Cílem hodiny je zlepšit znalosti a dovednosti dětí posoudit a případně vylepšovat prostředí kolem sebe z hlediska prospěchu pro opylovatele a krajinu.

Materiál obsahuje:

- pracovní list pro děti
- pracovní list pro pedagogy
- doplňující informace pro pedagogy (doplňující informace k tématu a návrhy aktivit, jak s daným úkolem pracovat)
- karty opylujícího hmyzu

Upřesnění:

Na pracovním listě je opylovatelské bingo. Bingo je určené na výuku venku. Jeho hlavním cílem by měla být naučit děti vnímat krajinu kolem sebe z pohledu opylovatelů. Podrobnosti jsou popsané v učitelské verzi pracovního listu.

List s doplňujícími informacemi slouží pro lepší celkové uchopení problematiky.

Na kartách opylujícího hmyzu najdete výběr zajímavých opylovatelů, ale v přírodě jich je samozřejmě mnohem víc. Nezapomeňte, že rostliny opylují i vosy.

S informacemi na kartách se pracuje ve dvou aktivitách, děti by měly mít možnost na ně nahlédnout v průběhu celé hodiny.

Vznik materiálu podpořilo Ministerstvo zemědělství

Doplňující text pro pedagožstvo

Nejznámější opylovatelem je včela medonosná. Často se vyzdvihuje její význam, tvrdí se, že její podpora je nejdůležitější pro biodiverzitu. Ale není to tak úplně pravda.

Včela medonosná je extrémně efektivní. Musí být, protože na rozdíl od všech ostatních opylovatelů přečkává zimu bez hibernace, takže si musí připravit zásoby. Každá jednotlivá dělnice se naučí, jak vypadá první květ, na který ráno přilétne, naučí se, kde přesně má uložený pyl a nektar, a potom létá jen na ten daný druh květu, aby se nezdržovala. To nikdo jiný nedělá. Podobně jedinečná je i její schopnost o dobrém zdroji potravy říct ostatním (to jsou ty včelí tanečky). Skoro by se zdálo, že je ideálním opylovatelem a nikdo jiný vlastně není potřeba.

Jenže i včela má svá omezení.

Je teplomilná. Pokud není venku alespoň 11 °C, včela nevyletí. Takže pokud je chladné jaro, celá úroda časněji kvetoucích ovocných stromů je závislá na hmyzu, který létá i v chladnějším počasí, jako jsou čmeláci nebo některé samotářské včely (zednice rezatá se za tímto účelem i chová).

Má i anatomické nevýhody. Některé rostliny se včelou nepočítají a jsou přizpůsobené jinému hmyzu. Známá je hluchavka se svým dlouhým květem, do kterého včela svým jazýčkem nedosáhne, zatímco třeba čmelák ano.

A i její efektivita může být nevýhodou. Drobnější květy, které neprodukují tolik nektaru, jim kolikrát vůbec nestojí za návštěvu. Například mrkev je pak závislá na méně specializovaných opylovatelích, jako jsou mouchy (například pestřenky), nebo brouci.

Potřebujeme i jiné opylovatele.

A abychom je mohli mít, potřebujeme pestrou krajinu. Nejenom kvůli všem těm domečkům a živným rostlinám pro larvičky a housenky, ale i kvůli potravě pro dospělce. Protože pokud se krajina skládá z velkých ploch určitých plodin, přináší to dva problémy.

Ten první je, že včely opravdu mají rády velké plochy stejné plodiny. A pokud na danou plochu nalétne několik desítek tisíc dělnic z jednoho úlu, protože o tomto výborném zdroji si navzájem řekly, na jiný hmyz už nemusí nic zbýt.

A druhý problém je, že každá rostlina někdy odkvete. A chudák hmyzák se pak najednou octne uprostřed pustiny, kde není žádné jídlo. Pro včelu to nebývá problém. Pokud by měla trpět nouzí, přijde včelař, dokrmí jí, nebo případně odveze za potravou jinam. Taky umí létat relativně daleko, zatímco drobnější samotářské včely mají okruh, ve kterém se jim energeticky vyplatí shánět potravu, často jen několik set metrů široký.

Takže remízky a květnaté pásy v polích jsou extrémně důležité pro biodiverzitu hmyzu. Důležité jsou i staré stromy a méně udržované kouty plné větví, kopřiv a bodláků.

Hmyzí domečky jsou schopné suché dřevo a neposekané suché stonky do jisté míry nahradit, ale ne všechny druhy samotářských včel jsou v nich ochotné bydlet. No a motýlí potřeby jsou tak specifické, že pokud někdo zničí biotop, kde daný druh motýla má všechno, co ke svému životu potřebuje, jeho populace často vymře.

Významnou úlohu v životě hmyzu hrají i města. Rostlinstvo je tu obvykle pestřejší než v intenzivně využívané zemědělské krajině a městské květiny se nestříkají různými pesticidy tak jako pole.

Vznik materiálu podpořilo Ministerstvo zemědělství

1) Doplňovačka – její hlavní pointa je propojit hmyzí karty s celkovým pohledem na opylování, leckde se dá vyplnit víc než jedno zvíře.

Pyl je v zásadě samčí pohlavní buňka, taková rostlinná spermie. A protože rostliny se nehýbou, musí nějak vyřešit, aby se pyl dostal k samičímu vajíčku. Původně přenos zajišťoval vítr, některé rostliny jsou opylované větrem doteď. No ale protože pyl je zároveň výživný, obsahuje spoustu bílkovin, začal se o něj zajímat hmyz.

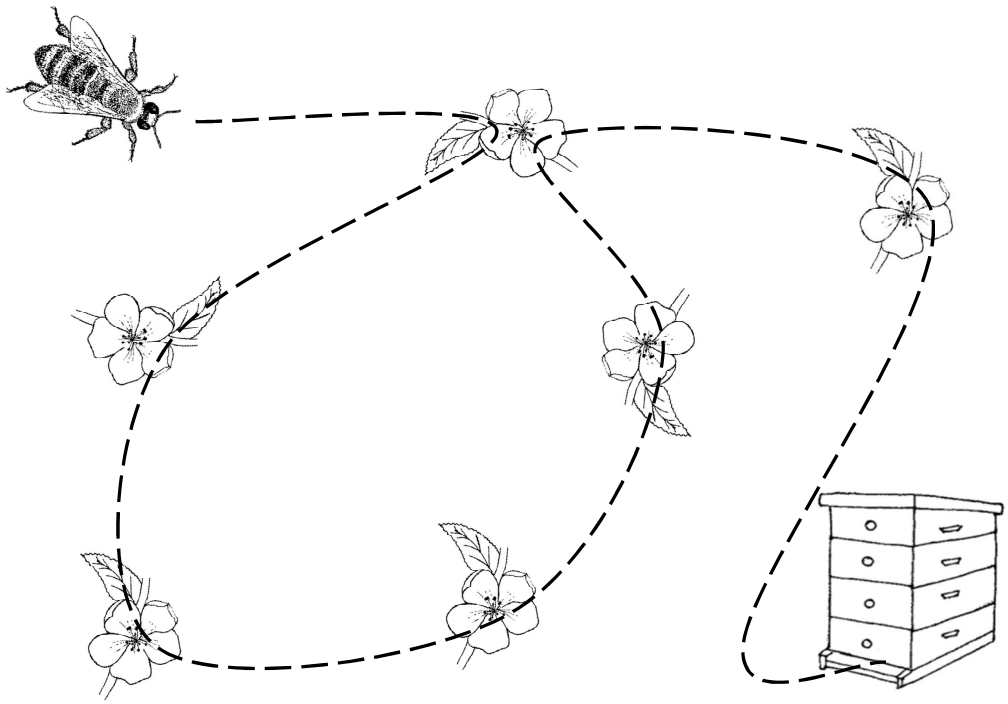
První byli brouci. Už před více než 100 miliony let se vydali sežrat nějaký ten pyl. A jak tak navštěvovali různé květy, pyl, co se na nich zachytil přenesli sebou. Z květu na květ. Rostlinám spolehlivější opylování, než je to větrné, vyhovovalo. Ale brouci, mezi které patří i v současnosti žijící **páteříček**, přinášejí i problémy. Při snaze získat pyl, často sežerou květ celý. Takže když se objevil blanokřídlý hmyz, který je méně destruktivní, začalo mnoho rostlin přizpůsobovat svoje květy tak, aby mu vyhovovaly. Existují rostliny přizpůsobené jak našemu nejznámějšímu opylovateli, **včele medonosné**, tak i větším a tlustším hmyzákům s delším jazýčkem, jako je třeba **čmelák zemní** (případně i **čmelák rolní**, lze uznat i odpověď **drvodělka**). Rostliny, které kvetou brzo na jaře, spoléhají na některé samotářské včely, jako je **zednice rohatá**, která létá i když je ještě hodně chladno.

Aby rostliny přilákaly dostatek opylovatelů, vymyslely další lákadlo, nektar. Sladká šťáva si získala spoustu strávníků. Mezi opylovatele se tak dostaly některé mouchy, mezi nejefektivnější patří například **pestřenka trubcová (pestřenka rybízová)**. A taky motýli. Díky nočním můrám máme květy, co se otevírají večer, a jsou velké a voňavé, aby je můry dobře našly. No a denní motýly všichni známe, velkou a barevnou **babočku paví oko** (případně **okáč poháňkový** nebo **modrásek hořcový**) asi leckdo dokážete i pojmenovat.

2) Který opylovatel se vám líbí nejvíce a proč?

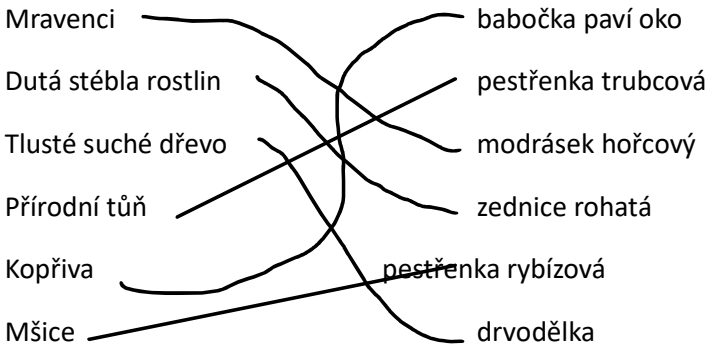
Podnět pro diskuzi.

3) Zakreslete, kudy musí včelka letět, aby opylila všechny květy. Důležité je, aby první květ navštívila dvakrát.



Vznik materiálu podpořilo Ministerstvo zemědělství

4) Pro opylovatele je důležitá pestrá krajina. Potřebují místo na hnízdění, specifické podmínky pro svoje mláďata a dostatek jídla i vody pro sebe. Zkuste spojit rostliny, zvířata nebo prostředí s opylovateli (v pravém sloupci) kteří je potřebují. Nápovědou jsou opět hmyzí karty, děti by měly mít možnost se na ně znovu podívat, kdyby potřebovaly.



5) Opylovatelské bingo. Vydejte se na procházku okolo vaší školy a zkuste najít nějaké z krajinných prvků které jsou pro opylovatele (a nejen pro ně) důležité. Ve správném bingu by vyhrál ten, kdo první najde a zaškrtne všechna políčka, tady by se mezi výherce počítal spíš hmyz – pokud najdete všechno, může u vás mnoho druhů hmyzu spokojeně žít.

Některé body binga se netýkají jenom opylujícího hmyzu, ale hmyzu obecně. Zejména **kompost**. Je důležitý pro hmyz obecně, i pro udržování zdravé zahrady nebo parku. Podobně **husté křoví** často obsahuje i nějaké to staré dřevo, kopřivy nebo kameny a nezarostlou půdu, často tam můžou žít hlodavci, jejichž opuštěné díry používají čmeláci zemní. Důležité je, že jde o prostor, kam nikdo nezasahuje.

V **hromadě kamenů** může některý hmyz hnízdit nebo se tam ukrývat přes zimu, **Neudržovaná tráva** poskytuje živné rostliny pro motýly, obvykle v ní také něco kvete. **Bezpečná voda** má pozvolné břehy, ideálně i nějaké předměty ve vodě, kameny, lekníny, cokoliv, na co si může hmyz bezpečně sednout a zároveň dosáhne na vodu. **Staré stromy** mají praskliny v kůře a suché větve, kde si zejména samotářské včely hledají hnízdiště. Částečně živý strom je důležitý pro některé druhy brouků, jeho výhoda je taky v tom že se nerozpadá. V **holé půdě** hnízdí pískorypky, samotářské včely a leccos dalšího. Nemusí jí být hodně, obvykle stačí i jenom ne zcela zapojený trávník nebo nezarostlý prostor pod keři. **Kopřivy** jsou živnou rostlinou nejen pro babočku paví oko, ale i pro babočku kopřivovou a babočku admirál. V zahradnické praxi jsou kopřivy obecně užitečné, vytahají ze země živiny a posekané se dají použít pro hnojení půdy. **Hromada dřeva, pařez a kus dřeva** o průměru aspoň dvacet centimetrů mají podobný účel, jsou to možné hnízdiště nebo zimoviště. **Přírodní voda** plní zásadní biotopovou funkci a je důležitá pro napájení opylovatelů. Zásadní je pro pestřenky trubcové, protože jejich larvy potřebují vodu s organickým znečištěním.

Vznik materiálu podpořilo Ministerstvo zemědělství

Kvetoucí rostlina 	Hromada kamenů 	Vysoká, málo udržovaná tráva	Voda, u které se jde bezpečně napít (z pohledu hmyzu)
Kompost	Starý strom, živý 	Mozaiková seč (část porostu posekaná, část stojící)	Stojící suchý strom 
Holá, ničím nezarostlá půda	Tři různé druhy kvetoucích rostlin 1. 2. 3.	Kopřivy	Husté, obtížně prostupné křoví
Hromada dřeva	Přírodní voda (louže, tůň, mokřad)	Pařez	Mrtvé dřevo na zemi, průměr alespoň 20 cm

6) Napadá vás, jak byste mohli svoje okolí vylepšit?

Příklady aktivit s dětmi:

- Diskuze ve skupinách, prezentace návrhů a hlasování o tom který by měl největší efekt,
- Kreslení ideálního parku/zahrady, návrh konkrétního opatření třeba pro školní zahradu.
- Pokus přesvědčit místní zastupitelstvo o konkrétní změně ve veřejném prostoru.

Vznik materiálu podpořilo Ministerstvo zemědělství

1) Doplňovačka – přečtěte si hmyzí karty a doplňte správný druh hmyzu, který patří do vynechaného místa. Nepoužijete všechny druhy.

Pyl je v zásadě samčí pohlavní buňka, taková rostlinná spermie. A protože rostliny se nehýbou, musí nějak vyřešit, aby se pyl dostal k samičímu vajíčku. Původně přenos zajišťoval vítr, některé rostliny jsou opylované větrem dosud. Protože je pyl výživný, obsahuje spoustu bílkovin, začal se o něj zajímat hmyz.

První byli brouci. Už před více než 100 miliony let se vydali sežrat nějaký ten pyl. A jak navštěvovali různé květy, pyl, co se na nich zachytil, přenesli s sebou. Z květu na květ. Rostlinám spolehlivější opylování, než je to větrné, vyhovovalo. Ale brouci, mezi které patří i v současnosti žijící……., přinášejí i problémy. Při snaze získat pyl, často sežerou květ celý. Takže když se objevil blanokřídlý hmyz, který je méně destruktivní, začalo mnoho rostlin přizpůsobovat svoje květy tak, aby mu vyhovovaly. Existují rostliny přizpůsobené jak našemu nejznámějšímu opylovateli,……., tak i větším a tlustším hmyzákům s delším jazýčkem, jako je třeba…….. Rostliny, které kvetou brzo na jaře, spoléhají na některé druhy samotářských včel, jako je ……., která létá i když je ještě hodně chladno.

Aby rostliny přilákaly dostatek opylovatelů, vymyslely další lákadlo, nektar. Sladká šťáva si získala spoustu strávníků. Mezi opylovatele se tak dostaly některé mouchy, mezi nejefektivnější patří například…….. A taky motýli. Díky nočním můrám máme květy, co se otevírají večer, a jsou velké a voňavé, aby je můry dobře našly. No a denní motýly všichni známe, velkou a barevnou…….. asi leckdo dokážete i pojmenovat.

2) Který opylovatel se vám líbí nejvíce a proč?

3) Zakreslete, kudy musí včelka letět, aby opylila všechny květy.










Vznik materiálu podpořilo Ministerstvo zemědělství

4) Pro opylovatele je důležitá pestrá krajina. Potřebují místo na hnízdění, specifické podmínky pro svoje larvy a dostatek jídla i vody pro sebe. Spojte rostliny, zvířata nebo prostředí s opylovateli (v pravém sloupci), kteří je pro svůj vývoj potřebují.

Mravenci	babočka paví oko
Dutá stébla rostlin	pestřenka trubcová
Tlusté suché dřevo	modrásek hořcový
Přírodní tůň	zednice rohatá
Kopřiva	pestřenka rybízová
Mšice	drvodělka

5) Opylovatelské bingo.

Vydejte se na procházku okolo vaší školy a zkuste najít nějaké z krajinných prvků které jsou pro opylovatele (a nejen pro ně) důležité. Ve správném bingu by vyhrál ten, kdo první najde a zaškrtne všechna políčka, tady by se mezi výherce počítal spíš hmyz – pokud najdete všechno, může u vás mnoho druhů hmyzu spokojeně žít.

Kvetoucí rostlina 	Hromada kamenů 	Vysoká, málo udržovaná tráva	Voda, u které se jde bezpečně napít (z pohledu hmyzu)
Kompost	Starý strom, živý 	Mozaiková seč (část porostu posekaná, část stojící)	Stojící suchý strom 
Holá, ničím nezarostlá půda	Tři různé druhy kvetoucích rostlin 1. 2. 3.	Kopřivy	Husté, obtížně prostupné křoví
Hromada dřeva	Přírodní voda (louže, tůň, mokřad)	Pařez	Mrtvé dřevo na zemi, průměr alespoň 20 cm

6) Napadá vás, jak byste mohli svoje okolí vylepšit?

Vznik materiálu podpořilo Ministerstvo zemědělství

Babočka paví oko (*Inachis Io*)

Patří mezi motýly specialisty. Živnou rostlinou jejich housenek je kopřiva, když není, zvládnou ještě chmel. Housenky se rády shlukují do skupin, je jim pak tepleji.

Housenka ⟹





Čmelák rolní (*Bombus pascuorum*)

Patří k drobnějším čmelákům, na první pohled vypadá jako divně tlustá včela. Hnízdo si často dělá v chomáči staré trávy nebo mechu. Čmeláčí hnízda jsou aktivní jenom během vegetační sezóny, zimu přežívá jenom oplozená matka. Dělnice, trubci i stará matka nejpozději na podzim umřou.



Čmelák zemní (*Bombus terrestris*)

Náš největší čmelák. Všichni čmeláci patří mezi sociální blanokřídlé, stejně jako včela medonosná má dělnice, matku a trubce. Ve svých hnízdech si staví maličké voskové komůrky a umí i dělat med – ale jen jako rezervu na pár dní. Čmelák zemní hnízdí obvykle v opuštěných hlodavčích norách.



Drvodělka fialová (*Xylocopa violacea*)

Naše největší samotářská včela, dlouhá až 3cm. Vykousává komůrky v suchém dřevě, do nich nanosí pyl a naklade vajíčko. O larvy se dál nestará. Žihadlo má, ale bodnutí je vzácné.

Modrásek hořcový (*Maculinea falcon*)

Patří mezi motýly specialisty. Živnou rostlinou jejich housenek je Hořec hořepník. Housenky umí vydávat pach, díky kterému si mravenci myslí, že jsou mravenčí larvy. Donesou si je do mraveniště, kde o ně pečují, dokud se motýl nevylíhne. Dospělý motýl už jako mravenec nevoní, před kusadly mravenců ho chrání jen šupinky na těle.

Housenka ⟹



Okáč poháňkový (*Coenonympha pamphilus*)

Patří mezi motýly generalisty. Jeho housenky žerou různé trávy, např. kostřavu nebo lipnici.

Housenka ⟹



Páteříček žlutý (*Rhagonycha fulva*)

Brouk. Kromě pylu a nektaru se živí i dravě. Brouci nejsou specializovaní na opylování, takže vyhledávají jednoduché květy, například miříkovitých rostlin, jako je na obrázku. Larvy žijí v zemi a živí se dravě.

Larva ⟹





Pestřenka rybízová (*Syrphus ribesii*)

Patří mezi dvoukřídlé. Larvy se živí dravě, žerou mšice. Rodiče se o ně nijak nestarají. Nektar a pyl jedí jenom dospělé pestřenky. Sbírají i na malých květech, které specializovanějším opylovatelům často nestojí za to.

Larva ⟹



Pestřenka trubcová

(*Eristalis tenax*)

Není včela, je to v podstatě moucha. Larvičky žijí ve znečištěné vodě, živí se organickým odpadem. Rodiče se o ně nijak nestarají. Nektar a pyl jedí jenom dospělé pestřenky. Opylují především malé jednoduché květy, například miříkovitých rostlin (jako je mrkev). Pro opylování se i komerčně chová.

Larva (s dlouhou dýchací trubičkou)





Včela medonosná (*Apis mellifera*)

Je hospodářské zvíře, převážná většina včel medonosných žije v lidské péči. Co jí nejvýrazněji odlišuje od ostatních opylovatelů jsou obrovské kolonie o desítkách tisíc včel a jejich schopnost přečkat zimu vzhůru, a to včetně dělnic. Proto taky dělají obrovské zásoby v podobě medu.



Zednice rohatá (*Osmia cornuta*)

Samotářská včela. Na fotce je samec, samici chybí bílá čupřina. Zásoby pylu nanosí do dutiny ve dřevě nebo ve stéble, naklade vajíčko a dále se o larvičky nestará. Používá se i v zemědělství – dutiny s už zakuklenými larvičkami se nosí do sadů, aby po vylíhnutí opylily ovocné stromy. Létá i když je chladno.