

1. Téma: Rastliny	
<p><b>1 Čo potrebuje semienko na to, aby vyklíčilo?</b></p> <p><b>Pozorovanie</b> Semienka z citrónu cez noc namoč do vlažnej prevarenej vody. Na druhý deň vysteľ pohár kuchynskou papierovou utierkou a dovnútra ďalšie utierky natrhaj alebo vlož do pohára vatu. Vatu navlhči čistou vodou a vlož do nej semienka z vody. Dbaj na to, aby bola vata stále mokrá, ale aby semienka nestáli vo vode. Pohár ulož na teplé a tmavé miesto. Sleduj každý deň zmeny na semienkach a zapisuj si ich.</p> <p><b>Čo sa deje?</b> Za 7 až 10 dní semienka vyklíčia.</p> <p><b>Usmernenie pozorovania</b> Vyklíčili by semienka, keby sme nedodržali niektoré z navrhovaných podmienok? Ktoré z podmienok, podľa tvojho názoru, sa meniť môžu a ktoré nie? Pokús sa navrhnúť podmienky odlišné od tých, ktoré si použil v pokuse, ale aby si zabezpečil, aby semienka vyklíčili. Sú podmienky poskytované rastline na klíčenie totožné s podmienkami, ktoré rastlina vyžaduje pri raste? Vyklíčia vždy všetky semená toho istého druhu? Od čoho závisí rýchlosť klíčenia semienok?</p>	<p><b>Pomôcky</b> semienka z citróna, pohár, voda, kuchynské papierové utierky, vata</p> <p><b>Schéma</b></p>
<p><b>Predpoklady vyplývajúce z pozorovania (príklady)</b> Rastlina potrebuje na klíčenie svetlo. Rastlina potrebuje na klíčenie snečné svetlo. Rastlina potrebuje na klíčenie vodu. Teplota vody vplyva na spôsob klíčenia rastliny. Čistota vody vplyva na spôsob klíčenia rastliny. Rastlina potrebuje na klíčenie vzduch. Rastlina potrebuje na klíčenie vhodnú teplotu prostredia. Všetky semená rastlín pri vhodných podmienkach (teploty, vlhkosti, vzduchu a svetla) vyklíčia. Rýchlosť klíčenia semena závisí od veľkosti semena.</p>	
<p><b>Pomocné informácie</b> Každé semienko obsahuje zárodok kvzniku novej rastliny. Na to, aby vyklíčila nová rastlina potrebujeme semenu poskytnúť vhodné podmienky. Medzi základné životné podmienky v tomto prípade zaraďujeme vodu, teplo a vzduch (svetlo nie je nevyhnutne potrebné). Pri bližšej špecifikácii podmienok zistíme, že voda musí mať určitú kvalitu, hlavne by nemala obsahovať choroboplné zárodky (aj keď rastlina si pri klíčení vytvára látky proti rozmnoženiu baktérií a plesní) a veľa minerálov, či iných rozpustných látok vo vode. Okrem toho je možné špecifikovať aj teplo v podobe jeho optima pre konkrétnu rastlinu. Niektoré vyžadujú pri klíčení vyššiu teplotu ako iné, niektoré dokonca musia prejsť štádiom podchladenia (oziminy). Podobne je možné špecifikovať aj podmienku prítomnosti vzduchu, pričom zo vzduchu rastlina využíva hlavne kyslík. Oxid uhličitý zatiaľ nevyužíva, keďže nedokáže fotosyntetizovať. Energiu na svoj rast a vývin čerpá zo zásob uložených v semene. Keď sa zásoby minú, rastlina by mala byť schopná fotosyntézy. Ak by sme semienka nevybrali z vody, začali by síce klíčiť, ale rýchlo by odhnili, pretože potrebujú na rast aj vzduch; keďže sú zaliate vodou, vzduch sa k nim nedostane, klíčiaci proces nepokračuje a rastlina prestane žiť, stáva sa organickým odpadom, ktorý napadnú baktérie rozkladu. Preto je potrebné ukladať klíčiace semienka na vlhký povrch, ktorý poskytuje vlahu, ale aj vzduch.</p>	

