

## Bezpečnost práce v laboratoři

<b>Časová náročnost:</b>	90 minut	<b>Místo výuky:</b>	laboratoř
<b>Zařazení tematického celku:</b>	První vyučovací hodina v laboratoři; směsi – filtrace		
<b>Bezpečnost:</b>	Práce se sklem, zkoumání hmatem – žáci použijí rukavice		
<b>Výukové cíle:</b>	Žák se orientuje ve školní laboratoři. Žák filtrací separuje složky suspenze.		

**Pomůcky:** laboratorní nádobí (zejm. nálevka, kádinka, filtrační kruh a laboratorní stojan), filtrační papír, nůžky

**Chemikálie:** vzorek vhodný pro filtraci: ideálně suspenze s hmatatelnými částicemi pevné látky (mletá káva zalitá vodou, písek či hlína rozpuštěné ve vodě, přesycený roztok soli či cukru (s přebytečnými krystaly), sypaný čaj zalitý vodou...)

### Příprava:

- Příprava laboratoře, aby byla bezpečná pro zrakově postiženého žáka (odstranit z dosahu jeho pracovního místa chemikálie, ujistit se, že má čistý stůl bez rozlitých či rozsypaných chemikálií, připravit mu židli a vymežit místo např. lepicí páskou, aby šlo hmatem poznat, kde končí nebo tácem s nachystanými pomůckami a chemikáliemi). Nadosah také umístit jednorázové rukavice.
- Připravit vzorky (či chemikálie pro tvorbu vzorků) k filtraci a potřebné pomůcky.

### Osnova:

Aktivita (čas)	Popis	Pomůcky	Poznámka
Oblékání se do laboratoře + pravidla práce (5 min)	Učitel se studenty společně projde, jak by měly chodit připravení do laboratoře + jak se mají chovat v laboratoři	-	-
Orientace v laboratoři (15 min)	Žáci slovně popíší vzhled laboratoře + zrakově postižený žák se hmatem seznámí s cestou na své pracovní místo	Uklizená laboratoř	-
Poznávačka laboratorního nádobí (10 min)	Učitel říká název nádobí, žáci jej najdou, ukáží učiteli a nechají na stole + nakonec uklízí nádobí na správné místo.	Laboratorní nádobí ve stolech či připravené na stole	Učitel by měl mít rozmyšleno, kde najdou žáci v průběhu celého roku laboratorní nádobí a podle toho uspořádat pracovní místa.

Filtrace (20 min)	Žáci sami podle vzoru sestaví filtrační aparaturu + přefiltrují vzorek	Nálevka, kádinka, filtrační kruh a laboratorní stojan), filtrační papír, nůžky, vzorek	Pozor na kontaminaci vzorku po filtraci špinavými rukavicemi.
----------------------	--	--	---

**Modifikace a vylepšení:**

- Učitel se žáky projde pravidla práce v laboratoři v běžné vyučovací hodině před prvním laboratorním cvičením, aby studenti věděli, co je čeká. Učitel tak může zkrátit trvání cvičení o 5–15 minut podle toho, co probere dopředu.
- Pracovní plochu žáka je vhodné vymežit např. nalepením lepicí pásky, která má hrubý povrch či rozložením potřebných pomůcek na ták.
- Vzorky k filtraci lze nechat žáky samotné připravit, vhodné je to zejména při filtraci přesyceného roztoku.
- Pro vizuální efekt lze také vzorky obohatit aktivním uhlím. Změníme pořadí činností a vzorek připravíme před stavbou filtrační aparatury. Vzorek se částečně odbarví a po filtraci bude mít světlejší barvu (pokud jej ponecháme reagovat dostatečně dlouho, dosáhneme i velmi čiré barvy).
- Vhodné je, aby si učitel připravil laboratorní nádobí, ze kterého chce studenty „zkoušet“ během poznávačky. Ušetří tak trochu času a zároveň nezapomene na žádné důležité nádobí, které chce studenty naučit.

