

## VÝUKA CHEMIE

### NEVIDOMÍ STUDENTI A CHEMIE

*Príspevek Ondřeje Krejčů do Studentské vědecké konference Unipetrolu*

**ONDŘEJ KREJČA**

*Gymnázium T. G. Masaryka v Litvínově*

Dobrý den. Jmenuji se Ondřej Krejča. Je mi sedmáct let a jsem prakticky nevidomý. Rozhodl jsem se do SVK poslat svůj příspěvek na téma integrace nevidomých studentů do výuky chemie na vyšším gymnáziu. Studuji gymnázium v Litvínově druhým rokem a problematika zde popisovaná mi tedy není cizí. Rád bych popsal určitá úskalí, která se při jejím zvládnutí můžou naskytnout a možná tím pomohu i jiným v podobné situaci.

Jako první je potřeba říci, že tato problematika je u každého studenta naprosto individuální, protože každý má jinou zrakovou vadu (všichni rozhodně nevidí stejně), každý má rozdílné spektrum dovedností, rozdílnou chuť pouštět se do nových výzev a pak také každá škola má jiné možnosti pro řešení této problematiky.

Proč se vůbec integrací zabývat? Řeknete si: „Však se nikdy pokusy žít nebude, chemii nikdy nebude potřebovat, tak proč bych mu měl/a věnovat svůj čas?“ Důvodů je víc. Ten první je, že jsou tací, které chemie opravdu baví, a i když se nebudou v tomto oboru realizovat, tak si rádi užijí takové to „co se stane, když...“. Dále pak je tu důvod, že spolužáci mohou uvolnění daného studenta vnímat jako nespravedlnost vůči nim a ten si pak vyslouží pověst ulejšáka, který se chce vymanit z hodin, na kterých by klidně mohl být. Praktická chemie může opravdu hendikepovanému studentovi něco dát, a proto, jak už jsem zde napsal, není dobré jej uvolňovat.

Nejprve je potřeba si s nevidomým studentem ujasnit, co zvládá a co ne. Ptejte se na cokoliv, co by mohlo být pro budoucí vzdělávání v oblasti praktické chemie důležité. Jako příklady zde uvedu zapalování ohně, ovládnutí kohoutku na vodu, zapojování různých přístrojů do elektrické zásuvky apod. Je pak na zvážení učitele, jestli nevidomého doučí, co neumí, nebo jestli to nechá na rodičích či lidech k tomu kompetentních (např. pracovníci speciálních pedagogických center). Toto vše je potřeba si ujasnit nejlépe před a nejspíše při první praktické hodině.

Jako učitelé mějte na paměti jedno důležité pravidlo. Tím, že máte nevidomého studenta ve třídě, by nemělo být ochuzeno vzdělávání ostatních spolužáků. Proto nikterak nezasahujte do plánu pokusů.

Vše ujasněno? No tak vzhůru k popisu významu některých pokusů pro zrakově postižené studenty a k pár radám, které se týkají některých z nich.

Jako první pokus mě napadá filtrace určité suspenze. Je potřeba ukázat zrakově postiženému sestavenou filtrač-

ní aparaturu a pak mu říci, ať ji zkusí sestavit sám. Toto ostatně platí i u jiných aparatur. Při filtraci může nevidomý pracovat téměř naprosto identicky jako ostatní studenti s tím rozdílem, že je potřeba dávat pozor při nasypávání pevné látky do směsi či při nakládání s ní po odfiltrování kapaliny. Beze zraku se totiž může celkem snadno stát, že student látku nechtěně nevědomky vysype, což je naprosto zbytečné plýtvání danou látkou. Není ovšem dobrý nápad studenta nenechat látku sypat, jen je nutné na něj při tom zblízka dohlížet a v případě možnosti vysypání mimo určený cíl zakročit. Žák hmatem „uvidí“ po odfiltrování na papírku úplně to samé co ostatní, a to pouze pevnou látkou.

