:

1. Kvások – do vlažnej vody vložte cukor a nadrobte droždie.
2. Do nádoby vložte múku, soľ, rasca, ocot, všetko premiešajte a potom vmiešajte kvások.
3. Z prísad vypracujte zmes, ktorú nechajte ½ - 1 hodinu na teplom mieste.
4. Vykysnuté cesto preložte do vymastenej a múkou vysypanej formy.
5. Upečte.
6. Rovnako pripravte druhý chlieb avšak bez kvásku.
7. Porovnajte oba chleby. Čo ste zistili?

9. Podmienky ovplyvňujúce vznik plesní.

Aktivita:

1. Lenka s Matúšom skúmali plesneň. Mali štyri identické krajce chleba. Každý kúsok vložili do vrečka na rôzne miesta v kuchyni.
2. Po desiatich dňoch zaznamenali nasledovné zmeny... Aha škriatok ich vymazal.
3. Do tabuľky zakreslite krajec chleba po 10 dňoch.
4. Pri každej skupine zmerajte teplotu prostredia.
5. Opíšte zmeny na chlebe.

Výsledok:

miesto	chlebník	chladnička	mraznička	parapetná doska
Teplota (°C)				
Pleseň po 10 dňoch				

Záver: Odpovedzte na otázky:

- Kde je najlepšie miesto pre chlieb, aby sa nevytvorila pleseň?
- Opíšte, ako závisí tvorba plesne od teploty?

10. Boj s plesňou.

Pomôcky: plesnivý chlieb, dve uzatvárateľné nádoby, cesnak

Aktivita:

1. Pod dva sklenené zvony vložte chlieb s plesňou.
2. Pod jeden zvon vložte okrem chleba aj roztláčeny cesnak. Pod druhý nedajte nič.
3. Pozorujte. Zistite, čo sa bude diať pod zvonom, kde bol umiestnený cesnak.
4. Sledujte a zaznamenajte čas zmien.

Výsledok:



Plesnivé kúsky chleba



Chlieb v nádobách



Pleseň v nádobe bez cesnaku



Pleseň v nádobe s cesnakom

Bunka

1. Pozorovanie tvaru živočíšnych buniek.

Cieľom je pozorovať bunky zo steru ústnej sliznice (vnútorná sliznica líca alebo povrch jazyka) a zistiť typický tvar živočíšnych buniek a umiestnenie jadra v bunke.

Živočíšna bunka, na rozdiel od rastlinnej, nemá bunkovú stenu, čo ovplyvňuje aj tvar bunky. Od vonkajšieho prostredia je oddelená len tenkou blanou – cytoplazmatickou membránou. Vnútorne prostredie živočíšnych buniek – cytoplazma je zrnitá a nenachádzajú sa v nej bunkové časti – organely typické pre bunky rastlín (ako plastidy, vakuoly).

Pomôcky: mikroskop, preparačná súprava, lyžička (drevená špachtľa), filtračný papier, bunky epitelu ústnej dutiny alebo z povrchu jazyka, roztoky farbív (methylenová modrá, neutrálna červeň, methylová zeleň, Lugolov roztok).

Aktivita:

1. Okrajom lyžičky prejdite po mäkkom podnebí vnútornej sliznice líca (alebo jazyka).
2. Nepatrné množstvo povlaku preneste do kvapky vody a pripravte mikroskopický preparát.
3. Pozorujte a zakreslite bunky, všímaj si najmä rozdiely v tvare buniek.
4. Preparát presajte Lugolovým roztokom (z jednej strany krycieho sklíčka pridajte kvapku Lugolovho roztoku a z druhej strany filtračným papierom odsajte prebytočnú vodu). Opäť pozorujte a zakreslite.
5. Dbajte na bezpečnosť pri práci.

Didaktická poznámka:

V prípade nedostupnosti Lugolovho roztoku môžete jadro bunky zafarbiť zriedeným atramentom alebo 1 % roztokom metylénovej modrej.

2. Dýchanie embryí vtákov vo vajciach.

Pomôcky: inkubátor, vajcia domáce, igelitové vrecká

Aktivita:

1. Do inkubátora vložte domáce vajcia (komerčne využívané vajcia nie sú oplodnené a preto sú absolútne nevhodné pre tento pokus!).
2. Polovicu vajec vložte do malých igelitových vreciek (každé vajce osobitne) a pevne uzavrite.
3. Počas doby inkubácie treba dodržiavať pokyny týkajúce sa správneho vývinu embryí (teplota, vlhkosť, otáčanie vajec; v prípade použitia moderných inkubátorov však tieto starosti úplne odpadávajú).
4. Pozorujte.

3. Stavba vajca.

Pomôcky: slepačie vajce surové, lupa, pinzeta, preparačná ihla, Petriho miska

Aktivita:

1. Lupou si pozorne prezrite farbu, povrch a tvar vajca.
2. Preparačnou ihlou urobte do vajca v strede otvor a rozšírte ho pinzetou do kruhu s priemerom 3 – 4 cm.
3. Pozorne si všímajte všetky časti.
4. Vnútro vajca opatrne vyklopte do Petriho misky.
5. Pozorujte jednotlivé časti a vnútornú stranu škrupiny.
6. Nakreslite prierez stavby slepačieho vajca a označte jednotlivé časti vajca a pomenujte ich.

4. Správanie sa vajcovej škrupiny v kyslom prostredí.

Pomôcky: pohár, vajce, ocot

Aktivita:

1. Vajce umiestnite do pohára a zalejte ho octom.
2. Pozorujte, aké zmeny nastanú po troch dňoch.
3. Ako sa zmení škrupina vajca?

5. Prechod látok cez bunkovú membránu.

Pomôcky: vajíčko, pohár, ocot, cukor, farbivo (cvikla, atrament, tuš, potravinárske farbivo), slaný a sladký roztok

Aktivita 1:

1. Tri vajcia umiestnite do džbánov a zalejte ich tromi rôznymi roztokmi. Do jedného z nich nalejte čistú vodu, do druhého sladký roztok a do tretieho slaný roztok.
2. Pozorujte čo sa deje s vajíčkami. Veľkosť vajíčok zmerajte pred pokusom aj po pokuse, po 24 alebo 48 hodinách.
3. Vajíčka vyberte, utrite papierovou vreckovkou a výsledok zaznamenajte.

Aktivita 2:

1. Vajíčko vložte do octu (2 dcl pohár) a pozorujte 24 hodín. Zaznamenajte zmenu.
2. Vymeňte ocot a znovu nechajte vajíčko 24 hodín odstáť. Po uplynutí času vajíčko vyberte, pozorujte okom i hmatom.
3. Vajíčko následne ponorte do nasýteného cukrového roztoku na ďalších 24 hodín.
4. Po uplynutí času vajíčko vyberte a vložte do sfarbeného roztoku. Pozorujte.

Výsledok:



Vajíčko v octe



Unikanie oxidu uhličitého



Vajíčko bez škrupiny



Vajíčko v cukrovom roztoku



Zmrštené vajíčko



Farebné vajíčko

6. Energetické molekuly.

Pomôcky: pero, povraz, malá plastová nádoba s vekom

Aktivita:

1. Položte nádobu na stôl.
2. Na tri lepiace pásky napíšte PO_4 a na jednu písmeno E. Jednu pásku s PO_4 nalepte na viečko nádoby. Druhú PO_4 nalepte na dno nádoby (z vonkajšej strany) a tretiu do stredu nádoby.
3. Odstráňte viečko z nádoby. Kúsok povrázku prilepte na spodnú stranu viečka tak, že visí nadol. Na visiacu časť prilepte pásku s písmenom E.
4. Položte viečko naspäť na nádobu (s písmenom E vo vnútri). Uzatvorená nádoba predstavuje molekulu ATP, písmeno E vo vnútri predstavuje energiu tejto molekuly.
5. Odstráňte viečko. Odstránením PO_4 sa zároveň uvoľňuje energia.

7. ATP a kyselina mliečna.

Bunky v našom tele získavajú energiu štiepením zlúčenín bohatých na uhlík ako napríklad glukózy. Za prítomnosti kyslíka, bunky premieňajú glukózu na veľké množstvo ATP, molekuly bohaté na energiu. Preto počas fyzickej aktivity môžu chýbať priemerné zásoby kyslíka. V tomto prípade bunky konvertujú glukózu do malého množstva energie a odpadový produkt, kyselinu mliečnu. Pri jej vytvorení sú svaly unavené a pociťujeme bolesť.

Pomôcky: neotvorená veľká plechovka jedla, hodinky so sekundovou ručičkou

Aktivita:

1. Zdvihnite plechovku jedla s rukou, s ktorou nepíšete.
2. Lakeť položte na stôl a precvičte si biceps zdvíhaním plechovky hore a dole.
3. Uvedené cvičenie urobte čo najrýchlejšie počas jednej minúty. Po jednej minúte uveďte ako sa cítite. Pociťujete bolesť v ruke? Ste unavený? Je unavená vaša ruka? Ak nie, pokračujte v cvičení.
4. Ide o biologický proces, ktorý, ako každý, vyžaduje energiu. Čo sa udialo na bunkovej úrovni na účet vašej únavy?
5. Podobné cvičenie si vyskúšajte s dolnou končatinou. Na jednej nohe skáčte jednu minútu. Je rozdiel v únave medzi spolužiakmi? Sú menej unavenejší spolužiaci, ktorí pravidelne cvičia?

8. Modelovanie bunkového cyklu.

Pomôcky: papier, malá loptička červenej modelovacej hliny, malá loptička modrej modelovacej hliny, dva pripináčky

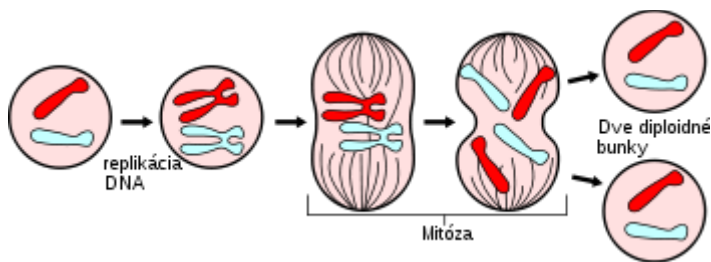
Aktivita:

1. Z červenej hliny vytvorte dva chromozómy o veľkosti malíčka. Vytvor dva podobné chromozómy z modrej hliny.

2. Bunkový cyklus začína interfázou. Položte jeden červený chromozóm a jeden modrý na papierovú dosku. Reprezentujú bunkový genetický materiál počas interfázy.
3. Je čas na bunkové delenie, vytvorí sa kópia chromozómov. Na prezentovanie replikácie červeného chromozómu položte druhý červený chromozóm vedľa originálu. Teraz sa nazývajú sesterské chromatídy.
4. Spojte obe sesterské chromatídy s pripináčikom, ktorý reprezentuje centroméru, miesto kde sa sesterské chromatídy vstupujú do kontaktu.
5. To isté pripravte s modrým kúskom hliny.

Záver: Koľko chromozómov mala bunka v interfáze? Čo sa stalo s chromozómami?

Ako by sa celá aktivita líšila, ak by ste na papierovom podnose mali 46 chromozómov namiesto dvoch?



Po vytvorení kópie chromozómu, bunka je pripravená k rozdeleniu na dve dcérske bunky. Celý proces má niekoľko krokov: profáza, metafáza, anafáza a telofáza. Počas týchto krokov sa pôvodný chromozóm rozíde od jeho kópie. Následne sa rozdelí cytoplazma v procese zvanom cytokinéza. Obe vzniknuté bunky majú rovnaký počet chromozómov, rovnaký i s počtom chromozómov v materskej bunke.

Pomôcky: papierový tanier so sesterskými chromatídami, dva papierové taniere, nožnice

Aktivita:

1. V prvom kroku, v profáze, červený a modrý chromozóm sú pripravené k bunkovému rozdeleniu.
2. Presuňte červený a modrý chromozóm do stredu papierového taniera na simuláciu metafázy.

3. Odstráňte centroméru držiacu obe sesterské chromatídy (aj pri červenom aj modrom chromozóme) spolu a opatrne ich oddel'te od seba. Tento krok demonštruje, čo sa deje vo fáze anafázy. Každá sesterská chromatída sa teraz nazýva chromozómom.
4. Počas telofázy, chromozómy dosiahnu opačné konce bunky a bunka sa začne deliť. Potom sa rozdelia chromozómy. Použite nožnice na oddelenie hornej a dolnej časti taniera.
5. Pokračujte s odťahovaním chromozómov na starom tanieri. Položte každú dcérsku bunku na tanier s cieľom simulácie cytokinézy a delenia cytoplazmy.

Záver: Pri tejto demonštrácii začínate s mitózou dvoch chromozómov. Koľko chromozómov bude na konci mitózy?

Prečo musí dôjsť k zdvojeniu chromozómov pred bunkovým rozdelením?

9. Modelovanie bunkového transportu.

Pomôcky: zemiaková kocka s objemom 1cm^3 , zemiaková kocka s objemom 3cm^3 , kadička s Lugolovým roztokom, plastový nôž, papierové utierky, kliešte

Aktivita:

1. Umiestnite obe zemiakové kocky do kadičky s Lugolovým roztokom. Zemiaky obsahujú škrob, ktorý na seba vezme modro-čiernu farbu v Lugolovom roztoku.
2. Zemiaky ponechajte v roztoku štyri minúty.
3. Zemiaky vyberte kliešťami a položte na papierovú utierku na lavicu.
4. Obe kocky sa sfarbili modro-čierno. Aby ste videli, ako hlboko sa zemiak sfarbil, nožíkom rozrežte zemiakovú kocku a prezrite si vnútro.
5. V ktorom zemiaku sa roztok dostal až do stredu? Uvedenú aktivitu simulujte rôznymi veľkosťami kociek.

