

6-8
rokov

Autori:

Jenny Byrne and Willeke Rietdijk, University of Southampton, UK

Vedná oblasť:

Biológia a fyzika

Cieľové koncepty:

ťah, tlak, rýchlosť, vzdialenosť, čas, odpor vzduchu, gravitácia

Cieľové vekové zameranie žiakov:

5-8 roční žiaci

Dĺžka trvania aktivity:

2x45 až 3x 45 minút

Zhrnutie:

Skúmanie odporu vzduchu počas pozorovania rôznych druhov semien s letáčikmi ako sa pohybujú od materskej rastliny. Skúmanie odporu vzduchu pri výrobe vlastného návrhu letáčka pre semeno.

Vedomostné prekvizity:

Existujú rôzne druhy rastlín; väčšina rastlín sa skladá z koreňa, stonky, listov a kvetov; rastliny tvoria semená, pomocou ktorých sa rozmnožujú – zo semena vyrastie nová rastlina; predmety padajú smerom do stredu Zeme z dôvodu priťahovania gravitačnou silou – „padanie smerom dolu“

Ciele:

Zisťovanie toho, ako vyzerajú rôzne semená a ako sa pohybujú; zisťovanie toho, ako je možné vyrobiť semeno s letáčom, ktorý bude mať čo najväčší odpor vzduchu a dostane sa teda od materskej rastliny

Pomôcky:

semená púpav a iné semená s letáčmi, pravítko, stopky, lupy, meracie pásmo, sada papierov rôznej hrúbky (servítka, kancelársky papier, výkres), nožnice, kľbko tenkého špagátu, lepidlo, spinky na spisy balenie 50 ks

Semená s letáčmi - skúmanie odporu vzduchu

Autori: Jenny Byrne and Willeke Rietdijk

Plán výučby (s včlenenými poznámkami pre učiteľa) – Opis aktivity

1. Stimulujúca situácia

Učiteľ začína aktivitu identifikáciu aktuálnych predstáv žiakov o jave, ktorý bude predmetom skúmania. Zameriava sa na to, čo už žiaci vedia a aké sú ich predstavy? Zisťovanie predstáv žiakov umožní to, aby boli skúmané otázky pre žiakov zmysluplné.

V stimulujúcej situácii použije učiteľ niekoľko odkvitnutých púpavových hláv s dozretými semenami na letáčoch. Vyzve žiakov, aby sledovali, ako sa po fúknutí do púpavy semená pohybujú. Žiaci fúkajú do púpav a v skupinách diskutujú o tom, ako semená vyzerajú a ako sa pohybujú.

Následne učiteľ iniciuje diskusiu v celej triede a pýta sa žiakov, čo spôsobuje pozorovaný pohyb púpavových semien. Tým je zadaná základná výskumná otázka aktivity. Celá stimulujúca situácia trvá asi 10 minút

2. Skúmanie

Skúmanie bude zamerané na pozorovanie toho, ako sa semená rastlín pohybujú a dostávajú sa čo najďalej od materskej rastliny. Celé skúmanie trvá asi 65 minút, z toho 10 minút na frontálnu prípravu ku skúmaniu, 40 minút na samotné skúmanie v skupinách a 15 minút na prezentáciu zistení.

Učiteľ zdôrazní cieľ skúmania. Tým, že ide o otvorený výskum, ktorý si riadia najmä žiaci, v skupinách si musia vydiskutovať nasledovné problémy:

- Aké čiastkové otázky si v rámci výskumnej otázky stanovujú?
- Ako nájdu odpoveď na stanovené otázky?
- Aké výsledky skúmania predpokladajú?
- Aké informácie potrebujú na riešenie stanovených otázok?
- Aké pomôcky a materiály budú potrebovať?
- Ako budú zaznamenávať zozbierané dáta?
- Ako použijú informácie získané skúmaním ako dôkazy?
- Ako budú pri skúmaní postupovať (aké budú fázy skúmania)?
- Koľko času si vymedzia na jednotlivé fázy skúmania?
- Ako si rozdelia úlohy v skupine (kto bude robiť čo)?
- Ako budú prezentovať ich zistenia pred celou triedou?

Učiteľ ponúkne žiakom otázky, ktoré špecifikujú výskumné zameranie a pomáhajú žiakom v ich vlastnom skúmaní:

- Ako vyzerá semeno púpavy?
- Ako sa pohybuje?
- Čo pomáha semenu v pohybe?
- Ako je to s inými druhmi semien?
- Vedel by si vytvoriť zariadenie, ktoré pomôže semenu letieť ďalej?

