

Chceš robiť projekt na vedeckú súťaž? pre deti do 15 rokov

Úvod

AMAVET, asociácia pre mládež, vedu a techniku pociťuje spoluzodpovednosť za rozvoj ľudského potenciálu mladých ľudí v oblasti rozvoja vedy na Slovensku.

V priebehu roka sa na našich podujatiach stretávame s deťmi a mládežou rôznych vekových kategórií. V rámci stretnutí v neformálnych rozhovoroch neraz padajú zaujímavé myšlienky, ktoré nám v organizácii pomáhajú.

Publikácia, ktorú čítate je tiež výsledkom kreativity mladých ľudí, ktorí majú chuť rozvíjať svoje schopnosti a ktorí sa neboja dynamicky reagovať.

Myšlienkou jednotlivých kapitol je vytvorenie príručky pre deti navštevujúce základnú školu prípadne prvý ročník stredných škôl, ako sa stať úspešným pri spracovaní projektu na vedeckú súťaž. Naučia sa skúmať vybranú tému, hľadať informácie a zbierať ich, tvoriť pokusy a kriticky myslieť, spracovávať dáta a aj prezentovať ich vo forme panelového projektu.

Cieľom publikácie je pomôcť učiteľom a rodičom viesť deti k zdravej zvedavosti, inšpirovať a motivovať ich k tvorbe vedeckého súťažného projektu. Prečo sa chcú deti hrať s vedou? Pretože je to zábava.

Milí priatelia, čítajte prosím nasledujúce riadky s citom začiatočníka a pochopením skúseného vedátora. Spojme vedomosti niekoľkých generácií a povzbudíme naše deti vo vytrvaní v malom, zato dôležitom vedeckom výskume. Naše deti sú víťazi, ich úsilie a námaha sa vyplatia v nasledujúcich rokoch.

Obsah

Chceš robiť projekt na vedeckú súťaž? Pre deti do 15 rokov

- 1.Chceš si pripraviť projekt na vedeckú súťaž?
- 2.Kde začať? Nápady na projekt.
- 3.Získavanie informácií. Predstav si, že hľadáš poklad.
- 4.Hádaj čo? Hypotézy.
- 5.Otestuj tvoj odhad. Pokus.
- 6.Napíš si. Zaznamenávanie tvojich pozorovaní.
- 7.Daj všetko dokopy. Organizovanie tvojich dát, údajov.
- 8.Zobieranie kúskov. Výskumný spis.
- 9.Predveď to. Dizajn panelovej prezentácie (Poster).
10. Urob to perfektne. Dokončovanie.
11. Vydaj zo seba všetko. Vedecká súťaž.
12. Ty si víťaz.

Chceš robiť projekt na vedeckú súťaž?

1. Chceš si pripraviť projekt na vedeckú súťaž?

Tak ty chceš robiť projekt na vedeckú súťaž? Možno, že skutočne chceš. Možno tvoji rodičia chcú, aby si ho robil. Možno ťa tvoj učiteľ nahovára.

A ty si pravdepodobne myslíš: tak toto bude ťažké! Vedecký súťažný projekt zahŕňa veľa práce.

Ale je to tiež zábava. A práca nie je taká ťažká, ak si ju rozdelíš na kroky a urobíš jeden krok za určitý čas.

Táto publikácia je určená deťom od 8 do 15 rokov, ktoré chcú robiť projekt, ale pri tom potrebujú trochu pomôcť. Je to ťažké aj pre rodičov, ktorí nikdy nemuseli robiť vedecký súťažný projekt a nemajú potuchy, kde začať, keď ich dieťa príde domov a povie: „Musím robiť projekt.“

Prečo by si chcel robiť vedecký súťažný projekt? Pretože je to zábava! Môžeš si vybrať tému, ktorá ťa zaujíma. Môžeš zodpovedať otázky, na ktoré si bol zvedavý. Môžeš robiť niečo odlišné od ostatných v tvojej triede.

Začni otázkou

Najskôr si vyber tému alebo otázku pre tvoj projekt. Zodpovieš otázku prostredníctvom pokusu. Najlepší projekt je ten, ktorý ťa zaujíma.

Vedecká metóda

Realizácia vedeckého projektu je napríklad: Ako ísť na výlet tam, kde si ešte nikdy nebol.

Čo by si si zvyčajne zobral so sebou na výlet? Inštrukcie, však?

Vedecká metóda ti poskytne inštrukcie na cestu, ktorou je tvoj projekt.

Tu je päť základných krokov vo vedeckej metóde:

Krok 1: Vyber si tému alebo otázku

Krok 2: Zhromaždi si informácie o téme. Čo potrebuješ vedieť na zodpovedanie otázky?

Krok 3: Čo si myslíš, aká bude odpoveď na tvoju otázku?

Tento odhad sa nazýva hypotéza.

Krok 4: Otestuj svoj odhad cez pokus.

Krok 5: Urob záver založený na výsledkoch pokusu.

Iba pre rodičov

Lubovoľný akt postoja

Tajomstvo úspechu projektu vedeckej súťaže vášho dieťaťa začína vašim postojom. Postoje sú nákazlivé a chcete, aby sa váš vyplatil! Keď vaše dieťa prinesie domov vedeckú úlohu, vaša reakcia môže byť niekde medzi divoko rozrušenou roztlieskavačkou deviatej triedy a zúfalou topiacou sa obeťou. Skúste nájsť rovnováhu medzi týmito dvoma extrémami. Vaše dieťa potrebuje, aby ste boli povzbudzujúci a nadšení.

Táto kniha vám pomôže dostať sa cez každý krok bez toho, aby ste museli dať tip ako postupovať. Každá kapitola obsahuje časť „Iba pre rodičov“: tipy a rady pre vás ako mamu a otca študenta vedeckého projektu.

Táto kniha slúži ako návod, príručka pre študentov prvého až deviateho ročníka. Vaše dieťa môže robiť celú prácu samo a popri tom sa naučí viac o kreativite, príčina - dôsledok vzťahu, logickom uvažovaní, riešení problémov, písaní a komunikačných schopnostiach. Projekt vášho dieťaťa bude jeho vlastný a môžete byť obidvaja hrdí na jeho úsilie. Negarantujeme, že vyhrá nejakú cenu, ale bude víťaz!

Zvyčajne prvá alebo druhá skúsenosť s vedeckou súťažou je učiteľom zadaný projekt, ale účasť študenta strednej školy na vedeckej súťaži je často voliteľná. Toto sú roky, kedy nadobudne cenné zručnosti a bude mať príležitosť súťažiť o ceny alebo štipendium. Ak vaše dieťa prejaví záujem a spôsobilosť v prvých rokoch, povzbudte ho a spolu buďte trpezliví pri tvorbe vedeckého projektu. Jeho úsilie a námaha sa vyplatia v nasledujúcich rokoch.

Pravdepodobne myslíš každý deň na tucet takýchto otázok, ale bez odpovedí:

Pokazí sa mlieko rýchlejšie, ak nie je v chladničke?

Ktorá batéria vydrží dlhšie?

Ako ovplyvňuje kyslý dážď rastliny?

Produkujú najväčšie popkornové zrnká najväčšie kusy popkornu?

Pri hľadaní vhodnej témy projektu pomáha myslieť na projekty, ktoré ťa môžu zaujať. Väčšina súťaží má tri hlavné kategórie: fyzikálnu, biologickú a environmentálnu (životné prostredie).

Fyzikálna veda zahŕňa štúdium planét a hviezd, minerálov a hornín, počasia, matematiky, chémie...

Pri biologických projektoch sa pracuje so živými vecami ako rastliny, chrobáky, mikróby, zvieratá a ľudia.

Projekty o **životnom prostredí – environmentálne projekty** sa pýtajú na otázky o zmenách vo svete okolo teba. Čo ovplyvňuje vzduch, ktorý dýchaš a vodu, ktorú piješ? Ako sa recyklujú veci? Aký vplyv má znečistenie na rastliny?

Veľa projektov v tejto knihe je modifikovaných tak, aby vyhovovali tvojim záujmom alebo materiálom, ktoré sú pre tebe dostupné. Napríklad, čo ak by si sa rozhodol študovať otázku „Ktorá farba priťahuje včely?“ Môžeš si vybrať tri odlišne zafarbené kvety rovnakého druhu a pozorovať, ktorá farba priťahuje najviac včiel. Ak nemáš prístup k včelám, ale máš veľa lastovičiek v záhrade, môžeš študovať, ktorá farba krmiva priťahuje najviac lastovičky. Alebo sa môžeš pokúsiť zavesiť tri kusy dreva rozličnej farby v priestore, kde sú pavučiny a pozorovať, ktorá farba najviac priťahuje pavúky.

Porozmýšľaj

Iba na precvičenie, napíš si štyri alebo päť tvojich vlastných otázok. Môžu byť o hocičom, na čo myslíš. Teraz sa netráp, či by boli alebo neboli dobrým projektom vedeckej súťaže.

Najlepší projekt je...

- ten, ktorý ťa zaujíma. To je najdôležitejšia časť. Vyber si niečo, čo ťa baví. Bude to ťažká práca a žiadna zábava, ak si vyberieš tému, ktorá ťa nudí.

- ten, na ktorý máš dostatok času pred vedeckou súťažou. Možno máš tri mesiace, možno máš tri týždne (a my len dúfame, že si nezačal deň pred súťažou!).

- potrebuješ projekt, ktorý môžeš urobiť za taký čas, ktorý máš. To zahŕňa uskutočnenie výskumu, hypotézu, pokus, napísanie správy a príprava panelovej prezentácie (posteru).

- niečo, čo môžeš robiť sám (alebo s troškou pomoci). Toto je tvoj projekt. Tvoji rodičia alebo učiteľ ti môžu pomôcť, ale nemôžu to urobiť za teba.

- ten, ktorý je možné urobiť. Niekedy projekty vyzerajú veľmi zaujímavo, ale nemôžeš ich urobiť, lebo si alergický na škrečky, alebo nemôžeš postaviť vesmírnu loď v tvojej záhrade.

- ten, ktorý zahŕňa pokus a je viac ako len správa. Musíš testovať otázky, nie len postaviť model a napísať správu.

- bezpečný! Niektoré projekty sú nebezpečné pre teba, aby si ich robil. Pravidlá vedeckej súťaže zakazujú pokusy, ktoré používajú určité chemikálie a baktérie. Skontroluj s tvojím učiteľom alebo s organizátorom vedeckej súťaže špeciálne pravidlá. Žiadne projekty by nemali škodiť zvieratám alebo malému bratovi, či sestre!

Napríklad projekt o správaní myši taktiež funguje so škrečkami alebo podobnými zvieratami. Mysli na to, čo by si mohol zmeniť, aby tvoj projekt lepšie vystihol tvoje záujmy, schopnosti, alebo dostupný materiál.

Založ si denník

Teraz je dobrý čas začať si písať pracovný **denník**. Nemusí to byť nič prepychové – jednoduchý špirálovito zviazaný notes. Použi denník na zaznamenanie každého kroku pri robení tvojho projektu. Dokonca aj keď učiteľ nepožaduje denník, my ho odporúčame. Je to dobrý spôsob na sledovanie všetkého, čo potrebuješ vedieť a urobiť pre projekt. Netráp sa úpravou. Denník nie je tvoja konečná správa.

Potom, keď sa rozhodneš pre tému, prediskutuj ju s učiteľom a rodičom. Akonáhle schvália tému, môžeš začať s ďalším krokom – skúmanie. Ak máš už skúmanie za sebou, môžeš preskočiť na kapitolu 3. Ale ak stále váhaš, pozri sa na projektové témy v kapitole 2.

Porozmýšľaj

Napíš si do svojho denníka projektové otázky, o ktorých si premýšľal, alebo si pomôž nasledujúcou kapitolou. Prečo si si vybral práve túto otázku? Pozri sa na otázky a porovnaj ich s každým bodom v zozname „Najlepší projekt je...“ Môžeš odpovedať áno na každý bod? Ak nie, skús inú otázku alebo projekt a porovnaj ju s každým bodom v zozname „Najlepší projekt je...“.

Prečo chceš robiť ten projekt?

Tvoj projekt potrebuje mať **cieľ**. Popremýšľaj o tom, prečo chceš robiť ten projekt. Je nejaký dôvod prečo je tento projekt dôležitý? Pomôže výsledok projektu niekomu zlepšiť život? Bude to, čo si sa naučil pre teba nejakou užitočné? Je tu nejaký problém, ktorý môžeš vyriešiť?

Iba pre rodičov

Koho je to vlastne projekt ?

Vedecký projekt je jedinečná príležitosť na učenie sa. Projekt rozvíja všetky schopnosti študenta potrebné na úspech v jeho študentskej kariére. Vaše dieťa sa bude učiť, ako si vybrať tému, preskúmať ju, viesť experiment, zaznamenať výsledky, zdieľať tieto výsledky.

Dieťa bude využívať skoro každý predmet, ktorý študuje: slovenčinu, (angličtinu), čítanie, gramatiku, matematiku...

Toto je čas pred každým projektom na ktorom začína dieťa pracovať, kedy je nutné vymazať jednu frázu z vášho slovníka – „Urobme to spolu.“

Namiesto toho, súhlaste s dieťaťom, že toto je len jeho projekt. Vy im môžete pomôcť v mnohých smeroch, ale vaše dieťa je zodpovedné za celú vec. Prvý krok vášho dieťaťa v tomto projekte je vo vyberaní témy. Toto je veľmi dôležitý prvý krok. Zabudnite na projekty, ktoré ste robili v škole alebo na 10 nápadov, ktoré okamžite máte pre tento úžasný projekt. Nechajte vaše dieťa, aby si vybralo jeho vlastnú tému. Poradte mu vo forme navrhnutých tém, ktoré vyhovujú jeho záujmom alebo prirodzeným schopnostiam, ale nedajte sa uniesť vlastnými nápadmi a radiť mu, ako by malo projekt urobiť.

Najprv sa dieťa rozhodne pre dôkladný výskum kategórie, potom vymyslí 2 alebo 3 nápady vrátane danej kategórie. Potom, ako si vaše dieťa vyberie tému, poradte sa najskôr s učiteľom predtým, ako posmelíte vaše dieťa do ďalšieho kroku. Učiteľ môže navrhnúť spôsoby ako zlepšiť projekt, alebo dať rozličné návrhy, ako projekt čo najlepšie urobiť.

Prečo je tvoj projekt dôležitý? Každý môže urobiť malý výskum, predviesť experiment a dostať výsledky. Ale srdce vedeckej metódy je riešenie problému. Nedostaneš diplom len preto, že tvoja panelová prezentácia je farebná, alebo preto, že si ju mal upravenú. Víťazi vedeckej súťaže si vyberajú projekty, ktoré riešia problém.

Porozmýšľajte

Napíš odpovede na tieto otázky:

- 1.Prečo je môj projekt dôležitý ?
- 2.Aký problém môžem vyriešiť?
- 3.Čo som sa naučil pri realizovaní svojho projektu ?

2. Kde začať ? Nápady na projekt

Iba pre rodičov

Ako pomôcť dieťaťu použiť tento zoznam?

Tieto návrhy Vám ponúkame preto, aby váš syn alebo dcéra mohli robiť taký projekt, ktorý už bol urobený inými, ale v nádeji, že jeden z nich inšpiruje vaše dieťa.

Niektoré z týchto nápadov v zozname zahŕňajú označené stupňovania vhodnosti projektu ako napr.: „Ktorý druh sódy preferujú študenti?“ alebo „Ktorý saponát je najúčinnnejší?“ Tieto projekty nie sú vhodné pre starších študentov. Avšak pre dieťa, ktoré je mladšie, alebo prvýkrát robí projekt, môžu byť cenné už z niekoľkých dôvodov. Označené stupňovania zahŕňajú materiály, ktoré sú ľahko dostupné. Tieto projekty môžu byť zvyčajne robené doma a nepožadujú dlhé týždne experimentov. Najdôležitejší aspekt vedeckej súťaže pre mladšie dieťa je vyskúšať vedeckú metódu v akcii a nechať jeho prirodzenú zvedavosť iskriť. Označené stupne náročnosti dosiahnu tieto ciele a vedú k zložitejším projektom.

Zoznam pokusov je rozdelený podľa stupňa dosiahnutej úrovne. Tieto zoznamy sú vytvorené tak, aby boli flexibilné. Pretože každý študent pristupuje k otázke rôzne, obmeny, variácie týchto projektov sú nekonečné. Dokonca aj tá najľahšie vyzerajúca téma môže získať ocenenie a veľkú skúsenosť!

Stále váhaš s nápadom pre projekt? Táto kapitola má dostatok nápadov, ktoré môžeš zvážiť. Popri tom ako myslíš na svoj súťažný projekt, pamätaj na výber otázky, ktorá ťa zaujíma. Nakoniec musíš preskúmať tému, napísať záver a navrhnuť experiment. Súťažný projekt zahŕňa viac ako len vytvorenie modelu alebo urobenie kresby na ukázanie čohosi. Tak si vyber tému, ktorá bude zábavná a o ktorej si myslíš, že bude dobrým pokusom.

Biologické projekty:

Veková kategória – do 10 rokov

Projekty o rastlinách

Ako ovplyvňuje hnojenie rýchlosť rastu rastlín?
Ako ovplyvňuje svetlo dozrievanie ovocia?
Ako ovplyvňuje teplo dozrievanie ovocia?
Ovplyvňuje hĺbka sadenia výšku sadenice?
Budú semenka zasadené obrátene rásť obrátene?
Rastú rastliny smerom k Slnku ?

Projekty o zvieratách

Akú potravu uprednostňujú mačky, psy, ryby...?
Uprednostňujú vtáky zrnká popkornu alebo neupravené zrná?
Môže sa myš naučiť utekať v bludisku?
Na ktorú farbu návnady sa chytí najviac rýb?
Aká potrava láka/odpuďzuje hmyz?

Projekty o ľuďoch

Sú chlapci v mojom veku vyšší ako dievčatá?
Uprednostňujú deti môjho veku bezbublínkové nápoje oproti ostatným?
Ktoré hranolky majú deti v mojom veku najradšej? Od mamy alebo z Mc. Donaldu?
Sú odtlačky ľavého prsta identické s odtlačkami pravého prsta?

Rôzne

Ovplyvňuje teplota vôňu?
Je zem lepší izolátor ako vzduch?

Porozmýšľaj

Prečítaj si celý zoznam otázok a zapíš si otázky, ktoré ťa zaujímajú.
Potom sa o nich porad' so svojim rodičom alebo učiteľom.

