

Historie biologie – učit, či neučit?

Úvod do výuky biologie na střední škole obvykle začíná připomenutím historických osobností, jimž vdčíme za významný objev, teorii, nebo které pokládáme za zakladatele nějakého oboru. Pro středoškolské studenty nebývají všechny biologické obory stejně atraktivní. Z vlastní zkušenosti vím, že zatímco při výuce zoologie nebo biologie člověka není problém žáky zaujmout, v jiných oblastech to bývá těžší. Téma, které studenti mnohdy nemají rádi, je také historie biologie. Většinou se mu věnuje jen okrajová pozornost na začátku výuky předmětu, nicméně povědomí o hlavních osobnostech a nejslavnějších objevech je pokládáno za standardní součást středoškolských znalostí. Podání tohoto tématu bývá pro učitele nesnadné a žáci často chápou dějiny biologie jako nudný seznam jmen, dat a otřepaných hesel, zkrátka „dědkologii“. Uvážíme-li, že učiva obsahuje středoškolská biologie hodně a staré názory bývají opuštěny, mohou být učitelé v pokušení téma zcela obejít. Následující článek naznačí, proč to neudělat, a nastíní možnosti, jak s „nebiologickým“ a pro mnohé nezajímavým úvodem do biologie naložit.

Jak přistoupit k dějinám vědy?

Můžeme je pojímat dvěma způsoby: buď sledovat nárůst poznatků v rámci určitého pojetí vědy, nebo sledovat dějiny různého pojetí vědy. První přístup hrozí sklouznout k chronologickému výčtu objevů a teorií. Na to, aby mohl učitel podat srozumitelný výklad, z něhož by byla zřejmá následnost jednotlivých myšlenek a jejich provázanost, většinou není dost času. Druhý přístup může obzvláště u nižších ročníků narazit na nedostatečné zázemí žáků v oborech, jejichž znalost je pro plné pochopení tématu potřeba. V prostředí střední školy je proto nejschůdnější uplatnit na dějiny biologie exemplární způsob výuky a pečlivě zvolit několik historických událostí, které zásadně ovlivnily poznávání přírody v určité době a vypovídají o povaze přírodovědného zkoumání i doby samotné. Rozbor mála událostí vedoucích k „poučení z historie“ (jakkoli jednoduchému) se mi ve výuce osvědčil víc než chronologický přehled desítek objevů.

Příklad historické osobnosti, jejíž bádání a pozdější události s ní související stojí za nastolení takové historické „kauzy“, představuje Gregor Johann Mendel. K ospravedlnění této volby (pokud je ho vůbec třeba) dodejme, že je Mendel pokládán za zakladatele genetiky, která v mendelovské i pozdější molekulární podobě hýbala biologií 20. stol. Z Mendelova životního příběhu, který českému čtenáři přibližuje kniha Vítězslava Orla Gregor Mendel a počátky genetiky (Academia, Praha 2003), o níž se následující pasáž opírá, může vyučující vybrat několik postřehů.

Mendel se narodil r. 1822 v Hynčicích poblíž Nového Jičína do německy mluvící rodiny. Studoval gymnázium v Opavě, filozofický ústav v Olomouci a univerzitu ve Vídni, působil na gymnáziu ve Znojme a na reálce v Brně. Ačkoli jeho rodina