1. Téma: Rastliny	
<p><b>2 Ako rastie pleseň?</b></p> <p><b>Pozorovanie</b> Do zaváraninového pohára vlož citrón, pokvapkej ho vodou a tesne uzatvor viečkom. Pohár ulož na tmavé a teplé miesto, napríklad do skrine. Pohár skladuj asi týždeň (aj dlhšie). Prezri si citrón pozorne lupou. Ak už sa na citrón vytvorila pleseň, vlož ho do papierového vrečka s nezrelými hruškami, broskyňami alebo iným ovocím. Na druhý deň sleduj zmeny na ovocí.</p> <p><b>Čo sa deje?</b> Na citrón sa vytvára šedá pleseň. Plesnivý citrón vložený do vrečka s nezrelým ovocím jeho zretie urýchli.</p> <p><b>Usmernenie pozorovania</b> Pokús sa vysvetliť pozorované. Čo by sa stalo, keby sme citrón vložili do chladničky? Prečo niektoré potraviny musíme ukladať do chladničky a iné nie? Ktoré potraviny by v podmienkach, ktoré si vytvoril citrón neplesneli? Kde sa vzala pleseň? Sleduj ako sa zmenilo ovocie – ako sa zmenila farba, konzistencia, povrch a pod. Začalo nezrelé ovocie plesnivieť? Začali by plesnieť niektoré predmety, ktoré by sme vložili do vrečka s plesnivým citrónom?</p>	<p><b>Pomôcky</b> citrón, zaváraninový pohár s viečkom, voda, lupa</p> <p><b>Schéma</b></p>
<p><b>Predpoklady vyplývajúce z pozorovania (príklady)</b> Zárodok plesne sú vo vzduchu. Vzduchotesne uzavreté potraviny neplesnejú. Zárodok plesne sú vo vode. Suché potraviny neplesnejú. Všetky predmety majú v sebe zárodok plesne, len je potrebné vytvoriť ich rastu vhodné podmienky. Niektoré chemické látky pôsobia proti tvorbe plesní (soľ, cukor a pod.). Plesneň potrebuje na svoj rast vlhko. Čím je nižšia teplota prostredia, tým pomalšie predmety plesnivujú. Plesnivujú len predmety rastlinného alebo živočíšneho pôvodu.</p>	
<p><b>Pomocné informácie</b> Deti je potrebné upozorniť, aby pleseň nechytali a aby sa ani v jej blízkosti nenadychovali. Výtrusný prach z plesní je známy alergén, ktorý sa veľmi ľahko rozptyľuje po ovzduší kvôli svojej jemnosti. Po manipulácii s plesnivými predmetmi je potrebné si umyť ruky. Zelená pleseň na citrón je kolóniou niekoľkých miliónov drobných organizmov – nižších húb, ktoré nazývame plesne. Rastú napríklad na potravinách, ktoré sú nevhodne a dlhodobo skladované. Do potravín vylučujú jedovaté látky a samotné potraviny rozkladajú, menia ich vzhľad, konzistenciu, farbu a vôňu. Samotná pleseň sa živí rozloženými látkami. Potraviny napadnuté plesňou sa nemôžu konzumovať. Pleseň, ktorá sa vytvorila v experimente na citrón sa podobá plesni, ktorá je na plesňovom syre, ale táto je tzv. potravinárska, je neškodná. Z podobných plesní tej, ktorá sa vytvorila na citrón sa dokonca pripravujú niektoré lieky – antibiotiká, ktoré sa podávajú ľuďom pri boji s mikroorganizmami. Pleseň na citrón počas svojho života tvorí plynnú látku – acetylén, ktorá spôsobuje dozrievanie ovocia. Ak do uzatvoreného priestoru vložíme nezrelé ovocie a živú pleseň, ovocie zrie rýchlejšie, pretože sa do vzduchu uvoľňuje acetylén a neuniká ďalej do priestoru. Nezrelé ovocie však nemôže byť žiadnym spôsobom poškodené, pretože na poškodených miestach sa okamžite vytvára pleseň. Pokožka ovocia je voči plesniam odolná.</p>	