10. Modelovanie trávenia.

Pomôcky: polovicu neslaného keksu, malý papierový pohár vody

Aktivita:

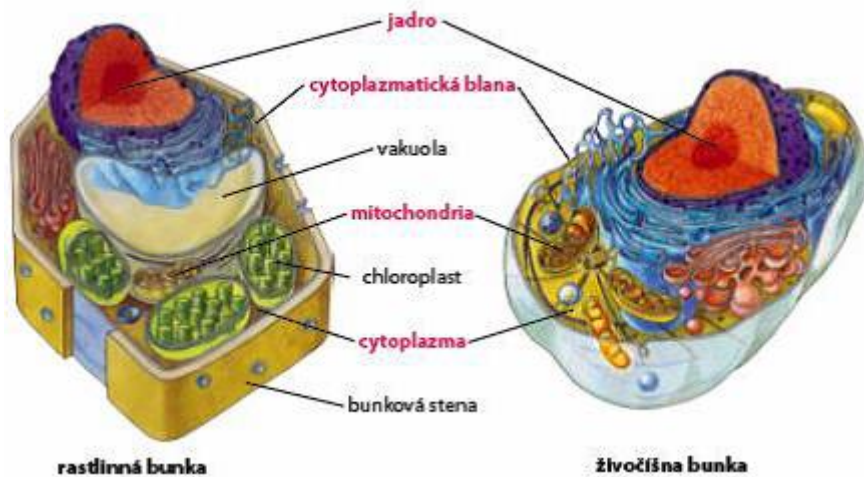
1. Do vypláchnutých úst vodou si vložte keks, ale neprežúvajte, len si ho ponechajte položený v ústach.
2. Zaznamenajte zmeny v chuti po niekoľkých minútach.
3. Overte k čomu došlo nasledujúcim pozorovaním: pár kvapiek jódu kvapnite do skúmavky s kukuričným škrobom zmiešaným s vodou. Jód sa zmení na fialovo keď je vystavený škrobu.
4. Zmiešajte sliny s kukuričným škrobom v ďalšej skúmavke.
5. Počkajte pár minút a pozorujte. Otestujte jódom.
6. Zaznamenajte vaše pozorovanie.

11. Rastlinná či živočíšna bunka.

Pomôcky: papier, nožnice

Aktivita:

1. Uvedené pojmy napíšte na samostatný kúsok papiera: živočíšna bunka, rastlinná bunka, centriola, cytoplazmatická membrána, bičík, cytoplazma, chloroplasty, bunková stena, ribozómy, mitochondria, cytokinéza, vakuoly.
2. Na veľký papier si zakreslite dva navzájom sa prekrývajúca sa kruhy – vytvorte Vennov diagram.
3. Nad prvý kruh umiestnite papier s pojmom rastlinná bunka, nad druhý živočíšna bunka a nad prekrytie oboch kruhov položte papierik s termínom obe.
4. Do vnútra kruhu ukladajte postupne termíny, ktoré sa týkajú rastlinnej alebo živočíšnej bunky.



Záver: Utvorte Vennov diagram a porovnajzte eukaryotickú a prokaryotickú bunku: DNA, mitochondria, bunková membrána, prvé bunky na Zemi, chromatín, mitóza.

12. Enzýmy.

Pomôcky: dva veľké listy pevného (kartónového) papiera, stopky, dve alebo tri kocky ľadu v pohári, papierová vreckovka

Aktivita:

1. Predstavte si, že vaše ruky predstavujú fiktívny enzým nazvaný *papieráza*. Jedinou funkciou tohto enzýmu je roztrhať papier na veľmi malé kúsky o veľkosti hrášku.
2. Zdvihnite jeden veľký tvrdý papier a začnite ho trhať na malé kúsky presne 20 sekúnd. Po tomto čase spočítajte počet kúskov papiera a zaznamenajte.
3. Zoberte kocky ľadu a trite ich v rukách 60 sekúnd. Rýchlo si utrite ruky papierovou utierkou. Okamžite zopakujte činnosť z kroku dva s druhým kúskom papiera. Zaznamenajte počet kúskov.
4. Porovnajzte počty kúskov papiera, ktoré ste natrhali.
5. Aký rozdiel ste zaznamenali?

Záver: Čo ste demonštrovali touto aktivitou? Čo bolo substrátom v tejto aktivite?

13. Mitochondrie.

Pomôcky: malá krabička obálok, kalkulačka, pravítko

Aktivita:

1. Vyberte obálky z krabice a odložte ich na stôl.
2. Spočítajte celkovú plochu krabice v cm^2 .
3. Vypočítajte celkovú plochu jednej obálky a následne vypočítajte plochu všetkých obálok. Získate tak celkovú plochu obsahu krabice.
4. Čo predstavuje plocha krabice?
5. Čo predstavujú obálky v mitochondrii.
6. Pracujte s rôzne veľkými krabicami a porovnajte celkovú plochu.

Rastliny

1. Odtlačkové metódy pozorovania prieduchov.

Pomôcky: pinzeta, mikroskop, podložné a krycie sklíčko, priesvitný lak na nechty, čerstvo odtrhnuté listy suchozemskej a vodnej rastliny

Aktivita:

1. Na vrchnú a spodnú stranu listu naneste kvapku priesvitného laku a rozotrite ju približne na veľkosť jeden cm².
2. Počkajte, kým sa rozpúšťadlo prítomné v laku odparí (lak stuhne, prejavy sa to tým, že bezfarebná blana laku zbelie).
3. Odtlačky stiahnite pomocou pinzety a pozorujte pod mikroskopom, najlepšie vo vodnej kvapke pod krycím sklíčkom.
4. Ak máte k dispozícii aj kvitnúce rastliny s dostatočne pevnými korunnými lupeňmi, pokúste sa získať odtlačok prieduchov aj z korunného listu.
5. Zakreslite pozorované prieduchy.

2. Umelé vädnutie.

Pomôcky: 2 kadičky (600 ml), kuchynská soľ (80 g), čerstvé listy orgovánu obyčajného (*Syringa vulgaris* L.) alebo púpavy lekárskej (*Taraxacum officinale* auct. Non Weber), lyžička, voda

Aktivita:

1. V kadičke pripravte roztok z 80 g kuchynskej soli a 600 ml vody.
2. Do roztoku vložte čerstvé listy.
3. Po 20 minútach ich z roztoku vyberte, opláchnite ich čistou vodou a pozorujte.
4. Tie isté listy preneste do druhej kadičky s čistou vodou. Pozorujte ďalších 20 minút.
5. Svoje pozorovania zapíšte.

3. Pozorovanie stavby pokožky listu.

Pomôcky: listy jednoklíčnolistovej rastliny (napr. tradeskancia, kosatec) a dvojklíčnolistovej rastliny (napr. pelargónia), mikroskop, 4 podložné sklá, krycie sklíčka, kvapkadlo, preparačná ihla (špendlík), skalpel (žiletka), pinzeta, 4 hodinové sklíčka alebo Petriho misky, štítky na označenie preparátov, podložka, destilovaná voda

Aktivita:

1. Z listov rastlín získaj malú časť vrchnej a spodnej pokožky. List prelomte, uvoľnenú časť pokožky zachyťte a opatrne stiahnite pinzetou. Ihneď ju vložte do vody na hodinovom sklíčku alebo Petriho miske. Pracujte opatrne.
2. Na podložke žiletkou odrežte kúsok pokožky a pinzetou preneste do kvapky vody na podložnom skle. So žiletkou pracujte opatrne. Ak sa pokožka na podložnom skle vyhrnie, vyrovnajte ju pinzetou a preparačnou ihlou. Prikryte krycím sklíčkom.
3. Preparáty pozorujte mikroskopom.
4. Zistite stavbu vrchnej a spodnej pokožky listov jednoklíčnolistovej rastliny. Nakreslite a pozorované časti označte šípku a názvom.
5. Zistite stavbu vrchnej a spodnej pokožky listov dvojklíčnolistovej rastliny. Nakreslite a pozorované časti.
6. Zistite a opíšte tvar buniek (napr. oválny, kosoštvorcový, laločnatý, pretiahnutý a pod.). Zistenia zaznamenajte v tabuľke.
7. Zistite a opíšte usporiadanie buniek (napr. pravidelne, takmer v radoch, nepravidelne). Zistenia zaznamenajte v tabuľke.
8. Zistite, kde sa nachádzajú prieduchy. Prítomnosť prieduchov označte v tabuľke zvislou čiarkou, neprítomnosť vodorovnou čiarkou.

a) Tvar buniek	b) Usporiadanie buniek	c) Výskyt prieduchov
Jednoklíčnicová rastlina		
Spodná pokožka		
Vrchná pokožka		
Dvojklíčnicová rastlina		
Spodná pokožka		
Vrchná pokožka		

4. Transport v rastlinách.

Pomôcky: poháre, potravinárske farbivo, atrament, rastliny s bielymi kvetmi, nožík

Aktivita:

1. Do štyroch pohárov nalejte zafarbenú tekutinu (2 cm) (použite atrament alebo potravinárske farby – modrá, zelená, červená).
2. Do dvoch pohárov vložte rastliny s bielymi kvetmi (karafiát alebo chryzantéma) tak, aby boli približne o 5 cm vyššie ako poháre.
3. Do ďalších dvoch vložte rastliny tak, že ich stonky pozdĺžne narežete a tak ich rozdelíte na dve polovice. Každú polovicu vložte do pohára s tekutinou inej farby.



Pomôcky: kvety muškátu, fialiek, sóda bikarbóny, kyselina citrónová, voda, lyžička

Aktivita:

1. Do misky vložte červené lupienky muškátu.
2. Prilejte roztok sódy bikarbóny.
3. Pozorujte.
4. Do misky vložte lupienky fialiek.
5. Pridajte roztok kyseliny citrónovej (1 lyžica na 100 ml vody).
6. Pozorujte.

5. Zásoby potravy v semenách.

Pomôcky: ochranné okuliare, biele fazule (namočené v teplej vode počas noci), jód, kvapkadlo, papierové obrúsky, lupa, čierna farbička

Aktivita:

1. Fazule vysušte pomocou papierových obrúskov. Ošúpte vonkajšiu vrstvu.
2. Rozdeľte fazuľu na dve polovice.
3. S pomocou lupy lokalizujte časti fazule.
4. Nasad'te si ochranné okuliare. Na určenie častí kľúčnych lístkov, ktoré obsahujú zásoby potravy, použite jód. Jód nakvapkajte na niekoľko miest vo fazuli. Jód sa zafarbí dočierna v prítomnosti škrobu (zásoby potravy).
5. Nakreslite časti fazule, ktoré ste pozorovali po jej rozdelení na dve časti. Označte kľúčne lístky. Použite čiernu farbičku na zakreslenie častí fazule, ktoré obsahovali škrob.

6. Dalo by sa urýchliť dozrievanie plodov?

Pomôcky: netýkavky v črepníkoch, ovocie dostatočne zrelé – jablko, kivi, citrón, pomaranč, plastové vrecká.

Aktivita:

1. Rozdel'te sa do skupín po dvoch.
2. Zoberte si rastlinu v črepníku. Rastliny by mali mať iba púčiky.
3. Nadbytočné kvety otrhajte.
4. Rastlinu zakryte plastovým vrecom, nezaväzujte.
5. Pod vrecko k rastline umiestnite jeden druh ovocia.
6. Rastlinu si označte menovkou a umiestnite na suché miesto.
7. Rastlinu pozorujte každý deň počas jedného týždňa.
8. Výsledky zaznamenajte do spoločnej tabuľky. Do tabuľky zapíšte počet rozkvitnutých kvetov.
9. Porovnajete s kontrolnými rastlinami a výsledky vyhodnoťte.

Alternatíva: Pozorovanie môžete zrealizovať aj s vetvičkami vtáčieho zobu, ktoré vložíte do pohára s vodou a prikryjete skleneným pohárom.

Pomôcky: semená hrachu siateho, zrelé jablká, citróny, banány a iné ovocie, sklené poháre, sklené zvony, drevené piliny, krabica

Aktivita:

1. Na 24 hodín namočte semená hrachu siateho. Po napučaní vysejte do drevených pilín na 6 dní.
2. Klíčne rastliny zbavte osemenia.
3. Vyklíčené semená vložte do nádoby s vodou. Vedľa jedného pohára umiestnite jablko, vedľa ďalšieho citrón a takto postupujte s rôznymi druhmi ovocia.
4. Poháre s hrachom a ovocím prikryte skleneným zvonom a pozorujte.
5. Jeden pohár prikryte zvonom bez ovocia – poslúži ako kontrola.
6. Pozorujte. Pokus môžete zrealizovať aj tak, že pokusné rastliny zakryjete veľkou krabicou.

7. Produkuje rastlina kyslík?

Pomôcky: miska, sklenený pohár, vodná rastlina, sóda bikarbóny

Aktivita:

1. Naplňte misku vodou.
2. Nasypťte malú lyžičku sódy bikarbóny do vody.
3. Vodnú rastlinu umiestnite do skleneného pohára.
4. Pohár s rastlinou postavte do misky hore dnom tak, aby ste z neho vytlačili vzduch.
5. Rastlinu pozorujte pri dostatočnom osvetlení.
6. Pozorujte.