Veková kategória – do 15 rokov

Projekty o rastlinách

Ako získavajú rastliny dusík?
Ako sa pohybuje voda v rastline?
Ako zmeny počas dňa ovplyvňujú rast rastliny?
Aký je vplyv organickej látky na rast rastliny?
Aký je vplyv teploty na klíčenie semienok?
Aký je vplyv mikrovlnného žiarenia na klíčenie semienok?
Ovplyvňuje namáčanie semienok klíčenie a rast rastlín?
Aký je účinok elektrického prúdenia na rastlinu?
Aký je vplyv dymu na rastliny?
Rastie zelenina v zemine obsahujúcej olovo?

Projekty o zvieratách

Potrebujú škrečky a myši vitamíny?
Za akých podmienok sa rýchlejšie vyliahnú motýle?

Ako ovplyvňujú dažďovky alebo červíky pôdu, v ktorej žijú?
Môžu červíkom dorásť alebo znovu narásť hlavy a chvosty?
Ktoré ústa majú viac baktérii, ľudské alebo psie?
Ktoré mydlo zabíja najviac baktérii?
Na ktorom druhu chleba rastie najviac plesne?
Môžu byť baktérie nájdené v dojčenskej strave?
Môže lyzozóm zabiť baktériu?
Môže morská huba zabiť baktériu?

Projekty o ľuďoch

Kto si častejšie pamätá sny, chlapci alebo dievčatá?
Majú dievčatá alebo chlapci v mojom veku lepšiu krátkodobú pamäť?
Ako ovplyvňuje počúvanie rôzneho druhu hudby frekvenciu bitia srdca?
Uprednostňuje dojča určitý druh farby?
Ovplyvňuje určitý druh farby náladu ľudí?
Aké sú účinky video hier na srdce?
Ako ovplyvňuje hudba krátkodobú pamäť?
Ako porovnať dominanciu pravej hemisféry mozgu s dominanciou ľavej hemisféry mozgu u ľudí?
Je dominancia pravej alebo ľavej hemisféry mozgu dedičná?
Ako ovplyvňuje jedenie sladkostí váhu u ľudí?

Rôzne

Ako sa rozpadajú zuby?
Akú bezpečnosť majú sódové plechovky?
Sú domácnosti hygienickejšie miesta na jedenie ako verejné miesta?

Fyzikálne projekty

Veková kategória – do 10 rokov

Projekty o elektrine

Ktoré kovy vedú elektrinu /teplo/ najlepšie?
Ako môže teplo produkovať elektrinu?
Ktorá batéria vydrží najdlhšie?
Ako vlnenie prenáša energiu?
Ako množstvo kyslíka ovplyvňuje rýchlosť horenia?
Aké produkty vznikajú pri horení sviečky?
Vydrží fluorescenčné svetlo dlhšie ako vlákňová žiarovka?

Projekty o geológii

Ako sa klasifikujú kamene, skaly?
Aký faktor ovplyvňuje rast kryštálov?

Projekty o chémii

Ktorá značka pomarančového džúsu má najvyšší obsah vitamínu C?
Ktoré prostriedky (zubná pasta, deodorant, šampón) sú najúčinnnejšie?
Ktorá žuvačka robí najväčšie bubliny?
Ktorý kov najrýchlejšie hrdzavie?

Rôzne

Ako ovplyvňuje povrch plochy čas vyparovania ?

Opakujú sa niektoré čísla v lotérii častejšie ako ostatné?
Je čierne tričko teplejšie ako biele tričko počas slnečného dňa ?

Veková kategória – do 15 rokov

Projekty o elektrine

Ako je elektrický prúd ovplyvňovaný typom vodiča (teplomer, vlákno)?
Môže zemiak vyrábať elektrinu?

Projekty o chémii

Aký je účinok soli v bode mrazu vody a ďalších tekutín?
Čo sa stane s objemom vody, keď zamrzne?
Ovplyvňuje teplota rozpustnosť?
Sú niektoré látky viac rozpustné ako druhé?
Aký je vplyv teploty na rozpustnosť plynu vo vode?
Ako je svetlo ovplyvňované prechodom cez vodu?
Ktorý plyn má najväčšiu hustotu ?
Aký plyn je produkovaný keď sóda reaguje s vodou?
Môžu vzniknúť štvorcové bubliny?
Čo je to antibublina?
Ako sa môže zabrániť oxidácii ovocia?
Aká je sila pružnosti vlákien vystavených účinku vody (soľ, bielidlo, pôda, oheň)?

Rôzne

Môže byť hrúbka ľadu v strede jazera určená meraním hrúbky ľadu na brehu?
Aký raketový dizajn je aerodynamicky najstálejší?
Ovplyvňuje tvar krídla rýchlosť letu?
Aký je najlepší tvar krídla lietadla?
Čo obmedzuje rýchlosť lode alebo nákladného auta?
Aká je presnosť po domácky vyrobených prístrojov na predpovedanie počasia?
Ako ovplyvňuje výplň baseballovej lopty (korok, guma, piliny) dĺžku odpalu?
Môžem odpáliť baseballovú loptu lepšie s hliníkovou pálkou ako s drevenou?
Aký materiál vydrží najväčšiu záťaž?
Ktorý magnet je najsilnejší?
Ako sa porovnávajú kovy v hustote a vztlaku?
Ako ovplyvňuje gravitačná sila závažie?
Môže byť model vlaku riadený počítačom?
Aký je vzťah medzi veľkosťou zrna a veľkosťou popkornu?
Ako ovplyvňuje teplota rýchlosť popkornového pukania?
Čo spôsobuje rýchlejšie „pukanie“ popkornu - vzduch alebo olej?

Projekty o životnom prostredí (environmentálne projekty)

Veková kategória – do 10 rokov

Projekty o rastlinách

Ako môžem pestovať biopotraviný?
Ako sa môže zabrániť erózii pôdy?
Ako je voda prechádzajúca cez pôdu filtrovaná?
Ako hnojenie pomáha v záhrade?

Projekty o znečistení

Čo zapríčiňuje znečistenie vzduchu, vody?
Ako vplýva znečistenie vzduchu (oxid uhličitý) na rastliny?
Ako môžeme odstrániť škodlivé látky z ovzdušia ?
Ako ovplyvňujú kyslé dažde kyslosť pôdy?

Rôzne

Ako môže byť solárna energia využitá na vyhriatie izby?
Existuje vzťah medzi teplotou a vlhkosťou?
Ako môže byť teplo rovnomernejšie rozšírené v dome?
Aká je najlepšia izolácia pre domy?

Veková kategória – do 15 rokov

Projekty o rastlinách

Ako môžu byť škodcovia prirodzene kontrolovaní?
Čo sa môžeme dozvedieť z letokruhov?
Ako sa odlišuje zelenina pestovaná s použitím pesticídov od organickej zeleniny?
Ktoré druhy ovocia a zeleniny produkujú najlepšie prírodné farbivá?
Ovplyvňuje hluk rast rastlín?
Ako ovplyvňujú kyslé dažde rastliny?
Ako ovplyvňuje hustota výsadby rastlín ich rast?
Ako sú ovplyvňované lišajníky (paprade, machy) kyslým dažďom?
Absorbujú niektoré rastliny viac oxidu uhličitého ako iné?
Sú niektoré rastliny viac odolné proti znečistenému vzduchu?

Projekty o znečistení

Papierová alebo plastová taška – ktorá je lepšia pre prostredie?
Za akých podmienok budú plastové tašky najlepšie rozložené?
Koľko odpadkov vyprodukuje priemerná domácnosť za týždeň v tvojom okolí? Ako môže byť toto množstvo znížené?
Aké percento rodín v mojom okolí recykluje odpad? Porovnaj to s celoštátnym priemerom
Aký je najčastejšie využívaný spôsob odvádzania odpadu z domácností v tvojom okolí? (kanalizácia, žumpa...)
Aký typ čističky odpadových vôd je najúčinnější?
Vyskytujú sa kyslé dažde v tvojom okolí? Ak áno, ako im môžeme zabrániť.
Ako ovplyvňujú kyslé dažde budovy, sochy?
Dochádza k úniku hnojív do riek v tvojom okolí? Ak áno, ako sa dá tento problém vyriešiť?
Môžu byť odstránené nečistoty ako fosfát z vody?
Aký je najlepší spôsob odstránenia oleja z olejových škvŕn?

Rôzne

Môžeme soľ získať z morskej vody zmrazením morskej vody?
Aké druhy rastlín a zvierat sa nachádzajú v tvojom okolí, ktoré nie sú pôvodné? Ako vplývajú na pôvodné druhy?
Vplýva hluk na tvoju koncentráciu?
Je viac cenovo výhodné recyklovať sklo, hliník, papier, alebo plast?
Ako vplýva skleníkový efekt na povrchovú teplotu Zeme?

3. Získavanie informácií

Predstav si, že hľadáš poklad

Teraz, keď už máš vybranú tému, alebo otázku na tvoj projekt, si na love za informáciami. Ako pirát hľadajúci ponorený poklad, musíš nájsť všetko, čo potrebuješ vedieť, aby si mohol naplánovať svoj pokus. Je dobré vedieť, čo hľadať a kde to hľadať. Ale pozor, výskum tvojho projektu môže zabráť viac času ako robenie skutočného pokusu, tak si vyhrad' dostatok času na túto časť tvojej cesty!

Porozmýšľaj

Informácie, ktoré už vieš o svojom projekte, si zapíš do prvej kolónky vo svojom pracovnom denníku. Potom premýšľaj, čo by si sa mal naučiť, aby si dokázal zodpovedať otázky. Zapíš si tieto otázky do druhej kolónky v denníku. Pozri sa na poskytnuté príklady:

Príklad projektu č. 1

Veková kategória – do 10 rokov

„Skazí sa mlieko rýchlejšie, ak ho nenechám v chladničke?“

Čo už viem o mojich otázkach?

- 1.Mlieko sa kazí
- 2.Uskladňujeme mlieko v chladničke
- 3.Mlieko pochádza z kravy
- 4.Na krabici od mlieka je dátum trvanlivosti

Čo ďalšie potrebujem vedieť?

- 1.Ako viem, že je mlieko pokazené?
- 2.Aká je teplota v našej chladničke a aká je teplota mimo chladničky v kuchyni?
- 3.Čo sa stane s mliekom tesne potom, ako sme ho získali od kravy? Robí sa niečo preto, aby vydržalo dlhšie?
- 4.Kto určuje mlieku dátum trvanlivosti? Prečo? Čo znamená tento dátum?

Príklad projektu č. 2

Veková kategória – do 10 rokov

„Ktorá batéria vydrží dlhšie?“

Čo už viem o mojich otázkach?

- 1.Je niekoľko rôznych druhov značiek bateriek
- 2.Každá značka tvrdí, že vydrží najdlhšie
- 3.Moja baterka je na batérie

Čo ďalšie potrebujem vedieť?

- 1.Ako fungujú batérie?
- 2.Fungujú rozličné značky bateriek rôzne?
- 3.Môžem použiť baterku na testovanie výdrže batérií?

Príklad projektu č. 3

Veková kategória – do 15 rokov

„Ako ovplyvňuje kyslý dážď rastliny?“

Čo už viem o mojich otázkach?

1. Rastliny potrebujú k životu dážď alebo vodu
2. Počul som, že kyslý dážď škodí rastlinám
3. Kyslý dážď je výsledkom znečisteného prostredia

Čo ďalšie potrebujem vedieť?

1. Čo je kyslý dážď?
2. Čo zapríčiňuje kyslý dážď?
3. Ako ovplyvňuje kyslý dážď rastliny?

Príklad projektu č. 4

Veková kategória – do 15 rokov

„Produkujú najväčšie popkornové zrnká najväčšie kusy popkornu?“

Čo už viem o mojich otázkach?

1. Popkorn pochádza z kukuričných zrní
2. Zrnká popkornu majú rôzne tvary a farby

Čo ďalšie potrebujem vedieť?

1. Produkujú rôzne farby a druhy popkornových zrní rôzne kusy popkornu?
2. Ovplyvňuje veľkosť zrnka veľkosť kusu popkornu?

Čo už viem a čo ešte potrebujem zistiť?

Môžeš stráviť hodiny v knižnici alebo na internete. Je tam toľko informácií a všetkého, čo si chceš vedieť. Aby si sa nestratil v hromade informácií, mal by si toto hľadanie zorganizovať.

Kde by som sa mal popozerať po informáciách?

Zober svoj notebook alebo pracovný denník so svojimi otázkami, spolu s perom a balíkom kartotekových lístkov a hor sa do knižnice! Pracovníčka knižnice ti môže ukázať, ako použiť počítač alebo archív na vyhľadávanie informácií o tvojom projekte. „Referencie“ sú knižky, články v časopise alebo encyklopédie, ktoré použiješ na vyhľadanie informácií. Pozri si všetky druhy týchto zdrojov. (Zdroje sú miesta, kde nájdeš informácie). Môžeš nájsť tie isté informácie vo viacerých zdrojoch. Je to v poriadku, že potrebuješ viac kníh alebo článkov slúžiacich ako zdroj informácií pre tvoj projekt. Môžeš vyskúšať viacero kníh a zobrať si ich domov na ich preštudovanie. Články v časopisoch a informácie v referenčných knihách ako napr. encyklopédia, zvyčajne nemôžu byť odnesené z knižnice.

Mysli na kľúčové slová

Najjednoduchší spôsob vyhľadávania je určiť si kľúčové slová o projekte. Potom preskúmaj knihy, články, encyklopédie, ktoré obsahujú tieto slová. Aké môžu byť kľúčové slová pre vzorové projekty v tejto kapitole?

Použitie internetu

Ak máš počítač a prístup k internetu doma, v škole alebo v miestnej knižnici, môžeš ho použiť na vyhľadávanie informácií, no určite nie všetkých, potrebných pre tvoj projekt.

Buď si vedomý, že Internet nie je obrovská knižnica, preto informácie, ktoré tam nájdeš, nemusia byť správne. Internet je dobré miesto na nájdenie nápadov pre tvoj projekt a získanie nejakých všeobecných podkladov pre tvoje nápady. Internet by nikdy nemal byť tvoj jediný zdroj informácií. Internet môže byť takisto strata času, pretože je veľmi ľahké nechať sa zmiatať príliš veľkým množstvom informácií a vybočiť z chodníčka svojho projektu.

Ak si ešte nikdy nič na internete nehľadal, požiadaj o pomoc tvojich rodičov, učiteľa alebo pracovníka knižnice. Najprv si otvor vyhľadávací program ako napr. Google alebo Yahoo. Tam stačí zadať do vyhľadávacej kolónky kľúčové slovo alebo slová a kliknúť na slovo search – hľadať. Väčšinou budeš potrebovať dôkladné prehľadávanie použitím niekoľkých slov namiesto jedného slova.

Príklad kľúčových slov

Projektové otázky

Skazí sa mlieko rýchlejšie keď je mimo chladničky?

Ktoré baterky viac vydržia?

Ako ovplyvňuje kyslý dážď rastliny?

Produkujú najväčšie popkornové zrnká najväčšie kusy popkornu?

Možné kľúčové slová

mlieko, krava, skazenie sa, chladnička, dátum spotreby.

baterka, elektrina, volty

kyslý dážď, znečistenie, polievanie rastlín

popkorn, zrnká

Porozmýšľaj

Napíš si vlastný zoznam kľúčových slov do tvojho pracovného denníka predtým, ako pôjdeš do knižnice. Netráp sa, ak sa ti tvoj zoznam bude zdať krátky. Ako začneš hľadať informácie, môžeš nájsť ďalšie kľúčové slová. Maj zoznam vždy poruke a pridávaj doň nové kľúčové slová.

Iba pre rodičov

Surfovanie na internete

Nikdy nedovoľte Vášmu dieťaťu surfovať po internete samému. Či v knižnici alebo doma, ostaňte s dieťaťom, keď bude používať internet. Najlepší spôsob ako mu pomôcť je odľahčiť ho od preverovania každučkej informácie, na ktorej má prst. Používanie počítača taktiež pokúša študentov rozkúskovať a zlepiť informácie priamo zo zdroja. Vysvetlite dieťaťu, že to je plagiátorstvo a vždy ho povzbudte napísať to, čo sa naučilo, vlastnými slovami.

Opýtaj sa odborníka

Veľakrát budeš schopný nájsť odborníka, ktorý ti môže dať užitočné informácie o tvojom predmete skúmania. Použi rovnaký typ hľadania kľúčového slova v zlatých stránkach telefónneho zoznamu. Opýtaj sa učiteľa alebo rodiča, či poznajú niekoho, kto by mohol zodpovedať tvoje projektové otázky. Predtým, ako budeš hovoriť s odborníkom, priprav si otázky a zapíš si ich. Nemôžeš jednoducho zavolať a povedať: „Povedzte mi všetko, čo viete o baktériách a morských prasiatkach.“ Veľa ľudí sa rado podeli o svoje vedomosti s tebou, ale najprv potrebujú presne vedieť, aké informácie potrebuješ. Spýtaj sa odborníka, či je pre neho lepšie zodpovedať na tvoje otázky písomne alebo osobne. Ak je to veľmi zaneprázdnená osoba, môže si priat' dostať list s napísanými otázkami a odpovie ti na ne, keď bude mať čas. Alebo môže chcieť, aby si prišiel za ním do práce a ukáže ti zaujímavé veci. Maj na pamäti, že títo ľudia sú veľmi zaneprázdnení a môžu mať pre teba len pár minút.

Kde hľadať miestnych odborníkov

1. pracovník botanickej záhrady, kvetinár, farmár: pre projekty o rastlinách
2. veterinár alebo obchod so zvieratami: pre projekty o zvieratách
3. nemocničné laboratórium, doktor: pre projekty zahŕňajúce baktérie, zdravie, alebo využitie sterilnej techniky
4. inžinier: pre projekty zahŕňajúce konštrukcie, stavanie modelov
5. lekárnik: pre informácie o pôsobení liekov a vitamínov
6. počítačový technik, opravár počítačov: pre informácie o počítačoch
7. psychiater, psychológ: pre projekty o správaní, dominancii mozgových hemisfér
8. prírodovedec: odborník na životné prostredie

Najlepšie zdroje informácií sú

1. časové – skontroluj dátum vydania na knihe alebo časopise. Poznatzky týkajúce sa vedy spred 20 – 30 rokov, sú veľmi odlišné od poznatkov, ktoré máme dnes.
2. nie všetko je rovnaké: mal by si použiť rôzne druhy zdrojov ako sú napr.: knihy, časopisy, encyklopédie, internet alebo osobný rozhovor s odborníkom.
3. ľahké na porozumenie: ak je nejaká informácia v zdroji, ktorej nerozumieš, požiadaj rodiča alebo učiteľa o pomoc.

