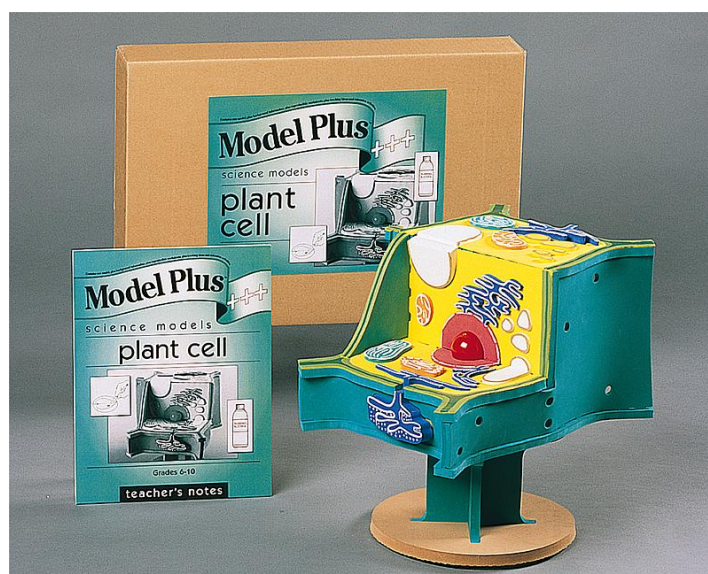


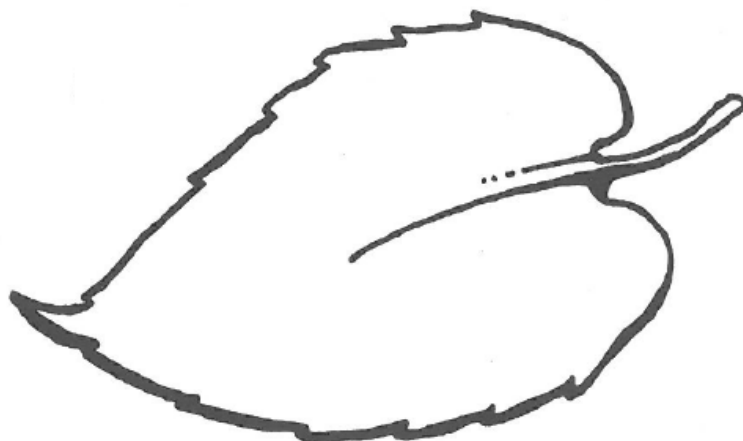
Model rostlinné buňky

Kat. číslo 108.6381



Obsah

Poznámky pro učitele	2
Teorie	3
Projekt č. 1: Rekonstrukce pokusu Roberta Hooka	7
Projekt č. 2: Osmóza a buněčná membrána	9
Projekt č. 3: Pigmenty listů	11
Projekt č. 4: Výroba a skladování potravinové energie	13
Projekt č. 5: Zkoumání chloroplastů	15
Doplňující úkoly	17
Hodnocení	19
Souhrnný pracovní list	20
Součásti modelu	21
Návod k sestavení	22



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 rostlinné buňky. Znáznorňuje hlavní orgány a má vyjímátné 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 rostlinnou buňku. Živočišné buňky jsou rostlinným buňkám sice podobné, ale liší se některými důležitými vlastnostmi. Více informací o živočišných buňkách nabízí náš *Model živočišné buňky*.

Role buňky

Buňky se mezi sebou liší, protože se přizpůsobují funkci, kterou vykonávají. Proto se buňka kořene svým vzhledem i funkcí liší od buňky květu. Jednobuněční „protisté“, kteří se podobají rostlinám – např. různé řasy mají také některé jedinečné prvky. Nicméně všechny buňky, bez ohledu na funkci, kterou v organismu zastávají, plní určité identické role. Aby mohly buňky žít, potřebují energii. Spotřebovávají kyslík a živiny a zbavují se odpadů. Potřebují zachovávat určitou úroveň vody a dalších chemických látek uvnitř svých membrán 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.

1. Buněčná stěna

Jedním z hlavních rozdílů mezi rostlinnou a živočišnou buňkou je, že rostlinná buňka má pevnou buněčnou stěnu. Ukažte buněčnou stěnu na modelu. Buněčná stěna chrání a zpevňuje buněčnou buňku. Zůstává netknutá i po smrti buňky.

Buněčná stěna se skládá z několika vrstev. Tyto vrstvy zahrnují primární stěnu, tři sekundární stěny, střední lamelu a puchýřovitou terciární stěnu. Buněčná stěna obsahuje tuhá vlákna celulózy, která stěnu vyztužují. Ve stromech se celulóza stlačuje do hustých vrstev, které tvoří dřevo.