8. Fotosyntéza a respirácia.

Pomôcky: obálka obsahujúca pojmy a symboly napísané na samostatných papierikoch: kyslík, slnečné žiarenie, oxid uhličitý, chlorofyl, oxid uhličitý, glukóza, energia, glukóza, voda, voda, +++ →, ++ →

Aktivita:

1. Vyprázdnite obálku s pojmi na lavicu.
2. Začnite kombinovať papieriky tak, aby ste vytvorili rovnicu fotosyntézy.
3. Pod vytvorenú reakciu sa pokúste zostaviť reakciu dýchania.
4. Ak ste správne pracovali, nezostal vám ani jeden papierik.
5. Slovné opíšte priebeh fotosyntézy.
6. Ako závisia rastliny a živočíchy jeden na druhom aby prežili?
7. Pri dýchaní sa uvoľňuje oxid uhličitý – overenie jeho produkcie môžete zrealizovať nasledovne: fúkajte do roztoku brómtymolovej modrej. Použite slamku na fúkanie do roztoku v skúmavke. Čo sa stalo s farbou? Ak sa zmenila na žltú, je to dôkaz prídania oxidu uhličitého.

9. Dýchajú aj semená rastlín?

Pomôcky: dva sklenené valce, semená hrachu, sviečky, drôt, zaváraninový pohár, hodinové sklíčko, vápenná voda, viečko, gumička, igelitové vrecko, pipeta, lepiaca páska

Aktivita 1:

1. Do skleného valca vložte na dno naklíčené semená hrachu siateho a nechajte ich jednu hodinu v pokoji.
2. Druhý sklený valec nechajte prázdny, slúži ako kontrola.
3. Do oboch valcov zasuňte krátke horiace sviečky, ktoré upevníte na drôt.
4. Pozorujte, čo sa deje vo valcoch.

Aktivita 2:

1. Naklíčené semená hrachu vložte do zaváraninového pohára. Na semená položte hodinové sklíčko s vápennou vodou. Flašu upevnite gumičkou a prikryte viečkom.
2. Po 20 minútach pozorujte kalenie vápennej vody (do zaváracej fľaše bez semien s vápennou vodou fúkajte cez pipetu).
3. Zakryte rastlinu igelitovým vreckom.
4. Pomocou lepiacej pásky utesnite vrecko okolo kvetináča. Treba byť opatrný, aby sa rastlina nepoškodila.
5. Počkajte do ďalšieho dňa.

Na druhý deň možno vidieť, že na vnútornej strane vrecka sa objavia kvapky vody.

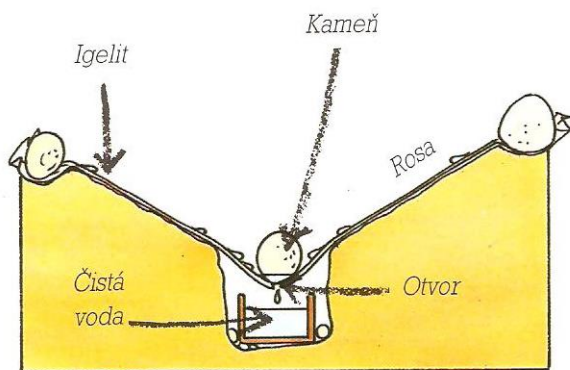
Alternatíva: Uzavrieť do vrecka iba jeden list. Pozorovať koľko vody sa uvoľní z jedného listu. Možno zopakovať s rôznymi rastlinami a pozorovať, či sa objavia vodné kvapky z rôznych listov na povrchu vrecka v rovnakom čase v priebehu dňa.

10. Vyparovanie.

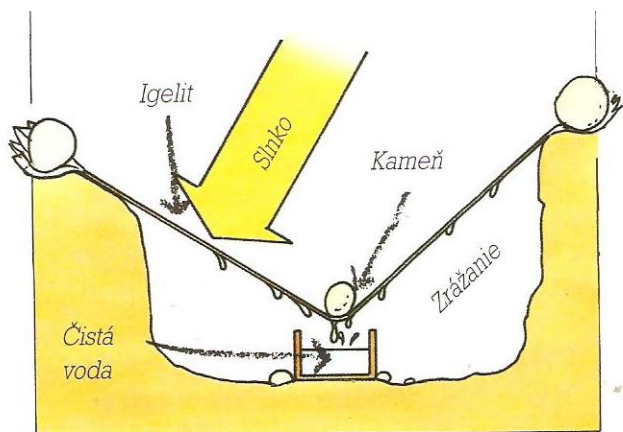
Pomôcky: nástroje na vykopanie zeme, nádobka, igelit, kamene

Aktivita:

1. Vyhĺbte si malú jamu.
2. Na dno položte prázdnu nádobu.
3. Jamu prikryte igelitom.



1. Kameň uložte do stredu na igelit.
2. Pozorujte.
3. Tento postup môžete použiť aj na prečistenie kalnej vody v nádržke.



11. Aké faktory vplývajú na rast?

Pomôcky: semená hrachu, Petriho miska, tanierik, cedidlo, plastové vrečko, čierny papier

Aktivita:

1. Pred sebou máte plastové vrečko so 60 semenami hrachu troch rôznych odrôd. Semená položte na tanierik s priemerom 20 cm a okrajom vysokým 4 cm.
2. Tanier jemne ovlážte vodou a nechajte na noc. Semienka vodu nasajú, zväčšia sa a voda v tanieri klesne. Voda je veľmi dôležitá – zmäkčí osemenie a dostane sa do vnútra a inhibuje životné procesy.

3. Na ďalší deň semená dôkladne premyte vlažnou vodou v cedidle.
4. Semená hrachu zasadte a pozorujte.
5. Jedna skupina zakryje svoje semienka plastovým vrecúškom. Druhá skupina zakryje semená čiernym papierom.

S ďalšími vyklíčenými semienkami pripravte pokus: testujte ako rastú v rôznom prostredí. Svoje pozorovania zapíšte do tabuľky:

test	počet vyklíčených semien
klíčivosť semien v suchom prostredí	
klíčivosť semien vo vlhkom prostredí	
klíčivosť semien v teplom prostredí	
klíčivosť semien v chladnom prostredí	

12. Sila klíčiaceho semena.

Pomôcky: priehľadné plastové poháre, sadra, stará plechovka, voda, semená hrachu siateho (*Pisum sativum* L.)

Aktivita:

1. V starej plechovke rozmiešajte sadru, ktorá by mala byť hustá, ale pritom tekutá.
2. Sadru nalejte do dvoch plastových pohárov.
3. Do jedného pohára primiešajte semená hrachu.
4. Po stuhnutí sadry so semenami aj bez semien ju z pohárov vyberte a vložte do plytkej nádoby.
5. Proces urýchlite, ak sadru občas navlhčíte.
6. Pozorujte zmeny počas piatich dní.

13. Ako kyslý dážď ovplyvňuje rastliny?

Pomôcky: štyri kvetináče, semená fazule, lakmusové papieriky, ocot, kvetináče, citrónový džús

Aktivita:

1. Do každého zo štyroch kvetináčov vysaďte tri fazule.
2. Po vyklíčení rastliny približne na 5 cm nechajte v kvetináči iba jednu.
3. Pripravte roztoky rôznej kyslosti (pH) podľa nasledovnej tabuľky.

pH	Voda z vodovodu	ocot
pH3	žiadna	1 l
pH4	1 l	100 ml
pH5	1 l	10 ml
pH6	1 l	žiadny

4. V období prvých pravých lístkov rastliny začnite sprejovať roztokom a zalievať týmto roztokom ku koreňom.
5. Pozorujte, výsledok zaznamenajte do tabuľky a zakreslite.

Výsledok:

	pH3	pH4	pH5	pH6
výška				
počet listov				
farba				
d'alšie pozorovania				

Alternatíva: Pokus môžete opakovať s roztokmi, ktoré si pripravíte tak, že do troch pohárov nalejete 100 ml vody. Do prvého pohára prilejte 10 ml citrónového džúsu, do druhého jeden mililiter citrónového džúsu, v treťom nechajte len vodu. Zmerajte pH a pohár uzavrite. Do troch kvetináčov zasadte semenka a zalievajte ich tromi rôznymi

koncentrátmi. Pozorujte. Svoje pozorovanie zaznamenajte do tabuľky a napíšte výsledok a záver. Vyhodnoťte.

14. Pozorovanie osmotických javov na koreni mrkvy.

Pomôcky: mrkva, nôž, Petriho misky, múka, škrob, kuchynská soľ

Aktivita:

1. Z koreňa mrkvy odrežte tri rovnaké kúsky a postavte ich do Petriho misky.
2. Nožom vyhlbte v hornej časti každého odrezka malú jamku. Jednu naplňte múkou, druhú škrobom a tretiu soľou.
3. Po pol hodine vyhodnoťte zmeny.

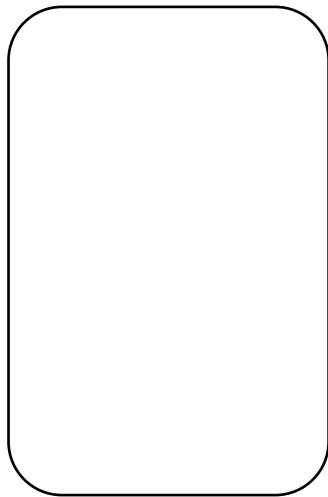
15. Pozorovanie osmotických javov na hľuzách zemiaka.

Pomôcky: zemiak, nôž, tri kadičky, soľ, destilovaná voda

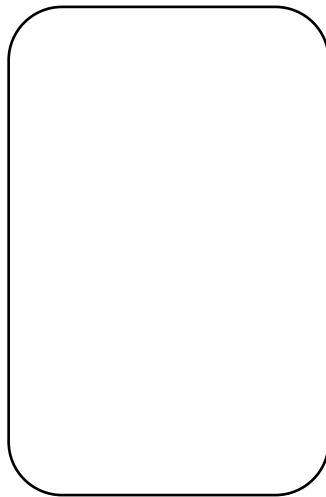
Aktivita:

1. Zo zemiaka vyrežte tri rovnako veľké hranolčeky (rovnaká dĺžka aj hrúbka).
2. Pripravte si tri kadičky.
3. Jednu naplňte destilovanou vodou, druhú fyziologickým roztokom (0,9 % roztok NaCl (0,9 g na 100 ml)) a tretiu koncentrovaným 2 M roztokom NaCl (11,68 g na 100 ml).
4. Kadičky označte.
5. Do každej vložte jeden hranolček.
6. Po 20 – 30 minútach ich vyberte, pozorujte a vzniknuté zmeny zakreslite.

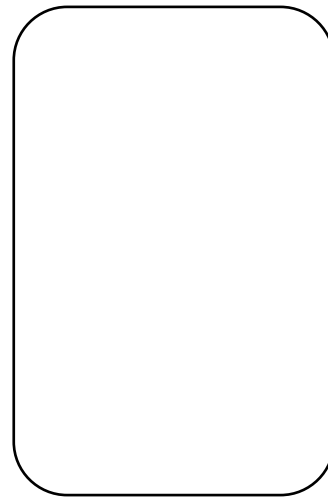
Výsledok:



destilovaná voda



0,9 % NaCl



2 M NaCl

16. Pozorovanie osmotických javov v bunkách pokožky cibule.

Pomôcky: cibuľa, mikroskop, pomôcky na mikroskopovanie, preparačná ihla, filtračný papier, kvapkadlo, nôž, kuchynská soľ, voda

Aktivita:

1. Zo spodných častí pokožky cibule oddel'te pomocou preparačnej ihly časť v tvare štvorca.
2. Vložte ho do kvapky vody na podložnom sklíčku a pozorujte mikroskopom. Zakreslite.
3. Na jeden koniec krycieho sklíčka prikvapnite koncentrovaný roztok kuchynskej soli a z druhého konca odsajte prebytočnú vodu filtračným papierom.
4. Po piatich minútach pozorujte preparát. Zakreslite a opíšte oba nákresy.

Výsledok:

- Bunky pokožky cibule vo vode Zväčšenie:

- Bunky pokožky cibule v koncentrovanom roztoku kuchynskej soli Zväčšenie:

17. Vplyva solenie ciest na rastliny?

Pomôcky: dva korene petržlenu (alebo paštrnáku), dve kadičky, dve Petriho misky, skalpel, lupa, destilovaná voda, soľ, modrá a červená potravinárska farba

Aktivita:

1. Kadičky naplňte destilovanou vodou.
2. Jednu zafarbíte načerveno a druhú namodro. Obe vzorky si označte. V modrom roztoku navyše rozpustíte soľ.
3. Do každej kadičky vložte koreň petržlenu.
4. Po pol hodine oba korene vyberte na označené Petriho misky (aby nedošlo k zámene), pozdĺžne ich prerežte a lupou pozorujte ich cievne zväzky (ideálne je namočiť korene už deň pred pozorovaním).
5. Následne opíšte a vysvetlite pozorované zmeny.
6. Nasali obidva korene do cievnych zväzkov farebnú tekutinu?

Záver: Na základe zistení upravte tvrdenia tak, aby zodpovedali výsledkom pozorovania.

- Koreň petržlenu z kadičky s destilovanou červeno zafarbenou vodou: cievne zväzky **sú-nie** sú zafarbené na červeno, koreň **nasal-nenasal** do cievnych zväzkov vodu.
- Koreň petržlenu z kadičky s destilovanou modro zafarbenou vodou: cievne zväzky **sú-nie** sú zafarbené na červeno, koreň **nasal-nenasal** do cievnych zväzkov vodu.

18. Extrakcia listových farbív.

Pomôcky: tretia miska, filtračná aparátúra, skúmavky, piesok, zelené listy, 70 % etanol (môže byť aj alpa), technický benzín, voda

Aktivita:

1. List nastrihajte alebo natrhajte na malé kúsky do tretej misky, pridajte trochu piesku a trite.
2. Kúsky listu musia byť dobre rozdrvené, aby s pieskom vytvorili tmavozelenú kašičku.
3. Zmes potom v miske zalejte 70 % etanolom (2 ml) a premiešajte.
4. Následne zmes prefiltrujte (získate tak zmes listových farbív).
5. Pozorujte roztok oproti svetlu a následne v odrazenom svetle.
6. Časť filtrátu si odložte na ďalší pokus.
7. K 2 ml filtrátu pridajte 2 ml technického benzínu v pomere 1:1, premiešajte, sledujte a zakreslite.

