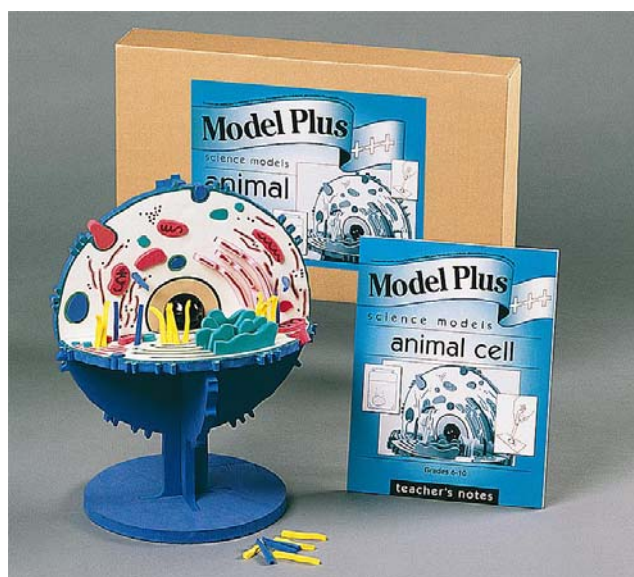


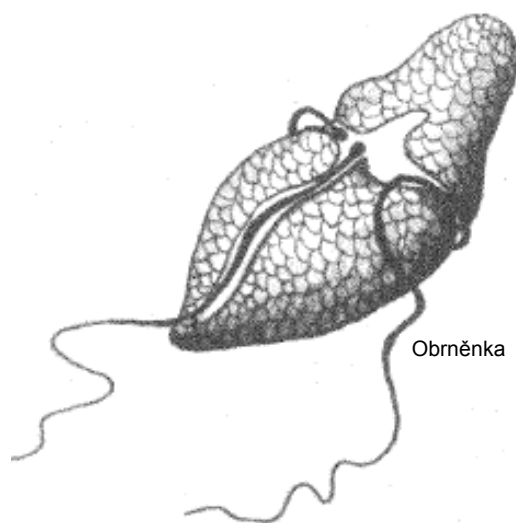
Model živočišné buňky

Kat. číslo 108.6380



Obsah

Poznámky pro učitele	2
Teorie	3
Projekt č. 1: Homeostáze	7
Projekt č. 2: Rekonstrukce pokusu Roberta Hooka	9
Projekt č. 3: Zachovejte si tvář	11
Projekt č. 4: Živí a zdraví	13
Projekt č. 5: Budování kolonie	16
Doplňující úkoly	18
Hodnocení	19
Souhrnný pracovní list	20
Součásti modelu	21
Návod k sestavení	23



Obrněnka

Poznámky pro učitele

Tento model

Tento barevný model byl navržen speciálně jako názorná učební pomůcka pro děti všech věkových kategorií. Model je vyroben z pružného pěnového materiálu EVA, který je vysoce odolný proti poškození a neobsahuje žádné škodlivé látky. Vyjímatelné díly stimulují schopnost řešit problémy a podporují rozvoj jemné motoriky.

Podle nejnovějších výzkumů se žáci učí nejlépe, když mají konkrétní zkušenost s manipulací s příslušným předmětem. Z tohoto důvodu Vám doporučujeme, abyste si pořídili 4 až 5 stejných modelů, aby si je žáci mohli co nejvíce osahat.

V této řadě je k dispozici celá řada dalších modelů. Všechny modely jsou navrženy zejména jako vhodná pomůcka pro základní vzdělávání.

Model a jeho díly vám mohou například sloužit jako:

- puzzle,
- přiřazovací cvičení,
- pomůcka pro výtvarnou výchovu,
- pomůcka pro výuku jazyka nebo dramatický kroužek,
- podnět k hlubšímu zkoumání.

Projektové karty

Ke každému modelu v této řadě patří kopírovatelné karty s projekty. Tyto karty můžete použít mnoha různými způsoby. Můžete si vybrat z následujících činností, nebo vymyslet nějakou vlastní:

- Karty s úkoly vystříhnete a zalaminujete pro použití v učebně nebo ve skupinách.
- Dejte žákovi kartu jako domácí úkol, který provede s rodiči nebo opatrovníky.
- Zadejte žákovi kartu jako dobrovolný úkol pro zlepšení známky nebo jako samostatný úkol po dokončení jiné činnosti.
- Poskytněte karty studijním kroužkům jednotlivých žáků.
- Použijte karty pro tvorbu vlastních studijních modelů.