1. Téma: Rastliny	
<p><b>3 Ako rastie koreň?</b></p> <p><b>Pozorovanie</b> Z papierovej kuchynskej utierky si vystrihni podľa Petriho misky dva kruhy a vlož ich do misky. Takto si priprav misky pre toľko druhov semien, koľko si našiel. Do misiek nalej vodu tak, aby bola utierka celá mokrá, ale aby v miske nestála voda. Na vlhkú utierku poukladaj semienka, do každej misky iné. Každú miskú vlož do mikroténového vrečka, ale neuzatváraj ho, nech je voľne otvorené. Misky ulož na teplé miesto. Každý deň pozoruj a zakresli si tvar rastúcich korieňkov. Pozoruj hlavne hrúbku a vetvenie korieňkov. Nezabudni v miskách udržiavať vlhko. Pomocou rýľu vykop na dvore niekoľko rôznych rastlín. Vezmi si ich do triedy a pokús sa nakresliť korene. Sústreď sa na rovnaké znaky, ako pri kľúčiacich rastlinách.</p> <p><b>Čo sa deje?</b> Semená rôznych druhov rastlín vyklíčia rôzne rýchlo, pričom tvar ich rastúceho koreňa je najskôr rovnaký a neskôr sa začne diferencovať.</p> <p><b>Usmernenie pozorovania</b> Rastú všetky korene rovnako? Aké rozdiely si zistil? V čom sa odlišujú korene kľúčiace a dospelé rastliny? Vedel by si povedať aj význam týchto rozdielov? Poznáš niektoré jedlé korene? Vedel by si vysvetliť, prečo sa korene rastliny vetvia? Súvisí tvar koreňovej sústavy s prostredím, v ktorom rastlina rastie?</p>	<p><b>Pomôcky</b> semienka z rôznych rastlín (asi po 10 ks), Petriho misky podľa počtu druhov semienok, papierové kuchynské utierky, mikroténové vrečky, nožnice, voda, papier, pero, rýľ</p> <p><b>Schéma</b></p>
<p><b>Predpoklady vyplývajúce z pozorovania (príklady)</b></p> <p>U všetkých druhov rastlín pri klíčení rastie najskôr koreň. Koreň každej rastliny sa rozvetvuje. Čím je koreň rastliny rozvetvenejší, tým lepšie rastlinu upevňuje v pôde. Rastlina, ktorá rastie v pôde, kde je málo vody má rozvetvenejší koreň ako rastlina toho istého druhu, ktorá rastie v pôde s dostatkom vlahy. Prijem vody a živín z pôdy zabezpečujú hlavne koreňové vlásky.</p>	
<p><b>Pomocné informácie</b></p> <p>Podľa druhu rastlín začnú semená klíčiť po 2-3 dňoch ak nie je semeno poškodené. Najskôr klíči koreň, pomocou ktorého sa rastlina snaží zachytiť do podložia a získavať živiny a vodu. Koreňový vlások, ktorý vyrastá ako prvý sa neskôr začne rozvetvovať rôzne u rôznych druhov rastlín, podľa toho, či bude mať koreň len vyživovaciu, alebo aj zásobnú funkciu, prípadne, či sa rozrastie do podzemia. Koreň má dve hlavné funkcie pre rastlinu: získava z pôdy živiny a vodu a upevňuje rastlinu v pôde. Koreň sa ďalším funkciám môže druhotne morfológicky prispôbiť. Napríklad sa do koreňa môžu ukladať zásobné látky a koreň tým nadobúda aj zásobnú funkciu.</p> <p>Funkciu vyživovaciu plnia hlavne drobné koreňové vlásky, ktorých povrchové bunky umožňujú lepši prechod vody a živín z prostredia vonkajšieho do vnútorného prostredia rastliny. Hlavný koreň v oveľa väčšej miere plní upevňovaciu funkciu a často krátko aj zásobnú funkciu.</p> <p>Ak má rastlina v prostredí nedostatok vody, zvyčajne sa tomuto javu môže čiastočne prispôbiť rozvetvovaním koreňového systému.</p>	

1. Téma: Rastliny	
<p><b>4 Čím dýchajú rastliny?</b></p> <p><b>Pozorovanie</b> Naplň pohár vodou a do pohára vlož čerstvo odtrhnutý list z rastliny. Pomocou lupy odpozoruj povrch listu vo vode. Potom postav pohár na slnečné miesto von alebo na parapetnú dosku okna tak, aby bol list dostatočne osvietený. Experiment nechaj bežať minimálne hodinu. Po hodine znovu pozoruj povrch listov pomocou lupy. Svoje pozorovania si zapíš. Experiment zopakuj, ale pohár s listom daj do tieňa alebo tmy. Ďalej môžeš experimentovať tak, že do dvoch pohárov z vodou dáš list z rastliny, ktorá rastie vonku a list z rastliny, ktorá rastie vo vnútri. Tieto poháre môžeš dať na slnko alebo do tmy. Vždy pozoruj povrch listov ihneď po vložení listu do vody a po hodine.</p> <p><b>Čo sa deje?</b> Asi po hodine je možné na povrchu listu pozorovať drobné bublinky, viac bublinek sa tvorí na spodnej časti listu.</p> <p><b>Usmernenie pozorovania</b> Čo sa deje s listom, keď ho z rastliny odtrhneme? Prestáva žiť? Porovnaj tento jav s kvetmi vo váze. Odumierajú kvety okamžite po odtrhnutí z rastliny? Prečo sa tvoria na liste bublinky? Tvorja sa bublinky na všetkých predmetoch, ktoré vložíme do vody a vystavíme na slnku? Prečo je bublinek na jednej strane listu viac?</p>	<p><b>Pomôcky</b> pohár (zaváraninový), voda, list z izbovej rastliny a z rastliny z vonkajšieho záhonu</p> <p><b>Schéma</b></p>
<p><b>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)</b></p> <p>Rastliny dýchajú neviditeľnými otvormi na spodnej strane listov. Všetky časti rastliny ešte určitú dobu po odtrhnutí žijú. Rôzne rastlinné druhy dýchajú rôzne intenzívne. Na slnku prebieha dýchanie rastliny intenzívnejšie ako v tme.</p>	
<p><b>Pomocné informácie</b></p> <p>Bublinky, ktoré sa vytvorili na povrchu listu sú tvorené kyslíkom, ktorý list vydychuje. Rastlina však ponorená do vody dlho nevydrží, pretože okrem vylúčovania kyslíka listovými prieduchmi aj prijíma oxid uhličitý. Ponorením do vody je rastline zamedzené prijímať ho a týmto spôsobom sa zastaví proces fotosyntézy. Fotosyntéza je súbor fyzikálno-chemických dejov v rastlinnom tele, výsledkom ktorého je premena anorganických látok (oxidu uhličitého a vody) na látky organické – cukor. K tomu, aby fotosyntéza prebehla je potrebné dodať energiu v podobe slnečného žiarenia, pričom táto energia sa uchováva v podobe chemických väzieb s vysokou energiou v rastlinnom tele. Cukor sa v rastlinnom tele postupne mení na škrob – zásobnú látku rastliny. Zo škrobu rastlina späťne získava energiu na všetky životné procesy. Na získanie energie potrebuje kyslík. Ten prijíma podobne ako oxid uhličitý prieduchmi. Tento dej síce prebieha súbežne s fotosyntetickým procesom, ale intenzívnejšie prebieha v tme, kedy fotosyntéza prebiehať nemôže a za svetla v tých častiach rastliny, v ktorých fotosyntéza neprebieha (nie sú zelené – napr. kvety, koreň).</p>	