Zapiš si informácie získané z interview na kartotečné lístky presne tak ako keby si pracoval s akýmkoľvek zdrojom. Napiš si meno odborníka, dátum a čas interview na zadnú časť kartičky. Je veľmi pomocné vypýtať si od odborníka jeho vizitku. Touto cestou získaš jeho meno, adresu a telefónne číslo. Uisti sa, či si napísal každému, kto ti pomohol, malé poďakovanie.

Rozhovor s odborníkom je len jeden zo spôsobov ako získať informácie o tvojej téme. Stále potrebuješ nájsť viac informácií preskúmaním ďalších zdrojov. Opýtaj sa odborníka, či ti môže navrhnúť nejaké zdroje informácií.

Usporiadanie твоjih informácií

Najľahší spôsob usporiadania svojich informácií počas výskumu je využitie kartotečných lístkov. Môžu byť takých rozmerov, aké ti najviac vyhovujú. Pre každé kľúčové slovo by si mal mať prinajmenšom jeden lístok. Môžeš mať samozrejme aj viac. Keď nájdeš potrebnú informáciu v knihe alebo v článku, napiš si ju na kartičku, uisti sa, že si ju napísal svojimi vlastnými slovami. Tu je pár kartičiek na ukážku, ako môžu vyzerat'.

Kľúčové slovo: fotoškola

Čo potrebujem k základom expozície?

Miesto a objekt fotografovania

Na zadnej strane:

Kristián P., Hrivňáková Z.: Miesto a objekt fotografovania - Digitálna fotoškola. Prvé vydanie. ZONER, s.r.o., 2006, 46 s., ISBN 80-86815-37-4.

Keď pracuješ s kópiami článkov, alebo s výpismi informácií z počítačového zdroja, môžeš si zvýrazniť, vysvietiť informácie s farebnou prepisovačkou a tak ich ľahko znova nájsť. Ale stále by si si mal zapisovať informácie vlastnými slovami na kartotečné lístky.

Kartotečné lístky sú lepšie ako strany v zápisníku, pretože môžu byť roztriedené podľa predmetu (kľúčové slová). Všetky si ich vylož pred seba počas práce na tvojom projekte, aby si nevynechal žiadnu dôležitú informáciu.

Zapiš si zdroj každej získanej informácie

Zdroj, v ktorom si našiel informácie, je veľmi dôležitý. Vediač, odkiaľ informácie pochádzajú, povedz svojmu učiteľovi, že si urobil výskum, a že informácia je spoľahlivá. Taktiež, ak sa budeš niekedy potrebovať vrátiť späť a overiť si niečo znovu, je oveľa jednoduchšie, ak vieš, z kadiaľ tie informácie pochádzajú.

Na zadnej strane každého kartotečného lístka napiš meno autora knihy (najsôr priezvisko), názov zdroja, ktoré vydanie, meno vydavateľa, strana s použitou informáciou, ISBN. Všetko nájdeš na prvej a druhej strane knihy. Ak kniha bola vytlačená niekoľkokrát, použi najnovší dátum. Keď sa ťa tvoj učiteľ spýta na použitú literatúru alebo na citáty v tvojej správe, použiješ svoje kartotečné lístky.

Citácia z interview s odborníkom

Keď sa spýtaš odborníka na informácie, zapiš si meno odborníka (priezvisko prvé), slová “osobné interview” a dátum.

Príklad: Ing. Ivan Bella. Osobné interview. september 12, 2008.

Ak má kniha viac dátumov vydania, použite ten najnovší. Ak má dvoch autorov, napíš obidve mená. Ak je autorov viac, musíš napísať iba meno prvého autora a za ním slová „a kolektív“ čo znamená „a všetci ostatní“.

Citácie sú rovnako dôležité ako nájdenie a použitie informácií, tak dávaj pozor pri sledovaní, uchovávaní záznamov zo zdrojov. Neskôr budeš tieto informácie potrebovať pri písaní výskumnej správy.

4. Hádaj čo? Hypotézy

Nasledujúci krok na tvojej ceste je urobiť odhad, čo sa stane, keď budeš robiť pokus pre tvoj projekt. Môžeš mať predstavu, aký asi bude výsledok. To, čo si myslíš, že sa stane sa nazýva **hypotéza**. Niektorí študenti to nazývajú hypotetický odhad.

Pravdepodobne si už užívaš kladenie otázok a tešíš sa na odpovede. Proces hľadania informácií, robenie hypotéz a testovanie hypotéz zmení bežnú zvedavosť do vedeckého projektu. Prvý odhad o výsledku experimentu predtým ako ho uskutočníš sa ti môže zdať neprijemný, ale budeš prekvapený, aký ľahký je tento prvý krok. Keďže si už urobil výskum, tvoja hypotéza bude v skutočnosti “odborný” odhad. Pozri sa na niektoré príklady. Ak by si testoval otázku: „Ako ovplyvňuje kyslý dážď rastliny?“ pravdepodobne by si mal odhad, čo sa bude diať. Tvoja hypotéza by bola: „Rastlinám vystaveným kyslému dažďu dlhšie potrvá, kým narastú.“

Veľa vedeckých súťažných projektov rieši vzťah príčina – dôsledok. Napríklad zvaž projekt „Ovplyvní kyslý dážď rast rastlín?“. Príčina je kyslý dážď. Z tvojho výskumu môžeš očakávať určitý dôsledok: kyslý dážď zapríčini, že rastliny budú rásť pomalšie.

Ďalšie projekty porovnávajú jednu vec s viacerými. Projekt: „Ktorá batéria vydrží dlhšie?“ porovnáva výdrž batérie s ostatnými batériami. Z výskumu vieš, že niektoré baterky sú drahšie ako iné a to potvrdzuje, že oni vydržia dlhšie. Môžeš hádať, ktoré najdrahšie baterky z tých, čo si testoval, vydržia dlhšie ako ostatné. Nazvi ju „Batéria A.“ Tak tvoja hypotéza znie: “ Batéria A vydrží viac ako batéria B, C, alebo D.”

Pozri sa na niektoré iné projekty. Aká môže byť ich hypotéza?

Príklady hypotéz

Projektová otázka

1. Produkujú najväčšie popkornové zrnká najväčšie kusy popkornu?
2. Môže byť myš naučená utekať v bludisku?
3. Ktorá farba najviac priťahuje lastovičky?
4. Je čierne tričko teplejšie ako biele počas letných dní?

Možná hypotéza

1. Najväčšie popkornové zrnká budú produkovať najväčšie kusy popkornu.
2. Myš sa môže naučiť utekať v bludisku.
3. Červené krmivo ich viac láka ako biele modré alebo zelené krmivo.
4. Čierne tričko bude teplejšie ako biele.

Všimol si si, že hypotéza je vždy tvrdenie, vyhlásenie, nie otázka? V skutočnosti je to odpoveď na hlavnú otázku tvojho pokusu.

Nulové hypotézy

Niekedy chceš povedať opak toho, čo si myslíš, že sa stane. Toto sa nazýva **nulová hypotéza**. Napríklad nulová hypotéza by bola:

1. Batéria A nevydrží dlhšie ako Batéria B, C alebo D.
2. Kyslý dážď neovplyvňuje rast rastlín.
3. Najväčšie popkornové zrnká nebudú produkovať najväčšie kusy popkornu.
4. Myši nemôžu byť naučené utekať v bludisku.
5. Červené krmivo nebude lákať lastovičky viac ako biele, modré alebo zelené krmivo.
6. Čierne tričko nebude teplejšie ako biele počas letných dní.

Prečo používajú niektorí vedci nulové hypotézy? Niekedy je ľahšie vyvrátiť vyhlásenie ako ho dokázať. Môžeš si vybrať, čo použiješ hypotézu alebo nulovú hypotézu – je to na tebe!

Potvrď alebo vyvráť

Keď robíš pokus, dostaneš odpoveď na tvoju projektovú otázku (výsledok) a tiež potvrdíš alebo vyvrátiš danú hypotézu. Obidva kroky sú dôležité časti vedeckej metódy. Dokazovanie alebo vyvrátenie nulovej hypotézy je cieľ pokusu.

Niekedy pokusy naberú iný smer ako výskumník očakáva. V takom prípade povedia, že zamietli hypotézu. Je to v poriadku, keď nepotvrdíme hypotézu. Je taktiež v poriadku, keď v pokuse neuspějeme. Čo je dôležité, je to, že si použil vedeckú metódu. Vedci chápu, že nie všetky pokusy sa podaria tak, ako očakávali a to je časť procesu učenia sa. Vedel si, že penicilín bol objavený vďaka jednej takej chybe?

5. Otestuj svoj odhad Pokus

Skontrolujme tvoj doterajší pokrok

1. Vybral si si tému
2. Preskúmal si informácie k tvojej téme
3. Urobil si odhad, hypotézu

Teraz si potrebuješ naplánovať, ako urobíš pokus.

Recept na úspech, postup

Plán tvojho pokusu sa nazýva postup. To je „krok za krokom“ sprievodca pre overovanie tvojich hypotéz. Mysli na ďalšie kroky, ktoré podnikneš a na materiál, ktorý budeš potrebovať. Urob si plán čo najdetailnejšie. Predstav si, že natáčaš film o svojom projekte a ty si režisér, ktorý hovorí hercom, čo majú robiť.

Porozmýšľajte

Aký je recept, návod na tvoj pokus? Zapiš si krok po kroku do tvojho pracovného denníka. Netráp sa, ak presne nevieš, čo potrebuješ robiť, alebo za akým účelom. Vždy to môžeš napraviť. Použi toľko krokov, koľko si myslíš, že budeš potrebovať. Koľko času budeš potrebovať na svoj pokus? Môžeš ho spraviť za pár hodín, alebo to potrvá niekoľko dní, kým uvidíš výsledok. Presvedč sa, že máš dostatok času na uskutočnenie projektu predtým, ako si ho definitívne vyberieš.

Tu sú ukážky postupov niektorých projektov:

Príklad č. 1

„Skazí sa mlieko rýchlejšie, ak nie je v chladničke?“

- Krok 1: Zmeraj jeden pohár mlieka.
Krok 2: Nalej mlieko do pohára. Prikry ho vrchnákom.
Krok 3: Umiestni pohár do krabice (zabráni tak prenikaniu svetla) a polož ho na poličku kredenca.
Krok 4: Polož teplomer vedľa krabice.
Krok 5: Zmeraj ďalší pohár mlieka.
Krok 6: Nalej mlieko do ďalšieho pohára. Prikry ho vrchnákom.
Krok 7: Umiestni pohár do krabice a daj ho na poličku v chladničke.
Krok 8: Polož vedľa krabice teplomer.
Krok 9: Skontroluj poháre každý deň v rovnaký čas. Ovoňaj mlieko. Pozri sa na farbu a stav mlieka. Skontroluj teplotu na obidvoch teplomeroch.
Krok 10: Napiš si do svojho denníka každú teplotu a svoje pozorovania.

Príklad č. 2

„Ktorá batéria vydrží dlhšie?“

- Krok 1: Umiestni jednu značku batérie A do baterky a zapni ju.
Krok 2: Stopkami odmeraj ako dlho baterka svietila. Opakuj tento postup s druhou batériou B (umiestnenú v druhej baterke).
Krok 3: Zapiš si časy do pracovného denníka.
Krok 4: Opakuj krok 1 až 3 s 3 odlišnými značkami batérií.

Príklad č. 3

„Ako ovplyvňujú kyslé dažde rastliny?“

- Krok 1: Zasad' deväť semienok nechtíka lekárskeho do deviatich nádob so zeminou. Použi rovnaké vrečko zeminy a uisti sa, či sú všetky semenka zasadené v rovnakej hĺbke. Označ si dnešný deň ako Deň 1 do denníka.
Krok 2: Daj každej nádobe so semienkom nasledujúce štítky: Kontrola 1, Kontrola 2, Kontrola 3, Kyslý 1, Kyslý 2, Kyslý 3, Veľmi kyslý 1, Veľmi kyslý 2, Veľmi kyslý 3.
Krok 3: V pohári zmiešaj ocot s čistou vodou. Na testovanie kyslosti použi pH pásiky. Pokračuj v pridávaní octu pokiaľ sa pH nebude rovnať 4,5. Oštitkuj tento pohár ako Kyslý.
Krok 4: V ďalšom pohári zmiešaj väčšie množstvo octu s čistou vodou. Na testovanie kyslosti použi pH pásiky. Pokračuj v pridávaní octu pokiaľ sa pH nebude rovnať 4,0. Oštitkuj tento pohár ako Veľmi kyslý.
Krok 5: Postriekaj rastliny v každej skupine vodou, ako keby to bol dážď. Použi množstvo vody odporúčané rastlinnou príručkou, alebo odborníkom. Uisti sa, či si dal rovnaké množstvo vody každej rastline. Polej rastliny v kontrolnej skupine s čistou vodou (pH ~7.0). Polej vodou rastliny v kyslej skupine s vodou z kyslého pohára (pH ~ 4.5) a rastliny vo veľmi kyslej skupine s vodou z veľmi kyslého pohára (pH ~ 4.0).
Krok 6: Na desiaty deň po zasadení zmeraj metrickým pravítkom výšku každej rastliny od zeme až po vrch rastliny. Pozoruj a zaznamenaj farbu stonky a listov.
Krok 7: Každých päť dní potom meraj a zaznamenávaj výšku každej rastliny a svoje pozorovanie farby, veľkosti stebľa a listov každej rastliny.

Príklad č.4

„Produkujú najväčšie popkornové zrnká najväčšie kúsky popkornu?“

Krok 1: Nájdi v balíčku alebo v pohári najväčšie popkornové zrnká. Použitím pravítka zmeraj dĺžku zrnka v milimetroch.

Krok 2: Priprav toto zrnko v prístroji na prípravu popkornu. Zmeraj hotový popkorn a zaznamenaj si svoje meranie.

Krok 3: Urob postupne ďalších 99 zrníek popkornu. Odmeraj ich dĺžku pred a po tepelnej úprave.

Krok 4: Zaznamenaj si všetky svoje výsledky do pracovného denníka.

Kontroly a premenné veličiny.

Každý experiment potrebuje **závislú premennú** alebo skupinu a **nezávislú premennú** alebo skupinu (taktiež známu ako testovaciu skupinu). Závislá premenná je predmet alebo skupina, oproti ktorej je nezávislá premenná porovnávaná. Nezávislé premenné sú také, ktoré sú zmenené v pokuse.

Napríklad v rastlinnom výskume, kontrolné (závislé premenné) skupiny dostanú čistú vodu, kým variabilné (nezávislé premenné) skupiny dostanú vodu s rozličným stupňom kyslosti. Faktory, ktoré môžeš zámerne zmeniť v pokuse za účelom vytvoriť určitý výsledok, sú taktiež známe ako premenné veličiny. V rastlinnom výskume je premennou veličinou stupeň kyslosti vody.

Avšak, premenné veličiny môžu byť aj ďalšie faktory, ktoré sú odlišné oproti tvojim kontrolným (závislým) a premenlivým (nezávislým) skupinám, aj keď si ich nezmenil zámerne. Tieto premenlivosti nemusia iba ovplyvniť výsledok, ale aj zapríčiniť neúspech pokusu.

Aké ďalšie faktory alebo premenlivosti môžu ovplyvniť projekt o rastlinách? Čo napríklad svetlo? Čo ak necháš jednu rastlinu alebo skupinu rastlín v tieni a ďalšie na slnku? Svetlo je premenlivá veličina, ktorá môže ovplyvniť výsledok tvojho experimentu. Musíš sa uistiť, že všetky rastliny dostanú rovnaké množstvo svetla v rovnaký čas v priebehu dňa. V tomto projekte zem, teplota, sila vetra, rozmanitosť a vek rastlín, množstvo vody môžu ovplyvniť rast rastliny.

Ale ty chceš študovať len efekt kyslého dažďa. Aby si predišiel zasahovaniu premenlivých veličín do tvojho projektu, uisti sa pri začatí pokusu, že všetky rastliny sú rovnakého druhu, rovnakej veľkosti a veku. Všetkým im daj rovnaké množstvo svetla, zeme, teploty a vody. Udržuj ich v mieste, kde nebudú rušené.

Príklad premenlivosti

Projektová otázka

1. Ktorá značka batérie vydrží dlhšie?
2. Produkujú najväčšie popkornové zrnká najväčšie kúsky popkornu?
3. Ktorá farba láka lastovičky?
4. Je čierne tričko teplejšie ako biele tričko počas letných dní?

Možné premenlivosti

- Vek batérií
Veľkosť batérií (AA, AAA, atď.)
- Značka popkornu
Typ popkornu (modré zrno atď)
- Veľkosť kŕmnej búdky
Druh a množstvo krmiva
- Látka trička
Číslo trička

Toto je len pár premenlivých veličín, ktoré môžu mať vplyv na výsledok pokusu. Je veľmi dôležité dodržať podmienky pre kontrolnú skupinu a testovaciu skupinu čo najpresnejšie, ako len bude možné, okrem faktorov, ktoré meníš kvôli pokusu. Niekedy máš jednu kontrolu ako v batérovom alebo popkornovom projekte. Pri ostatných projektoch potrebuješ v kontrolnej skupine viacero testovacích predmetov. Napríklad, keď pracuješ s rastlinami, naplánuj si, aby si mal dve alebo tri v každej skupine. Potom môžeš zistiť priemer rastu alebo zmeny všetkých troch rastlín tak, že individuálne čísla alebo miery rastu neovplyvnia výsledok projektu. (viac o tvorení priemeru, pozri kapitolu 7).

Porozmýšľaj

Keď pracuješ s dvoma alebo troma pokusnými predmetmi, je dôležité dodržať podmienky, ktoré ich ovplyvňujú, čo najpresnejšie. Skús určiť premenlivé veličiny, ktoré môžu ovplyvniť tvoj projekt. Aké premenlivosti meníš zámerne? Aké premenlivosti môžu zruinovať tvoj projekt. Ako môžeš predísť nežiaducim účinkom? Aké sú tvoje kontroly? Napíš si tieto poznatky do tvojho pracovného denníka.

