

a jejich následné monitorování apod. Velký přínos podle mne znamená účast v soutěžích Zlatý list a Ekologická olympiáda, které pořádá Sdružení mladých ochránců přírody Českého svazu ochránců přírody, přestože úroveň těchto akcí kolísá. Za další významný faktor našich úspěchů pokládám vnitřní klima školy. Je běžné, že na akcích pro mladší žáky pomáhají studenti ze starších ročníků, k úspěšnému studentovi se ostatní nechovají jako k „exotovi“. Činnost kroužku navíc pomáhá rozvoji dobrých vztahů mezi žáky různých ročníků.

Úspěšní řešitelé krajských kol Biologické olympiády (BiO) kategorie A, B i C se mohou účastnit dvouletého letního soustředění na Běstvině, přípravu soutěžících na Mezinárodní biologickou olympiádu (IBO) zajišťuje Ústřední komise BiO a její pracovní skupiny.

Na to, jak učit biologii, nemám návod. Sama se snažím učit tak, abych své žáky mohla brát jako partnery, mnohých z nich si velmi vážím, děti mě dobíjejí novou energií. Hlavní heslo mám: „Hlavně neznechutit.“ Talentům, na které už sama ne-

stačím, se snažím vyhledávat tutor. A opět zde mohu jen chválit pracovníky PřF JU a Biologického centra AV ČR.

Za svůj poslední úspěch ve výuce biologie považuji založení včelařského kroužku. Chodí tam kluci, které botanika moc nezajímala. Ale jakmile si pořídili vlastní včelstvo, začali pozorovat, kdy rozkvétá líska, jestli mají v okolí dostatek nektarodárných rostlin a dokonce sledují předpověď počasí.

Takže zkusím závěrem navrhnout: „Pojďme dělat z dětí včelaře...“

Vanda Janštová

## Praktická cvičení z biologie – jak a proč je vyučovat?

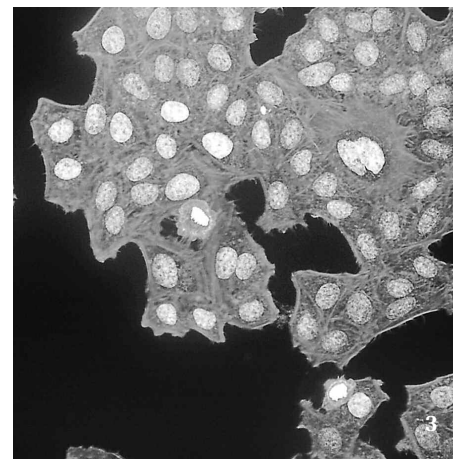
Většina žáků během výuky na základní či střední škole absolvovala praktická cvičení z biologie. Ať už šlo o mikroskopování trepky, pozorování klíčení semen nebo řadu dalších, některá cvičení si vybavíte jen stěží, nebo vůbec ne, jiná vám v paměti utkvěla dodnes. Je dokonce možné, že to byla právě dobře provedená praktická cvičení, která ve vás vzbudila zájem o biologii. Otázka, jaká témata zvolit a jak cvičení vést, aby byla efektivní a motivující, zůstává otevřená – o to se stále přou nejen naši odborníci na výuku biologie. Rozhodli jsme se tedy otestovat vliv praktických cvičení na motivaci žáků ke studiu biologie.

Na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze nabízíme různě zaměřená praktická cvičení z biologie základním a středním školám (pozorování mikrosvěta v akvarijním filtru, evoluční morfologie plodů, pitvy bezobratlých, lidské i zvířecí smysly aj.). Zastoupena jsou i laboratorní molekulárně biologická cvičení, která vyžadují speciální vybavení. Na nich si žáci mohou vyzkoušet, jak zjistit a prokázat výskyt alel kódujících např. jeden z koreceptorů HIV nebo protein významný pro určení Rh faktoru u člověka. Další cvičení se zaměřuje na bílkovinné složení vzorků, při němž lze využít přinesený materiál

a např. tak otestovat, zda luštěniny opravdu obsahují více proteinů (např. čočka), než třeba obiloviny (kukuřice apod.), nebo zjistit, z čeho se skládá oční čočka u myši, či jestli jsou aktin a myozin skutečně dominantní bílkoviny svalů. Při zkoumání bakteriálních plazmidů – kruhových molekul DNA, často nesoucích např. rezistenci k antibiotikům, mohou žáci zvolit svůj vlastní postup. Na něm pak záleží i získaný výsledek.

Některá z těchto molekulárně biologických cvičení v posledních letech absolvovala a hodnotilo 466 středoškoláků. Zároveň vyplnili motivační dotazník – a to před praktickým cvičením a pak 6 týdnů po něm. Jejich motivaci jsme porovnali jednak v čase, ale i s motivací spolužáků, kteří cvičení neabsolvovali. Cvičení probíhala buď v prostorách PřF UK, nebo přímo na středních školách a byla vedena fakulturním lektorem nebo proškoleným středoškolským učitelem. Ukázalo se, že obojí mělo vliv na posuzování cvičení žáky, stejně tak se lišilo hodnocení jednotlivých cvičení, i když bylo stále kladné.

Zajímavé je, že jako nejméně atraktivní žáci uváděli cvičení s plazmidy, při němž museli sami zvažovat vhodný postup. To může poukazovat na potřebu cíleně tréno-



vat kritické myšlení a rozhodování. Pokud se praktika konala na PřF UK, byla obecně hodnocena lépe než ta na středních školách. Je tedy možné, že na žáky zapůsobilo akademické prostředí, které dodalo další rovinu prožitku. Praktika vedená lektorem byla pro ně přitažlivější, ale středoškolský učitel naopak dokázal téma srozumitelněji zasadit do jejich znalostí (Janštová a Jáč 2015). Celkově motivace žáků ke studiu biologie po praktickém cvičení průkazně stoupla, u kontrolní skupiny se nezměnila. Naše data zároveň ukazují, že motivace ke studiu biologie u středoškoláků obecně slabě pozitivně koreluje s počtem praktických cvičení, která absolvovali v běžné výuce. Můžeme tedy shrnout, že praktická cvičení mají ve středoškolské výuce biologie své nezastupitelné místo, i když samozřejmě záleží na jejich konkrétním provedení.

Použitá literatura uvedena na webu Živy.

**1** Žáci mikropipetou nanášejí na agarózový gel vzorek své DNA. Foto V. Janštová  
**2** Agarózový gel s nanesenými vzorky DNA, které díky zápornému náboji poputují směrem ke kladnému pólu (na obr. směrem doleva). Foto V. Janštová  
**3** Mikrofotografie jader a části cytoskeletu („kostry“ buněk) aktinu u nejstarší buněčné linie odvozené z lidských rakovinných buněk epitelu. Ve středu a vpravo dole jsou patrné dělicí se buňky kulovitého tvaru s kondenzovanými chromozomy. Vpravo nahoře vidíme abnormálně velkou buňku, která se nerozdělila. Takové buňky bývají častější právě v rakovinných buněčných liniích. Snímek z fluorescenčního mikroskopu, zvětšeno 400×, barveno DAPI a fluorescenčně značeno faloidinem. Foto B. Suchá a P. Štenclová (studentky Gymnázia Arabská v Praze)

