

## ROZMNOŽOVÁNÍ BUŇKY – PŘÍRUČKA PRO UČITELE

### Obecné informace

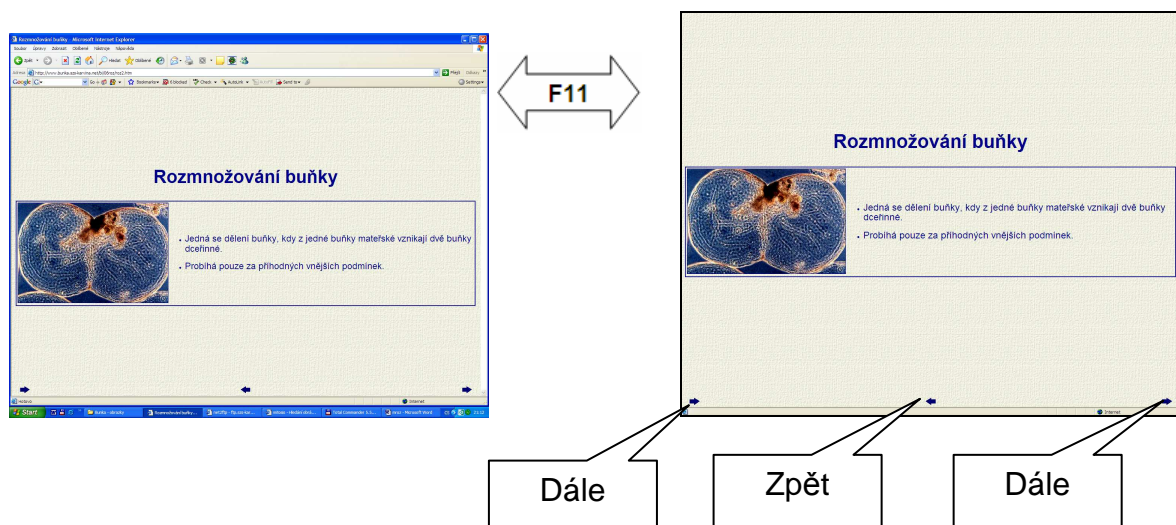
Téma „Rozmnožování buňky“ je určeno na dvě až tři vyučovací hodiny. Toto téma je zpracováno jako jeden celek a záleží na vyučujícím, jak jej rozdělí. Celek je doprovázen názorným obrazovým materiálem. Druh karyokineze – meióza není zpracována z důvodu velké podobnosti s mitózou. Rozdíly mezi těmito druhy karyokineze je doporučeno sdělit ústně.

### Navazující učivo

Na téma „Rozmnožování buňky“ navazuje poslední téma projektu – Buněčný cyklus.

### Ovládání interaktivní výukové aplikace

Interaktivní výuková aplikace je především určena pro promítání na interaktivní tabuli. Byla připravena pro prohlížeč MS Internet Explorer 6.0. Výuková aplikace obsahuje skripty v JavaScriptu, proto pro její správnou funkci je nutno povolit skripty. Byla připravena pro rozlišení 1024 x 768. Zvolte celoobrazovkové zobrazení. (K přepínání mezi zobrazením v okně a celoobrazovkovým slouží klávesa **F11**.) Odkazy jsou zvýrazněny podtrženým písmem. Pro přechod na další snímek zvolte šipku umístěnou v dolním rohu snímku.



### Vysvětlivky

V další části metodické příručky jsou použity tyto typy písma:

- Text, který mají žáci v pracovních listech (texty souhlasí s výukovou aplikací).
- Text, který si žáci doplňují do pracovních listů.
- *Text, kterým jsou napsány poznámky, doporučení.*

Někdy je vhodné vyzvat žáky, aby tužkou (kdyby později chtěli text opravit) předem vyplnili text v pracovním listu a pak teprve promítnout příslušný snímek.