Teorie

Tento model má za úkol seznámit žáky se strukturou živočišné buňky. Znáznorňuje hlavní orgány a má vyjímatelné díly, s nimiž mohou být vyučovací hodiny nejen podnětné, ale i zábavné.

Objev buňky

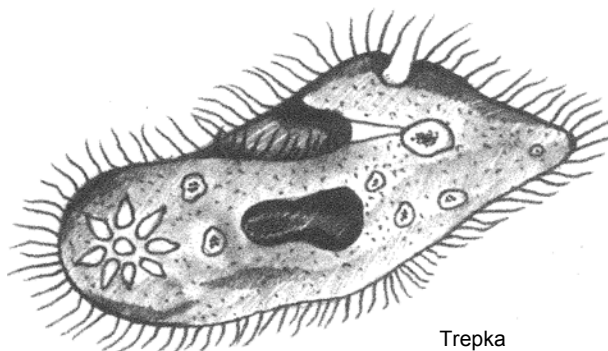
Historie buňky se začala psát objevem holandského přírodovědce Antona van Leeuwenhoeka [čti lévnhuk] před 300 lety. Ten nejprve pomocí lupy, a poté pomocí primitivních, po domácku vyrobených mikroskopů, jako první objevil jednobuněčné formy života, které plavaly v krvi, spermatu nebo vodě z rybníka. Tyto organismy označil jako animalcules („zvířátka“). O pět let později anglický přírodovědec Robert Hooke pod mikroskopem prozkoumal rozřízlou korkovou zátku. V ní našel malé duté bublinky, které pojmenoval jako „buňky“ (anglicky *cell* = cela, malá místnost). Teprve až v roce 1839 ale němečtí vědci Matthias Schleiden a Theodor Schwann zjistili, že buňky popsané Hookem a Leewenhoekem jsou základní stavební jednotkou prakticky všech forem života.

Tento model představuje typickou živočišnou buňku. Rostlinné buňky jsou živočišným buňkám sice podobné, ale liší se některými důležitými vlastnostmi. Více informací o rostlinných buňkách nabízí náš *Model rostlinné buňky*.

Role buňky

Buňky se mezi sebou liší. Buňky mnohobuněčných živočichů se specializují, aby vykonávaly určité role. Výsledkem toho je, že například buňky srdce mají některé prvky, které mozgovým nebo nervovým buňkám chybí. Jednobuněční živočichové, jako např. trepky nebo améby mají také některé jedinečné prvky. Nicméně všechny buňky, bez ohledu na funkci, kterou v organismu zastávají, plní určité identické role. Aby mohli buňky žít, potřebují energii. Spotřebovávají kyslík a živiny a zbavují se odpadů. Potřebují zachovávat určitou úroveň vody a dalších chemických látek uvnitř své membrány a zajistit, aby se do nich nedostaly žádné nežádoucí látky. Rovněž musí zajistit bezpečné místo pro uchování DNA, která je provozním návodem buňky.

Tyto role vykonávají zvláštní útvary, kterým se říká orgány. Prohlédněte si model a postupně se seznamte s jednotlivými součástmi buněčné struktury.



Trepka

1. Buněčná membrána

Buněčná membrána je jako „kůže“ buňky. Stejně jako kůže našeho těla chrání buňku před škodlivými látkami a drží buněčný materiál uvnitř buňky. Funguje jako stěna mýdlové bubliny a odděluje vodní prostředí uvnitř buňky od vodního prostředí mimo buňku. Extrémně tenká membrána se skládá ze tří pružných vrstev tvořených hlavně tuky, bílkovinami (proteiny) a cholesterolem. Membrána je polopropustná. To znamená, že selektivně propouští plyny a kapaliny do buňky a zpět. Malé látky mohou procházet drobnými mezerami v membráně dvěma způsoby: buď pasivně pomocí difuze a permeace nebo aktivně pomocí pump. Pro činnost membránových pump je důležitý sodík, draslík a vápník. Buňky, které tvoří velké množství enzymů nebo proteinů pro použití v jiných částech těla nebo buňky, které často propouštějí chemické látky, jako např. mozkové buňky, mají velký počet pump.

