

Přírodovědné bádání

PRO ODDÍLY

Vendula Šimková

Martina Munduchová



Předmluva

Ahoj kolego, kamaráde,
dostává se ti do rukou badatelská příručka, která se snaží být tak praktickou, jak jen to jde. Je sestavená jen ze zlomku akademických teorií a rychle se vrhá na nápady na bádání v lese, na louce, ve vodě, ale i ve městě. Po našich zkušenostech s badatelsky orientovanou výukou, s tím, jak to děti baví, jak umí být zapálené (že třeba i odmítají přijít na oběd, protože ještě nemají dost dat) jsme se rozhodli sestavit tuto knížku.

Badatelství ukazuje, jak funguje věda. Děti jsou plné otázek, rádi na ně hledají odpovědi a škola jim takový prostor nedává. Cítíme, a říká to i naše zkušenost, že v neformálním vzdělávání, na táborech a výpravách, je na výzkum mnohem víc prostoru než ve škole. Navíc bádání může být i velká legrace. Když se brodíte po kolena v bahně, pozorujete spící prase nebo mravence, kterého jste odvěkli deset metrů od mraveniště a teď pozorujete, zda se mu daří se vrátit... V badatelských lekcích se nám stává, že děti, které nikdy nebavila matematika, počítají jako diví a jdou ještě párkrát měřit, aby měly dostatek dat. Pro malé badatele najednou není objem jen „Vé se rovná“, ale pochopí, že je to množství hlíny v kýblu. Kromě kalkulačky berou do ruky i sekeru a pilu, metr, smýkačku na hmyz a příslušný atlas.

Každé nové bádání je i pro nás jedno velké dobrodružství a jsme vždy netrpěliví, s čím děti přijdou, na co se budou ptát a co zjistí. Věřte, že to bude dobrodružství i pro vás. Hurá na to.

Martin Kříž (Chaloupky o. p. s a LMŠ)

Zkratka BOV ve zkratce

O BOV lze přečíst mnoho knih a vyhledat spoustu materiálů. Zpravidla jsou všechny určeny pro učitele, ve většině případů pro učitele základních škol. A co to tedy vlastně znamená? BOV je zkratka pro badatelsky orientované vyučování, zkráceně badatelství. Jedná se o výukovou metodu, při které jsou žáci aktivně vtaženi do vzdělávacího procesu. V té nejotevřenější formě o něm platí následující.

- Učitel je průvodcem a pomocníkem, žák je vedoucí osobou a svoji práci si řídí sám.
- Žák si při něm osvojuje postupy a procesy, které využívá věda.
- Využívá přirozené zvědavosti dětí, je jedním z účinných přístupů problémového vyučování.
- Podporuje kooperaci, kompetence k učení, samostatnost, schopnost řešit problém.
- Je ideálním nástrojem pro projektové vyučování.
- Snadno lze skloubit s místně ukotveným učením.
- Je vždy mezipředmětové.

Učitel, žák, metoda, výuka... Takže badatelství je čistě školní záležitostí? Vůbec ne! Bádat může, s trochou nadsázky, kdokoli v kdekoli. Na rozdíl od školy vás na schůzkách s dětmi nebo na víkendových výpravách nelimituje 45 minutová hodina, ŠVP a výstupy, které musíte plnit, ani konkrétní učivo, které potřebujete probrat. Pro bádaní máte daleko více prostoru a byla by škoda toho nevyužít! Je to ideální nástroj pro poznávání naší přírody a krajiny. A pozor, byť to tak na první pohled nevypadá, bádat se dá v mnoha oborech, nejen v těch přírodovědných. Můžete využít historii, místopis, bádat o regionu či slavných rodácích vašeho kraje. Vždyť jste přeci vědci!

Pro badatelství platí okřídlené rčení, že i cesta může být cíl. Při bádaní jde samozřejmě o výsledek. Najít na svou otázku správnou odpověď. Obrovským bonusem k tomu je, že malý badatel se naučí a zažije mnoho věcí jen tak mimoděk. Počítejte s námi - pracovat v týmu, rozložit si



práci, navrhnout postup, pracovat s chybou, objevovat nové pomůcky, formulovat svoje myšlenky, klást si otázky, pracovat venku v terénu, zpracovat výsledky, tvořit grafy... A to není zdaleka všechno. Pokud se s dětmi do badatelství pustíte, zkuste tento výčet ještě doplnit.

O tom, jak využít badatelství při vaší práci s dětmi, jsou následující stránky této publikace. Pro začátek trochu nezbytné teorie a následně mnoho příkladů již proběhlých bádání s tipy, kdy a kde je využít.

Více o metodě jako takové a další praktické tipy (byť pro školy) najdete na stránkách a v publikacích sdružení Tereza (badatele.cz).



Badatelský cyklus, aneb bádání vede k bádání

Badatelské publikace shrnují průběh bádání do tzv. badatelského cyklu. Není to nic jiného, než logicky navazující sled událostí. A protože se bavíme o cyklu, tak si můžete být jisti, že pokud se vám bádání povede, výsledky vás přivedou k dalším otázkám.

A jak to tedy jde po sobě?

1. Na začátku si malý badatel vybírá, co ho zajímá. Zvolí si téma a klade si **otázky**. Vybírá si, na kterou či které otázky chce hledat odpověď.
Zajímají mě včely, konkrétně, kolik včel vyletí z úlu během dvou hodin. Protože na bádání mám jen 3 hodiny, volím pouze jednu otázku. Tento pokus nelze v žádném případě opustit.
2. Ke každé otázce patří také **hypotéza**, domněnka. Malý badatel má názor na to, jak by jeho výzkum mohl dopadnout.
Po zvážení všech okolností (teplota, denní doba...) stanovuji hypotézu na 200 - 250 včel.
3. Má-li badatel otázku i hypotézu, může se pustit do bádání. Patří sem jak **plánování** a příprava pokusu, tak jeho **provedení, zaznamenání a vyhodnocení** dat.
Vyberu si konkrétní úl a vymyslím, jak budu pokus provádět. Pracuji-li v týmu, můžeme si práci rozdělit, příp. provádět kontrolu (místo jednoho sčítače jsou dva). Získané výsledky zpracuji do tabulky, grafu, posteru...
4. Na konci celého cyklu zbývá **formulace závěrů a návrat k hypotéze**. Své výsledky by měl také malý badatel **prezentovat** ostatním. A buďte si jisti, že před sebou máte mnoho **nových otázek**. Bádání může začít nanovo!
Při pečlivém výzkumu a dvou sčítačích jsme zjistili, že naše hypotéza byla jednoznačně vyvrácena. Z úlu vylétlo 742 včel. A také mě napadá: bude se počet vylétnutých včel z úlu lišit v různou denní dobu?



Od otevřeného k potvrzujícímu (nebo naopak?)

Badatelství má několik podob, nebo chcete-li úrovní, stupňů, forem. Liší se především v rozdělení rolí žáka a učitele nebo raději dítěte – badatele a vedoucího.

- Pamatujete na školní pokusy v chemii či fyzice? Sestavili jste jednoduchou laboratorní aparaturu a pak podle pokynů učitele provedli pokus, který vás dovedl k praktickému ověření už dobře známého jevu. V badatelské hantýrce se tato úroveň označuje jako **potvrzující bádání**. Badatel nezjišťuje nic nového, neklade si žádné otázky, na které není známá odpověď, jen praktickým pokusem potvrzuje již známá fakta.
- Druhou úrovní je **strukturované bádání**. V něm se posouváme o krůček blíže k samostatné práci dětí. Otázky i postup jsou stále předem dány, ale řešení známo není. Na to, jak co funguje, už musí malí badatelé přijít sami.





- Posuňme se o několik mílových kroků dál. K **nasměřovanému bádání**. Tady je dopředu položena pouze otázka. Postup práce, pomůcky i výsledky už jsou ale úkolem malých badatelů.
- Posledním a nejsamostatnějším stupněm je **bádání otevřené**, kdy je celý výzkum od položení otázky až do zpracování výsledku prací dětí.

První dva stupně jsou ve školách celkem běžné. Klasické školní laboratorní práce. S druhými dvěma se potkáme o poznání méně často. A právě tyto dva nás budou zajímat nejvíc.

U nasměřovaného a otevřeného bádání je klíčovým znakem velký podíl práce dětí, naopak vedoucí je „pouze“ pomocníkem. Pokud něco dítě nechápe, vysvětlíte mu to. Pokud potřebuje sehnat nějakou pomůcku, seženete ji. Pokud potřebuje poradit, poradíte mu.

Pár rad do začátku

- **Dohlédněte na tvoření otázek.** Ze začátku budou děti určitě potřebovat trochu vaší pomoci. Na špatně položenou otázku nenajde odpověď ani sebelepší vědec (protože to prostě nejde).
- **Korigujte (ne určujte) postup výzkumu.** Je sledovaná plocha dostatečně velká? Je počet měření dostatečný? Je časový úsek sledování dostatečně dlouhý? Jsou navržené pomůcky vhodné?
- **Pomozte s novými pomůckami.** Pokud děti ještě neumí pracovat s objemovými jednotkami, neznamená to, že nemůžou používat odměrné válce. Jen budou potřebovat pro začátek trochu pomoci. Praxí se to pak naučí nejlépe.
- Pokud děti zjišťují průměrné hodnoty, dohlédněte, aby měly **dostatečný počet měření**. Ideální je 10 a více. Z pouhých 3 měření nebude mít průměr vypovídající hodnotu.
- **Pomozte se zpracováním výsledků.** Velkou část výsledků lze přehledně zpracovat do tabulek, grafů, map, plánů a nákresů. Jen děti musí vědět, jak na to. A pokud umí graf sestavit, tak z něj umí i číst.

Otázka a hypotéza

Pustíte-li se do otevřeného bádání, nejspíš se na začátku budete prát s **otázkami**. Přesněji řečeno děti se budou prát s otázkami. Ono totiž správně položit otázku, aby na ni bylo možné najít odpověď, nemusí být tak jednoduché, jak by se na první pohled zdálo. Děti (bohužel) nejsou ze školy zvyklé klást otázky a hledat odpovědi. Železnou košilí je zatím stále spíše pasivní přijímání hotových informací. Ale jako všechno, i tvoření otázek se dá naučit. A platí známé pravidlo, že čím více, tím lépe. Resp. čím častěji, tím lépe. V badatelských začátcích, budou děti určitě tápat a ptát se špatně. Čím častěji budete bádat, tím snáze to dětem půjde.

Pamatujte, že pro otázku platí **základní jednoduchá pravidla**. Pokud se jimi budete řídit vy i děti, půjde bádání jako po másle.