Buněčná membrána se nachází hned pod buněčnou stěnou. Obvykle je jen obtížně viditelná, protože je u stěny velmi blízko. Buněčná membrána je jako „kůže“ buňky. Buněčná stěna s membránou – podobně jako kůra stromu – zajišťují, aby se do buňky nedostaly nežádoucí materiály a aby buněčné materiály zůstaly uvnitř. Membrána je něco jako fólie nebo stěna mýdlové bubliny, která odděluje vodní prostředí uvnitř buňky od vodního prostředí mimo buňku. Jde o extrémně tenkou strukturu složenou z vrstev tvořených zejména bílkovinami a tuky.

Buněčná stěna a membrána jsou polopropustné. To znamená, že plyny a kapaliny mohou selektivně procházet do buňky a zpět a mezi buňkami.

2. Cytoplazma

Uvnitř buněčné membrány je šedo zelená rosolovitá látka. Nazývá se cytoplazma. Má zrnitou strukturu. Téměř z 90 % je tvořená 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.

3. Vakuoly

Vakuoly jsou velké útvary vyplněné kapalinou uvnitř rostlinných buněk. Ukažte vakuoly na modelu buňky. Rostlinné vakuoly jsou o hodně větší než vakuoly v živočišných buňkách. Zeptejte se žáků, jak se nazývá kapalina ve vakuolách. Jde o mízu rostlin. Míza je tvořena vodou, rozpuštěnými cukry a minerály.

Když se do buňky osmózou dostane voda, vakuoly nabobtnají a zvětší se. Míza uvnitř vakuoly tlačí na cytoplazmu a buněčnou stěnu. Tomuto tlaku, který zajišťuje vyztužení buňky, se říká turgor. Jeho síla může dosahovat až 10 kg na centimetr čtverečný! Turgor drží stonky rostlin ve vzpřímené poloze a zajišťuje otevření svěrací buněk v průduších nebo pórech listů, aby se do rostliny mohl dostat oxid uhličitý.

Když rostlina vlivem transpirace ztrácí vodu, zvyšuje se koncentrace roztoku ve vakuolách. Změna osmotického tlaku vytahuje vodu ze stonku a kořenů směrem k listům. Pokud voda dojde, vakuoly se vyprázdňují, cytoplazma z buňky zmizí a rostlina zvadne.

Vakuoly obsahují také odpadní látky vytvořené rostlinou. Jak rostlina stárne, vakuoly se zvětšují, až nakonec vyplní celou buňku.

4. 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 chromatin. 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.

5. 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.

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 dýchání. Speciální 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 překvapivím, 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.

6. 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.

7. 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. 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.

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 rostlinou. Poté je vyloučí do cytoplazmy, odkud bílkoviny odchází do organismu přes membránu. 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.

8. Golgiho aparát

Na modelu buňky najdete zelený Golgiho aparát. Tyto ploché livancovité 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.

9. Chloroplasty

Chloroplasty jsou nejvýraznějším prvkem rostlinné buňky. Ukažte chloroplasty na modelu buňky. Jsou to malé ploché ovály spojené párem hladkých vnějších membrán. Uvnitř chloroplastu je kapalná hmota nazývaná stroma, která obsahuje enzymy, DNA a velký počet ribozomů. Kromě toho chloroplasty obsahují interní membrány nazývané lamely, které jsou poskládány a navrstveny do sloupců. Těmto sloupcům se říká grana.

Chloroplasty jsou pouze v listech, stoncích a v nezralých plodech zelených rostlin. Těmto organelám přímo či nepřímo vděčíme za veškerý pozemský život. Grana chloroplastů jsou místem, kde probíhá fotosyntéza – proces, kterým se sluneční energie mění na energii potravy. Rostliny jsou autotrofní organismy – jediné organismy, které si umí vyrobit vlastní jídlo. Všechny ostatní organismy jsou heterotrofní organismy. Živí se rostlinami nebo živočichy, kteří se živí rostlinami. Chloroplast je tedy důležitým prvním článkem potravního řetězce.

Chloroplasty mají vlastní DNA stejně jako mitochondrie. Stejně jako mitochondrie šlo původně o samostatné organismy, které s buňkami utvořily symbiózu. Množí se nezávisle na hlavním jádru. Chloroplasty se rozmnožují dvěma způsoby: dělením nebo vytvořením bezbarvých útvarů nazývaných proplastidy. K tomu, aby se proplastidy vyvinuly v chloroplasty, je potřeba světlo. Sazenice rostoucí ve tmě jsou bledé, protože se proplastidy v jejich buňkách nevyvinuly v chloroplasty.

Energie vyrobená fotosyntézou se ukládá do vakuol ve formě cukrů a škrobu. Ukažte škrobová zrna na modelu buňky. Škroby se prostřednictvím buněčného dýchání mění na energii, kterou buňka potřebuje pro svou činnost.

