Reflektivní aktivity ve výuce

Irena Dvořáková

KDF MFF UK Praha, irena.dvorakova@mff.cuni.cz

# Úvod

Dílna, kterou jsem nabídla účastníkům konference ve Vlachovicích, vycházela z mých zkušeností s těmito aktivitami, které jsem již prezentovala v příspěvcích [1] a [2] na konferencích Veletrh nápadů učitelů fyziky. Na dílně měli účastníci možnost si tyto aktivity vyzkoušet, diskutovat o vhodnosti a užitečnosti jejich zařazení do výuky, prohlédnout si práce žáků, atd.

Ve svém příspěvku budu vycházet z výše uvedených článků, jednotlivé aktivity doplním o případné další komentáře. Do příloh pak vložím pracovní listy, aby si je mohli případní zájemci snadno stáhnout a ve třídě použít. Uvedu zde i aktivity, na které na dílně z časových důvodů nedošlo, avšak mohly by být pro učitele a jejich žáky zajímavé.

# Proč reflektivní aktivity do výuky zařazovat?

**Reflexí** budu v tomto příspěvku rozumět takové aktivity, při kterých žáci zpracovávají zážitky z předchozí činnosti a převádějí je do zkušeností, které mohou uplatnit v budoucnu. Hlavním cílem reflexe je vést žáky k tomu, aby si uvědomovali, co se naučili a současně jaký byl cíl aktivit, které dělali. Je to tedy jeden z prostředků učení, v žádném případě by tyto aktivity neměly sloužit ke klasifikaci žáků, neměly by také vést k soutěžení mezi žáky.

Reflektivní aktivity pomáhají učiteli, aby zjistil, jak žáci výuku vnímají, jak se při ní cítí, a také aby si ověřil, nakolik žáci učivo zvládli. Může sledovat jejich reakce při plnění úkolů, které jsou pro ně v zásadě bezpečné, neboť žáci nejsou stresováni známkou. Učitel volí reflektivní aktivity podle toho, jaký má cíl, čeho chce se žáky dosáhnout. Reflexi je možné dělat při běžné výuce, kdy se učitel ptá na to, co se v hodině dělo, ale i jako netradiční aktivity.

Reflektivní aktivity jsou tedy jednou z forem **formativního hodnocení.**

Na přednáškách z pedagogiky se studenti učitelství seznamují se sumativním a formativním hodnocením. Sumativní hodnocení je vnímáno jako hodnocení, které zjišťuje stav žákových vědomostí na konci výuky daného tematického celku, daného období. Formativní hodnocení je průběžné, mělo by dávat žákovi i učiteli zpětnou vazbu a pomáhat ke zkvalitňování učitelovy výuky i žákova učení. Jak upozorňují autoři v [3], objevují se v literatuře různé definice formativního hodnocení, které však pro školní praxi nepřinášejí téměř žádný užitek. Navrhují tedy (cituji, str. 5): *„…abychom se přestali zabývat tím, zdali je hodnocení formativní, a abychom místo toho začali přemýšlet nad tím, zda našim žákům pomůže lépe se učit.“*

Hodnocení se dle autorů [3] stává formativním tehdy, když (cituji, str. 8):

*„učitelé, žáci či jejich spolužáci získají, analyzují a použijí* ***důkaz o výkonu žáka*** *za tím účelem, aby rozhodli o dalších postupech ve výuce, které budou pravděpodobně lepší nebo budou postaveny na lepších základech, než by byla ta rozhodnutí, která by učinili, kdyby dané důkazy k dispozici neměli.“*

Stručně lze shrnout, že se učitel pomocí hledání odpovědí na otázky „Co jsem jako učitel udělal?“, „Co se mí žáci naučili?“ snaží zlepšovat výuku.

