e-Mole.cz

časopis zaměřený na digitální technologie ve výuce s důrazem na přírodovědné a technické obory

březen 2015 • číslo 1

Obsah

Úvodník
- **Tak… a je to tady!** (str. 3)

e-Mole představuje HW/SW
- **Školní experimentální systémy na našem trhu – 2. část** (str. 4)

Představujeme projekty
- **Přírodní a technické obory – výzva pro budoucnost** (str. 14)

Experimentování z pohledu didaktika
- **Pokusnictví v biologii** (str. 17)
  Rozhovor s Janem Mourkem, Ph.D.

Trendy ve výuce
- **Badatelská výuka** (str. 20)
  Díl 2.: Charakteristika metody bádání

Rozhovor
- **Stejně to je samá chemie…** (str. 22)
  Rozhovor s doc. RNDr. Radomírem Čabalou, Dr.

Jak to dělám já
- **Laboratorní měřicí systémy jako oživení výuky biologie** (str. 26)
  Výuka biologie na gymnáziu

Návody a materiály
- **Retence vody v krajině** (str. 29)
- **Experimenty s dynamometrem firmy Vernier v biologii** (str. 32)

Co v učebnicích nenajdete
- **Drogové testy** (str. 34)
  Klinická analýza ve výuce
- **Záhada hromady rosolu** (str. 38)
  Genomické detektivky – weblémy

Recenze
- **Www.realisticky.cz** (str. 42)
  Elektronická učebnice matematiky a fyziky
- **Jaké bude počasí?** (str. 45)
- **Zkušenosti s měřicím systémem Vernier** (str. 52)

Tipy a triky
- **Kalibrace – nechtěné děvče, bez nějž ale život s čidly nemá smysl** (str. 60)
- **Než sednete k mikroskopu…** (str. 63)
- Poradna: **Jak dostat obraz bezdrátově z telefonu, tabletu či notebooku na projektor/televizi?** (str. 72)

3D tisk na škole?
- **Co když potřebujeme s žáky něco zvážit?** (str. 79)

Včera a dnes
- **Mapování ve škole** (str. 82)
- **3D modely chemických sloučenin** (str. 84)

Kalendárium (str. 87)
- **Motivujeme učitele, aby s dětmi bádali**
- **Učit se znamená zamazat si ruce** (str. 89)

Několik slov závěrem (str. 91)
- **Inzerce • Nabídka a poptávka**
- **Kalendárium**

Význam použitých symbolů

Zpět na obsah

Aktivní odkaz na internet

e-Mole.cz

elektronický časopis zaměřený na digitální technologie ve výuce s důrazem na přírodovědné a technické obory
březen 2015 • číslo 1

vychází čtvrtletně
vydává Tomáš Feltl – TFSoft

www.e-mole.cz
skolniprojekty@gmail.com

Redakční rada:
šéfredaktor: Tomáš Feltl
redaktoři: Miroslav Jílek (fyzika), Petr Šmejkal (chemie), Petr Tišl (biologie), Jan Vavřín (zeměpis)
stálí přispěvatelé: Jarmila Andrlová, Miloš Bukáček, Marcela Feltlová, Miroslav Staněk

grafická úprava a sazba: Marcela Feltlová

číslo vychází 30. 3. 2015; vydání 1/2015, ročník 1

Za obsah a faktickou i formální správnost článku je odpovědný jeho autor. Názory autora se nemusí ztotožňovat s názory vydavatele.
Přetisk a jakékoli šíření povoleno pouze se souhlasem redakce.
© Tomáš Feltl – TFSoft 2015

ISSN 2336-5714

Tak… a je to tady!

Tak… a je to tady… První číslo e-Molu je venku. Pokusili jsme se první řádné číslo naplnit opět zajímavým obsahem. Slovíčko „opět“ si dovoluji použít proto, že vaše kladné ohlasy na nulté číslo skutečně předčily naše očekávání. Nevěřícně jsme koukali na údaje o počtu jedinečných stažení e-Molu č. 0 – během čtyř dní od vydání se jednalo téměř o 1000 stažení (a to byly vánoční prázdniny!). Potom začaly přicházet kladné ohlasy. Potěšilo nás, že nám držíte palce i na Slovensku. Děkujeme také za všechny vaše komentáře a připomínky, které jste poslali. Doufáme, že i v prvním čísle si najdete „to své“ a zachováte nám i nadále svoji přízeň.

První číslo jsme poněkud více zaměřili na biologii, což ale neznamená, že ostatní zmizelo. Najdete zde samozřejmě řadu příspěvků z oblasti všech školních přírodních věd i něco obecněji „digitálnětechnologického“.

V tomto čísle končíme s představováním školních měřicích systémů z pohledu jejich výrobců či prodejců. V nultém a prvním čísle se tak formou rozhovoru představilo celkem sedm různých systémů. Do odpovědí jsme záměrně redakčně nezasahovali, a tak si z nich můžete udělat dobrý obrázek nejen o celkové podpoře jednotlivých systémů ze strany českých prodejců, ale také o jejich erudovanosti a přístupu. Pro rozhodování při pořizování školních měřicích systémů jsou ale neméně důležité zkušenosti učitelů. Na následujících stránkách tak naleznete první díl seriálu, který představuje měřicí systémy právě z pohledu nás učitelů. V tomto čísle se dočtete o systému Vernier.

Už jste slyšeli o weblémech? Že ne? No to nejste jistě sami. Pokračujte na další stránky a zjistíte, o co se jedná. V prvním weblému je krásně vidět, jak nesmyslné je podmiňovat základní vědecký výzkum vazbou na nějaké budoucí praktické, nejlépe „průmyslové“ využití. Základní výzkum je základní výzkum a co všechno v budoucnosti přinese, je otázkou času. Ptát se: „A k čemu to jako bude v praxi?“ tady vůbec není na místě.

Nově nám přibyla Poradna, ve které chceme reagovat především na časté stále se opakující dotazy. V rámci poradny se tentokrát dozvíte, jak jednoduše dostat obraz ze svého přenosného „chytrého“ zařízení na interaktivní tabuli či projekční plochu, a to nejen ve třídě. Stačí k tomu taková malá krabička…

Další novou rubrikou je Kalendárium. Koncepce Kalendária je taková, že zde najdete nejen pozvánky na různé jednorázové akce, ale také informace o akcích pravidelných. A právě pravidelné akce si zaslouží více informací o jejich organizátorech, typickém průběhu a také o zkušenosti z pohledu účastníka. Tentokrát máte možnost nahlédnout do „kuchyně“ Edufóra a Sdružení TEREZA.

Dost ale s představováním obsahu, který zde na vás čeká, stačí pohlédnout do „Obsahu“. Raději bych zbývající prostor využil k opětovné výzvě ke spolupráci:

- Napište nám, co byste v časopise rádi viděli.
- Máte nějaký příklad využití digitálních technologií ve výuce? Napište mám o něm!
- Vytvořili jste zajímavý digitální učební materiál? Podělte se o něj s ostatními! Pošlete nám na něj odkaz a stručně popište, jako ho ve výuce používáte.
- Realizovali jste na vaší škole nějaký zajímavý projekt využívající digitální technologie? Můžete ho zde představit ostatním!
- Pořádáte nějakou akci zaměřenou na digitální technologie ve školství? Informujte o ní zde v e-Molu!
- Máte nějakou pěknou ukázku toho, že někdy to jde bez digitálních technologií lépe než s nimi? Napište nám o ní!
- Využíváte zajímavý internetový zdroj a chcete se o něj podělit? Pošlete nám odkaz s krátkým popisem a příkladem jeho použití ve výuce.
- Použili jste některý z publikovaných tipů nebo triků ve výuce? Napište nám o svých zkušenostech (**skolniprojekty@gmail.com**)!
- …

Na závěr bych ještě chtěl poděkovat všem přispěvatelům, kteří časopisu věnují spoustu svého času. Velký dík patří také Marcele, která dává časopisu finální podobu – bez její mravenčí práce korektorské, grafické a sazečské by byl e-Mole pouhým stohem nečitelných rukopisů.

S přáním požehnaných Velikonoc
za redakční tým

Tomáš Feltl

Školní experimentální systémy na našem trhu – 2. část

***Základní informace přímo od zdroje!* Školní experimentální systémy představují přímo jejich distributoři nebo výrobci.**

Oslovili jsme distributory a výrobce školních experimentálních systémů (3B NetLab, EdLab, einstein™, ISES, NeuLog, PASCO, Vernier) působící na českém trhu a položili jim několik otázek. Odpovědi čtyř z nich jsme uveřejnili v minulém čísle, odpovědi i dodané fotografie těch, kteří na naše otázky zareagovali dodatečně, uveřejňujeme (opět v abecedním pořadí a bez redakčních úprav) na následujících stránkách.

3B Scientific

www.helago-cz.cz
www.3bscientific.com

NeuLog

www.neulog.cz
www.neulog.com

Vernier
MEASURE. ANALYSE. LEARN.™

www.vernier.cz
www.vernier.com

3B Scientific

Experimentální systém 3B NET log

Jak se jmenuje experimentální systém, který dodáváte? Kdo je jeho výrobce?
Dodáváme systém 3B NET log. Zařízení se senzory + software spolu fungují jako experimentální systém a také jako experimentální vzory, u kterých mohou učitelé a studenti provádět měření v síti. Výrobcem je společnost 3B Scientific.

Jak dlouho je již systém na trhu?
V zahraničí je tento systém na trhu od roku 2006, v ČR se začal prodávat o něco později.

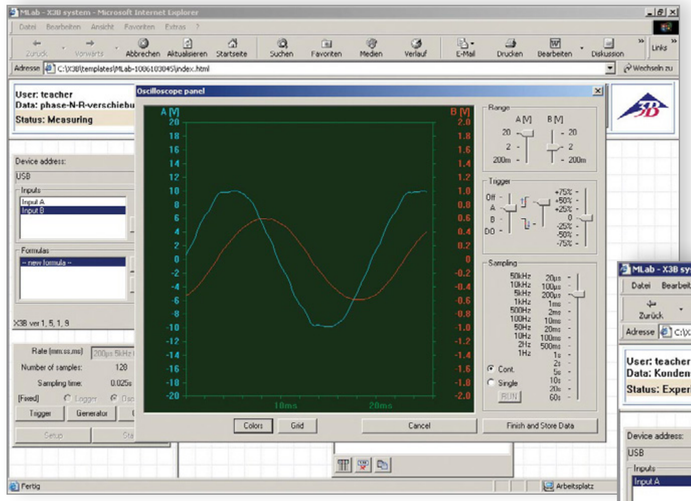
Jaké je rozšíření systému na školách v zahraničí a u nás?
Systém je rozšířen po celém světě a za poslední 3 roky bylo na školy a univerzity prodáno přibližně 500 systémů. V České republice plánujeme rozšířit systém na většinu technických škol a škol, kde je jedním z hlavních vyučovacích předmětů fyzika.

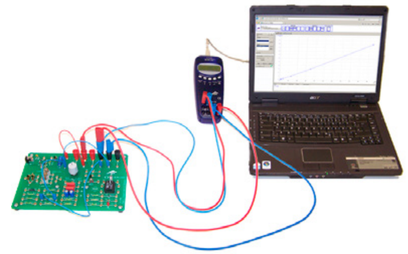
Můžete stručně (několika větami) charakterizovat váš systém? V čem je podle vás jedinečný? Co může oproti konkurenci nabídnout navíc?
Systém pracuje v síti i mimo ni, proto software perfektně vyhovuje použití ve školách. Umožňuje vyučujícím kontrolovat stav a výsledky studentů přímo z katedry. Pokud pokus provádí vyučující, všichni studenti mohou postupovat podle něho v reálném čase, každý na svém vlastním počítači. Software se skládá ze dvou „ploch“: První plochou je MeasurementLab, kde může uživatel připravit pokus, a druhou je plocha Experiments, která obsahuje mnoho vzorů experimentů s příručkami, podle kterých uživatel v softwaru provádí pokusy krok za krokem. Navíc má software mnoho funkcí pro zpracování údajů. Měření jsou prováděna v reálném čase, údaje jsou vyobrazeny v grafech, nebo tabulkách a tyto naměřené údaje je možné vyexportovat do Excelu, automatické identifikace senzorů, nebo podpory pro analogové a digitální senzory. Studenti si mohou exportovat údaje na flashdisk a mohou s nimi dále pracovat doma a přitom nemusejí mít nainstalovaný software.

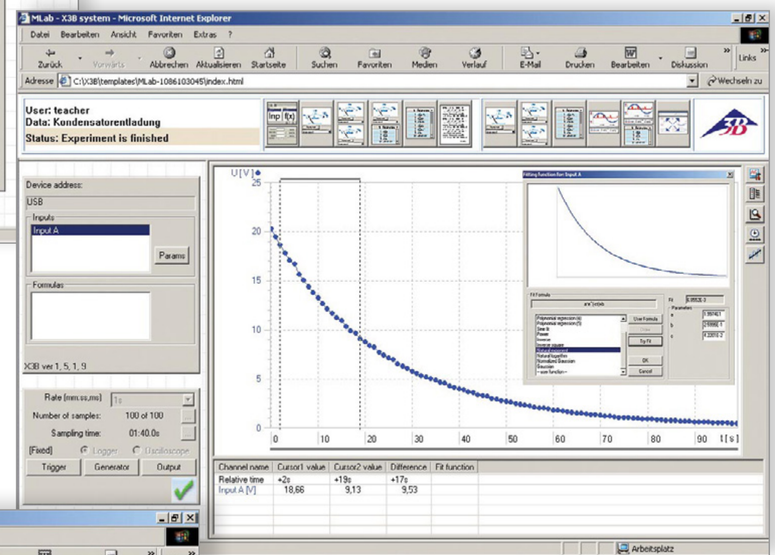
Jaký SW je s vaším experimentálním systémem dodáván? Jaké operační systémy podporuje? Je SW k systému zdarma?
Software si musíte koupit. Obsahuje licenci vztahující se na určité místo pro normální použití počítačového programu po celé škole, nebo výukové místnosti. Práci lze studentům namnožit, aby mohli s pokusy dále pracovat doma. Podporované jsou všechny verze Windows až po Windows 8.1 (32bit a 64bit).

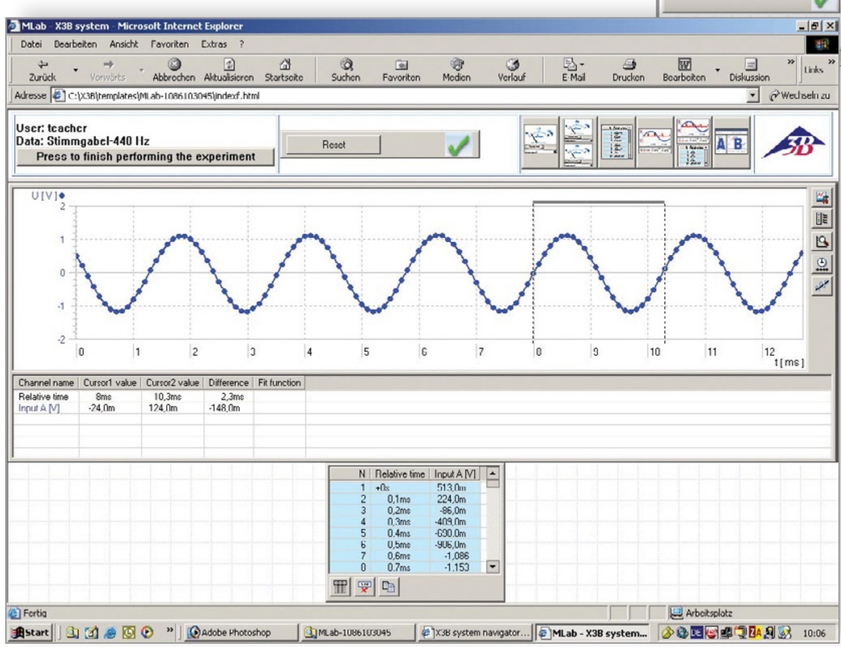
e-Mole představuje: Školní experimentální systém 3B NET log

3B Scientific









Jak je na tom podpora „chytrých“ zařízení typu tabletů a mobilů? Jaká zařízení a OS jsou podporovány? Je SW k těmto zařízením zdarma?
Zařízení může fungovat buď s počítačem, nebo jako samostatný záznamník dat, tablety a chytré telefony podporovány nejsou.

Každý učitel je vděčný za výukové a metodické materiály, které může získat přímo pro použití ve výuce nebo prostě jen pro inspiraci. Jak je to s výukovými materiály k vašemu experimentálnímu systému? Jsou k dispozici materiály v češtině? Jak jsou materiály rozsáhlé a jak jsou dostupné?
Software obsahuje mnoho pokusných vzorů pro pokusy z oblasti fyziky a biologie. Software obsahuje následující jazyky: němčina, angličtina, francouzština, italština, portugalština, španělština, turečtina, polština, thajština, japonština, čínština.

Pro rychlé a efektivní „nasazení“ experimentálního systému ve výuce je pro učitele výhodné absolvovat školení. Poskytujete (případně zabezpečíte externě) také proškolení učitelů? Jak je koncipovaný systém vašich (popř. partnerských) školení? Jsou školení akreditována v rámci systému dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků (DVPP)? Jaká je délka a cena jednotlivých školení?
Systém je vyvinut tak, aby nebylo potřebné žádné školení. Těm, kteří chtějí, můžeme školení na vyžádání poskytnout.