Bezpečnosť

Ďalší dôležitý aspekt, ktorý stojí za zváženie počas tvorenia tvojho postupu, je bezpečnosť. Budeš používať chemikálie? Elektrinu? Zvieratá? Tvoj projekt nesmie škodiť tebe, zvieratám alebo tvojmu malému bratovi či sestre!

Zváž si, kde budeš robiť pokus. Kto môže na teba dohliadnuť? Budeš robiť pokus v školskom laboratóriu? V nemocnici s laboratórnym technikom alebo s doktorom, ktorý bude tvojim inštruktorom? Doma v kuchyni?

Budeš potrebovať popremýšľať o nevyhnutných bezpečnostných opatreniach a zahrň ich do tvojho postupu. Napríklad, ak berieš vodu z rieky na testovanie znečistenia, nasad' si rukavice. Ak pripravuješ popkorn v horúcom prístroji, je vhodné použiť ochranné okuliare a rukavice. Tvoj učiteľ má pravdepodobne zoznam bezpečnostných predpisov pre školské laboratórium. Možno navrhne bezpečnostné smernice pre tvoj experiment, či už doma alebo v iných priestoroch.

Porozmýšľajte

Pozri sa na tvoj postup a porozmýšľaj o opatreniach, ktoré budeš musieť zabezpečiť. Napíš si ich. Potom požiadať učiteľa alebo rodiča, aby sa pozrel na tvoj postup a dával špeciálny pozor na bezpečnosť.

Materiály

Potom, keď zistíš, aký bude tvoj postup, kontrola a premenlivé veličiny, budeš vedieť, akú výbavu a materiály potrebuješ na zrealizovanie tvojho projektu. Teraz si pripravený zostaviť si zoznam potrebného materiálu.

Porozmýšľaj

Zapíš si do tvojho pracovného denníka zoznam materiálu, ktorý budeš potrebovať na pokus. Použi tvoj postup ako návod. Netráp sa, ak na niečo zabudneš. Môžeš to potom pridať do zoznamu počas práce. Sú niektoré položky, ktoré je ťažko zohnať? Alebo sú príliš drahé? Uisti sa, že vieš dopredu, kde dostaneš tieto položky a koľko asi tak budú stáť.

Opýtaj sa učiteľa alebo rodiča, či sú niektoré materiály veľmi drahé, alebo či je ich ťažko dostať. Možno budeš potrebovať nahradiť určitú položku niečím iným. Napríklad, pre rastlinný výskum, možno 40 ruží bude stáť príliš mnoho, ale 40 Nechtíkov lekárskech by bolo OK.

Okrem samozrejmostí, ako popkorn pre popkornový projekt, nezabudni na veci ako:

1. Elektrina
2. Voda
3. Slnéčné svetlo
4. Teplo
5. Zima
6. Miesto na uskladnenie
7. Špeciálne vybavenie

Príklad zoznamu potrebného materiálu

Príklad č. 1

„Skazí sa mlieko rýchlejšie ak nie je v chladničke?“

Materiál

1 celá krabica mlieka

1 chladnička

1 odmerka

2 poháre s vrchnákom

2 teplomery

2 kartónové krabice

Príklad č. 2

„Ktorá batéria vydrží dlhšie?“

Materiál

2 batérie rovnakej veľkosti

(4 rôzne značky batérií)

8 rovnakých nových bateriek,

ktoré vyžadujú iba 1 batériu

Stopky

Príklad č. 3

„Ako ovplyvňujú kyslé dažde rastliny?“

Materiál

9 nádob

semiačka Nechtíka

zemina

destilovaný biely ocot

čistá voda

2 poháre

testovacie pH pásiky

odmerka na vodu

štítky na označenie nádob

pravítko

Príklad č. 4

“Produkujú najväčšie popkornové zrnká najväčšie kúsky popkornu?”

Materiál

vrecúško alebo pohár nepripraveného

popkornu (nie mikrovlnový typ)

prístroj na výrobu popkornu

miska

pravítko

No tak to urob!

Konečne je čas pustiť sa do toho! Pamätaj si, aby si sa pridržal tvojho postupu a nedaj sa zmiast'. Pokus môže byť veľká zábava, ktorá ťa môže pokúšať robiť nové pokusy. Možno budeš chcieť vedieť, či batéria A vydrží v rádiu dlhšie ako v svietiacej žiarovke, alebo či rôzne druhy kyslosti rôzne ovplyvnia rastliny. Postupuj dopredu a zapíš si tieto nápady do denníka. Ale teraz sa hlavne sústreď na dokončenie aktuálneho projektu.

Ak zistíš, že ti ešte ostal čas pred vedeckou súťažou, možno si budeš chcieť ešte raz zopakovať tvoj pokus. Toto je známe ako **d'alšia skúška - trial**. Vedci často rozbiehajú viacpočetné skúšky.

To je spôsob, ako môžu vidieť, či sú ich výsledky spoľahlivé.

Čo ak narazíš na neprijemnosti, ťažkosti?

Čo ak sa stane niečo zlé počas tvojho experimentu? Čo ak tvoj pes zvalí všetky tvoje kvety? Čo ak sú tvoje výsledky úplne iné ako si očakával?

Pamätaj si, že je v poriadku, ak sa pokus nepodaril, (ale nie je v poriadku čakať noc pred súťažou na urobenie pokusu). Niekedy sa stanú veci, ktoré nemôžeš ovplyvniť. Ak máš dostatok času, skús znova. Ak pracuješ doma, presvedč sa, že pri pokuse nebudeš rušený. Dôležitou časťou práce na projekte je učenie sa o vedeckej metóde. Vedci tiež robia chyby! Dokončenie pokusu nie je koniec projektu! Zatiaľ čo robíš pokus, musíš taktiež sledovať svoje výsledky. Pozri si v ďalšej kapitole tipy o zaznamenávaní pokusu.

Porozmýšľajte

Ak je nevyhnutné, prepracuj si v pracovnom denníku tvoj pracovný postup tak, aby si bol s ním spokojný. Nakresli si obrázky alebo schému krokov, ak to bude pre teba zreteľnejšie.

Iba pre rodičov Asistencia v laboratóriu

Vaše dieťa je pripravené predviesť vedecký pokus. To bude pravdepodobne vyžadovať vašu pomoc, akou sú dohľad nad dieťaťom a finančné zdroje. Starší študenti majú dostupné vedecké laboratórium a dokonca i malý rozpočet na projekt. Avšak veľa študentov realizuje projekty doma.

Najprv môžete posúdiť jeho postup a uistiť sa, že je uskutočniteľný a bezpečný. Možno budete potrebovať navrhnúť náhrady za drahé položky. Možno si budete schopní požičať výbavu alebo laboratórne miesto. Možno miestne stredné školy alebo univerzity budú ochotné nechať vašu „budúcu Marie Curie“ použiť horák a mikroskop. Možno Vám miestna škôlka venuje rastliny alebo ich ponúkne za zníženú cenu. Buďte kreatívni a nebojte sa požiadať o pomoc vášho rodinného lekára, kamaráta, ktorý je veterinár, alebo sestru, ktorá je technička.

Ak má vaše dieťa problém so „spojazdnením“ pokusu, odporučte mu, aby skontrolovalo premenlivé veličiny. Ak dieťa robí pokus doma, zabezpečte, aby malo dobré miesto nerušené ostatnými rodinnými príslušníkmi.

6. Napíš si Zaznamenávanie tvojich pozorovaní

Počas robenia pokusov si zapisuj, čo pozoruješ a meriaš. Tieto pozorovania sú známe ako **dáta**. Niektoré z nich budú opisné. Napríklad v pokuse s kyslým dažďom môžeš pozorovať a opísať farbu listov alebo stebĺa rastliny. V pokuse s batériou si môžeš zaznamenať, ako jasné bolo svetlo alebo či blikalo. Tieto pozorovania sa nazývajú predmetové alebo **kvalitatívne**.

Ďalšie výsledky si radšej zapisuj vo forme čísel a matematických symbolov. Tieto pozorovania sa zasa nazývajú objektívne alebo **kvantitatívne**. Napríklad pri študovaní účinkov kyslého dažďa na rastliny by si meral výšku rastlín, aby si určil, o koľko vyrastú za určitý čas. Ak by si testoval batérie, zaznamenal by si dĺžku času každej jednej v svietiacej baterke. Na získanie odpovede na otázku: „Ktorý popkorn bude produkovať najväčšie kúsky popkornu?“, by si zmeral každé zrnko pred a po výrobe popkornu.

V každom prípade je veľmi užitočné vytvoriť miesto v pracovnom denníku na zapísanie výsledkov. Pri zaznamenávaní tvojich pozorovaní maj vždy na pamäti zapisovanie použitých meradiel. Napríklad teplota môže byť zaznamenaná v stupňoch Celzia alebo Kelvinoch. Ktorý typ teplomera používaš? Dĺžka môže byť meraná v milimetroch, centimetroch alebo mikrometroch. Ktorý typ meradla používaš?

Najlepšie je použiť metrické meradlá, pretože ich používajú všetci vedci. Pravítko, ktoré máš doma alebo v škole nemusí zahŕňať metrické merania. Tvoj učiteľ by ti mal pomôcť zabezpečiť takéto metrické pravítka. Ubezpeč sa, že vždy meriaš s tým istým pravítkom, mierkou alebo teplomerom. Je taktiež dôležité vždy merať v rovnakom čase. Čas dňa v tvojom pokuse by mohol byť premenný.

Dôležité upozornenie:

Všetky ukážky projektov a dáta boli vymyslené. Ak si robil tieto pokusy, tvoje výsledky môžu byť veľmi rozdielne!

Tabuľky

Či už výsledky, ktoré si zaznamenal sú kvalitatívne, alebo kvantitatívne, potrebuješ organizovaný systém na ich zaznamenanie. Nechceš predať, aby sa ti výsledky stratili medzi ďalšími údajmi v tvojom denníku. Najlepší spôsob zaznamenania výsledkov je zostavenie tabuľky. Pohľadom do tabuľky môžeš povedať, čo sa udialo v tvojom projekte.

Začni s kontrolným predmetom alebo skupinou. Potom ich porovnaj s premenlivými predmetmi alebo skupinami.

"Ktorá batéria vydrží dlhšie?"				
	Batéria A	Batéria B	Batéria C	Batéria D
Dĺžka trvania	2 hod., 13 min	2 hod., 4 min	1 hod	2 hod., 9 min

Čas bol zaznamenaný v hodinách a minútach (použitie stopiek alebo hodín). Aby sa ti ľahšie pracovalo s výsledkami, premeň celkový čas na minúty. Potom bude tabuľka vyzerat' takto:

"Ktorá batéria vydrží dlhšie?"				
	Batéria A	Batéria B	Batéria C	Batéria D
Dĺžka trvania	133 min	124 min	60 min	129 min

Zostavenie tabuľky

Tabuľky vždy potrebujú nadpis. Ako nadpis môžeš použiť tvoju otázku v pokuse. To, čo skúmaš, je uvedené naľavo a testovaný predmet je uvedený na vrchu tabuľky.

V ukážke projektu o kyslom daždi by mohla tabuľka vyzerat' asi takto:

"Ako ovplyvňuje kyslý dážď rast rastlín?"				
Roztok	Rast Deň 1	Rast Deň 10	Rast Deň 15	Rast Deň 20
Čistiaca voda (kontrola pH ~ 7.0)				
Rastlina 1	0 cm	1.0 cm	6.0 cm	14.0 cm
Rastlina 2	0 cm	1.5 cm	7.0 cm	14.5 cm
Rastlina 3	0 cm	1.3 cm	6.4 cm	14.2 cm
Kyslá voda (pH 4.5)				
Rastlina 1	0 cm	0 cm	3.0 cm	8.0 cm
Rastlina 2	0 cm	0.8 cm	2.7 cm	7.8 cm
Rastlina 3	0 cm	1.0 cm	3.0 cm	7.5 cm
Veľmi kyslá voda (pH 4.0)				
Rastlina 1	0 cm	0 cm	1.0 cm	0 cm
Rastlina 2	0 cm	0.2 cm	0.8 cm	0 cm
Rastlina 3	0 cm	0.5 cm	0.4 cm	0 cm

Rastlinám trvá 10 dní, kým vyklíčia, takže boli merané až na 10 deň. Potom boli znova merané každých päť dní. (Rastliny rastú príliš pomaly, preto ich netreba merať každý deň).

Ak by si robil tento pokus, bolo by veľmi dôležité použiť rovnaký typ čistej vody počas celého experimentu, pretože pH čistej vody má rozpätie od 7.0 do 7.8, závisiac od typu. Iste by si si chcel pamätať aj meranie pH čistej vody pre kontrolnú skupinu. V tomto projekte by si taktiež mohol

v denníku zaznamenať napr. tretia testovacia skupina uschla do 20 dňa, alebo že listy rastliny v druhej skupine zožltli a zhnedli viac ako listy v kontrolnej skupine.

Tabuľka pre takéto pozorovanie by mohla vyzerat' nasledovne:

"Ako ovplyvňuje kyslý dážď rast rastlín?"				
Riešenie	Deň 1	Deň 10	Deň 15	Deň 20
Čistá voda (kontrola-pH ~7.0) Rastlina 1		Listy začínajú rásť, veľmi zelené	Listy úplne zelené, stonka veľmi rovná	Listy sú dokonca väčšie, stále tmavo – zelené
Rastlina2		Rovnako ako 1	Rovnako ako 1	Rovnako ako 1
Rastlina3		Rovnako ako 1	Rovnako ako 1	Rovnako ako 1
Kyslá voda (pH 4.5) Rastlina1		Ešte žiadny rast	Na listoch sa objavujú hnedé bodky	Niektoré listy uschli a sú hnedé
Rastlina2		Malé listy žltej farby	Rovnako ako 1	Rovnako ako 1
Rastlina3		Rovnako ako 2	Rovnako ako 1	Rovnako ako 1
Veľmi kyslá voda (pH 4.0) Rastlina1		Žiadny rast	Stonka uschla	Mŕtve
Rastlina2		Žiadne listy	Rovnako ako 1	Rovnako ako 1
Rastlina3		Žiadne listy	Rovnako ako 1	Rovnako ako 1

Ak chceš, môžeš pokračovať v pestovaní a pozorovaní kontrolnej skupiny rastlín, ktoré polievaš okyslenou vodou počas niekoľkých týždňov.

Pre projekt s popkornom by tvoja tabuľka mala mať 100 stĺpcov (jeden pre každé študované zrnko). Možno si myslíš, že je to nepraktické, ale týmto spôsobom by si tieto dáta zaznamenal ako vedec! Pamätaj si, že výsledky sú iba ako príklad. Ak robíš tieto projekty, tvoje výsledky budú odlišné.

Porozmýšľaj

Budú tvoje pozorovania kvalitatívne, kvantitatívne alebo obojaké? Urob si tabuľku do tvojho denníka na zaznamenávanie tvojich výsledkov. Uisti sa, či obsahujú všetky typy meraní, ktoré používaš (stupne Celsia, centimetre atď.).

Tipy na zaznamenávanie tvojich pozorovaní

1. Zaznamenaj si tvoje pozorovania do tabuľky, ale udržuj kvantitatívne a kvalitatívne pozorovania oddelene. Zapisovanie tvojich pozorovaní na rozličné miesta alebo stránky denníka ti sťažuje vyhľadávanie informácie. Vytvor si tabuľku ešte pred zapisovaním výsledkov tvojho pokusu.
2. Tvoje pozorovania a údaje si zapíš ihneď po ich získaní. Inak si ich nebudeš pamätať. Kúsok papiera s poznámkami sa ti ľahko stratí. Zaznamenaj si ich perom a nie ceruzkou. Ak sa pomýliš, jednoducho to namiesto gumovania prečiarkneš. Potom zapíšeš správnu informáciu.
3. Buď čo najdôslednejší. Snaž sa nevynechať ani jeden deň. Meraj v rovnaký čas každý deň. Rozhodni sa, ktorý čas by ti najviac vyhovoval na meranie, čas a dni kedy budeš vždy voľný. Vždy použi rovnaké nástroje na meranie, nie iba rovnaký druh nástroja. Stupnice a teplomery sa môžu medzi sebou líšiť.

Obrázok je lepší ako tisíce slov

Tu je výborný nápad. Odfot' alebo natoč tvoj výsledok. Neskôršie môžeš použiť fotky alebo video v tvojom výklade. Fotky sú často najlepší spôsob, ako ukázať druhým kvalitatívne výsledky.

Buď kreatívny vo vypracovávaní tvojho pozorovania. Môžeš nakresliť alebo dokonca nahráť tvoje výsledky. Napríklad, ak si testoval, aký druh sódy majú tvoji spolužiaci najradšej, môžeš ich odpovede nahráť na video alebo diktafón. Ale, pamätaj si, že okrem týchto metód zaznamenávania výsledkov, stále potrebuješ napísať do tabuľky svoje kvalitatívne a kvantitatívne pozorovania.

Napriek tomu, že si urobil pokus a zaznamenal výsledky, ešte si neskončil. (Ale už sa približuješ!). Teraz sa bližšie pozri na tvoje výsledky. Čo skutočne znamenajú?

Ako ukážeš porotcom na súťaži, čo znamenajú tvoje výsledky? V ďalšej kapitole budeme diskutovať o spôsoboch zobrazenia výsledkov pomocou použitia grafov.

Iba pre rodičov

Buďte oporou

Presvedčte sa, že vaše dieťa vie, ako použiť vhodné meracie prístroje. Možno bude potrebovať párkrát pomoc s meracími prístrojmi a zaznamenávaním správnych výsledkov.

Ak výsledky pokusu ukazujú, že jeho hypotéza nebude potvrdená, pomôžte mu, aby ho to neodradilo od pokusu. Pripomeňte mu, že nie všetky pokusy vedcom vychádzajú tak, ako si mysleli, že vychádzať budú. Neúspech v potvrdení hypotézy neznamená neúspech celého projektu.

7. Daj všetko dokopy Organizovanie tvojich dát, údajov

Zatiaľ si urobil kvantitatívne a kvalitatívne pozorovania (dáta) v projekte a vytvoril si tabuľku. Teraz použiješ tieto dáta na vytvorenie užitočného obrazca alebo **grafu** na zobrazenie tvojich pozorovaní.

Grafy ti pomôžu pochopiť vzťahy medzi tvojimi nameranými hodnotami a tak môžeš začať formovať závery o výsledkoch tvojho pokusu. Grafy takisto umožnia učiteľovi a porotcom vedeckej súťaže rýchlo a ľahko porozumieť výsledkom. Je veľa rôznych druhov grafov a ty by si mal vybrať taký, ktorý najlepšie ukáže tvoj výsledok. Typ grafu môže závisieť od tvojho pozorovania. Posúď dáta z nasledovných ukážok projektu.

Ukázanie kvalitatívnych výsledkov

Ver alebo nie, niektoré výsledky nemôžu byť zobrazené grafom. Napríklad kvalitatívne výsledky pozorované v rastlinnom projekte nemôžu byť zakreslené do grafu. Namiesto toho, môžeš načrtnúť tabuľku z tvojho denníka, alebo šikovne ich vytlačiť a zobraziť na tvojej tabuli. Urob ich dosť veľké, aby sa dali ľahko čítať. Ak rastliny odfotíš, môžeš ich tiež zobraziť a tak ukážeš pekné kvalitatívne pozorovania.

Ak si vybral pokus, ktorý zahŕňa robenie kvalitatívne pozorovanie, netráp sa, že si jediný študent na vedeckej súťaži, ktorý nemá graf na svojom posteru! Porozumenie rozdielov medzi kvantitatívnymi a kvalitatívnymi dátami môže urobiť veľký dojem na porotcov. A pamätaj si, nikdy nerob graf len preto, aby si ho tam mal. Mal by dávať zmysel.

Takže, kedy by si mal graficky znázorniť svoje dáta – údaje? Aký druh grafu by si mal použiť?

Ukázanie kvantitatívnych výsledkov

V pokuse s batériami, dve batérie z každej značky boli dané do jednotlivých bateriek, takže mohli byť urobené dva testy (taktiež nazývané **behy**, **skúšobné behy**) projektu.

Potom boli vytvorené dva sety dátových tabuliek.

Pre viac ucelený projekt si mohol použiť štyri alebo šesť batérií každej značky pre niekoľko behov. Niekedy vedci vykonávajú ten istý pokus stokrát. Týmto spôsobom vedia, že jeden testovací predmet neovplyvní ich výsledky.

Jediný problém s využitím viacnásobnej testovacej skupiny je, že dostaneš veľmi veľa dát. Keďže nechceš zobrazit' všetky dáta, graf je v tejto situácii veľmi pomocný. Ukáže ti aké sú všetky batérie, ktoré si testoval, sú rozdielne v porovnaní s kontrolou (Značka A).

Čo je priemer?

Sčítanie všetkých príkladov delených počtom príkladov.

Najprv potrebuješ zistiť **priemer**. Najlepší spôsob ako spracovať dáta, keď máš viacnásobné testovacie skupiny – či už 200 alebo 300, je použiť priemer. Určíte si už počul o priemere. Možno, keď vám učiteľka doniesla opravené písomky, oznámila vám priemer triedy. Možno hráš baseball a máš dobrý odpaľovací priemer.

Takže čo je priemer? Sčítanie všetkých príkladov delených počtom príkladov.

Predpokladajme, že si testoval dve batérie z každej značky. Potom by si urobil takúto tabuľku pre každú batériu:

"Ktorá batéria vydrží dlhšie?"				
	Batéria A 1	Batéria B 1	Batéria C 1	Batéria D 1
Dĺžka trvania	133 min	124 min	60 min	129 min

	Batéria A 2	Batéria B 2	Batéria C 2	Batéria D 2
Dĺžka trvania	140 min	122 min	76 min	120 min

Ak si použil viac batérií ako tu, nazval by si ďalší set ako Batéria A3, B3, C3 a D3, atď.

Ďalej pridaj počet minút Batérií A1 a A2 a teda, keď si použil dve batérie, deľ dvoma, aby si dostal priemernú výdrž batérií. Priemerná dĺžka Batérie A by bola:

$$\frac{133 + 140}{2}$$

alebo 136.5 minút. Poďme spriemerovať zvyšok Batérií.

"Ktorá batéria vydrží dlhšie?": Priemer				
	Batéria A	Batéria B	Batéria C	Batéria D
Priemer dĺžky trvania	136.5 min	123 min	68 min	124.5 min

Porozmýšľaj

Ak si použil viacnásobnú testovaciu skupinu alebo si urobil projekt viackrát (viacnásobné behy), urob priemer dát v každej skupine a zaznamenaj si získané priemerné hodnoty do tabuľky v tvojom pracovnom denníku. Presvedč sa, že si označil tabuľku ako "Priemery", aby si predišiel pomýleniu týchto dát s dátami v experimentálnej tabuľke.

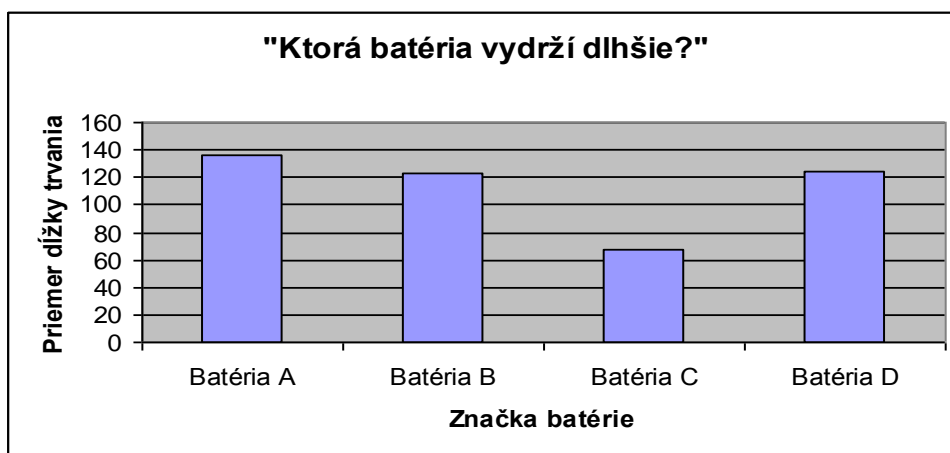
Stĺpcové grafy

Stĺpcové grafy sú najlepšou voľbou, keď chceš ukázať rozdiely medzi podobnými pokusnými predmetmi. Stĺpcový graf ukáže dáta s postrannými stĺpcami. Na zostavenie stĺpcového grafu pre pokus s batériami by si zaznamenal časové intervaly pozdĺž ľavej strany grafu. Pozdĺž dolnej časti grafu by si uviedol predmety Batéria A, Batéria B, Batéria C a Batéria D.

Tipy na zostavenie stĺpcového grafu

1. Pomenuj svoj graf. Môžeš použiť názov svojho projektu alebo názov, ktorý vysvetľuje o čom je graf. Čo ukazuje graf?
2. Zrozumiteľne označ dve osi. Priamky smerujúce nadol a nahor sa nazývajú vertikálne osi. Priamka smerujúca krížom je horizontálna os.
3. Uisti sa, že stupnica pre čísla, ktoré používaš pri osi je primeraná. Interval medzi číslami by mal byť postupný a škála by mala obsahovať najmenšie a najväčšie dáta. Napríklad, zaznamenal si čas minútach, tak začni s 0 a zvyšuj 20 – minútovými intervalmi.
4. Ak nepoužívaš počítačový program, urob si graf použitím rozličných farieb papiera, alebo farebnými perami. Ak je každý stĺpec inej farby, je ľahko vidieť rozdiely medzi nimi.

Pre pokus s batériami môže tvoja tabuľka vyzerat' takto



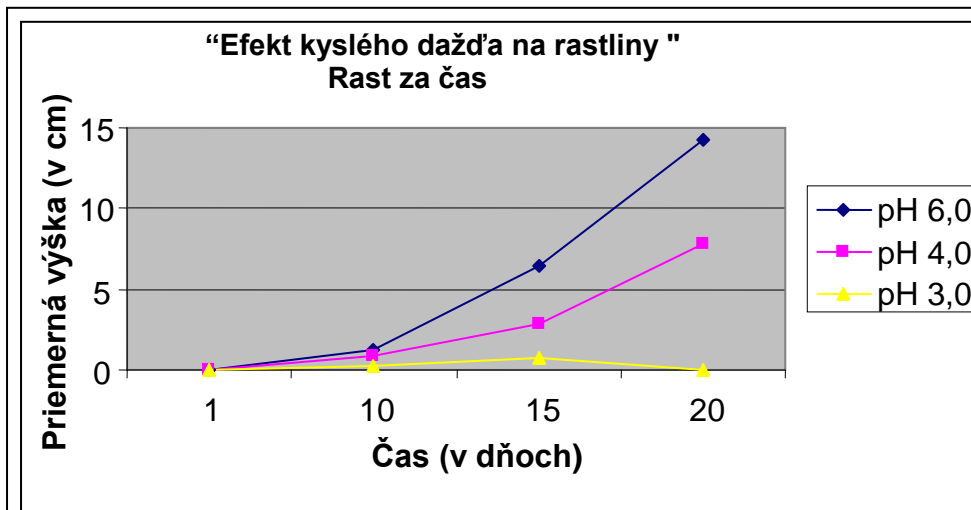
Čiarový graf

Čo ak v tvojom porovnávaní rozdielov medzi niekoľkými vecami potrebuješ ukázať zmenu každého objektu za čas. V tom prípade by si použil čiarový graf. Čiarové grafy sa používajú na ukázanie vývoja za určitý čas. Študenti, ktorí študujú kyslý dážď a rastliny, si môžu napríklad vybrať zostavenie čiarového grafu z tohto druhu dát.

Prvý priemer výsledkov pre tri testovacie skupiny použitých rastlín

"Ako ovplyvňuje kyslý dážď rastliny?" Priemer rastu				
Kyslosť	Výška rastlín Deň 1	Výška rastlín Deň 10	Výška rastlín Deň 15	Výška rastlín Deň 20
pH 6.0 (čistidlo)	0 cm	1.27 cm	6.47 cm	14.23 cm
pH 4.0 (kyslé)	0 cm	0.9 cm	2.9 cm	7.8 cm
pH 3.0 (veľmi kyslé)	0cm	0.23 cm	0.73 cm	0 cm

Postupuj podľa predchádzajúcich pokynov – pomenuj svoj graf a nakresli stupnicu obsahujúcu najväčšie a najmenšie hodnoty. Potom urob každému meraniu bod na grafe a pospájaj body!



Tipy na zostavenie čiarového grafu

1. Pomenuj graf. Čo ukazuje?
2. Zrozumiteľne vyznač dve osi (horizontálne a vertikálne strany grafu).
3. Uisti sa, či stupnica, mierka alebo merania dávajú zmysel.
4. Ak robíš graf ručne, nakresli bodky príslušných bodov pre každé pozorovanie.
5. Pri spájaní bodov rovnými čiarami použi pravítko. Použi farebné perá (iná farba pre každú skupinu) na jasné ukázanie rozdielov.

Koláčové grafy

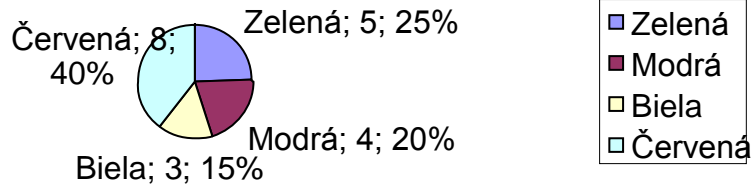
Čo ak si skúmal, ktorá farba priťahuje lastovičky? Možno si pripravil niekoľko krmidiel rôznej farby a počítal si, koľko lastovičiek navštívilo jedno krmidlo. Potom si urobil tabuľku pre každú farbu a do tabuľky si zapísal počty lastovičiek, ktoré navštívili jednotlivé krmidlá. Možno si toto robil niekoľko dní a potom si spriemeroval tieto hodnoty, aby ti vyšlo jedno číslo pre každú farbu krmidla. Tvoj graf by mal ukazovať, koľko vtáčikov z celkového počtu, navštívilo jednotlivé krmidlá. Koláčový graf je presne to, čo potrebuješ. Koláčové grafy sú používané na dokázanie toho, ako je rozdelený celkový počet niečoho.

Pre pokus s lastovičkami môže tvoja dátová tabuľka vyzerat' asi takto:

"Ktorá farba najviac priťahuje lastovičky?"				
	Zelená	Modrá	Biela	Červená
Počet návštev lastovičiek	5 vtákov	4 vtáky	3 vtáky	8 vtákov

Videl si celkovo 20 lastovičiek ($5 + 4 + 3 + 8 = 20$). Z 20 pozorovaní si videl, že 5 vtákov išlo k modrému krmidlu. Tak $\frac{5}{20}$ ($\frac{1}{4}$ po krátení) z celku išla k modrému krmidlu. Percentuálne vyjadrenie je 25 percent. Tento kúsok koláča, ktorý reprezentuje modré krmidlo, by mal 25 percent z celého koláča. Urobil by si to so všetkými farbami a tvoj koláč by vyzeral takto:

Farebné krmidlá navštívené lastovičkami (20 pozorovaní)



Tipy na zostavenie koláčového grafu

1. Pomenuj svoj koláčový graf. Pamätaj, že môžeš použiť názov svojho projektu alebo nejaký iný. Čo ukazuje?
2. Urči celkové číslo, ktoré kompletný koláčový graf reprezentuje (v tomto prípade celkový počet pozorovaní návštev lastovičiek).
3. Ak si kreslil rukou, budeš potrebovať kružidlo na nakreslenie perfektného kruhu. Opýtaj sa učiteľa alebo rodiča na túto pomôcku. Rozdeľ kruh na rovnaké časti podľa počtu pozorovaní. Napríklad pre 20 pozorovaní by si rozdelil kruh na 20 rovnakých častí. Znova môžeš potrebovať nejakú pomoc pri tomto kroku.
4. Urči rozmery. Akú časť koláča dostane každý predmet? Ak 5 vtákov z 20-tich navštívilo modré krmidlo vyplň 5 z 20-tich rovnakých dielikov koláčového grafu rovnakou farbou. Toto urob pre všetky dáta, každú časť vyfarbi inou farbou.
5. Uisti sa, že si označil každú z rozličných dielov zlomkom alebo percentami.

Teraz, keď chápeš rozdielne druhy grafov, vyber si ten najlepší pre svoj projekt. Môžeš premeniť svoju tabuľku s dátami na obrázky. Urob ich farebné a pekné. Vyber si rozumne typ grafu, ktorý použiješ!

Robenie grafov nie je zvyčajne jednoduché, ale je to dôležité, pretože grafy sú vizuálne obrazce tvojich dát. Avšak vizuálny kus je len časť celej správy, ktorú budeš robiť v projekte. Nasledujúci krok je napísať si opis všetkého, čo si sa naučil a urobil.

Porozmýšľaj

Pozri sa na svoje dáta. Ktorý druh grafu použiješ? Pamätaj si, že pre niektoré kvalitatívne výsledky sú grafy nepraktické.

Iba pre rodičov Zabráňte preberaniu

Vaše dieťa môže potrebovať pomoc s tvorbou grafu, ale vyvarujte sa prevzatia jeho úlohy na seba. Robenie grafov je zložitá práca, najmä ak vaše dieťa robí graf ručne. Ale aj keď používa počítačový program, potrebuje urobiť väčšinu práce samo, aby pochopilo ako správne vkladať informácie do programu.

Vy si môžete sadnúť s dieťaťom a prejsť si všetky kroky robenia grafu alebo použitia softvéru na tvorbu grafov. Môžete si takisto nájsť nejaký čas, aby ste dieťaťu ukázali, ako nájsť priemer z jeho dát, alebo pomer časti k celku, ak robí koláčový graf. Ale keď prichádza k zostaveniu tabuľky alebo k zakresľovaniu grafu, stiahnite sa opäť do úzadia.

8. Zozbieranie kúskov Výskumný spis

Urob to. Ukáž to. Povedz to. Toto sú tri základné princípy vedeckého súťažného projektu. Teraz je čas pre “Ukáž to” fázu. Budeš písať na papier informácie o svojom projekte. Už si vlastne pracoval na papieri po celý čas. Keďže si dôsledne zapisoval poznámky na kartotéčné lístky a do svojho pracovného denníka, zistíš, že písanie výskumného spisu je veľmi ľahké! Teraz už len stačí dať dokopy celú prácu, ktorú si spravil.

Čo sa týka organizácie vedeckého súťažného projektu, ponúkame základnú formu, podľa ktorej môžeš usporiadať svoj text. Začni s názvom projektu a s tým, čo si očakával, že sa dozvieš z pokusu. Ďalej uveď svoju **hypotézu** a **účel**. Potom pridaj časť sumarizujúcu informácie, ktoré si získal pri výskume. Zostav si svoj výskumný postup, krok po kroku a opíš výsledok, vrátane tabuliek a grafu. Nakoniec napíš záver. Potvrdil pokus tvoju hypotézu?

Ukážka základov textu, finalizácia projektu
Názov
Hypotéza
Účel, cieľ
Základné informácie
Zoznam materiálu
Postup
Výsledky
Záver
Použitá literatúra

Znie to ľahko, že? Najprv si však ukážeme, aký druh informácií by mala každá časť obsahovať.

Iba pre rodičov Plagiátorstvo

Plagiátorstvo je vážny priestupok. Vysvetlite dieťaťu, že ak niečo vytvorí, za čo by mohlo byť ocenené, bolo by veľmi nahnevané, keby mu niekto prebral zásluhy za jeho prácu. Plagiátorstvo je presne to isté. Žiadny nápad nemôže byť vlastnený, ale slová, ktoré vysvetľujú ten nápad, patria iba tej osobe, ktorá ich povedala alebo napísala. Príležitostné, krátke, presné citovanie je v poriadku, pokiaľ sa dieťa naučí ako správne uvádzať a citovať slová iných.

Tu sú tri všeobecne akceptované metódy citácie:

1. Citácia v zátvorkách
2. Poznámka pod čiarou
3. Citácia v úvodzovkách

Najdôležitejšie je pripomenúť dieťaťu, že jeho výskumný spis by nemal byť sériou citácií z literatúry, ale súhrn toho, čo sa naučilo. Je dôležité vyjadrovať myšlienky vlastnými slovami. Môžete mu pomôcť diskutovaním o projekte – čo sa naučilo počas jeho výskumu a ako plánuje využiť tieto informácie, ktoré získalo.

Pero alebo klávesnica?

Mal by si písať projekt perom alebo použiť počítač? Táto otázka je na učiteľovi, ale taktiež závisí od toho, či máš prístup k počítaču alebo vieš ako používať program WORD, EXCEL, POWER POINT. Ak použiješ počítač, existujú všeobecné formátové príručky.

Po prvé, žiadne strihanie a lepenie z iných zdrojov. Či už použiješ počítač alebo píšeš rukou, je to známe ako **plagiátorstvo**. Nezáleží na tom, či informácie pochádzajú z internetu alebo z knihy, či

z časopisu alebo knižnice. Hoci je veľmi lákavé kopírovať, plagiátorstvo je nesprávne. Musíš napísať výskumný spis projektu vlastnými slovami.

Čo sa týka **formátu** (spôsob akým je papier nastavený), použi štandardný typ písma a veľkosti, napr.: Times New Roman, číslo 12. Výskumné spisy majú dvojité riadkovanie zvyčajne s okrajmi 2,54 cm. Ak píšeš svoju prácu rukou, použi pero a voľný školský papier a píš na každý riadok. Potom sa to bude učiteľovi ľahšie čítať. Pre obe práce, či už počítačom, alebo rukou, použi jeden typ písma a všetky papiere vlož do ochranného umelohmotného obalu. Môžeš si urobiť predbežný náčrt práce a potom to prepísať a uistiť sa, že je to úhladné.

Názov, hypotézy a účel

V prvej vete po názve a hypotéze napíš, prečo si chcel urobiť tento projekt alebo zdôvodni jeho výber.

“Ako ovplyvňuje kyslý dažď rastliny?”	
Hypotézy	Rastliny vystavené kyslému dažďu budú rásť pomalšie.
Účel	Čítal som, že kyslý dažď je pre rastliny škodlivý. Rád pracujem v záhrade. Chcel som zistiť, ako kyslý dažď ovplyvňuje rast rastlín.

Pozadie, podklady

Nasledovne napíš súhrn podkladových informácií, ktoré si našiel vo svojom výskume. Pamätaj si, že ich máš napísať vlastnými slovami. Tu sa ti zídu tvoje kartotečné lístky. Môžeš si ich rozprestrieť na tabuľu alebo na podlahu pred seba podľa ich kľúčových slov. Potom, keď použiješ informáciu z každej jednej, daj ich nabok. A nakoniec môžeš skopírovať informácie o zdrojoch zo zadnej časti kartičky. Toto bude tvoja bibliografia.

Podkladové informácie v ukážke projektu môžu vyzerať takto:

“Ako ovplyvňuje kyslý dažď rastliny?”
Podkladové informácie Pri spaľovaní fosílného paliva ako uhlie, ropa a zemný plyn škodlivé látky unikajú do atmosféry a znečisťujú ju. Spoločné znečistenia obsahujú oxid siričitý a oxidy dusíka. Potom sa zmiešajú s vodnou parou a za účinku slnečného žiarenia vznikne kyselina sírová a kyselina dusičná. Stanú sa časťou vodných výparov v oblakoch a nakoniec sa zrazia. Toto je známe ako kyslý dažď. Môže takisto padať vo forme snehu, hmly, rosy alebo ľadovca. Tieto kyseliny môžu poškodiť rastliny, keď sa dostanú do listov cez póry (malé dierky).

Pravdepodobne nepoužiješ všetky informácie o svojom výskume. Musíš rozlíšiť, ktoré informácie sú nevyhnutné a ktoré môžeš vynechať.

Zoznam materiálu a pracovný postup

Dopíš si zoznam materiálu a postup, ktorý je trochu odlišný od toho, ktorý si napísal už pred daným pokusom. Keď pracuješ na pokuse občas zistíš, že ti chýba nejaký krok alebo potrebný materiál. Teraz ho môžeš pridať do tvojho postupu.

„Ako ovplyvňujú kyslé dažde rastliny?“

Materiál

9 nádob
semiačka Nechtíka
zemina

2 poháre
testovacie pH pásiky
odmerka na vodu

destilovaný biely ocot
čistiaca voda

štítky na označenie nádob
metrické pravítko

„Ako ovplyvňujú kyslé dažde rastliny? ”

Postup

- Krok 1: Zasad' deväť semiačok nechtíka do deviatich nádob so zeminou.
- Krok 2: Daj každej nádobe so semiačkom nasledujúce štítky: Kontrola 1, Kontrola 2, Kontrola 3, Kyslý 1, Kyslý 2, Kyslý 3, Veľmi kyslý 1, Veľmi kyslý 2, Veľmi kyslý 3.
- Krok 3: V pohári zmiešaj ocot s čistidlom. Na testovanie kyslosti použi pH pásiky. Pokračuj v pridávaní octu pokiaľ sa pH nebude rovnať 4,5. Oštitkuj tento pohár ako Kyslý.
- Krok 4: V ďalšom pohári zmiešaj väčšie množstvo octu s čistou vodou. Na testovanie kyslosti použi pH pásiky. Pokračuj v pridávaní octu pokiaľ sa pH nebude rovnať 4,0. Oštitkuj tento pohár ako Veľmi kyslý.
- Krok 5: Postriekaj rastliny v každej skupine vodou. Použi množstvo vody odporúčané príručkou, alebo odborníkom. Uisti sa, či si dal rovnaké množstvo vody každej rastline. Polej rastliny v kontrolnej skupine čistou vodou (pH ~7.0). Polej rastliny v kyslej skupine vodou z kyslého pohára (pH ~ 4.5) a rastliny vo veľmi kyslej skupine vodou z veľmi kyslého pohára (pH ~ 4.0).
- Krok 6: Na desiaty deň po zasadení zmeraj metrickým pravítkom výšku každej rastliny od zeme až po vrch rastliny a potom meraj každých päť dní.
- Krok 7: Zaznamenávaj výšku každej rastliny a svoje pozorovanie farby, veľkosti stebľa a listov každej rastliny.

Výsledky

Po postupe môžeš napísať **výsledky**. Najprv opíš svoje pozorovanie, potom uved' techniku merania, rozmery, ktoré si použil na určenie výsledku. Môžeš skopírovať tabuľky zo svojho denníka a dať ich do sekcie „finalizácia projektu“. Pridaj kópiu grafov, ktoré si vytvoril a projekt je skoro hotový. Toto tvorí kompletný záznam všetkého, čo si urobil od začiatku po koniec. Pamätaj si, že je v poriadku, ak projekt nepotvrdí alebo nedokáže tvoje hypotézy. Niektoré pokusy sa nevydaria tak, ako by si očakával. Najdôležitejšou časťou je, že si sa riadil vedeckou metódou a že sa ňou budeš riadiť pri svojej prezentácii.

Záver

V poslednej časti tvojej prezentácie uvedieš **záver**, ktorý si vytvoril kvôli pokusu. Vysvetli, prečo si myslíš, že výsledky tvojho pokusu potvrdili alebo zamietli tvoju hypotézu. Uisti sa, že uvedieš tvoje hypotézy i v závere. A pamätaj si, že je v poriadku, ak projekt nepotvrdí alebo nepodporí tvoje hypotézy. Niektoré pokusy sa nevydaria tak, ako by si ich očakával. Najdôležitejšou časťou je, že si postupoval podľa vedeckej metódy.

Bibliografia

Ďalej potrebuješ zahrnúť svoje zdroje informácií. Nezabudni, že na zadnú stranu kartotečného lístka si napísal meno každého autora a knihy alebo článku z magazínu, z ktorého si čerpal informácie. Teraz zapíšeš túto bibliografiu na svoju prezentáciu.

Poznámky v bibliografii sú vždy v abecednom poradí podľa priezviska autora. Vráť sa späť ku kartotečným lístkom, podľa toho si ich roztried'. (V Kapitole 3 si pozri ukážky, ako písať bibliografický zápis).

Keď si napísal bibliografiu, ukončil si projekt. Potľapkaj sa po chrbte.

Posledné úpravy

Napísanie projektu a jeho finálna podoba je často najťažšia časť z celého projektu a ty si ju urobil. Gratulujeme!

Ale ešte stále nie si celkom hotový.

“Ako ovplyvňuje kyslý dážď rastliny?”

Záver

Rastliny, ktorým bola daná kyslá voda (pH 4.5) rástli pomalšie ako rastliny v kontrolnej skupine. Rastliny, ktorým bola daná veľmi kyslá voda (pH 4.0) rástli najpomalšie a uschli do 15eho dňa. Preto hypotéza, že kyslý dážď zapríčini pomalší rast rastlín, bola potvrdená.

Kontrolovanie tvojej práce

Teraz sa zahraj na detektíva. Hľadaj pravopisné chyby, chýbajúce slová a zabudnuté zdroje. Aké sú najčastejšie chyby? Ako ich môžeš objaviť? Tu je niekoľko najčastejších chýb.

Nepozornosť pri písaní textu. Keď používaš počítač, objavovanie pravopisných chýb je ľahšie, však? Ale nie vždy. Počítač môže opraviť veľa gramatických chýb, ale nie všetky. Počítač môže rozoznať zle napísané slovo, ale nevie, ktoré slovo si zamýšľal použiť (koza, koža...). Ale aj napriek tomu môžeš prehliadnuť nejakú chybu, nakoľko poznáš svoj text takmer naspamäť. Pre istotu daj prečítať svoj text niekomu inému.

Je veľmi nápomocné, ak si prečítaš prezentáciu nahlas. Niekedy to pomôže počuť chyby, ktoré si predtým nevidel. Nakoľko je tvoj konečný spis častokrát jediný spôsob, prostredníctvom ktorého sa tvoj učiteľ a porota vedeckej súťaže dozvie, čo si robil a či si postupoval podľa štandardného vedeckého postupu, snaž sa tvoj text urobiť tak dobre ako sa len dá.

Iba pre rodičov

Už je čas?

Pokúšenie pomôcť svojmu dieťaťu môžu byť teraz najväčšie, keď dieťa musí napísať projekt/text a do viesť ho do finálnej podoby. Vy by ste to urobili oveľa rýchlejšie a ľahšie. Nerobíte chyby v pravopise a viete vsunúť sloveso do každej vety. Každý môže prečítať váš rukopis.

Nerobte to!

Robenie pokusov je zábava. Navrhovanie dizajnu je kreatívne. Písanie textu je ťažké. Robenie tabuliek je dokonca ešte ťažšie. Ale všetky sú nevyhnutné pre úspešné dokončenie projektu.

Avšak stále môžete pomôcť vášmu dieťaťu. Môžete navrhnúť spôsob postupu tak, aby prezentácia mala zmysel. A taktiež môžete skontrolovať gramatické chyby. To je všetko.

Keď čítate výskumný spis, použite „sendvičovú“ metódu kritiky:

Vsuňte krajec kritiky medzi dva kusy pochvaly. A uistite sa, že využijete ukončenie spisu ako príležitosť na oslavu. Projekt je takmer urobený. Vaša kuchyňa už nie je viac vedeckým laboratóriom. Vedecká súťaž bude už za pár dní a vaše dieťa si ide po zlato!

Porozmýšľaj

Prečítaj si svoj finálny projekt. Vysvetli si ho ešte raz, tak dobre, aby ktokoľvek, kto číta tvoju prezentáciu by ťa mohol nasledovať rovnakými krokmi a urobiť tvoj projekt.

Aký dlhý by mal byť finálny projekt/text?

Tu je dobré pravidlo: Tvoj projekt by mal byť tak dlhý, ako je potrebné. Chceš, aby učiteľ a porotcovia vedeckej súťaže videli a vedeli, čo si urobil, prečo si to urobil a aký výsledok si dostal. Potrebuješ zhrnúť základné informácie, ale nie všetko, čo si sa naučil o predmete. Mal by si zhrnúť zoznam materiálu, postup, výsledok vo forme obidvoch subjektívnych (ak sú) a objektívnych pozorovaní a tabuľky, v ktorých si objasnil svoje výsledky. Ak si bol o krok vpredu a urobil si grafy, daj ich tiež na papier. Môžeš obsiahnuť celý výskumný projekt v troch stranách, alebo budeš potrebovať 30 či viac strán. Buď tak dôsledný a presný ako len môžeš byť.

Abstrakt

Niektorí učítelia budú chcieť od teba, aby si napísal to, čo sa nazýva **abstrakt**. (Ak pokračuješ s vedeckým súťažným projektom na základnej alebo strednej škole, toto bude požiadavka). Abstrakt je veľmi krátke vysvetlenie celého projektu, zvyčajne v jednom alebo dvoch odstavcoch a s menej ako 250 slovami. To dáva každému, kto si pozerá tvoj projekt rýchle vysvetlenie o ňom. Možno sa čuduješ, ako by si vtlačil 20 stranový výskumný spis do pár odstavcov, ale skutočne to nie je až také ťažké.

Začni znovu s hypotézami. Zhrň základné informácie do jednej alebo dvoch viet.

„Ako ovplyvňuje kyslý dažď rastliny?“

Abstrakt

Kyslý dažď je vážny problém v Európe. Je to zapríčinené spaľovaním fosílného paliva, ktoré vytvára znečistenie ovzdušia. Toto znečistenie mieša vodné výpary so slnečným žiarením v atmosfére a padá na zem vo forme dažďa alebo iných zrážok. Účelom projektu bolo určiť vplyv kyslého dažďa na paradajky. Predpokladalo sa, že keby boli rastliny vystavené kyslému dažďu, rástli by pomalšie. Deväť paradajkových sadeníc vyrástlo zo semienok. Tri boli polievané čistou vodou a slúžili ako kontrolné. Tri boli polievané kyslou vodou. (pH 4.5) a trom bola daná veľmi kyslá voda (pH 4.0). Rast rastlín bol pozorovaný každý piaty deň po dobu 20 dní. Rastliny polievané kyslou vodou rástli pomalšie ako kontrolné. Rastliny polievané veľmi kyslou vodou rástli najpomalšie a na 15. deň uschli. Týmto bola hypotéza potvrdená.

Namiesto opisovania kompletného postupu vysvetli v jednej alebo dvoch vetách, ako si projekt urobil a aké boli výsledky. Taktiež vymenuj dva najdôležitejšie zdroje z bibliografie.

A teraz sa vrhnime do ďalšej oblasti nášho vedeckého súťažného výletu - dizajn.

Iba pre rodičov

Užitočná príručka

Tak, čo urobíte keď vaše dieťa napísalo skvelý projekt a vy zistíte, že vaše schopnosti zhrdzaveli? Nezúfajte. Zvážte rozšírenie domácej knižnice o niekoľko výborných kníh, pretože budú dobre slúžiť pre vášho študenta – budúceho stredoškolačka a možno aj vysokoškolačka.

9. Predved' to Dizajn panelovej prezentácie (Poster)

Ako si už zistil, príprava súťažného vedeckého projektu si vyžaduje určité kroky v ich náležitom poradí. Zatiaľ si sa sústredil na používanie vedeckej metódy vo výskume nápadov a v realizovaní pokusu. Teraz je čas prepnúť na iný režim a použiť tvoju kreativitu a umelecké zručnosti, aby si si naplánoval, ako by mohol tvoj projekt vyzerat'. Možno si myslíš, že je to najľahšia časť projektu. Len si kúpiš plagát a niečo naň popíšeš farebnými ceruzkami? V skutočnosti je toho oveľa viac. Plánovanie je prvý krok. Čo má spoločné reklamný plagát v potravinách so súťažným vedeckým projektom? Veľa vlastností výborného plagátu ti môže pomôcť ukázať tvoj projekt v lepšom svetle. Pamätaj si, že chceš zaujať porotcov presne tak, ako chce obchod lákať svojich zákazníkov.

Porozmýšľaj

Čo robí panelovú prezentáciu dobrou? Popremýšľaj, čím lákajú tvoju pozornosť billboardy, časopisy, televízne reklamy? Čo robí prezentáciu menej atraktívnou? Zapíš si do svojho denníka, čo si myslíš, že bude fungovať a čo nebude.

Efektívny dizajn je: dobre organizovaný farebný a atraktívny ľahko čitateľný z diaľky Vhodne rozmiestnené slová alebo obrázky bez gramatických chýb	Neefektívny projektu je: neorganizovaný príliš lesklý alebo príliš svetlý ťažko čitateľný preplnený, málo miesta medzi slovami alebo obrázkami plný gramatických chýb
--	--

Keď si plánuješ svoju panelovú prezentáciu, maj na mysli tieto vlastnosti. Už si odviezol kus ťažkej práce. Panelová prezentácia je spôsob, ako ukázať celú prácu spolužiakom, učiteľom a porotcom vedeckej súťaže.

Čo je to panel?

Je to jednoduchá tabuľa použitá na ukázanie tvojej práce. Je vytvorená z kartónu, lepenky, dreva alebo z iného materiálu a skladá sa zvyčajne z troch častí. Tvoj učiteľ alebo organizátor súťaže ti vopred zadá **rozмеры panelu**. **Dávaj veľký pozor na tieto rozмеры.**

Prečo tabuľa z troch častí? Časti poskytujú veľa miesta a uľahčujú organizáciu informácií, o ktoré sa chceš podeliť s ostatnými.

Panelová prezentácia

Panelová prezentácia (tiež nazývaná posterová prezentácia, z anglického originálu poster – plagát) je forma prezentácie výsledkov vlastnej tvorivej vedeckej a výskumnej práce. Táto forma prezentácie je uznávaná vedeckou komunitou po celom svete.

Panelové prezentácie sa čím ďalej, tým viac využívajú najmä pri prezentácii výsledkov prác mladých vedátorov, pretože je ľahšie posúdiť vedomosti, kreativitu a celkové vystupovanie v relatívne krátkom čase. Príkladom súťaží na Slovensku je Festival vedy a techniky AMAVETu, EUCYS...

Výhody panelovej prezentácie

Výhodou panelovej prezentácie je vizuálny kontakt zistených poznatkov a dosiahnutých výsledkov uvedených na panelovej prezentácii. Návštevník vedátorskej súťaže sa venuje iba tým súťažným projektom, ktoré ho zaujmú na prvý pohľad. Je možné sa ku ktorejkoľvek panelovej prezentácii vrátiť podľa potreby. Pri panelových prezentáciách často vznikajú skupinové diskusie medzi návštevníkmi, vedcami, porotcami a súťažiacimi, ktoré umožňujú výmenu myšlienok a informácií pre budúce bádanie.

Iba pre rodičov

Stavenie panelu pre začiatočníkov

Zostaňte so svojim dieťaťom a rozprávajte sa o tom, ako si predstavuje panelovú prezentáciu vedeckého projektu. Nezabúdajte, že je to jeho prezentácia.