## 1. Téma: Rastliny

### 5 Rastie rastlina vždy smerom hore?

#### Pozorovanie

Na dvore vykop zo zeme rastlinu aj s celým koreňovým systémom. Vyber si takú, ktorá nemá prívelmi hrubý koreň. Na jeden plastový štvorec polož kuchynskú savú papierovú utierku, ak je tenká, tak aj viac utierok. Na utierku rozprestri koreň rastliny a prikry ho druhým plastovým štvorcom. Rastlina by mala byť medzi plastovými štvorcami upevnená tak, aby von vyčnievala celá stopka a listy. Oba štvorce s koreňom rastliny uprostred spolu spevni gumičkami. Celú rastlinu polož vodorovne do plastovej plytkej misky tak, aby v nádobe bol koreň a zvyšok rastliny aby prečnieval cez okraj misky. Do misky nalej toľko vody, aby bol koreň rastliny úplne ponorený. Rastlina bude pravdepodobne previsať cez nádobu, keďže stratila dosť vody. Rastlinu umiestni na slnečné miesto. Na výsledok experimentu budeš čakať asi štyri dni. Dávaj pozor, aby rastlina mala stále dostatok vody. Každý deň si rastlinu zakresli, dávaj pozor na detaily. Namiesto kreslenia si môžeš rastlinu každý deň odfotiť a porovnať fotografie.

#### Čo sa deje?

Rastlina aj napriek tomu, že má koreň uložený vodorovne rastie smerom k slnku, dvíha sa.

#### Usmernenie pozorovania:

Ktorým smerom rastú rastliny? Vedel by si vysvetliť, prečo rastliny rastú práve týmto smerom? A prečo sa rozvetvujú? Čo sa stane s rastlinou, ktorej ostriháme väčšiu časť listov? A čo rastliny uložené na parapetných doskách pri okne? Ako sú orientované ich listy? Vždy sa ťahajú listy za svetlom? Čo ak by sme zdroj svetla umiestnili pod kvetináč (osvietili by sme rastlinu zdola)? Čo by sa stalo, keby sme osvietili kvet z druhej strany silnou žiarovkou? Nasmeruje sa rastlina aj na svetlo zo žiarovky?

#### Predpoklady vytvorené za základe pozorovania (príklady)

Všetky rastliny rastú smerom k zdroju najbližšieho svetla (slnečného alebo umelého). Stonka rastlín je zahnutá smerom k zdroju slnečného žiarenia. Rastlina nedokáže rásť vodorovne, aj keď by zdroj svetla pôsobil týmto smerom. Rastlina nasmeruje k zdroju svetla nielen svoju stonku, ale otáča k zdroju svetla aj listy. Orientácia rastlín smerom k svetlu je viditeľná len u niektorých rastlín.

#### Pomocné informácie

Stonky a listy rastlín vždy rastú smerom k slnku, vôbec nezáleží na tom, do akej polohy majú uložené korene a stonku, aj keby bola rastlina uložená koreňom hore, stonka sa ohne a rastie smerom k slnku. Ak je svetla v prostredí nedostatočne vzhľadom na rastlinný druh, rastlina sa snaží dostať sa do miest, kde je intenzita svetla dostatočná. Takéto rastliny majú zvyčajne dlhšie stonky ako rastliny toho istého druhu v podmienkach s dostatkom slnečného svetla. Pri frustrácii svetlom rastlina nevykvitne, pretože nemá vhodné podmienky na zabezpečenie tvorby dostatočného množstva energie, ktorú je potrebné uložiť do semien. Vetvenie rastlín zabezpečuje rovnomerné osvetlenie všetkých častí rastliny.

Niektoré rastlinné druhy majú orientáciu na svetlo vyvinutú viac ako iné a pohyb smerom za svetlom je možné pozorovať v pomere krátkom časovom úseku (napríklad slnečnica).

Aj koreň prejavuje tendenciu rásť určitým smerom. V jeho prípade ide o rast smerom do zeme. Hovoríme, že je geotropický, kým stonka a listy sú fototropické.