## ROZMNOŽOVÁNÍ BUŇKY

Jedná se dělení buňky, kdy z jedné buňky mateřské vznikají dvě buňky dceřinné. Probíhá pouze za příhodných vnějších podmínek.

Při dělení dochází k rozdělení genetického materiálu a následně buněčného obsahu. Je rozlišeno na dvě po sobě následující fáze:

1. karyokinezi (dělení jádra v buňce), která může probíhat třemi způsoby:

- amitoticky
- mitoticky
- meioticky

2. cytokinezi (rozdělení zbylého buněčného obsahu), která se rozlišuje v závislosti na druhu buňky:

- pučení
- zaškrcování
- přehrádečné dělení

*Podtržené názvy jednotlivých druhů dělení jsou zpracovány jako odkazy. Po kliknutí na vybraný odkaz se objeví jeho popis. Po probrání jednotlivých druhů dělení se vždy vrátíme na tento úvodní snímek. Žáci tak neztratí přehled o probíraném učivu.*

### 1. KARYOKINEZE

#### **AMITÓZA**

Nerovnoměrné rozdělení jaderného obsahu.  
Jednobuněčné organismy (např. prvoci).

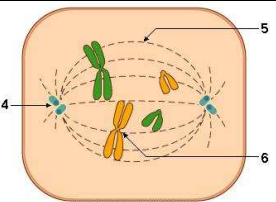
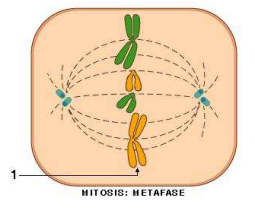
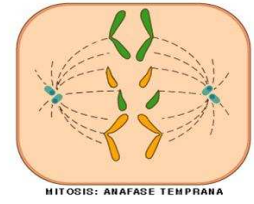
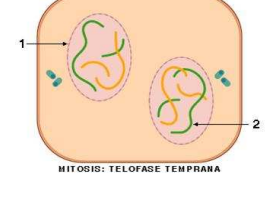
*Žáci si nakreslí jednoduché schéma amitózy podle animovaného obrázku.*

#### **MITÓZA**

Dokonalé rozdělení jaderného obsahu - rovnoměrné.  
DNA ve formě chromozomů.  
Diploidní buňky (2n).

Má čtyři fáze: profázi, metafázi, anafázi a telofázi.

*Jednotlivé fáze mitózy jsou v pracovních listech žáků uspořádány do tabulky. V tabulce jsou zapsány jen názvy fází. Zbylé informace a jednoduchý obrázek si musí žáci zaznamenat sami.*

<p><b>PROFÁZE</b></p>	<p><u>Spiralizace chromozomu.</u>  <u>Tvorba centriol.</u>  <u>Tvorba dělicího vřeténka.</u>  <u>Rozpouštění jaderné membrány</u></p>	 <p>MITOSIS: PROFASE TARDIA</p>
<p><b>METAFÁZE</b></p>	<p><u>Chromozomy v centrální rovině.</u>  <u>Rozdělení chromozomu na chromatidy.</u>  <u>Chromatidy stále spojené centromerou.</u></p>	 <p>MITOSIS: METAFASE</p>
<p><b>ANAFÁZE</b></p>	<p><u>Úplné rozdělení chromatid.</u>  <u>Zkracování dělicího vřeténka.</u>  <u>Zánik dělicího vřeténka.</u></p>	 <p>MITOSIS: ANAFASE TEMPRANA</p>
<p><b>TELOFÁZE</b></p>	<p><u>Tvorba jaderné membrány.</u>  <u>Tvorba druhé poloviny chromátid - chromozom.</u>  <u>Rozpad chromozomu na vlákna DNA.</u></p>	 <p>MITOSIS: TELOFASE TEMPRANA</p>