Dejme tomu, že jsem ředitel školy, který se rozhoduje, jaký školní experimentální systém zvolit. K nákupu mohu použít 300 000 Kč. Chtěl bych přitom systém integrovat do výuky všech přírodovědných předmětů. Jaký základní „balíček“ sestavený z vašeho systému byste mi doporučili pro ZŠ a jaký pro SŠ?
V našem sortimentu máme mnoho senzorů pro fyzikální a biologické pokusy, zákazníkovi tedy při objednávce necháváme „volnou ruku“.

NeuLog

Experimentální systém NeuLog

Jak se jmenuje experimentální systém, který dodáváte? Kdo je jeho výrobce?
Název: NeuLog
Výrobce: SES – Scientific Educational Systems
Země původu: Izrael
České webové stránky: **www.neulog.cz**
Webové stránky v angličtině: **www.neulog.com**

Jak dlouho je již systém na trhu?
Distribuce v ČR: od roku 2012
Distribuce v EU: od roku 2013

Jaké je rozšíření systému na školách v zahraničí a u nás?
Rozšíření systému na všech školách ČR je cca 25 %, z toho 60 % jsou ZŠ a 40 % SŠ.

Rozšíření systému na Slovensku a v dalších zemích EU je cca 20 %.

Můžete stručně (několika větami) charakterizovat váš systém? V čem je podle vás jedinečný? Co může oproti konkurenci nabídnout navíc?
Měřicí systém NeuLog je mezi uživateli znám jako přátelsky koncipovaný systém, který se vyznačuje velmi jednoduchým sestavením senzorů pro provedení experimentů, bez použití další kabeláže a jiných doplňků.

Zároveň představuje z hlediska komunikace nejvyšší možnou technickou variantu využití univerzálního ovládání z PC, Notebooku, telefonu, tabletu aj.

Komunikace je řešena přes univerzální webové rozhraní přímo do wi-fi modulu, který je stejným způsobem přímo spojen se zvolenými senzory nebo s PC.

Vzhledem k tomu, že každý modul nebo senzor je zároveň počítač, celý systém je z hlediska komunikace a práce s naměřenými daty nejuniverzálnější produkt ve srovnání s ostatními systémy.

Přes uvedené parametry a přenosové možnosti jsou sestavy NeuLog cenově velmi dostupné a z hlediska nabídky a ocenění velmi jednoduché – prostý součet cen jednotlivých senzorů a modulů.

Systém NeuLog je kompatibilní s řadou demonstračních souprav (držáky senzorů, propojovací tabule apod.), čímž dále zjednodušuje práci a experimenty prováděné v běžné výuce.

Jaký SW je s vaším experimentálním systémem dodáván? Jaké operační systémy podporuje? Je SW k systému zdarma?
Software NeuLog je dodáván jako univerzální multilicence, což představuje neomezený počet licencí pro celou školu bez časového omezení. Software je plně v češtině včetně grafických zobrazovačů a je implementován na všechny moduly, které pracují s textem. Individuální doprogramování či označení přímo ve zdrojovém programu je možné. Systém podporuje všechny běžné operační systémy: MS Windows, MacOS, Android a další, které umožňují zobrazit webový prohlížeč. Originální software v angličtině je stažitelný zdarma. Cena za implementaci obecné licence v češtině nezávisí na počtu senzorů a rozsahu dodávky a pohybuje se v jednotkách tisíc Kč.

Jak je na tom podpora „chytrých“ zařízení typu tabletů a mobilů? Jaká zařízení a OS jsou podporovány? Je SW k těmto zařízením zdarma?
V tomto bodě můžeme konstatovat, že se jedná o jeden z nejsilnějších technických parametrů

e-Mole představuje: Školní experimentální systém NeuLog

Schéma konfigurace

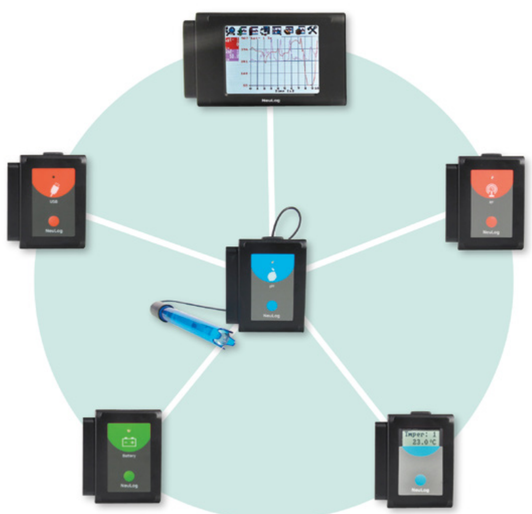


Schéma zapojení

systému NeuLog, neboť „chytrá“ zařízení typu tabletu nebo mobilu mají přímou komunikaci přes web, a tím jsou automaticky všechny systémy NeuLog podporovány z těchto zařízení a jsou jimi ovladatelné. Software pro tuto komunikaci je automaticky součástí celkového systému NeuLog a je logicky zdarma.

Každý učitel je vděčný za výukové a metodické materiály, které může získat přímo pro použití ve výuce nebo prostě jen pro inspiraci. Jak je to s výukovými materiály k vašemu experimentálnímu systému? Jsou k dispozici materiály v češtině? Jak jsou materiály rozsáhlé a jak jsou dostupné?

Výukové a metodické materiály jsou zdarma volně ke stažení na **www.neulog.cz** v záložce „Experimenty“ a jsou rozděleny na fyzikální, chemické a biologické. Experimenty jsou postupně aktualizovány a doplňovány. Další materiály v angličtině v rámci celosvětové distribuce jsou zdarma ke stažení na **www.neulog.com**.

Pro rychlé a efektivní „nasazení“ experimentálního systému ve výuce je pro učitele výhodné absolvovat školení. Poskytujete (případně zabezpečíte externě) také proškolení učitelů? Jak je koncipovaný systém vašich (popř. partnerských) školení? Jsou školení akreditována v rámci systému dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků (DVPP)? Jaká je délka a cena jednotlivých školení?

Poskytujeme učitelům základní školení v rozsahu cca 3 hodin s možností rozšířeného školení v rozsahu 16 hodin, které je zaměřeno přímo na zakoupené senzory a práci s nimi. Školení probíhá zpravidla přímo na škole se zvoleným počtem účastníků. Nabízíme také školení s akreditací MŠMT v systému DVPP. Délka jednotlivých školení může být zvolena individuálně a cena se odvíjí od individuálního zákaznického statutu každé školy.

e-Mole představuje: Školní experimentální systém NeuLog

Dejme tomu, že jsem ředitel školy, který se rozhoduje, jaký školní experimentální systém zvolit. K nákupu mohu použít 300 000 Kč. Chtěl bych přitom systém integrovat do výuky všech přírodovědných předmětů. Jaký základní „balíček“ sestavený z vašeho systému byste mi doporučili pro ZŠ a jaký pro SŠ?

Systém NeuLog v pořízení za 300 000 Kč včetně 21% DPH by zcela pokryl potřebu senzorového vybavení pro všechny základní přírodovědné předměty – fyzika, chemie, biologie. Uživatel si může zvolit zcela konkrétní senzory (není tedy třeba upřednostňovat speciální balíček, který zvýhodňuje některé dodané prvky a neumožňuje zákazníkovi otevřenou volbu), a to v rozsahu desítek kusů v rámci každého předmětu. V uvedené hodnotě jsou již zahrnuty ovládací zobrazovače, wi-fi moduly a bezdrátové komunikační radiomoduly pro bezdrátový přenos dat. Jako příklad můžeme uvést dvě sestavy pro základní a střední školu. V případě základní školy je větší prostor věnován fyzikální senzorické soupravě s důrazem na jednoduchost a rychlost sestavení – jednoduché kombinace senzorů, okamžité zahájení experimnetů, bezprostřední zpracování a komunikace s daty. V případě středních škol je možné rozšířit komunikaci a datové přenosy o wi-fi moduly s univerzálním ovládáním jak v rámci učebny, tak ze vzdáleného přístupu.

Příklady sestav ve finančním rámci 300 000 Kč **pro ZŠ**:

- Senzory pro fyziku – zvuk 2×, napětí 2×, proud 2×, teplota, teplota kapaliny 2×, teplota širokého rozsahu, světlo 2×, fotobrána, tlak, síla, pohyb, magnetické pole, vodivost, průtok, rotační pohyb, zrychlení, senzor UV záření, infračervený senzor, senzor stisku, elektrostatický senzor, senzor odporu, 2× grafický digitální zobrazovací modul s možností komunikace a uložení dat a s možností připojit až pět senzorů do měřicí soustavy, radiový komunikační modul (přijímač a vysílač), 5× USB modul s individuálním připojením k neomezenému počtu senzorů, wi-fi komunikační modul
- Senzory pro chemii – oxymetr 2×, pH-metr 2×, kolorimetr, CO_2 senzor, senzor slanosti, senzor teploty v kapalině, chloridový senzor, 2× digitální zobrazovací modul, 2× USB univerzální modul
- Senzory pro biologii – senzor relativní vlhkosti, senzor srdečního rytmu a pulzu, spirometrický senzor, senzor vodivosti pokožky, EKG senzor, barometr, senzor tlaku krve, senzor vlhkosti půdy, senzor zakalení, senzor teploty, senzor dýchání, anemometr, senzor rosného bodu, 2× univerzální zobrazovací modul, 2× USB univerzální modul

Příklady sestav ve finančním rámci 300 000 Kč **pro SŠ**:

- Senzory pro fyziku – zvuk, napětí, proud, teplota, teplota kapaliny, teplota širokého rozsahu, světlo, fotobrána, tlak, síla, pohyb, magnetické pole, vodivost, průtok, rotační pohyb, zrychlení, senzor UV záření, infračervený senzor, senzor stisku, elektrostatický senzor, senzor odporu, grafický digitální zobrazovací modul s možností komunikace a uložení dat a s možností připojit až pět senzorů do měřicí soustavy, radiový komunikační modul (přijímač a vysílač), 4× USB modul s individuálním připojením k neomezenému počtu senzorů, wi-fi komunikační modul.
- Senzory pro chemii – oxymetr, pH-metr, kolorimetr, CO_2 senzor, senzor slanosti, senzor teploty v kapalině, vápenatý senzor, chloridový senzor, amonný senzor, nitrátový senzor, digitální zobrazovací modul, USB univerzální modul, wi-fi komunikační modul
- Senzory pro biologii – senzor relativní vlhkosti, senzor srdečního rytmu a pulzu, spirometrický senzor, senzor vodivosti pokožky, EKG senzor, barometr, senzor tlaku krve, senzor vlhkosti půdy, senzor zakalení, senzor teploty, senzor dýchání, anemometr, senzor rosného bodu, univerzální zobrazovací modul, USB univerzální modul, wi-fi komunikační modul

Ve všech sestavách je již zahrnut univerzální NeuLog software v českém jazyce včetně implementace na zobrazovačích a ovladačích včetně neomezené multilicence.

Experimentální systém Vernier

MEASURE. ANALYSE. LEARN.™

Jak se jmenuje experimentální systém, který dodáváte? Kdo je jeho výrobce?

Experimentální systém Vernier vyrábí firma Vernier Software & Technology, LLC., sídlící v Oregonu v USA. V České republice ji zastupuje společnost Edufor s. r. o. (Webové stránky: **www.vernier.cz**, **www.vernier.com**.)

Jak dlouho je již systém na trhu?

Systém Vernier je vyvíjen již 34 let a dlouhodobě patří mezi světově nejúspěšnější školní experimentální systémy. V České republice je k dispozici sice teprve šestým rokem, ale i zde se stal jedním z nejvýznamnějších hráčů na trhu.

Jaké je rozšíření systému na školách v zahraničí a u nás?

Vernier je nabízen celosvětově a jeho rozšíření je tak velice různé, např. ve Spojených státech je zhruba na polovině škol používajících nějaký experimentální systém.

Situaci v České republice je velmi těžké okomentovat, neboť zejména díky penězům z EU se situace ve školách rychle mění a stále více škol se vybavuje nějakým experimentálním systémem. A nás samozřejmě velice těší, že odhadem polovina z nich se nakonec rozhodne pro Vernier.

Z tohoto pohledu nevidím moc rozdíl mezi základními školami, školami středními a ani univerzitami. V podstatě vždy jde o to, aby byl ve škole alespoň jeden nadšený učitel, který ten systém bude schopen rozumně zařadit do výuky a časem to naučí i své kolegy. Na základní škole se třeba bude více soustředit jen na vizualizaci a měření jednoduchých jevů, na střední škole třeba půjde i více do hloubky s teorií a na vysoké škole ten samý experiment s těmi stejnými pomůckami mohou rozpitvat velmi podrobně včetně důsledné matematizace využívající diferenciální počet.

Můžete stručně (několika větami) charakterizovat váš systém? V čem je podle vás jedinečný? Co může oproti konkurenci nabídnout navíc?

Není úplně jednoduché stručně charakterizovat systém, který je modulární a nabízí přes 70 různých senzorů a desítku možností, jak měřená data ze senzorů zaznamenávat a zpracovávat. Přesto u Vernieru jednu výjimečnost nacházím. Je to systém navrhovaný a tvořený učiteli a pro učitele. Dave Vernier, zakladatel firmy a „otec“ systému, pracoval jako středoškolský učitel a systém si vyrobil tak, aby se mu s ním dobře učilo. A i nyní, po 30 letech, je při vývoji nových produktů stále kladen maximální důraz na to, aby se s Vernierem učitelům dobře, pohodlně a názorně učilo – tomu se podřizuje prakticky vše. No a jistě není náhodou, že české zastoupení Vernieru bylo svěřeno lidem s učitelskou duší, lidem, kteří dosud vedle podnikání stále pracují na Katedře didaktiky fyziky MFF UK. Stručně řečeno: Vernier je systém od učitelů a pro učitele.

Jaký SW je s vaším experimentálním systémem dodáván? Jaké operační systémy podporuje? Je SW k systému zdarma?

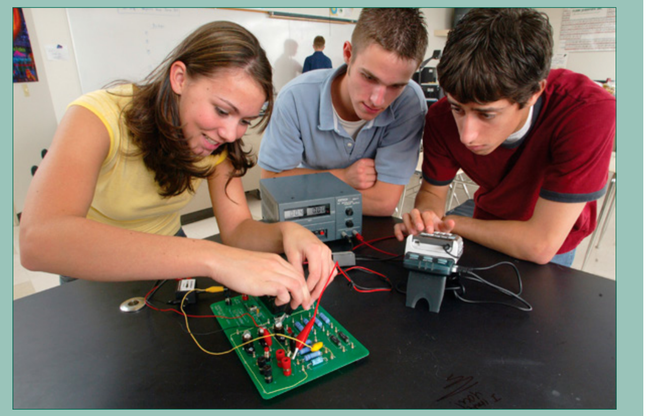
Měření můžete provádět s programem **Logger Lite** (pro Windows, Mac a Linux), který je k dispozici **zdarma** a je výborný na většinu běžného použití ve škole. Za 12 250 Kč lze pořídit program **Logger Pro**, který umí navíc takové věci jako export do map, videoanalýzu, složitější matematické modelování, vzdálené experimenty apod. Zde bych se zastavil u licenční politiky, která krásně vystihuje filozofii Vernieru – jakmile si program koupíte, může jej používat kdokoli ze školy (a to klidně i žáci a učitelé na svých domácích počítačích), přičemž nemusíte nikde nic evidovat, nezadáváte žádné licenční klíče, … prostě Vernier Vám věří a nekomplikuje život. Jako učitel totiž chcete učit, ne řešit počty licencí, že?

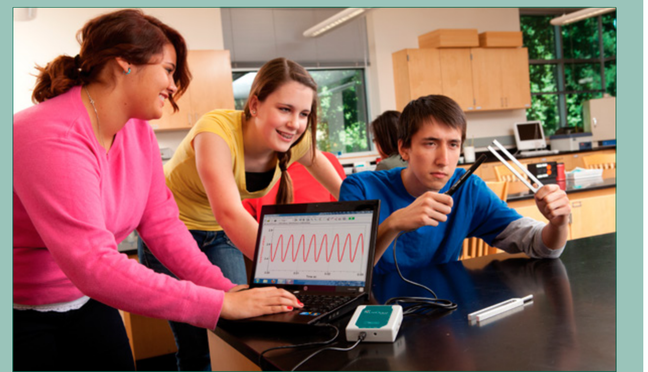
Jak je na tom podpora „chytrých“ zařízení typu tabletů a mobilů? Jaká zařízení a OS jsou podporovány? Je SW k těmto zařízením zdarma?

Zde je možností několik. Na tabletech s Windows lze používat výše zmíněné programy **Logger Lite** a **Logger Pro**. S chytrými telefony a tablety vybavenými Bluetooth 4 přímo spolupracuje nová řada senzorů a rozhraní **Go Wireless** (**www.vernier.cz/gowireless**). S pomocí dataloggeru **LabQuest** nebo programu **Logger Pro** lze také vytvořit měřicí stanoviště a data přes wi-fi bezdrátově vysílat na okolní žákovská zařízení (telefony, tablety, notebooky, …) – klidně i do více zařízení současně, čímž škola ušetří náklady. Lze takto rovněž zprovoznit takzvaná vzdálená měření. Slouží k tomu technologie **Vernier Data Share** (**www.vernier.cz/datashare**). Na daných zařízeních není potřeba nic instalovat, vše pohodlně a interaktivně již během měření funguje v obyčejném webovém prohlížeči.