Učiteľ vedie žiakov k výberu spôsobu zaznamenávania dát. V celej triede s nimi diskutuje o tom, aké dáta bude potrebné merať, ako ich budú merať a ako ich budú zaznamenávať tak, aby im údaje pomohli pri tvorbe výsledku skúmania. Spolu zvažujú použitie:

- grafu
- tabuľky
- kresby
- fotografie
- slovného opisu
- denníka

Pozorovanie a zakresľovanie semien púpavy a iných semien s letáčikmi a diskusia o tvare, štruktúre semien a letáčikov. Následne učiteľ usmerní žiakov k tomu, aby v skupinách riešili to, ako budú skúmať pohyb semien pri ich vypustení (odfúknuť z ruky).

- Žiaci vytvárajú postup, ako budú pozorovať a merať pohyb semena od jeho vypustenia – určujú si napríklad do akej vzdialenosti sa semeno dostane, koľko krát sa otočí a pod.
- Po určení toho, čo budú pozorovať a merať určujú to, ako to budú merať a zaznamenávať (kresba, fotografia, graf, tabuľka, slovný opis, denník).

Po ukončení príprav na samotné pozorovanie učiteľ vyzve žiakov k samotnému pozorovaniu a meraniu. Odporúča žiakom, aby pozorovania a merania opakovali, vyhnú sa tak prípadným chybám v meraniach.

Žiaci sú ďalej vedení k tvorbe porovnaní spôsobu padania rôznych druhov semien, pričom sú zvažované tvary semien a ich letáčikov.

Semená s letáčkami - skúmanie odporu vzduchu

Následne učiteľ vyzve žiakov k tomu, aby opísali svoje zistenia počas frontálnej diskusie. Najdôležitejšie zistenia si žiaci samostatne zapisujú, dopĺňajú si najmä zistenia ostatných skupín do ich vlastných záznamov.

Týmto je skúmanie semien ukončené. Ak učiteľ chce v téme pokračovať, môže ju prepojiť s technologicky riešenou výzvou, pričom prepája učivo biológie s učivom fyziky. Zadáva nasledujúcu výzvu ku skúmaniu. Na realizáciu sú potrebné ďalšie dve vyučovacie hodiny (extra 90 minút)

2. výskumná otázka: Dokázali by ste vytvoriť pre semeno letáček, ktorý semeno odnesie ďalej od jeho materskej rastliny?

Učiteľ zhrnie zistenia z riešenia predchádzajúcej výskumnej otázky, keďže žiaci výsledky môžu použiť pri riešení aktuálne stanovenej výskumnej otázky. Aby bolo prepojenie so získanými vedomosťami aktívne, povzbudí žiakov k tomu, aby sa v diskusii pokúsili vyjadriť, čo zistili o tvare semien a o tom, ako sa pohybovali. Učiteľ navádza žiakov k tomu, aby posudzovali:

- tvar semena a letáčka
- hmotnosť semena a letáčka
- vyvažovanie semena pri lete (žiaci diskutujú o tom, čo je vyvažovanie)

Následne učiteľ vedie diskusiu k tomu, aby žiaci premýšľali o tom, čo spôsobuje pohyb semena. Diskusiu v triede (alebo v jednotlivých skupinách) ďalej rozširuje tým, že sa žiakov pýta nasledujúce otázky:

- Ako je možné použiť to, čo viete o pohybe semena s letáčikom pri príprave vášho vlastného návrhu letáčka pre semeno?
- Aké materiály budú na tvorbu letáčka vhodné?

Učiteľ iniciuje samotné skúmanie toho, ako je možné pripraviť funkčný letáček pre semeno. Pozornosť žiakov zameriava na nasledovné premenné, ktoré je potrebné počas tvorby návrhu vydiskutovať:

- Akú veľkosť by mal mať letáček?
- Aké materiály by sme mali na jeho tvorbu použiť?
- Aký tvar by mal mať letáček, aby vedel využiť prúdenie vzduchu?
- Ako upraviť tvar, aby zotrvalo semeno vo vzduchu čo najdlhšie?
- Ako upraviť tvar, aby bolo semeno na letáčku vyvážené?
- Diskutujte a vytvárajte predpoklady o tom, ako dobre budú jednotlivé návrhy fungovať, prípadne si stanovte predpoklad o tom, ako dlho vydrží semeno s letáčikom vo vzduchu (porovnaj si svoje predstavy).