Pokud bychom přemýšleli o tom, proč vlastně nějaké důkazy (či doklady) o učení sbírat, můžeme vyjít z toho, že je známo (a asi i každý z nás s tím má nějakou neblahou zkušenost), že bývá někdy velký rozdíl mezi tím,

* co si učitel myslí, že učí
* co skutečně učí
* a co si z toho odnášejí žáci.

Prostřednictvím nabízených aktivit sbírám tedy důkazy o tom, zda se děti učí to, co chci, aby se učily, tedy:

* (samozřejmě) fyzikální poznatky
* (ale vlastně hlavně) přemýšlet o tom, CO, JAK a PROČ se učí, rozumět tomu, co se učí
* (a také) vědět, co to znamená, něčemu rozumět.

Je samozřejmé, že zařazování reflexe a dalších forem formativního hodnocení do výuky vezme čas, který by jinak byl věnován výkladu nové látky či běžnému procvičování. V současné době však reflexi nevnímám jako něco, co nám „bere čas“ k učení, ale jako příležitost k jinému typu učení. Pro mne je dalším bonusem to, že mohu získat konkrétní doklady o tom, čemu a do jaké míry děti rozumí (a nejsou to jen moje pocity z práce s nimi), a tedy svoji další práci se třídou podle toho upravit.

V dalším textu uvedu některé konkrétní aktivity, které jsem vyzkoušela při své výuce na základní škole a pokusím se popsat to, jak jsem tyto aktivity zadávala a také to, jak na ně žáci reagovali, u některých aktivit uvedu i výsledky práce žáků. Budu zde uvádět spíše náměty na delší činnosti, kterým je vhodné věnovat velkou část vyučovací hodiny, krátké aktivity jsou uvedeny např. v [1].

Dovolím si ještě jednu poznámku. Je možné, že mnohé z níže uvedených aktivit ve třídě se žáky děláte. Jestli chcete, zkuste k těmto aktivitám ještě přidat otázku – K čemu to bylo? Proč jsme to dělali? Co jsem chtěla, abyste se při této aktivitě naučili? Uvidíte sami, že vyznění aktivity bude jiné, než když ji jenom provedete a alespoň krátkou reflexi neuděláte.

Aktivity jsou seřazeny zhruba v pořadí, v jakém je v jednotlivých ročnících používám, to však neznamená, že není možné je zařadit v jiném ročníku a do jiného učiva.

# Příklady reflektivních aktivit

[1. Vlastnosti látek (Vennův diagram) 3](#_Toc497069731)

[2. Domino 3](#_Toc497069732)

[3. Jak se měří svět 3](#_Toc497069733)

[4. Elektrostatika – opakování 3](#_Toc497069734)

[5. Dobrovolné domácí úkoly 4](#_Toc497069735)

[6. Otázky na přemýšlení 4](#_Toc497069736)

[7. Písemná práce 5](#_Toc497069737)

[8. Grafseso 5](#_Toc497069738)

[9. Bublinové úlohy (Obrázkové úlohy, Concept cartoons) 5](#_Toc497069739)

[10. Detektivky 6](#_Toc497069740)

[11. Kritéria kvality práce 6](#_Toc497069741)

[12. Zástupná písmena – Změny skupenství 6](#_Toc497069742)

[13. Věřte nevěřte – Teplo, Gravitace 6](#_Toc497069743)

[14. Hledej chybu 7](#_Toc497069744)

[15. Motivační plakát 7](#_Toc497069745)