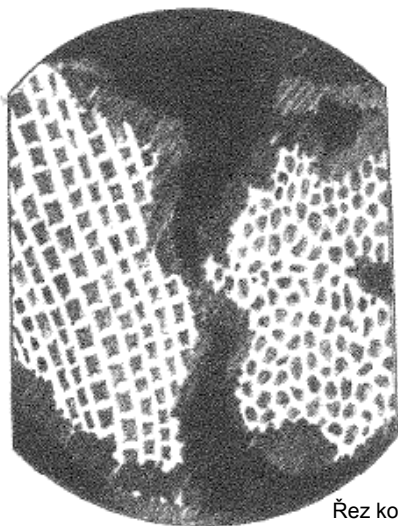
Rostlinná buňka je jedinečný autonomní orgán. Každá buňka obsahuje nástroje a materiál, které jsou potřeba nejen k udržení života samotné buňky, ale také celého bohatého a rozmanitého ekosystému, který zahrnuje všechny život od pavouků po velryby, od myši po ptáky, od netopýrů po člověka. Právě zde u rostlinné buňky začíná zázrak života.

Projekt č. 1

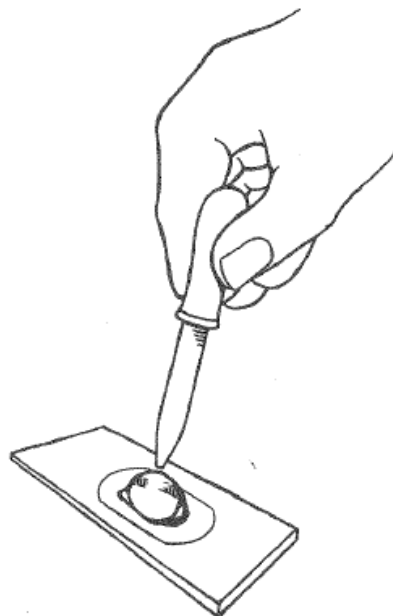
Rekonstrukce pokusu Roberta Hooka

Experiment Roberta Hooka s korkovou zátkou si můžete snadno vyzkoušet sami ve třídě. Pro přípravu sklíčka s korkem můžete postupovat podle níže uvedeného návodu nebo si můžete koupit již připravená sklíčka s korkem od vašeho dodavatele učebních pomůcek.

1. Odřízněte několik jemných plátků z korkové zátky. K tomu můžete použít nůž nebo žiletku. Čím tenčí řez, tím lépe uvidíte buňky pod mikroskopem.
2. Mikroskopický preparát připravíte tak, že pomocí kapátka nanese kapku vody doprostřed sklíčka a pomocí pinzety opatrně položíte plátek korku na vodu.
3. Krycí sklíčko opatrně přiložte tak, aby stálo kolmo a současně se dotýkalo okraje kapky. Položte krycí sklíčko na vzorek a dávejte pozor, abyste pod sklíčkem nezachytili žádné bublinky. Nadměrnou vodu vysajte papírovou utěrkou nebo kapesníkem.



Řez korku, jak jej zaznamenal Robert Hooke



4. Prohlédněte si korkový řez pod mikroskopem s malým zvětšením.
5. Vyzvěte žáky, aby nakreslili, co vidí. Porovnejte obrázky žáků s pozorováním Roberta Hooka.
6. Žáci by měli odpovědět na následující otázky:
 - Hooke uvedl, že tyto čtverce pojmenoval „buňky“ (anglicky *cell* = cela, malá místnost), protože mu připomínaly cely v klášteře nebo ve vězení. Myslíte si, že zvolil vhodný název?
 - Proč jsou tyto buňky prázdné?
 - Co kdysi obsahovaly?
 - Co obsahují nyní?
 - Proč podle vás korek plave?

Pracovní list projektu č. 1

Rekonstrukce pokusu Roberta Hooka

Jméno: _____

Datum: _____

Pokyny:

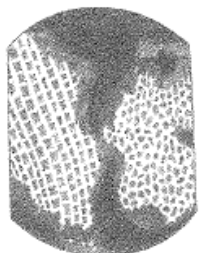
Pomocí nože nebo žiletky odřízněte několik tenkých plátků z korkové zátky.

Mikroskopický preparát připravíte tak, že pomocí kapátka nanese kapku vody doprostřed sklíčka a pomocí pinzety opatrně položíte plátek korku na vodu.

Krycí sklíčko opatrně přiložte tak, aby stálo kolmo a současně se dotýkalo okraje kapky. Položte krycí sklíčko na vzorek a dávejte pozor, abyste pod sklíčkem nezachytili žádné bublinky. Vodu mimo sklíčko vysajte papírovou utěrkou nebo kapesníkem.

1. Prohlédněte si korkový řez pod mikroskopem s malým zvětšením a své pozorování zaznamenejte.

2. Na zvláštní papír nakreslete, co vidíte pod mikroskopem. Vyznačte všechny viditelné buněčné struktury. Porovnejte svůj obrázek s pozorováním Roberta Hooka. Jsou si obrázky podobné?



Řez korku Roberta Hooka

3. Hooke uvedl, že tyto čtverce pojmenoval „buňky“ (anglicky *cell* = cela, malá místnost), protože mu připomínaly cely v klášteře nebo ve vězení. Myslíte si, že zvolil vhodný název?

4. Proč jsou všechny buňky prázdné?

5. Co kdysi obsahovaly?

6. Co obsahují nyní?

7. Proč podle vás korek plave?