Každý učitel je vděčný za výukové a metodické materiály, které může získat přímo pro použití ve výuce nebo prostě jen pro inspiraci. Jak je to s výukovými materiály k vašemu experimentálnímu systému? Jsou k dispozici materiály v češtině? Jak jsou materiály rozsáhlé a jak jsou dostupné?

Okolo Vernieru se rozrostla velká komunita aktivních učitelů, kteří navzájem sdílejí své zkušenosti. Vedle více než 30 anglických knih s experimen-





ty jsou proto nyní k dispozici stovky českých experimentů pro fyziku, chemii, biologii, matematiku a příbuzné obory, včetně 6 českých knih. Vše je zdarma ke stažení na **www.vernier.cz/experimenty**. Experimenty máme roztříděné, nejpodrobněji ve fyzice, kde jsou přímo zařazené do jednotlivých kapitol ZŠ a SŠ učebnic. Vyhledávat lze i podle jednotlivých senzorů. K dispozici je také přes 50 českých videí a videonávodů (**www.vernier.cz/video**). Na vyžádání Vám zdarma zašleme DVD se všemi těmito materiály.

V rámci projektu Elixír do škol (**www.nadacedb.cz/elixir-do-skol/region-centra**) vzniklo po celé České republice také 20 regionálních center, kde se učitelé mohou každý měsíc scházet a sdílet zde své zkušenosti. V těchto centrech si také zájemci mohou zapůjčit různá čidla a vyzkoušet si práci s Vernierem v praxi.

Pro rychlé a efektivní „nasazení“ experimentálního systému ve výuce je pro učitele výhodné absolvovat školení. Poskytujete (případně zabezpečíte externě) také proškolení učitelů? Jak je koncipovaný systém vašich (popř. partnerských) školení? Jsou školení akreditována v rámci systému dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků (DVPP)? Jaká je délka a cena jednotlivých školení?

Školení jsou přirozenou součástí naší nabídky. Ještě před tím, než se škola, resp. učitelé, rozhodnou pro nákup experimentálního systému, je dobré, aby jej mohli vidět v praxi. Pořádáme proto tzv. Přírodovědné **INSPIROMATy** – představení pro učitele fyziky, chemie a biologie, kde se během necelých 2 hodin snažíme ukázat, jaké různé experimenty a typy měření lze pomocí systému Vernier ve škole realizovat. A zájem učitelů je veliký – letos se INSPIROMATy budou konat na 15 místech po celé České republice a jde již o pátý ročník. Pro všechny příchozí jsou **zdarma**.

Nabízíme také klasická **akreditovaná školení** („Využívání školního experimentálního systému Vernier ve výuce přírodních věd“ a „Pokročilé využívání školního experimentálního systému Vernier“), která doporučujeme školám, které již Vernier zakoupily. Délka každého školení je 4 vyučovací hodiny.

Našimi lektory jsou zkušení učitelé, kteří mají s Vernierem odučeny stovky hodin a opravdu vědí, o čem mluví. Školení vždy sestavujeme na míru

dané škole a jejímu vybavení. Probíhá prakticky vždy v prostorách školy, která si pomůcky objednala. Cena školení závisí na domluvě, orientační částka je 1000 Kč na osobu.

Dejme tomu, že jsem ředitel školy, který se rozhoduje, jaký školní experimentální systém zvolit. K nákupu mohu použít 300 000 Kč. Chtěl bych přitom systém integrovat do výuky všech přírodovědných předmětů. Jaký základní „balíček“ sestavený z vašeho systému byste mi doporučili pro ZŠ a jaký pro SŠ?

Pokud bych měl škole navrhnout ideální balíček, potřebuji znát více než jen množství peněz. Školy málokdy vznikají na zelené louce a zcela nevybavené, vždy je tedy potřeba vycházet z toho, co už na škole je (notebooky, tablety, stávající vybavení kabinetů či laboratoří, ...) a navrhovat balíček tak, aby toto stávající vybavení dobře využíval a doplňoval.

A dále je třeba vycházet z toho, jak je organizovaná výuka na dané škole. Pakliže jde spíše o frontální výuku, využijí učitelé lépe široké spektrum senzorů, z nichž od každého jim stačí jeden kus. Je-li kladen důraz spíše na laborky, musíme se ptát na velikost třídy a v jak početných skupinkách žáci pracují.

Vždy tedy považujeme za nejlepší si s učiteli dané školy popovídat o jejich představách a teprve potom udělat balíček jejich potřebám takříkajíc na míru.

Abych však byl i konkrétnější, určitou představu si čtenáři mohou udělat na **www.vernier.cz/balicky**, kde jsou jednotlivé návrhy balíčků rozčleněny dle typů školy, jednotlivých předmětů/oborů a množství dostupných peněz.

Projekt Přírodní a technické obory – výzva pro budoucnost

*Máte rádi přírodní vědy a experimentování? Máme pro vás dobrou zprávu. Novoměstské gymnázium se stalo partnerskou školou Kraje Vysočina v projektu **Přírodní a technické obory – výzva pro budoucnost**.*

Pojďte se na chvíli stát našimi studenty a zažít dva roky bádání a experimentů z oblasti přírodních věd. Můžete se těšit na badatelské dny, experimentální týden, tři zajímavé kroužky a spoustu nových moderních pomůcek pro výuku přírodních a technických věd. Začali jsme v září 2013 a finále našeho projektu je naplánováno na červen 2015.

Co jsme pro vás tedy připravili? Tady je nabídka a můžete začít vybírat.

Kroužky

Chcete se dovědět a vyzkoušet si i něco víc, než je v učebnicích? Pak je kroužek **Mladí přírodovědci** určen právě pro vás. Přijďte poznávat, experimentovat a objevovat. Prozkoumáte svalovou a srdeční činnost svého těla pomocí speciálních přístrojů, určíte pH různých vzorků a ionty pomocí analytických metod a zajímavých reakcí, poznáte moderní fyzikální přístroje a zpracování naměřených dat na počítači, najdete poklad pomocí přístroje GPS a naučíte se i předpovídat počasí.

Vytvoříte trojrozměrný model předmětu či budovy na počítači? Umístíte svůj model budovy do Google Earth? Zvládnete tisk na 3D tiskárně? Pokud to chcete dokázat, pak je pro vás určen kroužek **Svět je třírozměrný**. Stačí vám jen dostatek představivosti a pečlivosti a chuť poznávat a učit se něco nového.

Pokud rádi montujete, kutíte a stavíte, pak si vyberte kroužek **Roboti už jdou**. Ze stavebnice LEGO v kroužku poskládáte různé druhy robotických vozítek, naprogramujete je tak, aby vás poslouchaly, a možná právě ten váš robot bude nejlepší v Robosoutěži.

Badatelské dny

Spousta přírodních a technických zajímavostí na vás čeká i za branou naší školy. Proto jsme pro vás připravili **sedm badatelských dnů**. Mohli bychom je nazvat i exkurzemi, ale protože na nich budete zkoumat, pozorovat a řešit různé úkoly a výsledky zaznamenávat do předem připravených pracovních listů, zůstaneme u názvu badatelské dny.

Zavítáme na Vírskou přehradu, kde se dozvíte o principu údolní přehrady, její stavbě a mechanických vlastnostech. Ve vodní elektrárně se seznámíte s využitím elektromagnetické induk-

V kroužcích se rozhodně nenudíme...

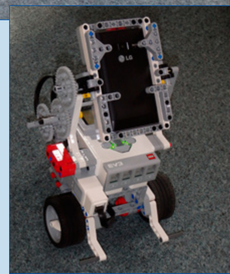
Mladí přírodovědci

Mladí přírodovědci

Svět je třírozměrný

Svět je třírozměrný

Roboti už jdou



Přírodní a technické obory – výzva pro budoucnost

elektrárna v Opatovicích

iQLandia

Meteorologická stanice Svratouch

Josefské údolí

Anthropos

Panská skála

ce v praxi i s problematikou rozvodu elektrické energie. V nedaleké úpravně vody Švařec se seznámíte s analýzou pitné i povrchové vody.

Cestou do Moravského krasu se zastavíme v pivovaru Černá Hora, kde se seznámíte s jednotlivými fázemi výroby piva. Navštívíte varnu, spilku i stáčírnu. V Kateřinské jeskyni se budete zabývat především geologií a geomorfologií Moravského krasu, vznikem krasových jeskyní i krasových tvarů. Při krátké procházce krajinou Moravského krasu navštívíte Rudické propadání, vápencové skalní město Kolíbky a Josefské údolí s řadou průchozích jeskyní a vývěrem Jedovnického potoka.

Hydrogeografie a biogeografie bude hlavní náplní badatelského dne, ve kterém navštívíte národní přírodní rezervaci Žákova hora. Prozkoumáte vodní poměry oblasti, prameny i původní pralesní společenstva. Jak jste na tom s vaší fyzickou kondicí, zjistíte při výstupu na skalní útvar Tisůvka, kdy porovnáte svůj krevní tlak, dechovou i teplovou frekvenci před a po výstupu. A zbydou-li vám síly, můžete na vrcholu studovat procesy mrazového zvětrávání.

S měřením základních meteorologických prvků a kvality ovzduší se seznámíte na Meteorologické stanici Svratouch. O pár kilometrů dál v přírodní památce Pivnická rokle a přírodní rezervaci Maštale prozkoumáte procesy vzniku a vývoje skalních pískovcových měst, provedete měření vydatnosti pramene i jednoduché analýzy hornin a bioty. A abyste se neztratili, budete seznámeni se základy orientace v terénu bez mapy, s mapou i s GPS.

V Technickém muzeu v Brně navštívíte expozici věnovanou vývoji sdělovací techniky od tamtamů až po moderní přístroje pro přenos zvuku a obrazu elektromagnetickými vlnami. V technické herně si vyzkoušíte principy a zákonitosti mechaniky, elektrotechniky, optiky i akustiky. Ke slovu se ale dostane i příroda – ve sklenících botanické zahrady se seznámíte s tropickými a subtropickými rostlinami a vyzkoušíte i jejich poznávání.

Při druhé návštěvě Brna se v Hvězdárně a planetáriu Mikuláše Koperníka seznámíte s vývojem hvězd, jejich vznikem a zánikem. Prohlédnete si také nejbližší okolí naší planety a zopakujete základní orientaci na hvězdné obloze. Poté zavítáte do Anthroposu, kde prozkoumáte expozice věnované vývoji člověka a zvířat.

Poslední badatelský den vás zavede do jaderné elektrárny v Dukovanech, kde se seznámíte s principem činnosti elektrárny, výhodami i nevýhodami tohoto způsobu výroby elektrické energie. V nedalekých Dalešicích navštívíte přečerpávací vodní elektrárnu a poznáte význam tohoto typu elektráren v celém systému výroby a distribuce elektřiny.

Experimentální týden

Za celoroční práci v kroužcích i na badatelských dnech vás čeká zasloužená odměna – **experimentální týden v oblasti Liberecka a okolí**.

Cestou do Liberce se zastavíme v Hradci Králové v informačním centru malé vodní elektrárny Hučák. Zde se seznámíte s principy a mož-

nostmi využití energetických zdrojů založených na využití síly vody, větru, slunce a biomasy. Prozkoumáte také princip tepelného čerpadla a možnosti využití geotermální energie.

Odpolední část programu bude věnována návštěvě botanické zahrady v Liberci. Navštívíte skleníkový areál, kde jsou k vidění tropické a subtropické rostliny včetně vzácných druhů. Ve venkovní expozici uvidíte např. alpinum, rozárium, orientální zahradu, expozici sukulentů, vodních rostlin nebo zkamenělé pozůstatky kordaitů.

Druhý den navštívíte pohoří Krkonoše a nejvyšší horu České republiky, Sněžku. První úsek trasy z Pece pod Sněžkou na Růžovou horu absolvujete moderní rekonstruovanou lanovkou, zbytek ale musíte vyjít po svých. Cestou prozkoumáte změnu bioty a teplotních poměrů s nadmořskou výškou a také procesy mrazového zvětrávání. Na zpáteční cestě navštívíte Úpské rašeliniště, největší vrchovištní rašeliniště v Krkonoších. Krkonošskou expedici ukončíte ve Špindlerově Mlýně, kam sejdete údolím Bílého Labe s četnými peřejemi a malými vodopády.

Třetí den zahájíte v zoologické zahradě v Liberci. Projdete si pavilony žiraf, slonů, opic, šelem, tropický pavilon, dále např. expozici plameňáků a tučňáků. Zdokumentujete vybrané exempláře a další zajímavosti ze života daných zvířat.

Odpoledne vás čeká návštěva iQLandie v Liberci, která jistě bude patřit k největším zážitkům celého experimentálního týdne. Program zahájí Science Show zaměřená na vybrané chemické pokusy. Dále si už samostatně vyzkoušíte interaktivní experimenty z fyziky, chemie, biologie a geologie: vodní hrátky, simulátor zemětřesení, rotující válec, mýdlové bubliny, předpověď počasí, hlavolamy, magnetizmus, sílu našich myšlenek, termokameru a mnoho dalších.

Čtvrtý den se opět vydáte poznávat krásy naší vlasti, tentokrát do Národního parku České Švýcarsko. Cestou se zastavíte na Panské skále u Kamenického Šenova, kde zdokumentujete sloupcovitou odlučnost čedičových hornin.

Výprava po Českém Švýcarsku začne nedaleko Hřenska, odkud po naučné stezce vystoupáte až na Pravčickou bránu, největší pískovcový skalní most v Evropě. Z několika vyhlídek budete moci pozorovat nádherné pískovcové skalní masívy našeho nejmladšího národního parku. Odpoledne se vydáte směrem na východ k malé Malé Pravčické bráně. I zde vás čeká řada úkolů zaměřených na geologii pískovcových skalních měst, pozorování bioty i vlivu lidské činnosti na pískovce.

První zastávkou posledního dne experimentálního týdne bude tepelná elektrárna v Opatovicích, kde se podrobně seznámíte s jednotlivými fázemi výroby elektrické energie a projdete si velkou část areálu elektrárny. Druhá zastávka bude v nedalekém Semtíně, kde se nachází závod Synthesia Semtín. V tomto průmyslovém podniku se vyrábí celá řada chemikálií, v rámci exkurze se seznámíte s výrobou kyseliny sírové. A jak už to v chemických provozech bývá, kromě sluchu a zraku budete moci zapojit také svůj čich.

Máte vybráno?

Doufáme, že jste si z naší nabídky vybrali a potkáme se spolu na některém z kroužků, badatelských dnů nebo experimentálním týdnu. Projekt Přírodní a technické obory – výzva pro budoucnost je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky a díky tomu máte tyto aktivity zdarma, včetně dopravy, stravy, ubytování i vstupného do expozic.

Úkolem nás, učitelů, bylo projekt vymyslet, sepsat, obhájit, následně pak zorganizovat jednotlivé aktivity a zajistit projekt po administrativní stránce. Všechny tyto nezbytné a časově, psychicky a často i fyzicky náročné činnosti bohatě vyváží vaše nadšení a radost z bádání a experimentů. Tak pojďte k nám, už se na vás těšíme ☺.

Miloš Bukáček,
projektový manažer, Gymnázium Vincence Makovského se sportovními třídami Nové Město na Moravě

Tisůvka

Pokusnictví v biologii

***Jan Mourek, Ph.D.,** je zaměstnancem Katedry učitelství a didaktiky biologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Je nadšeným experimentátorem, ať už jde o pitvání, mikroskopování a nebo prostě pozorování čehokoliv (původně) živého. Bez pokusů by si biologii nedovedl představit. A tak jsme se na jeho názor na biologické experimentování přišli zeptat. A abychom navázali na rozhovor z minulého čísla s dr. Petrem Šmejkalem z obdobné chemicky zaměřené katedry, náš rozhovor se – jak jinak – stočil i k čidlům a školním experimentálním systémům. Hodí se tyto systémy jen pro chemiky, a nebo v nich mohou najít zalíbení i biologové?*

Nejprve obecná otázka – Jak je důležité ve výuce biologie experimentovat? A proč?

Biologie, tak jak se v současné době většinou učí na středních školách, je hodně nabitá pojmy, jmény organizmů a spoustou dalších faktických informací. Řada učitelů má dar podat žákům biologii zajímavě, tak aby v záplavě faktů nezaniklo, že se učí o fascinujícím světě živých organizmů, že každý organizmus má své specifické životní projevy, ale že zároveň toho mají všechny navzájem strašně moc společného.

Je spousta zajímavých a překvapivých věcí, na které se můžeme podívat nejen v přírodopisném filmu, ale můžeme si je sami vyzkoušet. Experimentování, ale i všechny ostatní typy praktických činností v biologii pomáhají, aby žáky biologie nepřestala bavit a uchovali si schopnost se ptát a žasnout. Měli by si z hodin odnést nejen znalosti, které se museli učit často i proti své vůli, ale i pocit, že ve škole smysluplně strávili čas a zažili něco zajímavého.

A mají učitelé na experimentování ve výuce dost času a prostoru?