Následne sú žiaci vedení k tvorbe návrhov. Učiteľ chodí pomedzi skupiny a pomáha tam, kde je to potrebné. Po samotnej konštrukcii navrhnutého letáčka merajú žiaci let semena na vytvorenom letáčku a na základe pozorovania upravujú spätne svoje návrhy. Všetky merania, pozorovania a zmeny si zaznamenávajú (tabuľkou, grafom, kresbou, fotografiou, a pod.), aby vedeli vytvoriť záver. Po ukončení skúmania si žiaci vyskúšajú výsledné letáčky so semenami mimo triedy – vytvoria tak súťaž o semeno s letáčikom, ktoré vydrží vo vzduchu najdlhšie, resp. prejde najväčšiu vzdialenosť od svojej materskej rastliny.

Učiteľ sa ubezpečí, že každý žiak má zaznamenané všetko, čo v rámci skúmania realizovali.

Na záver učiteľ zrealizuje diskusiu, v ktorej jednotlivé skupiny prezentujú ciele, priebeh a výsledky svojho skúmania. Učiteľ formuluje najzákladnejšie zistenia a žiaci si ich zapisujú k záznamom zo svojho skúmania.

3. Vyhodnotenie

Vyhodnotenie výskumnej otázky sa realizuje v dvoch fázach – diskusia celej triedy a v posterovej sekcii.

1. Diskusia celej triedy o výsledkoch skúmania

Zástupcovia jednotlivých skupín prezentujú zistenia pred celou triedou. Prezentujú, aké otázky riešili a k akým odpovediam dospeli, aké metódy použili, čo ich prekvapilo a aké sú výzvy do ďalšieho skúmania.

Učiteľ povzbudzuje skupiny, aby komentovali metódy skúmania a závery prezentujúcich skupín, aby výsledky vzájomne porovnávali. Učiteľ

poskytuje žiakom spätnú väzbu, zovšeobecňuje výsledky všetkých skupín a vyzdvihuje 3 najzaujímavejšie zistenia. Učiteľ žiakom pomáha aj vo formulácii toho, čo by sa mohli spolužiakov opýtať a upozorňuje ich na to, aby si zapísali do svojich poznámok to, čo zistili spolužiaci a nezistili oni.

2. Záznam výsledkov na poster

Učiteľ v triede vyvesí všetky vytvorené postery. Žiaci chodia a postery si prezerajú. K obsahu posterov píšú poznámky na malé papiere, ktoré prilepia k hodnotenému posteru. Do svojich poznámok píšú:

Semená s letáčmi - skúmanie odporu vzduchu

- 2 veci, ktoré boli pre ne zaujímavé;
- 1 odporúčanie na zmenu – čo by mohlo byť v skúmaní realizované inak, lepšie.

Učiteľ vedie diskusiu o:

- troch najdôležitejších veciach, ktoré sa žiaci počas skúmania naučili o živote drobných živočíchov na školskom dvore.
- ktoré postery boli najzaujímavejšie a najlepšie vypracované (najlepšie informovali o skúmaní) a prečo.

Rozšírenie aktivity:

Aktivita zameraná na podporu divergentného myslenia a tvorivosti:

Učiteľ kladie otázky: Cítia drobné živočíchy, majú pocity? Ako a čím sú

tieto živočíchy dôležité? Čo je dôležitejšie malé alebo veľké živočíchy? A čo človek?

Učiteľ v triede vedie filozofickú diskusiu – poskytuje provokačné argumenty a protikladné argumenty, syntetizuje ich, kladie nové otázky, vytvára prechodný záver z diskusie (antropocentrické a antropomorfické pohľady na svet, biodiverzitu a vzájomnú závislosť zložiek prírody).

Uvedená aktivita môže byť zaradená pred samotné skúmanie alebo po skúmaní na meranie efektu rozvoja skúmania žiakov a ich vedeckého premýšľania.

Prílohy:

Záznamový hárok pre žiakov (nepovinné použitie), poznámky pre učiteľ

Semená s letáčmi -
skúmanie odporu vzduchu

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Pohyb semien – pracovný list

Názov semena	Obrázok, kresba semena	Ako ďaleko doletí semeno, keď do neho fúknete? (cm)	Ako dlho letí semeno, kým padne na zem? (sekundy)	Ako sa pohybuje? Slovné opís. Napríklad: krúti sa	Iné veci, ktoré ste spozorovali?