- **Neptejte se „PROČ?“**. První pravidlo a hned zákaz. Nicméně to dává smysl – na otázku proč totiž velmi pravděpodobně nezjistíte odpověď. Proč má mravenec 6 nohou a ne jenom 4? Proč je obloha modrá? Proč má strom letokruhy? Zjistit tyto odpovědi by bylo technicky i časově nesmírně složité, navíc při troše pátrání v literatuře či na internetu odpověď najdete. Proč králíkovi chutná oves? To byste se ho asi museli zeptat. Těžko vám to ale řekne.
- **Ptejte se na měřitelné otázky**. Ideální úvodní slovíčka otázek jsou: kolik měří, kolik váží, jak velký je průměrný/á, jak rychle, jak daleko, jak často... U takovýchto otázek se budou odpovědi hledat snadno a jasně. S pokročilejšími badateli můžete hledat i různé závislosti a vztahy.
- **Neptejte se na věci, které jsou zjevné**. Ale co znamená zjevné? Tady je na místě brát v potaz věk badatelů. Nad otázkou „Kolik má hmyz nohou?“ asi nebudou ztrácet čas starší badatelé, pro děti školkového či mladšího školního věku je to naopak otázka ideální. Pozor na to, že děti mají ze začátku často tendence ptát se na věci, které už znají. Případně na otázky, o nichž vědí, že odpověď snadno vyhledají v knížce nebo na internetu. Pak by ale nebylo třeba bádání.



- **Každá otázka musí být bezpečná.** Bezpečná pro koho? Pro všechny! Jak pro badatele (ne nevylezeme spočítat, kolik šišek je na špici 20 m smrku), tak pro zkoumaný objekt (ne budeme zjišťovat, kolik nohou můžeme stonožce utrhnout, aby se ještě pohybovala).





- **Zvažte schopnosti a možnosti.** Máte dostatek času? Máte vhodné pomůcky? Mají badatelé dostatečné zkušenosti? Pokud máte na bá-dání 3 hodiny, nemůže otázka znít „Jaká je průměrná teplota během jara na naší zahradě“? Otázka je to dobrá a správně položená, ale vhodná na dlouhodobý badatelský výzkum. Pokud chci zjistit, kolik vody obsahuje jablko, musím mít vhodné vybavení (odšťavňovač, sušičku, přesné váhy). Nejméně potíží bude (možná překvapivě) se schopnostmi a dovednostmi malých badatelů. I když třeták běžně neumí počítat aritmetický průměr (a tak by se mohlo zdát, že otázku na průměrnou velikost jahody můžeme vyškrtnout), velmi snadno ho pochopí právě během výzkumu u zpracování zjištěných výsledků.

Pokud otázky, které děti sestavily, nejsou úplně správně, snažte se je hned nezavrhnout. Zkuste je upravit, přeformulovat. Pokud každou otázku, kterou dítě navrhne, shodíte ze stolu jako špatnou, dítě rychle ztratí motivaci k jakékoliv další práci. Otázka, se kterou chce malý bada-tel pracovat, musí být jeho!

Každý správný vědec si pro svůj výzkum stanovuje také **hypotézu**. Před-poklad, nebo chcete-li domněnku, jak to asi celé dopadne. I pro formu-lování hypotézy platí určitá pravidla.

- V první řadě by měla být **jasná a konkrétní**. Vyjádřena v číslech a jed-notkách, v přesných termínech. Nepoužívejte slova jako moc, málo, většina ani žádná velká rozpětí (např. 20–100 %), ale konkrétní čísla.
- Hypotéza nemůže platit „jen na půl“, musí být **jednoznačná**. Za-pomeňte na formulace typu „nejvíc ptačích hnízd bude na kraji lesa nebo úplně uprostřed“.
- Z toho vyplývá, že hypotéza by měla být **vyvratitelná**. Neformulujte hypotézy tak, aby byly za každou cenu výzkumem potvrzeny.

V začátcích bádání se setkáte určitě s tím, že děti budou mít tendenci formulovat hypotézu tak, aby jim vyšla. Aby byla od začátku správně. Je velmi důležité zdůraznit a klidně i několikrát zopakovat, že **nepotvrzená hypotéza není chyba!** Protože cílem bádání není potvrdit hypotézu, ale zjistit odpověď na svoji otázku.

Pomůcky aneb mohlo by se hodit

Nebojte se. To, že nemáte klubovnu plnou měřidel, přístrojů a laboratorního skla neznamená, že bádání je vám zapovězeno. Ve skutečnosti většinou nepotřebujete nic světoborného. Následující kapitola uvádí jen pár tipů na pomůcky, které se hodí mít po ruce. A je samozřejmě možné improvizovat!

Badatelům začátečníkům bude potřeba s výběrem pomůcek asistovat, příp. vysvětlit, jak daná věc funguje. Zkušenější už to zvládnou sami a naopak dokážou vymyslet a vytvořit pomůcky, které by vás možná ani nenapadly. Krásně tu totiž využijí zkušenosti z předchozí práce.

- Nezbytný je dostatek **psacích a kancelářských potřeb**. Papíry různé velikosti, tužky, pastelky, fixy (včetně permanentních popisovačů), křídly, podložky na psaní. Na zpracování výsledků pak nezapomeňte na pravítka, kružítko, lepicí pásky. Na tvoření tabulek a grafů je ideální čtverečkovaný papír velikosti A3.
- Na měření všeho druhu si opatřete **pravítka** různých velikostí, **metry** (skládací, svinovací, nebo krejčovské), delší pásmo, digitální **váhy** (stačí kuchyňské), **teploměry**, **odměrné nádoby** (netřeba hned odměrné laboratorní válce, stačí klasické kuchyňské odměrky různých velikostí). Určitě využijete i **provázky** různých tloušťek a **lana**. Na podrobná měření se neztratí **milimetrový papír** a **posuvné měřítko**.
- To, co v klubovně určitě už máte, jsou nejrůznější **mapy**, **kompasy** a **buzoly**. Ty se budou také hodit.
- Na odběr či odchyt nejrůznějších vzorků potřebujete **uzavíratelné nádoby**. Zcela dostačující budou zavařovací skleničky různých velikostí. Na některé vzorky budou stačit i obyčejné misky, talířky, tácky.
- Na odběr některých vzorků je třeba i hrubší síla – určitě využijete i **sekery**, **pilky**, **lopatky**, **staré přístroje**. Neztratí se **baterka**.
- Chcete-li **odchyťovat a studovat bezobratlé živočichy**, už je potřeba sofistikovanější vybavení – síta, smýkačky, sklepávadla apod. Více najdete v následující kapitole.
- Ne nezbytnými, ale velmi užitečnými pomůckami jsou **lupa**, **dalekohled** nebo **mikroskop**.



- A pak samozřejmě literatura. Nejruznější **atlasy a určovací klíče** děti využijí při poznávání nalovených či nasbíraných vzorků. Upřednostňujte ilustrované atlasy před fotografickými a české před evropskými či světovými (při určování nebudou děti mást druhy, které u nás vůbec nežijí či nerostou). Tipy na dobrou literaturu najdete v kapitole v závěru publikace.
- **Mobily povoleny!** Využijte všemožné aplikace, které chytré telefony nabízí. Mapy a GPS, klasické stopky, kalkulačka, nejruznější určovací aplikace (PlantNet, BirdNET, Seek, ČHMÚ+). U těch ale doporučujeme ještě kontrolu v literatuře. Na mobilní telefon můžete pořídit fotodokumentaci, natáčet videa a v dalších aplikacích s nimi dál pracovat (YouCut).



Jdeme na lov

Častým objektem bádání jsou živočichové kolem nás. Ať už mluvíme o ovcích v ohradě, lesních zvířatech nebo drobných breberkách, vždy je potřeba dodržovat několik pravidel:

- Zkoumaný tvor nesmí utrpět žádná zranění.
- Nikdy ho nevystavujte nebezpečným situacím (dlouho na slunci, bez vody, v uzavřené krabičkové lupě) nebo dalším (dravým) tvorům, viz bezpečnost badatelské otázky.
- Zvíře propusťte hned, jakmile získáte potřebná data. Ideálně zpátky do míst, kde jste ho odchytili.
- Pozor na manipulaci se zvláště chráněnými živočichy, dle platných zákonů byste se takových neměli vůbec dotýkat a nakládat s nimi (např. všichni obojživelníci).
- Myslete i na další normy, jako je zákaz rybolovu bez povolenky či zakázané způsoby lovu (vrše, oka apod.).
- Zkoumání uhynulých živočichů se také vyhláškám nevyhne. Veškeré zdechliny je potřeba hlásit místnímu mysliveckému spolku či na obecním úřadě. Uhynulé zvíře můžete dlouhodobě pozorovat, ale vyhněte se manipulaci s ním.





Lov vodních bezobratlých

Stačí vám kuchyňský **cedník** a ideálně **bílá miska** (třeba pod květináč) naplněná vodou. Cedník zanořujte do vody na různých místech, úlovky z něj pak vypusťte do misky pro další průzkum. Pro přemístění zvířat se bude hodit **malá lžička** nebo namočený **štěteček** (vodní bezobratlí jsou velmi křehcí, štětečkem je nezraníte). Živočichy, kteří běhají po vodní hladině, uzavřete do **krabičkové lupy** nebo **sklenice** (bez vody), z misky by vám odešli.



Lov zemních bezobratlých

Pomocí **starých přístrojů** nebo klacíků rozrušujte měkké dřevo trouchnivějících pařezů, otáčejte kameny (nezapomeňte pak vrátit zpět) nebo kusy dřeva. Máte-li více času, nastražte si do výzkumné plochy pár prken a zkontrolujte za pár dní, co pod nimi bydlí. Zkuste hrabat v zemi, ideálně pod vegetací nebo hromadami větví. Úlovky uzavírejte do **průhledných zkumavek (epruvet)**, vždy po jednom kuse.



Lov lučních bezobratlých

Pro lov na loukách nebo porostu je nejlepší využít **smýkačku** z monofilu. Můžete nahradit i doma vyrobenou z jemné záclony. Smýkačkou pohybujte těsně nad zemí, ze strany na stranu, jako byste kreslili na zem ležaté osmičky. Jednou za čas obsah smýkačky vysypte na **bílé plátno**, jednotlivá zvířata opatrně chyťte a uložte do **průhledných zkumavek**. Nelovte do smýkaček motýly, polámali byste jim křehká křídla. Nikdy nesmýkejte za mokra (po dešti, ráno za rosy), nalovené živočichy byste utopili.

Sklepávání z větví

Nachystejte pod větve stromů či keřů **bílé plátno** nebo otočený **bílý deštník**. Na bílém podkladu jsou zvířata dobře vidět. Zatřeste větvi a úlovky, které spadnou na plátno, uzavřete do **průhledných zkumavek**.

Lov bezobratlých do zemních pastí

Zakopejte do země **sklenice** nebo **plastové kelímky** tak, aby jejich kraj přesně přilehl k povrchu. Přes past položte kousek dřeva nebo kůry, aby byl otvor zakrytý, ale umožňoval vstup ze stran (podložte klacíky nebo kamínky). Vyzkoušejte i různé návnady, při užití tekutin nezapomeňte nechat v pasti záchranný bod, třeba kousek dřeva. Past může sloužit dlouhodobě, je ale nutné jí pravidelně kontrolovat a vylévat! Pro lepší manipulaci u dlouhodobých pastí zakopejte sklenici a do ní teprve vložte kelímek, který půjde dobře vyndávat a vrátet zpět.