19. Chromatografia listových farbív.

Pomôcky: prefiltrovaná zmes listových farbív v etanole z predchádzajúceho pokusu

Aktivita:

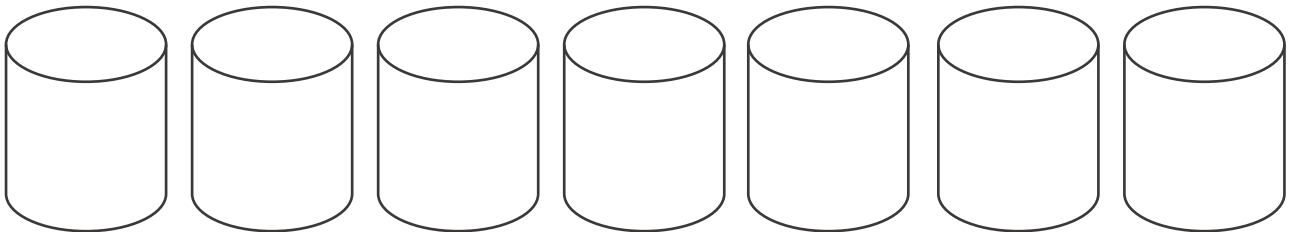
1. Na spodnú časť prúžku filtračného papiera približne jeden centimeter od okraja kvapnite extrakt listových farbív.
2. Prúžok filtračného papiera upevnite na špajdlu a vložte do skúmavky alebo kadičky s etanolom tak, aby približne 5 mm zasahovalo do etanolu a zároveň sa nedotýkal stien skúmavky alebo kadičky.
3. Etanol nechajte vzliňať a pozorujte.

20. Pokusy v kuchyni.

Pomôcky: voda, citrónová šťava, sóda bikarbóny, päť listov červenej kapusty, kofola, ocot (100 ml), pomarančový džús (100 ml), prášok do pečiva, sito, miska, doska na krájanie, čajová lyžička, pero alebo ceruzka, nôž, džbán, samolepky, malé poháre (kelímky od jogurtov).

Aktivita:

1. Nakrájajte kapustu a vložte ju do misky.
2. Zalejte ju vriacou vodou a nechajte lúhovať pokiaľ sa voda nesfarbí do fialova.
3. Držte sito nad skleneným džbánom. Vylejte kapustovú vodu cez sito tak, aby kapusta zostala na site.
4. Nalejte výluh do niekoľkých pohárikov.
5. Označte (samolepkou) jeden pohárik ako kontrolný a postavte ho nabok.
6. Nalejte 5 ml citrónovej šťavy do jedného z ďalších pohárikov s fialovou vodou. Označte nápisom pohárik s citrónovou šťavou.
7. Nasypete jednu čajovú lyžičku sódy bikarbóny do 100 ml vody. Tento roztok pridajte do pohárika s fialovou vodou a označte nápisom pohárik so sódou bikarbónu.
8. Do ďalších pohárikov s výluhom pridávajte ďalšie látky, ktoré chcete otestovať (kola, roztok magnézia, ocot, pomarančový džús, prášok do pečiva). Každý pohárik označte látkou, ktorú ste pridali.

Výsledok:**21. Vybielené jabĺčka.**

Pomôcky: dva plátky jablka, dve nádoby, voda, kyselina citrónová, vitamín C

Aktivita:

1. Dva plátky jabĺčka ponechajte vonku, aby zoxidovali – zhnedli.
2. Jeden plátok vložte do nádoby s vodou (100 ml) a s jednou lyžičkou kyseliny citrónovej.
3. Druhý plátok vložte do nádoby s vodou (100 ml) a pridajte tabletku vitamínu C. Pozorujte.

22. Časti kvetu.

Pomôcky: kvet, pinzeta, papierový obrúsok

Aktivita:

1. Nájdite a spočítajte počet korunných lístkov na kvete. Korunné lístky môžete odstrániť, ak nevidíš dovnútra kvetu.
2. Lokalizujte piestik v strede kvetu a nakreslite jeho vzhľad a tvar. Preskúmajte piestik, aby ste rozlíšili bliznu, čnelku a semenník.
3. Lokalizujte tyčinky kvetu a zapíšte ich vzhľad. Koľko tyčiniek vidíte? Vidíte peľ na vrchole tyčiniek?
4. Preskúmajte tyčinku kvetu, aby ste rozlíšili nitku a peľnicu.
5. Opíšte vzhľad piestika a tyčinky. Porovnajme počet piestikov a tyčiniek v kvete.
6. Čo si myslíte, že je dôvodom ich rozdielneho počtu?
7. Navrhni niekoľko spôsobov, ako môže byť peľ z tyčiniek transportovaný na piestik.

23. Má strom a človek rovnaké potreby?

Aktivita:

1. Na tabuľu napíšte pojmy ako STROM a ČLOVEK.
2. Pod tieto pojmy vpíšte, čo si myslíte, že človek potrebuje, aby mohol žiť (metóda brainstorming).
3. Pre pojem STROM urobte to isté: Čo potrebuje strom, aby mohol žiť?
4. Prezrite si oba stĺpce a rozhodnite, ktoré myšlienky by sa dali spojiť do jedného pojmu. Zovšeobecnite.
5. Aké základné životné potreby sa vám objavili u človeka a stromu?
6. Vyskytli sa potreby, ktoré by boli rovnaké pre obe skupiny? V čom sú podobné a v čom rozdielne životné potreby človeka a stromu?
7. A čo živočíchy? Majú podobné potreby ako človek a stromy? Je človek závislý na slnečnom svetle?

24. Sme súčasťou potravinovej siete?

Aktivita:

1. Žiaci sa v triede alebo vonku rozostavia a vyberie sa jeden žiak, ktorý sa postaví do stredu a bude predstavovať strom. Do rúk chytí kľbko vlny symbolizujúce potravu – strom práve prijal energiu od slnka.
2. Aký živočích by si pochutnal na niektorej časti stromu (napr. na semenách šišky)?
3. Prihlási sa žiak a povie názov živočích ako napr. veverica a chytí kľbko vlny od žiaka, ktorý predstavuje strom. Kto by si rád pochutnal na veveričke? Prihlási sa žiak, ktorý povie, že bude predstavovať sovu a chytí kľbko od veverice.
4. Kto skonzumuje sovu? Nikto, ale jeden zo žiakov môže predstavovať baktériu a opäť chytí kľbko. Kľbko sa tak späť dostane k stromu, ktorý čerpá živiny z rozložených látok.
5. Takto sa dostanete k ďalším živočíchom ako napr. hlodavec konzumuje semená – diviak žerie hlodavce – medveď diviaka.
6. Hra sa môže týkať len jedného ekosystému. Týmto spôsobom sa do hry zapoja všetci žiaci.
7. Pomocou kľbka vlny sa vytvorí sieť vzájomných vzťahov. Všetky živé organizmy sú súčasťou systému, vytvárajú druhovú pestrosť a udržujú stabilitu.
8. Predstavte si, že by boli odstránené stromy? Žiak predstavujúci strom pustí kľbko a ostatní žiaci sledujú čo nastane. Alebo si môžete skúsiť, čo sa stane ak by vymizli dravé vtáky.
9. Aké sú následky, ak by niektorá súčasť takejto pavučiny chýbala? Malo by to vplyv na ostatné organizmy? Vysvetlite.
10. Je aj človek súčasťou podobnej siete?

25. Faktory ovplyvňujúce výskyt lišajníkov.

Aktivita:

1. V prírode si všimnite, kde všade sa lišajníky vyskytujú (na kmeni, v ktorej časti stromu, na vetvách). Svoje zistenia zaznamenajte.

2. Vyberte si jeden z bežných druhov lišajníka a zistite na akých druhoch stromov sa vyskytuje a na ktorých nie. Sledujte faktory ovplyvňujúce výskyt lišajníka nielen podľa druhu stromu, ale aj podľa hrúbky stromu, svetovej strany, podľa zdravotného stavu. Výsledky zaznamenajte do tabuľky a vyhodnoťte svoje pozorovanie. Výsledky porovnajte so spolužiakmi.
3. Ktoré faktory sú dôležité pre výskyt lišajníkov? (voda, svetlo, znečistenie ovzdušia).
4. Svoje pozorovania a zistenia zapíšte a zverejnite v školskom časopise, na nástenke, zložte o lišajníkoch báseň alebo pieseň.

Ludské telo

1. Vnútorný orgán.

Aktivita:

1. Vyberte si jeden ľudský orgán a zistite o ňom čo najviac informácií.
2. Vybraný orgán nakreslite.
3. Porozprávajte o ňom svojim spolužiakom v triede.

Výsledok:

Vedel som :	Zistil som:

Nákres:

2. Pevné kostičky.

Pomôcky: dve kuracie kostičky (rovnakého tvaru, veľkosti, kvality), ocot, pohár

Aktivita:

1. Jednu kostičku vložte do pohára s octom, druhú ponechajte ako kontrolnú.
2. Po piatich dňoch kostičku vyberte a porovnajte s kontrolnou.
3. Pozorujte veľkosť, tvar a tvrdosť kostičiek.

Výsledok:



kosť



kosť v octe



kosť na porovnanie



„gumená“ kostička

3. Šľachy.

Aktivita:

1. Pozrite sa na hornú časť ruky. Roztiahnite prsty na ruke, čo najďalej od seba, ako sa len dá. Napnite ruku tak, aby sa predĺžili prsty. Vidíte štruktúry, ktoré vyzerajú ako pásy, na hornej časti vašej ruky? Použite ukazovák na vašej druhej (voľnej) ruke, prejdite ním po štruktúrach, ktoré vidíte na ruke.
2. Dajte vašu ruku do polohy, ako keď mačka vystrčí pazúre. Vidíte šľachy na hornej časti ruky?
3. Krúťte ukazovák hore a dole, pokúste sa sledovať kadiaľ vedú šľachy.

4. Krúťte všetkými prstami hore a dole. Pokúste sa vysledovať cestu šliach ku každému prstu.

4. Svalové interakcie.

Pomôcky: stôl

Aktivita:

1. Jednu ruku dajte pod stôl tak, aby sa dlaň opierala o spodnú stranu stola. Majte koleno ohnuté.
2. Rukou tlačte zo spodnej strany na stôl, ako keby ste chceli stôl zdvihnúť.
3. V priebehu, ako budete vykonávať túto činnosť, použite vašu druhú ruku a nahmatajte svaly, ktoré sa nachádzajú v hornej časti paže. Cítite tricepsovú a bicepsovú svaly ako sa dvíhajú. Určite, ktorý z týchto svalov je v kontrakcii a ktorý sa predĺžil.
4. Potom vezmite tú istú ruku a položte ju dlaňou na hornú časť stola. Tlačte rukou smerom nadol na stôl. Opäť, cítite svaly v hornej časti paže. Určite, ktorý je triceps a biceps.

5. Činnosť srdca.

Pomôcky: tenisové loptičky, hodinky so sekundovou ručičkou

Aktivita:

1. Vezmite si loptičku a stlačte ju. Sila potrebná na stlačenie loptičky je veľmi podobná sile, ktorú je potrebné vynaložiť na to, aby sa krv vytlačila zo srdca.
2. Použite hodinky a vypočítajte, koľkokrát stlačíte loptičku za 60 sekúnd.
3. Urobili ste aspoň 70 stlačení za 60 sekúnd? Ako blízko ste boli k tejto hodnote? Ak ste nestihli loptičku stlačiť minimálne 70-krát, skúste to opäť.

Záver: Kol'kokrát ste stlačili loptičku za jednu minútu? Cítili ste bolesť vo vašej ruke po 60 sekundách stláčania? Predstavte si, že loptičku stláčate celých 24 hodín bez prestávky. Porovnajete silu srdcového svalu so silou svalov v ruke?

Rozšírenie: Vypočítajte kol'kokrát udrelo vaše srdce počas vášho života. Použite hodnotu 70 tepov za minútu vo vašich výpočtoch. Vynásobte 70-krát číslom 60 a dostanete počet tepov za jednu hodinu. Potom vynásobte výsledok číslom 24 a dostanete číslo, ktoré zodpovedá počtu tepov za jeden deň. Vynásobte tento výsledok číslom 365 a dostanete počet tepov za jeden rok. Vynásobte počet tepov za rok, počtom rokov (aký máte vek).

6. Cievy.

Aktivita:

1. Položte ruku na stôl, dlaňou smerom hore.
2. Nájdite cievy, ktoré sa nachádzajú v blízkosti vnútornej strany vášho lakťa. Keď ich budete vidieť, použite svoju voľnú ruku a ľahko ňou prejdite (poklepte) po spodnej strane vašej ruky.
3. Keď nájdete cievy, použite ukazovák na vašej druhej ruke a zatlačte ukazovákom na cievy. Pozorujte, čo sa stane so vzhľadom ciev v priebehu nasledujúcich 10 sekúnd.
4. Prejdite ukazovákom po spodnej strane vašej ruky smerom k zápästiu. Aký vzhľad mali cievy nad bodom, na ktorý ste tlačili?