#### Pomôcky

rýľ na vykopanie rastliny, bežná lúčna rastlina (burina) strednej veľkosti s dobre vyvinutými listami a koreňom, dva umelohmotné štvorce veľkosti asi 10 x 10 cm (vystrihnuté napríklad z plastovej nádoby), papierové savé utierky, gumičky, široká plytká nádoba, voda, dlhodobo uložené kvety v kvetináčoch na parapetných doskách

#### Schéma

## 1. Téma: Rastliny

### 6 Dýchajú aj rastliny?

#### Pozorovanie

Z hlíny alebo plastelíny vytvor asi 4 cm dlhý valček. Valček z hlíny sa musí vmestiť do hrdla fľaše a byť v nej zasunutý aspoň na 2 cm a do rovnakej výšky musí aj vyčnievať. Hlina, resp. plastelína bude slúžiť na to, aby držala dve rovnaké fľaše uložené na sebe hrdlami k sebe. Do valčeka urob pomocou ceruzky tunel. Do tohto tunela vlož čerstvo odtrhnutý list z rastliny tak, aby stonka listu cez valček vyčnievala minimálne jeden, najlepšie dva a viac centimetrov. Hlinu (plastelínu) jemne stlač tak, aby sa zatvorila dutina medzi stonkou listu a hlinou. Do spodnej fľaše nalej vodu tak, aby po vložení valčeka s listom bola stonka listu ponorená vo vode, ale aby sa hlina hladiny vody nedotýkala. Druhú (rovnakú) fľašu poriadne vysuš a hore dnom ju prilož k prvej fľaši, pričom list opatrne vsuň do vnútra fľaše. Fľašu umiestni na slnečné miesto. Asi po jednej hodine sleduj s pomocou lupy vnútorné steny hornej fľaše. Na svetlo umiestni aj prázdnu nádobu bez listu (ako kontrolu), avšak nezabudni úplne uzatvoriť priechod medzi hrdlami oboch fliaš. V experimente vyskúšaj rôzne typy listov, aj ihličie. Nádoby môžeš dať aj do tmy.

#### Čo sa deje?

Horná fľaša sa na vnútorných stenách viditeľne orosila - na vnútorných stenách nádoby je možné pozorovať malé množstvo drobných kvapôčok.

#### Usmernenie pozorovania

Z kadiaľ sa vzala rosa na vnútornej strane fľaše? Usadilo sa na fľašiach s rôznymi listami rovnako veľké množstvo vody? Myslíš, že je dôležité množstvo (resp. veľkosť) listov, ktoré do fľaše vložíš? Kedy sa vytvorí viac rosy, v tme alebo na svetle? Vydychujú všetky rastliny rovnaké množstvo vody?

#### Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Z rastliny sa vyparuje voda. Rastlina umiestnená na svetle vydychuje viac vody ako rastlina umiestnená v tme. Čím má rastlina väčšiu plochu listov, tým viac vody vyparuje.

#### Pomocné informácie

Rastlina v procesoch fotosyntézy a dýchania vydychuje vodnú paru. Rastlina stráca vodu prostredníctvom prieduchov, ktoré sa nachádzajú na jej povrchu. Aj keď v procese dýchania voda priamo vzniká chemickými procesmi, rastliny často prijmu zo zeme toľko vody, že ju všetku nevyužijú. Dýchaním vytvorenú a nepotrebnú vodu odparujú listami a inými časťami rastlín. Voda sa tak z kvapalného skupenstva zo zeme dostáva do kolobehu, do plynného skupenstva v atmosfére. Rastliny vylučujú do atmosféry každodenne obrovské množstvo vody. Keďže táto voda nie je viditeľná, často si neuvedomujeme, že rastliny takto významne prispievajú k potrebnému kolobehu vody v prírode.

