

**Model květu - velký**  
Kat. číslo 107.7164



## Poznámky pro vyučujícího

### O modelu

Tento barevný výukový model byl vytvořen dle přístupu „škola hrou“ a je vhodný pro žáky všech věkových kategorií. Sestává se z elastických, nezávadných a odolných dílů z pěnové hmoty (etylvinylacetátu). Stavebnicové díly dávají příležitost k problémovému přístupu stejně jako k rozvoji drobných motorických dovedností. Podle aktuálního výzkumu se studenti učí nejlépe, mají-li konkrétní zkušenosti při manipulaci s objekty. Z tohoto důvodu doporučujeme, aby bylo studentům k dispozici 4 nebo 5 identických modelů a každý tak mohl s modelem manipulovat v co největší míře.

V této sérii je k dispozici celá škála dalších výukových modelů. Všechny modely jsou speciálně navrženy tak, aby doplňovaly základní osnovy.

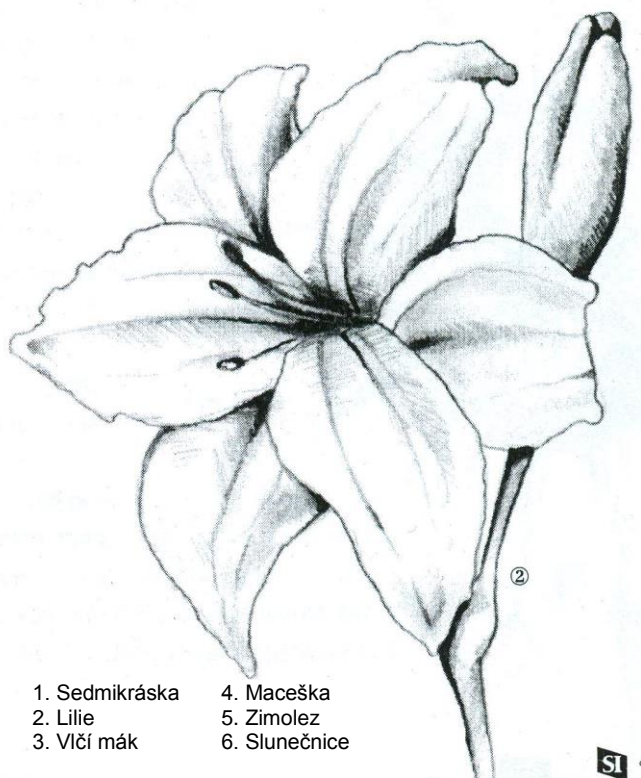
Model i jeho komponenty je možno vyzkoušet následujícím způsobem:

- jako puzzle
- pro soutěž ve skládání
- pro výtvarné činnosti
- k dramatické i literární výchově
- pro stimulaci zvědavosti

### O kartách aktivit

Každý model v této sérii je doprovázen kartami úloh, které lze kopírovat a používat nejrůznějším způsobem. Můžete buď vyzkoušet tyto aktivity, nebo si vypracovat svoje vlastní:

- Karty s úkoly je možné vystříhnout a zalaminovat a používat je tak ve výukovém středisku nebo ve skupině.
- Student si je může vzít domů a vypracovat je spolu s rodiči nebo s opatrovníky.
- Studenty je možné směřovat k vypracování řady karet za kredit navíc, případně po vypracování nějaké jiné aktivity.
- Lze využít k odborné přípravě studenta v různém věku.
- Lze je použít jako vzorových karet pro vytváření vlastních modelů studentů.



## Úvodem

Tento výukový model je navržen tak, aby seznámil studenty se stavbou květu. Znárodnuje hlavní reprodukční orgány a díky demontovatelným součástem je výuka zábavná a současně i náročná.

Přibližně 1/3 všech forem života je klasifikována jako rostliny, z toho asi 50 % tvoří rostliny krytosemenné, neboli kvetoucí. Všechny zelené rostliny se vyznačují svou jedinečnou schopností vytvářet si svou vlastní potravu ze slunečního záření, a to pozoruhodným procesem zvaným fotosyntéza. Listy a stonky rostlin obsahují sloučeninu zvanou chlorofyl, který nejen dává rostlinám jejich charakteristickou zelenou barvu, ale hraje také klíčovou úlohu při přeměně energie ze slunečního záření na cukry.

### Reprodukce

Květy jsou reprodukční orgány skupiny rostlin známých jako Angiospermae. Jiné rostliny, například jehličnany, se nerozmnožují stejným způsobem, a proto nemají květy.

### Vývoj

První rostliny, které se vyvinuly, byly sinice, následně houby, lišejníky, mechy a řasy. První semenné rostliny se objevily před asi 350 miliony let. Jednalo se o semenné kapradiny, které se vyskytovaly po dobu asi 50 milionů let, než byly nahrazeny nahosemennými rostlinami – jehličnany a jim příbuznými druhy. Kvetoucí rostliny se vyvinuly jako poslední ze všech rostlinných forem, poprvé se objevily před asi 100 miliony let.