hovořila německy a Mendel se začal učit česky až během studií v Olomouci, pokládá ho řada studentů za českého vědce. Zde je na místě poukázat na přítomnost německého živlu v českých zemích a upozornit na národnostní třenicí, kterých nebyla ušetřena ani tehdejší vědecká komunita. Je vhodné připomenout ovzduší českého národního obrození a naše významné přírodovědce z této doby (Kašpar Šternberk, Jan Svatopluk Presl, Jan Evangelista Purkyně). Mendela můžeme v tomto ohledu ukázat jako reprezentanta německy mluvící intelektuality, která až do 19. stol. v českých zemích převažovala. Jistě by žáci mohli jmenovat i další proslulé vědce nebo umělce, které máme tendenci si pro jejich narození v českých zemích přisvojovat. Na zahradě brněnského augustiniánského kláštera se Mendel v 50. až 60. letech 19. stol. věnoval svým pokusům s křížením hrachu. Pokusnou zahradu převzal od řeholníka Františka Matouše Klácela (mimo jiné politicky aktivního literáta angažujícího se ve Slovanském sjezdu). K dispozici měl 22 odrůd, u nichž sledoval 7 párů znaků (tvar a barvu semen, barvu osemení spatou s barvou květů, tvar a barvu lusků, postavení květů a délku osy rostlin). Roku 1865 přednesl pro brněnský Přírodovědný spolek své závěry a následně je uveřejnil v německy psaném sborníku. Zatímco v dnešní době máme jako dominantní jazyk vědy angličtinu, v 19. stol. vznikala vědecká díla ve velkých národních jazycích (němčině nebo francouzštině). Nabízí se zamyšlení, proč právě v těchto jazycích a které starší „vědecké“ jazyky nahradily? Změny v jazykové vybavenosti vědců a studentů nastolují také úvahu, kolik myšlenek asi musí ležet zapomenuto jen proto, že dnešní generace neovládá jazyk, kterým byly zapsány (Komárek 1997).

Později se Mendel snažil ověřit svá zjištění na jiných druzích rostlin, mimo jiné na fazolu a jeřábku. Právě zaměřením na jeřábníky, jejichž křížení popsal r. 1869, se ukázalo být nešťastné. Nestandardní způsob jejich rozmnožování vedl k nesouladu s předchozími zjištěními, a proto Mendel dospěl k závěru, že jím popsané pravidelnosti u hrachu nejsou obecně platné. V 70. letech pak kvůli vytíženosti provozními záležitostmi kláštera své bádání velmi omezil. Nastíněné události dobře ilustrují nezbytnost vhodně zvolit pokusný druh a poslouží k zamyšlení nad kritérii, která by měl splňovat modelový organismus.

Mendelova práce byla na dlouhých 35 let zapomenuta a objevena až trojicí badatelů Carlem Corrensem, Hugo de Vriesem a Erichem von Tschermakem. Rok 1900, kdy uvedení vědci veřejně uznali, že jejich pokusy s křížením rostlin vedou k závěrům, jež kdysi publikoval „jakýsi“ Mendel, je proto považován za počátek genetiky. Na této události lze ukázat potřebu nově vznikajících oborů najít své kořeny a „otce zakladatele“. Tedy zaštitit se uznávanou osobností, jejíž renomé zvýší nové disciplíně sebevědomí. Není-li taková zakladatelská postava mezi slavnými k dispozici, může být, tak jako Mendel, vynesena z minulosti na světlo světa.

Některé historikové vědy interpretují Mendelovu uznání za zakladatele genetiky jako elegantní řešení sporů o prvenství, které by se jinak rozhořely mezi výše uvedenými objeviteli. Situace, kdy ve stejné době dojde několik nezávisle pracujících vědců ke stejnému objevu, nejsou v dějinách nikterak výjimečné. Najít podobné trojice objevitelů by nebylo snadné, ale dvojic existuje relativně dost. Čím to, že jsou souběžné objevy tak časté?