7. Tlkot srdca.

Aktivita:

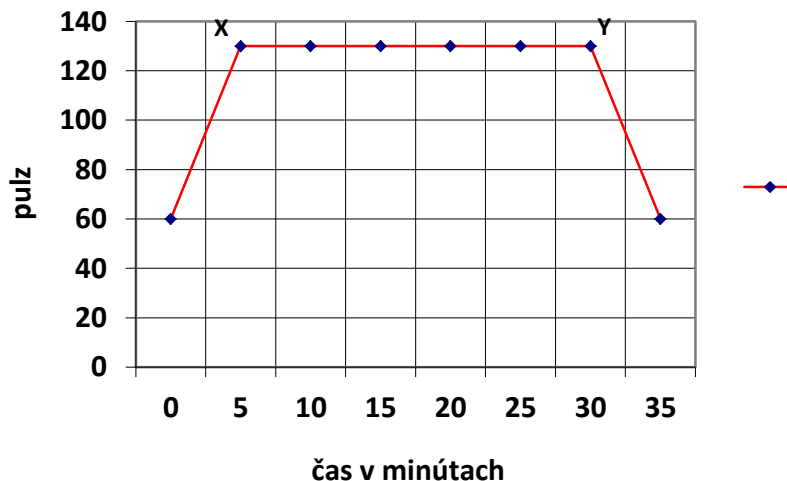
1. Rozdeľte sa do skupín po štyroch.
2. Navzájom si zmerajte pulz a to tak, že jednému žiakovi merajú pulz dvaja žiaci.
3. Jeden na pravej ruke a druhý na ľavej ruke. Štvrtý žiak v skupine zapisuje.
4. Čo ste zistili? Sú hodnoty rovnaké na oboch rukách? Sú hodnoty rovnaké u všetkých spolužiakov?

8. Vplyvy na činnosť srdca.

Aktivita:

1. Napíšte zoznam aktivít alebo stimulov, ktoré ovplyvňujú tlkot srdca.
2. Uved'te aktivity, ktoré vykonáva človek, pri ktorých sa zrýchli srdcová činnosť a tiež impulzy z okolia, ktoré vplývajú na činnosť srdca.
3. Svoj návrh overte a vyhodnoťte.

Má význam zrýchlená činnosť srdca pri týchto aktivitách alebo ako odpoveď na vonkajšie stimuly? Peter si pred behaním zmeral pulz. Pulz si meral každých päť minút behu. Po behu si výsledky zaznamenal do grafu.



4. Aký bol pulz Petra pred behaním? Čo sa stalo s jeho pulzom, s činnosťou srdca v prvých piatich minútach keď začal behať? Opíšte pulz Petra medzi bodmi X a Y.

9. Meranie kľudovej tepovej frekvencie - zisťovanie pulzu hmatom.

Pomôcky: hodinky alebo stopky

Aktivita:

1. Pracujte vo dvojiciach. Pre meranie tepovej frekvencie nahmatajte tep na vretennej tepne na zápästí.

2. Študent, ktorý meria tep použije ukazovák, prostredník a prstenník.
3. Počítajte počet tepov za pol minúty a výsledok vynásobte dvomi a zapíšte do tabuľky. Meranie uskutočnite 3-krát a vypočítajte priemernú tepovú frekvenciu.
4. Svoje výsledky porovnajte s výsledkami ostatných študentov.
5. Porovnajte výsledky študentov, ktorí sa aktívne venujú športu s výsledkami študentov, ktorí nešportujú.

Výsledok:

meranie	počet tepov za minútu
meranie č. 1	
meranie č. 2	
meranie č. 3	
priemer	

10. Meranie tepovej frekvencie po zát'aži.

Pomôcky: hodinky alebo stopky

Aktivita:

1. Zmerajte tep v pokoji.
2. Každý študent urobí 20 drepov a ihneď zmerajte tepovú frekvenciu za pol minúty.
3. Po ďalších 30 sekundách znova zmerajte tepovú frekvenciu za pol minúty a meranie zopakujte v rovnakých časových intervaloch ešte štyrikrát.
4. Namerané hodnoty zapíšte do tabuľky a graficky spracujte. Svoje výsledky porovnajte s výsledkami ostatných študentov. Porovnajte výsledky študentov, ktorí sa aktívne venujú športu.
5. Zhodnoťte rozdiel medzi skupinami.

Výsledok:

tepová frekvencia (počet tepov za minútu)						
kludová	po výkone					
	0 – 0,5 min.	1 – 1,5 min.	2 – 2,5 min.	3 – 3,5 min.	4 – 4,5 min.	5 – 5,5 min.

Doplňte: Pri námahe sa tepová frekvencia zvýšila.....násobne a dominút sa opäť dostala do pôvodnej kludovej hodnoty.

meno študenta	počet tepov		doba ukludnenia
	v pokoji	po námahe	

11. Step-up test.

Pomôcky: hodinky alebo stopky, stolička

Aktivita:

1. Študent, ktorý sa zúčastní záťažového testu sa postaví jednou nohou na stoličku a druhú ponechá na zemi. Na znamenie vystúpi na stoličku a zostúpi druhou nohou, odrazí sa a znovu vystúpi na stoličku, vystrieda nohy a zostúpi, jedna noha vždy zostane na stoličke.
2. Cvičenie trvá päť minút v tempe približne 30 výstupov za minútu.
3. Po skončení cvičenia zmerajte tep v troch intervaloch približne v 30 sekundových.
4. Výsledky zapíšte do tabuľky.
5. Na základe vzorca vypočítajte index zdatnosti a podľa uvedenej tabuľky vyhodnoťte vašu telesnú zdatnosť.

Výsledok:

	1 – 1,5 min.	2 – 2,5 min.	3 – 3,5 min.
počet tepov			

Vzorec pre výpočet indexu zdatnosti:

$I = \text{dĺžka cvičenia v sekundách} / \text{súčet troch tepových frekvencií} \times 100$

I =

Tabuľka telesnej zdatnosti

I = 80 a menej	málo výkonný
I = 81 – 100	stredne výkonný
I = 101 – 120	dobře výkonný
I = 121 – 140	veľmi dobre výkonný
I = 140 a viac	výborne výkonný

12. Počúvanie srdcovej činnosti.

Pomôcky: fonendoskop

Aktivita:

1. Vyšetovaná osoba si sadne. Fonendoskop priložíme na hrudník vyšetrovanej osoby v oblasti srdca.
2. Vyšetrujte pri pomalom, hlbokom dýchaní, pri vdychu a výdychu, pri zadržaní dychu.
3. Počúvajte ozvy a všímajte si prvú a druhú ozvu.

V priemere sa tep pohyboval od do tepov za minútu v pokoji. Najmenšiu hodnotu mala..... a najväčšiu.....

13. Meranie tlaku krvi.

Vonkajším prejavom srdcovej činnosti súvisiacim s prúdením krvi v cievach je tlak krvi. Je to tlak krvi v artériách. Srdce pracuje ako centrálna pumpa krvného obehu. Hlavným zdrojom mechanickej energie, ktorá vytvára tlak krvi je systolická kontrakcia srdcovej svaloviny. Pri prúdení krvi vznikajú tzv. Korotkovove zvukové fenomény, ktoré počúvame fonendoskopom. Tlak krvi udávame v torroch.

Pomôcky: tlakomer, fonendoskop

Aktivita:

1. Vyšetovaná osoba si vyhrnie rukáv (ruka musí byť voľná, nezaškrtená odevom) a posadí sa bokom ku stolu tak, aby mohla hornú končatinu pohodlne preložiť cez roh stola.
2. Manžetu tlakomera oviňte okolo ramena vo výške srdca tak, aby lakt'ová jama zostala voľná.
3. Fonendoskop si nasad'te do zvukovodov a jeho rezonančnú časť priložte do lakt'ovej jamky nad lakt'ovú tepnu, menšiu časť pod manžetu.
4. Ventil pri balóniku musí byť uzatvorený. Balónik stláčajte kým nenapumpujete manžetu, kým stĺpec ortuti nepresiahne predpokladaný systolický tlak (približne až po 140 – 150 torr na stupnici). Vo fonendoskope nepočujeme žiaden zvuk. Hadička spolu s balónikom musí smerovať nadol.
5. Povoľujte ventil na balóniku, čím vypúšťate vzduch. Stlačením cievy tlakom manžety sa dosiahne stav, že cez stlačené miesto neprechádza žiadna krv. V momente, keď systolický tlak v meranej artérii prevýši tlak v manžete, začne cez priškrtenú cievu prúdiť krv a vo fonendoskope začnete počuť zvuk. V tej chvíli začnite počúvať začiatok a koniec odozvy činnosti srdca a na tonometri sledujte pokles hodnoty torrov.
6. Tlak v manžete stále znižujte. Ak už nepočujete žiadny zvuk, zapamätajte si hodnotu torrov na stupnici približne 60 – 80 torr. Tak odčítate hodnotu diastolického tlaku na ortuťovom stĺpci (zvukové fenomény začnú slabnúť až vymiznú).
7. Po zistení horného a dolného tlaku okamžite odviažte manžetu a postupne vypustite všetok vzduch.

8. Výsledky zaznamenajte do tabuľky. Vyšetrovanej osobe zmerajte tlak aj digitálnym tlakomerom, výsledky porovnajte.

Výsledok:

meno	tlak v torroch	
	systolický	diastolický

Porovnajte

organizmus	tlak v torroch	
	systolický	diastolický
žralok	32	23
kapor	43	-
skokan	43	30
korytnačka	44	37
kanárik	220	154
holub	135	105
vrabec	180	130
mačka	155	100
pes	148	100
myš	147	106
človek	90 – 120	60 – 80

Srdce každou systolou vháňa vo veľmi krátkom čase do veľkých tepien určitý objem krvi. Vzhľadom na odpor, ktorú kladú úzke tepny a tepničky, nestačí celé toto množstvo krvi okamžite odtiecť do žíl a pružné steny veľkých tepien sa napnú. Tlak na steny, ktorý spôsobuje ich pružné napätia sa nazýva tlak krvi.

Normálne hodnoty zdravého dospelého človeka sú: systolický tlak 100 – 120 torr, diastolický tlak 60 – 80 torr. Tlak krvi sa mení vplyvom mnohých činiteľov ako vek, pohlavie, poloha tela, stupeň činnosti rôznych orgánov. Vekom sa tlak zvyšuje. Muži majú o niečo vyšší tlak ako ženy. Ženy do menštruácie majú tlak nižší, neskôr sa môže zvýšiť. Pri státí je diastolický tlak vyšší ako pri sedení. Pri vdychu stúpa, pri výdychu

klesá. Značne stúpa pri emočných výkyvoch (plač, smiech). Najnižšie hodnoty sú počas spánku. Krvný tlak zvyšujú desivé sny.

14. Určovanie krvných skupín.

Pomôcky: nízkotučné mlieko, destilovaná voda, potravinárske farbivo, sirup Calcium chloratum, škrob, kyselina citrónová, sóda na pranie, podložné sklíčka, kvapkadlo

- Osoba 1 (krvná skupina A): nízkotučné mlieko
- Osoba 2 (krvná skupina B): sirup Calcium chloratum
- Osoba 3 (krvná skupina AB): nízkotučné mlieko a sirup Calcium chloratum v pomere 1:1
- Osoba 4 (krvná skupina 0): destilovaná voda zmiešaná s malým množstvom škrobu
- Činidlo Anti-A: 1 kávová lyžička kyseliny citrónovej rozpustená v 40 ml destilovanej vody
- Činidlo Anti-B: 1 kávová lyžička sódy na pranie rozpustená v 40 ml destilovanej vody

Všetky uvedené vzorky (osoba 1 až 4) treba dodatočne zafarbiť červeným farbivom, aby ich nebolo možné jednoducho rozlíšiť podľa vzhľadu a aby sme tiež navodili atmosféru určovania „reálnych“ vzoriek krvi.

Aktivita:

1. Prichystajte si dve podložné sklíčka pre každú vzorku krvi.
2. Na každé z dvoch prichystaných sklíčok kvapnite jednu kvapku rovnakej vzorky.
3. Vezmite si činidlo Anti-A a kvapnite jednu kvapku tohto činidla na jedno z podložných sklíčok. Potom vezmi činidlo Anti-B a kvapnite jednu kvapku tohto činidla na druhé z podložných sklíčok.
4. Počkaj približne 30 sekúnd a pozoruj reakciu činidiel so vzorkou. Výslednú reakciu zapíšte a zakreslite.
5. Rovnaký postup opakujte pre každú zo vzoriek krvi.
6. Výsledky zaznamenajte do tabuľky.

Výsledok:

Reakcie vzoriek krvi s činidlami Anti-A a Anti-B.

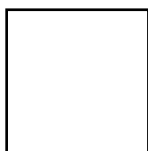
vzorka	1.	2.	3.	4.
reakcia na Anti-A				
reakcia na Anti-B				
krvná skupina				

15. Pozorovanie osmotických javov na červených krvinkách.

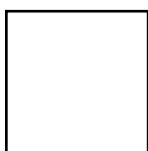
Pomôcky: sterilná ihla, mikroskop, mikroskopovacie pomôcky, preparačná ihla, filtračný papier, kvapkadlo, kuchynská soľ, voda, kvapku čistiaceho prostriedok na riad

Aktivita:

1. Pripravte si tri podložné sklíčka. Na jedno kvapnite destilovanú vodu, na druhé fyziologický roztok a na tretie vysoko koncentrovaný roztok kuchynskej soli.
2. Sklíčka označte. Následne sterilnou ihlou odoberieme kvapku krvi z prsta a preneste ju do pripravených kvapiek tekutiny na podložných sklíčkach.
3. Prikryte kryciami sklíčkami, pozorujte a zakreslite.
4. Následne pod mikroskopom na okraj preparátu s fyziologickým roztokom kvapnite roztok čistiaceho prostriedku a pozorujete aj chemicky indukovanú hemolýzu.
5. Pozorovania zakreslite a opíšte.