U dělicích metod směsí ještě zůstaneme. Rád bych mluvil o destilaci. Jedná se už o poznání náročnější postup než u filtrace. Aparaturu by opět měl být schopen nevidomý student sestavit sám. Při samotné destilaci pracuje naprosto identicky jako ostatní, jen s tím rozdílem, že potřebuje někoho k ruce, kdo mu řekne, že teplota začala opět růst, složka se předestilovala, a může tedy vypnout kahan.

Problematické je zapojení studenta do prací, které jsou založeny přímo jenom na vizuálním základu (např. probíhá reakce patrná pouze změnou barvy). Tam nevidomý student nemá moc reálné uplatnění a přirozeně jej pokus nebude vůbec bavit, pokud se nějak nepřízpůsobí jeho provedení. Pokud např. dochází ke změně barvy naráz a rychle, jako např. při pokusu s vlivem koncentrace na rychlost reakce (reakce jodičnanu se siričitanem a škrobovým mazem), je možné požádat spolužáka, aby při změně barvy cinknul na zvonek – nevidomý stopuje čas od začátku (slití reaktantů) do změny barvy u jednotlivých pokusů. Účelem pokusu je vysvětlit závislost rychlosti chemické reakce na koncentraci, a to je splněno velmi dobře.

Toto bylo pár mých postřehů, jak by se mohli zapojovat zrakově hendikepovaní žáci do praktických laboratorních cvičení a jak jsem se zapojil i já sám. Jak jsem již řekl, je nutné vnímat mé postřehy s rezervou, protože jsou čistě subjektivní a ne všichni jsme stejní. Nutno říct, že vše je pouze o komunikaci a je možné dosáhnout spokojenosti obou stran. Prakticky u všech cvičení jsme s vyučující našli způsob, jak je uzpůsobit i pro nevidomého žáka. Nejzajímavější jsou samozřejmě pokusy se zvukovými či čichovými efekty, ale i např. spalování hořčičkové pásky – tam je optický efekt tak intenzivní, že i nevidomý je schopen to zaznamenat.

Co se týče teoretické chemie, tak u ní je spousta věcí podobná jako u chemie praktické. Student může ve většině případů výuku absolvovat. Jediné, s čím je nutno počítat, je, že nevidomý student nemusí mít takovou představivost, jakou má student vidící, což znamená, že se v případě zvládnutí otázky žák musíte připravit na dvojnásobné množství otázek, než jste zvyklí. Štěstím je, že v dnešní době už jsou mnohem vyvinutější technologie, než bývaly kdysi. Jako nevidomý student pracuji s vlastním speciálním notebookem, což znamená, že jsem schopen přednášenou látku

zapisovat podobně jako studenti vidící. Pár úskalí se ale i přesto v zápisu vyskytuje. Pojdme se tedy podívat na zoubek některým z nich a říci si určitou možnost, jak se dají tyto nástrahy obejít.

Začal bych s názvoslovím a zapisováním sloučenin. V čem by zde mohl být problém? Zakopaný pes je v indexech. Když má student zapsat látku i s indexy, přes standardní zapisování jej to poměrně zdržuje, poněvadž si musí označit, co chce pod index, a pak index zakliknout. Pokud student nezná klávesové zkratky, které jsou k indexům potřeba, musí indexy hledat v pásu karet a v hromadě jiných prvků formátování, takže to není úplně ideální cesta v případě, že chcete žáka vést k tomu, aby pracoval stejným tempem, jakým pracuje zbytek třídy. Je tu pak i druhá možnost, totiž psaní indexů přes matematické makro Blindmoose, které vyvinul tým Masarykovy univerzity. To je sice možné, ale žákovi se na braillovém řádku bude zobrazovat každý index jako znak navíc, takže když bude zápis sloučeniny delší, existuje zde možnost, že se student ve velkém množství znaků ztratí a budou mu překážet. Navíc, abyste vy jakožto vyučující tímto způsobem napsané indexy přečetli správně, musíte mít nainstalované matematické makro také. Pokud na indexech tedy nebudete mermomocí trvat, bude nejlepší, když se spokojíte s jejich absencí a budete tolerovat zápisy typu  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ .

Dalším problémem, který zde může být, je zapisování elektronových konfigurací atomu. Když se jedná o klasické zapisování (1S<sup>2</sup>, 2S<sup>2</sup>, 2P<sup>6</sup>), je to naprosto bez problémů. Pak je zde ovšem zapisování rámečkové, a v něm tkví právě ten problém, který se nyní chystám popisovat. V tomto případě je to na dohodě studenta a vyučujícího. Dovolím si zde jednu možnost uvést. Jedná se o metodu, kterou vymyslela vyučující na naší škole, profesorka Mgr. Marcela Pivoňková. Jedná se o zapisování, kdy se napíše nejprve číslo vrstvy a pak se do hranatých závorek píšou elektrony jako svislé čárky (zkratka Shift+ $\backslash$ ). Finální zápis pak tedy vypadá takto: (1[ $\backslash\backslash$ ] 2[ $\backslash\backslash\backslash$ ] 2[ $\backslash\backslash\backslash\backslash\backslash$ ]). Na spiny – šipky nahoru nebo dolů – jsme rezignovali, vím, že toto pravidlo existuje, ale musíte si uvědomit, že šipka v Braillově písmu prostě nevypadá jako šipka. Převádět všechny rámečky na obrázky a tisknout je na 3D tiskárně je nereálné. Musíme si uvědomit, že i pro vidoucího studenta se jedná o myšlenkový model (ty rámečky), reálný elektronový obal zblízka nikdo nikdy neviděl.

Dalším problémem je zapisování vzorců organických sloučenin. Smysl v Braillově zápisu dávají pouze sumární vzorce (např. C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>), méně už vzorce racionální (rovnítka, které používají vidoucí studenti jako dvojnou vazbu, vypadá v Braillu úplně jinak). Pokud se chceme pustit do izomerů, tak jejich zápis nelze v Braillu vytvořit vůbec. Nedá se docílit toho, aby student psal nějaké prvky do prostoru, nebo tvořil nějaký obrázek. I obrázek na 3D tiskárně je prostorový útvar natažený do plochy a je nesrozumitelný. Proto je lepší sestavit látky ze stavebnice. Je možné zde použít i správné úhly – hybridizace a typy vazeb (jednoduchá, dvojná, trojná).

Další potíží, která ale už nesouvisí s technikou, můžou být ilustrace. Je-li nutné žákovi dodat nějaký obrázek, musíte oslovit asistenta pedagoga, který vybere vhodný

obrázek a pak jej vytiskne ve speciální obrázkové tiskárně ([fjůzr]). Jsou ale obrázky, které takto připravit nelze, a pak se musí učitel rozhodnout, jestli nějak dokáže, on nebo asistent pedagoga, vytvořit plastický model. Jestliže není možné vytvořit plastický model, je nutné se obrátit na speciální střediska, kde už budou vědět, jak to či ono vytvořit. K obrázkům i plastickým modelům musím ještě dodat, že musí být v několikanásobné velikosti, aby z nich student dokázal cokoliv vyčíst, a musí se plánovat dlouho dopředu.

Co se týče učebnic, ty je možno získat dvěma různými způsoby. Buď je student může mít v digitální podobě, nebo v podobě braillové. Každý student upřednostňuje něco jiného. Já osobně třeba upřednostňuji učebnice elektronické. Jedná se o přepis klasické černo-tiskové učebnice do digitálního dokumentu. Tyto přepisy je možno sehnat v digitálních knihovnách. Pokud ne, je nutno učebnice nechat přepsat buď nějakým centrem, nebo je nechat přepisovat asistentem pedagoga či rodičem. Výhodou je, že při přepisu se dá využít scanner v kombinaci s programem na rozpoznávání textu. Po programu už jen člověk musí učebnice opravit. Další možností je požádat o učebnici v elektronické podobě přímo nakladatele. Opět je zde problém s popisem obrázků. Velmi těžké je popsat např. chemické reakce v organické chemii – adici, přesmyk apod.