Lov bezobratlých na světlo

Vyrobte jednoduchý stan přehozením **bílého plátna** přes šňůru a ukryjte dovnitř **světelný zdroj**. Pod stan rozložte **plachtu** ideálně světlé barvy. V noci po rozsvícení světla bude na stan lákáno mnoho různých živočichů, kteří zde budou usedat. Někteří mají tendenci padat na zem, pohybujte se tedy kolem pasti opatrně, v případě rosy je spodní plachta nutností. Úlovky se odchyťávají poměrně obtížně, vytvořte proto raději fotografie zvířat, které si můžete ráno v klidu určit. Zastoupení druhů se mění v průběhu noci i ročního období.

Sběr pobytových znamení

Mnoho zvířat v přírodě vůbec nezahlednete, neznamená to ale, že tam nejsou. Metodou, jak se o nich dozvědět více, je sběr jejich pobytových znamení. Nejsou to jenom stopy v blátě nebo ve sněhu, ale vše, čím zvíře poukazuje na svůj pobyt, od zbytků potravy, trusu přes uchycenou srst na trní, vchod do nory, hnízdo, až po typické projevy chování jako je třeba hlína rozrytá od divočáků. Posbírejte na výzkumné ploše cokoliv, co vám bude připadat jako dílo nějakého zvířete a podle knih o stopaření se pak pokuste vzorek určit. Myslete na to, že výrazná pobytová znamení zanechává i hmyz a ostatní bezobratlí.

Fotopast

Umístěte fotopast na vybrané místo a několik dní monitorujte dění. Vyhodnoťte podle záznamů. Fotopast je vhodné umístit někam, kde už jste zaznamenali činnost zvířat (viz pobytová znamení). Noční táborová jídelna jistě odkryje také mnohé (nejen) zvířecí návštěvníky.

Etologické pozorování

Etologie je věda o projevech chování živočichů. Výzkum aplikujte u zvířat, u kterých můžete kdykoliv zjistit, co zrovna dělají, kde se nacházejí. Jedná se hlavně o domácí nebo hospodářská zvířata, teoreticky o zvířata v zoologické zahradě. Zkoumaný objekt pozorujte v určených časech (např. každých 10 minut) a do připravené **tabulky** (čas x činnost) zaznamenajte, co v daný čas zvíře dělalo. Zpravidla jsou to činnosti, jako spí, krmí se, pije, odpočívá, pere se s ostatními, hraje si apod. Během vašeho zaznamenávání nesmíte na zvíře nijak působit, abyste nezkreslovali výsledky, ideálně když o vás vůbec neví. Pokud budete takto pozorovat delší čas, zjistíte, která činnost je u vybraného zvířete nejčastější.

Máme čísla, a co dál aneb zpracování dat

Pokud mají malí badatelé zjištěny odpovědi na svoje otázky, přichází na řadu druhá, neméně důležitá část celého úkolu – to, co zjistili, musí jasně a srozumitelně zpracovat. Nejprehlednější je zpracování do tabulek nebo grafů. U všech otázek to samozřejmě nejde. Nevadí, rozhodně to není chyba. Dalšími badatelskými výstupy mohou být mapy a plány, nákresy, výstavy nasbíraných vzorků (s popisy), postery se slovním popisem (stručným a srozumitelným).

- **Grafy** používejte nejlépe sloupcové či spojnicové (na konstrukci jsou nejsnazší), alespoň pro začátek se vyhněte těm koláčovým. Graf by měl být dostatečně velký a čitelný (minimálně velikost A3). Nesmí chybět popis os a legenda. Grafy lze snadno tvořit v ruce na čtverečkovaný papír nebo využít počítačový Excel. Pro začátečníky je určitě lepší první možnost. Když se děti naučí graf správně tvořit, je jisté, že pak dokáží každý další graf i správně přečíst.

Na vás bude volba či rada, zda se k daným výsledkům hodí lépe graf spojnicový (ideální například pro vývoj – teplot, růstu, rychlosti) nebo sloupcový (ideální pro konkrétní přesná data – výška jednotlivých stromů, počet a početnost druhů v rybníce apod.).

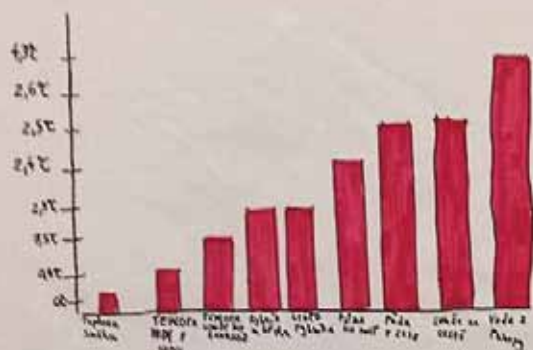
- Další možností je tvorba **tabulek**. I ty by měly být jasné a přehledné. Zpravidla fungují společně s grafy. Konec konců, když děláte graf v Excelu, také nejdříve tvoříte tabulku. Nebo můžou stát úplně samostatně. Typická je např. tabulka pro etologické pozorování živočichů.
- Některé výsledky si říkají o **mapu**. Záleží, jak zní vaše otázka. Pokud mapujete výskyt (něčeho) v daném území, tak jednotlivé body výskytu jednoduše zaznačíte do mapy. Pro tento účel jsou nejlepší co nejpodrobnější mapy, ideálně v měřítku 1:10 000. Máte-li možnost, pátřejte po mapách orientačního běhu, ty bývají ještě podrobnější. Případně využijte chytrý telefon a GPS souřadnice.

Druhou možností je, že mapu přímo tvoříte. Mapu zahrady, mapu tábořiště, mapu náměstí... V tomto případě nezapomeňte na měřítko, orientaci mapy a legendu.

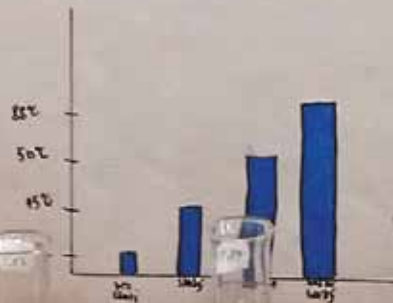
- Někdy lze jako výstup použít jednoduchý **nákres**. Třeba pokud proměříte velikosti rostlin nebo živočichů. K jednoduchému obrázku



JAKÁ JE TEPLOTA VODY VE VENKOVNÍCH VODNÍCH ZDROJÍCH?



PŘI KOLIKA STUPNÍCH JSOU
ČAJE CHUTNĚ?



- králíka doplňte naměřené hodnoty – délku nohou, uší, těla, výšku atp.
- Některé výzkumy lze doplnit **výstavou** nasbíraných materiálů. Sbíрка pobytových znamení, rostlin z louky, větví dřevin ze zkoumaného území, sbírka kamenů apod. Každá z věcí musí mít uvedený název, případně i místo nálezu (pokud nejsou všechny z jedné lokality).
 - U některých otázek neuspějete ani s jednou z výše uvedených možností. Pak je na místě pouze zapsání výsledků do jednoduchého **posteru** a stručný popis.
 - Napadlo vás ještě něco dalšího? Skvěle! Stává se z vás pravý badatel.

Při zpracování dat myslíte i na věk dětí. Není důvod, aby malé děti školkového věku tvořily složité výstupy. Bádání malých dětí je intuitivní a živelné. Tak jim tu živelnost ještě chvilku nechme a netrapme je povinnými obrázky a dalšími úkoly. Třeba vás nakonec překvapí divadélkem nebo výstavkou.

Pochlubte se!

Výsledky své práce by si malí badatelé neměli nechávat pro sebe. Odvedli pořádný kus práce a je potřeba se s ní trochu pochlubit. Začněte třeba tím, že uspořádáte **vědeckou konferenci**, na kterou pozvete ostatní děti. Pokud už jsou vaši badatelé zkušenější, nebojí se mluvit a od jednoduchých otázek přešli ke složitějším výzkumům, pozvěte na vědeckou konferenci i rodiče. Vytvořené postery, grafy a tabulky **vystavte ve společných prostorách**.

Chcete-li postoupit ještě dál, zkuste navázat **spolupráci s obcí**. Poskytněte jim výsledky výzkumů, nebo ještě lépe, domluvte se, jestli by obec sama nějaký výzkum nechtěla realizovat. Snáze vám půjde domluva v malých obcích a městech, kde není místní samospráva příliš košatá. Ale nevzdávejte to ani ve městech velkých! Pokud se vám nechce do komunikace přímo s městem, zkuste nějakou městskou organizaci, např. muzeum, galerii, správu městských lesů nebo zoologickou zahradu. Můžete například zjistit druhovou skladbu dřevin v parku (a následně vytvořit naučné cedule), měřit, jakou průměrnou rychlostí projíždí auta obcí (a zda není na čase umístění zpomalovacích prahů nebo semaforů), kolik lidí by uvítalo hodiny cizího jazyka přímo v obci (ano, i dotazníkové šetření je badatelství), jak velká je plocha veřejné zeleně atp. Nápadů je nekonečně mnoho a pro děti dostane celá věc ještě další velmi důležitý rozměr – **jejich práce bude užitečná nejen pro ně, ale i pro ostatní**.

Dost bylo teorie aneb jdeme bádat

Nyní už máte za sebou dostatek teorie, je na čase se pustit do praxe. Začít bádat! Ale jak badatelství do oddílové (či kroužkové) činnosti zařadit?

Schůzky

- Zkuste jednu schůzku badatelsky a uvidíte. První pokusy budou pro vás i děti určitě nejnáročnější, ale čím častěji, tím lépe. Však víte...
- Pravidelně? Jasně! Stanovte pravidelný interval badatelských schůzek, např. každá první schůzka v měsíci. Čím častěji budou děti bádat, tím zajímavější a těžší otázky budou vymýšlet. Navíc můžete zavést pravidlo, že tato schůzka je o hodinu delší. Tím získáte čas, abyste mohli dojít dál od klubovny a blíže k zájmovému místu. Můžete se také s předstihem domluvit kde a jak bádat a začít schůzku už na předem určeném místě a ne na klubovně.
- Uspořádejte „badatelský měsíc“. Po dobu jednoho měsíce pořádejte jenom badatelské schůzky. Výhodou je, že se děti i vy můžete připravovat ze schůzky na schůzku a během týdne si třeba opatřit složitější nebo nezvyklé pomůcky (třeba sušičku asi na klubovně běžně nemáte, ale někdo z dětí doma nejspíš ano).
- Vymyslete s dětmi bádání, kterému věnujete vždy jen část schůzky. Například dlouhodobá měření – zjišťování teploty, výšky vodní hladiny, průtoku vody v potoce, měření klíčení a růstu rostlin apod. Potom jednu či dvě schůzky věnujte zpracování a vyhodnocení získaných měření.

Výpravy

Pokud vyjždíte s dětmi na pravidelné výpravy, využijte je! V lese, u rybníka, u potoka a v bažinách nebo třeba v cizím městě máte možnosti bádání daleko větší, než v bezprostředním okolí klubovny. A času máte taky dost.