Jak na které škole. Bohužel se stále častěji setkávám s tím, že se hodinová dotace na praktická cvičení z biologie snižuje a na některých školách se ruší úplně. Ale praktické úlohy se dají při troše snahy dělat i v klasických hodinách. Přijde mi paradoxní, že snad každý student gymnázia se musí zpaměti naučit vyjmenovat typy rostlinných pletiv, ale spousta z nich se za celou dobu svého studia ani jednou nemohla podívat do mikroskopu, nepracovala s určovacím klíčem a nebyla na žádné přírodovědné exkurzi v terénu.

Kde je těžiště experimentování ve výuce biologie? Pitvy, řezy, nebo snad pozorování kvasinek pod mikroskopem…?

Samotná pitva žížaly nebo pozorování řezu jehlicí smrku či kvasinek pod mikroskopem vlastně nejsou experimenty, což ale neznamená, že by byly nutně méně zajímavé. Ale hranice mezi experimentem a pozorováním či popisováním toho, co žák vidí, není ostrá. Někdy stačí jen trochu přeformulovat zadání a ze zdánlivě banální popisné úlohy je experiment se vším všudy. Pěkné a jednoduché experimenty se dají dělat skoro ve všech odvětvích biologie, pokud to dovoluje naše současná legislativa. Například většina starších fyziologických pokusů s živými obratlovci by dnes byla v rozporu se zákonem na ochranu zvířat proti týrání a byla by pro žáky i učitele eticky nepřijatelná.

Foto: Jana Marešová

Co je Tvůj experiment, který rád ukazuješ?
Klasika, která zabírá snad na všechny věkové kategorie žáků a studentů, je obyčejné krmení nezmarů perloočkami. Někdy se stane, že jsou nezmaři líní a nechce se jim lovit, ale většinou to funguje hezky a lze to pojmout i jako lovecké závody.

Hmmm, pěkné, ale nebylo by něco víc high-tech…?
Aha, ty chceš vlastně nějaké ty senzory… No, v poslední době mě nadchnul experiment, který podrobně rozpracovala moje studentka Jana Bílá. Pomocí digitálního barometru připojeného k počítači se dá nádherně ukázat, jak funguje transpirační sání u rostlin – jak rostlina nasává cévními svazky vodu do listů a jakou roli při tom hraje odpařování vody pomocí průduchů. Fascinuje mě, jak jediný list muškátu dokáže během pár minut vytvořit v měřicí soustavě podtlak v řádu několika kilopascalů.

Aparatura pro demonstraci transpiračního sání u rostlin

Máte nějaký školní měřicí systém u vás na katedře?
Už několik let používáme měřicí systém Vernier a docela nás to s ním baví. Hodně využíváme například čidla koncentrace oxidu uhličitého a kyslíku, EKG, pH-metr, teploměry nebo už zmíněný barometr. Problém je, že když člověk čidla vytáhne ze skříně jednou dvakrát za semestr, tak to pak vždycky chvíli trvá, než se všechno zprovozní a vyladí.

Mají školní měřicí systémy ve výuce své místo, nebo je to pouze móda, která rychle skončí? Měli by je učitelé ve výuce používat?
Podle mě mají čidla připojená k notebooku nebo tabletu velký vzdělávací potenciál. Ale dobře to funguje, jen když se pro jejich používání učitel opravdu nadchne a nenechá se odradit tím, že technika občas selže a že živé organizmy se často chovají nevyzpytatelně. Pak může být výuka až neuvěřitelně efektivní. Možnost ukázat v grafu na monitoru, v reálném čase, co se během experimentu děje, je podle mě geniální. A hezké na tom je, že i děti na prvním stupni jsou schopné pochopit, co jim graf ukazuje.

Myslím si, že hlavní nepřítel, který brání vítěznému tažení měřicích systémů do škol, není nedostatek financí, ale jsou to krátké přestávky… Když má učitel pět minut na to, aby došel ze třídy do kabinetu, připravil si všechno potřebné a doběhl s tím o patro výš do laborky (a mezitím vyřídil třídnické záležitosti nebo si odskočil na WC), většinou si dost rozmyslí, jestli se pustí do něčeho složitějšího. Ale je to škoda.

Využívají podobnou či analogickou techniku ve výuce také „skuteční vědci“? Neučí se žáci něco, co je pro ně zcela zbytečné?
Využívají a v některých případech mají školní čidla dokonce podobnou přesnost měření, jako ta profesionální. Výhodou těch školních čidel je, že snesou hrubší zacházení, jsou lehká a přenosná a ovládací software je jednoduchý a univerzální.

Pro žáky to podle mě zbytečné není. Z většiny z nich vědci sice nikdy nebudou a je celkem jedno, jestli si vyzkoušejí zacházení s pH-metrem, nebo něčím jiným, ale důležité je, že se učí základní metodiku vědecké práce, řeší nějaký zajímavý problém, kladou si otázky, čtou grafy a vyvozují závěry. To se jim bude hodit v životě vždycky.

A vzděláváte u vás na katedře budoucí učitele tak, aby tyto technologie ovládali? Kolik času věnují vaši studenti experimentální činnosti a kolik z toho pak školním měřicím systémům?
Naši studenti si mohou zapsat celkem čtyři celosemestrální povinně volitelné kurzy, které jsou věnované školním pozorováním a pokusům. Není to jen naše práce, pomáhá nám i řada vyučujících z dalších kateder.

V práci s měřicími systémy máme zatím rezervy, je to spíš taková malá ochutnávka – jedno nebo dvě cvičení za semestr. Mně se velice osvědčil model, kdy studenti pracují s čidly ve dvojicích nebo ve trojicích a každá skupinka dělá jiný jednoduchý experiment. Na konci praktika si skupinky navzájem představí, co dělaly a k čemu došly. Zkoušel jsem to i na biologic-

kém semináři na Gymnáziu Botičská a šlo to moc pěkně.

A jak je to se vzděláváním stávajících učitelů z praxe? Dozvědí se i oni něco o instrumentální technice a školních měřicích systémech?
No, zrovna Ty, Petře, jsi pro to se svými kolegy udělal docela dost – připravili jste několik kurzů pro učitele chemie, biologie i fyziky a vytvořili jste řadu badatelských úloh, ke kterým jsou k dispozici pracovní listy. Prodejci měřicích systémů, např. značek Vernier nebo Pasco, mají na svých stránkách docela pěknou on-line podporu, zveřejňují návrhy experimentů včetně detailních videonávodů a pořádají různé předváděcí akce. Kdo má zájem, může se o tom dozvědět hodně a je spousta možností, kde si to vyzkoušet.

A jsou vůbec školy školními měřicími systémy vybaveny?
Asi to není běžně rozšířené vybavení, ale díky různým evropským grantům měřicích systémů ve školách přibývá.

Nejsou školní měřicí systémy příliš drahé?
No, chce to buď získat grant, nebo mít ředitele, který je měřicím systémům hodně nakloněn a je ochoten na ně obětovat část školního rozpočtu.

A baví práce se školními měřicími systémy vůbec žáky, a nebo je to spíš nudí?
Je to jako se vším – hodně záleží na podání učitele. Ten by měl vytvořit tvůrčí a bezpečnou atmosféru, kde má žák dovoleno se ptát, komunikovat s kolegy, hrát si. Bezpečnou v tom, že by žák neměl být penalizován za každé chybné kliknutí myší nebo za to, že něco pomaleji chápe. Ale zároveň musí učitel udržet žáky na uzdě a dát jim jasně najevo, že po nich chce, aby pracovali a mysleli u toho. Pak může být práce s měřicími systémy pro žáky dost atraktivní. Ale zase by jim to nemělo zevšednět.

Která čidla či přístroje jsou podle Tebe pro biologii nepostradatelné a jaké jsou užitečné?
Nepostradatelné asi není žádné čidlo. Ale neumím si představit, že bych učil biologii na škole, kde není ani jeden mikroskop a kde by ředitel zakázal nosit do hodin živé organizmy nebo trvalé preparáty.

Budu se opakovat, ale kdybych si vybavoval školní kabinet a měl na to dost peněz, nakoupil bych určitě čidla pro fyziologii člověka – např. EKG a krevní tlak, čidla koncentrace plynného CO_2 a O_2, která se dají použít v biologii člověka, v zoologii, botanice i mikrobiologii, a nějaký digitální teploměr.

Co považuješ za hlavní přínos využití školních měřicích systémů ve výuce?
Už jsem to nakousl v předchozích otázkách – možnost sledovat průběh experimentu v grafu nebo na číselném displeji přímo v reálném čase a naměřená data si moci uchovat a vyhodnocovat. Žáci si můžou hrát – s poměrně malým rizikem, že přístroj zničí, a přitom se celkem přirozeně učit myslet, klást otázky, spolupracovat a také získat nějaké biologické znalosti.

Máš nějaké přání, které se týká školních měřicích systémů a které by se s příchodem jara mohlo vyplnit?
Přál bych si, aby si naši studenti učitelství začali častěji půjčovat digitální čidla na své povinné pedagogické praxe a později se k nám pro ně vraceli a brali si je do výuky. Zatím jsou to spíš světlé výjimky. A taky bych si rád vzal čidla domů a strávil alespoň půl dne experimentováním se svými dětmi. Už jim to slibuji docela dlouho.

Měření pH nápojů

Biologický seminář na Gymnáziu Botičská

Miroslav Staněk

Badatelská výuka

Díl 2.: Charakteristika metody bádání

Badatelsky orientovaná výuka – BOV. Žák zde není jenom příjemcem, konzumentem toho, co se má naučit, ale ocitá se v roli objevitele, výzkumníka – toho, kdo sám odhaluje nové poznatky v didakticky ztvárněné situaci.

Bádání lze definovat několika způsoby.[1] Podle M. Linnové, E. Davisové a B. Eylonové[2] je to *„záměrný proces spojený s rozpoznáním problému, návrhem vhodných experimentů a posouzení alternativních možností,“* plánováním postupu zkoumání, tvorbou hypotéz, vyhledáním informací, tvorbou modelů, diskuzí s kolegy a formulací logických argumentů. Podle D. Llewellyna[3] představuje bádání vědecký proces aktivního zkoumání světa okolo nás, použitím kritického a logického myšlení a tvořivých schopností formulujeme a hledáme odpovědi na otázky, které nás zajímají. Tento proces zahrnuje formulování otázky, resp. problému, který budeme řešit, výběr vhodného postupu zkoumání a jeho realizaci, sběr a zpracování dat z pozorování a zkoumání a formulování závěrů.

V rámci badatelských experimentů může být použita celá plejáda v pedagogice dosud užívaných didaktických postupů: **metodami problémového výkladu** počínaje (vůdčím aktérem postupu vpřed je v tomto případě stále ještě především učitel, který však už neklade těžiště do plynulého výkladu, ale do nastolování problémů, které řeší před žáky, a do určité míry i spolu s žáky, kteří se s ním identifikují), přes **metody samostatného řešení problému** a **metody tvořivé, heuristické** (žáci v nich mají s minimální mírou odstupňované pomoci a s maximální soběstačností řešit problémové úkoly a situace, cílem je především získávat zkušenosti s objevováním nových, dosud jim neznámých postupů a strategií), až po **metody ryze výzkumné** (žáci získávají v tomto případě zkušenosti s tvůrčí činností na problémech, které jsou didakticky uzpůsobenými variantami vědecké práce, např.: se záznamem toho, co je nejasné, s formulací problému, se stanovením hypotézy, se sestavením projektu a plánu výzkumu, s realizací vlastního výzkumného řešení, se zpracováním výsledků, s diskuzí nad nimi, s formulací závěrů, s přiblížením praktických důsledků, s analýzou aplikačních možností atd.). Důležité je i uvažování o badatelských metodách z hlediska jejich sociální orientovanosti. **Individuálně orientované metody** aktivizují učení jakožto činnost jedince. Žák je zde povinen organizovat své učební pochody, jako by byl sám. Naopak **skupinově orientované metody** aktivizují badatelský experiment jako společnou činnost.[4]

Ve všech výše uvedených případech by však žák měl postupovat následovně: 1) žák zpozoruje něco, co jej zaujme, vzbudí jeho zvědavost, podnítí otázku, něco, co je nové nebo nesouvisející s předcházející zkušeností. Následuje 2) aktivní činnost žáka – pozorování objektu, formulace otázek, tvorba předpovědí, jejich ověřování a testování, vytvoření hypotézy, teorie, modelu. Žák si přitom vytváří vlastní cestu, která je málokdy lineární. Spolu s odhalováním souvislostí objevují se 3) další otázky a problémy, směřující k prohloubení pochopení. Po celou dobu pak 4) aktivně pracuje s informacemi, které vyhledává i aplikuje,

[1] Ješková, Z., Kireš, M., Onderová, L.: Školská reforma na Slovensku mení spôsob výučky porodných vied, Československý časopis pro fyziku 5–6/2012, s. 316–321.

[2] Linn, M. C., Davis, E. A., Eylon, B. S.: The Scaffolded Knowledge Integration Framework for Instruction, In: Linn, M. C., Davis, E. A., Bell, P.: Internet Environments for Science Education, 47–72, Mahwah, 2004.

[3] Llewellyn, D.: Inquiry Within: Implementing Inquiry-Based Science Standards. Corwin Prees, 2002.

[4] Oba typy zajišťují v žákově mysli rozvoj jiných kompetencí. Individualizační způsob vede k samostatnosti žáka, učí jej sebedůvěře, vyšší míře soustředění na vlastní činnost. Naopak společné badatelské činnosti jsou důležité pro bezprostřední osobnostní kontakt žáků, v němž dochází ke konfrontaci či sdílení osobních postojů, k výměně činností a dílčích produktů, k výměně informací, k výměně názorů. Existence společného cíle, platného pro všechny, kdo se na společné činnosti podílejí, nenásilně nutí skupinu k vytvoření interních orgánů řízení jednotlivých postupů tak, aby odpovídaly společnému zájmu, k rozdělení rolí a vzniku určité společně sdílené, skupinové (kolektivní) morálky, vyjadřující vědomí povinností a práv, jimiž jsou účastníci společné učební činnosti vzájemně vázáni.

komunikuje s partnery (spolužáci, učitel), svá zjištění porovnává, interpretuje, aplikuje. Všechny tyto činnosti umožňují žákovi začlenit nová poznání do jeho systému poznatků.

Co se týče **formy výuky a uspořádání třídy** počas realizace badatelských metod, bude pro někoho možná překvapivé, že výuka nemusí být vždy plně individualizovaná. Že prostor pro bádání lze vytvořit i během frontální výuky ukazuje např. metoda POGIL, se kterou má autor tohoto článku osobní zkušenost v souvislosti s počítačem podporovanými experimenty za využití dataloggerového systému PASCO.

Co je to POGIL? Zkratka metody POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) – a tím i její definice – vznikla počátkem tohoto milénia na půdě Franklin and Marshall College a State University of New York, kde jí bylo naplno poprvé využito při výuce chemie. Podívejme se nyní na významy jednotlivých komponent tohoto složitého pojmenování. V principu jde o to, že žáci jsou vedeni výukovým programem [5], který je procesuálně (Process Orientated) provádí (Guided) nějakou jejich vlastní objevitelsko-badatelskou učební aktivitou (Inquiry Learning). Pokud budeme operovat s pojmy, jež jsou české pedagogice již déle známy, řekneme, že POGIL je badatelskou formou kombinace metod „tří Pé“: metody Problémového, Programového a Projektového učení. Shrňme v rychlosti, kterak se jejich hlavní rysy promítají do struktury POGIL postupů.

Žáci projektově řeší téma, jež je zasazeno do nějakého širšího tematického celku (nejlépe ve formě nějakého příběhu). Řeší je krok za krokem v sekvencích, které pro ně programově připravil předem učitel, tak aby byl do úlohy vtělen duch učitelova průvodcovství. Učitel je v úloze neustále přítomen, jeho přítomnost je však dána tím, že do úlohy předem vložil aktivizující a kontrolní otázky. V hodině je učitel také tím, kdo určuje, v jaké „kapitole“ (fázi) experimentu se mají žáci nacházet, ale vlastní aktivity (tj. „čtení“ a příjem informací) a jejich tempo jsou zcela na žákovi. V ohnisku pozornosti tohoto typu vyučování tedy není učitel, překvapivě v něm ale není ani žák! Centrem se vždy stává zkoumaný problém. Žák problém sám řeší a učí se na něm a učitel tento proces co nejefektivněji zprostředkovává. Z popisu je zřejmé, že v principu se nejedná o nic nového pod Sluncem… v podstatě jde o popis didaktického procesu, ve formě, kterou didaktická teorie již po staletí opěvuje!

Ukázkou konkrétní hodiny a jejím rozebráním po stránce metodické se budeme zabývat v příštím čísle našeho časopisu, ve kterém čtenáře zavedeme do sedmé třídy základní školy a projdeme si spolu téma rovnoměrného pohybu a odvození vzorce v = s/t na základě vlastní aktivity a z ní vycházející empirické zkušenosti žáků.

Ochutnávkou – a jakýmsi nalákáním vám budiž fotografie třídy před hodinou. Slibuji, že příště už statickou a suchopárnou teorii, kterou jste se museli v dnešním čísle prokousat, uvedeme (doslova i přeneseně) v pohyb!

Příprava třídy na hodinu fyziky. Sedmáci se dnes budou učit o rovnoměrném pohybu. V příštím čísle se dočtete více!

[5] Pojem **výukový program** zde není synonymem pro počítačový software, přesto, že mnohé výukové aplikace dokáží požadavky programového vyučování uspokojit.

ptal se Petr Šmejkal

Stejně to je samá chemie...

Rozhovor s doc. RNDr. Radomírem Čabalou, Dr.

Po rozhovoru s docentkou Martínkovou v minulém čísle jsem, pro potřeby dalšího čísla časopisu e-Mole, musel z poklidného Albertova vyšlapat do příkrého kopce a překonat několik desítek schodů, abych se dostal do Všeobecné fakultní nemocnice, umístěné přesně naproti budově „Matfyzu“ (kam se také určitě podíváme, ale to až jindy), tedy v ulici Ke Karlovu. Ač je popisovaný areál znám spíše jako areál Dětské nemocnice, nenápadná budova naproti vjezdu je budovou, kde sídlí i oddělení Toxikologie Ústavu soudního lékařství a toxikologie Všeobecné fakultní nemocnice v Praze a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy. Primářem oddělení je doc. RNDr. Radomír Čabala, Dr., a právě on nám přislíbil rozhovor do prvního čísla časopisu. S panem docentem jsme si povídali dlouho a nejen o toxikologii, absolvoval jsem i zajímavou exkurzi a dozvěděl se mnoho nového. Námaha vynaložená na zdolání schodů se tedy, dle mého, vyplatila. Ovšem, posuďte sami...

Pane docente, pokud vím, tak nejste lékař, ale přírodovědec, vlastně analytický chemik. Jak se vlastně z absolventa Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy stane primář?

To je zajímavá otázka. Překvapivě jsem od malička nechtěl být ani doktorem, a ani primářem. Ale okolnosti se tak seběhly. Před asi 18 lety jsem začal spolupracovat se současným přednostou ústavu, panem docentem Pilinem. To je velmi chytrý pán, který začal používat a testovat metodu pro určení věku neznámých zemřelých osob na základě poměru obsahů D- a L-formy kyseliny asparagové. Uvedenou problematikou se pan docent Pilin zabývá dlouhodobě a v jisté fázi svého výzkumu mě kontaktoval jako člověka, který umí chromatografii a vůbec, zabývá se analytickou chemií, aby mohl analyzovat své vzorky a vlastně mě přizval, jestli bych s ním nechtěl participovat na nějakém grantu. Po řadě let spolupráce a několika článcích mi pan docent Pilin povídá: „Podívej, na klinice se uvolnilo místo primáře, nechceš to zkusit?“ Já mu povídám: „Ty ses zbláznil, ne, vždyť já vůbec nejsem žádný doktor,” a považoval jsem to spíš za dobrý vtip. A on na to: „To vůbec nevadí, stejně to je samá chemie, uvidíš, bude se ti to líbit.“ Tak jsem to nakonec zkusil a přihlásil jsem se... a vzali mně, tak jsem tady.

A je to samá chemie?

No, samozřejmě není, ale je jí opravdu hodně. Bez ní by to tady nešlo.

Jaké metody se u vás používají nejvíc?

Jednou z těch důležitých je, možná překvapivě, chromatografie na tenkých vrstvách. Nejvíce na TLC, ale i na papíře apod. TLC vrstvy máme komerční, ale zajímavostí je, že u nich je mnohdy jako pojivo používán škrob. A protože jako jedno z detekčních činidel používáme jód, tak ne vždy ty komerční desky můžeme použít, to bychom to všechno měli modré. Tak si pro mnohá stanovení připravujeme desky vlastní, jako pojivo používáme sádru. Dále se využívá plynová chromatografie, HPLC (High pressure liquid chromatography – vysokotlaká kapalinová chromatografie), většinou s MS (hmotnostní spektrometr) detekcí. Velmi významné je také využití automatických analyzátorů. Ty jsou založeny na rozličných principech, většinou imunitních reakcích. Vzniklé produkty a samotná kvantifikace je založena na obyčejné spektrofotometrii.

Shrneme-li to, hlavními metodami jsou chromatografické metody, dále spektrofotometrie, hmotnostní spektrometrie, imunitní reakce. Ještě by se nám hodně hodila kapilární elektroforéza s hmotnostní detekcí. Na nabité částice je to

ideální metoda s velmi vysokou citlivostí. A nabitých částic je hodně. Ale nemůžeme chtít vše. Kdyby se však tenhle přístroj na oddělení objevil, byli bychom nadšeni.

A ještě bych málem zapomněl, když vyjmenováváme ty metody a přístroje – mikroskop. Máme tu odborníka na houby, dr. Klána, a ten je schopen identifikovat snad každou houbu, jak *in natura*, tak ze smaženice či žaludečního obsahu. A jeho hlavním pracovním nástrojem jsou oči, hluboké znalosti a právě mikroskop.

Takže široká škála metod, že?

Je tomu tak. Analyzujme relativně složité směsi. Vzorek se musí nejprve připravit, např. u krve oddělit sérum, pak se rozdělí na jednotlivé komponenty (obvykle chromatograficky nebo se daná komponenta izoluje extrakcí) a pak se detekuje (důkazovou reakcí, spektrofotometricky, MS). To jsem nezmínil, ale znalost chemie je velmi důležitá také např. při důkazech a vyvolávání na oněch TLC vrstvách. Musíte vědět, jaké činidlo kde použít. Při přípravách vzorku se využívají snad všechny další chemické metody – zejména extrakce, centrifugace, filtrace, sorpce atd. Je to opravdu široká škála.

Překvapením je právě tak zásadní využití TLC. Kdo by řekl, že pokus, který se dělá už v osmé třídě na ZŠ, bude mít tak zásadní význam.

Je tomu tak a byl jsem i svědkem toho, že TLC porazila i kapalinovou chromatografii s hmotnostní detekcí. Při analýzách se často sleduje jak nějaký analyt, tak i jeho metabolit, případně metabolity, a jejich vzájemný poměr. To je důležité, protože když se třeba někdo otráví, tak lékaři, aby ho mohli zachránit, potřebují vědět, jestli dotyčný již daný jed či drogu metabolizoval úplně, nebo ještě ne a jestli koncentrace metabolitu ještě bude růst, nebo už klesat, nebo jestli bude ještě vznikat další metabolit, jehož toxicita převyšuje toxicitu těch předchozích. A toto byl právě ten případ, kdy poměr metabolitů hrál důležitou roli. Bohužel, v daném případě se ona toxická látka lišila od metabolitu jen velmi málo. Výsledky z kapalinové chromatografie proto jednoznačně ukazovaly na přítomnost té toxické látky s tím, že ještě bude vznikat metabolit. Ale na TLC se to mému zkušenému kolegovi zdálo divné. Pořád říkal, že tohle není ta lila barva, na kterou je zvyklý, že to je o odstín jinde. Já se přiznám, že jsem vlastně vůbec žádnou barvu neviděl, natož abych rozlišil odstín, ale dali jsme na něj, realizovali analýzu ještě jednou a ukázalo se, že má pravdu. Pro mě to byl trochu šok. Je ale potřeba si uvědomit, že na realizaci takových analýz je třeba opravdu velmi zkušených lidí, výborných chemiků a šikovných laborantů. Bez nich by to nešlo. Aby ale analýzu podobných vzorků zvládli, musí se i ti velmi šikovní zaučit – a to trvá třeba i dva až tři roky. A lidé, kteří nemají dostatečné znalosti a dovednosti, se to naučí nikdy.

To je hodně zajímavé. A jaké látky vlastně nejčastěji analyzujete a které jste schopni nalézt a které ne?

Co nejčastěji, to je těžké říci, záleží na okolnostech. Například v době methanolové aféry to byly methanol a ethanol. Častá jsou různá léčiva, zejména ta, kterými se lze otrávit, případně návykové látky, např. tetrahydrokanabinol (THC, marihuana) a jeho deriváty, amfetamin, pervitin apod. Často analyzujeme i ethanol a jeho metabolity. Ale ne pro policii, tam si tyto „běžnější“ analýzy dělají sami, ale např. v případě pacientů, kteří jsou na odvykací kůře. Tu platí pojišťovna, ale jen v případě, že pojištěnec podmínky odvykací kůry dodržuje. Pozitivní důkaz na konzumaci ethanolu je

pro pojišťovnu důvodem k jeho vyloučení z léčby. Běžně stanovujeme koncentrace více než 60 nejběžnějších i speciálních léčiv, v širším měřítku dokazujeme cca přes 3 000 látek. Ale v podstatě máme metodu, s jejíž pomocí jsme schopni stanovit prakticky cokoliv. Máme přístup do databází, v nichž se nachází více než 200 000 látek. V jedné toxikologické databázi od prof. Mauera jsou dokonce látky i jejich metabolity.

Tak to se zeptám, jestli existuje dokonalá vražda? Nějaký dokonalý jed, který nelze identifikovat?
To asi není otázka na mě, ale osobně si myslím, že ne. Při každé vraždě zanechá vrah nějaké stopy, které jsou schopni kriminalisté identifikovat, a co se týče jedu, jsme schopni nalézt prakticky cokoliv. Je to spíše otázka úsilí a peněz. Myslím, že jsme schopni identifikovat prakticky každou známou látku, s využitím několika technik a příprav vzorku. Ale tyto analýzy jsou nesmírně drahé a každá analýza tak musí být rozumným způsobem zdůvodněna. A kromě našich analýz zemřelý ještě putuje na soudní lékařství. Tam jsou schopni např. ze změn orgánů a tkání vyčíst doslova zázraky. Takže když my na nic nepřijdeme, oni určitě ano.

Kolik stojí taková analýza?
Ceny se hodně liší, analýza od analýzy. Jednotlivé analýzy stojí od stovek do několik tisíc korun, ty nejdražší okolo 6 000 Kč. Celková analýza ale má více stupňů, nejprve se určuje přítomnost dané látky, v případě pozitivního důkazu se pak provádí potvrzení a následně se stanovuje množství látky ve vzorku. A jen málokdy se analyzuje jen jedna látka. Stanovení pro řadu řízení navíc doprovází vypracování posudků. V některých případech se tak náklady na analýzy a související úkony mohou vyšplhat ke 100 000 Kč, což není málo. Pokud se v trestním řízení prokáže vina, náklady hradí obviněný. To se celkem málo ví, ale je tomu tak. A většinou to nejsou jediné náklady řízení, ale to už nevím přesně. Nicméně, v případě, že jsem si viny vědom, je asi lepší se přiznat, je to levnější. Možná bych ještě dodal, že tyto náklady jsou spíše pod hranou rentability a nemocnice na těchto analýzách nevydělává. Náklady jsou složeny z nákladů na instrumentální vybavení, ale to, možná překvapivě, není ta nejvyšší položka. Dost stojí také materiál, zejména „kity“ na reakce a imunochemické reakce do již zmiňovaných analyzátorů, a také osobní náklady. A to i přesto, že lidé tu – s ohledem na práci, co vykonávají, a odbornost, která je vyžadována – nijak nadměrně placení nejsou, bohužel. Ale je třeba, aby byli zkušení a kvalitní. Kromě toho je zde nepřetržitý provoz, tedy služby a směny, což znamená, že pracovníků je třeba více.

S kterými léčivy a kterými drogami se často setkáváte?
Většina našich případů, co se analýzy léčiv týče, jsou analýzy pro kontrolu pacientů a také náhodné otravy léčivy. To může nastat např. v případě léčiv, u kterých je terapeutická dávka blízko té toxické. Příkladem jsou třeba barbituráty. To jsou vynikající a účinná léčiva, ale blízkost té terapeutické dávky a toxické dávky způsobuje, že se jimi lidé snadno předávkují. A pak se jejich vzorky ocitnou tady.

Dalším takovým příkladem je všem dobře známý paracetamol. Tam je také terapeutická dávka blízko té, kdy už se léčivo stane nebezpečné. Již pár platíček léku stačí k otravě a pár takových nešťastníků nám tu přistane. Lidé by léky měli bát s rozmyslem. Naštěstí, mnohé takové léky bývají nahrazovány variantami, kde toxické dávky jsou naopak mnohonásobně nad terapeutickými. Např. v případě již zmiňovaných barbiturátů, ty byly pro potřeby domácího využití nahrazeny méně toxickými benzodiazepiny.

Zajímavým tématem jsou teď terapeutické účinky marihuany. Kuřáci marihuany tím často argumentují: „Naše kouření je vlastně zdravé a okolí také prokazujeme službu...“
Tak na tohle nejsem odborník na slovo vzatý, ale shodou okolností jsem byl nedávno na přednášce pana profesora Hanuše zaměřené na terapeutické účinky marihuany. On působí v Izraeli, ale teď byl na návštěvě v České republice. Prof. Hanuš se dlouhodobě zabývá výzkumem konopí a jeho léčebných účinků. A kuřáky marihuany asi poněkud zklamu. Kouření jako takové, ať už marihuany nebo i obyčejných cigaret, je nejlepší cestou k rakovině, to je celkem prokázáno. Často tento aspekt kuřáci čehokoliv nezmiňují, ale problémem kouření, z hlediska rakoviny, nejsou nikotin nebo THC, ale látky, které vznikají nedokonalým spalováním organického materiálu – tabáku, marihuany apod. Ty mají prokazatelně rakovinotvorné účinky. A to samozřejmě nejen na kuřáka samotného, ale i na okolí. Takže inhalaci tímto způ-

sobem nelze příliš doporučit. Problémem zmíněného přístupu také je, že v konopí není jen jedna látka, ale bylo jich tam identifikováno více než 1000. A z toho v podstatě jen několik má ony „žádané“ psychotropní účinky, kvůli nimž ho lidé užívají – zejména inhalací kouře (tedy kouřením). Ale léčivý účinek je dosahován kombinací látek psychotropních i nepsychotropních a jejich vhodným poměrem. Navíc v řadě případů je určitý typ konopí (tzv. kultivar) vhodný jen pro určitý typ lidí – tedy každému v zásadě může vyhovovat jiný kultivar. A většinou je to tak, že ty látky, které mají ony psychotropní účinky, hrají v té směsi vhodné k léčení marginální roli, tzn. jejich obsah není k léčebnému účinku vůbec nezbytný. A v neposlední řadě, další důležitá věc, což zdůrazňuje právě prof. Hanuš, tedy že konopí je lék a potřebujeme ho, když jsme nemocní, a nikoliv když jsme zdraví. Pokud vím, konopí nepomáhá preventivně, ale jen když máme nějakou nemoc. Takže jakési „preventivní“ kouření marihuany podporující naše zdraví je nesmysl.

A ještě jedna věc, kouření marihuany způsobuje prokazatelně nevratné změny v mozku a později může vést k demenci. Kromě toho, je také řada lidí, kteří mají např. latentní epilepsii či jiné onemocnění. A kouření marihuany může tuto epilepsii či obdobné onemocnění spustit, být iniciátorem. Takže dlouhodobé „preventivní“ užívání bych určitě nedoporučil. I legalizace k volnému užívání je problematická, z výše uvedených důvodů by toto volné užívání, ostatně jako u jiných léčiv, mohlo vést k řadě problémů.

Jak s Vámi tak mluvím, nejste tady trochu něco jako „Kriminálka Miami“?

To určitě ne. Ona policie si většinu analýz provádí sama, my provádíme až komplikovanější analýzy, např. v případě složitějších léčiv a směsí a nebo v případě, že u policie vůbec nevědí, co by to mohlo být – tedy v případě, že na to jejich metody a přístroje, popř. znalosti nestačí.

Ohledně těch dnes tolik populárních seriálů – já, když na to koukám, tak se vždycky stydím, co oni všechno umí – od daktyloskopie, přes různé typy chromatografie, antropologii, fyziku, po různé druhy chemie, biologii, historii a tak – to já tedy nezvládám. A dále mě udivuje, jak jsou jejich analýzy bleskové. Oni tam šoupnou ten vzorek a na co my čekáme třeba hodinu a pak to ještě hodinu luštíme, to oni mají včetně závěrů za pár sekund – pohledem na ten chromatogram sází látky, co to je. To je trochu „přitažené za vlasy“. Kuriózní je, že tyto seriály spustily nemalý zájem o forenzní vědy. Např. VŠCHT otevřela nový obor zaměřený na forenzní chemii, ale těm lidem, kteří se tam hlásí, nikdo neřekl, že vlastně nebudou mít co dělat. Potřeba takových absolventů není vysoká. Kromě toho, ona to je stejně hlavně chemie, takže ti přihlášení jsou někdy poněkud zklamaní, když vidí, že to je vlastně chemie, protože si představovali něco jiného. Ta chemie (a další vědy) jsou ale prostě základ a bez nich nikdy nikdo nebude dobrý forenzní chemik či vyšetřovatel. Navíc někdy z toho vyplývají nesplnitelná očekávání veřejnosti, např. že nám někdo donese vzorek, my ho dáme do přístroje a za 10 minut bude hotová analýza. Tak jednoduché jako v seriálech to ale, bohužel, není. Nikdo neumí všechno a trvá to mnohonásobně déle. Na druhé straně, propagace přírodních věd a technických oborů i touto formou není úplně zbytečná.

Pane docente, já Vám moc děkuji za velmi zajímavý rozhovor a doufám, že se ještě někdy při nějakém dalším rozhovoru uvidíme. Myslím, že všechno, co jste mi dnes řekl, se asi do jednoho článku nevejde.

Petr Tišl

Laboratorní měřicí systémy jako oživení výuky biologie

Systematicky, nebo je libo ekosystémově, nebo snad nějak úplně jinak? Od počátků mojí učitelské kariéry se vzdělávání v biologických vědách poněkud utápí v hledání nové formy pro starý obsah. V zahraničí je možné jednoznačně vysledovat odklon od systematického (i ekosystémového) pojetí biologie a posun k vysvětlování procesů, které se v organizmech dějí. To se nepochybně neobejde bez širšího zařazení praktických činností do výuky. V minulém čísle časopisu jsme se věnovali popisu situace s experimentálními laboratorními systémy na našich školách. A situace není zdaleka tak špatná, jak by se mohlo zdát. Na většině škol, a to jak na základních, tak na středních a vysokých školách, se tyto systémy celkem běžně používají. Jde především o to, aby byl dostatek námětů pro učitele a kvalitní školení, která učitele provedou nesnadnou první fází.

Obr. 1: Praktická činnost je vždy zábavná – strouhání zázvoru pro výrobu kvašeného nápoje – kapitola fermentace

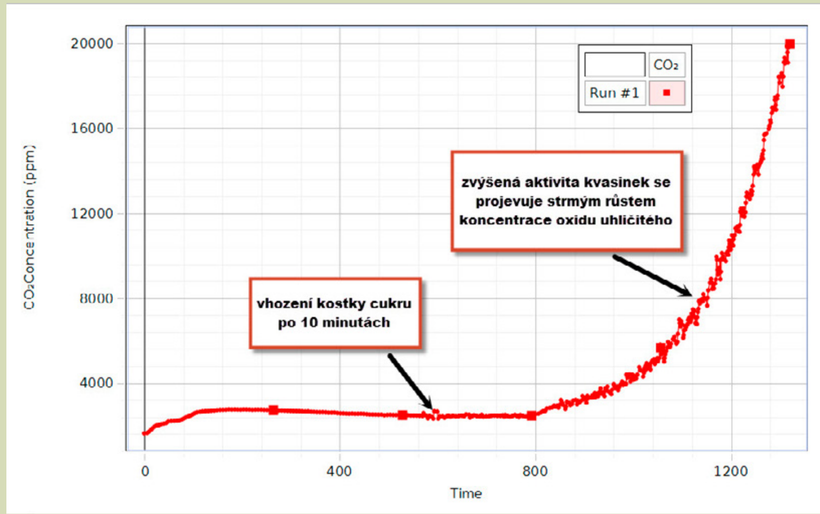
Teorie a její oživení

Biologie je věda někdy nudná. Nikdy není možné se zbavit teoretické části učiva a pojmosloví, bez kterého si prostě nebudeme rozumět. Také není nutné hned zkoušet „badatelskou výuku“ nebo jiné metody, které vyžadují velmi aktivní přístup učitele, ale vždy je dobré své zaběhlé postupy oživovat a dělat tak vyučovací hodiny zábavnější a přitažlivější. K tomu stačí poměrně málo – naučit se používat laboratorní systémy běžně, jako pomůcku, která nepřekáží, ale dokáže hodiny oživit. Někdy stačí jen rychlá ukázka, kterou může učitel udělat velmi snadno v hodině jako demonstrační pokus nebo jen s několika žáky. Na jiném místě v tomto časopise popisuji práci s dynamometrem od firmy Vernier, ale mnohé pokusy a aktivity se dají dělat i s dalšími čidly nebo i bez nich.

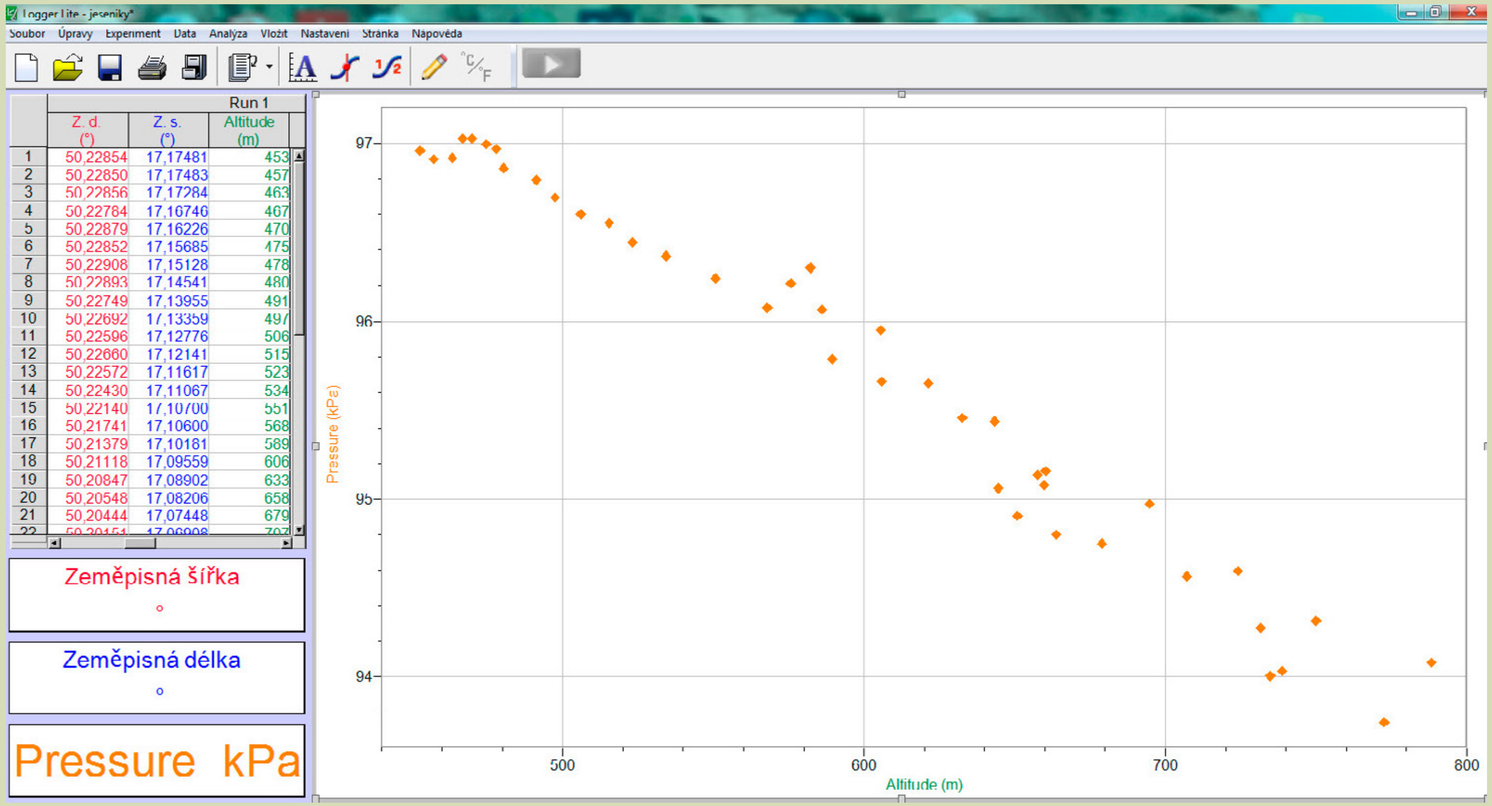
Možnosti a náměty

Pro využití v hodinách je většinou dostačující program v počítači a USB připojení pro čidlo (případně bezdrátové řešení, které dnes mnozí výrobci nabízejí). Zde předkládám náměty na jednoduché motivační experimenty, jejichž příprava a provedení zabírá minimum času. Používaná čidla jsou běžně dostupná a v nabídce je mají všechny na trhu zavedené firmy. Na naší škole nejčastěji používáme řešení firem Pasco a Vernier, ale zkušenosti máme i s přístroji firmy Neulog.

Čidlo CO_2 má velké možnosti. Jen prostý záznam změny koncentrace oxidu uhličitého ve třídě v průběhu hodiny je zajímavý. Při výuce respirace stačí sklenička s uzávěrem s proříznutým otvorem a kouskem plastelíny, do vlažné vody dáme kousek droždí a necháme běžet záznam. Po 15 minutách vhodíme kostku cukru. Kdo má



Obr. 2: Jednoduchý záznam činnosti kvasinek v průběhu času a v závislosti na přidání cukru – program Pasco Capstone



Obr. 3: **Záznam měření atmosférického tlaku a nadmořské výšky – měřeno přes dataloger Vernier LabQuest 2 a zpracováno v programu Logger Lite**

rád „badatelskou výuku“, nechá žáky předem formulovat hypotézu, kdo je tradicionalista, má na konci hodiny skvělý materiál k opakování a shrnutí učiva. Tradiční je i pokus s dýcháním do mikrotenového sáčku. Lze ho provést samozřejmě i s čidlem plynného kyslíku, kdy – na rozdíl od předchozího pokusu – nesledujeme vzrůstající koncentraci CO_2, ale klesající obsah kyslíku ve vzduchu.

Velice rychlé je například měření tělesné teploty bezdotykovým teploměrem na různých místech těla.

Mezi žáky velmi oblíbené jsou soutěže. Nabízí se využití dynamometru (kdo zmáčkne víc, kdo se pomaleji unaví a podobně), spirometru (kdo má větší vitální kapacitu plic) nebo třeba měřič tepu (jaký je tep po cvičení, jak rychlá je relaxace tepu po cvičení).

Spíše pro ukázku slouží měření krevního tlaku nebo EKG, ale obojí se dá stihnout za 3 minuty a hodnota naměřená má vždycky větší váhu než teorie v učebnici.

Úžasné jsou možnosti laboratorních systémů při práci v terénu. Zde se dá velice dobře spolupracovat například se zeměpisem a dalšími přírodními vědami.

Obr. 4: **Měření v terénu – vrchol Králického Sněžníku**

Obr. 5: **Měření v terénu – nastavení datalogeru**

Využití experimentálních laboratorních systémů ve výuce biologie

Jiné využití představují laboratorní systémy v rámci cvičení v laboratoři nebo v terénu. Ideální je, pokud si můžeme sami navolit čidla potřebná pro efektivní práci v laboratoři, ale i zde platí, že stojí za to se podívat, co mají k dispozici kolegové v kabinetech fyziky, chemie a případně i zeměpisu. Jako optimální se jeví nákup osmi záznamových zařízení. Jejich volbu (přenosná zařízení nebo rozhraní pro připojení k počítači) je vhodné konzultovat v rámci školy, aby byla řešení vhodná jak pro práci ve škole, tak v terénu.

Někdy je vhodné mít pro práci v laboratoři nebo v terénu čidel více, ale v rámci efektivity je dobré zvážit optimální počet. Jako příklad lze uvést nákup spirometrů. Dle mých zkušeností lze činnost lehce zvládnout s jedním či dvěma čidly na běžnou skupinu kolem 16 žáků. Také není příliš vhodné žáky zahrnovat příliš mnoha měřeními. Jako vhodné se jeví střídání různých činností s využitím měřicích systémů a bez nich. Učitel se tak může více věnovat žákům pracujícím s měřicími přístroji a pomáhat jim s vyhodnocováním údajů. Není třeba se obávat zařazování měření ani u žáků na úrovni základní školy. Jsou zvyklí pracovat s elektronikou a z mých zkušeností vím, že práci zvládají celkem bez problémů.

Práci v terénu je třeba velmi dobře naplánovat s ohledem na bezpečnost, ale také na časové možnosti. Často se sbírají data, která se vyhodnocují později. Zde je možné plánovat měření tak, že některé experimenty provádí všechny skupiny a jiné si skupiny rozdělí podle dostupnosti čidel. Data si pak vzájemně vymění, což navíc vede k nutnosti vzájemné komunikace mezi skupinami.

Pro inspiraci k experimentování existuje na internetu spousta možností a stránek, kde lze nalézt nápady k vyzkoušení a někdy i návody a pracovní listy k experimentům. Jako příklad můžeme uvést například **www.vernier.cz**, **www.experimentujme.cz**, **www.experimentuj.eu**, **www.expoz.cz** a mnohé další.

Obr. 6: **Měření funkčních plicních objemů spirometrem firmy Pasco**

Obr. 7: **Měření je zábavné a nutí přemýšlet, pracovat s přístroji a číst v grafech**

Jan Vavřín

Retence vody v krajině

Je to již téměř takový český folklór. Jednou za několik let se českou krajinou přeženou povodně. S poklesem vodní hladiny se nevyrojí pouze komáři, ale i plány, jak s velkou vodou napříště zatočit. Plány časem buď vezmou za své, anebo se investují desítky milionů do mohutných betonových projektů, tak jako tomu bylo i v posledních letech u nás. To nejdůležitější, co je potřeba udělat, zůstane obvykle nevyslyšeno...

V následujícím textu se budeme zabývat takovými protipovodňovými opatřeními, která by se měla aplikovat ještě před tím, než se začnou stavět poldry, hráze a rozšiřovat koryta. Studenti se naučí pomocí elektronických mapových nástrojů navrhovat takové podmínky v krajině, které využijí různorodé možnosti zpomalení odtoku a kumulace dešťové vody. Zároveň si uvědomí, že takové preventivní zásahy do krajiny mohou předcházet erozi, zlepšit hospodaření s vodou, či posílit biodiverzitu. Ta navíc upevňuje stabilitu ekosystémů a přispívá k estetické hodnotě krajiny.

Předcházet, anebo jen „hasit“

Za výchozí bod našeho snažení, které může mít formu studentského projektu, lze považovat následující paradox: každé dítě ví, že voda, která se vylévá z koryt a zaplavuje vesnici, nenapršela nad ní. Přesto mnohá technická opatření, která mají zabránit opakování situace v dalších letech, tento fakt jakoby ignoruje – betonují se koryta a staví se hráze nad vsí. Takovéto projekty se soustředí na „krocení“ povodňové vlny. Dobrý hospodář by měl ale jít o krok dál – a zvážit veškeré možnosti, aby se povodňová vlna vůbec nestihla vytvořit.

Úhrny srážek neovlivníme, ale co bychom mohli být schopni ovlivnit, je jejich zadržení v místě dopadu. Jinými slovy, není praktičtější katastrofě předejít, než řešit její následky? Navíc, velké „betonové“ projekty se nesnadno financují a nejen proto na jejich realizaci musí postižené obce čekat mnoho let, během kterých se povodeň může opakovat. A to jsme ještě nehodnotili estetické hledisko protipovodňových staveb.

Jak tedy podpořit retenci, tedy schopnost krajiny zachytit či zpomalit odtok povrchové vody? Následující text nastíní možnosti zpomalení odtoku vody z krajiny a zároveň ***kurzívou*** i postupy, jak je navrhnout a uplatnit v konkrétní lokalitě za pomoci mapových elektronických nástrojů.

„Normální“ česká krajina

Čím rozlehlejší pole, tím větší nebezpečí kumulace povrchové vody a plošného splachu půdy a zároveň menší rozmanitost, stabilita a estetičnost krajiny. V současnosti je u nás velikost obhospodařovaných pozemků v průměru přibližně desetinásobná než před jejich scelováním v 50. letech 20. století v počátcích komunistické diktatury. Pro uvědomění si tohoto nežádoucího stavu české krajiny použijeme odkaz **www.google.cz/maps**, kde si zobrazíme kteroukoliv oblast na pomezí České republiky a Rakouska (např. v okolí Vranova nad Dyjí). Prostým pohledem na satelitní mapu („Earth“) vidíme rozdíl mezi způsobem využití ploch v obou zemích. Stav na rakouské straně může být blízký tomu u nás před rokem 1948.

*Na mapovém portále **www.google.cz/maps** vyberte libovolné dva čtverce zemědělské půdy v česko-rakouském pohraničí (po jednom v ČR a v Rakousku) o straně 2 km a spočítejte počet pozemků. Z nich vypočítejte průměrnou výměru pozemku na obou stranách hranice. Zhodnoťte zjištěný rozdíl.*

Z viditelného rozdílu, který studenti zjistí, lze usuzovat, že stav a vzhled krajiny, který dlouhodobě považujeme za normální, má do normálu daleko.

Plochy podél vodních toků jsou typické tím, že mají velmi malý sklon, z geomorfologického hlediska se nezřídka jedná o údolní nivu. Protože v době tání a při velkých srážkách může dojít k vybřežení vody, je nejvhodnější tyto plochy využívat jako trvalé travní porosty.

Revitalizace v minulosti necitlivě odvodněných ploch je dalším plošným technickým protipovodňovým opatřením. Mokřady lze vytvářet plošným zahloubením terénu, či vytvořením hráze doposud zahloubeného odtoku z území. Kromě zpomalení odtoku vody jimi vytváříme vlhké až vodní ekosystémy, kde se postupnou přírodní sukcesí obnovují společenstva rostlin a živočichů, která jsou na tato stanoviště vázána.

Najděte plochy s velmi nízkým sklonem podél vodních toků a pro tyto plochy navrhněte zatravnění. Na dříve odvodněných lokalitách navrhněte obnovu mokřadů. Pro vytyčení takovýchto rozlivných ploch, resp. mokřadů, je potřebná buď obchůzka přímo v terénu, nebo alespoň důkladný průzkum reliéfu na mapovém portále, jako jsou například ***www.mapy.cz****.*

Velikost a tvar pozemku

Naprostou většinu orné půdy v České republice však představují svahy. Po nich při srážkách stéká voda. Abychom významně snížili rozběhovou dráhu povrchového odtoku, je potřeba rozčlenit velké půdní bloky orné půdy tak, aby byla voda na co nejvíce místech brzděna či zadržena a měla čas se přímo v místě vsakovat. Tím také výrazně omezíme noční můru dobrého hospodáře – erozi. Abychom se přiblížili velikosti ploch polí např. ve zmíněném Rakousku, pokusme se velké pozemky fragmentovat prostřednictvím tradičních, tzv. biotechnických postupů blízkých přírodě. Díky nim se do české krajiny vrací dříve tolik charakteristické meze, aleje, pásy dřevin, agrární valy nebo polní cesty. Pozemky o velkém sklonu se z orné půdy převádějí na trvale travní porosty, či dokonce zalesňují, neboť například soustava remízků může hrát důležitou roli v ekologické stabilitě lokality.