### Semenné rostliny

Semenné rostliny představují významný pokrok oproti předchozím typům rostlin, které se rozmnožují pomocí výtrusů. Výtrusy jsou pouze malé svazky několika buněk produkované jedním z rodičů a neobsahují zásoby živin. Jejich klíčení je závislé na klimatických podmínkách a v nevyhovujícím prostředí jsou mimořádně zranitelné. Kromě toho rostliny rozmnožující se prostřednictvím výtrusů nemají vzhledem k absenci genetického mísení tak velkou mezidruhovou genetickou rozmanitost a jsou proto ještě citlivější ke změnám životního prostředí.

Kvetoucí rostliny vyřešily oba tyto problémy. Semena vznikající v důsledku pohlavního rozmnožování jsou vysoce variabilní, některá mohou prospívat i v novém nebo měnícím se prostředí. Každé semeno kromě toho obsahuje kompletní „systém pro podporu života“, tvořený tukovými zásobami a tvrdým ochranným povlakem, který semenu umožňuje přežít nepříznivé podmínky před klíčením. Díky tomuto zlepšení se kvetoucí rostliny staly nejúspěšnějšími v rostlinné říši. Květy jsou tedy velmi pragmatickým prostředkem k dosažení cíle. Jako hlavní orgán reprodukce rostlin květy nesou velký podíl na energetickém výdeji dané rostliny. V důsledku toho jsou velmi rozmanité a vyskytují se v ohromující škále barev, velikostí a tvarů. Všechny květy mají stejnou základní strukturu. Když pohlédneme na květ sedmikrásky, hrachoru, růže nebo vlního máku, vždy je bez ohledu na formu tvořen samčími a samičími orgány a ochrannými okvětními či kališními lístky.

### Okvětní a kališní lístky

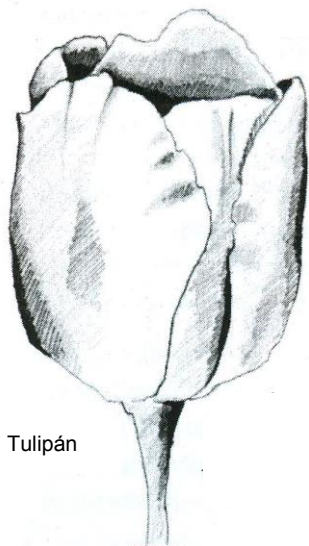
Podívejte se na modelový květ. Ukažte čtyři žluté okvětní lístky. Okvětní lístky uzavírají a chrání pohlavní orgány a slouží rovněž k přilákání hmyzu a dalších živočichů do květu, kde pomáhají při opylování.

Ukažte zelené kališní lístky pod okvětními lístky. Kališní, podobně jako okvětní lístky, chrání květ a lákají opylovače. Soubor kališních lístků se označuje jako kalich.

Kališní a okvětní lístky se vyskytují v různých tvarech a velikostech. U některých květů, například u lilie, vypadají kališní a okvětní lístky stejně. V jiných případech mohou být kališní lístky velké a nápadné. U dalších druhů okvětní lístky zcela chybí a opylovače lákají lístky kališní. Ve všech případech kališní a okvětní lístky napomáhají opylení.

Některé květy, například u ambrózie peřenolisté, mají velmi drobné a nenápadné kališní a okvětní lístky. Je to způsobeno tím, že ambrózie je opylována větrem. Nemusí lákat hmyz, protože pyl šíří větrem.

Okvětní lístky mohou být přetvořeny a hrát sekundární roli jako „medníky“. Medníky jsou skupinou buněk, které produkují nektar. Květ tuto sladkou výživnou tekutinu tvoří jako přídatné vnaidlo pro opylovače.



Tulipán

Speciální váčky na spodní části okvětního lístku nektar zadržují, u některých květů se za tímto účelem vyvinuly do zvláštních tvarů.

Hlavní reprodukční orgány jsou uloženy uvnitř květu. Většina květů obsahuje samčí i samičí orgány, i když u některých druhů najdete na jedné rostlině samčí a samičí květy samostatně. A další druhy tvoří samostatné samčí a samičí rostliny. V jejich případě tvoří plody a semena pouze samičí rostliny.

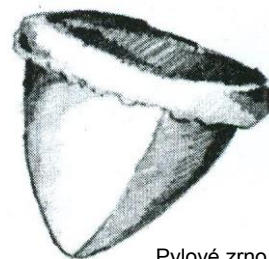
### Tyčinky

Tento modelový květ obsahuje samčí i samičí pohlavní orgány. Ukažte na něm čtyři zelené tyčinky. Jedná se o samčí pohlavní orgány. Obvykle tvoří kruh kolem středového pestíku neboli samičího orgánu.