Složitější to bude s pomůckami. Těžko s sebou na výpravu potáhnete kufr s badatelským vybavením. Tady přichází na řadu improvizace. Děti musí při tvoření otázek počítat s tím, že mají jenom pomůcky, které na místě jsou. Věřte, že i jen s KPZkou se dá udělat dobrý výzkum. Nebo se dohodněte před výpravou na jednom tématu, a k tomu si pomůcky rozdělte a vezměte



s sebou. Např. pokud vás bude zajímat jenom vodní havěť, vybavte děti před odjezdem do skupin sítky, určovacími klíči a štětečky. Děti mohou během výpravy „jenom sbírat data“ a výsledky potom zpracovat v klidu na další schůzce v klubovně – s dostatkem kancelářských potřeb, prostoru a literatury.

Tábory

Tábor je skvělou badatelskou příležitostí. Máte téměř nekonečné množství času, pravděpodobně i dostatek pomůcek (například táborová kuchyně je studnicí pomůcek, jen vás nesmí nachytat kuchař) a také dostatek vedoucích, kteří můžou dětem pomoci. Tím pádem můžete realizovat i poměrně složité a časově náročnější výzkumy. Zároveň ale



PELODOVÉ
1 - 10% 4 - 30%
2 - 10% 5 - 20%
3 - 10% 6 - 10%

FILIZOFY
1 - 10% 4 - 10%
2 - 10% 5 - 10%
3 - 10% 6 - 10%

KVALITA NOV

POMŮCKY: - ZKUMAVKY -
- LOO -

RYBNÍKY: - NOVÝ KANCLÍŘ -
- STARÝ KANCLÍŘ -

OTÁZKY: - KDE BUDE NEČIŠTĚNÁ VODA
- CO OBJEVÍME V
- KDE BUDE NEČIŠTĚNÁ VODA

HYPOTÉZA: - NEČIŠTĚNÁ VODA
- VE VODĚ NADDE
- NEČIŠTĚNÁ VODA
KVŮLI JEDNÉ ZAP
MALE K

ZKUMAVKY Z
1 - U ROZLESTÍ
- 11:40
- MÍRNÝ VÍTR ZE SEVERU
2 - NA PRÁV
- 11:45
- MÍRNÝ VÍTR ZE SEVERU

ZKUMAVKY ZE STARÉHO
1 - NA LEVÉM BŘEHU V B
- 11:45
- MÍRNÝ VÍTR ZE SEVERU

ZKUMAVKY Z NOVÉHO
1 - U TÁBORA
2 -

vedoucí nejsou plně vytíženi celou dobu. Dětem pomáhají, pouze když není něco jasné, nejvíce zpravidla na začátku celého výzkumu. Tím pádem mají volné ruce k chystání další táborové zábavy.

Samozřejmě záleží na tématu celotáborové hry. Nemá cenu chtít bádat za každou cenu. Ani Indiáni ani husité asi nebudou nadšenými badateli. Pokud ale vaše hra cílí na objevování nových míst či světů, alchymistickou laboratoř nebo vědeckou výpravu do džungle, máte bádáním na pár dní táborový program zajištěn.

Máte-li tradiční tábořiště, na které se každoročně vracíte, stojí za to ho badatelský pořádkem zpracovat. Výsledky takovýchto výzkumů určitě využijete během dalších táborových her či chodu tábora. A to klidně i v dalších letech.

Zkuste například:

- Zmapovat výskyt rostlin a živočichů v táboře a jeho nejbližším okolí.
- Zmapovat a proměřit tábořiště a vytvořit přesný plán.
- Spočítat průměrné množství dřeva spálené v táborové kuchyni (za den, týden, celý tábor).
- Zjistit nejslunnější a nejstinnější místa v tábořišti.
- Změřit výšku stromů okolo tábora a odhadnout věk porostu.
- Zjistit, jak se mění spotřeba jídla během tábora, monitorovat množství zbytků z jednotlivých chodů/jídel.
- Zjistit původ místních názvů (charakter místa, tvar terénu, informace z kronik a od místních obyvatel).

A ještě by mě zajímalo...

Dočetli jste až sem a pořád vám něco není jasné. Čtěte ještě dál, třeba tady najdete odpověď.

S jak starými dětmi se do badatelství pustit?

Záleží, jakou formu a jaké otázky zvolíte. Pro malé děti se hodí nasměrované bádání a otázky, které jsou pro dospěláka často zjevné. Nechte děti, ať si na odpověď přijdou samy. Prvostupňové děti zvládnou jednodušší nasměrované bádání. S dětmi z druhého stupně se už směle pusťte do bádání otevřeného.

Mají děti pracovat samostatně nebo ve skupinách?

Platí známé pravdy, že víc hlav víc ví. Ale také, že čeho je moc, toho je příliš. Ideální jsou dvou nebo tříčlenné pracovní skupiny. Při práci je vždycky dobré, když si děti mohou pomoci a poradit. Je-li ale skupina moc početná, některé děti se „jen vezou“ a nepracují.

Neméně důležité je složení skupiny. Badatelský výzkum je poměrně intenzivní skupinová práce. Děti si ve skupině musí rozumět, umět si vyjít vstříc, dojít ke kompromisu... Je potřeba si každou skupinu po očku hlídat, jestli pracuje tak, jak má.

Na kolik otázek mají děti hledat odpověď?

Záleží hlavně na čase, který máte k dispozici. Během schůzky stihnete jednu, možná dvě jednodušší otázky. Během víkendové výpravy klidně tři až pět. Je na vás, kolik času můžete badatelství věnovat. Pokud chcete čísla, tak vězte, že tříčlenná skupina badatelů - začátečníků stihne během jednoho celého dne zpracovat zpravidla tři nebo čtyři otázky, a to včetně grafického výstupu.

Nejsem žádný přírodovědec, nepoznám žádné brouky, nepojmenuju kytky...

No a? Nikdo nemůže znát všechno. Vaším cílem není, aby děti znaly a pojmenovaly veškerou naši faunu a flóru. Vaším cílem je, aby si děti uměly poradit s výzkumem, který si vymyslely. Vzpomeňte na výčet



bonusů, které s sebou badatelství přináší. Pokud děti potřebují poradit s tím, co se jak jmenuje, vezměte si na pomoc odbornou literaturu a pokud ani ta nepomůže, tak prostě a jednoduše daný organismus neurčujte. Ve výzkumu jej vedte jako neurčený druh. Třeba se podaří určit později někomu jinému. Říci „nevím“ přece není ostuda.

Co když děti dojdou k nesmyslným výsledkům?

Taková věc může nastat, neznamená to ale, že je celý výzkum špatně. Mohlo se stát, že se děti spletly v jednotkách, v počítání nebo zvolily špatný způsob výzkumu. Nevadí, udělaly chybu, to se dá napravit. Rozhodně to není důvod k odsudku nebo špatnému hodnocení. Pokud si na chybu přijdou samy, nebo je na ni upozorní ostatní děti, tím líp.

Co když se výzkum nepovede?

I to se může stát. Záleží, co je příčinou nepovedeného výzkumu. Buď děti výzkum odbyly a věnovaly mu málo času a pozornosti. V tom případě se pro příště zaměřte na motivaci dětí a práci ve skupině (třeba se děti jenom nedokázaly dohodnout). Častějším důvodem je nespolupráce studovaného objektu – pavouk se odmítá držet dráhy, koza odmítá degustovat předložené vzorky potravy, nepodaří se vám ulovit žádný živočich... S takovou možností je třeba počítat – příroda není továrna fungující v režimu on/off. Vždy nechte děti navrhnout více otázek, aby měly nějakou v rezervě, pokud příroda nespolupracuje.

Nejsme přírodovědný kroužek.

To ale vůbec nevadí! Bádat se dá ve spoustě oborů. Sportovci mohou měřit svoji průměrnou rychlost nebo zjišťovat jakou mají sílu. Umělci mohou zkoumat paletu barev např. na louce nebo v parku a zjišťovat pestrost odstínů. Hudebníci, vyrazte do ulic a pátrejte, zda lidé poznají hudební nástroje jen podle zvuku. Fantazii se meze nekladou, stačí jen správně klást otázky. Navíc nikdo netvrdí, že musíte bádat od rána do večera.

Příklady otázek aneb badatelský nápadník

Na následujících stránkách najdete velké množství nápadů, konkrétních témat a otázek. Pro inspiraci je u každého tématu uveden i soupis vhodných pomůcek a konkrétní postup. Můžete a nemusíte jej využít. Záleží, jestli se pustíte do otevřeného či nasměrovaného bádání, a necháte děti pracovat od začátku do konce po svém. Nebo pro začátek raději využijete navrhovaný postup a na dětech necháte „jenom“ zjišťování výsledků, viz kapitola Od otevřeného k potvrzujícímu (nebo naopak?). Hypotézu si můžete stanovit sami, pro průběh výzkumu nemá význam.

Jednotlivé výzkumy se liší i časem a místem. Ve městě během schůzky využijete jiné otázky než v lese během celého víkendu. Pokud se vám líbí a hodí nějaké téma, ale nemáte na něj dostatek času nebo potřebné pomůcky, vyberte si jen jednu či dvě vhodné otázky, které stihnete v době schůzky. Nebo otázky rozdělte mezi pracovní skupiny.

Všechny uvedené výzkumy proběhly během schůzek, výprav a táborů turistického oddílu. Jsou jistojistě osvědčené a proveditelné.





Drobnost navíc se jmenuje Občanská věda

Pokud vás bádání chytne a chcete mu věnovat více času, staňte se občanským vědcem!

Občanská věda (Citizen Science) je činnost, při které laická veřejnost pomáhá vědcům sbírat data. Pro některé výzkumy je třeba obrovské množství dat, které vědci nemohou sami sesbírat (máme málo vědců). Proto využívají pozorování od obyčejných lidí, studentů, amatérských přírodovědců apod.

Možnost občanské vědy nabízí mnoho organizací či institucí. Česká společnost ornitologická ocení data ze sčítání ptáků na krmítku (Ptačí hodinka), informace o hnízdění čápů bílých, registraci hnízd jiříček, rorýsů a kavek a ještě mnoho dalších. Akademie věd ČR vede řadu projektů, do kterých se můžete zapojit, např. Fenofáze nebo Intersucho. Jakýsi digitální zápisník pozorování fauny a flory na vašich výletech do přírody funguje přes aplikaci BioLog. Vybraná pozorování pak můžete zaslat do databáze výskytů, kterou spravuje AOPK ČR. Pomocí stejné aplikace se lze zapojit do monitorování výskytu veverky obecné na našem území.

Výzvy pro občanskou vědu se čas od času mění. Všechny organizace je pravidelně zveřejňují na svých webových stránkách.

Téma: **Půdní bezobratlí**

Otázky:

1. Kolik kusů bezobratlých ulovíme v lese za táborem?
2. Kolik druhů bezobratlých ulovíme v lese za táborem?
3. Jak velká je průměrná stínka?
4. Jak rychle uběhne pavouk 1 metr?
5. Na kterou návnadu chytíme nejvíce brouků – maso, šunka, mrkev a pivo?