Výsledok:

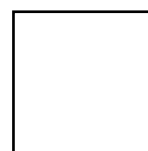
0,9 % NaCl



destilovaná voda



slaný roztok



čistiaci prostriedok

16. Model pľúc.

Pomôcky: detská fľaša, 2 balóniky, gumičky, slamka, nožík, nožnice

Aktivita:

1. Použite detskú fľašu (alebo plastovú fľašu) ako zjednodušený model respiračného systému.
2. Spodnú časť fľašky odrežte. Na túto spodnú časť natiahnite balón, z ktorého odrežte zúženú časť.
3. Balón pripevnite gumičkou. Táto časť predstavuje bránicu.
4. Na zostrojenie pľúcnej časti použite balón a slamku. Zo slamky odrežte približne 7,5 cm kúsok.
5. Pomocou lepiacej pásky prilepte druhý balón na slamku.
6. Slamku vložte cez otvor v gumovom uzáveru tak, aby približne 2,5 cm slamky vytŕčalo.
7. Balón so slamkou vložte a zatlačte do fľaše cez otvor vo fľaši.
8. Balón v spodnej časti fľaše predstavuje bránicu a balón vo vnútri fľaše predstavuje pľúca.
9. Fúknite do slamky a pozorujte.
10. Čo sa stane s balónom vo vnútri fľaše?
11. Čo sa stane s balónom v spodnej časti fľaše predstavujúcej bránicu?

17. Dýchanie.

Pomôcky: plastové vrecká, stopky

Aktivita:

1. Jednu minútu dýchajte do plastového vrecka.
2. Poslednýkrát sa dostatočne nadýchnite.
3. Potom zadržte dych toľko koľko vládnete.
4. Svoje výsledky zaznamenajte do tabuľky a graficky porovnajte so spolužiakmi.
5. Koľko vydržíte bez dýchania potom ako ste dýchali do vrecka?

6. Bude to rovnako dlho ako predtým keď si nedýchal do vrečka?

meno žiaka	počet sekúnd bez dýchania	počet sekúnd bez dýchania po dýchaní do vrečka

18. Vydychujeme kyslík?

Pomôcky: premývačky, hydroxid draselný (KOH)

Aktivita:

1. Do premývačky umiestnite hydroxid draselný (KOH absorbuje oxid uhličitý).
2. Do jednej rúrky vydychujte, ale pozor buďte opatrný aby ste sa nenadýchali.
3. Pozorujte, čo sa deje s roztokom.

19. Kapacita pľúc počas cvičenia.

Objem (množstvo) vzduchu, ktorý vydýchnete, potom čo sa zhlboka nadýchnete, je oveľa väčší, ako množstvo vzduchu, ktorý vdýchnete, počas normálneho dýchania. Tento maximálny objem vydýchnutého vzduchu sa označuje termínom vitálna kapacita. V tejto aktivite budete používať balóny a zistíte (určíte), aká je vitálna kapacita pľúc.

Pomôcky: veľký guľatý balón, krajčírsky meter, kalkulačka

Aktivita:

1. Fúkajte niekoľko minút do balóna, tak aby sa rozťahol (nafúkol).
2. Niekoľkokrát sa zhlboka nadýchnite. Keď budete pripravený, zhlboka sa nadýchnite, potom vydýchnite všetok vzduch do balóna. Zaviazte balón šnúrkou, tak aby z balóna nevyšiel vzduch

3. Odmerajte obvod balóna, hodnotu vyjadrite v centimetroch. Vypočítajte polomer, vydelením 6,28 (čo je π krát 2).
4. Vypočítajte svoju vitálnu kapacitu pľúc, vzorcom $V = (4/3) \times 3,14 \times (\text{polomer})^3$.
5. Výsledok prepočítajte v centimetroch kubických $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$.
6. Aká je vaša vitálna kapacita pľúc? Ako by ste vášmu spolužiakovi vysvetlili pojem vitálna kapacita pľúc?
7. Porovnajzte vašu vitálnu kapacitu so spolužiakmi s odlišnou hmotnosťou, výškou a fyzickou kondíciou.

20. Čo sa stane so vzduchom, ktorý prejde cez zapálenú cigaretu?

Predpoklad:

Pomôcky: plastová fľaša, vata, cigareta, zápalky, plastelína, slamka

Aktivita:

1. Do plastovej fľaše umiestnite čistú vatu.
2. Do fľaše vložte plastovú rúrku, pričom jej časť bude vytrčať von. Dobre ju pripevnite ku fľaši tak, aby oblasť vrchnáka bola dostatočne upevnená napr. plastelínou.
3. Do rúrky vložte cigaretu.
4. Cigaretu zapáľte.
5. Plastovú fľašu stlačte, čím vytlačíte vzduch zvnútra.
6. Fľašu pustite.
7. Takto postupujte niekoľkokrát.
8. Nezapudnite popol odklepať.
9. Dostane sa vzduch opäť do fľaše? Ak áno, ako?
10. Porozmýšľajte, čo sa stane s vatou, ktorá je vo vnútri fľaše.
11. Ktorý orgán ľudského tela predstavuje vata vo fľaši?

21. Kyslík.

Jeden dospelý strom vyprodukuje kyslík približne pre troch ľudí na deň.

Aktivita:

1. Zistíte z tabuľky, koľko stromov musí vyprodukovať kyslík pre svojich spolužiakov v triede.
2. Doplňte tabuľku.

ľudia	3	6	9	12	18	24
stromy	1	2	3			

3. Vyberte správny pojem a doplňte do viet (mozog – pečeň – pľúca – srdce – žalúdok - črevá – obličky).

Dýchanie nám umožňujú

..... spracuje potravu.

Z krvi sa odstraňujú škodlivé látky v

Obeh krvi zabezpečuje

..... riadi všetky činnosti nášho tela.

..... je chemickou továrňou.

22. Ako sa kyslík dostane k svalom?

Pomôcky: papier, farbičky, nožnice

Aktivita:

1. Nakreslite si ľudské telo s pľúcami.
2. Na pľúca položte sedem červených a tri modré hranolky, ktoré sú vyrobené z papiera. Červené predstavujú kyslík v pľúcach a modré oxid uhličitý. Okrem toho položte päť červených a päť modrých do blízkosti vlások v svaloch. Tieto predstavujú kyslík a oxid uhličitý vo svaloch.
3. Demonštrujte, ako krv transportuje kyslík z pľúc do svalov a oxid uhličitý zo svalov do pľúc.
4. Potom demonštrujte vplyv nedostatku kyslíka tak, že kyslík vo svaloch nahradíte oxidom uhličitým.

23. Orgány tráviacej sústavy.

Pomôcky: bavlnky (aspoň štyri rôzne farby), hamburger, 1M HCl, papierové obrúsky, 3 poháre rovnakého množstva vody, odmerný valec, veľké tenké umelohmotné vrečko, papierové vrecúška, cukríky, plechovica, noviny, rozprašovacie fľaše vody alebo vodné pištoly

Aktivita 1:

1. Nastrihajte si bavlnky požadovaných dĺžok.

Hrtan	25 cm
Žalúdok	20 cm
Tenké črevo	700 cm
Hrubé črevo	150 cm

spolu	895 cm

2. Vhodné je zvoliť si bavlnky rôznej farby, aby reprezentovali odlišný orgán rôznej dĺžky.
3. Nastrihané kúsky zviažte dohromady.

Aktivita 2:

1. Umiestnite hamburger, tri kvapky 1M HCl, 1 dcl čistiaceho prostriedku do plastového vrečka.
2. Obsah vrečka premiešajte s rukami (simulácia žalúdka) približne 10 – 15 minút.
3. Sledujte vzhľad a vôňu.
4. Ako klky pomáhajú pri absorpcii v tenkom čreve?

Aktivita 3:

1. Do pohárov označených ako 1, 2, 3 nalejte rovnaké množstvo vody.
2. Do každého z nich vložte zvlhnutý papierový obrúsok rôznej veľkosti.
3. Po chvíli obrúsky vyberte.
4. Použitím odmerného valca zistite absorbované množstvo vody.

Aktivita 4:

Simulácia tráviaceho systému

1. Túto aktivitu je vhodné realizovať na školskom dvore. Pred samotnou činnosťou je treba si pripraviť:

Trubica: Položte dve paralelné stužky na zem, farebne oddel'te jednotlivé orgány tráviacej sústavy.

Potravinová častica: Zopár cukríkov zabaľte do novín. Nakoniec ich spolu vložte do vrečka a zviažte. Takto zabalené cukríky predstavujú potravu, ktorá prechádza tráviacou sústavou cez jej jednotlivé časti.

2. Vopred pripravenú potravinovú časticu vložte akoby do trubice (medzi stužky), ako keby bola zjedená. Plechovku umiestnite na jej koniec. Zoraďte sa vedľa seba po oboch stranách, tvárou v tvár. Potravinovú časticu posúvajte po celej dĺžke trubice. Každý žiak alebo skupina žiakov predstavujú jeden orgán.

3. Predstavte sa ako orgán a porozprávajte, aká je vaša funkcia v tráviacej sústave:

- ústa – sliny – navlhčíte potravu striekacou pištoľou naplnenou vodou = činnosť enzýmov,
- zuby – rozžutie potravy = roztrhajte plastové vrečko,
- pažerák – nestojí tu žiadny žiak – potravu touto časťou len prechádza,
- žalúdok – pankreatické šťavy – vodné pištole = enzýmy navlhčia potravu + roztrhajte malé vrečká,
- tenké črevo – roztrhajte papier, do ktorého sú zabalené cukríky,
- krv – roznáša živiny (cukríky) do celého tela – poroznášajte cukríky spolužiakom, ktorí predstavujú jednotlivé časti tela,
- konečník – ku poslednému žiakovi príde zvyšok papiera a on ho vyhodí do odpadkovej plechovice.

24. Mechanické trávenie.

Pomôcky: dva papierové poháre naplnené 100 ml vody, dve kocky cukru rovnakej veľkosti, papierová utierka, hodinky so sekundovou ručičkou, malý plastové vrečko

Aktivita:

1. Jednu kocku cukru vložte do igelitového vrečka, potom použite svoju ruku a rozdrvte kocku cukru vo vrečku tak, aby zostali len malé časti.
2. Zároveň ponorte celú kocku cukru (druhá kocka) do pohára s vodou.
3. Rozdrvenú kocku (prvá kocka) na časti presypte z vrečka do pohára s vodou.
4. Čakajte 30 sekúnd a pozorujte obsah obidvoch pohárov, v priebehu čakania poháre jemne krúžte.
5. Čo si myslíte, ktorú časť tráviaceho procesu predstavovala činnosť drvenia kocky na malé časti? V ktorom pohári sa cukor rýchlejšie rozpustil? Ktorá z týchto aktivít predstavuje to, čo sa stane z časťami jedla v ľudskom tele potom, ako človek potravu prijme?
6. Niektoré lieky sa užívajú, ako prášky iné, ako tabletky. Čo si myslíš, prečo?

25. Peristaltika počas trávenia.

Pomôcky: tenisová loptička, nylónové podkolenky, nožnice.

Aktivita:

1. Nožnicami odstrihnite uzavretý koniec na pančuche, tak aby boli obidva konce otvorené.
2. Do jedného otvoru na pančuche vložte tenisovú loptičku.
3. Rukou vytlačte loptičku z jedného konca pančuchy do druhého, dávajte pozor, aby sa ponožka neroztrhala.
4. Čo ste museli urobiť počas demonštrácie aby sa loptička presunula z jedného konca ponožky do druhého? Na základe tejto simulácie ste videli, čo sa deje počas peristaltiky. Určte, ktorú časť tráviaceho traktu predstavujú jednotlivé časti ponožky.

Horný otvor pančuchy bol.....

Celá dĺžka pančuchy predstavovala

Tenisová loptička predstavovala.....

Tvoje prsty predstavovali.....

Spodný koniec pančuchy predstavoval.....

26. Stanovenie pH slín.

Pomôcky: pH papierik

Aktivita:

1. Univerzálny pH papierik podržte v ústnej dutine tri minúty. Jeho zafarbenie porovnajte so škálou a určite pH slín.
2. Zdravý organizmus má zásadité pH slín. Reakcia závisí od zdravotného stavu organizmu (primerané množstvo žalúdočnej šťavy, zdravý chrup).

27. Vplyv podmienených reflexov na slinenie.

Pomôcky: tampóny, váhy, citrón, cukor

Aktivita:

1. Suché tampóny odvážte a vložte vyšetrovanej osobe do ústnej dutiny.
2. Po piatich minútach tampóny vyberte a znova odvážte.
3. Prírastok hmotnosti tampónov udáva množstvo slín vylúčených za 5 minút.
4. Postup opakujte tak, že so skúmanou osobou sa rozprávajte o jedle alebo pred ňou krájajte citrón. Výsledok zaznamenajte a porovnajte.