Najděte modrou buněčnou membránu na modelu buňky. Všimněte si výstupků na povrchu buňky. Některé z těchto výstupků na povrchu slouží jako identifikační značky, které umožňují ostatním buňkám rozpoznat příslušnou buňku jako „jednu z nás“. Tyto výstupky se nazývají receptory a slouží jako jakási molekulární anténa. Na jednotlivé receptory se mohou fyzicky vázat určité molekuly, jako když klíč zapadne do určitého zámku. Tím receptory umožňují buňce přijímat chemické zprávy z vnějšího prostředí. Některé viry a jiné choroboplodné zárodky dokážou buňku „oklamat“ tím, že napodobí klíčový tvar, který odpovídá jednomu z povrchových receptorů. Tím odemknou bránu a získají neoprávněný přístup do buňky, kde, pokud jde o viry, podřídí buňku své vůli.

Všimněte si otvorů, kterými procházejí modré a růžové „živiny“ a „odpady“ do buňky a zpět. Když se na receptor naváže velká molekula, jako je například hormon, malinkými otvory se do buňky nedostane.

Je na to jednoduše příliš velká. Velké molekuly, včetně bakterií, virů, živin a odpadů membránou procházejí pomocí procesu nazývaného endocytóza. Jak? Buněčná membrána se roztáhne, obklopí molekulu a stáhne ji do prohlubně na povrchu buňky. Poté se prohlubeň zavře a tím vytvoří kruhový váček uvnitř membrány. Buňka poté přijatý materiál roztřídí. Nepotřebný materiál vyhodí a užitečný materiál využije.

2. Cytoplazma

Uvnitř buněčné membrány je šedá rosolovitá látka. Nazývá se cytoplazma. U buněčné membrány je téměř čirá a směrem ke středu je stále více hustá a zrnitá. Ze 70 % je tvořena vodou a obsahuje mnoho rozpuštěných živin, včetně cukrů, škrobů a tuků, solí, vitamínů a minerálů.

Cytoplazma není jednoduše ani nehybná. „Proudí“ a omývá orgány kapalinou a roznáší živiny do všech částí buňky. Složitá soustava membránových cisteren a kanálků nazývaná endoplazmatické retikulum pomáhá buňce zachovat si tvar. Najděte endoplazmatické retikulum (růžové zakroucené útvary) v cytoplazmě na modelu buňky. Tyto kanály propojují jádro s buněčnou membránou a s jinými organelami v buňce. Slouží jako cesty pro dopravu materiálu mezi organelami.

3. Mitochondrie

Najděte mitochondrie na modelu buňky. Mitochondrie jsou buněčné elektrárny, které vyrábí energii pro činnost buňky. Počet mitochondrií v každé buňce se liší v závislosti na funkci buňky. Velmi aktivní buňky, jako například jaterní buňky, mohou mít přes 1000 mitochondrií.

Mitochondrie mají dvě membrány, které se podobají buněčné membráně. Ukažte tyto dvě mitochondriální membrány na modelu. Vnější membrána je hladká. Vnitřní membrána je zvlněna v tzv. krysty. Právě v krystách probíhá proces zvaný dýchání. Enzymy oxidují látky z potravin a mění je na chemickou látku ATP (adenosintrifosfát). ATP obsahuje „vysoce energetické“ vazby, které při rozpadu uvolňují velké množství energie. Tato energie je základním palivem všech buněk.

Vzhledem k tomu, že jsou mitochondrie pro buňku tak zásadní, může být pro někoho překvapením, že původně součástí buňky vůbec nebyly. Každá mitochondrie obsahuje vlastní DNA, která se liší od DNA obsažené v jádru. Podle aktuálních vědeckých poznatků byly mitochondrie kdysi volně žijící bakterie, které s buňkami utvořily symbiózu. Jejich DNA se nejvíce podobá DNA jednobuněčných bakterií.

4. Lysozomy

Ukažte na modelu kulaté zelené lysozomy. Lysozomy mají jednu vnější membránu a jsou vyplněny malými bublinkovitými komůrkami, které obsahují více než 50 různých enzymů. Běžná buňka obsahuje několik stovek lysozomů. Lysozomy mohou mít mnoho různých tvarů a velikostí; a mohou se lišit i vnitřním uspořádáním.

Lysozomy jsou hygienická zařízení buněk. Enzymy v nich obsažené rozkládají odpadní látky a velké potravinové molekuly. Pokud nějaká organela přestane pracovat, lysozom ji obklopí a rozloží. Také odstraňují narušitele, jako jsou viry. Odpadní látky poté odtáhnou k povrchu, kde je přes buněčnou membránu vyloučí.