Pomůcky:

1. průhledné zkumavky, pomůcky k lovu, hodinky
2. průhledné zkumavky, pomůcky k lovu, hodinky
3. pomůcky k lovu, pravítko
4. pomůcky k lovu, stopky, křída, pásmo/pravítko
5. zemní pasti, vzorky návnady

Postup:

1. Stanovit dobu lovu, zaznamenávat všechny odchycené jedince. Ulovená zvířata nepouštět ihned, aby nebyli chyceni znovu.
2. Stanovit dobu lovu, určit podle klíče všechny úlovky a zaznamenat, do které skupiny patří. Vypouštět až po ukončení lovu.
3. Nachytat minimálně 10 stínek, změřit jejich délku, spočítat průměr.
4. Nachytat minimálně 10 pavouků stejného druhu, nechat je běžet po nachystané dráze, změřit čas
5. Umístit zemní pasti s návnadou. Návnady musí být cca stejného objemu. Po uplynutí určeného času pasti vybrat, zaznamenat úlovky.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Kolik cm uběhne pavouk za 30 vteřin?
- Převažují v lese hnědí nebo zelení bezobratlí?
- Kde najdeme více bezobratlých – pod kamenem, v půdě, na kůře stromů nebo ve dřevě?
- Kolik různých druhů hmyzu ulovíme v lese za 1 hodinu?
- Chytíme do zemních pastí více zvířat přes den nebo přes noc?
- Kolik najdeme v lese různých druhů pavouků?



- Jaké největší bezobratlé zvíře ulovíme v lese?
- Ulovíme více zvířat ve stínu nebo na slunci?



- Pozor na to, jestli hledáte počty jedinců nebo počty druhů. To je velký rozdíl!
- Bezobratlé živočichy můžete také třídit do větších skupin – třídy hmyz, stonožky, mnohonožky, pavoukovci, nebo řády (u hmyzu např. brouci, dvoukřídlí, blanokřídlí, motýli). Stejně k nim přistupujte ve všech biotopech (voda, louka, lesní lemy...).
- Pro snazší určení se orientujte podle počtu nohou – šest nohou hmyz, osm nohou pavouci, osm až dvanáct nohou koryši, více než dvanáct, ale méně než sto stonožky, nepočitatelně nohou mnohonožky.



Téma: **Vodní bezobratlí**

Otázky:

1. Ulovíme více druhů ve stojaté nebo v tekoucí vodě?
2. Najdeme větší bezobratlé ve stojaté nebo tekoucí vodě?
3. V jakém místě rybníka bude nejvíce druhů – volná hladina, u břehu v písku, v rostlinách, u přítoku?
4. Ulovíme v rybníce více dospělých jedinců nebo larev?

Pomůcky:

1. pomůcky k lovu
2. pomůcky k lovu, pravítko
3. pomůcky k lovu, stopky
4. pomůcky k lovu, určovací klíč

Postup:

1. Lovit po danou dobu ve stojaté a potom v tekoucí vodě, zaznamenat úlovky.
2. Lovit po danou dobu ve stojaté a tekoucí vodě, změřit největší úlovky.
3. Lovit po danou dobu na jednotlivých místech, zaznamenat úlovky.
4. Lovit po danou dobu, určit u jednotlivých úlovků, zda se jedná o dospělce nebo larvu.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Liší se živočichové stojatých a tekoucích vod tvarem těla?
- Najdeme více různých druhů bezobratlých v chovném rybníku nebo v neprodukčním rybníku?
- Liší se zastoupení živočichů v různých částech toku?



Téma: **Luční bezobratlí**

Otázky:

1. Která barva brouků je na naší louce nejvíce zastoupena?
2. Ulovíme více bezobratlých na posečené nebo vzrostlé louce?
3. Kde najdeme více druhů hmyzu – louka, lem lesa, lem kolem cesty?
4. Jak daleko doskočí saranče?

Pomůcky:

1. pomůcky k lovu, bílé plátno
2. pomůcky k lovu, bílé plátno, stopky
3. pomůcky k lovu, bílé plátno, stopky, určovací klíč
4. pomůcky k lovu, pásmo/pravítko

Postup:

1. Z úlovků z louky vybírat brouky a zaznamenat barvu jejich krovek (pozor neplést se skupinou ploštice).
2. Po danou dobu lovit na určených místech, zaznamenat úlovky.
3. Po danou dobu lovit na určených místech, podle klíče určit zástupce hmyzu a zaznamenat.
4. Ulovit min. 10 sarančat a změřit délku jejich skoku. Spočítat průměr.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Kolik procent z ulovených živočichů patří mezi opylovače?
- Nachytáme více živočichů ráno, v poledne nebo večer?
- Jak často navštíví konkrétní květinu nějaký opylovač?
- Jak dlouho se průměrně zdrží opylovač na květu?
- Na které barvy květů sedá nejvíce živočichů?



Téma: **Mravenci a mraveniště**

Otázky:

1. Kolik mravenišť se nachází v okolí tábora (do 0,5 km od posledního stanu) a kde?
2. Jak dlouhé a jak vysoké je průměrné mraveniště v okolí tábora?
3. Který druh z nabízené potravy budou mravenci preferovat – šunka, bonbón, čerstvá okurka, vařený brambor?

Pomůcky:

1. mapa okolí tábořiště k zakreslení mravenišť (1 : 10 000)
2. metr
3. vzorky potravin, fotoaparát/mobil





Postup:

1. S pomocí mapy okolí projít důkladně vybrané území a každé nalezené mraveniště zakreslit do mapy.
2. Změřit každé nalezené mraveniště ve vybraném území a spočítat průměrné hodnoty. Čím více hodnot, tím lépe. Minimální počet je 5 mravenišť.
3. U minimálně 5 mravenišť připravit vzorky potravin. V kratších časových intervalech (cca po 30 minutách) kontrolovat a sledovat změny. Vzorky potravin by měly mít stejnou velikost. Pořídít fotodokumentaci.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Platí poučka, že delší strana mraveniště je vždycky na jih?
- Preferovali by mravenci spíš šunku nebo spíš syrové maso?
- V kterou denní dobu je vidět nejvíce mravenců na mraveništi (a v jeho blízkém okolí)?



- Zjištění potravních preferencí mravenců je pro děti velkým překvapením. Obecně tradovaná pravda, že mravenečci mají rádi cukr a sladké, úplně naplatí. Mají ho rádi, ale maso mají daleko radši.
- K mravenčímu výzkumu nepotřebujete nutně les. Mraveniště v různých podobách najdete v každé zahradě nebo parku. Sice nejde o tradiční kupy z jehličí, ale tím spíš můžete vymyslet úplně jiné výzkumné otázky.



Téma: **Komáři**

Otázky:

1. Kolik má průměrně štípanců od komárů na nohách účastník tábora?
2. V kterou denní dobu jsou komáři na louce za táborem nejaktivnější?
3. Kolik komárů na člověka průměrně usedne během 1 minuty (na tábořišti)?

Pomůcky:

1. psací potřeby
2. psací potřeby, stopky/hodinky
3. psací potřeby, stopky

Postup:

1. Spočítat štípance na nohách všech účastníků tábora, spočítat průměr.
2. Během každé hodiny od 7:00 do 21:00 pozorovat a počítat, kolik komárů usedne na člověka během 5 minut. Ten se nesmí hýbat.
3. Stopovat čas a spočítat komáry. Počítat na minimálně 10 lidech a více.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Mají lidé, co si štípance škrábou, štípanců více nebo méně než je průměr?
- Jsou komáři aktivní i v noci? V kterou konkrétní část noci?
- Bude se aktivita komárů lišit na různých místech (louka, les, břeh rybníka)? Bude jiná ve stínu a jiná na slunci?



- Tento konkrétní výzkum vznikl spontánně na základě enormního počtu komárů v daném roce na tábořišti. To, co bylo pro děti strašně otravné a nepříjemné, se tak stalo objektem výzkumu.
- Výzkum lze opakovat pravidelně každý rok a porovnat výsledky a vytvořit si „komáři statistiku“.





Téma: **Kůrovec**

Otázky:

1. Jak daleko od suchého stromu najdeme stopy (vletové a výletové otvory) od kůrovce?
2. Kolik vletových a výletových otvorů najdeme na m² kůř?
3. Kolik chytíme živých kůrovců v napadaném lese?

Pomůcky:

1. pásmo, lupa,
2. metr, lupa, nožik
3. bílé plátno, skleпávadlo, smýkačka, lupa





Postup:

1. Označit suchý strom napadený kůrovcem, od něj paprskovitě prohlížet stromy do všech stran a hledat otvory (ideálně vždy ve stejné výšce, na stejné ploše). Až dojdeme ke stromu bez otvorů, trasy změříme.
2. Z napadených stromů odloupat, nebo pomocí nožíku odříznout (vždy jen ze suchých stromů) kůru a vyplnit jí útvar velikosti $a = 1 \text{ m}$. V útvaru spočítat otvory. Opakovat alespoň 10x.
3. Pomocí smýkaček a sklepáadel pátrat v podrostu – malé stromky, nízké větve, tráva atp. Na bílé ploše pak pomocí lupy hledat jednotlivé kůrovce.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Kolik kůrovcem napadených stromů máme v lese u tábora?
- Kolik průměrně potomků vylétí od jedné matky – tzn. z jedné matečnické chodbičky?



- Na kůrovcový výzkum můžete navázat praktickou pomocí. Domluvte se s obcí či místními majiteli lesů a pomozte s výsadbou a péčí o nově vznikající les.
- Dlouhodobým „pokůrovcovým“ výzkumem může být sledování sukcese (přirozeného vývoje) na pasekách. Zaznamenávejte, jak se paseka mění. A pozor, jde to poměrně rychle. Holou paseku osídlí velmi brzy třtina, ostružiník, bez a bříza. Umožní-li vám to majitel lesa a paseku neosází, máte před sebou několikaletý výzkum.



Téma: **Bochnatka**

Otázky:

1. V kterých částech rybníka bochnatku najdeme?
2. Kde najdeme nejvíce exemplářů bochnatky – na ponořených kořenech, ve volné vodě, mezi vodní vegetací?
3. Jaký největší exemplář bochnatky najdeme? Kolik váží a kolik měří?
4. Jak reaguje bochnatka na sůl, ocet, sodu, různě teplou vodu?

Pomůcky:

1. mapa rybníka, nádoby na sběr bochnatky
2. nádoby na sběr bochnatky
3. nádoby na sběr bochnatky, váha, metr
4. nádoby na vzorky bochnatek, sůl, soda, ocet

Postup:

1. Důkladně prozkoumat rybník cca do 3 m od břehu (z lodi nebo přímo z vody). Nalezené exempláře bochnatek zaznamenat do mapy.
2. Při průzkumu zaznamenat, na kterém substrátu jsme bochnatku našli.
3. Největší exempláře převézt na břeh, změřit, zvážit.
4. Bochnatku rozdělit do menších skleněných nádob, pozorovat působení vybraných faktorů.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Vyskytuje se bochnatka i na jiných rybnících v okolí?
- Jak se změní velikost bochnatkové kolonie během 14 dnů tábora?
- Je bochnatka potravou pro jiné vodní organismy?
- Co se stane s bochnatkou při delším pobytu na slunci mimo vodu?
- Vyskytuje se bochnatka ve vodě po celý rok?