Chyby pri tvorbe panelovej prezentácie

Zisti si rozмеры panelu, aká je výška, šírka, aké rozмеры majú krídla panelu. Potom popremýšľaj, čo plánuješ umiestniť na panel. Vyhn sa papagájovej farebnosti a prílišnému kontrastu farieb. Zváž množstvo umiestnenia materiálu na panel, preplnená panelová prezentácia stráca prehľadnosť. Pozor dávaj na logické členenie panelu a nezabúdaj na gramatické chyby v texte.

Všetok ten priestor

Nepanikár! Určite zaplníš všetok priestor a pravdepodobne si budeš priať, aby si ho mal ešte viac! Viac priestoru medzi jednotlivými časťami robí prezentáciu čitateľnejšou. Pamätáš si vlastnosti atraktívneho plagátu? Presvedč sa, či máš dobrú rovnováhu medzi časťami na tabuli a miestom medzi nimi.

Tu je návod skladania tabule dokopy. Postupuj podľa vedeckej metódy, ktorú si už používal.

Čo potrebuješ mať na tabuli ako prvé?

Na ľavý panel úplne na vrch umiestni účel svojho projektu. Do stredu ľavého panela napíš hypotézy a na spodok tvoj abstrakt.

Do stredu panela na vrch daj názov. Pod to umiestni tabuľku s dátami pokusu plus graf, ktorý si urobil alebo fotky projektu. Na konci sekcie daj zoznam materiálu a postup. Niektorí študenti sem pridávajú kópiu výskumnej prezentácie. Keď chceš pripevniť viaceré strany, jednoducho ich daj dokopy ako keby si ich bol držal.

Účel projektu	Postup a zoznam materiálu
Hypotézy	Kópia prezentácie
Abstrak	(voliteľná)
Názov projektu (otázka je podobná hypotetickému výroku)	Výsledky
Dáta (v tabuľkovej forme)	Záver
Graf (ak nejaký máš)	Bibliografia
Fotografie (ak nejaké máš)	Štúdium v budúcnosti
	(voliteľné)

Na vrch pravého panela pridaj výsledky pokusu. Do stredu umiestni svoj záver (či bola alebo nebola dokázaná pravdivosť hypotézy), a na spodok panelu tvoje bibliografické zápisy zdrojov, ktoré si použil. Niektorí študenti taktiež radi pridávajú vyhlásenie o budúcich plánoch pokračovať v danom projekte.

Skladanie všetkého dokopy

Vytvorenie pozadia je technika, ktorá dobre funguje bez ohľadu na to, aký máš typ panelu. Pozadie vyrobené z hocijakej farby okrem bielej, vytvorí atraktívne pozadie tvojej práci. Akákoľvek farba je dobrá, ba dokonca môžeš použiť viacero farieb v každej sekcii tabule, pokiaľ sa tieto farby dopĺňajú. Buď ale opatrný s používaním neónových farieb. Sú nepríjemné pre oči a môžu protcov obťažovať.

Účel	Názov		Výsledky
Hypotézy	Dáta	Grafy/ Obrázky	Záver
Abstrakt	Materiál	Postup	Bibliografia

--	--	--	--

Ďalší materiál, ktorý potrebuješ

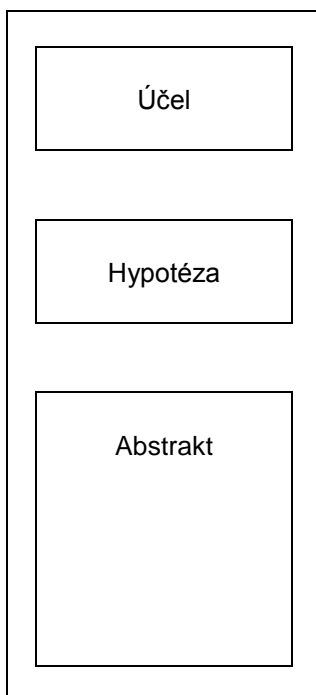
Okrem panelu budeš potrebovať nasledujúce materiály na zobrazenie tvojej práce:

farebný papier na pozadie	zošívачku
nožnice	gumu
obojsstrannú pásku	pravítko
lepidlo	farebné perá
ceruzku	(voliteľné)

Čo kde ide

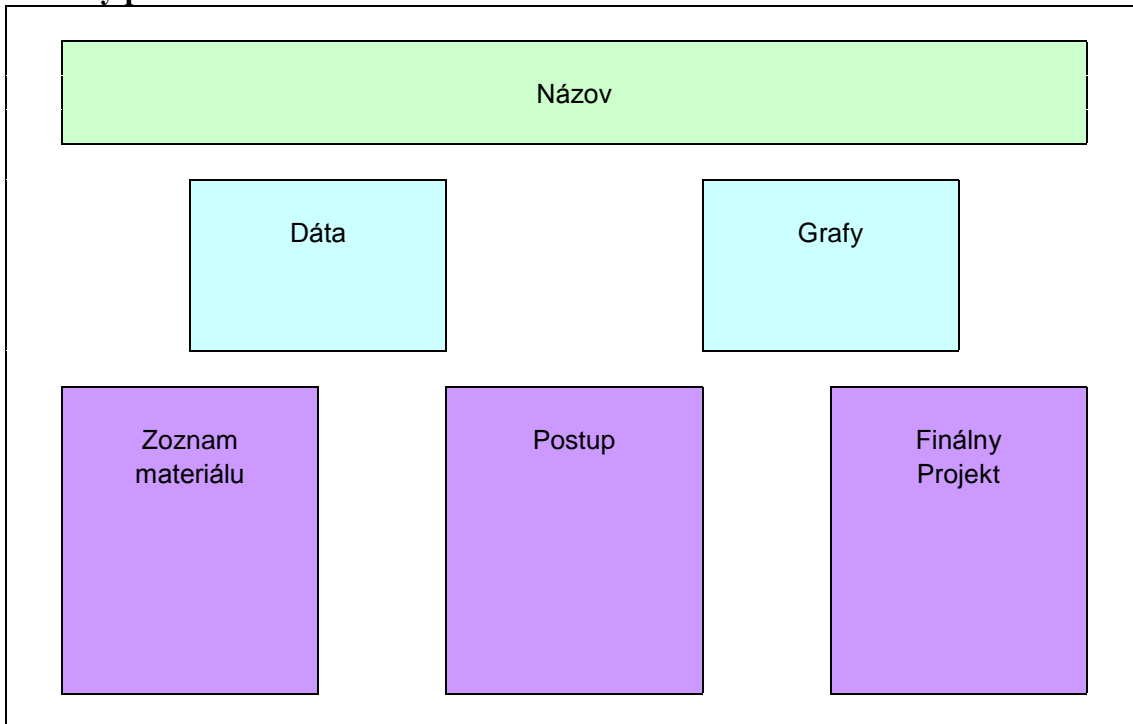
Tvoj učiteľ alebo rodič môže navrhnúť schému panelu, alebo môžeš použiť túto príručku. Tri položky idú na ľavú stranu: účel, hypotéza a abstrakt. Najprv zmeraj tabuľu od spodku tabule smerom nahor a potom si ceruzkou označ miesto pre abstrakt. Avšak ešte nič nepripínaj.

Ľavý panel by mal vyzerat' takto

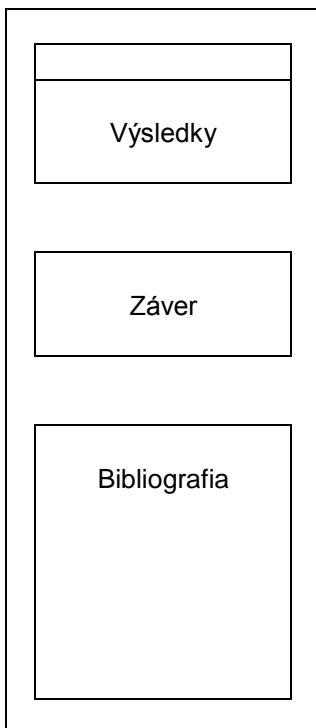


Teraz je čas urobiť stredný panel. Najprv urob miesto pre názov projektu. Môžeš použiť nalepovacie písmenká, ktoré vystúpia dopredu a upútajú porotcov. Uisti sa, že písmenká nie sú príliš svetlé alebo ťažko čitateľné. Tmavá podložka za názvom uľahčí čítanie a bude vyzerat' atraktívne. Alebo si môžeš názov vytlačiť na papier. Urob písmená väčšie ako typ písma, ktorý bežne požívaš na písanie. Potom to bude ľahšie čitateľné. Pripevni názov na podložku. Nižšie pod názvom potrebuješ urobiť miesto pre dáta, grafy, zoznam materiálu, postup a finálny projekt. Tu je vzor, ako môže vyzerat' stredný panel. Tvoj môže vyzerat' inak, závisí to od toho, aké máš časti.

Stredný panel



Zostroj pravý panel rovnako ako ľavý panel, označ miesta na výsledky, závery a bibliografiu.



Bud' kreatívny!

Toto je tvoj čas byť kreatívny. Nechaj panelovou prezentáciou vyjadriť projekt a odzrkadliť tvoju osobnosť. Jeden študent robiaci projekt o jazerách nakreslil na tabuľu jazero a cezeň napísal názov. Iný študent postavil atraktívnu tabuľu z latkových mriežok, ktorý vyzeral ako ohrada/plot na projekte

o záhradnom komposte. Náš projekt o mlieku môže vyzerat' dobre na bielej tabuli s čiernymi bodkami podobajúcimi sa krave.

Nezaplav divákov prílišnými detailmi alebo farbami, ale urob panel, aby vynikal a bud' si istý, že upútaš pozornosť porotcov.

10. Urob to perfektne Dokončovanie

Keď je tvoj panel dokončený, je čas posledných úprav. Panel zahŕňa všetko, čo budeš potrebovať na rozprávanie o tvojom projekte. Porozmýšľaj aj nad zahrnutím týchto vecí:

Stôl (a možno obrus)

Fotografie

Kresby

Tvoj finálny projekt – prezentácia

Zdrojové knihy

Tvoj pracovný denník

Počítač

Model

Fotografie

Fotenie každého kroku projektu je výborný spôsob, ako ukázať, čo si urobil. Niektoré fotky môžu byť pripojené na panel a zvyšok umiestnený v albume ako súčasť. Fotky ukazujúce výsledky pokusu je najefektívnejšie dať na panel. Obrázky postupu by mali ísť do albumu. Ak si zachytený na niektorých fotkách pri realizácii pokusu, uisti sa, že máš správny postup. Napríklad, ak na tvojich fotkách držíš chemikálie, uisti sa, že máš ochranné rukavice.

Uisti sa, že máš dostatok svetla na vyrobenie dobrej fotky. Možno potrebuješ pridať reflektory pre dodanie svetla. Vysoko intenzívna stolná lampa funguje dobre. Keď robíš fotky o veľkosti niečoho, ukáž, ako si robil merania. Fotky ukazujúce výšku rastlín by mali zahŕňať tvoje pravítko.

Kresby

Chceš porozprávať príbeh pokusu kresbou? Ak ti kreslenie alebo ilustrovanie pomôže lepšie predstaviť projekt, zahrň to na panel. Tu je dobrý nápad: ak vystavíš kresby alebo fotografie, vlož ich najskôr do plastového obalu, aby si ich ochránil pred odtlačkami, rozmazaním alebo zašpinením.

Finálny projekt

Ak nemáš veľa tabuliek, grafov, fotiek a kresieb na paneli v strednej časti, môžeš sem dať kópiu finálneho projektu – prezentácie. Najlepší spôsob ako to urobiť, je pripevniť to tak, ako sme to opisovali v predchádzajúcej kapitole.

Či si už pridal kópiu prezentácie na panel alebo nie, potrebuješ kópiu prezentácie pre porotcov na preverenie. Táto kópia môže byť priložená v obale správy alebo môžeš dať každú stranu papiera do plastového obalu a použiť zakladač. Toto ochráni papier pred pokrčením alebo zašpinením, aj keď sa ho bude veľa ľudí dotýkať. Na koniec prezentácie môžeš dať bibliografiu, alebo ju vlož do oddeleného zakladača.

Znovu vytlačené súbory

Ak si urobil fotokópie čísla magazínu alebo článku novín pre svoj projekt, môžeš ich dať do zakladača. Môžeš si zvýrazniť časti článku, ktoré pokladáš za užitočné a potom ukázať porotcom špecifické informácie, ktoré si použil z článku.

Daj kópiu svojej bibliografie pred zakladač, aby slúžila ako obsah a usporiadaj výtlačky v rovnakom poradí ako bibliografiu.

Zdroje

Ak máš knihy, ktoré boli obzvlášť nápomocné v tvojom výskume, môžeš ich priniesť na výstavu projektov. Len ich vystav prehľadne na stôl, označ strany, na ktorých si našiel najviac informácií s kúskami papiera.

Pracovný denník

Nezabudni si priniesť pracovný denník, ktorý si používal pri každom kroku cesty. Je to kľúčová časť projektu. Pracovný denník je vedecký denník tvojho projektu. Mal by obsahovať všetko, čo si urobil, v poradí, v ktorom si to vykonal. Denník je písaný rukou. Strany by nemali byť roztrhnuté. Ak si urobil chybu, jednoducho si vyčiarkni tento úsek a pokračuj na novej strane.

Počítače

Počítačový program alebo video môže objasniť, čo si urobil. Tu sú dve upozornenia pre použitie počítača v tvojej prezentácii:

1. Uisti sa, že počítač neodvráti pozornosť od tvojho vystúpenia. Musíš byť schopný prezentovať projekt samostatne. Počítač by mal pomôcť tvojmu vystúpeniu, ale nemôže ťa nahradiť.
2. Uisti sa, že počítač je v bezpečí. Ak nemôžeš byť pri paneli prítomný počas celej súťaže, uisti sa, že zariadenie je v bezpečí.

Technológia je efektívny spôsob ako zobraziť tvoj projekt, ale osobný kontakt je aj tak najlepší.

Modely

Tvoj projekt môže byť najlepšie zobrazený modelom. Alebo si možno počas tvojho projektu použil niečo, čo môže byť zobrazené ako model. Toto predovšetkým platí pre projekty obsahujúce strojové zariadenia alebo roboty.

Ak si experimentoval s lietadlovými tvarmi krídel, alebo si testoval tenisovú raketu, alebo si študoval rôzne typy betónových tehliel, môžeš ich ukázať vo svojom projekte. Ľudia ocenia ak budú môcť vidieť predmety, ktoré si použil v projekte.

Tu sú niektoré veci, ktoré by si nemal ukázať. Môžeš použiť niektoré z týchto vecí, ale nemal by si ich priniesť na súťaž:

živé zvieratá
jedovaté rastliny
baktérie alebo vírusy
plesen
chemikálie.

Efektívne prezentácie

Urob panel a oživ svoju prezentáciu, aby „povedala“ príbeh projektu. Tu sú návrhy pre panely a prezentácie našich štyroch ukážok projektu:

"Pokazí sa mlieko rýchlejšie, ak je nechané mimo chladničky?"
Použitie bieleho pozadia, nakreslené veľké čierne bodky nepravidelného tvaru.
Namontovať podložku presne tak cez to, že pozadie vyzerá ako krava.
Na stredný panel tabule nakresliť vnútro chladničky, takže to vyzerá, akoby si práve otvoril dvere chladničky.
Umy malú krabicu od mlieka a postav ju na stôl oproti tabuli.

” Ktorá batéria vydrží dlhšie?”

Nalep krabičku batérie na tabuľu.

Vystav baterku, ktorú si použil v pokuse.

“Ako ovplyvňuje kyslý dážď rastliny?”

Použi zelenú ako farbu tabule alebo podložky.

Nakresli nádoby na spodok tabule.

Zahrň fotografie rastlín v rôznych stupňoch vývoja.
(uisti sa, že si ukázal na fotkách pravítko)

Použi živé rastliny len na fotke. Môžeš použiť prázdne obaly od semiačok na prezentovanie rastlín.

“Produkujú najväčšie popkornové zrníčka najväčšie kúsky popkornu?”

Použi obal od popkornu na dekoráciu tabule.

Použi prázdnu popkornovú krabicu (druh, ktorý dostaneš na filmovom predstavení)

Použi žltú farbu, ktorá bude pripomínať divákovi maslový popkorn

Zahrň do prezentácie fotografie popkornu a pravítko, ktoré si použil na meranie popkornových zrníčok.

Nakresli obrázok klasu zrna na pozadie.

11. Vydaj zo seba všetko Vedecká súťaž

Vau! Urobil si veľa práce a deň súťaže je práve za rohom. Je čas myslieť na túto finálnu časť tvojej cesty.

Už si niekedy prezentoval obsah knihy pred твоjou triedou? Čo povieš a urobíš na vedeckej súťaži, je podobné ako podávanie obsahu knihy. Budeš stáť pred porotcami vedeckej projektovej súťaže a rozprávať o hlavných myšlienkach твоеho projektu. Na rozdiel od prerazovania obsahu knihy, tentokrát môžeš koniec vynechať.

Ako sa pripravíš, keď vieš, že sa musíš postaviť a hovoriť pred protokami?

1. Starostlivo si vyber oblečenie pred súťažou.

2. Precvičuj si, čo budeš hovoriť.
3. Napíš si pár poznámok o dôležitých veciach, ktoré chceš povedať, takže na nič nezabudneš.

Toto všetko sú skvelé spôsoby ako sa pripraviť na tvoju prezentáciu, vrátane vedeckej súťaže. Niektorí študenti sa cítia nervózne, keď majú hovoriť pred svojimi rovesníkmi alebo porotcami. To je normálne. Netráp sa, toto je skutočne ľahká časť projektu! So všetkou tou ťažkou prácou, čo si urobil, si expert na svoj projekt. Teraz sa choď podeliť o to, čo si sa naučil.

Zapôsob oblečením

Tu je posledná časť prezentácie na premyslenie! Väčšina vedeckých súťaží nie je hodnotená iba pozeraním sa na panelovú prezentáciu a kontrolovaním tvojho výskumného projektu. Porotcovia chcú počuť od teba osobne, čo si urobil a čo si sa naučil z pokusu. Presne tak ako si vydal veľa úsilia na vyrobienie panelovej prezentácie, aby vyzerala čo najlepšie, chceš, aby si aj ty vyzeral dobre na súťaži. Deň vedeckej súťaže nie je len ďalší školský deň. Obleč sa pekne! Obleč sa tak ako na oslavu, alebo keď tvoji rodičia chcú, aby si sa obliekol na špeciálne príležitosti. Uisti sa, že košeľa je vyžehlená, tvoje topánky sú zaviazané a tvoje vlasy sú učesané. A obuj si pohodlné topánky, pretože budeš možno dlho stáť. Pekné oblečenie robí dobrý dojem a pomôže ti cítiť sa viac sebaisto.