**Podrobná osnova:*****Příprava do laboratoře******(5 min)***

- Učitel se ptá žáků, jak by měly být oblečení, než vstoupí do laboratoře. Společně hledají, co mají správně a co ještě musí upravit a proč
  - o Žáci mají na sobě zapnuté pláště a na očích brýle.
  - o Žáci mají vhodnou obuv.
  - o Žáci mají sundané náramky, řetízky a prstýnky z rukou.
  - o Žáci s dlouhými vlasy je mají sepnuté, případně schované pod pláštěm.
  - o Žáci mají s sebou protokoly či laboratorní deník, psací potřebu, kalkulačku (je-li třeba) a mobilní telefon, pokud chtějí fotit či natáčet experimenty.

***Orientace v laboratoři******(5 min popis laboratoře + 5 min cesta na pracovní místo + 5–10 min průzkum stolu)***

- Žáci stojí na chodbě před laboratoří. Ve dvojicích nakouknou do laboratoře a slovně popíší zrakově postiženému spolužákovi laboratoř (Jak je veliká? Co se v ní nachází za nábytek a jak je uspořádaný? Jsou stoly plné nebo prázdné a co na nich případně je? ...).
- Žáci poté společně popíší, jak se osoba se zrakovým postižením nejlépe dostane ke svému pracovnímu místu (Jak daleko je ode dveří? Stojí v cestě nějaká překážka? Je tam židle? Jak daleko bude od ostatních spolužáků? ...). Žák se poté odebere na své místo s pomocí asistenta či 1 spolužáka, kteří ho pouze upozornují, pokud by měl do něčeho narazit či se vydal špatným směrem.
- Jakmile žák dojde na své místo, tak se opět s asistencí seznámí se svou pracovní plochou. Asistent či spolužák mu popisuje, co kde nalezne a on si vše prochází hmatem.

***Poznávka laboratorního nádobí******(10 minut – čas závisí na množství nádobí, které studenti hledají)***

- Každá dvojice stojí u svého pracovního místa.
- Učitel řekne název laboratorního nádobí a žáci jej musí najít a vyndat ze stolu. Pokud sklo není nachystané na stolech, mají za úkol je vyndat z místa, kde je uložené (případně jej učitel nachystá na stůl – podle toho, jak plánuje připravovat pomůcky každé laboratorní cvičení). Jakmile jej žáci naleznou, zvednou ho tak, aby učitel viděl, co našli.
- Učitel poté opraví žáky, kteří chybovali, ukáže všem správnou odpověď a žáci začnou hledat další nádobí.
- Na závěr žáci mají za úkol veškeré vytažené nádobí uklidit.

### **Filtrace**

#### **(10 min stavba aparatury + 10 min prostá filtrace)**

- Učitel sestaví před zraky žáků ukázkovou aparaturu pro prostou filtraci (viz Obr. 1). Zrakově postižený žák si ji ohmatá a učitel ji postaví k jeho pracovnímu stolu, aby mohl hmatem kontrolovat předlohu. Učitel po dobu sestavování slově komentuje, co dělá, aby se orientoval i zrakově postižený žák.
  - o Učitel by neměl zapomenout žáky naučit skládat filtrační papír.
- Žáci ve dvojicích společně staví 1 aparaturu. Jakmile ji dokončí, zavolají si učitele, aby aparaturu zkontroloval.
- Správně postavenou aparaturu žáci použijí pro filtraci vzorku, který dostanou. Ideální je vzorek, do kterého lze bezpečně ponořit ruku a zároveň cítí hmatem rozdíl před a po filtraci např. mletá káva zalitá vodou, písek či hlína rozpuštěné ve vodě, přesycený roztok soli či cukru (ve kterém jsou přebytečné krystaly), sypaný čaj zalitý vodou...
- Zrakově postižený žák zkontroluje kvalitu filtrace pomocí hmatu (hodnotí strukturu vzorku před a po filtraci). Pro větší bezpečnost použije rukavice. Ostatní studenti mohou hodnotit kvalitu filtrace i pomocí zraku.
- Studenti poté uklidí svá pracovní místa. Výstupem tohoto laboratorního cvičení je správně uklizené pracovní místo a dobře zvládnutá technika filtrace.



Obr. 1: Filtrační aparatura