- Bochnatka americká je druh mechovky (patří do živočišné říše), která vytváří velké kolonie, které vypadají jako gelové koule. V ČR se vyskytuje na některých rybnících na Třeboňsku. Jak název napovídá, pochází z Ameriky, do Evropy se dostala pravděpodobně s lodní dopravou.
- Bochnatkový výzkum vznikl spontánně při objevení bochnatek v rybníku u tábora. Pro děti je to naprosto neznámý organismus s velmi atraktivním vzhledem.



Téma: **Ptačí hnízda**

Otázky:

1. Kolik druhů ptáků hnízdí v městském parku/zahradě/okolí tábora/okolí základny a kde?
2. Kolik průměrně váží ptačí hnízdo?
3. Z čeho všeho si ptáci budují hnízda?

Pomůcky:

1. určovací literatura, příp. fotoaparát, mapa vybraného území
2. opuštěná ptačí hnízda (minimálně 10), digitální váhy
3. opuštěná ptačí hnízda, příp. pinzeta

Postup:

1. Projít vymezený prostor, najít a určit hnízda, příp. hnízdni dutiny. Zapisat počet, do mapky zakreslit místo nálezu.
2. Zvážit jednotlivá hnízda, spočítat průměr.
3. Pečlivě rozebrat jednotlivá hnízda a určit jednotlivé složky (tráva, sláma, chmýří, pírká, vlasy...).

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Bude se lišit složení stavebních materiálů hnízda u stejného druhu ptáka, ale na jiném biotopu (např. les x okolí vodních toků), nebo si každý druh staví hnízdo vždy ze stejných materiálů?
- Najdeme v hnízdě strak opravdu blyštivé předměty?
- Jak velký podíl tvoří obecně v hnízdech lidské odpadky?



- Určování ptačích hnízd je někdy trochu oříšek. Existuje Atlas hnízd pěvců ČR, budete-li pátrat, objevíte i zahraniční literaturu. Nejvíc vám ale pomůže určitě internet.
- Mějte vždy na paměti, že manipulovat můžete jen s již opuštěnými hnízdy. V době hnízdění a vyvádění mláďat se tomuto výzkumu vyhněte!
- Myslete také na to, že ne všechny druhy ptáků si budují klasická hnízda. Hledejte proto i hnízdní dutiny ve stromech a stavbách.



Téma: **Pobytová znamení**

Otázky:

1. Kolik pobytových znamení najdeme průměrně na 1 m²?
2. Kolik různých zvířat zanechalo pobytová znamení v našem lese?
3. Které zvíře nechává nejvíce pobytových znamení?
4. Které zvíře nechává největší bobky?

Pomůcky:

1. misky, lžíce, čtverec a = 1 m nebo pásmo
2. misky, lžíce, určovací klíče nebo kniha
3. misky, lžíce, určovací klíč
4. misky, lžíce, určovací klíč, pravítko





Postup:

1. Náhodně vybrat metr čtvereční, ideálně hodit zkonstruovaný rám do prostoru, opakovat min. 10x. Zaznamenat všechna pobyťová znamení ve čtverci.
2. Procházet/křížovat les a sbírat pobyťová znamení, ty určit podle klíče.
3. Procházet území a sbírat pobyťová znamení, určovat podle klíče.
4. Vyhledat v lese co nejvíce bobků, určit podle klíče a změřit pravítkem.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Najdeme více pobyťových znamení obratlovců nebo bezobratlých?
- Mění se počet pobyťových znamení, když se vzdalujeme od tábora?
- Kolik pobyťových znamení najdeme u krmelce?
- Který typ pobyťových znamení převládá – bobky, zbytky potravy nebo stopy (otisky) v blátě?
- Jaká zvířata, podle pobyťových znamení, žijí v okolí klubovny?



- K tomuto výzkumu nepotřebujete nutně les. I větší městské parky a lesoparky jsou domovem mnoha obratlovců, nejenom veverek.
- Pobyťová znamení lze úspěšně mapovat i ve větší zahradě.



Téma: **Domáci a hospodářská zvířata**

Otázky:

1. Co nejčastěji za 5 hodin dělá ovce?
2. Co dělá během dne naše kočka Micka?
3. Jí králík raději mrkev, seno nebo tvrdý chléb?
4. Opravdu se kočka bojí okurky?
5. Jak je průměrně dlouhé vlákno vlny ze hřbetu ovce?

Pomůcky:

1. hodinky, připravená tabulka
2. hodinky, připravená tabulka
3. vzorky vybrané potravy ve stejných objemech
4. salátová okurka
5. pravítko, nůžky

Postup:

1. Každých dvacet minut se podívat, co ovce (vždy stejná) zrovna dělá a zapsat do tabulky.
2. Každých 30 minut pozorovat kočku po dobu 5 minut a zaznamenat vše, co v té době udělá, do tabulky.
3. Nabídnout králíkovi vybrané pochutiny (všechny naráz, stejně daleko od králíka). Zapsat, kterou věc si vybral jako první, druhou, třetí. Opakovat 5x s alespoň hodinovou přestávkou. Výzkum stačí s jedním králíkem, ale je dobré srovnat chutě více ušáků.
4. Nepozorovaně umístit okurku za kočku a čekat na její reakci, tu zaznamenat. Je nutné požádat o vyzkoušení více kamarádů - chovatelů koček.
5. Opatrně odstříhnout ovci vlnu co nejblíže ke kůži. Jednotlivá vlákna pak změřit.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Co si z nabízených pochutin vybere křeček, pes, andulka, ...?
- Kterou barvu míčku preferuje náš pes?
- Co udělá kočka, když uslyší záznam mňoukání koťat?
- Na jakou světovou stranu míří krávy hlavou, když se pasou?



Téma: **Na výletě v zoologické zahradě**

Otázky:

1. Které zvíře v zahradě je nejoblíbenější mezi návštěvníky?
2. Převažují v tropickém pavilonu býložravá nebo masožravá zvířata?
3. Jaká činnost převažuje u zebry během jedné hodiny?
4. Která skupina má největší rozdíl ve váze nejlehčího a nejtěžšího zástupce – kopytníci, šelmy nebo primáti?

Pomůcky:

1. papír, psací potřeby
2. papír, psací potřeby
3. připravená tabulka, psací potřeby, hodinky
4. psací potřeby, kalkulačka





Postup:

1. Udělat průzkum mezi ostatními návštěvníky, dávat stejnou, neutrální otázku „Které zvíře v této zoo máte nejraději?“, zaznamenat výsledky.
2. Prozkoumat informace o zvířatech daného pavilonu, zaznamenat do tabulky býložravá a masožravá zvířata.
3. Hodinu pozorovat zebra (jednu konkrétní), každých 5 minut zaznamenat, co zrovna dělá.
4. Vyhledat všechny zástupce dané skupiny, z naučných cedulí zjistit váhu a vypočítat rozdíly.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Z jakého kontinentu je v zoo nejvíce zvířat?
- Jaká barva převažuje u ptáků, které tato zoo chová?
- Jaký je poměr dospělých a dětských návštěvníků zoo?

Téma: **Rostliny (na louce, v lese, v zahradě...)**

Otázky:

1. Kolik druhů rostlin najdeme na vybrané ploše?
2. Jak vysoký je průměrný šťovík, kopretina, kopřiva?
3. Kolik semen je průměrně v lusku vikve, kolik lusků je v průměru na jedné rostlině?
4. Kolik barev květů najdeme na vybrané ploše? Která barva má nejbohatší spektrum odstínů?
5. Kolik vody obsahuje průměrně rostlinné tělo?

Pomůcky:

1. psací potřeby, určovací literatura
2. psací potřeby, metr
3. psací potřeby
4. psací potřeby
5. digitální váhy, sušička nebo zdroj tepla

Postup:

1. Vybrat vhodné místo a velikost plochy výzkumu. Na daném místě zaznamenat všechny druhy rostlin, včetně aktuálně nekvetoucích.
2. Změřit od úrovně půdy po vrchol od každého druhu minimálně 10 jedinců, spočítat průměr.
3. Nasbírat minimálně 10 rostlin vikve (planě rostoucí) a na každé spočítat lusky. V každém lusku spočítat semena. Spočítat průměry.
4. Předem si stanovit barevné kategorie. Do každé zapsat aktuálně kvetoucí druhy.
5. Nasbírat dané množství rostlinné hmoty. Zvážit, vysušit, znovu zvážit. Rozdíl tvoří podíl vody. Výsledky převést na procenta. Zaznamenat dobu sušení.



Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Kolik procent z nalezených rostlin jsou léčivky a kolik rostlin je jedovatých?
- Kolik průměrně váží semínka vikve?
- Jak daleko doletí chmýří z pampelišky?
- Jak daleko „doskočí“ semínko netýkavky?
- Za jak dlouho semínko vikve vyklíčí?



- Pokud děláte soupis druhů, nezapomeňte ani na druhy, které aktuálně (ještě nebo už) nekvetou. Druhy, které se vám nepodaří určit, zařadte do výsledků pod číselným nebo písemným kódem. Nenechte je ale z výzkumu vypadnout.
- Rostliny jsou ideálním výzkumným objektem. Na rozdíl od živočichů poměrně ochotně spolupracují a hlavně vám nikam neutečou.
- Zkoumat můžete rostliny ve městě i ve volné přírodě. Bádání opakovat v různých částech roku a zaznamenávat změny.
- Ke každé části rostlinného těla (kořen, stonek, list květ, plod, semeno) je možné vymyslet řadu otázek.



Téma: **Mechorosty**

Otázky:

1. Kolik druhů mechorostů najdeme v parku na kmenech stromů? Kolik druhů je průměrně na jednom kmeni?
2. Najdeme více druhů mechorostů na kmenech stromů nebo na kame-
nech v parku?
3. Mechy nemají kořenový systém, jak tedy přijímají vodu?
4. Kolik vody pojme mech?

Pomůcky:

1. lupa, psací potřeby
2. lupa, psací potřeby
3. miska s vodou
4. digitální váhy, sušička nebo zdroj tepla





Postup:

1. Na vybraném území parku na kmenech stromů zjistit počet druhů. Spočítat počty na jednotlivých kmenech a spočítat průměr.
2. Spočítat druhy na kmenech stromů a na kamenech. Najít shodné druhy.
3. Část uschlých rostlinek mechu ponořit do vody spodní částí, část ponořit do vody celé. Pozorovat, co se stane.
4. Vysušit mech (sušičkou nebo na topení) nebo použít vyschlý mech nalezený v přírodě. Ponořit na několik minut do vody, vyndat a nechat okapat. Pozorovat, co se s rostlinkou stalo. Zapsat změny.
5. Zvážit polštář mechu, vysušit a znovu zvážit. Rozdíl tvoří podíl zadržené vody. Výsledky převést na procenta. Zaznamenat dobu sušení.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Rostou mechy i v korunách stromů?
- Kolik druhů mechorostů najdeme v celém parku, nejen na kmenech a kamenech?
- Kde všude mechorosty najdeme – na jakých substrátech?
- Jak velký je největší jedolitý porost mechů v parku? Na jakém substrátu?
- Jsou porosty mechorostů orientovány na nějakou světovou stranu?