Časový odstup mezi zveřejněním výsledků (1865) a jejich oceněním společností (1900) stojí rovněž za zamyšlení. Jaké důvody mohly vést k Mendelově zapomenutí? Podle Michela Foucaulta (1994) k němu přispěla skutečnost, že jeho práce neodpovídala biologickému diskurzu své doby. Dokud se dědičnost pojednávala společně s problematikou druhu a nezměnilo se tradiční chápání hybridů, nedalo se čekat její přijetí. Mohlo to být i v té době neobvyklé využití statistiky, co učinilo Mendelovu práci pro současníky špatně srozumitelnou. Jiným důvodem mohla být skutečnost, že svůj výzkum publikoval v regionálním periodiku, kde článek zkrátka zapadl. Mendel jistě nebyl jediný vědec, který takřkajíc předběhl svou dobu a zůstal oslyšen. Můžeme se domýšlet, kolik podnětných myšlenek zůstalo v dějinách zapomenuto a nepochopeno, a kolikrát se pak objevovalo již objevené. Učitel také může vyzdvihnout skutečnost, že byl Mendel duchovním a přírodovědcem zároveň, a rozvinout debatu o vztahu vědy a náboženství. Inspirační pro toto téma lze nalézt v publikaci Marka Vácha Věda, víra, Darwinova teorie a stvoření podle knihy Genesis (Cesta, Brno 2014).

V první polovině 20. stol. se objevilo podezření, že Mendel mohl své výsledky upravovat tak, aby vyhovovaly teoretickým předpokladům (Hruby 1961). Poměry v zastoupení jednotlivých typů potomků,

kteří Mendel zaznamenal, byly totiž velmi blízké těm očekávaným, prý až příliš blízké na to, aby mohly být pravdivé. (Záznamy Mendelových pokusů, které by k tomu mohly říci své, se nezachovaly.) Ač nejde o obecně sdílenou pochybnost, dá se na tomto místě otevřít diskuze o podvodech ve vědě. Mendelův příklad také ilustruje, jak plodné může být využití metod a postupů převzatých z jiného oboru. V tomto případě šlo o statistický přístup ke zpracování výsledků křížení, tj. propojení matematiky s přírodovědou, což bylo v té době vskutku novátorské. Ačkoli je Mendelův příběh jedinečný a těžko mu hledat obdobu, jsou v dějinách biologie i jiné věhlasné události, které vybízejí k zamyšlení: Debata o vztahu vědy a víry může vyjít z události okolo zveřejnění evoluční teorie Charlese Darwina (1869). Odhalení struktury DNA Jamesem Watsonem a Francisem Crickem (1953) a následné udělení Nobelovy ceny za tento objev (1962) může nastolit debatu nad pravidly udělení těchto cen, připomenout obecně uznávané držitele i ty kontroverzní a v souvislosti s Rosalind Franklinovou vzpomenout na ty neoceněné, kteří by si ji jistě zasloužili. Příběh této osobnosti pak může nastolit nové téma – ženy ve vědě.

Proč učit dějiny biologie?

Oproti cizím jazykům nebo výchovám má biologie ráz naukového předmětu, u něhož hrozí reálné nebezpečí přehlcení popisnými informacemi určenými k prostému zapamatování. To se týká zvláště případů, kdy se vyučující drží frontálního způsobu výuky a biologie má podobu malé vědy spíše než školního předmětu. Soustředit se na vybrané okamžiky z dějin biologie zabrání, aby se z nich stala další naditá kapitola, a poskytnete prostor především pro práci s textem a diskuzní metody. Příklady vybraných situací z Mendelova života žáky vedou k interpretaci popisovaných událostí, k zamyšlení nad jejich příčinami a důsledky i nad odlišností tehdejší doby. Vzletně řečeno, téma podporuje rozvoj kognitivních a komunikačních dovedností. Historickým tématem může navíc vyučující biologie zaujmout i žáky, kteří o přírodovědné obory nejeví valný zájem. Drobnosti z osobního života, které se při té příležitosti dozvědí, umožňují spatřit v historické postavě živoucího člověka s jeho pohnutkami i pochybami, nejen odosobnělé jméno z učebnice. I v této působivosti spočívá potenciál dějin biologie pro školní praxi. Historické téma může posloužit i jako základ exkurze. V případě Mendela se přímo nabízí návštěva

brněnského Mendeliana (www.mendelianum.cz), jehož expozice pokrývá nejen Mendelův život a dílo, ale dává nahlédnout i do současné molekulární genetiky.