### 1. Vlastnosti látek (Vennův diagram)

Autory této aktivity jsou S. Gottwald a V. Koudelková (viz příloha). Žáci 6. třídy (skupiny po čtyřech) dostali za úkol nakreslit na čtvrtku tři protínající se kružnice (na tabuli byl vzor), každou kružnici označit jedním skupenstvím látek a do jednotlivých oblastí napsat ty vlastnosti látek, které jsou buď společné, nebo případně jedinečné. Například do průniku Kapalin a Plynů žáci napsali – nemají vlastní tvar, jdou přelít, jdou nabrat do stříkačky, atd. Po skončení samostatné práce ve skupinách jsem nechala některé žáky říci, co zajímavého vymysleli do příslušných políček, je možné i nechat žáky podívat se na práce ostatních skupin a případně svoji práci doplnit. Poměrně obtížné je najít vlastnost společnou pevným látkám a plynům, někdy děti vymyslí, že z obou skupenství lze udělat kapalinu. Po skončení práce je vhodné se žáků zeptat, co museli umět, aby tuto aktivitu zvládli. Uvědomí si tedy, že nejen museli znát faktické informace – vlastnosti jednotlivých skupenství, ale museli tyto informace třídit a porovnávat. Museli se také ve skupině domluvit, sdělit svůj názor a obhájit ho, a stejně tak vnímat názor spolužáků. Po skončení práce žáci říkali, že je práce bavila, že si mohli uspořádat, co o vlastnostech látek vědí. Některé práce jsme pak pověsili na nástěnku na chodbě.

### 2. Domino

Princip domina všichni žáci obvykle znají, není tedy nutné jim pravidla vysvětlovat. Při této aktivitě žáci dostanou několik prázdných kartiček (doporučuji 6 – 12 kusů dle úrovně žáků a obtížnosti tématu) a mají vytvořit domino na zadané téma (např. převody jednotek, fyzikální veličiny, atd.). Svoje domino si na jedné kartičce zezadu podepíší, pak sepnou sponkou, předají učiteli a ten ho dá k vyluštění jinému žáku. Pokud tam řešitel najde chybu, domluví se s autorem, aby chybu opravil. Pokud žák domino vyřeší, může si vzít na katedře jiné od někoho dalšího. Při této aktivitě jsou žáci schopni vyřešit během zadané doby velké množství úloh. Je zajímavé, že když se žáků po skončení aktivity ptám, proč jsme to dělali, tak si toho jsou vědomi, že vyřešili mnohem víc úloh, než kdyby počítali ze sbírky, a říkají, že je to i bavilo mnohem víc. Lze použít na libovolné úrovni a v libovolné třídě, kupodivu i deváťáci jsou ochotni se zapojit.

### 3. Jak se měří svět

Po probrání základních fyzikálních veličin lze zadat dětem úkol, aby ke každé fyzikální veličině, kterou již znají, vymyslely, kdo – v jakém povolání a při jaké činnosti – ji skutečně musí a potřebuje měřit. Děti pracují ve dvojicích na čtvrtku. Stráví tím obvykle velkou část hodiny a vymyslí mnoho zajímavých příkladů. A přitom si jen tak mimochodem uvědomují, že měření fyzikálních veličin není jen nezáživná činnost ve třídě, ale dovednost, kterou lidé běžně potřebují. V reflexi po skončení práce to žáci jsou schopni podobně formulovat, říkají například, že je překvapilo, kde všude je potřeba veličiny měřit.

### 4. Elektrostatika – opakování

Po dokončení tematického celku Elektrostatika dostali žáci do dvojic list papíru s úkolem a menší papír, na kterém byly různé výroky (viz příloha). Další pokyny a komentáře nepotřebovali a pustili se do práce. Žáci pracovali s velkým zaujetím, někteří práci během hodiny nestihli a požádali mne, zda by to mohli dokončit doma. Další hodinu jsem se pak žáků ptala, jak se jim práce líbila, co se z ní naučili. Žáci ji hodnotili jako velmi zajímavou, říkali mi, že si museli uvědomit, s čím by bylo nejvhodnější začít, a co naopak kamarádovi ukazovat až později. Pro mne bylo zajímavé sledovat, jak některé dvojice v podstatě zachovaly pořadí experimentů, které jsme dělali ve škole, jiní to ale změnili a byli schopni mi změnu zdůvodnit. Došli jsme tedy v diskuzi k tomu, že neexistuje jedno správné řešení této úlohy, že každý si může pořadí experimentů zvolit tak, jak mu to připadá nejvhodnější.

### 5. Dobrovolné domácí úkoly

Domácí úkoly z fyziky, které svým dětem zadávám, jsou zásadně dobrovolné. Nejsou to tradiční úkoly – nauč se, vypočítej příklad, apod., ale snažím se, aby to byly problémy pro děti zajímavé. Jejich obsahem může být:

* Provedení domácího experimentu, jeho popis, případně vysvětlení

Například – *Jak se změní hladina vody ve sklenici s vodou a ledem, když roztaje led?*

* Vymyšlení nějakého zařízení

Například – *Navrhni zařízení, které převede pohyb pístu dopředu – dozadu na pohyb dokola.* (Děti vymýšlejí princip např. klikové hřídele nebo hřebenového převodu.)

* Vyrobení nějakého přístroje

Například *hodin, siloměru,* atd.

* Vymyšlení nějaké úlohy

Například – *K danému grafu závislosti dráhy na čase vymysli úlohu.*

* Zjištění nějaké informace

Například – *Zjisti, jak byla vytvořena Fahrenheitova teplotní stupnice a jak se přepočítává teplota ve stupních Celsia na stupně Fahrenheita a naopak.*

* Získání nějaké dovednosti

Například – *Nauč se zapalovat svíčku na dálku na co největší vzdálenost (pod dozorem rodičů).*

Role rodičů je u těchto domácích úkolů také zajímavá. Vůbec mi nevadí, když rodiče dětem s něčím pomáhají, spíše naopak. Myslím si totiž, že příležitostí k společnému bádání s rodiči nad nějakým problémem mají dnešní děti velmi málo. A navíc u těchto úkolů nehrozí situace, že by rodiče za děti úkol udělali (jen proto, aby dítě dostalo jedničku) a dítě vůbec nevědělo, o co jde. Důležitou součástí všech domácích úkolů je samozřejmě také jejich prezentace, kdy děti ukazují svoje výrobky či komentují svá řešení.

A já pomocí dobrovolných domácích úkolů zase získávám konkrétní důkazy či doklady toho, jak daný žák o problému přemýšlí, co a jak zvládá, co ho baví, atd.

### 6. Otázky na přemýšlení

Začátkem června jsem s žáky 6. ročníku během asi 8 minut zopakovala, co jsme se učili, jaké hlavní tematické celky jsme během roku probrali (Vlastnosti látek, Magnetismus, Elektrostatika, Měření fyzikálních veličin, Elektrické obvody). Pak jsem je požádala, aby mi řekli nějakou otázku na přemýšlení a nějakou otázku, která není na přemýšlení. Tím jsme si ujasnili, co to vlastně je „otázka na přemýšlení“. Žáci pak dostali malé lístky papíru a úkol, aby každý sám vymyslel ke každému tematickému celku jednu otázku na přemýšlení a případně napsal i odpověď na tuto otázku. Žáci mohli používat sešity a učebnice, ale požádala jsem je, aby otázky neopisovali, ale zkusili vymyslet svoje vlastní. Po skončení práce jsem žákům řekla, aby každý vybral jednu svoji otázku, která se mu nejvíc líbí, a přišel ji napsat na tabuli. Otázky jsem si pak prohlédla a slíbila třídě, že dvě z otázek na tabuli budou v závěrečném testu. Žákům jsem dovolila si tabuli před smazáním vyfotit.

### 7. Písemná práce

Písemná práce samozřejmě patří k sumativnímu, nikoliv k formativnímu hodnocení. Uvádím ji zde proto, že se jedná o písemnou práci, která obsahuje dvě „žákovské“ úlohy z výše uvedené aktivity (viz příloha, jedná se o úlohy 5 a 7).

Písemnou práci jsme napsali, dopadla docela dobře, uzavřeli jsme klasifikaci.

V průběhu poslední hodiny fyziky jsem pak požádala žáky, aby písemně zhodnotili, jaké pro ně bylo vymýšlet otázky do písemky. Některé odpovědi byly docela zajímavé:

*• Mně se to velice líbilo, protože vymýšlet otázky nás nutilo přemýšlet.*

*• Můžeme si to zopakovat sami a paní učitelka může dělat věci, které má zapotřebí.*

*• Vymýšlel jsem otázky, co mi nejdou a tím jsem si látku i procvičil.*

*• Tento způsob byl spravedlivý vůči žákům a mohli jsme se na test naučit.*

*• Když jsem vymýšlel úlohu, tak je to ještě těžší než ji vypracovat, takže jsem si to dobře zopakoval.*

Zvláště poslední zde uvedená odpověď mne potěšila. Myslím, že tato aktivita mi dala dobré důkazy o tom, že si žáci z hodin fyziky skutečně odnášejí to, co chci, aby si odnesli.

V průběhu poslední hodiny jsem také požádala žáky o celkové zhodnocení výuky fyziky v 6. třídě. Zajímavou zpětnou vazbu jsem dostala od jedné žákyně, která napsala: *„Já bych udělala jiné písemky, protože v tom byly občas otázky, na které jsme si nikdy neříkali odpověď.“* Na tento komentář jsem v závěru hodiny reagovala a zeptala jsem se žáků, jaký mám asi důvod, že dávám do písemky otázky, které neznají (jednalo se například o úlohy 2, 3, 6). Odpověď přišla vzápětí – *„No abysme se učili přemýšlet.“*

### 8. Grafseso

Aktivita, kterou ve své diplomové práci navrhla M. Šrajlová [4], spočívá v tom, že dvojice žáků dostane předem připravené kartičky s dvojicemi, které k sobě patří. Původně se jednalo o dvojice graf pohybu + text popisující pohyb, dnes však již existuje mnoho variant [5]. Při této aktivitě si žáci navzájem vysvětlí mnoho nejasností, které v tématu měli, a také to jsou schopni po skončení hry pojmenovat. Grafseso bylo původně určeno pro žáky 7. třídy, jeho variace jsou ale i pro vyšší třídy (včetně středoškoláků). Hru lze jednoduše hrát tak, že hráči společně diskutují a vybírají dvojice kartiček a po dokončení hry si svoje řešení podle klíče ověří. Výrazně náročnější varianta je otočit kartičky rubem nahoru a hrát to jako Pexeso. Další možné varianty lze nalézt v textu diplomové práce.

### 9. Bublinové úlohy (Obrázkové úlohy, Concept cartoons)

Tomuto typu úloh se hodně věnuje Ed van den Berg [6] a u nás Eva Hejnová [7]. Základní princip je takový, že žáci vidí obrázek, na kterém je uveden problém a rozhovor několika dětí. Žáci mají rozhodnout a zdůvodnit, se kterým dítětem na obrázku souhlasí a s kterým ne, a splnit další úkoly. V příloze uvádím dvě svoje úlohy na téma Archimédův zákon, další lze nalézt v citovaných pracích.

Úloha nemusí mít jednoznačné řešení, jejím cílem je vzbudit zájem žáků a vyprovokovat je k přemýšlení (úkol, ve kterém žáci sami provádějí experimenty, je samozřejmě možné vynechat). Velmi pěkné úlohy mi také žáci přinesli jako dobrovolné domácí úkoly. Zadala jsem je pak některou z dalších hodin jako práci pro ostatní žáky.

### 10. Detektivky

Detektivní příběhy s fyzikálním problémem, jejichž autorem je Marek Veselý [8] jsou pro žáky hodně oblíbenou aktivitou. Je možné nakopírovat dostatečný počet kopií několika příběhů a nechat žáky, aby si postupně četli jednotlivé texty, u učitele si zkontrolovali svoje řešení a pokračovali s dalším příběhem. Kromě toho, že žáci intenzivně řeší kriminální problém, tak se samozřejmě učí číst s porozuměním, text analyzovat, atd. (to jim však v tomto případě říkat nemusíme :-).

### 11. Kritéria kvality práce

Tato aktivita je inspirována publikací ([3], str. 38-39). Je možné ji použít vždy, když chceme žáky naučit, jak vypadá dobrá práce (dobře nakreslená kresba tužkou, dobře vypracovaný protokol z laboratorních prací nebo třeba dobře napsané vyprávění).

Já jsem tuto metodu použila v první hodině laboratorních prací v 8. třídě. Místo toho, abych jako obvykle žákům vysvětlovala, jak má vypadat protokol, co do něj mají uvést, tak jsem nejdříve se žáky v diskuzi probrala, proč se vlastně protokoly z laboratorních prací, ale i z vědeckých výzkumů píší, co je jejich cílem. Došli jsme k tomu, že se jedná o záznam práce, podle kterého by kdokoliv měl mít možnost práci zopakovat. Pak jsem žákům do skupin rozdala pět protokolů jiných žáků, a nechala jsem je popsat, jak vypadá dobrý protokol. Žáci popisovali, v čem vidí rozdíly v kvalitě jednotlivých prací, a tím přirozeně vytvářeli svoje kritéria kvality. Na závěr jsme názory jednotlivých skupin shrnuli, domluvili se na tom, co tedy má obsahovat dobrý protokol, a žáci si tato pravidla zapsali do sešitu. Později, když mi v dalších hodinách odevzdávali svoje protokoly, požadovala jsem, aby si ověřili, zda jejich práce odpovídá stanoveným kritériím.

Při přípravě aktivity je důležité vybrat práce (žákům) neznámých autorů, aby hodnocení nebylo emocionálně ovlivňováno vzájemnými sympatiemi či antipatiemi. Stejně tak učitel musí dát pozor na to, aby žáci neurčovali lepší práce pouze na základě povrchových vlastností (nejlepší protokol je nejdelší/napsaný krasopisně, apod.).

### 12. Zástupná písmena – Změny skupenství

Autorkou této aktivity je Pavla Sádecká. Žáci pracují ve skupinách přibližně po čtyřech. Pravidla i zadání jsou uvedeny v příloze. Upozorňuji na důležité pravidlo, že žáci nemohou všechny lístečky rozložit před sebe a prohlížet si je, ale každý si svoje lístky musí po celou dobu držet v ruce a pouze číst text. To vede žáky k pozornému vnímání toho, co slyší. Aktivita je mezi žáky velmi oblíbená, hrají to rádi.

### 13. Věřte nevěřte – Teplo, Gravitace

Tato i následující aktivita pochází také z diplomové práce M. Šrajlové [4]. Žáci dostanou pracovní list na dané téma. Nejdříve každý sám rozhoduje o tom, zda jsou uvedené výroky pravdivé, pak diskutují ve dvojici či rovnou ve skupině. Na závěr je třeba projít všechna tvrzení a vyjasnit správná řešení s celou třídou, aby se u některých žáků neupevnily nesprávné představy. V reflexi může učitel diskutovat se žáky nejen o fyzikálních jevech, ale také o tom, zda se někdo nechal argumentačně silnějšími spolužáky přesvědčit k nesprávnému řešení, je možné se ptát, kdo měl jaké chybné představy, atd.

### 14. Hledej chybu

Žáky rozdělíme do skupin po čtyřech nebo po pěti. Každá skupina obdrží stejnou sadu vypracovaných variant řešení jednoho příkladu, popřípadě řešení podobných příkladů [4]. Z nich však předem odstřihneme podle naznačené čáry sloupeček, který poslouží až k vyhodnocení hry. Žáci mají za úkol odhalit chybu v řešení úloh nebo rozhodnout, že dané řešení je bez chyby (variantní zadání aktivity je uvedeno v diplomové práci).

Cílem této hry není spočítat spoustu příkladů, ale pomoci dětem uvědomit si, jakých chyb se při řešení dopouštějí. Učitelé obvykle mají zkušenost, že to, co děti napíší, po sobě většinou už nekontrolují, vlastně ani nevědí, jak a co by měly kontrolovat. Díky této aktivitě si mohou všimnout, kde je nebezpečí vzniku chyb v příkladu, na co si zvlášť dávat pozor. Navíc opravování příkladů je mnohdy obtížnější než jejich počítání, aktivita tedy vede k rozvoji jiných dovedností, než při běžném řešení úloh.

### 15. Motivační plakát

V 9. třídě nechávám dvojice žáků vytvořit plakát na nástěnku, týkající se bezpečnosti práce s elektrickým zařízením. Opět považuji za důležité se na závěr zeptat žáků, k čemu tato aktivita byla, co se z ní naučili. Bývá pro mne zajímavé sledovat, jak jednotlivé dvojice svoji práci pojímají, jaké volí grafické řešení a poslouchat jejich komentáře k tomu, jak je důležité dodržovat pravidla bezpečnosti při zacházení s elektřinou. V dalších dnech, poté, co plakáty na nástěnce visí, pak je zajímavé pozorovat žáky jiných tříd, jak si plakáty prohlížejí a čtou.

# Závěr

Musím přiznat, že ještě před několika lety jsem o formativním hodnocení, reflektivních aktivitách či sbírání důkazů o učení nevěděla prakticky nic. Avšak postupně se stále více přesvědčuji o důležitosti podobných aktivit pro kvalitní vyučování. Věřím, že alespoň někteří učitelé se budou inspirovat a začnou tyto aktivity do své výuky zařazovat dříve, než „na stará kolena“ jako já.

# Literatura

[1] Dvořáková I.: *Reflexe ve výuce fyziky ??!!.* In: Sborník konference Veletrh nápadů učitelů fyziky 21, Ed.: Miléř T., Válek J.. Dostupné z: <https://katedry.ped.muni.cz/vnuf21/wp-content/uploads/sites/35/2017/02/sbornikvnuf21.pdf>

[2] Dvořáková I.: *Formativní hodnocení – inspirace knížkou.* In: Sborník konference Veletrh nápadů učitelů fyziky 22, Ed.: Holubová R. Dostupné z: <http://www.vnufol.cz/prispevky/2017/sbornik_VNUF22_2017.pdf>

[3] William, D., Leayhová, S.: Zavádění formativního hodnocení. Edulab Praha 2016.

[4] Šrajlová, M.: *Katalog námětů k opakování učiva fyziky na ZŠ formou hry*. Diplomová práce. MFF UK, Praha 2005. Dostupné z: <http://kdf.mff.cuni.cz/materialy/>

[5] Reichl, J.: Heuréka – 2. seminář. (online) Dostupné z: <http://www.jreichl.com/fyzika/show/2016_heureka/heureka_02.htm>

[6] van den Berg, E.: *Learning to investigate with concept cartoons.* In: Dílny Heuréky 2013, Sborník konference projektu Heuréka (Náchod 2013). Ed.: V. Koudelková, L. Dvořák. (online) <https://kdf.mff.cuni.cz/heureka/sborniky/DilnyHeureky_2013.pdf>   
(cit. 17. 8. 2016)

[7] Hejnová, E.: Materiály pro učitele. (online) Dostupné z: <http://physics.ujep.cz/~ehejnova/Pro_ucitele/index4.html>

[8] Veselý, M.: Fyzikální detektivky. (online) Dostupné z: (<https://www.marves.net/inpage/pribehy/>)

# Seznam příloh:

1. Základní vlastnosti látek

2. Elektrostatika – opakování (2 pracovní listy)

3. Písemná práce – opakování z 6. třídy

4. Bublinové úlohy – Archimédův zákon

5. Změny skupenství – zástupná písmena