Semená s letáčkami - skúmanie odporu vzduchu

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Názov semena	Obrázok, kresba semena	Ako ďaleko doletí semeno, keď do neho fúknete? (cm)	Ako dlho letí semeno, kým padne na zem? (sekundy)	Ako sa pohybuje? Slovné opís. Napríklad: krúti sa	Iné veci, ktoré ste spozorovali?

Semená s letáčmi - skúmanie odporu vzduchu

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Denník tvorby letáča na semeno

	Pridal som alebo som zmenil na svojom letáčku: Pôvodný návrh:	Obrázok alebo kresba	Ako ďaleko doletel po zmene?	Ako dlho trvá, kým sa dotkne zeme po realizovanej zmene?	Ako sa pohybuje? Čo funguje dobre a čo treba zmeniť?
2					
3					

Semená s letáčmi - skúmanie odporu vzduchu

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Denník tvorby letáča na semeno

- Vytvorte skupiny 2 až 4 žiakov
- Zefektívňte skupinovú prácu v teréne zapojením ďalšieho pedagóga
- Uvedomte si možné zdravotné a bezpečnostné riziká ako sú napríklad peľové alergie; po príchode z terénu upozornite žiakov aby si dôkladne umyli ruky; upozorňujte ich aj na to, aby si počas aktivity nekladali prsty do úst, nosa a aby sa nedotýkali očí
- Pripravte si otázky a inštrukcie, pomocou ktorých žiakom budete pomáhať v ich skúmaní
- Zvážte, či chcete výskumnú aktivitu žiakov organizovať ako štruktúrovaný výskum alebo ako otvorený výskum. Ak by ste uprednostnili skôr učiteľom riadené skúmanie, použite pracovné listy. Ak chcete

nechať žiakom voľnosť v tom, ako zaznamenávať údaje a ako nájdené živočíchy triediť, žiadajte, aby si žiaci vytvárali svoje vlastné poznámky ku skúmaniu.

- Diskutujte so žiakmi o tom, ako by sa mali správať k rastlinám pri ich pozorovaní. Objasňujte, ako je potrebné sa o rastliny starať a prečo.
- Aktivita s prípravou vlastného letáča pre semeno hraničí s fyzikálnou témou o odpore vzduchu. Pri riešení úlohy môžu vzniknúť otázky týkajúce sa práve fyziky tohto javu. Učiteľ sa buď na túto potencialitu pripraví, resp. ju tam priamo vedie alebo sa snaží výskumnej aktivite v tomto smere vyhnúť.

Denník tvorby letáča na semeno

Kvitnúce rastliny tvoria semená, ktorými sa šíria ďalej do prostredia, rozmnožujú sa. Semená sú výsledkom procesu opelenia a po dozretí sa potrebujú od pôvodnej rastliny dostať čo najďalej, aby získali čo najlepšie podmienky na klíčenie. Semená rastlín sa procesu šírenia v prostredí prispôsobujú rôznym spôsobom. Niektoré sa prispôsobujú unášaniu vetrom, iné vodou, či živočíchmi. Hmyz, cicavce a vtáky pomáhajú rastlinám reprodukovať sa a to tým, že prenášajú peľ zo samčích orgánov jedného kvetu na samičie orgány iných kvetov. Aktivitou je možné upozorniť na dôležitosť biologických javov ako je napríklad adaptácia na prostredie, mechanizmus šírenia v prostredí a celkovo dôvod existencie semien. Tiež je možné sa sústrediť na fyzikálne javy späté s pozorovaným javom – vtedy môžu žiaci skúmať sily a pohyb.

Ďalšie skúmanie a s ním spojený rozvoj predstáv môže byť zameraný na padania predmetov. Mnoho z vysvetlení javov spojených s padaním predmetov si žiaci vytvárajú intuitívne a zvyčajne si myslia, že veci jednoducho padajú k zemi a nepremýšľajú nad tým, že by mohli byť priťahované silou (gravitácia) a že trenie o vzduch (odpor vzduchu) môže pád predmetov spomaliť. Čím väčší (rozľahlejší) predmet máme, tým väčší odpor vzduchu naň pôsobí a tým pomalšie padá.

Najčastejšie naivné predstavy žiakov:

- Semená nie sú živé; stávajú sa živými len vtedy, keď ich zasadíme a keď rastú (avšak semená sú považované za neaktívne a stávajú sa aktívnymi keď sú im ponúknuté vhodné podmienky)
- Semená obsahujú malú rastlinu

Literatúra

Allen, M. (2010) misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.



This project Pri-Sci-Net has received funding from the European Union Seventh Framework Programme (FP7 2007 /13) under grant agreement No.266647