Učebnice braillové se dají sehnat v braillových hmatových knihovnách, a když to náhodou nejde (nejsou ještě přešvané), dá se o ně zažádat a koupit je. Nevýhodou je, že braillové učebnice jsou velice drahé. Jejich výhodou naopak je, že v nich jsou ve valné většině přítomné i ilustrace, které se pak tím pádem nemusejí už složitě připravovat.

Co se týče testů a pracovních listů – stačí, když žákovi dodáte ve Wordu, ale pozor, musíte je předtím pro ně uzpůsobit. Místo dlouhých řádků na doplnění je nutno, aby se v nich člověk neztratil, dát mu tam pouze tři tečky, popř. text do závorky „Doplň“, nebo udělat tabulku s obsahem jeden sloupec otázka, druhý odpověď. Stačí i napsat otázku a nepřidávat nic, student doplní text někam za ni nebo pod ni.

Doufám, že jsem problematiku osvětlil a můj příspěvek vám bude připadat zajímavý a přínosný.

### Ondřej Krejča očima pedagogů

*Gymnázium T. G. Masaryka v Litvínově je tradiční vzdělávací instituce s dlouholetou historií. Jejimi branami prošly stovky úspěšných žáků a absolventů, kteří se posléze velmi úspěšně uplatnili ve všech společenských a vědních oborech. Škola nabízí klasické všeobecné vzdělávání a pestrou paletu mimoškolních aktivit. Pro svou náročnost je škola orientována na zapálené a cílevědomé žáky, kteří jsou si plně vědomi své odpovědnosti za své vzdělání. Mezi takové žáky patří i Ondřej Krejča. Ondrovým průvodcem školou je však bílá slepecká hůlka. Je totiž nevidomý. Nejenže si bravurně přisvojil celou školní budovu, ale stal se i zapáleným a aktivním žákem. To dokazují i jeho snahy o zapojení se do aktivit, které jsou náročné i pro zdravé*

vidoucí. Konkrétně pak jsou to laboratorní práce z přírodních věd. Pobyt a práce v laboratořích při přípravě a realizaci pokusů musí být pro Ondru dost náročné. Já sám jeho přístup maximálně obdivuji a smekám. Vypadá to, že jde do všeho „po hlavě“. Nejenže je výborný hudebník a muzikant, ale dnes i vynikající experimentátor a „vědátor“. Protože je navíc velmi milý, empatický a přátelský, mají ho spolužáci rádi a kolegové v oblibě. Držím mu palce, aby svá studia na našem gymnáziu zdárně dokončil a úspěšně pak pokračoval při studiu na některé z vysokých škol.

Jan Novák, ředitel školy

Chemie se na gymnáziu T. G. M vyučuje ve velkém rozsahu, kromě teorie jsou v prvním až třetím ročníku zařazena také laboratorní praktika. Zájemci o chemii mohou navštěvovat různé zaměřené chemické semináře a podporujeme také účast našich nadaných žáků v soutěžích. Ale co když je takový nadaný a do chemie zapálený žák zároveň nevidomý? To je pro chemikáře velká výzva. Je možné výuku přizpůsobit tak, aby ji mohl v plném rozsahu absolvovat a přitom si z ní něco odnesl? Myslím, že s Ondřejem Krejčou se nám to zatím daří. Ondra normálně absolvuje všechny předměty včetně laboratorních praktik, dochází také na seminář z chemie a účastnil se i soutěže – Studentské vědecké konference Unipetrolu. Přispěl do ní svým článkem na téma Integrace nevidomého studenta do výuky chemie na gymnáziu. Myslím, že popsal velmi dobře různá úskalí, přes která jsme se museli přenést, a jeho příspěvek je zajímavý a určitě užitečný pro ty, kteří se integraci znevýhodněných žáků věnují.

Marcela Pivoňková, vyučující chemie