1. Téma: Rastliny	
<p><b>7 Aký je rozdiel medzi klíčením a rastom rastlín?</b></p> <p><b>Pozorovanie</b> Do plytkej misky alebo do taniera polož špongiu. Cez špongiu nalej do misky vodu tak, aby špongia vyčnievala z vody. Na špongiu polož niekoľko semienok rastlín. Misku so špongiou ulož na svetlé miesto, staraj sa o to, aby bolo v miske stále dostatočne veľa vody. Každý deň pozoruj semienka pomocou lupy. Rovnakú misku so semienkami umiestni do tmy. Staraj sa o ňu rovnakým spôsobom. Experiment zopakuj s rôznymi semienkami. Rastliny nechaj rásť, stále ich zalievaj a po niekoľkých dňoch, keď budú mať rastliny prvé listy porovnaj tie, ktoré rástli v tme a tie, ktoré rástli na svetle. Môže sa pokúsiť vypestovať aj rastliny z úplne zaliatych semienok v miske alebo v miske, ktorá je nepriedušne zavretá v priesvitnom vrecku.</p> <p><b>Čo sa deje?</b> Semienka začnú klíčiť aj na svetle aj v tme. Avšak rastliny, ktoré rastú v tme rastú pomalšie a sú bledšie, ich rast sa v určitej fáze zastaví. Aj rast rastliny na svetle sa v určitej fáze zastaví, ale oveľa neskôr ako u rastliny pestovanej v tme.</p> <p><b>Usmernenie pozorovania</b> Klíčia všetky semienka rovnako? Vyklíčia rastliny v úplnej tme? Vyklíčili by rastlinky napríklad pod kameňom? Čo si myslíš, prečo dokážu rastliny vyklíčiť aj na tmavých miestach? Prečo rastlinky vyklíčia aj bez pôdy? Potrebujú vôbec rastliny pôdu na svoj život?</p>	<p><b>Pomôcky</b> plytké misky (alebo taniere), špongia (alebo ako náhrada vata, ktorá však nemôže byť v experimente úplne zaliatá vodou), voda, semienka rôznych rastlín, igelitové priesvitné vrecko</p> <p><b>Schéma</b></p>
<p><b>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)</b> Klíčiaca rastlina nepotrebuje živiny z pôdy. Semeno potrebuje na vyklíčenie také isté podmienky ako dospelá rastlina na svoj rast. Čím menej svetla rastline pri klíčení poskytneme, tým bude menej zelená. Špongia poskytuje klíčiacim semienkam to, čo zvyčajne poskytuje rastline pôda.</p>	
<p><b>Pomocné informácie</b> Rastlina potrebuje na vyklíčenie vodu, vzduch (zo vzduchu kyslík) a vhodnú teplotu. Na svoj rast potrebuje ešte aj svetlo a živiny z pôdy. Svetlo začne rastlina vyžadovať vtedy, keď minie všetky zásoby energie uložené v semene. Rastlina sa vo vegetačnom období snaží vytvoriť dostatok životaschopných semienok, teda takých, ktoré dokážu nielen vyklíčiť, ale poskytnúť klíčiacej rastline dostatok energie na prvotný rast a vývin fotosynteticky aktívnych orgánov. Preto obsahujú semená veľa energie v podobe škrobu a tukov a okrem energie aj množstvo minerálov a iných aditívnych látok. Ak má rastlina nedostatočne vhodné podmienky na rast, dokáže zvyčajne tvoriť zelenú hmotu, ale nevykvitne, prípadne nevytvorí semená, keďže na ich tvorbu potrebuje dostatočne veľa energie (ktorú prostredie rastline neposkytuje). Keď je už rastlina zelená (okrem klíčnych lístkov má vytvorené už ďalšie zelené listy), môže získavať energiu zo slnečného žiarenia v procese fotosyntézy. Semienka zvyčajne vyklíčia vtedy, keď sú vo vlhkom prostredí s optimálnou teplotou. Rastlina potrebuje svetlo nielen na proces fotosyntézy, ale aj na tvorbu chlorofylu. Ak má svetla nedostatok, celá rastlina sa prejavuje svetlozeleným až žltým sfarbením.</p>	

1. Téma: Rastliny	
<p><b>8 Čo poskytuje rastline pôda?</b></p> <p><b>Pozorovanie</b> Najskôr si na plytkú misku polož špongiu, navlhči ju dostatočne vodou, aj do misky nalej vodu, ale tak, aby nebola špongia celkom ponorená. Na špongiu poukladaj semienka, napríklad kukurice alebo reďkovky. Nechaj rastlinky vyklíčiť na svetle. Keď budú mať koreňok a stonku dlhú aspoň niekoľko centimetrov, vyber vyklíčené rastlinky zo špongie. Medzitým si priprav kvetináč alebo inú tmavú misku a na dno nasyp umyté kamene alebo črepy, ktoré budú slúžiť ako drenáž. Nádobu dosyp materiálom na hydroponické pestovanie rastlín. Rastlinku polož na vrch a celú nádobu prelej roztokom na pestovanie hydroponických rastlín. Kvetináč polož na širšiu misku, do ktorej vytečie prebytočný roztok a z ktorej si naspáť rastlina bude roztok ľahať. Rastlinku umiestni na svetelné miesto a pozoruj. Roztok podľa potreby dolievaj, pretože sa vyparuje. Experiment zopakuj, ale namiesto roztoku na hydroponické pestovanie rastlín použi čistú vodu.</p> <p><b>Čo sa deje?</b> Rastlina rastie aj napriek tomu, že nie je zakorenená v pôde. Rastlina v čistej vode po určitom období uhynie.</p> <p><b>Usmernenie pozorovania</b> Čo poskytuje zem rastline? Ako je možné, že rastlina neuhynula? Potrebuje len vodu? Čo myslíš, čo sa nachádza v látke, ktorú sme pridávali do vody? Myslíš si, že to isté obsahuje aj pôda? Je možné takúto látku získať z pôdy? Myslíš si, že voda je čistá alebo obsahuje niečo neviditeľné, čo rastlina potrebuje? Čo by to mohlo byť? Ako si to predstavuješ? Ako by si dokázal, že sa vo vode tieto čiastočky nachádzajú?</p>	<p><b>Pomôcky</b> kvetináč alebo iná nádoba s dierkou na dne, kamene alebo črepy, materiál na hydroponické pestovanie rastlín – napríklad perlit (je to látka, ktorá absorbuje vodu, ale ničím ju neobohacuje a je dostatočne pevná, aby bola vhodnou oporou pre rastliny), živný roztok na hydroponické pestovanie rastlín (ak je v podobe granúl, tak ho podľa návodu rozpusti vo vode), voda, semená rastlín, špongia, plytká miska</p> <p><b>Schéma</b></p>
<p><b>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)</b> Rastlina nepotrebuje priamo pôdu, len vodu, ktorá pôdou pretiekla. Voda, ktorú prelejeme cez pôdu obsahuje neviditeľné častice, ktoré rastlina potrebuje na svoj rast. Pôda poskytuje rastline len vodu, ale v malých dávkach (ak je rastlina stále zaliatá vodou, postupne uhynie). Z keramických guľčiek, ktoré sme poskytli rastline namiesto pôdy sa do vody rozpúšťajú látky, ktoré rastlina na rast potrebuje.</p>	
<p><b>Pomocné informácie</b> Rastlina pôdu využíva na upevnenie koreňového systému a na príjem živín rozpustených vo vode. Živiny sa nachádzajú v pôdnom roztoku. Ak polievame rastliny príliš tvrdou vodou, do takejto vody sa už nemôžu rozpúšťať látky z pôdy a rastlina trpí nedostatkom určitých látok. Najvhodnejšia na zalievanie je voda, ktorá je mäkká, čiže sa v nej môže rozpustiť veľké množstvo minerálov z pôdy. Ak je však pôda málo úrodná (neobsahuje dostatok živín), je potrebné do vody pridávať látky, ktoré rastlina na svoj rast potrebuje. Ak rastline poskytneme priamo živiny a poskytneme jej aj oporu, aby mohla rásť a rozvíjať sa, pôdu nepotrebuje. Rastlina umiestnená do čistej vody po určitej dobe prestane rásť, zožltne a uhynie.</p>	

1. Téma: Rastliny	
<p><b>9 Rozmnožovanie rastlín odrezkami</b></p> <p><b>Pozorovanie</b>            Odrež vetvičku filodendrónu pod miestom, kde vyrastá list. Odrezok by mal byť dlhý asi cez tri listy. Listy odstráň a celý odrezok vlož do nádoby s vodou tak, aby boli oba odrezané konce ponorené vo vode. Experiment môže trvať aj niekoľko týždňov, odrezok pozorne sleduj. Vyskúšaj aj iné druhy rastlín. Vyskúšaj vyrobiť odrezky aj z iných častí rastlín (listy, korene).</p> <p><b>Čo sa deje?</b>            Koriienky začínú vyrastať z miest, kde odstránime listy.</p> <p><b>Usmernenie pozorovania</b>            Je možné každú rastlinu rozmnožovať týmto spôsobom? Narastie z takéhoto odrezku celá rastlina? Aké rozdiely si zistil v raste koreňov na odrezkoch z rôznych rastlín? Vyrástli korene na všetkých rastlinách? Aké podmienky musíme poskytnúť odrezaným častiam rastlín, aby z nich začali rásť korene? Ktorým smerom bude rásť koreň z odrezku? Môžu aj živočíchom dorastať určité orgány?</p>	<p><b>Pomôcky</b>            pohár (zaváraninový), voda, nožnice, filodendrón, resp. iné druhy rastlín</p> <p><b>Schéma</b></p>
<p><b>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)</b>            Ak odrežeme časť stonky rastliny, vo vode sa na odrezaných častiach rastliny vytvoria korene. Niektoré rastliny vytvoria korene aj na odrezaných častiach listov. Z odrezanej časti koreňa narastie nová rastlina. Koreň rastie vždy len z tej odrezanej časti rastliny, ktorá bola bližšie ku koreňu.</p>	
<p><b>Pomocné informácie</b>            Niektoré rastliny zapúšťajú korene z odrezaných častí stoniek, koreňov aj listov. Iné rastliny zakoreňujú len zo stoniek a koreňov alebo len stoniek. Filodendrón je rastlina, ktorá je schopná zapustiť korene zo všetkých častí rastliny. Orientácia rastliny v pôde sa prejaví aj pri raste koreňov z odrezku. Korene sa vytvárajú na tej časti odrezku, ktorá bola na rastline bližšie ku koreňom a tieto korene sa pri raste orientujú gravitačnou silou, takže rastú v smere pôsobenia gravitačnej sily. Zo stonkových odrezkov je možné rozmnožiť kompletnú rastlinu so všetkými vegetatívnymi aj generatívnymi orgánmi. Mnoho rastlín, ktoré sa rozmnožujú aj listovými odrezkami nedokážu zo zakoreneneho listového odrezku vytvoriť kompletnú rastlinu, ktorá by sa ďalej dokázala rozmnožovať aj generatívne.</p> <p>Vegetatívne rozmnožovanie je záležitosťou flóry, živočíšne organizmy sa nedokážu rozmnožovať nepohlavne (až na niektoré špecifické druhy jednobunkovcov a nižších mnohobunkových organizmov – napr. mechúrniky). Samozrejme, že dáždovka sa delením nerozmnožuje. Dokonca ani regenerácia odstránených orgánov nie je možná: dospelaj jašterici chvost nedorastá, pavúkom a koscom tiež odstránené končatiny nedorastú a pod.</p>	

1. Téma: Rastliny	
<p><b>10 Ako ovplyvníme klíčenie a rast rastlín?</b></p> <p><b>Pozorovanie</b>            Do malých nádob, napríklad od jogurtov urob na dne diery. Do nádob nasyp trochu čistého štrku alebo trochu viac piesku a pridaj zemiu vhodnú na pestovanie rastliny, ktorej priesadu si chceš pripraviť. Do každej nádoby vlož niekoľko (3 – 4) semienok do rovnomerných vzdialeností od seba. Na semienka nasyp ešte veľmi jemnú vrstvu zeminy a vlož nádoby do malých misiek alebo všetky na jednu veľkú misku, do ktorej naleješ vodu. Voda bude k semienkam vzliňať. Nádoby so zasadenými semienkami prekry priesvitnou fóliou, upevni ju gumičkou a ulož na svetlé miesto.</p> <p>Niektoré nádoby nechaj bez fólievej prikrývky na porovnanie rýchlosti klíčenia a rastu. Ak máš čiernu fóliu, môžeš experiment zopakovať aj s čiernou fóliou.</p> <p><b>Čo sa deje?</b>            Rastliny pod fóliou klíčia rýchlejšie. Po vyklíčení rastú rastliny pod priesvitnou fóliou ďalej, ale pod čiernou fóliou narastú len veľmi drobné a slabé rastlinky.</p> <p><b>Usmernenie pozorovania</b>            Klíčili všetky semená rovnako rýchlo? Ktoré vyklíčili najrýchlejšie? Ktoré rastliny najrýchlejšie po vyklíčení rástli? Ktoré semená nevyklíčili? Čím sa odlišovali semená, ktoré vyklíčili od tých, ktoré nevyklíčili? Aký má význam fólia na nádobe s klíčiaceou rastlinou? Čo cítiš, keď si dáš ruku do vrečka a necháš si na ňu svietiť slnko? Ako sa cítiš v lete v čiernom a ako v bielom tričku? Čo by sa stalo, keby si si dal vrečko na hlavu a priviazal by si si ho? Stalo by sa to isté aj rastline alebo klíčiacemu semenu?</p>	<p><b>Pomôcky</b>            menšie nádoby, do ktorých je možné robiť otvory (napríklad od jogurtov alebo vajičok, môžu byť aj kartónové), nožnice, gumička, priesvitná fólia, čierna fólia, zemina, štrk alebo piesok, voda, semená rastlín alebo dozreté plody, ktoré semená obsahujú – rôznej veľkosti, rôznych typov, rôzne staré</p> <p><b>Schéma</b></p>
<p><b>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)</b>            Semená potrebujú na klíčenie vzduch. Semená rýchlejšie vyklíčia pod priesvitnou fóliou, pretože je tam teplejšie. Semená rýchlejšie vyklíčia pod fóliou, pretože tá udržiava pri semenách vlhkosť. Poškodené semená nevyklíčia.</p>	
<p><b>Pomocné informácie</b>            Čierna fólia absorbuje všetko slnečné žiarenie a premieňa ho na teplo, ktorým zahrieva pôdu so semienkom. Keďže je nepriepustná pre vodu, zráža sa pod ňou vyparená voda padá späť do pôdy, vlhkosť je vysoká.</p> <p>Priesvitná fólia neakumuluje toľko tepla, ale keďže teplo vzniká aj pri klíčení rastlín v dôsledku intenzívneho dýchania semienka, pod priesvitnou fóliou sa tiež udržiava vysoká teplota a vlhkosť. Okrem toho priesvitná fólia poskytuje aj svetlo pre rastúcu rastlinu.</p> <p>Vlhkosť a vyššia teplota spôsobujú rýchlejšie vyklíčenie semienka. Na adekvátny vývin rastliny a jej rast je potrebné slnečné svetlo, preto dlhšie prosperuje rastlina pod priesvitnou fóliou. Semeno pri klíčení spotrebuje veľa kyslíka, pričom produkuje oxid uhličitý. Neskôr ako dospelá (resp. zelená) rastlina spotrebováva v oveľa väčšej miere oxid uhličitý a kyslík len v menšej miere. Takže výmena vzduchu, ktorý sa nachádza v blízkosti rastliny je veľmi dôležitá. Preto pod fóliou rastliny bez vetrania veľmi rýchlo uhynú (v dôsledku nahromadenia určitého plynu, v dôsledku vysokej vlhkosti, v dôsledku vysokej teploty). Dokonca aj klíčiace semeno (podľa druhu) môže bez vetrania v určitej fáze uhynúť.</p>	