Je zde ještě další důvod, proč má smysl učit o starých teoriích, třebaže bývají z pohledu dnešní vědy překonané. Historický pohled totiž nabourává školometské pojetí vědy jako systému hotových pravd určených k naučení. Ve světle dějin je věda spíš snažením dobrat se v souladu s dobovými možnostmi odpovědi na otázky, které se tehdy považovaly za zásadní. Jak ukazuje na dějinách vědy Thomas Samuel Kuhn: „Vědecké poznání nesměruje k nějaké jediné Pravdě o světě. ... Věda, tak jako každá lidská činnost, má svůj kulturní, dějinný, institucionální, sociální a psychologický rozměr. Také vědecké poznatky jsou proto historicky podmíněné. Vyjadřují ducha (té které) epochy, mění se s dobou a s okolnostmi“ (Neubauer 1997). Pokud toto přijmeme a získáme schopnost vidět dnešní vědeckost s odstupem, zbavíme se domyšlivého přesvědčení, že na rozdíl od našich předků my už s definitivní platností víme, jak se věci mají. I kdyby dějiny biologie vedly pouze k tomuto porozumění, nestály by za to?

Doporučená literatura je na webu Živý.

Lenka Pavlasová

Konference Trendy v didaktice biologie 2016

Ve dnech 22.–23. září 2016 se v Praze uskutečnila konference Trendy v didaktice biologie, pořádaná katedrou biologie a environmentálních studií Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy. Konference se věnovala, podobně jako v minulém prvním ročníku (2014), dvěma základními tématům – přípravě učitelů přírodopisu a biologie a výzkumu v didaktice biologie.

Úvodní plenární přednášku s názvem Badatelsky orientovaná výuka – mýty a legendy přednesl doc. Jiří Škoda z Pedagogické fakulty Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem. V navazujících sekcích referovali kolegové z pedagogických a přírodovědeckých fakult připravujících budoucí učitele přírodopisu a biologie v České a Slovenské republice, ale i studenti

bakalářského, magisterského a doktorského studia. Kromě ústních sdělení bylo možné zúčastnit se posterové sekce. V příspěvcích se autoři věnovali inovacím ve vzdělávání učitelů všech stupňů škol, výzkumu efektivity využití různých vzdělávacích postupů i pomůcek, analýzám faktorů ovlivňujících vztah žáků k přírodovědnému učivu, hodnocení učebnic přírodopisu a biologie, vzdělávacím programům a analýzám obsahu učiva na vybraných stupních škol, znalostem žáků a výsledkům jejich výzkumu. Opomínuta nebyla témata využití exkurzí, informačních a komunikačních technologií a zooterapie ve výuce, biologické vzdělávání na alternativních školách nebo oborově specifické komponenty kvality výuky.



Novinkou konference 2016 se stalo vyhlášení soutěže o nejlepší poster, který byl sponzorován časopisem Živa. Výherkyně, Jitka Šibravová (absolventka Přírodovědecké fakulty UK), obdržela za svůj poster nazvaný Jsou pro žáky gymnázií atraktivnější reálné zoologické preparáty, nebo výukové modely? roční předplatné časopisu. Cenu předal člen redakční rady Živý prof. Lubomír Hanel.

Celá akce byla příjemným setkáním didaktiků napříč generacemi, o čemž svědčí četné ohlasy účastníků. Ambicí pořadatelů je proto uspořádat tematicky stejně zaměřenou konferenci opět za dva roky. Sborník abstraktů najdete na webových stránkách <http://pages.pdf.cuni.cz/kbes/konference/>.

1 a 2 Studie Jitky Šibravové odhalila, že studenti gymnázií více upoutají reálné preparáty živočichů v kapalinových valcích nebo zalité v pryskyřici (obr. 1, vývoj motýla) než jejich plastové či sádrové modely (2, anatomie žáby). Učitelé by se tedy neměli preparátů ze starých školních sbírek zbavovat, mohou jim pomoci udělat výuku biologie zajímavější. Snímky J. Šibravové