28. Zisťovanie rozloženia chuťových buniek.

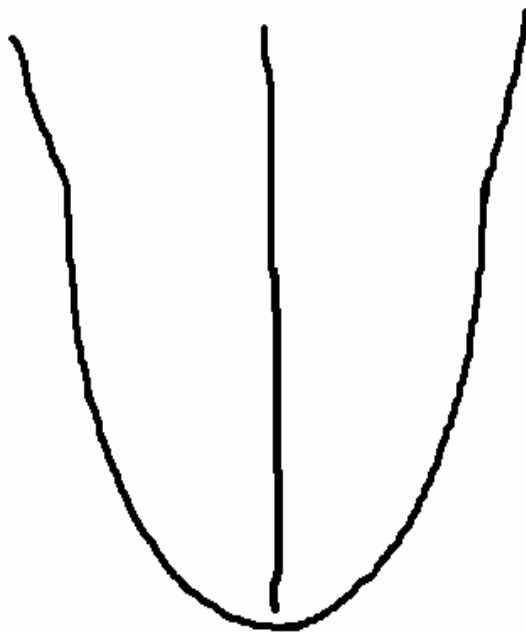
Pomôcky: 4 kadičky (100 ml), vatové tyčinky, plastový pohár na pitie, voda, 2%-ný roztok kuchynskej soli, 0,5%-ný roztok kyseliny octovej, 2%-ný roztok sacharózy, 5%-ný roztok síranu horečnatého (prípadne 1% a 3%-ný roztok kyseliny citrónovej) (pomôcky môžete prispôbiť podľa ich dostupnosti, napr. môžete použiť studenú čiernu kávu, slanú vodu, cukrovú vodu, citrónový džús, čistú vodu)

Aktivita:

1. Pracujte vo dvojiciach, pričom jeden študent potiera jazyk druhému a druhý si svoje chuťové vnemy zaznamenáva do pracovného listu.

2. Pripravte si roztoky a nalejte ich do pripravených umelohmotných pohárikoch a označte.
3. Jeden študent namočí vatovú tyčinku do jedného roztoku a postupne sa dotýka častí jazyka druhého študenta od hrotu jazyka, po stranách na okraji, pri koreni jazyka.
4. Po každom dotyku študent vtiahne jazyk dovnútra úst a pritlačte na podnebie, keďže až potom vznikne chuťový vnem, vynikne chuť. Vždy si vypláchnite ústnu dutinu.
5. Postupne vyskúšajte všetky štyri roztoky, avšak medzi jednotlivými roztokmi je dôležité si dôkladne vypláchnite ústnu dutinu vodou a vždy použite novú vatovú tyčinku.
6. Pri testovaní kyseliny octovej si zapchajte nos.
7. Zistené rozloženie chuťových buniek pre rôzne chute si zakreslite do náčrtu jazyka. Jednotlivé chute farebne odlišťe.

Výsledok:



	sladká	slaná	kyslá	horká
hrot jazyka				
okraj jazyka				
koreň jazyka				

29. Chuťový kontrast.

Pomôcky: skúmavka, 10%-ný roztok repného cukru (10 ml), 3 g kuchynskej soli, voda

Aktivita:

1. Ochutnajete cukrový roztok.
2. K roztoku pridajte niekoľko zrníek kuchynskej soli a pretrepte.
3. Zistíte intenzitu sladkosti a porovnajte.

30. Chuť chlieb rovnako na začiatku ako po stálom žuvaní?

Pomôcky: chlieb

Aktivita:

1. Do úst si vložte kúsok chleba a pomaly prežúvajte.
2. Zaznamnajte akú má chuť.

31. Dýchanie a čuchové vnemy.

Pomôcky: skúmavky, zátky, stojan, malinový sirup, kolínska voda

Aktivita:

1. Do skúmaviek nalejte po 2 ml jednotlivých roztokov.
2. Skúmavku s roztokom najprv podržte v blízkosti nosa, pričom nedýchajte, potom dýchajte normálne a nakoniec dýchajte zhlboka – intenzívne vdychujete vôňu. Skúmavky ktoré nepoužívate zazátkujte.
3. Vo všetkých troch prípadoch si všimame intenzitu čuchových vnemov.

Záver: Ak nedýchate, nevzniká čuchový vnem, ani v prípade, že roztok je v blízkosti nosa (nie sú podráždené čuchové bunky). Pri normálnom dýchaní necítíme zreteľný pach danej látky. Pri intenzívnom dýchaní je čuchový vnem zreteľný, pretože sú podráždené

čuchové bunky a z nich sú potom vzruchy vedené čuchovými nervami do CNS. Ako cítite chuť jedla, ktoré jete, keď máte nádchu?

32. Intenzita čuchových vnemov.

Pomôcky: 4 skúmavky so zátkami, stojan na skúmavky, 50 ml etanolu, 10 ml kolínskej vody, 50 ml malinového sirupu, 50 ml etanolu, 50 ml benzínu

Aktivita:

1. Do skúmavky nalejte malé množstvo (2 – 3 ml) niektorej látky.
2. Skúmavky, ktoré nepoužívate zazátkujte.
3. Nosové otvory striedavo upchávajte a voľnou dierkou vdychujte páchnucu látku. Skúšajte, či jednotlivé páchnuce látky vzbudzujú v oboch poloviciach nosovej dutiny rovnako intenzívne čuchové vnemy.

33. Spojenie čuchových a chuťových vnemov.

Pomôcky: Petriho misky, jablká, hrušky, kaleráb, uhorky, cibuľa, prípadne iné druhy ovocia a zeleniny nakrájané na malé kocky, špáradlá, šatka

Aktivita:

1. Pracujte vo dvojiciach. Jednému študentovi zaviažte oči šatkou, pričom si dvomi prstami stlačí nos.
2. Druhý študent mu do úst postupne vkladá na špáradle napichnuté kúsky nakrájaného ovocia a zeleniny. Špáradlá vždy vymeňte.
3. Úlohou študenta so zaviazanými očami je identifikácia ovocia a zeleniny na základe chuti.
4. Druhý študent zaznamenáva do tabuľky správne a nesprávne odpovede. Pokus zopakujte s voľným nosom a zistenia zaznamenajte do tabuľky.

Výsledok:

zapchatý nos					
voľný nos					

34. Slabnutie čuchového vnemu.

Pomôcky: 2 skúmavky so zátkami, odmerný valec, 50 ml malinového a citrónového sirupu

Aktivita:

1. Do jednej skúmavky nalejte približne 1 ml malinového sirupu, do druhej 1 ml citrónového sirupu a zazátkujte.
2. Počas dvoch minút intenzívne privoniavajte k malinovému sirupu a vnímajte vône sirupu.
3. Potom privoniavajte počas dvoch minút k citrónovému sirupu.
4. Nakoniec opäť privoňajte k malinovému sirupu.

35. Zdroj energie.

Pomôcky: skúmavka, teplomer, vysušený chlieb, voda, zápalky

Aktivita:

1. Odmerajte 1 cm³ vody a nalej ju do testovacej skúmavky.
2. Umiestnite teplomer do vody a odmerajte teplotu vody.
3. Prineste si kúsok chleba, zapáľte ho a držte nad vodou až kým celý nezhorí.
4. Odmeraj teplotu vody.

36. Funkcia žlče počas trávenia.

Pomôcky: dva čisté poháre (šálky) naplnené 50 ml vody, dve laboratórne kvapkadlá alebo pipety, malú misku (nádobu) kde sa varí olej, malú nádobu s prípravkom na umývanie riadu, plastové lyžičky

Aktivita:

1. Nalejte – pridajte dve plné kvapkadlá (pipety) kuchynského oleja do každého pohára s vodou.
2. Pozorujte vzhľad oleja vo vode.
3. Pridajte plné kvapkadlo prostriedku na umývanie riadu do jedného z pohárov a miešajte z lyžičkou. Nič nepridávajte do druhého pohára.
4. Porovnajte vzhľad oleja v oboch pohároch.
5. Zmenil sa vzhľad oleja v pohári v šálke s vodou? Čo sa stalo s olejom v pohári, potom, čo ste do neho pridali prostriedok na umývanie riadu? Čo si myslíte, aké živiny, ktoré sa vyskytujú v ľudskom tele, predstavoval (reprezentoval) kuchynský olej? Akú úlohu reprezentuje z chemického hľadiska umývací prostriedok (umývanie riadu)?

37. Emulgácia tukov.

Pomôcky: skúmavky, 50 ml kadička, filtračný papier, 50 ml jedlého oleja, 300 ml žlči

Aktivita:

1. Do dvoch skúmaviek nalejte po 2 ml oleja. Do jednej skúmavky prilejte 10 ml vody a do druhej 10 ml žlči.
2. Obsah skúmaviek pretrepte jednu minútu a nechajte odstáť. Vzniknutú emulziu pozorujte.
3. Potom obsah oboch skúmaviek dôkladne pretrepte a prefiltrujte.

38. Zmerajte si telesnú teplotu.

Človek si udržiava stálu telesnú teplotu. Normálna teplota u zdravého človeka sa pohybuje medzi 36 – 37°C a kolíše počas dňa. Pri zvýšenej telesnej činnosti a po príjme potravy dochádza k zvýšeniu teploty. Teplota nižšia ako 36°C je subnormálna, zvýšená medzi 37° – 38°C je subfebrilná a nad 38°C je horúčka. Telesnú teplotu meriame najčastejšie v podpazuší lekársnym teplomerom po dobu 5 – 7 min. Telesnú teplotu môžeme merať aj v ústach a konečníku a to rýchlobežnými teplomerami.

Pomôcky: lekársny teplomer, digitálny teplomer

Aktivita:

1. Zmerajte si teplotu v podpazuší lekársnym teplomerom aj digitálnym a teplotu v ústach rýchlobežným teplomerom (teplomer po použití vždy dezinfikujte).
2. Teplotu si opäť zmerajte po step-up teste a po konzumácii potravín. Výsledok zaznamenajte.

39. Prečo sa potíme.

Pomôcky: teplomer, vatový tampón napustený alkoholom (liehom), papierová utierka

Aktivita:

1. Položte teplomer na papierovú vreckovku pred vás.
2. Prečítajte hodnotu na teplomere.
3. Natrite koniec teplomera, ktorým sa meria teplota, vatovým tampónom, vopred namočeným v alkohole.
4. Fúkajte na teplomer, na miesto, kde ste naniesli alkohol asi 10 sekúnd.
5. Prečítajte hodnotu teploty.
6. Ako sa menila teplota, v priebehu aktivity? Alkoholom sme urýchlili proces odparovania. Čo si myslíte, ktorá z týchto aktivít demonštruje to, čo sa stane, keď sa potíme (proces potenia)? Prečo sme použili počas tejto aktivity alkohol namiesto vody?

Rozšírenie: Zopakujte túto aktivitu, ale bez toho aby ste fúkali na teplomer. Ako dlho trvá, kým nastane pokles teploty na teplomere? Vysvetlite, prečo je oveľa ťažšie regulovať svoje potenie vo vlhkom podnebí ako v suchom podnebí? (Prečo sa vo vlhkom prostredí potíme viac ako v suchom? napr. v pralesoch, kde je veľmi vysoká vlhkosť vzduchu).

40. Prečo sa vám točí stále hlava, hoci ste sa už prestali točiť dookola?

Pomôcky: pohár s vodu

Aktivita:

1. Zakrúťte sa veľmi rýchlo dookola. Keď už budete cítiť závrat, zastavte sa.
2. Pozorujte vaše pocity po zastavení sa. Čo pociťujete ihneď ako sa prestanete točiť?
3. Pohár naplnený vodou uchopte do ruky a začnite ním krúžiť jedným smerom. Po chvíli prestaňte krúžiť pohárom. Čo pozorujete, keď prestanete krúžiť pohárom s vodou?
4. Pokusná osoba sa posadí na otáčaciu stoličku a 3 – 5-krát ju otočte na stoličke a pohyb náhle zastavte. Pozorujte pohyb, ktorý nasleduje a vyzvete osobu aby vyrozprávala svoje pocity.

41. Spolupráca mozgu a očí.

Pomôcky: zastrúhané (ostré) ceruzky, priesvitná páska, dva výkresy, farebné farbičky

Aktivita:

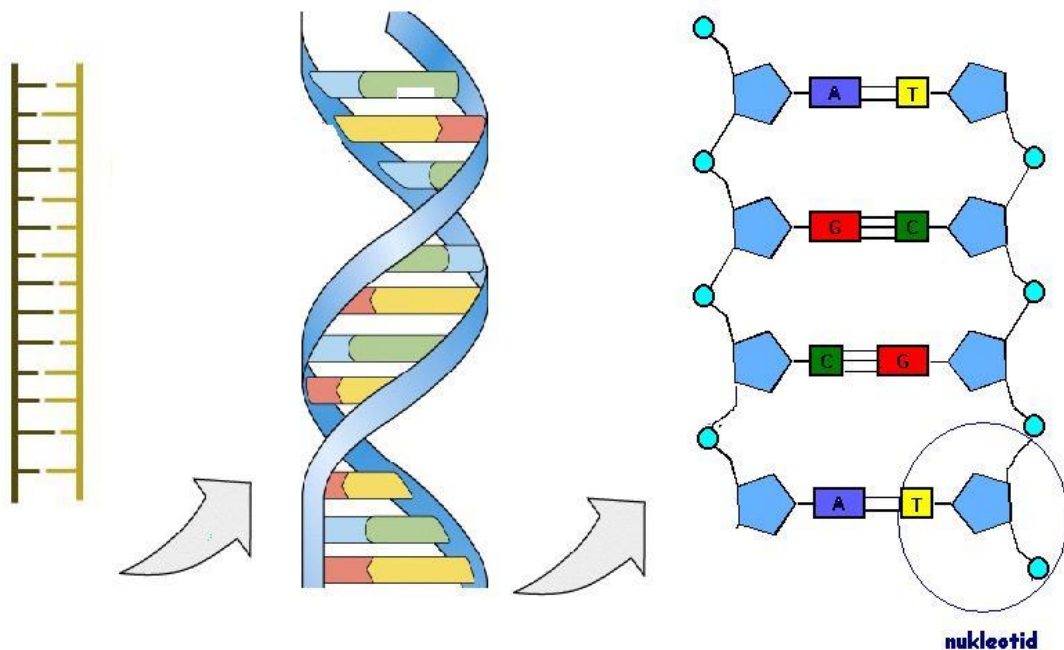
1. Na jeden výkres nakreslite akvárium tak, že bude zaberat' väčšinu výkresu. Na druhý výkres nakreslite rybu. Ryba, by mala byť menšia ako akvárium.
2. Priložte tieto výkresy na hornú časť ceruzky, ceruzka by mala prechádzať cez stred týchto výkresov. Priesvitnou lepiacou páskou zlepte výkresy s ceruzkou.
3. Chyťte spodný koniec ceruzky medzi dlane vašej ruky. Otáčajte ceruzkou sem a tam medzi dlaňami. Čo vidíte?