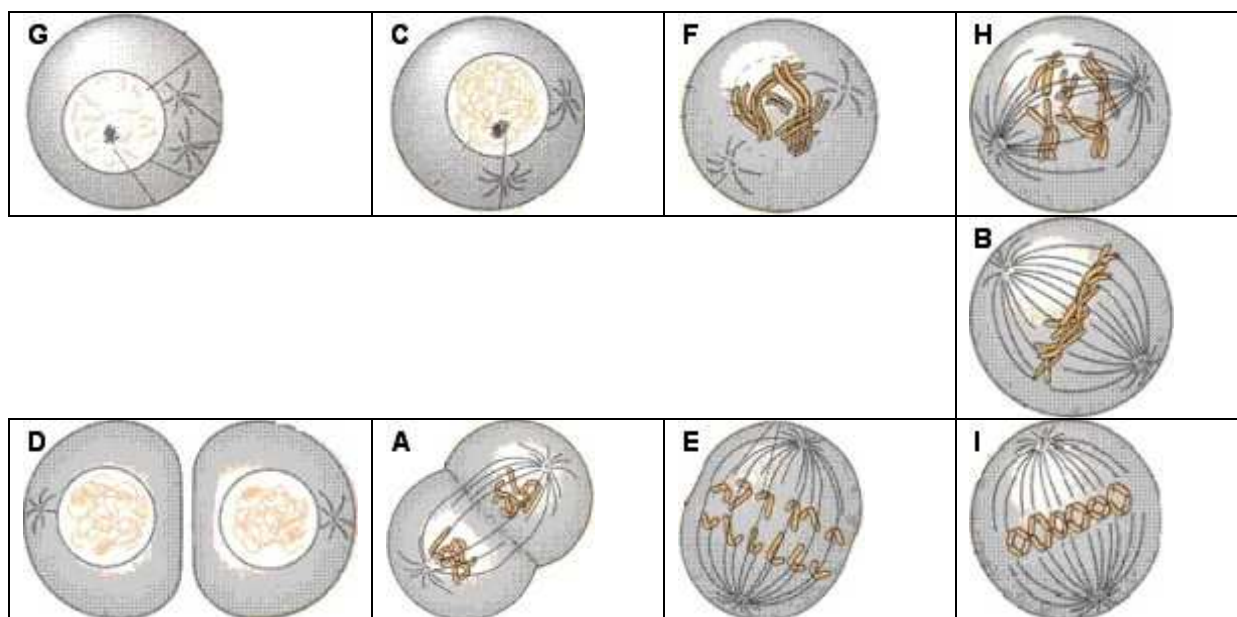
**Úkol 1:**

Uspořádejte obrázky mitózy ve správném pořadí.

Žáci nejprve sami vyplní do pracovních listů, poté zkontrolují výsledek na tabuli.

Po kliknutí na  se zobrazí výsledek.

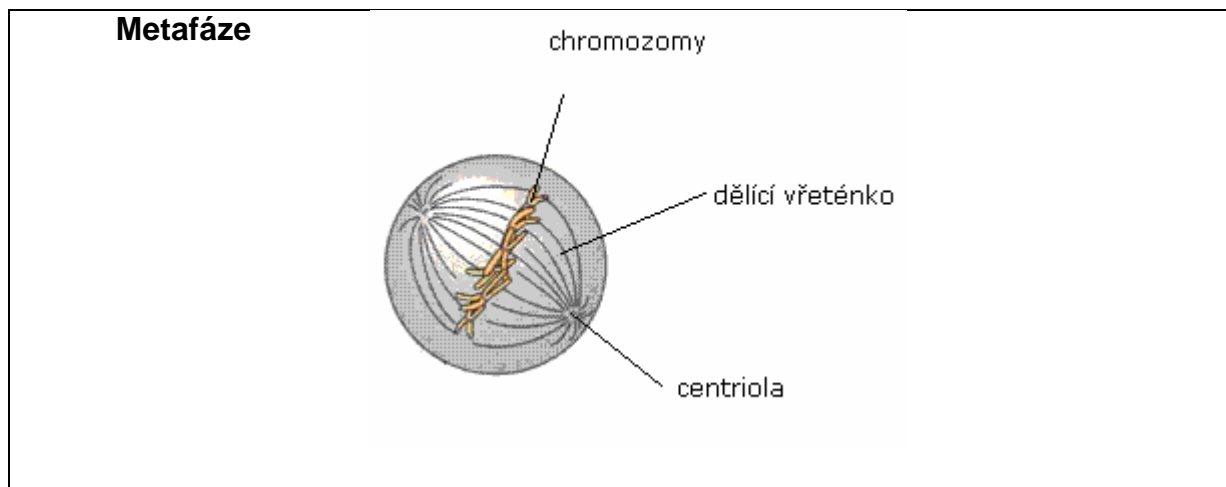
Pokud je třeba úkol na tabuli zopakovat, zmáčkneme klávesnici F5.



**Úkol 2:**

Doplňte do obrázku chybějící údaje. Uveďte o kterou fázi mitózy se jedná.

Žáci nejprve sami vyplní do pracovních listů, poté zkontrolují výsledek na tabuli



## 2. CYTOKINEZE

### **PUČENÍ**

Typické pro jednobuněčné organismy.

Dochází k nestejněměrnému rozdělení cytoplazmy.

Na buňce mateřské vznikne pupen, který se oddělí teprve až doroste do správné velikosti.

### **ZAŠKRCOVÁNÍ**

Probíhá u živočišných buněk.

V rovině dělení se od obvodu zaškrcuje plazmatická membrána.

Proniká až do středu buňky čímž zcela oddělí obsah dceřinných buněk.

### **PŘEHRÁDEČNÉ DĚLENÍ**

Probíhá u rostlinných buněk.

Přepážka se tvoří ve středu roviny dělení (ve středu mateřské buňky) a roste směrem k okrajům.

V závěru se spojí s plazmatickou membránou a oddělí dceřinné buňky.

## SHRNUTÍ

Žáci si zapíší sami do pracovního listu stěžejní body tohoto tématu. Poté si svůj zápis zkontrolují se snímkem na tabuli. Případně dopíší.

Rozdělení buněk na dvě dceřinné předchází nejprve znásobení a rozdělení genetického materiálu – karyokineze, poté následuje vlastní rozdělení – cytokineze. Existují tři možné způsoby karyokineze: amitóza, mitóza a meióza. Možné způsoby cytokineze – pučení, přehrádečné dělení a zaškrcování.

Po kliknutí na  $\Rightarrow$  se dostaneme na úvodní obrazovku prezentace. Zde je možno kliknout na odkaz „Test“

## TEST

### 1. Mitóza je:

- a. nepřímé dělení
- b. přímé dělení
- c. redukční dělení
- d. neredukční dělení

### 2. V průběhu metafáze u mitózy dochází k:

- a. vzniku chromozomů, dělicího vřeténka a centriol
- b. vzniku jaderné membrány kolem rozdělených chromozómů
- c. **srovnání chromozomů do ekvatoriální roviny**
- d. rozdělení chromozomu na chromatidy a přibližování k pólům buňky

### 3. V anafázi u mitózy dochází ke:

- a. vzniku chromozomu a jejich rozdělení na chromatidy
- b. srovnání chromozomů do ekvatoriální roviny
- c. vzájemnému proplétání chromozomů a výměně jejich částí
- d. **rozdělení chromozomu na dvě chromatidy a přitahování k pólům buňky**

Po kliknutí na variantu a, b nebo c se správné odpovědi zvýrazní tučně, nesprávné budou v aplikaci přeškrtnuty. Pokud chceme test zadat opakovaně, stiskněte klávesu F5, označení správných/nesprávných odpovědí bude zrušeno

Po kliknutí na  $\Rightarrow$  se dostaneme na úvodní obrazovku lekce, z ní pak kliknutím na  $\Leftarrow$  se dostaneme na seznam všech prezentací (obrazovka „Prezentace“).