Lysozomy hrají důležitou roli také při rozkladu buňky po její přirozené smrti. Tento proces je důležitý, protože když buňka přestane pracovat, musí ji nahradit nová. Tento proces usnadňují právě lysozomy.

Buňky jsou naprogramované tak, aby v určitých fázích vývoje živočišného organismu umřely a zmizely. Vezměte si například blány, které má lidské embryo mezi prsty, a které před narozením zmizí. Nebo například ocas pulce, který je při vývoji nohou absorbován do těla. Oba typy těchto tkání obsahují velký počet lysozomů. Když tkáň již není potřeba, lysozomy rozeberou nepotřebné buňky a získanou energii využijí jiné tělní buňky.

5. Ribozomy

Živé buňky vytvářejí mnoho různých druhů bílkovin (proteinů), které mohou být určeny pro interní potřeby buňky, ale i na export do jiných buněk v organismu. Mezi látky vyráběné buňkami patří například hormony nebo výměšky, jako jsou sliny a pankreatické šťávy. Vidíte ty malé růžové částice, které volně plavou v cytoplazmě? Obvykle vytvářejí deseti i vícečlenné skupiny. Jde o ribozomy – buněčné továrny na bílkoviny. Někdy jsou ribozomy uchyceny k částem endoplazmatického retikula. Průměrná buňka savců obsahuje okolo deseti milionů ribozomů!

RNA uložená v ribozomech dává buňce podrobný návod k tomu, jaké bílkoviny má vyrábět. Ribozomy postupují podle „specifikací“ RNA a vyrábí různé bílkoviny požadované buňkou a tělem. Poté je vyloučí do cytoplazmy, odkud mohou bílkoviny odcházet do těla membránovými pumpami. Ribozomy umístěné na endoplazmatickém retikulu vylučují své produkty přímo do dopravní sítě endoplazmatického retikula, kterou se dostanou do Golgiho tělísek ke skladování.

Některé potřebné molekuly vytváří také samotné endoplazmatické retikulum.

6. Golgiho aparát

Na modelu buňky najděte zelený Golgiho aparát. Tyto ploché lívancovité váčky třídí a ukládají bílkoviny vyrobené ribozomy. Když se naplní doslova až k prasknutí, přesunou se k povrchu buňky a svůj náklad vyloží. Enzymy určené pro lysozomy mohou být dodávány přímo jim, místo toho, aby byly „vyváženy“ z buňky.

Počet Golgiho tělísek závisí na druhu buňky. Buňky vyrábějící velké množství bílkovin mají více Golgiho tělísek.

7. Centrioly

Vidíte na modelu modré válečkovité organely? Jde o centrioly. Ty hrají důležitou roli při dělení buňky v průběhu rozmnožování. Centrioly, podobně jako letoví dispečeri, organizují a řídí proces dělení a zajišťují, aby každá nová dceřiná buňka dostala odpovídající příděl organel.

8. Jádro

Jádro pracuje jako mozek nebo referenční knihovna buňky. V jádru jsou uloženy instrukce v podobě DNA, která řídí všechny činnosti buňky. Vnější vrstva jádra se podobá buněčné membráně. Má póry, které umožňují výměnu chemických látek mezi jádrem a okolní cytoplazmou. Samotné jádro je mnohem hustší než zbytek buňky. Obsahuje kruhová tělíska nazývaná jadérka, která syntetizují několik druhů molekul RNA potřebných k tvorbě ribozomů.

V jádře plavou útvary, které jsou klíčem k přežití buňky: dlouhé tenké řetězce genetického materiálu nazývané chromatiny. Když se buňka připravuje na dělení, tyto dlouhé tenké řetězce se stočí do tlustších hustých tělísek. Těm říkáme chromozomy. Chromozomy jsou sestavené z genů, což jsou v podstatě pokyny vytvořené z DNA. DNA tímto poskytuje buňce kompletní návod pro její činnost.