Záver: Čo sa stalo v priebehu, ako si točil ceruzkou? Tvorcovia filmov môžu zobrazovať rôzne obrazy, pomocou použitia optických klamov. Vytvorte si svoj vlastný očný klam.

Gény

1. DNA.

DNA je veľká molekula, ktorá je skrútená do tvaru dvojitej špirály. Keď sa molekula odvinie, pripomína rebrík. Priečky na tomto tzv. rebríku predstavujú dvojice báz nukleových kyselín v DNA. Štyri bázy v DNA sú tymín, adenín, guanín, cytozín. Strany rebríka predstavujú striedajúci sa cukor a fosfátovú skupinu. Medzi protíahlými bázami sú vodíkové mostíky. Po podrobnejšom rozbere je možné vidieť, že DNA molekula je tvorená mnohými malými jednotkami nazvanými nukleotidy. Každý nukleotid pozostáva z jednej bázy, jedného cukru a jednej fosfátovej skupiny. Cieľom aktivity je pripraviť štyri typy nukleotidov, ktoré tvoria DNA.



Pomôcky: špáradlá prelomené na polovicu, štyri malé biele marshmallow, štyri pomarančové želatínové cukríky, žlté, zelené, čierne a červené gumové cukríky

Aktivita:

1. Pripravte prvý nukleotid: zapichnete špáradlo vertikálne do dna marshmallow. Na voľný koniec špáradla umiestnite oranžový želatínový cukrík.
2. Marshmallow predstavuje fosfátovú skupinu, želatínový cukrík cukor. Tieto dve časti reprezentujú strany DNA molekuly.
3. Tretím kúskom nukleotidu je dusíkatá báza.

4. Vložte špáradlo horizontálne z jednej strany oranžového želatínového cukríka. Priložte žltý gumový cukrík na voľný koniec špárala. Žltý gumový cukrík predstavuje tymín. Vytvorili ste jeden nukleotid.
5. Zopakujte krok 1 a 2 avšak vždy zmeňte dusíkatú bázu. Zelený gumový cukrík predstavuje adenín, čierny cytozín a červený guanín.
6. Čím sú si nukleotidy podobné a čím rozdielne? Z vytvorených nukleotidov vytvorte molekulu DNA.

2. Chromozómy.

Pomôcky: papierový tanier reprezentujúci jadro bunky, malú guľu červenej plastelíny, predstavujúcu chromozóm od otca a malú guľu modrej plastelíny, ktorá predstavuje chromozóm od matky a štyri pripináčiky

Aktivita:

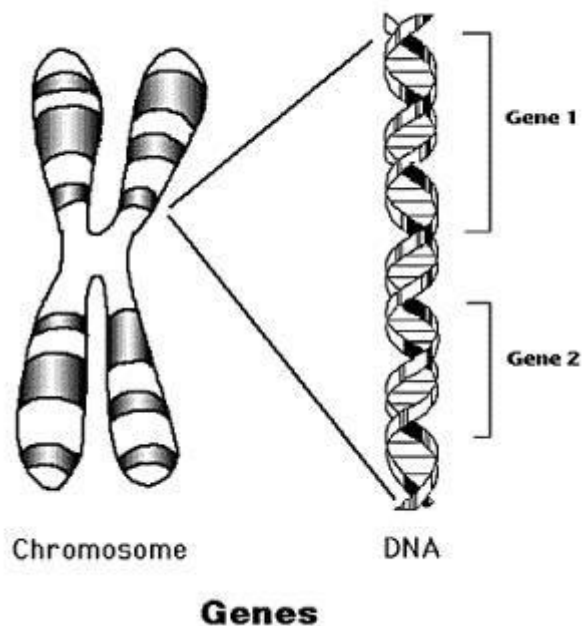
1. Vytvorte dva valcovité chromozómy o veľkosti malíčka z červenej a dva z modrej plastelíny.
2. Položte jeden červený a jeden modrý kúsok na papierový tanier – reprezentujú dva chromozómy.
3. Počas interfázy sa budú tieto chromozómy replikovať. Prehod'te druhý červený chromozóm k prvému na tanier. Tento predstavuje replikáciu. Tieto dva kúsky sa nazývajú sesterskými chromatídami. Položte tieto dva kúsky tak, aby vytvorili písmeno X a umiestnite pripináčik do stredu. Pripináčik predstavuje centroméru, štruktúru, ktorá ich drží spolu.
4. Zopakujte tretí krok s modrým chromozómom.
5. Červený aj modrý chromozóm položte vedľa seba. Mali by byť rovnakej veľkosti a tvaru. Jeden pochádza od matky a druhý od otca, a nesú gény na tom istom mieste. Tieto dva chromozómy sa teraz nazývajú homologické chromozómy.

3. Crossing-over.

Pomôcky: malá guľa červenej plastelíny, malá guľa modrej plastelíny, pero, pravítko, lepiaca páska

Aktivita:

1. Použite červenú plastelínu na vytvorenie 12 cm trubice. Uvedené reprezentuje chromozóm.
2. Vytvorte rovnakú trubičku rovnakej dĺžky – predstavuje kópiu. Obe trubičky spojte v strede pripináčikom. Vytvorili ste sesterské chromatídy.
3. Na prezentáciu troch génov na každej sesterskej chromatíde si pripravte: položte malý kúsok lepiacej pásky na každú sesterskú chromatídu a to nasledovne: 2 cm od vrchu, 4 cm od vrchu a 10 cm od vrchu.
4. Jednotlivé pásiky označte ako A, B, C. Tieto reprezentujú tri gény na chromozóme.



5. Z modrej plastelíny pripravte podobným spôsobom chromozóm. Modrý a červený reprezentujú homologický pár. Položte ich vedľa seba.
6. Simulujte crossing over odtrhnutím modrej časti označenej C na chromatíde a vymeňte ho s červeným kúskom označeným ako C.



4. Mendelove zákony dedičnosti.

Cystická fibróza sa prenáša na recesívnom géne, géne, ktorý sa neprejaví, ak je prítomný dominantný gén. Dieťa môže zdediť cystickú fibrózu ak dostane jeden recesívny gén od každého rodiča.

Pomôcky: dve mince, lepiaca páska, čierny značkovač

Aktivita:

1. Dve mince predstavujú matku a otca pri genetickom krížení. Strany každej mince predstavujú alely pre funkciu pľúc. Jedna strana (označte si ako C) je alela pre normálnu funkciu pľúc a druhá strana označená ako c je alela pre cystickú fibrózu.
2. V tejto aktivite oba rodičia majú normálnu funkciu pľúc, ale nesú recesívny gén pre cystickú fibrózu. Položte kúsok pásky na obe strany mince. Označte jednu stranu veľkým písmenom C a druhú stranu malým písmenom c.
3. Vyhod'te obe mince do vzduchu, čím ukážete, že páry alel sa oddeľujú nezávisle. Kombinácia písmen, ktorá sa objaví po dopadnutí reprezentuje alely.
4. Vyhod'te mince ďalších sedemkrát a zaznamenajte kombinácie. Uved'te, ktoré z detí by malo cystickú fibrózu. Malo by hneď prvé dieťa ochorenie?
5. Uvedenú aktivitu zopakujte tak, že na jednu mincu napíšete na obe strany C, C a na druhú mincu na obe strany malé c, c.

5. Dominantné a recesívne gény.

Pomôcky: malý papierové vrečko, dve 5 cm dlhé červené a dve biele paličky

Aktivita:

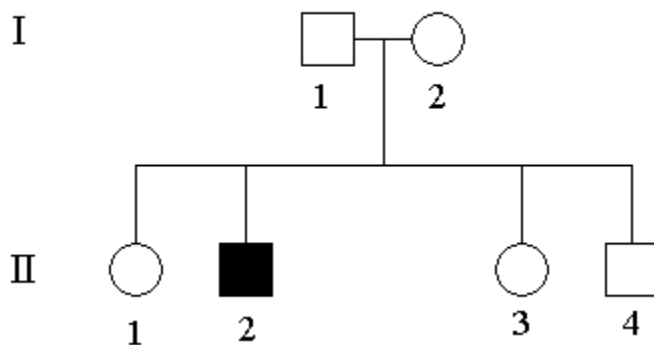
1. Jednu červenú a jednu bielu paličku vložte do papierového vrečka – predstavujú gény mačky. Červené predstavujú dominantný gén pre zakrivené uši, biela recesívny gén pre rovné uši.
2. Zvyšné dve paličky – červenú a bielu – vložte do toho istého vrečka. Tieto predstavujú gény od kocúra.
3. Zatvorte vrečko a zatraste s nim. Bez pozerania sa dovnútra vrečka, vytiahnite dve paličky, tie predstavujú gény prvého mačiatka. Zaznamenajte farbu paličky. Kombinácia červená-červená alebo červená-biela znamenajú, že mačiatko bude mať zakrivené uši. Kombinácia biela-biela nasvedčuje, že mačiatko bude mať rovné uši.
4. Uvedenú aktivitu zopakujte ešte sedemkrát a vyhodnoťte, aké uši budú mať mačiatka.
5. Ktoré z mačiatok treba vybrať, aby ich potomkovia mali zakrivené uši a nie rovné?
6. Ktoré gény by sme mali nahradiť, aby sme dosiahli len požadované črty u potomkov?

6. Rodokmeň.

Rodokmeň je typickým grafickým usporiadaním, diagramom, ktorý ukazuje, ako je konkrétna črta odovzdávaná z generácie na generáciu. Vedci môžu používať rodokmeň na determináciu genetického zloženia konkrétnych jedincov v rodine.

Pomôcky: rodokmeň

Aktivita:



1. Prezrite si rodokmeň. Štvorce predstavujú mužov, kruh ženu. Ak je kruh alebo štvorec plný, daná črta sa u jedinca prejavila.
2. Horizontálne (vodorovné) čiary spájajúce muža a ženu znamenajú, že sa zosobášili. Vertikálne (zvislé) čiary z horizontálnych indikujú potomstvo daného páru.
3. Koľko potomkov sa narodilo?
4. Koľko potomkov zdedilo určitú črtu? Prejavila sa u muža alebo ženy? Predpokladáte, že šlo o dominantnú či recesívnu črtu?
5. Napríklad pehy sú dominantnou črtou. Napíšte príbeh o fiktívnom páre, o deťoch, vnúčatách a o dedičnosti pehavosti v rodine. Zakreslite rodokmeň.

7. Pohlavné znaky.

Pomôcky: dva centy, lepiaca páska, pero

Aktivita:

1. Vyberte jeden cent, ktorý bude predstavovať muža. Položte kúsok lepiacej pásky na obe strany centu. Na jednu stranu napíšte X^c a na druhú stranu Y. Toto je Adam a je farboslepý.
2. Rovnako postupujte s druhým centom avšak na jednu stranu napíšte X^c a na druhú stranu X^C . Toto bude Eva, ktorá vidí normálne, ale je nositeľkou génu pre farboslepotu.
3. Adam a Eva sa zoberú a chcú mať potomkov. Vyhod'te oba centy a nechajte ich padnúť na stôl. Kombinácia črt na centoch ukazuje kombináciu možných vlastností v reálnom živote.
4. Narodí sa ako prvé dievča alebo chlapec? Bude prvé dieťa trpieť farboslepotou?
5. Uvedenú aktivitu zrealizujte ešte sedemkrát.
6. Koľko chlapcov a koľko dievčat by mal Adam s Evou? Koľkí z nich by trpeli daltonizmom? Je daltonizmus bežný viac u dievčat alebo chlapcov?
7. Nakreslite kombinačný štvorec ukazujúci očakávané výsledky genetického kríženia Adama a Evy.

8. Génové spájanie.

V súčasnosti môžu vedci vložiť gény jedného organizmu do DNA iného organizmu. Táto technika je využívaná vo výskume týkajúceho sa ľudskej DNA s cieľom produkovať veľké množstvo rastového hormónu, proteínu. Plazmid, malý kúsok kruhovej DNA v bakteriálnej bunke, je otvorený s reštrikčným enzýmom. Ten rozstrihne vlákna DNA v príslušnej bázovej sekvencii. Akonáhle je plazmid otvorený, ľudský gén, ktorý kóduje produkciu ľudského rastového hormónu, je vložený. Plazmid s novým génom sa nazýva rekombinantná DNA. Rekombinantný plazmid je vložený do baktérie. Ako baktéria rastie a delí sa, jej potomstvo produkuje ľudský rastový hormón.

Pomôcky: biely papier, nožnice, páska, kúsok červeného papiera, pravítko

Aktivita:

1. Z papiera odstrihnite päť centimetrový kúsok papiera. Vyformujte z neho kruhovú slučku a upevnite páskou – zhotovená časť predstavuje bakteriálny plazmid.
2. Rovnaký 5 cm kúsok vystrihnite z červeného papiera. Táto časť predstavuje gén kódujúci ľudský rastový hormón.
3. Rozstrihnite váš plazmid. Nožnice predstavujú enzým, ktorý otvoril plazmid.
4. Prilepte červený papier na miesto, kde ste rozstrihli váš plazmid. Vznikol tak nový plazmid s rekombinovanou DNA.