Počet tyčinek se liší v závislosti na druhu. Každá tyčinka je však tvořena stejnými základními částmi: tyčinkou, neboli tenkou stopkou, a prašníkem. Každý prašík obsahuje čtyři pylové váčky, v nichž jsou produkována a uložena pylová zrna. Ukažte žluté prašníky na modelovém květu.

### Pyl

Pylová zrna jsou malé kapsle obsahující samčí buňky, gamety. Vypadají jako jasně žlutý nebo oranžový prášek. Jakmile prašík dozraje, jeho stěny vyschnou a sraští se. Nakonec se rozštěpí a puknou, čímž dojde k uvolnění pylových zrněk. Každý prašík může produkovat tisíce nebo miliony jednotlivých pylových zrn.



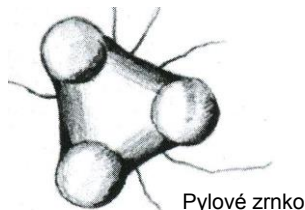
Pylové zrno

Jak pyl doputuje z prašníku k blizně květu? Asi 80 % květů je opylováno hmyzem a zvířaty. Včely patří k nejvýznamnějším opylovačům na světě. Když navštíví květy, aby se nakrmily, jsou jejich chloupkatá těla poprášena pylem. K očištění chloupků používají kartáčky na svých předních končetinách, jímž pyl seškrábou do zvláštních útvarů, neboli pylových košíčků, umístěných na zadních nohou. Tento pyl přinášejí do úlu jako potravu. Při pohybu včely je však pyl přenášen na bliznu dalšího květu. Během jedné cesty včela nikdy nenavštívuje květy různých druhů rostlin; před návratem do úlu tak může navštívit více než sto květů stejného druhu! Tím je zajištěno, že jediná včela opyluje desítky květů najednou, včetně našich neznámějších plodin, jako jsou jablka, borůvky, tykve či hrušky. Většina ze zbývajících 20 % kvetoucích rostlin je opylována větrem. Malé procento květů je opylováno vodou, případně je samosprašné.

Pylová zrna se vyskytují v široké škále tvarů. Některá z nich mají tvar hvězdy, jiná vypadají jako kuličky s ostny či důlky, další jsou hladká. Pyl každé rostliny je charakteristický a rozeznatelný, botanikové dokonce mohou rozpoznat zkamenělé a konzervované pravěké druhy pouze podle jejich pylových zrn. Rostliny opylované hmyzem obvykle produkují pylová zrna s ostny, takže pyl lépe ulpí na svém hmyzím hostiteli. Druhy opylované větrem vytvářejí hladší pylová zrna, avšak v daleko větším množství. Například jediná jehněda lísky může vyprodukovat více než dva miliony pylových zrn!

Obrázek: pylové zrnko

Široká škála tvarů a velké množství pylu dělá problémy zejména alergikům. Citlivým osobám způsobují ostnatá pylová zrna potíže v podobě výtoku z nosu, podráždění očí a bolesti v krku, protože pylová zrna jsou vdechována s jarním či podzimním vzduchem. Nejhorší vliv mají



Pylové zrnko

rostliny opylované větrem. V každém ročním období jsou uvolňovány do vzduchu miliardy těchto pylových zrn.

Obrázek: pylové zrnko

Většina stromů a travin je opylována větrem. Pyl rostlin opylovaných hmyzem či zvířaty nepředstavuje významné procento pylových zrn ve vzduchu a nezpůsobuje tzv. sennou rýmu.

### **Pestík**

Samičí část květu tvoří jeho středovou část. Samičí orgány se souhrnně nazývají pestík. Ukažte pestík na modelovém květu.

Pestík se skládá z následujících částí:

- 1) blizna, tedy lepkavá horní část pestíku
- 2) čnělka, dlouhá dutá trubice spojující bliznu
- 3) semeník, který obsahuje vajíčka.

Tento modelový květ představuje květ s jedním pestíkem. Některé květy mají někdy více pestíků, z nichž každý má svou vlastní bliznu, v některých případech však mají bliznu společnou. Variace květů jsou nekonečné.

### **Pohlavní rozmnožování**

Při pohlavním rozmnožování se samčí buňky musí spojit se samičí. Tento proces se nazývá oplodnění. U kvetoucích rostlin tento proces funguje následovně: pylové zrnko přistane na blizně přijímajícího květu. Musí se jednat o květ stejného rostlinného druhu.

Ukažte na modelu oranžové pylové zrnko. Pyl se k lepkavému povrchu blizny „přilepí“. Blizna začne produkovat cukry a hormony, čímž je pylové zrnko stimulováno k růstu. Zrnko vysune ve slabém místě své vnější vrstvy rourku. Tato pylová láčka pak vrůstá do blizny a prorůstá čnělkou dolů. Ukažte na modelu oranžovou pylovou láčku. Do semeníku vstupuje drobným otvorem zvaným mikropyle.