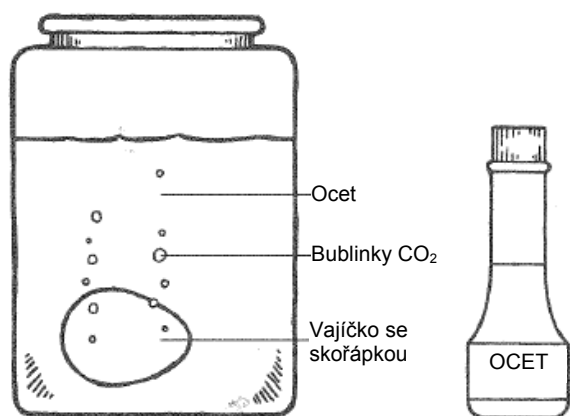
Díky vysoce výkonným mikroskopům, které máme nyní k dispozici, vědci postupně odkrývají tajemství buněčné struktury. Od dob Hooke a Leewenhoeka jsme urazili velký kus cesty. Buňka nás však stále staví před mnoho neobjasněných záhad. Pro budoucí buněčné biology mezi žáky nabízí tento zajímavý obor stále mnoho příležitostí k objevování a hlubšímu porozumění.

Projekt č. 1

Homeostáze

Homeostáze je podmínkou pro přežití živých buněk. Pojem homeostáze označuje schopnost buňky zajišťovat stabilitu svého vnitřního prostředí. Buňka to zajišťuje řízením pohybu materiálu procházejícího buněčnou membránou.

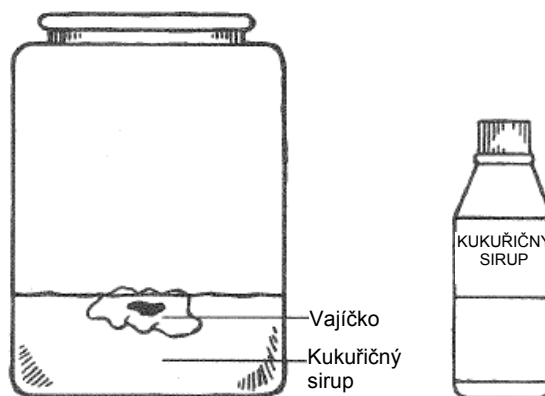
V tomto projektu použijeme k simulaci polopropustné buněčné membrány vajíčko.



1. Vezměte obyčejné vajíčko a změřte jeho obvod. Vajíčko ponořte do nádoby s octem. Po několika dnech ocet vaječnou skořápkou rozpustí. Prohlédněte si vajíčko a změřte jeho obvod. V čem se vajíčko podobá buňce? V čem je jiné?



2. V další fázi přidejte do octa potravinářské barvivo a v průběhu několika dalších dní pozorujte jeho vliv. Po přidání barviva se vajíčko obarví na růžovo. Znovu změřte obvod vajíčka. Porovnejte barvu octa v nádobě s jeho původní barvou.



3. Jak se živá buňka zbaví přebytečných tekutin? Nyní vezměte vajíčko a dejte ho do nádoby s kukuřičným sirupem. Vajíčko v něm nechte 72 hodin.
3. Nyní vajíčko prozkoumejte. Co se stalo? Proč z vajíčka unikla kapalina? Kukuřičný sirup obsahuje menší množství vody než vajíčko. Protože je membrána vajíčka polopropustná, mohla se kapalina přemístit do oblasti s nižší hustotou – mimo vajíčko. Živá buňka by pro regulaci množství vody ve svém vnitřním prostředí použila osmózu nebo aktivní přenos látek.

Pracovní list projektu č. 1

Osmóza

Jméno: _____

Datum: _____

Pokyny:

1. Změřte obvod vajíčka.
Vajíčko měří:

2. Čím se vajíčko podobá buňce?

3. Čím se liší?

Dejte vajíčko do nádoby s octem. Vajíčko nechte
v octu 24-72 hodin.

4. K čemu v nádobě došlo?

5. Změřte obvod vajíčka.
Vajíčko měří:

6. Je vajíčko větší nebo menší než před začátkem
experimentu?

Přidejte do octa potravinářské barvivo a několik dní
pozorujte, co se stane.

7. Znovu změřte obvod vajíčka.
Vajíčko měří:

8. Porovnejte barvu octa v nádobě s jeho původní
barvou.

9. Barva vajíčka se změnila, protože:

Veźměte vajíčko a dejte ho do nádoby
s kukuřičným sirupem. Vajíčko v něm nechte 72
hodin.

10. Vajíčko prozkoumejte a zapište svá pozorování.

11. Proč z vajíčka unikla kapalina?

12. Osmóza znamená:
