Pohádka o podstatě magie

Využití příběhu propojeného s fyzikálními pokusy ve výuce na základní škole

Materiál vychází ze stejnojmenné bakalářské práce, která vznikla na Katedře didaktiky fyziky, MFF UK.

Autorka: Jana Doležalová

Vedoucí práce: RNDr. Jitka Houfková, Ph.D.

Metodický program

Jedná se o napínavý příběh, ve kterém hlavní hrdina pomocí přírodovědných pokusů překonává nástrahy zlého kouzelníka. Pokusy, které používá hlavní hrdina si děti sami vyzkouší. Metodický program je určen pro žáky druhého až pátého ročníku základní školy. Hlavní částí programu je pohádkový příběh (strana 3-10). Do příběhu jsou zahrnuté pokusy, které se při čtení pohádky s dětmi provádějí. Ke každému pokusu jsou vytvořeny metodické listy pro učitele obsahující návody a další užitečné informace (strana 11-31). K pokusům jsou také vytvořeny pracovní listy pro žáky (strana 32-42).

Anotace příběhu

Příběh sleduje osud chlapce Lukyho a jeho magické kamarádky Mobi. Mobi je unesena a Luky se jí vydá zachránit. Aby se mu to povedlo, musí chlapec splnit tři úkoly. Proti němu však stojí mocný protivník. Černokněžník, který má s Lukyho kamarádkou své vlastní ďábelské plány.

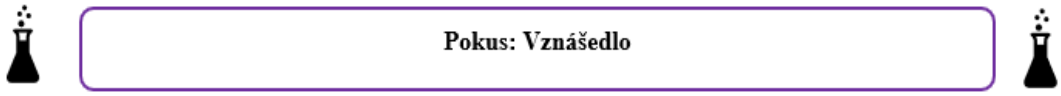
Zvládne se Luky s Mobiinou pomocí včas naučit, že stejně, možná i více než magie, je důležité zkoumaní a snaha o pochopení věcí okolo nás? Nebo se ukáže, že černokněžník je příliš silný a Luky se bude muset s Mobi navždy rozloučit?

Jak pracovat s příběhem

Příběh je rozdělen do pěti částí. Tyto části jsou od sebe odděleny vždy horizontální čárou. Každá část, až na čtvrtou, obsahuje dva kusy příběhu proložené pokusem. Ve čtvrté

části je pokus rozdělen na dvě části, které jsou od sebe také odděleny kusem příběhu. Čtvrtá část tedy obsahuje tři kusy pohádky.

Pokusy jsou v příběhu označeny, tak jak můžete vidět na obrázku níže. Ke každému pokusu je vytvořen metodický postup pro učitele.



Obrázek – Označení pokusu

Celý metodický program doporučuji rozdělit na časové období pěti týdnů. Každý týden je žákům přečtena jedna z pěti částí příběhu a je společně s nimi proveden pokus. Toto trvá jednu až dvě vyučovací hodiny, záleží na schopnostech žáků a také na tom, kolik variant pokusu budeme dělat. Je vhodné tuto část provést v celku a nerozdělovat ji například do více dnů.

V příběhu se vyskytují textové zvláštnosti, které pomáhají k tomu, aby příběh co nejvíce odpovídal tomu, co budeme dělat při pokusech. Také mají pomoci vtáhnout děti lépe do děje. Doporučuji si text minimálně jednou dopředu přečíst, aby vás při jeho realizaci před dětmi nic nepřekvapilo. Zvláštnosti, které se vyskytují v textu, jsou popsány v následujících odstavcích.

V textu se vyskytují otázky psané ***modře***, ty mají za cíl děti více aktivizovat a zapojit do příběhu. Můžeme je dle svého uvážení použít či vynechat.

V příběhu se vyskytuje odstavec ohraničený třemi lomítky (/// text ///). Takto ohraničený text dětem čteme, pokud jsme nepokládali návodnou otázku, psanou modře nebo pokud nám děti při odpovídání odběhly od příběhu.

Poslední zvláštnost, která se v textu objevuje, je ***červený*** text. Tímto způsobem jsou psané části, které přímo závisí na použitých pomůckách v prováděném pokusu. Tato slova je nutné pozměnit, aby odpovídaly tomu, s čím skutečně pracujeme.

Text příběhu

Příběh o podstatě magie

„Páni," vyhrkl tmavovlasý chlapec sedící na břehu jezera, „ty dokážeš chodit po vodě, i když nejsi doopravdy vodoměrka?"

„Jasně," odpověděla bytost vypadající jako větší tmavě fialová vodoměrka, přešla po hladině až ke chlapci a vylezla mu na klín. Tam se začala měnit, až se mu místo vodoměrky na klíně choulila tmavě fialová chlupatá koule s obrovskýma modrýma očima.

„Jinak by bylo zbytečné, abych se na ní měnila, Luky," zasmála se bytost.

„To je asi pravda. Já tě mám stejně nejradši takhle, Mobi," odpověděl kluk a sevřel ji v náručí.

Pak posmutněle dodal: „Ale závidím ti, jak snadno umíš měnit podobu. Ty můžeš být kdokoli, kdy chceš, a já nezvládnu ani chodit po vodě."

„To není pravda," odvětila Mobi, „i ty bys to s tou svou troškou magie mohl zvládnout."

„Myslíš?" zeptal se Luky, „přijde mi, že něco takového nezvládnu. Já s mou magií nezvládnu skoro nic."

„Musíš o tom víc přemýšlet. Kouzlit zvládneš daleko snáz, pokud budeš rozumět tomu, čeho chceš kouzlem dosáhnout a co musíš překonat, aby se to povedlo."

„Ale jak?"

„Například chceš chodit po vodě. Tak se zkus zaměřit na to, jak a proč to zvládají vodoměrky. Ony nemají magii, ale přesto to dokážou, ne? Pomůžu ti s tím, jestli chceš?"

„Ano, děkuju, jsi skvělá kamarádka Mobi."

Pomozte Mobi a Lukymu prozkoumat, co by mohl Luky potřebovat k chůzi po vodě.

Pokus: Vodní brouci

Dvojice zkoumala vodoměrky. Zrovna, když Luky sbíral na břehu kameny a Mobi se šla podívat po nějakých větvích, ozvalo se ržání koní. Zjevil se záblesk modrého světla. A Luky viděl, jak na Mobi dopadla magická síť.

Chlapec úplně ztuhl. V jeho zorném poli se objevili muži oblečení do tmavých šatů s vyšitým modrým bičem.

Lovci příšer, blesklo Lukymu hlavou. Říkalo se, že loví monstra a prodávají je komukoliv, kdo je za ně ochotný zaplatit. Kolovaly však i zvěsti, že je jim jedno zda loví příšery nebo lidi. Spousta bytostí je ochotna zaplatit za cokoliv.

Muži vyrazili směrem k němu.

„Utíkej," zakřičela Mobi, „přes jezero, vím, že to dokážeš."

Luky se bezradně rozhlédl, ale věděl, že proti lovcům nemá šanci. Rychle se pokusil vzpomenout na všechno, co o chůzi po vodě zjistili s Mobi. Muži se k němu blížili. Zamumlal zaklínadlo.

Pak už jen běžel. Pár lovců se za ním odvážilo i do jezera. Brzy se však dostali do hloubky a plavat se jim nechtělo. Vrátili se, popadli Mobi a přehodili ji, stále zamotanou v síti, přes sedlo.

Luky se ohlédl a nezbylo mu nic jiného než smutně pozorovat, jak jeho nejlepší kamarádku odvážejí pryč.

V duchu Mobi přísahal, že ji najde a vrátí se s ní domů.

Luky už byl na cestě dva dny, když spatřil královské město. Doufal, že míří správným směrem. Bylo nejpravděpodobnější, že lovci hodlají svou kořist prodat právě tady.

Čím blíže byl městu, tím více bylo na cestách lidí.

Podívám se po náměstí a trzích, pomyslel si chlapec, třeba tam Mobi někde bude.

Ne, že by měl peníze, aby ji mohl vykoupit. Ale věděl, že udělá cokoliv, aby byla Mobi zase volná.

Prodíral se přes zástupy lidí, až se ocitl na náměstí. Uprostřed náměstí, jako největší atrakce, stálo křišťálové vězení a přes průhledné stěny bylo vidět, že uvnitř leží jeho kamarádka.

„Mobi," vykřikl Luky a pokusil se k ní dostat blíž. Ta otevřela oči a zoufale se rozhlédla. Chlapci se zdálo, že je menší než obvykle.

„Luky," zašeptala, když se chlapci podařilo probojovat až ke stěně.

„Tak ono to dokonce i mluví," pronesl muž v dlouhém černokněžnickém kabátu, „výborně. Krev téhle příšery se mi na rituály bude skvěle hodit."

„Ne," vydechl Luky a zbledl. I Mobi se zděšením rozšířily oči.

V tom se ozvalo bubnování a na vyvýšené místo na náměstí vystoupil královský posel a pronesl: „Na vědomost se dává, že jeho veličenstvo král Michael, toho jména pátý, chce opět pro zábavu královského dvora a všech poddaných soutěž uspořádat. Ten, komu se povede nejlépe splnit tři úkoly, získá uznání našeho Veličenstva a odměnu, jež si můžete prohlédnout v křišťálové vitríně na náměstí. Zájemci, nechť se dostaví za soumraku ke trůnnímu sálu k zadání prvního úkolu."

Luky se obrátil k Mobi: „Neboj, já ty úkoly splním a pak budeš volná. Nedovolím, aby tě získal ten čaroděj.“

Mobi se smutně usmála: „Hlavně na sebe dávej pozor a pamatuj, co jsem tě učila u jezera. Budu na tebe myslet. Já nejsem to nejdůležitější, hlavně ať ti černokněžník neublíží.“

Chlapec s ní nesouhlasil, ale věděl, že nemá čas se hádat. Potřeboval projít celým městem až nahoru k hradu a král nenechal zájemcům příliš mnoho času.

„Neboj, za chvíli jsem zpátky. Mám tě rád,“ zavolal ještě a rozeběhl se k paláci.

K trůnnímu sálu dorazil těsně před tím, než ho otevřeli a pustili lidi dovnitř. Diváků se sešlo opravdu mnoho, ale zájemci o soutěž byli jen dva. On a černokněžník.

Musím vyhrát, pomyslel si Luky, nemůžu dovolit, aby Mobi skončila v jeho rukách.

Hovory v sále přerušil zvuk gongu. Do místnosti vešel král. Všichni se uklonili a král dosedl na trůn.

„Slyšte zadání prvního úkolu,“ spustil vládce, „každý z vás dostane tři objekty, jež jsou si pod ochrannou skořápkou, jak vejce vejci podobná. Chci, abyste přišli na to, jak jsme je vyrobili a jak by jich království mohlo získat více. Máte čas, než se přesypou všechna zrnka v hodinách.“

S tím pokynul sluhům a ti podali Lukymu a černokněžníkovi do ruky tři barevné koule. Na dotyk až bolestivě studily.

Co teď budu dělat? pomyslel si chlapec, třeba, když je nějak víc prozkoumám, tak zjistím, jestli se něčím liší, snad to bude k něčemu. Lepší něco než nic.

Pomůžete mu?

Pokus: Ledové koule

Poslední zrnko hodin se dosypalo a král znovu promluvil: „Tak předveďte, jak jste se s úkolem popasovali.“

Luky se nadechl, ale než stihl cokoliv říct, čaroděj mávl rukou a vedle jeho zadání se objevily další naprosto stejné barevné koule.

„Dal jste nám až příliš času, Vaše Veličenstvo. Led zvládne vytvořit každý během chvilky,“ odfrkl si černokněžník.

„To je tvé řešení?“ otázal se král.

Čaroděj protočil oči a důrazně přikývl.

„A s čím si přišel ty?“ otočil se vladař na chlapce.

Luky se narovnal, teď má šanci. Vysvětlil, na co přišel.

Co mohl Luky králi říct?

///„Opravdu jsme od vás dostali led. Avšak v první kouli byl led sladký, v druhé led slaný a ve třetí pouze z vody. Vyrobit bychom je mohli tak, že bychom nechali zmrznout vodu smíchanou s tou příměsí, kterou zrovna chceme.“///

Král souhlasně přikývl a na Lukyho se pousmál.

„Jsi unáhlený, čaroději. Kouzla za tebe nevyřeší všechno. V tomto kole byl chlapec lepší. Zadání dalšího úkolu se dozvíte zítra,“ pronesl vladař a opustil sál.

„Jen blázen nebo nemehlo nepoužívá magii,“ zasyčel černokněžník a naštvaně vyrazil pryč ze dveří.

Luky byl štěstím bez sebe a hned vyrazil za svou kamarádkou. Tohle ji musí povědět.

Doběhl k vězení a už z dálky křičel: „Mobi, dokázal jsem to. Splnil jsem první úkol.“

Mobi ležela v koutě stočená do klubíčka. Momentálně připomínala fialovou kočku. Lukyho hlas ji vytrhl ze zamyšlení. Vypadala unaveně a rozechvěle, přestože se navenek snažila působit, jako že se nebojí. Ale chlapec ji znal až příliš dobře.

„To moc ráda slyším,“ mňoukla a pousmála se, čímž odhalila ostré kočičí špičáky, „musíš mi říct, jak se ti to povedlo.“

Luky se dal do vyprávění. Mobi se při poslouchání pomalu měnila. Stále se zvětšovala a na konci chlapcova povídání již nebyla malou kočičkou ale silnou tygřicí.

„Skvělá práce, jsem na tebe pyšná,“ pronesla, „obávám se však, že zítra to bude těžší. Ale vím, že ty to i tak zvládneš.“

Luky přikývl, ale uvnitř si tak jistý nebyl. Na mysl mu vytanula černokněžníkova slova a představy, co by mohl udělat jeho kamarádce, ho provázely i v nočních můrách. Stejně tak jako otázka – Co bude zítra?

Dalšího dne král opět nechal svolat dvůr a zadal další úkol:

„Dávejte dobrý pozor, kouzelného tvora bude moci získat ten, kdo se přes řeku dostane. Přitom mu musí všechny končetiny zůstat suché a do vody též nesmí ponořit žádný nástroj. Máte hodinu, než se všichni přijdeme podívat, jak se snažíte tento úkol splnit.“

Co s tím budu dělat, zděsil se Luky, zatímco všichni opouštěli trůnní sál.

Neumím létat a nemůžu ani po vodě zkusit přejít jako předtím, povzdechl si posmutněle. Přitom si vzpomněl, jak Mobi vypadala včera zkroušeně. Doufal, že až za ní půjde, bude jí moci říct další dobrou zprávu. Tak to teď ale nevypadalo, spíš byla jeho jedinou nadějí.

Třeba mu pomůže něco vymyslet. Jinak se totiž pravděpodobně utopí při pokusu řeku přeletět. Chlapec věděl, že na to jeho kouzla určitě nestačí. Ale bylo to buď to aspoň zkusit, nebo nechat Mobi černokněžníkovi napospas.

Luky se rozeběhl na náměstí. Když se celý udýchaný zastavil, zíralo na něj z křišťálové vitríny modré oko fialové sýkorky.

„Takhle brzo jsem tě tu nečekala," zaštěbetala Mobi, „co se děje? Jak dopadl úkol?"

„Úkol ještě neproběhl. Dostali jsme jen zadání. Ale přiznávám se, že vůbec nevím, co s ním," sklopil chlapec zahanbeně oči a odříkal, jak znělo zadání od krále.

„Na něco určitě přijdeme," prohlásila Mobi, „Musíme se zamyslet jakými způsoby by se dala překonat řeka. Létání je těžké, ale co kdyby ses nad tou vodou jen vznášel? Třeba za pomoci nějaké věci?"

Pomůžete vyzkoušet, jestli by něco takového mohlo fungovat?

Pokus: Vznášedlo

Luky čekal u řeky. Doufal, že to, co společně vymysleli, bude fungovat a že mu ta trocha magie kolující v žilách bude stačit. Se zábleskem světla se najednou vedle chlapce zjevil černokněžník.

Pohrdavě se na něj podíval a pravil: „Ještě jsi neutekl, chlapečku? Chystáš se tu utopit?"

Pak se prudkým pohybem přiblížil k Lukymu ještě blíž a zasyčel: „To zvíře bude mé, doufám, že už ses rozloučil."

Vzduch rozezněl zvuk fanfár a s ním dorazily ke břehu kočáry plné lidí. Z nejzdobenějšího kočáru sestoupil král a usedl na připravený trůn.

„Vidím, že jste již oba přichystáni," přejel vladař pohledem soutěžící, „tak tedy podívaná může začít."

„Chceš zkusit své štěstí zase jako první?" obrátil král zrak na čaroděje.

„Ale jistě, alespoň nebudu muset sledovat, jak se snažíte z vody lovit tohohle pobudu," trhnul černokněžník hlavou směrem ke chlapci.

Pak se s lehkou úklonou otočil a začal zaříkávat. Divoce mával rukama a kreslil přitom nohou něco do písku. Ve vzduchu byla cítit magie. Pak se voda v horní části řeky začala zpomalovat, až úplně přestala téct korytem. Jako by na řece někdo vybudoval obrovskou neviditelnou hráz a pod ní se objevilo písečné dno.

Čaroděj ještě prudce fouknul a průchodem, jenž se takhle vytvořil, se prohnal silný poryv větru, který dno dokonale vysušil. Černokněžník se dal do pohybu. Zatímco kráčel stěna vody neustále narůstala, přesto na vytvořenou cestu nedopadla ani kapička. Mág došel až na druhou stranu řeky, pak jen mávl rukou a neviditelná hráz se s burácením protrhla.

„Ted jsi na řadě ty," vytrhl král Lukyho z ohromeného zírání.

„Jistě, Vaše Veličenstvo," pronesl chlapec rozechvěle, uklonil se a otočil se k řece. V myšlenkách si přehrával vše, co teď věděl o vznášedle.

Pomůžete mu vzpomenout si na všechno?

Nadechl se a společně s mávnutím ruky pronesl zaklínadlo. Pod jeho nohama se objevilo vznášedlo a začalo se pohybovat přes řeku.

Dokázal jsem to, zaradoval se Luky, teď ještě, aby vydrželo celou cestu.

Vznášedlo se pomalu dostalo až na druhý břeh, kde se okamžitě rozplynulo. Na chlapce na břehu čekal královský posel.

„Výborně, splnil jste úkol. Můžete v soutěži pokračovat. Stejně tak, jako u prvního soutěžícího, mi teď přísluší šťastná povinnost předat vám nápovědu ke třetímu úkolu," pronesl slavnostně a vtiskl Lukymu do rukou krabičku z tmavého dřeva.

„Král vás očekává zítra v poledne," dodal ještě a poté zanechal Lukyho jen s tajemnou krabičkou.

Ráno se Luky i s tajemnou krabičkou zastavil u Mobi. Ta spala ve své přirozené podobě. Luky poznal, že usínala s pláčem.

„Rád tě vidím," zašeptal chlapec a probudil ji, „jak ti je? Dá se to tu přežít?"

„Ano, jen včera se tu zastavil černokněžník," zachvěla se a potom hned nedočkavě dodala, „to ale není důležité, radši mi pověz, jak to včera probíhalo. Povedlo se ti to?"

„Dokázal jsem to," vyhrkl Luky, „a dostal jsem nápovědu k poslednímu úkolu."

Vytáhl tmavou dřevěnou krabičku a otevřel ji. Uvnitř bylo několik označených nádob s práškem.

„Ale chtělo by to nějaký návod, jak mi to má pomoc," přiznal chlapec, „mám tu třeba křídu, mouku, prášek do pečiva a další věci. V čem by mi to ale mohlo napovědět, to nevím."

„A zkusil jsi je prozkoumat?" zeptala se Mobi.

„Všechny vypadají dost podobně."

„No, ale zkoumat nemusíš jen zrakem. Zkus se třeba naučit je rozeznávat od sebe. To, co se přitom dozvíš by ti mohlo pomoci s úkolem."

„Děkuju Mobi. Udělám všechno, co budu moci, abychom už večer mohli být pryč."

„Já vím," pousmála se, „budu ti držet palce."

A opravdu na jejím těle se objevily malé ručičky sevřené v pěst.

Luky se zasmál, rozloučil se a odběhl zkoumat tajemný obsah krabičky.

Pojďte se společně s ním připravit na poslední královský úkol.

Pokus: Tajemný prášek – 1. část

V poledne se chlapec cítil docela připravený, přesto byl ale nervózní. Osud jeho kamarádky ležel v jeho rukou.

„Konečně vám mohu sdělit zadání třetího úkolu. Pokud správně určíte, co je v této nádobě, výhra bude vaše," ukázal král na sklenici se záhadným práškem, „máte jedno přesypání hodin na to abyste se rozhodli."

Luky si rychle nabral část prášku a dal se do zkoumání.

I vy máte tu možnost. Zvládnete společně s ním splnit královský úkol?

Pokus: Tajemný prášek – 2. část

Gong ohlásil konec stanovené doby a král vyzval soutěžící k odpovědím.

„Je to snadné," prohlásil černokněžník, „je to *mouka*:"

„Nemáte pravdu," vyhrkl Luky, „Je to směs *mouky a prášku do pečiva*."

„Pravdu máš, chlapče," pronesl slavnostně král, „můžeš si vyzvednout svou odměnu."

Celý sál propukl v nadšený jásot. Jen čaroděj se přitočil k Lukymu a zasyčel: „Ještě se uvidíme, podvodníku. Nemysli si, že se nechám přechytračit dítětem. S tím zvířetem se daleko nedostaneš. Je moje."

S tím mávl rukou, zmizel a zanechal v sále Lukyho zkoprnělého hrůzou.

Luky rychle vyrazil za Mobi. Chtěl tam být co nejdříve. V hlavě mu stále zněla černokněžníkova slova.

Když ho spatřili stráže, beze slova mu otevřeli vězení a Mobi okamžitě vylezla ven.

„Povedlo se ti to?" zeptala se nadšeně, „jsi nejlepší."

Luky přikývl a třesoucím hlasem dodal: „Musíme hned pryč. Čaroděje mé vítězství vůbec neodradilo. Řekl, že tě dostane za jakoukoliv cenu."

Mobi se zamračila a začala se měnit. Zvětšila se a brzo před chlapcem stála velká fialová dračice.

„Rychle, naskoč si, zkusíme zmizet dřív, než si toho všimne," pronesla a z nozder se jí vyvalil kouř. Poté mávla křídly a společně s Lukym se vznesli do vzduchu.

Byli již za městem, když se obloha náhle zahalila černými mraky. Magie byla ve vzduchu cítit tak moc, že se chlapci zvedl žaludek.

„Drž se pevně," zavrčela Mobi a s námahou ještě zrychlila.

Záblesk modrého světla. Ohlušující rána. A Mobi už nebyla drak. Společně s magií ztratila i vědomí.

Luky padal a v náručí bezmocně tiskl bezvládnou kamarádku. Z dálky slyšel černokněžníkův smích.

Musím rychle vymyslet, jak zpomalit náš pád, pomyslel si.

Vy máte víc času než oni. O to víc na vás záleží, jestli se jim povede se zachránit.

Pokus: Padák

Rychlý pohyb ruky. Zakřičené zaklínadlo. A chlapci se k zádům připnul padák.

Jejich pád se postupně zpomaloval, až bezpečně přistáli u jezera. Bylo to ono jezero, kde si před několika dny hráli s vodoměrkami. Připadalo mu, jako by od té doby uběhla už celá věčnost.

Obloha se pomalu vyjasnila. Věděl, že jsou pro teď v bezpečí. Čaroděj nebude hned tak moct provést další náročné kouzlo. A než se zmůže na něco dalšího, budou už doma chráněni kouzly.

Luky pevněji objal stále spící Mobi. Byl rád, že už je zpátky. Poslední dny byly velmi náročné, alespoň se však naučil více o magii a o tom, co je skutečně důležité. Konečně si mohl oddechnout. S klidem vyrazil domů. Do bezpečí.

Návody k pokusům pro učitele

Pokus: Chůze po vodě – vodní brouci

Pokus vyrábí každé dítě samo.

Pomůcky:

Každé dítě: tenká čtvrtka A4, 2 stejné mince

Dohromady: lepenky, nůžky, lavor (talíř) s vodou, psací potřeby

Postup:

Výroba brouka:

1. Čtvrtku rozdělíme čtyři stejně velké díly.
2. Vezmeme si jeden kus čtvrtky a přeložíme na polovinu.
3. Na přeloženou čtvrtku nakreslíme obrys trojnohého brouka s velkýma nohama (podobně jako na obrázku). Hřbet brouka se musí dotýkat přehybu čtvrtky.
4. Vystřihneme brouka a dáváme pozor, abychom nepřestřihli ohyb.
5. Poté ohneme nohy směrem ven, tak aby na nich mohl stát.
6. Teď můžeme brouka opatrně postavit na vodu, tak aby se všechny jeho nohy dotkly hladiny najednou.

Těžký brouk:

1. Vyrobíme brouka podle návodu výše.
2. Z každé strany mu na tělo přilepíme minci.
3. Zkusíme postavit brouka na hladinu.

Doporučení:

Nohy musí být velké a stejně dlouhé. Ideálně by nohy měly být při kreslení vysoké jako jedna třetina přeložené čtvrtky.

Po ohnutí nohou na ně můžeme na chvilku položit knížku, aby se vyrovnaly.

Brouka je možné vyrobit různých velikostí a tvarů, ale čím větší brouk tím větší plochu musejí mít nohy položené na hladině. Zbytek čtvrtky můžeme využít na zkoušení různých velikostí nohou a brouků.

Než brouka postavíme na vodu můžeme ho různě ozdobit (vybarvit, nalepit samolepky, dodělat oči…).

Těžký brouk se potopí a rozmočí se, doporučuji netrávit čas jeho zdobením. Popřípadě to s dětmi probrat dopředu.

Vysvětlení:

Molekuly vody se navzájem snaží držet při sobě – působí na sebe navzájem přitažlivými silami. Tyto síly jsou mnohonásobně větší než přitažlivé síly, kterými na molekuly vody působí molekuly plynů nad vodní hladinou. Díky tomu se hladina chová jako tenká blána, na které se lehké předměty mohou udržet, pokud zůstane neporušená.

Jev, jenž vzniká vzájemným působením molekul, se nazývá povrchové napětí.

Čím větší nohy brouk má, tím snadnější je ho položit na hladinu. Větší nohy rovnoměrněji rozloží hmotnost brouka působící na hladinu.

Těžší brouk svou hmotností blánu poruší a potopí se.

Závěrečné otázky:

Proč se někteří brouci potopili?

Byli moc těžcí a porušili hladinu.

Na čem závisí, jestli náš brouk bude stát na hladině?

Na jeho hmotnosti, velikosti nohou a na tom, jak je na tu hladinu postaven.

Více informací pro učitele:

Povrchové napětí:

Povrchové napětí je důsledkem vzájemné molekulové interakce. Jako povrchové napětí lze označit sílu, která působí kolmo na délku myšleného řezu povrchem, dělenou touto délkou, a která leží v tečné rovině k povrchu v daném bodě.

Povrch kapaliny se snaží dosáhnout minimální plochy. Kdyby například na vodu nepůsobily vnější síly, zaujímala by kulatý tvar.

Kvůli povrchovému napětí je těžší mít si mastné ruce. Mýdlo pomůže povrchové napětí snížit. Velké povrchové napětí ztěžuje proces smáčení. Například voda smáčí látky obsažené v oblečení velmi špatně, perlí. Toto je jeden z důvodů, proč se při praní přidávají prací prostředky, které svými mýdlovými látkami smáčení zlehčují.

Vodoměrka štíhlá:

Je malý vodní hmyz. Měří kolem 10 mm. Vyskytuje se v téměř celé střední Evropě.

Patří do podřádu ploštic společně s ruměnicí pospolnou, splešťulí blátivou a znakoplavkou obecnou.

Obrázek 1 – Vodoměrka štíhlá

Má nepatrně viditelný sosák, kterým se přímo vbodne do kořisti a vysaje ji.

Bruslařka obecná:

Je též vodní ploštice, která se často za vodoměrku zaměňuje. Lze ji nalézt v pomalu tekoucí nebo stojaté vodě, ale také v kalužích. Vyskytuje se v mírných a subtropických podnebných pásech.

Pohybuje se trhavými a velmi rychlými veslovitými pohyby po vodní hladině, a přitom velmi úspěšně loví menší hmyz.

Obrázek 2 – Bruslařka obecná

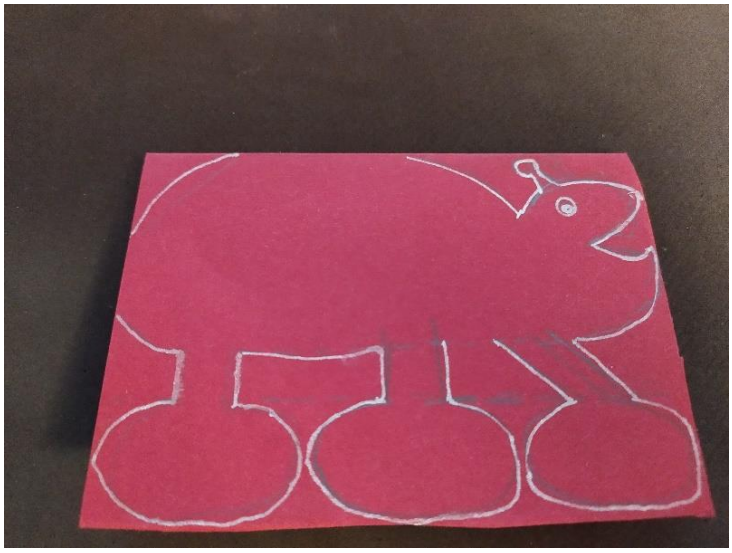
Zdroje informací:

https://cs.wikipedia.org/wiki/Povrchov%C3%A9_nap%C4%9Bt%C3%AD

https://cs.wikipedia.org/wiki/Vodom%C4%9Brka_%C5%A1t%C3%ADhl%C3%A1

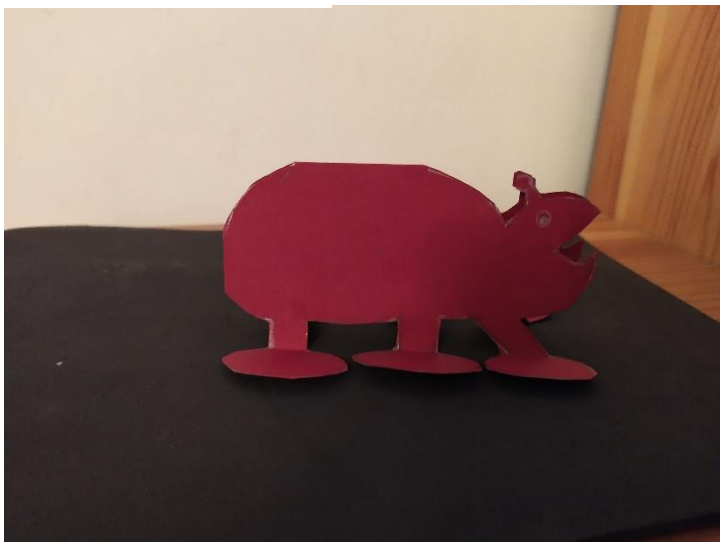
https://cs.wikipedia.org/wiki/Brusla%C5%99ka_obecn%C3%A1

Obrázková příloha:



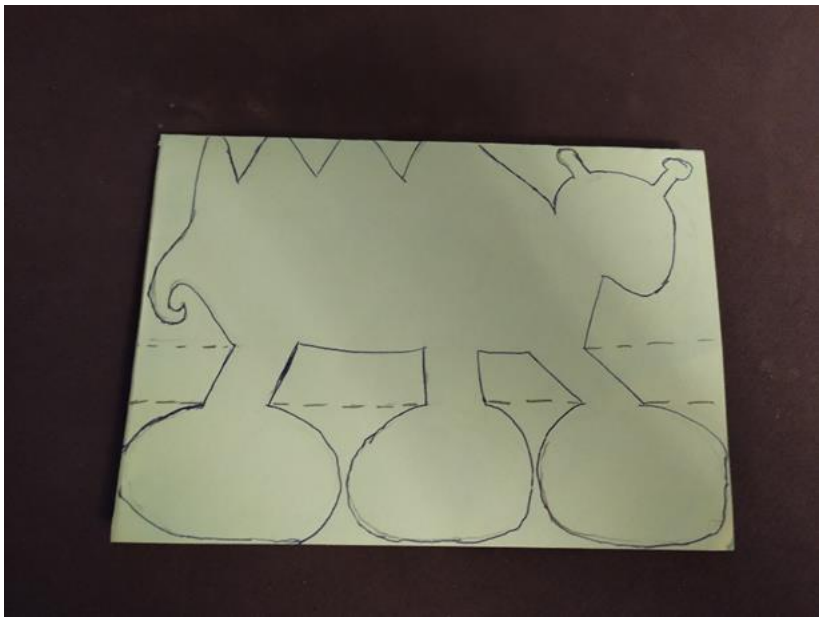
Obrázek 3 – Nakreslený obrys brouka

Obrázek 4 – Vystřižený brouk



Obrázek 5 – Brouk s ohnutýma nohama

Obrázek 6 – Brouk na hladině



Obrázek 7 – Náčrt brouka

Obrázek 9 – Ozdobený brouk

Obrázek 8 – Nápady na tvar brouků

Obrázek 10 –Těžký brouk

Obrázek 11 – Výsledek pokusu s těžkým broukem

Pokus: Ledové koule

Pokus vyrábí děti ve skupinkách. Doporučený počet dětí ve skupině je 4 nebo 5. První část pokusu je potřeba připravit dopředu (24 – 48 h)

Pomůcky:

Každá skupina: 3 balónky, 3 papírové talíře (nebo jiné misky), nůžky

Dohromady: voda, sůl, cukr, hadr, papírové utěrky

Postup:

Výroba ledových koulí (Vyrábí učitel):

1. Vezmeme tři různě barevné balónky
2. Do jednoho z nich dáme tři lžičky soli, do druhého tři lžičky cukru, třetí necháme prázdný
3. Napíšeme si, kam jsme, co dali
4. Balónky jeden po druhém nasadíme na kohoutek, napustíme vodou a zavážeme
5. Zatřeseme s balónky, aby se příměs v balóncích lépe rozpustila
6. Vložíme balónky do mrazáku

Ve třídě:

1. Děti si na lavici rozloží tři tácky a nadepíšou je podle barev balónků
2. Učitel dá dětem do skupiny tři barevné koule
3. Žáci nůžkami sundají z ledu balonek
4. Děti zkoumají ledové koule a zjišťují co mají společného a co je rozdílné
5. Výsledky zapisují do tabulky (k nalezení v obrázkové příloze)

Doporučení:

Děti nesmí dopředu vědět, jak byly ledové koule vyrobeny.

Je důležité děti upozornit, že si musí pamatovat z jakého talíře ledovou kouli vzaly, a že ji musí vrátit na stejné místo.

V případě potřeby je dobré děti upozornit, že ledové koule jsou stejné uvnitř i na povrchu, a že uvnitř nich není nic schovaného.

Děti navedeme k tomu, že během zkoumání mohou a musí využít i jiné smysly než zrak.

Upozorníme děti, že nikdy nesmí při pokusech nic ochutnávat, ale že dnes mají výjimku.

Řešení:

Tabulka 1 – Možné řešení pokusu ledové koule

Barva balonku	Pozorování	Z čeho by mohl být vyroben? Proč?
Žlutá	**Průhledné** **Chutná jako voda**	**Zmražená voda** **Vypadá to jako led**
Červená	**Matné** **Sladké**	**Voda a cukr** **Chutná to sladce**
Modrá	**Matné** **Slané**	**Slaná voda** **Je z toho cítit sůl**

Děti většinou uvádějí i další věci, někdy dokonce takové, které s koulemi nesouvisí.

Závěrečné otázky:

Co jste pozorovali?

Jak si myslíte, že byly vyrobeny?

Jak byste to mohli ověřit?

Vytvoříme směs, ze které si myslíme, že naše ledová koule je. Tu dáme zmrazit a následně zkoumáme, jestli má stejné vlastnosti jako původní.

Více informací pro učitele:

Při tomto pokusu se děti seznamují s vlastnostmi látky, se kterou se doma běžně setkávají, což je pro jejich budoucí život jistě užitečné.

Navíc při tomto pokusu se děti učí stanovovat hypotézy a následně si je ověřovat.

Obrázková příloha:

Obrázek 12 – Průběh zkoumání při druhém experimentu

Tabulka 2 – Prázdná tabulka k pokusu ledové koule

Barva balonku	Pozorování	Z čeho by mohl být vyroben? Proč?

Pokus: Vznášedlo

Děti pracují ve skupinkách. Doporučený počet dětí ve skupině je 4 nebo 5.

Pomůcky:

Každá skupina: CD, kvádr plastelíny, pastové víčko s násoskou (kubík), balonek

Postup:

1. Vezmeme si CD a modelínou na něj do středu připevníme víčko
2. Víčko zavřeme
3. Nafoukneme balonek a navlékneme ho na víčko
4. Položíme CD na hladký povrch
5. Otevřeme víčko a pustíme vznášedlo

Doporučení:

Víčko je potřeba utěsnit tak, aby kolem něj neprocházel žádný vzduch.

Modelíny nedáváme zbytečně moc, aby vznášedlo nebylo příliš těžké.

Vysvětlení:

Vzduch unikající z balonku vytvoří pod CD vzduchový polštář. Ten vznášedlo lehce nadzvedne a tím se zmírní tření mezi vznášedlem a podložkou.

Závěrečné otázky:

K čemu slouží vznášedlo?

Jako dopravní prostředek, k přesunu lidí a věcí.

Kde se může vznášedlo pohybovat?

Na vodě a po souši.

Co vznášedlo potřebuje, aby se mohlo pohybovat?

Vzduch a hladkou plochu, po které se bude pohybovat

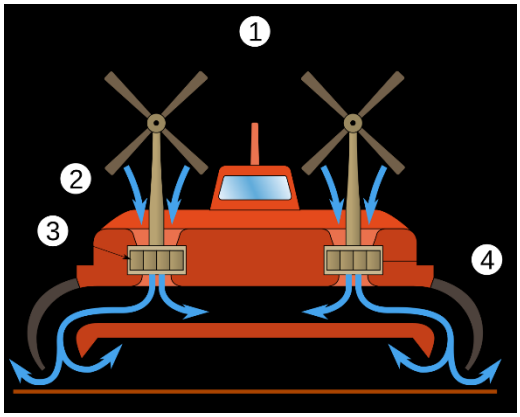
Více informací pro učitele:

Vznášedlo

Vznášedlo je jedním z mnoha vynálezů 20. století. Zvládne pohyb jak po vodě, tak po souši. Motory nasávají okolní vzduch, jenž pak foukají pod sebe. Díky tomu vzniká pod vznášedlem trvalý přetlak, který udržuje celý stroj nad hladinou či pevninou. Vytváří se tak vzduchový polštář, po němž se vznášedlo pohybuje. Jízda je díky tomu plynulá.

Většina vznášedel má po celém obvodu pružnou manžetu, která se naplňuje vzduchem a brání rychlému unikání vzduchu ze vzduchového polštáře. Pohyb vznášedlům zajišťují veliké vrtule.

Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/Vzn%C3%A1%C5%A1edlo



Obrázek 14 – Princip vznášedla

Obrázek 13 – Vznášedlo

Obrázková příloha:

Obrázek 15 – Vyfouklé vznášedlo

Obrázek 16 – Vznášedlo připravené k pohybu

Obrázek 17 – Ukázka množství modelíny

Pokus: Tajemný prášek

Děti pracují ve skupinkách. Doporučený počet dětí ve skupině je 4 nebo 5.

Pomůcky:

Každá skupina: 10x malé plastové kelímky (panáky nebo jiné nádobky)

Dohromady: mouka (1 kg), nadrcená křída (1 kelímek), kypřící prášek (1 – 2 balíčky pro jednu skupinu), cukr (1 kg), prací prášek, voda (1 l), ocet (1 l)

Postup:

Výroba tajemného prášku (vyrábí učitel):

1. Smícháme dva prášky (například mouku a kypřící prášek)
2. Dětem neříkáme, z čeho tajemný prášek je

1. část – Zkoumání (provádějí děti):

1. Společně s dětmi nadepíšeme první sloupec tabulky (prázdná tabulka je k nalezení v obrázkové příloze) podle toho, jaké prášky používáme
2. Děti si nadepíšou nádobky a umístí do nich prášky
3. Prozkoumávají pomocí smyslů – zrak, čich, hmat (NE CHUŤ), pozorování zapisují do tabulky
4. Děti vezmou část prášku (přibližně 2 lžičky) a naleji do něj trochu vody (lžičku), pozorují, co se stane a následně zapisují do tabulky
5. Provedou se všemi druhy prášků a zkoumají reakce
6. Do další části prášku (bez vody) nalejí lžičku octa, pozorují reakci a vyplňují tabulku
7. Bod číslo 6 provedou se všemi druhy prášků

2. část (Po přečtení části pohádky) – Zkoumání tajemného prášku:

1. Dáme dětem tajemný prášek
2. Děti ho prozkoumají smysly, smíchají s vodou a s octem
3. Výsledky zapíší do tabulky

Doporučení:

Upozorníme děti, že nesmějí nic ochutnávat!

Doporučuji, abyste si vyzkoušeli dopředu, jak vaše ingredience reagují s vodou a octem.

Počet prášků ke zkoumání můžeme upravit dle potřeby. Bylo by vhodné, aby všechny byly bílé. Optimální počet jsou čtyři na zkoumání a tajemný prášek.

Tajemný prášek vyrobíme ze surovin, které používáme, je dobré použít jako jednu složku něco, co zajímavě reaguje s octem nebo vodou.

Je možné, že bude potřeba dětem naznačit, že by tajemný prášek mohla být směs dvou prášků.

Děti si své zkoumání můžou zapisovat do tabulky, bude to pro ně přehlednější.

Kelímky před přidáváním vody a octa nesmí být plné.

Řešení:

Tabulka 3 – Možné řešení pokusu tajemný prášek

Prášek	Zrak	Hmat	Vůně	Reakce s vodou	Reakce s octem	Další poznámky
Mouka	nažloutlé	Jemné, bez hrudek	Nemá	kaše, trochu se rozpustí	ztuhne	octové těsto
Cukr	bílé	jemné, trochu hrudky	Nasládlá	rozpustí se skoro vše	rozpustí se	
Křída	našedlé	jemné, hrudky	Nemá	rozpouští se, hrudky	bublinky	
Prací prášek	bílé + barevné tečky	hrubé, hrudky	Vyprané prádlo	šumí, rozpouští se, hrudky	vyšumí, zvětší objem	
Tajemný prášek	světlé	jemné hrudky	Nemá	kaše, trochu hrudky	ztuhne, hrudky,bubliny	

Závěrečné otázky:

Můžete o nějakém ze zkoumaných prášku říct, že to není tajemný prášek?

Ano, o těch, co se nechovají stejně při přidání vody nebo octa. Nebo vypadají jinak.

Co je tajemný prášek?

Jak byste ověřili, že váš tip je správný?

Vyzkouším svůj odhad pomocí všech metod, které jsme při pokusu používali. Chová-li se stejně, je to pravděpodobně správně.

Více informací pro učitele:

Octové těsto

Smícháním octa a mouky vznikne dobře tvarovatelné těsto. Je z něj možné s dětmi vytvarovat nějaký výrobek (ozdoba na zeď, erb, starověká tabulka…). Těsto na vzduchu po pár hodinách ztuhne a je velmi pevné. Je možné ho poté pomalovat temperami.

Reakce kypřícího prášku a octa

Kypřící prášek obsahuje látku hydrogenuhličitan sodný, který s octem reaguje čímž vzniká plynný oxid uhličitý. Proto se po smíchání těchto dvou složek objem směsi zvětšuje a látka bublá.

Obrázková příloha:

Tabulka 4 – Prázdná tabulka k pokusu tajemný prášek

Prášek	Zrak	Hmat	Vůně	Reakce s vodou	Reakce s octem	Další poznámky

Obrázek 18 – Zkoumané prášky

Obrázek 19 – Průběh zkoumání čtvrtého pokusu

Pokus: Padák

Děti pracují jednotlivě.

Pomůcky:

Každé dítě: papír A4, dřevěný kolíček, nůžky, psací potřeby

Dohromady: 5x igelitová taška, klubko tenkého provázku, 5x izolepa

Postup:

Kruhový padák:

1. Na igelitovou tašku položíme misku a obkreslíme ji
2. Kruh vystřihneme
3. Nastříháme čtyři kusy provázku, dlouhé asi jako ruka
4. Rozmístíme konce provázků rovnoměrně po obvodu, aby mezi sebou měly úhel 90º, na vystřižené kolečko a přilepíme pořádně izolepou (jako na obrázku 22 a 23)
5. Spojíme konce provázku a zavážeme
6. Namalujeme na kolíček parašutistu (nebo Lukyho, Mobi či co chceme)
7. Kolíček připneme na uzel
8. Zvedneme padák do výšky a sledujeme, jak padá

Obdélníkový padák:

1. Vezmeme papír
2. Do rohů izolepou přilepíme stejně dlouhé kusy provázku
3. Provázky na koncích svážeme k sobě
4. Namalujeme na kolíček parašutistu (nebo Lukyho, Mobi či co chceme)
5. Kolíček připneme na uzel
6. Zvedneme padák do výšky a sledujeme, jak padá

Doporučení:

Děti mohou vyrábět jeden nebo oba padáky. Obdélníkový padák je jednoduší a rychlejší na výrobu.

Je důležité, aby uzel a kolíček byly ve středu.

Vysvětlení:

Na padák s naším kolíčkovým parašutistou působí tíhová síla, která ho přitahuje k zemi. Když padák padá rozevře se, čímž zvětší plochu, do které zespoda může tlačit vzduch. Tomuto působení říkáme odpor vzduchu.

Závěrečné otázky:

Kde se padáky využívají?

V letectví, ve sportu a kosmonautice.

Více informací pro učitele:

Padák

První návrh padáku pochází již ze středověku. Okolo roku 1480 ho vytvořil Leonardo da Vinci. Pozdější návrh je od chorvatského vynálezce Fausta Vrančiče.

V roce 1783 seskočil na padáku z věže pařížské observatoře francouzský fyzik Louis Sebastien Lenormand. Další pokusy se prováděly shazováním domácích zvířat s padáky z balonů. Roku 1797 seskočil Francouz Andre–Jacques Garnerin z výšky 700 metrů na padáku, který byl deštníkovitého tvaru.

Kruhové padáky x Obdélníkové padáky (padák typu křídlo)

Kruhový padák má vůči novým padákům typu křídlo řadu nevýhod. Je málo ovladatelný, rychleji padá k zemi (přistání vyžaduje parakotoul).

Obdélníkové padáky se ve vzduchu chovají jako křídlo letounu – tedy nejen brzdí pád dolů odporem vzduchu, ale také vytvářejí při pohybu vpřed podtlak nad svou vrchní stranou. Výsledná vztlaková síla pak způsobuje, že padák klouže vpřed.

Obdélníkový padák je tak možno relativně dobře řídit, létat proti větru. Též lépe přistává. Nevýhodou oproti kulatým padákům je o něco komplikovanější příprava.

Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/Pad%C3%A1k

Obrázek 20 – Kruhový padák

Obrázek 21 – Obdélníkový padák

Obrázková příloha:

Obrázek 22 – Kruhový padák s parašutistou

Obrázek 23 – Zavěšený kruhový padák

Obrázek 24 – Zavěšený obdélníkový padák

Obrázek 25 – Spodní strana padáku

Obrázek 26 – Menší padák zespoda

Pracovní listy

Ke každé tematické části příběhu byl vytvořen pracovní list. Každý pracovní list se rozkládá na dvou stránkách. Pracovní listy obsahují různorodé úkoly, které rozvíjí rozlišné schopnosti a dovednosti. Některé úlohy rozvíjejí mezipředmětové vztahy a vyučující tak pracovní listy může používat i v jiných předmětech (například ve výtvarné výchově). Další možností, jak pracovat s pracovními listy, je zadat je žákům za domácí úkol.

Některá cvičení v pracovním listě jsou označena piktogramy, které označují, o jaký druh úkolu se jedná. Níže jsou popsány jejich významy.

Symbol domečku označuje úkoly, které jsou určené k provádění doma. Většinou obsahuje nějaké další zkoumání či výrobu nějaké obměny pokusu, jenž se prováděl ve škole.

Symbol notebooku je označení pro úkol, kde žáci mají odpovídat na otázky. Otázky jsou postaveny tak, že je očekáváno, že žáci na ně z hlavy znát odpověď nebudou. Při cvičení si má dítě vyzkoušet práci se zdroji ať už s elektronickými, knižními nebo se mohou ptát například rodičů.

Symbol diskuze označuje úlohy, která je doporučeno provést ve škole. Žáci při nich spolupracují s ostatními spolužáky.

Pracovní list: Vodní brouci

1) Nakresli tři živočichy, kteří žijí u jezera či rybníka

2) Odpověz na otázky. Informace můžeš vyhledat, zeptej se rodičů, podívej se do knížky či učebnice nebo použij internet.

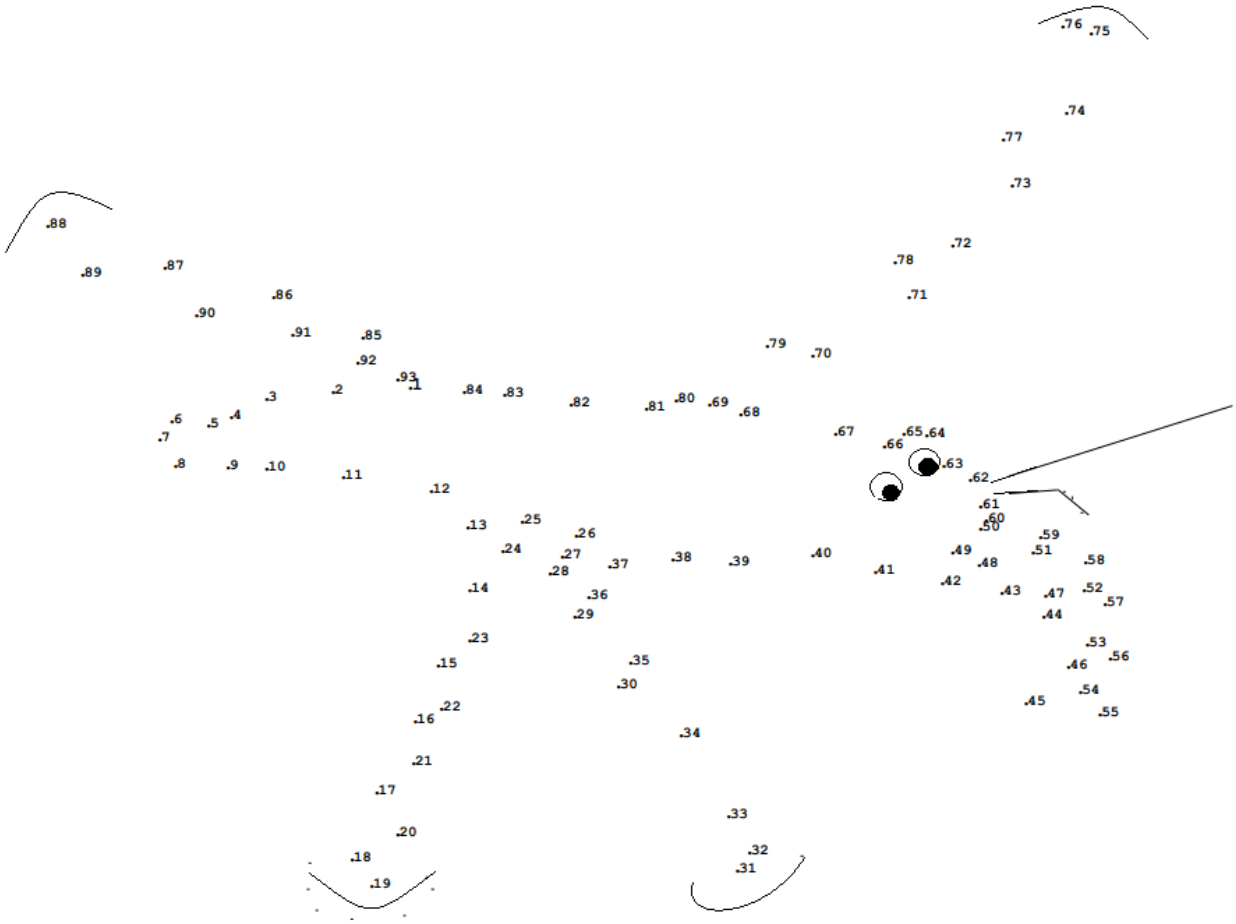
- Jak je přibližně dlouhé tělo vodoměrky?
- Bruslařky jsou důležitými bioindikátory. Co to znamená?
- Čím se živí bruslařka?

3) Vyrob si dalšího vodního brouka. Namaž mu plochu chodidel máslem nebo umělým tukem. Myslíš, že ho bude lehčí nebo těžší postavit ho na vodu? Zapiš si svůj předpoklad. Pak postav brouka na vodu. Co jsi zjistil?

Předpoklad:

Po pokusu:

4) Pospojuj čísla od nejmenšího po největší



Na obrázku je: ……

5) Vezmi si misku a naplň ji vodou. Pak do ní nasyp trochu pepře a pozoruj, jestli se udrží na hladině nebo se potopí. Zapiš si to. Následně vodu zamíchej, co se stane? Máš nápad na vysvětlení, proč to tak je?

Pracovní list: Ledové koule

Barva balonku	Pozorování	Z čeho by mohl být vyroben? Proč?

1) Hádanka:

Které zrcadlo na jaře zmizí?

Odpověď: ……

2) Co si myslíš, že se stane, když dáš láhev plnou vody do mrazáku? Proč si myslíš, že je důležité to vědět?

Vezmi láhev, celou ji naplň vodou a uzavři. Zapamatuj si, jak vypadala (nebo si ji vyfoť) Pak ji dej do mrazáku a počkej aspoň 12 hodin. Jak se láhev změnila? Potvrdil se tvůj předpoklad?

3) Pokus se najít, co nejvíce slov v osmisměrce.

C	H	O	D	I	D	L	O	H	L	A	D	I	N	A	I	I	R	H	L
Y	K	D	E	Y	T	H	E	L	T	C	L	S	O	H	A	D	Ě	V	H
V	J	M	M	S	F	N	K	X	G	B	E	Y	I	X	O	B	J	W	A
L	K	J	R	T	K	E	K	A	P	Y	D	O	X	W	J	S	F	A	L
N	T	I	T	N	N	P	I	N	M	E	X	U	Q	V	E	E	B	K	P
Y	B	J	C	O	L	H	G	G	I	P	R	I	H	Z	Z	I	D	R	D
Z	E	B	L	Y	Ů	L	P	C	J	R	S	I	I	B	E	W	O	Ě	K
A	J	A	H	E	S	H	S	R	G	E	Z	E	M	H	R	I	S	M	D
A	B	K	L	O	S	B	V	P	I	D	U	K	J	E	O	I	Z	O	E
B	N	U	J	V	U	G	Z	K	O	U	M	Á	N	Í	N	O	C	D	H
E	O	A	S	P	K	W	O	K	T	S	O	Y	E	K	Y	T	B	O	A
K	H	X	D	G	O	G	C	F	T	F	I	M	W	P	M	J	R	V	Z
B	K	A	R	O	P	K	D	U	I	N	V	Y	Z	D	P	U	F	B	C
W	X	F	J	B	V	L	E	T	K	P	S	F	Q	Z	S	E	W	N	X
X	B	M	O	S	H	M	J	I	R	R	S	W	R	Y	B	N	Í	K	I

experiment
vodoměrka
zkoumání
chodidlo
hladina
balonek
jezero
rybník
pokus
koule
voda
věda
cukr
led
sůl

4) Polož pod rozsvícenou lampičku dvě kostky ledu. Jednu na černý papír, druhou na bílý papír. Která roztaje první? Nejprve napiš, co očekáváš, pak až proveď pokus.

Očekávání:

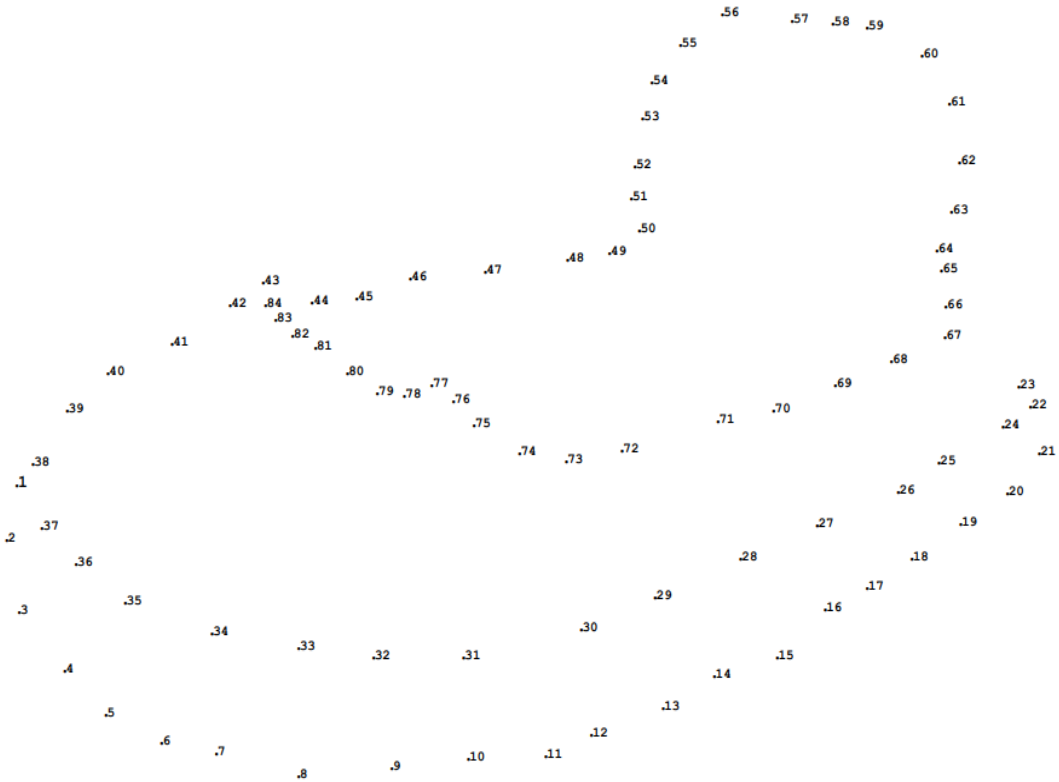
Po pokusu:

5) Odpověz na otázky. Informace můžeš vyhledat, zeptej se rodičů, podívej se do knížky či učebnice nebo použij internet.

- Jaký je rozdíl mezi rybníkem a jezerem?
- Můžu zmrazit i jinou kapalinu něž vodu?

Pracovní list: Vznášedlo

1) Spoj čísla od nejmenšího po největší. Následně můžeš obrázek vybarvit.

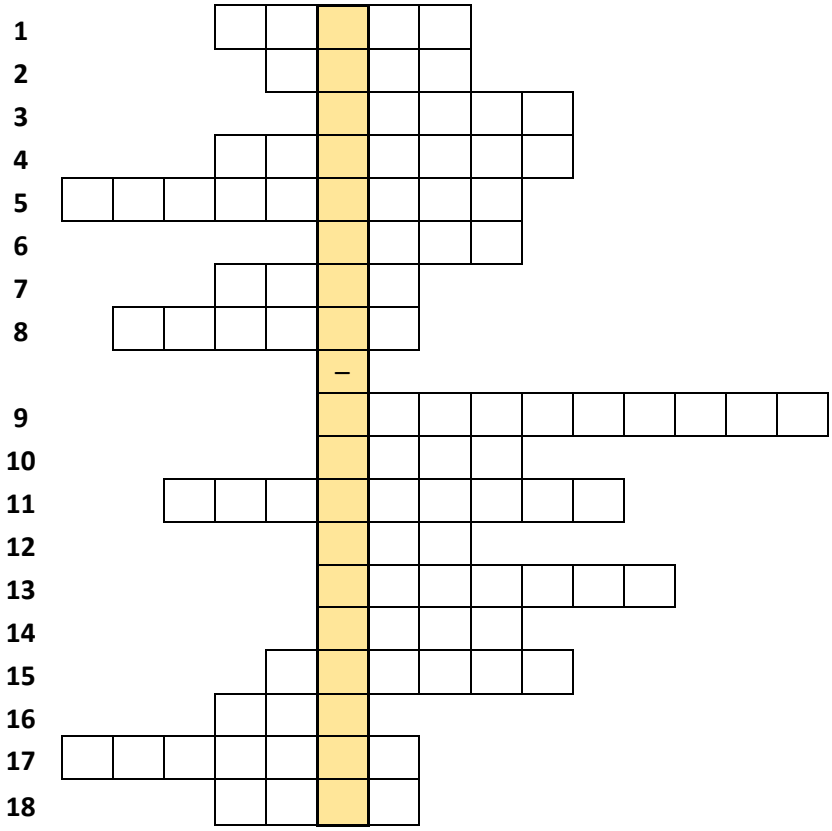


2) Uspořádejte závod vznášedel všech skupinek. Po první jízdě se zamyslete, jestli můžete nějak ovlivnit, jak daleko vaše vznášedlo doputuje. Kdyžtak ho upravte a proveďte závod ještě jednou.

3) Odpověz na otázky. Informace můžeš vyhledat, zeptej se rodičů, podívej se do knížky či učebnice nebo použij internet.

- Jaký je rychlostní rekord vozidel pohybujících se na vzduchovém polštáři?
- Co je Aérotrain?

4) Vyplň křížovku.



Vznášedlo může sloužit jako ……..

1. Co pod sebe vznášedlo fouká?

2. Co vzniká zahřátím ledu?

3. Co se stane ze selete, když vyroste?

4. Opak slova špatný

5. Brouk, co chodí po vodě a začíná na b

6. Potopená loď

7. Změna ledu na vodu

8. Strašidlo, které žije v rybnících

9. Zkoumání očima

10. Černá tekutina, potřebná

11. Brouk, co chodí po vodě a začíná na v

12. Přísada, která se používá v kuchyni, například při vaření brambor

13. Měříme ji teploměrem

14. Vyrábí se z ní cukr, roste v ČR

15. Přírodní vodní nádrž

16. Zmražená voda

17. Děj nastávající při silných deštích, když je hodně vody

18. Věc, co se může přidat do čaje

Pracovní list: Tajemný prášek

1) Při práci ve skupině vyplň tabulku.

Prášek	Zrak	Hmat	Vůně	Reakce s vodou	Reakce s octem	Další poznámky

2) Při bádání jsi se setkal s octem, k čemu všemu se může používat? Máte ho doma? Pokud nevíš, zeptej se doma.

3) Úkol, který před tebou leží, se nazývá nonogram. Je v něm ukryté písmeno, které vznikne vybarvením. Najdeš ho tím, že vybarvíš přesně ten počet obdélníků v každém řádku a sloupci, jaký je u něho napsán. Pokud jsou u řádku čísla dvě (např 2 a 2) musíš vybarvit dvě políčka pak aspoň jedno vynechat a poté znovu vybarvit dvě pole. Naopak pokud máš vybarvit čtyři pole, tak mezi nimi nesmí být žádné prázdné.

	3	4	1	4	3
1, 1					
2, 2					
2, 2					
1, 1					
1,1					
1					

Vypište slova, co máte spojené s naším příběhem, pokusy a s vědou obecně začínající na písmeno z tajenky:

4) Během pokusu jsme prováděli postup, který musí provádět vědci, ale i někteří kriminalisté. Tohoto oboru se budou týkat následující otázky. Informace můžeš vyhledat, zeptej se rodičů, podívej se do knížky či učebnice nebo použij internet.

- Co to je daktyloskopie?
- Na světě neexistují dva jedinci, kteří mají naprosto stejné otisky prstů. Kde se tohle využívá?
- Co všechno můžou zkoumat forenzní vědy?

Pracovní list: Padák

1) Jaký typ padáku, z těch, co jste dělali ve škole, se ti líbil víc? Nakresli ho.

Proč se ti tenhle líbil víc?

2) Jak si myslíš že bude padat padák, pokud na něm nebude parašutista (kolíček)?

Vyzkoušej to. Potvrdil se tvůj předpoklad?

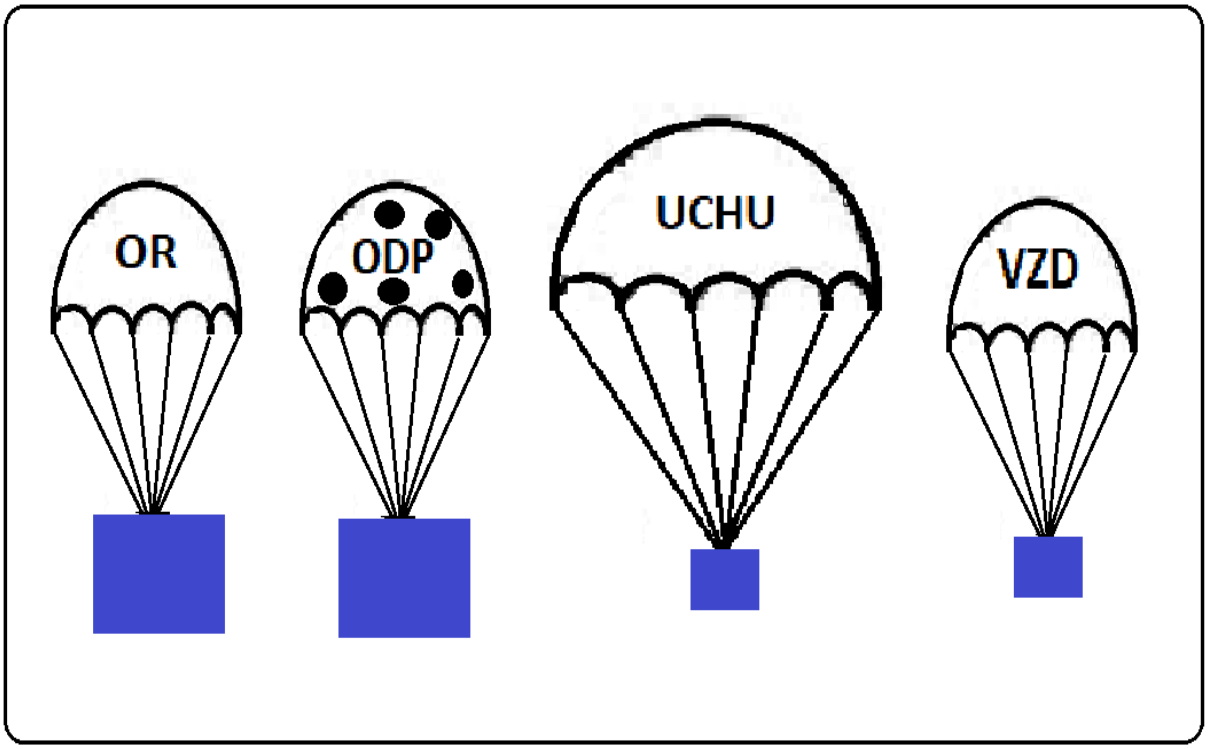
Odhadni, jak rychle bude padat padák s dírami v porovnání s padákem bez dírek.

Vyrob si další padák a udělej do něj ostrou tužkou dírky. Splnilo se tvé očekávání?

3) Zkoušel u vás v rodině někdo seskok padákem? Chtěl bys to někdy zkusit? Promluv si o tom se sousedem v lavici.

4) Na obrázku jsou čtyři padáky. První dva mají těžší zátěž než druhé dva. Druhý padák má v sobě díry. Třetí je větší než všechny ostatní. Seřaď padáky podle toho, v jakém pořadí dopadnou na zem. Poté v tom pořadí přečti tajenku na padácích.

Následně odpověz na otázku.



Tajenka:…….

Co to je a jak to souvisí s padákem?

5) Odpověz na otázky. Informace můžeš vyhledat, zeptej se rodičů, podívej se do knížky či učebnice nebo použij internet.

- Kdo první učinil seskok padákem, který je popsaný?
- Co je tandemový seskok?