Porozmýšľaj

Čo si oblečieš na súťaž? Nepíš si to do denníka, ale urči si to deň alebo dva pred súťažou, takže si môžeš byť istý, že je všetko čisté a pripravené. Predsa sa nechceš zblázniť v deň súťaže☺

Vedieť, čo povedať

Najlepší spôsob, ako zabrániť nervozite na súťaži, je precvičovať si prezentáciu pred súťažou. Precvičuj pred zrkadlom alebo tvojím najlepším kamarátom, alebo rodičmi, alebo dokonca pred tvojím psom! Nezabudni, že sa môžeš pozerieť na panel, keď budeš hovoriť o tvojom projekte.

Keď niekto kráča k tvojmu projektu, podaj mu ruku a predstav sa. Tvoje krstné meno je nevyhnutné. Predtým ako začneš, poďakuj ľuďom za ich záujem o tvoj projekt. „Ďakujem Vám za počúvanie mojej prezentácie.“ Začni uvedením názvu projektu. Je veľa vecí, ktoré si budeš chcieť zapamätať a toto je jedna z nich ale ak budeš nervózny a zabudneš, pamätaj, že informácie sú práve na paneli.

Ukážka jednoduchých úvodných fráz:

1. „Názov môjho projektu je: „Pokazí sa mlieko rýchlejšie keď je mimo chladničky?“ Tento projekt ma zaujímal, pretože som vždy zabudol vrátiť mlieko do chladničky a moja mama mi povedala, že sa pokazí, ak ho do nej nedám.

2. „Názov môjho projektu je: „Ktorá batéria vydrží dlhšie? Počul som reklamy, že Batéria A vydrží dlhšie ako všetky ostatné. Urobil som tento projekt, pretože mám rád kempovanie a chcel som vedieť, ktorá batéria vydrží dlhšie počas môjho výletu.“

3. „Názov môjho projektu je: „Ako ovplyvňuje kyslý dážď rastliny? Čítal som, že kyslý dážď môže vážne zničiť úrodu v Európe. To by mohlo poškodiť farmárom, ktorí pestujú jedlo pre našu konzumáciu. Chcel som zistiť viac o kyslých dažďoch a ako ovplyvňujú rast rastlín.“

4. „Názov môjho projektu je: „Produkujú najväčšie popkornové zrníčka najväčšie kúsky popkornu?“ Rád jem popkorn a bol som zvedavý, či je nejaký vzťah medzi veľkosťou nepuknutého popkornu a puknutého popkornu.“

Vysvetli, prečo si chcel robiť tento projekt. (Aký je „účel“ na ľavej strane panela). Teraz sa zhlboka nadýchni. Zvyšok prezentácie je ľahký tak sa neponáhľaj. Porotcovia chcú počuť každé slovo a potom sa ťa opýtajú pár otázok. Ak by ťa porotca prerušil otázkou počas výkladu, snaž sa zapamätať, kde si skončil. (Môžeš sa pozrieť na panel, aby si vedel kde máš pokračovať.)

Prezentácia je ľahká, keď tvoj panel dodržiava vedecké metódy, ktoré si použil vo svojom projekte. Ďalšou časťou prezentácie sú hypotézy. Čítaj ich rovno z tabule a tak sa nemôžeš pomýliť! Už si povedal porotcom názov projektu a prečo ho chceš robiť; teraz im povedz, čo si očakával, že sa udeje v pokuse.

Preskoč abstrakt (ďalej na tabuli). Ak porotcovia nemajú kópiu, daj im ju. Ďalej vysvetli postup. Toto je zradná časť: Nechceš im ho povedať až tak detailne, ako si ho napísal, ale chceš vysvetliť najdôležitejšie kroky. Mysli na obsah knihy – nechceš povedať všetky detaily knihy. Jednoducho zhrň dôležité časti. Vysvetlenie postupu je rovnaké.

Stop! Nechod ešte na výsledky. Je dobrý čas na pauzu pre otázky. Uisti sa, že porotcovia porozumeli tvojmu postupu predtým, než sa pohneš ďalej.

Ukážka vysvetlenia postupu:

Pestoval som deväť paradajkových sadeníc od semiačka. Tri boli kontrolná skupina a polieval som ich čistou vodou. Aby som napodobnil kyslý dážď, pridal som do vody ocot. Označil som roztok ako Kyslý. Mal pH 4.5. Ďalší som označil ako Veľmi kyslý roztok s pH 4.0. Polieval som tri rastliny kyslou vodou a tri veľmi kyslou vodou. Meral som rast rastlín po desiatom dni a potom každých päť dní. Taktiež som skontroloval ich stonky a listy kvôli zmene farby alebo kvôli iným zmenám.

Môžeš zdôrazniť fotografie, ktoré si nafotil počas pokusu. Nepotrebuješ ísť do detailov o zozname materiálov alebo o písaní postupu na paneli. Nachvíľu preskoč tabuľku s dátami a grafmi.

Žiadne otázky od porotcov? Potom sa presuň k pravej strane panelu. Vysvetli odstavec o výsledkoch projektu bez grafu a tabuliek. Toto je to, čo si chcel povedať porotcom, potom im môžeš ukázať tabuľku s dátami a grafmi.

Ukážka popisu výsledkov:

Rastliny, ktoré boli zalievané kyslou vodou, rástli pomalšie ako kontrolná skupina. Rastliny polievané kyslou vodou mali žlté a hnedé bodky na listoch. Rastlinám, ktorým bola daná veľmi kyslá voda, rástli najpomalšie. Ich listy boli veľmi hnedé a vysušené. Tieto rastliny uschli 20tým dňom.

Ukážka popisu grafu

Čo si nepovedal? Nevysvetlil si znečistenie vzduchu alebo póry rastlín, alebo ako sa meria pH vody.

Toto všetko je pozadie, základ informácií, ktoré sa ťa porotcovia môžu spýtať, ale nepotrebuješ o tom hovoriť, ak sa ťa na to nespýtajú. Jednoduché vysvetlenie tvojho pokusu, dodržiavajúce vedeckú metódu, je najlepšie. Po rozprávaní o výsledkoch prejdí na tabuľky s dátami a grafmi. Znovu nezachádzaj do veľkých detailov. Účelom tabuľky s dátami a grafmi je uviesť informácie jasne na prvý pohľad. Toto je dôvod prečo si si opatrne vyberal správny druh grafu na ukázanie dát. Nechaj porotcov nech sa pozerú na graf a ak budú mať akékoľvek otázky, môžu sa ťa spýtať.

Niekedy budeš mať len dáta v tabuľke, ktoré ukážeš porotcom. Napr. dáta pre projekt s mliekom, nemohli byť zobrazené grafom.

Teraz si pripravený na záver projektu a tvojej prezentácie. Vráť sa späť na pravú stranu tabule. Povedz porotcom svoj záver a či podporil hypotézu. Týmto spôsobom precízne nadväzuj na celý súbor. Je v poriadku, ak tvoj pokus nepodporil hypotézu. Dokonca ani nemusíš vysvetľovať, prečo ju nepodporil. Porotcovia sa ťa môžu spýtať, prečo si myslíš, že sa tak stalo. Alebo sa ťa spýtajú, či si mohol urobiť niečo inak, aby si dostal výsledok, ktorý by potvrdil správnosť hypotézy. Pamätaj si, že je v poriadku, ak sa tvoj pokus nepodaril, pokiaľ si dodržiaval vedeckú metódu.

Ako môžete vidieť z môjho grafu, kontrolné rastliny ukazujú pravidelný rast. Rastlinám, ktorým bola daná kyslá voda tiež rástli, ale boli menšie ako kontrolné rastliny. Môžete vidieť, že rastlinám, ktorým bola daná veľmi kyslá voda, taktiež ukázali trochu rastu. Moje fotografie a tabuľka jasne ukazujú rozdiely medzi listami rastlín.

Všetko urobené?

Prezentáciu ukonči ukázaním porotcom niečoho, čo máš na stole oproti panelu. Nechaj ich, nech sa pozrú na tvoj finálny projekt, výťažky, bibliografiu, denník a nejaké modely. Kým si to všetko pozrú, nemusíš nič hovoriť. Nakoniec, poďakuj porotcom, že sa pozerali na tvoj projekt a počúvali tvoju prezentáciu. Všetko to nebolo také zlé?

Čo ak sa ma porotca opýta niečo, čo neviem?

Toto je strach číslo 1 väčšiny účastníkov vedeckej súťaže. Nebudeš vedieť všetko o tvojej téme, je toho príliš veľa. Porotcovia o tom vedia. Pamätaj si, že väčšina dospelých si myslí, že vedecká súťaž je získavanie nových vedomostí, skúseností. Pri riešení projektu si sa naučil veľa nových vecí. Môžeš pokračovať v učení aj po súťaži. Takže, ak sa porotca spýta niečo, čo nevieš, **povedz, že po tom pátraš**. Porotca ti môže rovno povedať odpoveď. (Ak ti porotca povie odpoveď na jeho otázku, napíš si ju a zapamätaj si ju! Ďalší porotca sa ťa môže opýtať rovnakú otázku.). Vždy buď slušný k porotcom. Oni sú tu na to, aby ti pomohli sa naučiť niečo.

Čo chcú porotcovia vidieť?

Porotcovia vedeckej súťaže sú dobrovoľníci, ktorí sa zaujímajú o vedu a o tvoje skúsenosti s vedeckou súťažou. Majú zoznam toho, čo by mali hľadať v tvojom projekte a prezentácii. Ak pochopíš, čo chcú, budeš mať oveľa ľahšiu situáciu im to ukázať.

Ukážka kontrolného zoznamu porotcov:

Študent ukáže vedomosti projektu tým, že ho ľahko vysvetlí.
Študent ukáže použitie vedeckej metódy
Študent ukáže nadšenie a záujem o projekt
Študent rozumie postupu a pokusu.
Panelová prezentácia je dobre organizovaná, jasne a viditeľne delená.
Tabuľkové dáta sú jasné, ľahko porozumiteľné a primerané.
Študent napísal evidenciu výskumu, pokusu a analýzu výsledkov.

Iba pre rodičov Bud' porotcom

Môžete pomôcť vášmu študentovi pripraviť sa na vedeckú súťaž počúvaním, ako praktizuje jeho ústnu prezentáciu? Predstierajte, že ste porotca. Povedzte: „Ja som tvoj porotca vedeckej súťaže; povedz mi o tvojom projekte.“ Venujte mu plnú pozornosť. Nemôžete byť porotcom, ak si čítate noviny, alebo pripravujete obed. Neprerušujte ho pridávaním častí príbehu. Nechajte ho to celé dopovedať. Keď máte návrhy, počkajte s nimi až do konca a podajte ich ako otázky: „Myslíš si, že chceš rozprávať ako si polieval rastliny v rovnakú hodinu dňa a rovnakým množstvom vody?“

Pýtajte sa otázky, ktoré sa môže spýtať porotca. Uistite sa, že dieťa rozumie vedeckej metóde a účelu jeho projektu. Toto sú dve najhlavnejšie časti vedeckého projektu.

Povzbudíte vášho študenta, aby praktizoval ústnu prezentáciu toľkokrát, koľko je nevyhnutné, aby sa cítil pohodlne pri rozprávaní. Niektoré deti sú rodení rozprávači, niektoré potrebujú trochu pomôcť. Praktizovaním sa stanú sebaistí pri vysvetlení projektu (a môžu plne porozumieť, čo urobili).

12. Ty si víťaz

Hodnotenie sa skončilo a ty si vyhral. Možno máš diplom alebo certifikát. Si hrdý na tvoju ťažkú prácu a mal by si byť! Vybral si si nápad, preskúmal ho, naplánoval pokus, urobil ho, napísal finálny projekt o tom a vytvoril si prezentáciu. Vysvetlil si celý projekt porotcom a súťažil si na vedeckej súťaži.

Schopnosti vedeckej súťaže:

Skúmanie

Vybranie témy.

Učenie ako nájsť informácie v knižnici, v príručkách a na internete.

Zozbieranie a organizovanie informácií.

Tvorba pokusov

Učenie sa vedeckej metódy a kritické myslenie.

Rozvíjanie postupu na pokus.

Identifikácia nástrojov, materiálov a vybavenia k pokusu.

Riadenie pokusu.

Identifikácia premenných veličín.

Jednanie s dátami

Udržovanie denníka.

Zaznačenie si výsledku pokusu.

Vytvorenie tabuľky, grafu.

Formovanie záveru.

Písanie finálneho projektu.

Prezentácia projektu

Navrhnutie a vytvorenie panelovej prezentácie a dizajnu.

Podanie ústnej prezentácie.

Možno si nevyhral prvé, druhé alebo tretie miesto. Stále si víťaz. Začal si a dokončil si projekt a urobil si ho sám. Buď hrdý na svoj výkon, či už máš diplom alebo nie. Ty si taktiež získal nové schopnosti.

Uvedomil si si, že ťa vedecký projekt tak veľa naučil?

Čo ďalej?

Ak by sme ti povedali, že odpoveď na otázku „Čo ďalej?“ je „Budúcoročná vedecká súťaž,“ odpovedal by si „V žiadnom prípade?“

Urobil si všetku ťažkú prácu, získal si nové zručnosti a naučil si sa, ako robiť projekt. Budúci rok bude oveľa ľahší. Možno chceš pokračovať v práci na svojom projekte, napríklad pridaním nejakých nových pokusov a urobiť ho znovu. Alebo si si možno všimol niekoho iného projekt a zaujal ťa výskum niečoho podobného na budúci rok. To sú výborné dôvody prečo pokračovať v tvorbe vedeckého projektu. Na základnej alebo strednej škole sú projekty viac komplexnejšie a zaujímavejšie

a dokonca ocenenia sú lepšie. Študenti získajú možnosť prezentovať svoj projekt v zahraničí, získajú štipendium, počítače, knihy a výlety...

Keď sa zúčastníš vedeckej súťaže, takisto získaš sebadôveru. Ty sa učíš, že si môžeš vybrať projekt a nasledovať ho až do konca. Získaš viac schopností vyskúšať nové veci, pracovať samostatne a vytrvať, aj keď veci idú nesprávnym smerom. To neznamená, že vždy vyhráš prvé miesto, ale stále sa učíš cenné lekcie a vydržíš robiť maximum. SI VÍŤAZ!

Iba pre rodičov Príbeh vytrvalosti

Celé roky na základnej škole zápasilo vaše dieťa s nariadeniami vedeckého súťažného projektu. Zatiaľ, čo jej najlepšia kamarátka a jej starší súrodenci stále vyhrávali stužky za prvé miesta, ona sa často umiestnila ako posledná. Naučila sa vedeckú metódu a začala sa cítiť pohodlne s rozprávaním pred publikom, ale tieto veci veľa neznamenali pre siedmačku. Ona chcela zvíťaziť.

Keď začala navštevovať strednú školu, jej matka ju povzbudila, aby sa držala vedeckého projektu. Zatiaľ, čo jej priatelia chodili na výlety, futbal, diskotéky, ona bola späť v laboratóriu, merajúc modrú skalicu v Petriho miske. Ale taktiež sa učila vytrvalosti. Vedecké skúmanie sa stalo pre ňu odmenou. Na strednej škole sa jej ťažká práca vyplatila vo forme ocenení, dokonca dvojtýždňovým výletom do Škandinávie.

Na univerzite pokračovala v ďalších záujmoch – nestala sa ďalšou Marie Curie. Ale lekcie, ktoré sa naučila z vedeckých súťaží mali dosah na jej prácu v dospelosti.

Vaše dieťa získa veľa, ak bude pokračovať v pýtaní sa a skúmaní vedeckých otázok a súťaží na vedeckých súťažiach. Netlačte na nich - napokon, rozhodnutie musí byť ich – ale povzbudzujte ich vo vytrvaní vo vedeckom výskume.

Použitá literatura

HENDERSON Joyce, TOMASELLO Heather: *So You Have to Do a Science Fair Projekt*, San Francisco, 2002, 120 s., ISBN 0-471-20256-8

HORÁČEK, Jiří, RISTVEJ, Jozef: *Tvorba metodiky projektu výskumu*, EDIS – vydavateľstvo ŽU, Žilina, 2007, 32 strán, ISBN 978-80-8070-773-6.

KUKOLOVÁ, Gabriela, RISTVEJ, Jozef: **Sprievodca účastníka festivalu vedy a techniky na Slovensku**, AMAVET , Bratislava, 2005, 32 strán.

KUKOLOVÁ, Gabriela, RISTVEJ, Jozef: **Festival vedy a techniky AMAVET**, AMAVET , Bratislava, 2005, 48 strán.

MEŠKO, D., KATUŠČÁK, D., FINDRA, J., a kolektív.: *Akademická príručka*. 2 vyd., Osveta, Martin, 2005, 496 s. ISBN 80-8063-200-6.

LORENZON, Barbara, CLOSE, Richard, RISSINGER, William: *Teaching Your Students How to Do Student Science Research Projects*, DVSF, Philadelphia, 2007, 54 strán.

MEDŘICKÝ, Stanislav, BĚLKOVÁ, Beverly: *Metodická příručka ke směřování dětí a mládeže k práci na vědeckých a technických projektech a účasti v soutěžích*, AMAVET ČR, Praha, 2007, 47 strán.

RISTVEJ, Jozef: *Príprava projektu na Festival vedy a techniky AMAVETu: Diel I.*, In: AMAVET revue, 2006, roč. 16, číslo: november - december, str. 11-12. ISSN 1336-1422.

RISTVEJ, Jozef: *Príprava projektu na Festival vedy a techniky AMAVETu: Diel II.*, In: AMAVET revue, 2007, roč. 17, číslo: január, str. 9-10. ISSN 1336-1422.

Vydal: AMAVET – Asociácia pre mládež, vedu a techniku
Žarnovická 7
831 06 Bratislava

Zostavili: Ing. Gabriela Kukolová, Jozef Ristvej, PhD.
Vydanie: prvé
Rok vydania: 2008
Náklad: 500 ks
Neprešlo jazykovou úpravou.

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy
č. LPP-0034-07

ISBN:
EAN:

Kontakt:
AMAVET – Asociácia pre mládež, vedu a techniku
Žarnovická 7
831 06 Bratislava

Tel./Fax: 02/4487 2331
Mobil: 0905 506 312
E-mail: amavet@amavet.sk

Web: www.amavet.sk
www.festivalvat.sk