Na mapě zájmového území najděte plochy orné půdy, jejichž sklon přesahuje 3°–4°. Vyhledejte pozemky, jejichž nepřerušená délka po spádnici přesahuje 300 m. U pozemků se sklonem nad 7° tuto hranici snižte na 150 m. Tímto postupem budou vybrány pozemky, které je potřeba rozčlenit liniovými prvky. Pozemky s velkým sklonem je vhodné navrhnout k zatravnění, nad 17° se doporučuje zalesnění. Sklon terénu dopočítáme měřením vzdálenosti např. na ***www.mapy.cz*** *a odečtením převýšení dle vrstevnic. Výpočet lze urychlit na stránkách zabývajícími se trigonometrickými výpočty* ***trig.wz.cz****.*

Navrhovat nové liniové prvky „od stolu“ je do velké míry problematický proces. V praxi by měla jejich navržení předcházet rešerše území. Při ní bychom měli brát v úvahu nejen ekologické a geomorfologické, ale i majetkové či historické poměry území a zároveň přihlížet k lokálním specifikům.

Nová cesta je samozřejmě snadněji realizovatelná tehdy, pokud je pozemek v majetku obce nebo je pravděpodobné, že se obec dohodne se stávajícím majitelem. To samé platí i o soukromém investoru stavby.

Zjistěte majetkové poměry zájmového území na mapě Národního geoportálu INSPIRE **geoportal.gov.cz** *v záložce mapy. Po dostatečném přiblížení zadejte dotaz na území prostřednictvím tlačítka „i“ v menu vlevo nahoře a postupujte podle zobrazených pokynů. Tento krok by měl sloužit k uvědomění si, že prosazení nových krajinných prvků může být organizačně náročné, ale nikoliv nemožné.*

Liniové prvky v krajině

Kromě majetkových práv je vhodné respektovat existující linie v terénu. Může se jednat o meze či pásy zeleně, které mohou být pozůstatkem již zaniklé cesty. O jejich případné existenci se můžeme přesvědčit ve starých mapách. Nejsnadněji dostupné jsou mapy Druhého vojenského mapování z 19. století („Františkova“).

Na portále ***www.mapy.cz*** *vyberte z nabídky mapu „z 19. století“ (v nabídce „změnit mapu“ vlevo nahoře). Na ní jsou mimo jiné zaznamenané minimálně 150 let staré cesty, jejichž pozůstatky jsme v některých případech schopni v krajině vysledovat, a po jejich obnovení je tak využít pro náš účel. Na stejném portále vyberte mapu „leteckou“, na které se při vhodném přiblížení můžeme přesvědčit o případné existenci liniových prvků (mezí, alejí, pásů křovin) kopírujících zaniklé cesty. Takto můžeme při navržení dělení pozemků ctít historickou podobu území.*

Po seznámení se s poměry zájmového území se můžeme pustit do samotného navrhování liniových prvků v terénu. Obecně bychom neměli zapomenout na jejich protierozní funkci. Proto by delší strana nově vzniklého menšího pozemku měla co možná nejblíže kopírovat vrstevnice. Nejenže tím přerušíme délku svahu, ale také naorientujeme obdělávání půdy žádoucím směrem. Samozřejmě tento požadavek nemusí být

v praxi často zcela splnitelný. Proto bývá vhodné zaústit navrhované liniové prvky do předpokládaných či existujících mokřadů, niv, nádrží či rozlivných lučin, kde případná kumulovaná voda nenapáchá škodu. Ty do mapy zakreslíme také.

K samotnému kreslení lze využít GIS software (např. QGIS), ale pro začátečníky velmi dobře poslouží aplikace **www.scribblemaps.com**. Ta na podkladu Google Maps umožňuje kromě jiného vytvářet interaktivní mapové vrstvy, které mohou být prohlíženy buď přímo na internetu nebo se dají exportovat ve formátu JPG nebo PDF.

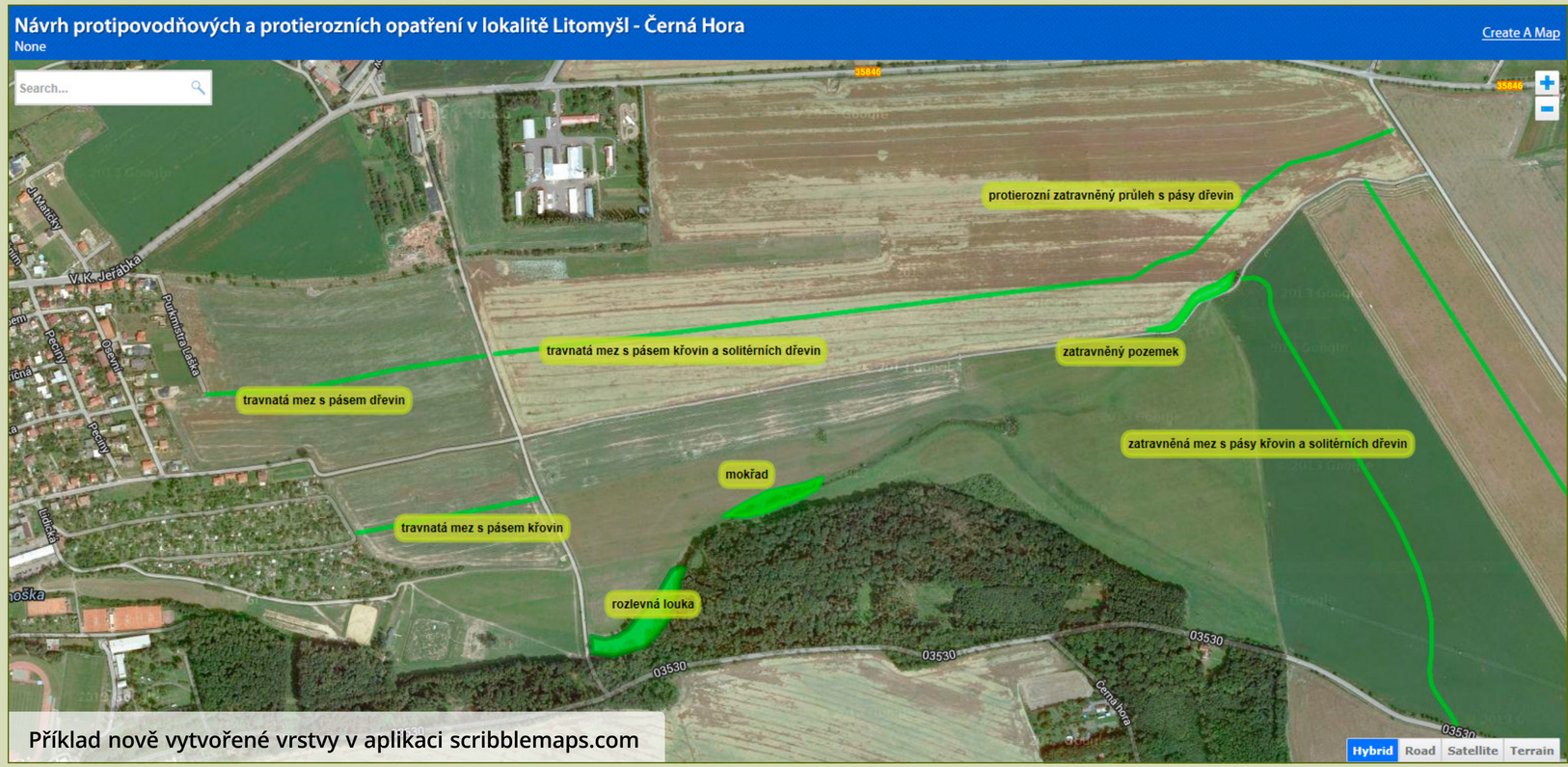
*Na portále **www.scribblemaps.com** klikněte na „Create Map“. V okně „Search“ zadejte název obce vašeho zájmového území. Po potřebném přiblížení (+/−) vyberte vpravo dole typ mapy, který však při vaší práci můžete měnit. To se hodí hlavně z důvodu potřeby zobrazení vrstevnic, které jsou nejhustší v rozklikávacím menu pod názvem „Map Box“. V liště vlevo nahoře jsou velmi intuitivní nástroje pro kreslení bodů, linií a tvarů, ke kterým lze doplnit i popisky, měnit barvy či přidávat obrázky. Hotový nebo nedokončený projekt ukládáme pod „Menu“ – „Save Map“.*

Podrobně se tématu věnuje např. metodika „Ochrana zemědělské půdy před erozí“ (M. Janeček a kol., 2012). Tato práce charakterizuje nejen výše nastíněná technická, ale i agrotechnická opatření, mezi která patří pásové střídání plodin, setí do mulče, bezorebné obdělávání půdy atd.

Zdroje:

Cílek, V.: Krajiny vnitřní a vnější, 2., doplněné vydání. Praha, Dokořán 2010. /ISBN 80-7363-042-7/

Janeček, M. a kol.: Ochrana zemědělské půdy před erozí [online]. [cit. 2015-10-02]. URL: <**http://fzp.czu.cz/vyzkum/metodiky/Metodika_Ochrana_zemedelske_pudy_pred_erozi.pdf**>



Příklad nově vytvořené vrstvy v aplikaci scribblemaps.com

Obnova cest a alejí v krajině má nejen protipovodňovou a protierozní, ale i estetickou funkci

Podobně je tomu i u obnovených… (Laguna u Bohdalova – revitalizované tůně)

… či nově vytvořených tůní (Doliny u Jiříkovic – nově vytvořená tůň)

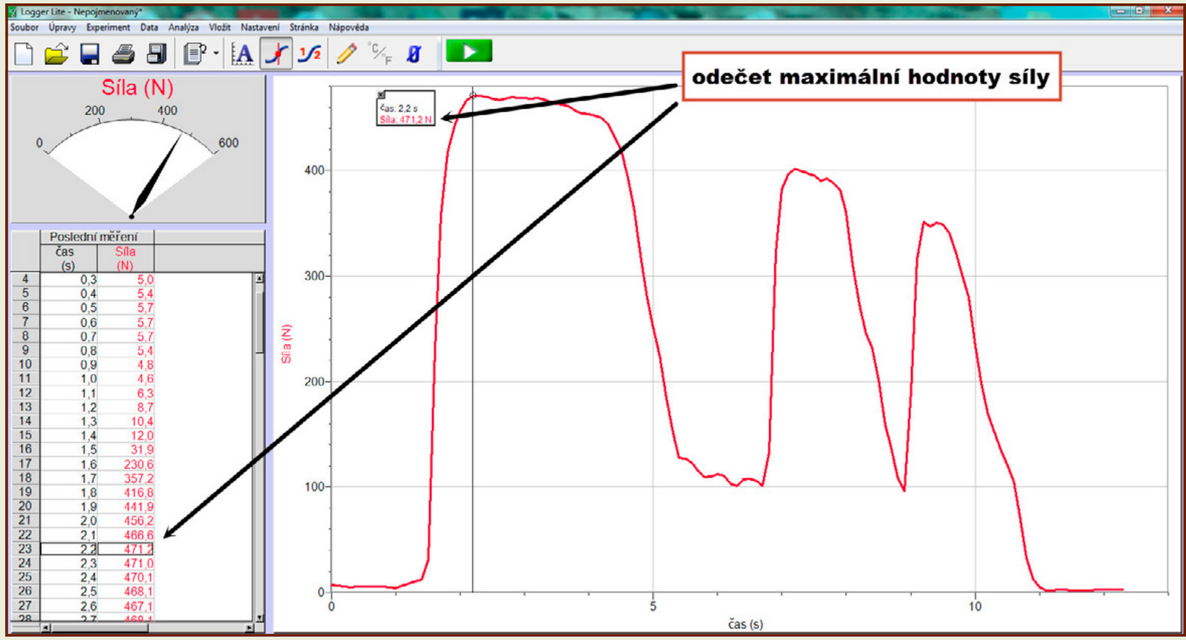
Petr Tišl

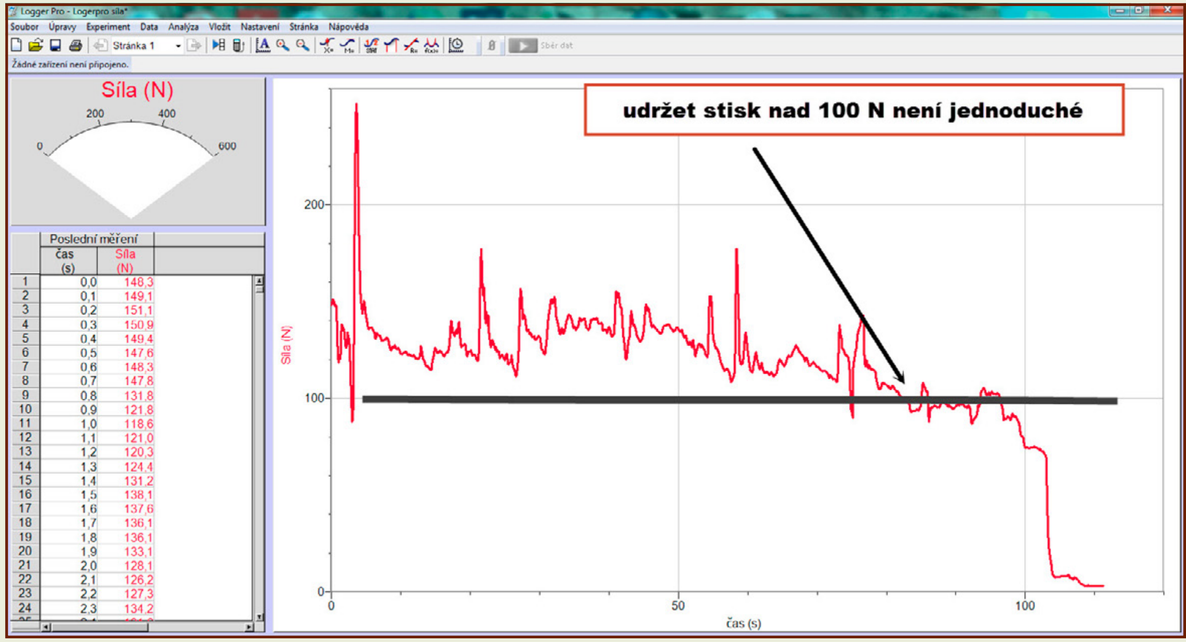
Experimenty s dynamometrem firmy Vernier v biologii

Na několika místech se již v tomto časopisu psalo o možnosti využívání čidel, o kterých často učitelé biologie ani nevědí, že na škole jsou. Jedním z nich jsou nepochybně dynamometry (měřiče síly), které jsou dnes naprosto běžným vybavením fyzikálních kabinetů a laboratoří na mnohých středních a základních školách. Zde se budeme konkrétně věnovat možnostem senzoru síly stisku ruky. Obdobná čidla – dynamometry – nabízí i ostatní renomovaní výrobci experimentálních laboratorních systémů, ale tento je speciální právě svým zaměřením na aplikaci v biologii či biomechanice. Podobné čidlo nabízí ještě systém Neulog.

Systém Vernier nabízí připojení do malého dotykového zařízení LabQuest 2 nebo přes různá rozhraní do počítače. Pro práci v laboratoři a pro demonstrační pokusy je vhodnější propojení do počítače s možností připojení k interaktivní tabuli, ale to záleží na vybavení a možnostech školy. Pro zpracování dat postačí zcela volně dostupný software Logger Lite, ale pokud jsou ve škole čidla firmy Vernier, tak máte pravděpodobně zakoupenou i multilicenci k programu Logger Pro, který nabízí větší možnosti analýzy dat.

Obr. 1: **Program Logger Lite je volně stažitelný a pro práci s daty v biologii je většinou zcela dostačující**





Obr. 2: **Záznam v programu Logger Pro se liší od Logger Lite jen velmi málo, má však více funkcí pro zpracování dat**

Obr. 4: **Měření síly často vyvolává zdravou soutěživost a žáky baví**

Obr. 3: **Vzhled senzoru**

Obr. 5: **Soustředění při výkonu**

Obr. 6 ▸: **Udržet 100 N celých 60 s docela bolí**

Možnosti využití čidla ve výuce

Čidlo především vylepšuje a inovuje laboratorní práce, které se týkají svalové soustavy, její činnosti, unavitelnosti svalů a podobně. Umožňuje dělat práci efektivně a lépe sledovat, zda žáci práci tak říkajíc „neflákají“. Umožňuje také měřit exaktní hodnoty, které lze lépe statisticky zpracovávat. Dynamometr od Vernieru má ještě zajímavou možnost se speciálními ploškami měření stisku mezi dvěma prsty (viz obr. 3). Velice pěkný námět na laboratorní práci z pohledu tělocvikáře od Jana Mužíka ze Základní školy Bystré najdete na webu projektu EXPOZ.