- **Nesnažte se mechorosty určit do druhu, to umí málokdo. Úplně stačí, když od sebe dokážete odlišit jednotlivé druhy podle vzhledu. S názvy se netrapte.**
- **Nezbytnou pomůckou při výzkumu mechorostů je lupa. Optimální zvětšení je 8–10 x.**
- **Mechorosty jsou vděčnými objekty výzkumu. Vydrží dlouho bez vody - uschlé rostlinky snadno oživíte ponořením do misky s vodou (přijímají vodu celým povrchem těla, nemají vodivé cévní svazky jako vyšší rostliny). Navíc rostou prakticky všude.**



Téma: **Les jako zdroj dřeva**

Otázky:

1. Kolik druhů stromů roste v lese v okolí tábora? Jaké druhy to jsou?
2. Který strom v okolí tábora je nejvyšší – co je to za druh, kolik měří, jaký má průměr a objem dřeva?
3. Jaký je průměrný objem dřeva borovic v okolí tábora?

Pomůcky:

1. určovací pomůcky, psací potřeby
2. určovací pomůcky, pomůcky k měření výšky stromu (např. Christenův výškoměr), krejčovský metr nebo průměrka, hmotové lesnické tabulky
3. pomůcky k měření výšky stromu (např. Christenův výškoměr), krejčovský metr nebo průměrka, hmotové lesnické tabulky

Postup:

1. Ve vybraném prostoru zaznamenat a určit všechny druhy stromů.
2. Změřit výšku stromu, změřit průměr kmene (buď z obvodu vypočítat průměr nebo měřit přímo průměrkou). Na základě výšky a průměru zjistit z tabulek objem dřeva.
3. Změřit výšky a průměry borovic a zjistit objem dřeva v každém stromě. Spočítat průměr.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Kterých druhů dřevin je v okolí tábora nejvíce?
- Pokud bychom vykáceli všechny borovice v okolí tábora, kolik bychom na dřevě vydělali peněz?



- Měřit výšku stromu lze různými způsoby. Stačí chvíli pátrat na internetu, návodů najdete bezpočet. Průměr nejjednodušeji zjistíte pomocí jednoduchého matematického výpočtu z obvodu. Ten změříte obyčejným krejčovským metrem.
- Průměr kmene měřte v prsní výšce (cca 130 cm).
- Hmotové tabulky nejsou běžnou součástí oddílové knihovny. Snadno vám je nahradí internetová kalkulačka <https://www.drevvari.cz/calc-standing-tree-volume.php>.



Téma: **Javorová alej**

Otázky:

1. Jaký je největší průměr javoru v aleji? Jaká je průměrná hodnota průměru kmene javorů v aleji?
2. Kolik procent listů je průměrně napadeno svraštělkou javorovou?
3. Jsou svraštělkou napadeny všechny javory v aleji? Je napadených stromů v nějaké části aleje víc než v jiné?





Pomůcky:

1. krejčovský metr nebo průměrka
2. nádoby na nasbíraný materiál
3. mapka aleje

Postup:

1. Zjistit průměry kmene všech javorů v aleji. Najít ten největší. Ze zjištěných hodnot spočítat průměr.
2. Nasbírat velké množství listů z jednoho stromu (alespoň 200). Spočítat počet napadených, převést na procenta.
3. Pozorně prozkoumat celou alej, prohlédnout každý strom. Zaznamenat (čárkovat) napadené stromy, zaznačit do mapky.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Má na výskyt svraštělky na stromě vliv světová strana?
- Je rozdíl v množství napadených listů ve spodní a vrchní části koruny?
- Vyskytuje se svraštělka i na jiných druzích javoru?



- Svraštělka javorová je houba vytvářející nápadné velké černé skvrny výhradně na listech, nejedná se tedy o dřevokaznou houbu. Je považována za indikátor čistého ovzduší.
- Mapku aleje připravte buď předem, nebo může být vytvoření mapy aleje součástí výzkumu.
- Česká krajina je protkána alejemi, vás nemusí nutně zajímat jen javorová. Bádejte v kaštanové, dubové nebo třeba lipové aleji. Těch posledních je u nás nejvíce.



Téma: **Houby**

Otázky:

1. Kolik druhů hub najdeme za 2 hodiny, kolik kusů?
2. Kolik procent bude jedlých a kolik jedovatých?
3. Kolik druhů hřibovitých hub najdeme za 2 hodiny?
4. Kolik vody obsahuje hřib?

Pomůcky:

1. košík na houby, nožík, určovací literatura, hodinky
2. košík na houby, nožík, určovací literatura
3. košík na houby, nožík, určovací literatura
4. digitální kuchyňská váha, sušička





Postup:

1. Ve vybraném území najít za daný časový úsek co nejvíce hub. Určit druhy a spočítat.
2. Spočítat druhy jedlé a jedovaté, výsledek převést na procenta.
3. Z nasbíraných hub vybrat hřibovité, příp. určit.
4. Hřiby zvážit, vysušit a znova zvážit. Rozdíl tvoří podíl vody. Výsledek převést na procenta.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Budou se lišit druhy hub v různých druzích lesa?
- Obsahují víc vody hřibovité houby nebo muchomůrky?
- Je v lese více druhů dřevokazných hub, nebo hub, co rostou na zemi v lesní hrabance?
- Jaká je barevná paleta hub?



- Ideálním a velmi vděčným výstupem houbového výzkumu je výstava nalezených hub. Jen ji nesmíte nechat ležet moc dlouho, po několika dnech začnou rozkládající se houby nesnesitelně smrdět.
- Určování hub není úplně snadné. Lze využít literaturu příp. mobilní aplikace. Ve větších městech fungují během houbařské sezony mykologické poradny. Zkuste s nimi navázat i další spolupráci.
- Pokud se vám některé druhy nepodaří určit, nevadí. Do výsledků neurčené druhy zanechte pod písemným či číselným kódem (viz badatelství s rostlinami, mechy...).



Téma: **Zahrada na podzim**

Otázky:

1. Kolik váží průměrné jablko na jabloni v naší zahradě?
2. Kolik vody průměrně obsahuje jablko?
3. Který druh jablka ze zahrady je nejchutnější?

Pomůcky:

1. digitální kuchyňská váha
2. digitální kuchyňská váha, nůž, prkénko, odšťavňovač, sušička, misky, odměrné nádoby
3. vzorky jablek, hodnotící tabulka

Postup:

1. Zvážit dostatečné množství jablek z jedné konkrétní jabloně, spočítat průměr.
2. Zvážit min. 10 jablek z jedné konkrétní jabloně, odšťavnit, vysušit, zbytek znovu zvážit. Rozdíl tvoří podíl vody v jablku. Výsledek převést na procenta.
3. Několik vzorků jablek nechat ochutnat větší skupině dětí či vedoucích. Výsledky zaznamenat do tabulky.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Mají různé odrůdy jablek různý podíl vody? Jak moc se liší?
- Chutnají dětem jiné odrůdy jablek než dospělým?
- Existuje vztah mezi vzhledem jablka a chutí – jsou hezká jablka chutnější?



- Hodnotící tabulku buď sestavte vy, nebo nechte děti, ať si vytvoří vlastní. Můžete vytvořit bodovou stupnici, nebo použít klasické školní hodnocení známkou. Zkuste vybrat konkrétní kritéria (kyselost, sladkost, moučnatost...).
- Zahrada je nekonečným zdrojem bádání. Záleží, jak vaše zahrada vypadá. Jiné to bude na malé předzahrádce, jiné na divoké přírodní zahradě a jiné na upravené zahrádce. Jen na sestřiženém anglickém trávníku toho moc nevybádáte.
- V zahradě lze bádát celoročně, na jaře se zaměřit na první květy, v létě a na podzim na plody a semena.
- Můžete se na ni také podívat trochu techničtěji a zjistit, jak velkou plochu zabírají záhony, kolik zeminy je potřeba při stavbě vyvýšeného záhonu, jaký je objem kompostu...
- Pokud je vaše zahrada divočejší, můžete ji využít jako místo pro odchyt bezobratlých, monitoring ptáků a ptačích hnízd atd.



Téma: **Teplota a vlhkost**

Otázky:

1. Kde se nejvíce mění teplota během dne – v lese ve stínu, u vody ve stínu, u stanu ve stínu, v jídelně?
2. Jaký je převažující směr větru na našem tábořišti?
3. Který materiál nejlépe udrží teplo – vlna, bavlna nebo polyester?

Pomůcky:

1. teploměry, hodinky
2. směrová růžice, praporek
3. vzorky daných materiálů, kelímky, teploměry, hodinky

Postup:

1. Umístit teploměry na vybraná místa, ujistit se, že všechny měří stejně (ukazují právě stejnou hodnotu). Místa navštívit každých 30 minut a zaznamenat údaje.
2. Na volné prostranství umístit praporek na tyči se správně zorientovanou směrovou růžicí. Každých 30 minut zapsat hodnotu, odkud kam praporek zrovna vlaje.
3. Na stejné místo umístit kelímek s teploměrem omotaným daným materiálem, každých 20 minut odečíst hodnotu na teploměru.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Jak se vyvíjela teplota, vlhkost, směr větru během celého tábora?
- Jaká byla průměrná teplota, vlhkost, směr větru během celého tábora?
- Jak se vyvíjí teploty v otevřeném a zavřeném stanu během dne?
- Jaký je rozdíl teplot v obydleném a prázdném stanu v průběhu hodiny?
- Jak se mění během dne teplota vody u břehu, na volné hladině a mezi rákosem?
- Při jaké vlhkosti se otevírá a zavírá borová šiška?
- Jak se vyvíjí během dne vlhkost a teplota v lese a na louce?



- Měření nejrůznějších meteorologických veličin můžete dělat téměř kdekoliv, nemusíte nutně čekat až do letního tábora.
- Zjišťovat můžete rozdíly teplot na chodníku, na parkovišti, pod stromy ve stínu, ve stínu budovy atd.
- Měřit lze také vlhkost vzduchu, oblačnost, směr větru.
- Meteorologické měření je ideálním dlouhodobým výzkumem.
- Pozor na měření teploty. Tu musíte vždy měřit ve stínu, jinak neměříte teplotu vzduchu, ale teplotu teploměru, který zahřívá slunce.
- Vytvořte si jednoduchou meteorologickou budku z krabice. Pamatujte, že musí mít bílou barvu a musí jí proudit vzduch (stěny budky udělejte z lamel).



Téma: **Voda**

Otázky:

1. Kde dochází k největšímu výparu – pod stromem, na louce, u vody, na kamenech?
2. Kolik ml vody získáme z 10 cm³ sněhu?
3. Kterým materiálem voda nejrychleji vzlíná – papír, ubrousek, bavlna, krepák?
4. Jaká je průhlednost vody uprostřed rybníka?

Pomůcky:

1. nádoby, odměrný válec
2. pravítko, odměrný válec, lopatka
3. stejně velké proužky daných materiálů, obarvená voda, provázek, kolíčky, miska
4. Secchiho deska (kotouč rozdělený na čtyři kvadranty, střídavě bílá a černá barva), lano, metr





Postup:

1. Umístit v totožných nádobách stejný objem vody na daná místa, po uplynutí času změřit objem.
2. Odebrat vzorek sněhu, vložit do odměrky, po roztání sněhu změřit objem vody.
3. Stejně velké vzorky materiálu umístit pomocí kolíčků na provázek, konce ponořit do misky s vodou. Po zvoleném čase vyndat a změřit výšku vzlínání.
4. Secchiho desku uvázat na lano (třeba namalovaná poklička na hrnce slouží skvěle) a pomalu pouštět do vody. Jakmile nejde rozlišit přechod černých a bílých polí, označit u hladiny lano, vše vytáhnout a změřit, do jaké hloubky se došlo.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- V jakých podmínkách lépe taje kostka ledu – na suchu x ve vodě, v bezvětří x na proudu vzduchu, na bílé podložce x na černé podložce?
- Jak dlouho trvá, než se voda vsákne na různých površích? Ušlapaná hlína, louka, hrabanka v lese, pařez.
- Ovlivňuje dobu schnutí mokré utěrky výška, ve které je pověšena?



- **Voda je velmi široké téma. Stojatá, tekoucí, prameny, studánky, déšť, sníh... Je to ideální volba na dlouhodobé bádání, klidně na celoroční projekt.**
- **Nenechte se odradit potřebou profesionálních pomůcek. Spoustu věcí lze vytvořit z dostupných materiálů, např. Secchiho desku ze staré pokličky na hrnec nebo trubku na měření průhlednosti z plastové průhledné trubky a krejčovského metru. Zapojte fantazii! Děti dokážou vymyslet důmyslné pomůcky, když mají jasnou představu, jak má jejich výzkum vypadat.**



Téma: **Slunce a oheň**

Otázky:

1. Hoří mokrá březová kůra pomaleji než suchá?
2. Který materiál nejrychleji zapálíme pomocí lupy – pampeliškové chmýří, dřevěné piliny, suchý mech?
3. Má barva objektu vliv na rychlost nahřátí sluníčkem?

Pomůcky:

1. několik stejně velkých vzorků březové kůry, zápalky, stopky
2. vybrané materiály, lupa
3. barevné voskovky, podložka, stopky

Postup:

1. Zapálit postupně vzorky suché a mokré kůry, stopovat čas hoření. Opakovat minimálně 5x.
2. Postupně zapalovat vybrané materiály (v cca stejných objemech), stopovat čas, kdy materiál začne doutnat, nebo hořet
3. Na podložku vyskládat barevné voskovky a vystavit na přímé slunce, zaznamenat průběh rozpouštění jednotlivých barev.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Který z materiálů (použitých při zapalování lupou) zapálíme křesadlem jako první – pampeliškové chmýří, suchá třtina, kukuřičné šustí, seno, piliny?
- Za jaký nejkratší čas dokáže člen našeho oddílu rozdělat oheň?
- Bude se lišit čas zapálení materiálu lupou v závislosti na denní době a ročním období?



- Vzhledem k tomu, že pracujete s ohněm, nezapomeňte na bezpečnostní pravidla! Vaším cílem určitě není při bádání zapálit les.
- Nebojte se, že oheň není téma pro malé děti. Určitě je. Už proto, že je to velmi atraktivní. Jen je potřeba s ohněm pracovat bezpečně. Čím dříve se to dítě naučí, tím lépe.



Téma: **Hlína a kamení**

Otázky:

1. Kolik procent ze vzorku hlíny, odebraného u táborového ohniště, tvoří voda?
2. Který typ zeminy naváže nejvíce vody – písek, lesní hrabanka, půda ze záhonu, substrát pro pokojové rostliny?
3. Kolik různých druhů hornin dokážeme najít na místním hřbitově?

Pomůcky:

1. váhy, miska, sušička nebo zdroj tepla
2. sítko, odměrný válec, misky
3. určovací klíč, lupa, fotoaparát





Postup:

1. Zvážit odebraný vzorek a následně vysušit sušičkou nebo na kamnech, na slunci... Po vysušení znovu zvážit a zjistit rozdíl. Výsledek převést na procenta.
2. Od vybraných (vysušených) zemin vytvořit stejně objemné vzorky (stejná miska), ty umístit do sítka a pomalu prolévat litrem vody (ideálně tenoučkým proudem) po celé ploše. Změřit objem prolité vody.
3. Prohlédnout různé vzorky hornin, určit podle klíče, popř. udělat fotografii detailu a určit později. Stále dbát na pietu místa a vhodné chování!

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Vsáknou se kaluže rychleji v lesní hrabance nebo na ušlapaném plácku na louce
- Kolik druhů kamenného dláždění najdete v historickém centru města?



- Hliněné pokusy můžete vyzkoušet v různých lokalitách a provést srovnání.
- Určování hornin není žádná hračka, ani literatura na toto téma není nijak obsáhlá a laicky použitelná. Pokud se opravdu zaměříte na geologii, zkuste kontaktovat odborníka. Profesionálních geologů ve svém okolí tolik nenajdete, ale laických geologů a sběratelů určitě ano.



Téma: **Doprava v obci**

Otázky:

1. Dodržují auta v obci povolenou rychlost 50 km/h?
2. Jaká je průměrná rychlost aut v obci naměřená během 1 hodiny?
3. Budou auta jezdit pomaleji, pokud se budeme okolo silnice pohybovat v reflexních vestách?

Pomůcky:

stopky, pásmo, křídý, reflexní vesty

Postup:

1. Ve vybrané části obce vyznačit měřený úsek (100–200 m). Označit jej na silnici křídou. Měřit čas, za který auta úsek projedou a pomocí vzorce vypočítat rychlost.
2. Z naměřených rychlostí získaných během hodinového výzkumu spočítat průměrnou rychlost aut.
3. Totožné měření provést znovu, tentokrát jsou ale výzkumníci oblečeni do reflexních vest.

Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Překračují auta rychlost v obci v obou směrech?
- Bude se měnit průměrná rychlost projíždějících aut v závislosti na denní době (ráno za svítání, v dopravní špičce, v noci, za nízkého provozu apod.)?



- Výzkumníci se pohybují blízko silnice, dbejte na bezpečnost!
- Reflexní vesty můžete ještě doplnit fotoaparátem umístěným na stativ blízko silnice.
- Měření můžete provádět opakovaně, vytvořit z něj dlouhodobý výzkum. Výsledky se nebojte předat vedení obce.



Téma: **Naše město**

Otázky:

1. Kolik samostatně stojících soch najdeme v okruhu 1 km od klubovny?
2. Kolik domů na historickém náměstí má historické domovní znamení?
3. Kolik aut projede přes nejbližší křižovatku u klubovny během naší schůzky (16:00–18:00)?
4. Jaká je nejčastější barva aut, která projedou kolem našeho domu za jednu hodinu?
5. Jak daleko od klubovny můžeme uložit různé tříděné odpady (vzdušnou čarou)?
6. Která linka MHD projede nejvíce světelných křižovatek a kolik?

Pomůcky:

1. mapa s vyznačeným okruhem, notes, psací potřeby, fotoaparát
2. plán centra, dalekohled, notes, psací potřeby
3. psací potřeby, notes, hodinky
4. psací potřeby, notes, hodinky
5. mapa, pravítko, psací potřeby
6. lístek na MHD, psací potřeby, stopky

Postup:

1. Vyznačit v mapě okruh 1 km, v tomto prostoru pak pátrat po sochách, zaznamenat do mapy polohu, vyfotit.
2. Procházet centrum města, prohlížet domy, zaznamenat domovní znamení, označit dům v plánu.
3. Po dobu dvou hodin pozorovat křižovatku a zaznamenat všechna auta v jednom směru (druhý směr dělá další skupina).
4. Pozorovat ulici před domem, zaznamenat barvy projíždějících aut do připravené tabulky.
5. Pátrat v okolí klubovny po vhodných kontejnerech, nálezy zaznamenat do mapy a pak vyhodnotit, které jsou vzdušnou čarou nejbližší. Vytvořit mapku.
6. Postupně projíždět linky MHD, zaznamenávat časy a počet projetých světelných křižovatek.



Co nás po výzkumu napadlo aneb otázky dalšího výzkumu:

- Jaké stavební slohy převládají v centru města?
- Kolik kostelů a modliteben je ve městě?
- Nacházejí se v našem městě tzv. Kameny zmizelých? Kolik?
- Kolik pamětních desek na budovách najdeme v centru města? Komu jsou věnovány?
- Kolik průměrně metrů musí každý člen oddílu ujít při cestě na schůzku?



- Vaše město je nekonečným zdrojem výzkumných otázek. Zaměřit se můžete na nejrůznější oblasti – historie, architektura, osobnosti, etymologie místních názvů, doprava, geografie...
- Více než jinde se zde nabízí spolupráce s místními spolky nebo samosprávou.
- Téma města si říká o dlouhodobý projekt s výstupy prezentovanými veřejnosti – výstavní panely, dokumentární video, divadelní představení apod. Badatelský výzkum bude v tomto případě pouze odrazovým můstkem.



Kde hledat aneb tipy na určovací literaturu

I když knihkupectví přetékaají všemožnými odbornými knihami, tak dobrých knih, s pomocí kterých dokážou děti určit brouka, houbu, ptáka nebo rostlinu, je poskrovnu. Mnoho z nich už je staršího data a špatně se dnes shánějí. Prohledejte oddílové knihovny, třeba je tam někde objevíte.

Doporučujeme vybírat ilustrované knihy, nikoliv fotografické atlasy. Před světovou či evropskou literaturou dejte přednost nepřekládovým českým knihám. Už knížka německých autorů bude malé badatele mást přítomností vysokohorských nebo přímořských druhů, které u nás vůbec nežijí či nerostou. I místo výskytu je určovací znak a hodně pomůže.

Živočichové

- Příroda České republiky - průvodce faunou (K. Hudec a kol., 2007, Academia)
- Rozmnožování a vývoj hmyzu (K. Hůrka, 1980, SPN)
- Atlas ptáků České a Slovenské republiky (J. Dungel, K. Hudec, 2021, Academia)
- Skautské stopařství (K. Dolejš, 1991, Merkur)

Houby

- Houby (M. Svrček, 2022, Aventinum)
- Kapesní atlas hub (M. Smotlacha, 2018, Ottovo nakladatelství)
- Atlas hub (A. Pilát, 1976, SPN)

Rostliny

- Naše květiny (M. Deyl, 2002, Academia)
- Rostliny (F. Starý, 2006, Aventinum)
- Atlas rostlin (A. Pilát, 1964, SPN)

Jednoduché určovací klíče a atlasy

Rezekvítek z.s. vydává přehledné a praktické určovací pomůcky. Jde buď o jednoduché určovací klíče, nebo malé atlasy. Snadno s nimi dokáží pracovat i menší děti.



- Klíč k určování vodních bezobratlých živočichů
- Klíč k určování půdních bezobratlých živočichů
- Klíč k určování lučních bezobratlých živočichů
- Atlas motýlů a housenek
- Klíč k určování obojživelníků
- Ptáci na krmítku
- Klíč k určování stop savců
- Klíč k určování stromů podle listů
- Klíč k určování dřevin v zimním stavu

Badatelské pomůcky

Mnoho pomůcek, které vám usnadní bádání, najdete na e-shopech Chaloupek i Rezekvítku. Např. lupy, smýkačky, pinzety, Christenova měřidla atd.