Jednoduché náměty na úkoly s dynamometrem

Výkonnost příčně pruhovaného svalu a jeho unavitelnost lze měřit mnoha různými způsoby. Níže předkládám několik námětů na měření. Všechny je možné realizovat v hodině demonstračně nebo je zapojit jako součást praktického cvičení. Hodnoty zjištěné měřením je vhodné dále statisticky zpracovávat a porovnávat trénované a netrénované žáky či chlapce a dívky. Výsledky můžeme jednoduše graficky zpracovat.

a) Stanovte určitou hranici (například 150 N pro chlapce a 100 N pro dívky). Měří se čas, po který jsou schopni udržet tlak nad danou hladinou. Lze provádět jako demonstrační pokus s dobrovolníky nebo jako laboratorní práci. Úkol lze po určitém čase opakovat a sledovat tak unavitelnost příčně pruhovaného svalstva.

b) Nechte žáky, aby po dobu 30 s drželi čidlo stisknuté maximální silou. Cvičení vypadá jednoduše, ale svaly se unavují velmi rychle a pokles síly je markantní. Odečtěte rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou. Výsledky v rámci skupiny statisticky zpracujte.

c) Obdobou klasického stisku gumového kroužku je nechat žáky stiskávat dynamometr po dobu jedné minuty, přičemž ale započítáváme pouze stisk, který dosáhl určité hranice (například 100 N). Zpracováváme statisticky rozdíly mezi průměrem pro dívky a chlapce. Dále můžeme cvičení po intervalech opakovat a zjišťovat tak unavitelnost.

d) Jaký je rozdíl mezi silou ve vašich rukou? Která je vaše dominantní? Stačí změřit maximální sílu stisku pro každou ruku. Můžete zopakovat vícekrát a vypočítat průměrnou hodnotu.

Možností je nepochybně nespočet. Většina měření se dá zvládnout za několik málo minut. Takže zbývá jen popřát radost z experimentování.

Jarmila Andrlová

Klinická analýza ve výuce

Drogové testy

O drogách je v dnešní době k dispozici nepřeberné množství informací a ve školách se o nich poměrně často mluví – většinou v rámci programů zaměřených na prevenci rizikového chování (kam užívání drog bezesporu patří). Ve výuce jim obvykle nebývá věnována velká pozornost, o experimentech nemluvě. S drogami si sice není radno zahrávat, ale i přesto můžeme do výuky zařadit zajímavý pokus, nejlépe dokreslený napínavým detektivním příběhem, ve kterém studentům prakticky ukážeme, jak lze pomocí testačních proužků pro domácí použití jednoduše zjistit, zda někdo drogy užívá.

Nejprve trocha teorie...

Pro pořádek nejprve stručně zmíním základní definici a rozdělení drog, podrobnější informace najdete v literatuře nebo na internetu (viz také odkazy na konci tohoto článku).

Drogy se dají definovat jako omamné látky, které různými způsoby mění stav člověka. Získávají se buď z rostlin nebo chemickou syntézou. Člověk si na ně může vypěstovat buď psychický nebo fyzický návyk a stává se z něho toxikoman. Světová zdravotnická organizace definuje pojem toxikoman jako každou oběť fyzické či psychické závislosti (nebo obou těchto závislostí zároveň).

Užívání drog je staré snad jako lidstvo samo. A už od počátku věků způsobují drogy, ať legální či nelegální, lidstvu také problémy.

Drog je spousta, stále jsou objevovány a vyráběny nové a jejich účinky jsou cíleny na nejrůznější lidské potřeby – některé přinášejí veselí a radost, jiné blažený klid, další naopak dodávají nepředstavitelnou dávku energie a ještě další zase tlumí a otupují bolesti těla i duše. A existují i takové, díky kterým vidíme svět kolem sebe úplně jinak, než jak se nám jevil doposud.

Podle účinku můžeme tedy drogy dělit na:

1. stimulační, povzbuzující (např. kokainové drogy, amfetaminy, metamfetamin (pervitin), ...)
2. tlumivé, uklidňující, tišící (např. morfin, kodein, heroin, ...)
3. halucinogenní (např. tetrahydrokanabinol, LSD, PCP (andělský prach), bufetenin, meskalin, durman, ...)

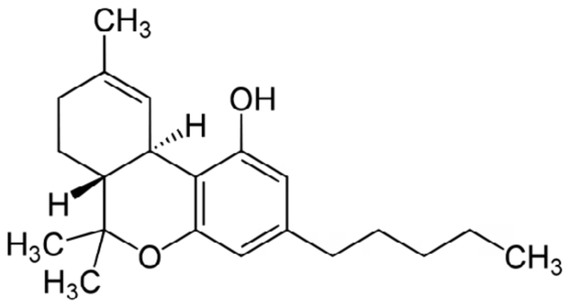
My se zaměříme na dvě z výše zmiňovaných drog, na THC a amfetaminy.

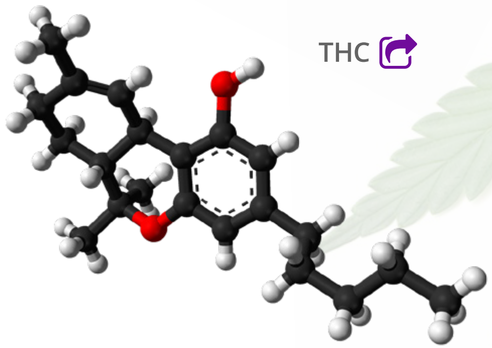
THC

Asi nejrozšířenějšími drogami mezi mladými jsou marihuana a hašiš. Jedná se o psychoaktivní drogy získávané z indického konopí. Přípravky z květů vrcholových částí rostliny a listových čepelí se označují jako marihuana. Hašiš je zpracováván ze sušených samičích květů konopí, které vylučují značné množství pryskyřice a je přibližně 6× silnější než marihuana. Účinné látky obsažené v konopí jsou kanabinoidy, nejvýznamnější z nich je **THC (Δ^9-tetrahydrocannabinol)**.

Marihuana se nejčastěji užívá kouřením, občas žvýkáním a je možné ji také přidávat do jídel či vařených nápojů. Názory na škodlivost této drogy se velmi liší. Mezi okamžité negativní účinky užívání marihuany patří zrychlený srdeční tep, dezorientace, nedostatečná koordinace těla, často také deprese nebo ospalost. Někteří uživatelé trpí záchvaty paniky nebo úzkosti. (*Na „terapeutické účinky“ marihuany přišla řeč také v rozhovoru s doc. R. Čabalou uveřejněném na předchozích stránkách.*)

Některé prameny uvádí, že lidstvo znalo konopí jako průmyslovou plodinu již 10 000 let př. n. l. Dlouhá historie jeho používání je popsána např. na stránkách **www.legalizace.cz/konopi**.



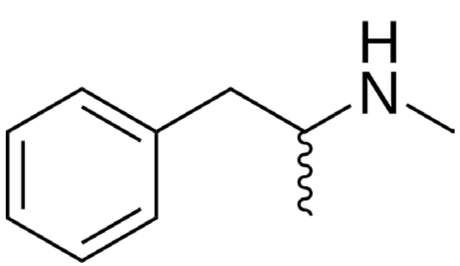


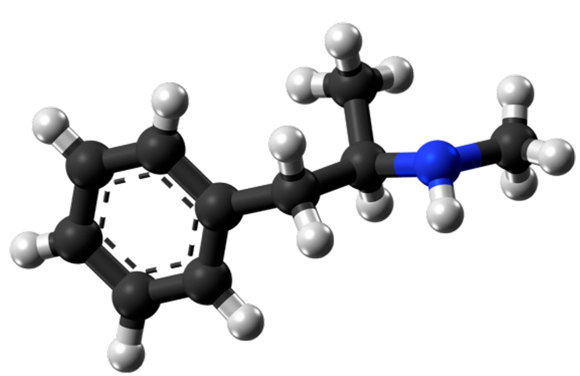
AMFETAMINY

Amfetamin (1-fenyl-2-aminopropan) je povzbuzující látka. Uměle zvyšuje energii, sebedůvěru a koncentraci stimulováním centrální nervové soustavy. Existují dva optické izomery: levo-amfetamin (bezedrin) a dexamfetamin (dexedrin). V Čechách je jednou z nejužívanějších drog amfetaminová droga **metamfetamin (pervitin)**.

Amfetaminy vedou k psychické závislosti provázené psychotickými stavy! Negativní psychologický efekt způsobený užíváním amfetaminů může zahrnovat: vznětlivost a pohotovost k agresi (s možnými násilnými projevy a rozkolísaností nálad), nízké sebevědomí, narušený spánek, hluboké deprese (které mohou vyústit až v sebevražedný pokus), úzkostné stavy a poruchy, paranoidní myšlenky, paranoidní psychózy (doprovázené nutkavým chováním a opakovanými pohyby) a velmi živé halucinace. Halucinace jsou obvykle vizuální, auditorní a taktilní (například pocit hmyzu lezoucího pod kůží, který může vést až k jejímu drásání a rozdírání).

Amfetaminy byly poprvé synteticky připraveny v roce 1887 a jejich stimulační vlastnosti poprvé popsány v roce 1933. V letech 1932 až 1946 farmaceutický průmysl našel pro amfetaminy uplatnění v medicíně ve 39 oblastech, včetně léčby schizofrenie a závislosti na nikotinu. Jedna z „oficielně“ používaných drog byla ve velkém množství k dispozici v období druhé světové války na všech frontách. Sám Adolf Hitler údajně užíval denně až pět injekcí amfetaminu. Byl používán i Američany v Koreji a ve Vietnamu.





Metamfetamin

Historie drog v Čechách

Klasickou historickou českou drogou je pivo (kombinace alkoholu s chmelovým výtažkem má zvláštní tlumivé účinky). Jiné drogy se v Čechách ve větším měřítku neužívaly. V 19. století se více rozšířilo kouření tabáku a požívání alkoholu. V době první republiky se stalo módní záležitostí kouření kokainu, ale pouze ve vybrané společnosti. Socialistické Československo bylo od světového obchodu s drogami relativně odříznuté. Plnilo pouze roli tranzitní země. Ani československá koruna nebyla pro drogovou mafii zajímavou měnou. Po domácku vyráběný pervitin a braun byl záležitostí poměrně malé skupiny lidi. Teprve v druhé polovině 80. let se začala více pěstovat a kouřit marihuana. Po listopadu 1989 se situace dramaticky změnila. V současné době jsou drogy všeho druhu k dostání všude (zejména ve větších městech – v klubech, školách, na ulici, ...). Užívá je stále více lidí. Nejohroženější skupinou se stala 15–25letá mládež.

Rozdělení a princip drogových testů

Testování přítomnosti drogy je proces, který využívá biologickou látku odebranou od jedince pro zjištění, zda testovaná osoba užila drogu. Touto biologickou látkou může být typicky moč, krev, vlasy nebo sliny.

Drogové testy je možné rozdělit do dvou hlavních skupin. První skupina je většině lidí obecně známá. Tento typ testování vyžaduje, aby testovaná osoba (dárce) poskytla nějakou tělesnou tekutinu nebo vlasy pověřené osobě (zaměstnavatel, doktor, kontrolor atd.). Zmíněnou tělesnou tekutinou může být vzorek moči, krve nebo slin. Po odebrání od dárce je **vzorek** řádně zapečetěn a **odeslán do specializované laboratoře na analýzu**. Nevýhodou tohoto typu testování je vysoká cena za analýzu provedenou v toxikologické laboratoři a také to, že na výsledek je nutné čekat přibližně dva až čtyři dny.

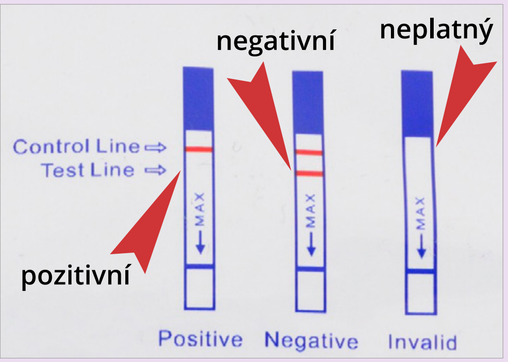
Druhou skupinou testů jsou **screeningové testy**, které **mají většinou podobu papírových proužků** nebo destiček napuštěných sloučeninami, které reagují s určitou drogou. Testy slouží k rychlému zjištění zneužívání drog přímo na místě. Jejich výraznou výhodou je jednak možnost okamžitého zjištění stavu (výsledek je dostupný během několika minut) a také mnohonásobně nižší cena oproti předchozímu způsobu testování.

Co v učebnicích nenajdete: Klinická analýza ve výuce – Drogové testy

Screeningové drogové testy mají přesnost 95 až 98 % a je možné je použít vždy jen pro jedno testování. Existuje jich několik druhů – buď jsou to testy schopné odhalit vždy jen jeden typ drogy, nebo jsou to tzv. multipanely, které při jednom testování dokáží zjistit až 10 různých druhů drog.

Testační proužky jsou imunochemické testy založené na kompetitivní (soutěživé) vazbě. Drogy, které by mohly být přítomny ve vzorku moči, soutěží s odpovídajícími drogovými konjugáty o vazebná místa na jejich specifických protilátkách. Proužek obsahuje **kontrolní oblast** – kde je polyklonální protilátka proti konjugátu barvička–protein, **testovací oblast** – kde je konjugát droga–protein, a suchou podložku, která obsahuje částice barvičky s monoklonální protilátkou specifickou na určitou drogu (amfetamin, THC, ...).

Během testu vzorek moči kapilárně vzlíná. **Pokud ve vzorku moči není přítomna droga** (nebo je v koncentraci pod detekčním limitem), nedojde k nasycení vazebných míst specifických značených protilátek. Tyto značené protilátky jsou pak zachyceny imobilizovanými drogovými konjugáty a **výsledkem je vznik barevné linky v testovací oblasti**. **Jestliže je ve vzorku moči příslušná droga** přítomna (v koncentraci nad detekčním limitem), **barevná linka se v testovací oblasti neobjeví**, protože dojde k nasycení všech vazebných míst značených protilátek. Pozitivní vzorek moči nevytvoří barevnou linku v testovací oblasti příslušného proužku v důsledku kompetice o vazebná místa. Součástí testovacích proužků je **kontrola**, proto **se vždy objeví barevná linka v kontrolní oblasti** proužku indikující správný objem vzorku a správné zvlhčení membrány.



Vyhodnocení výsledku testu znázorněné na obalu proužku

Testační proužky na kanabinoidy z moči

Jednorázový marihuanový (THC) test ve formě proužku je rychlý orientační test, který pomáhá detekovat hladinu THC a dalších kanabinoidů v lidském těle – v důsledku požití především marihuany a hašiše. Test se provádí z moči, výsledek testování je znám již po 5 minutách.

Test má vysokou citlivost a je schopný odhalit užití drogy již od detekčního limitu 30 ng/ml.

Testační proužky na amfetaniny z moči

Jednorázový metamfetaminový (MET) test ve formě proužku je rychlý orientační test, který pomáhá detekovat hladinu metamfetaminu (MET), amfetaminu (AMP), efedrinu, MDMA a metabolitů těchto drog v lidském těle – v důsledku požití především pervitinu a dalších drog jako je speed, crank a extáze. Test se provádí z moči, výsledek testování je znám již po 5 minutách. Test má vysokou citlivost a je schopný odhalit užití drogy již od detekčního limitu 1 000 ng/ml.

Způsob provedení testu

1. Vzorek moči odeberte do čisté nádobky. Vzorky i testovací materiál musí být vytemperovány na pokojovou teplotu.
2. Tesovací proužek vyjměte z obalu a ponořte do vzorku moči na 10 s. Proužek ponořte tak, aby hladina moči nepřesahovala linii vymezenou šipkami.
3. Proužek položte na čistý nesavý rovný povrch.
4. Výsledek testování odečtěte po 5 minutách od provedení testu. Ve vyhodnocovací oblasti se musí vždy objevit kontrolní čárka a případně i testovací čárka v závislosti na tom, zda vzorek obsahuje či neobsahuje určité množství drogy.

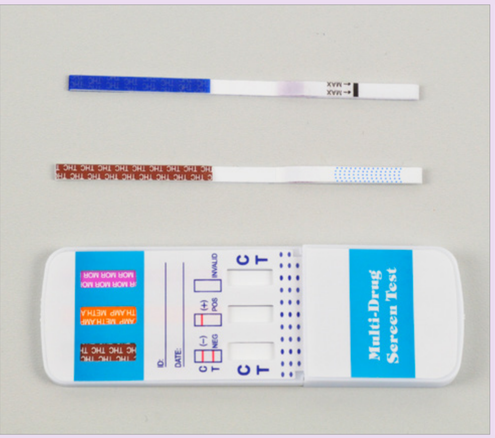
Přesný popis provedení testu a další informace naleznete v návodu k použití přiloženém k testačním prožkům.

Doba, po kterou je možné užití drogy zjistit

- **THC v moči:** cca 2 až 3 dny při jednorázovém užití,
  cca 1 až 3 měsíce při pravidelném užívání
- **THC ve slinách:** cca 12 až 24 hodin
- **THC v krvi:** maximálně cca 2 týdny
- **THC ve vlasech:** cca 3 měsíce (záleží na délce vlasů)
- **MET (AMP) v moči:** cca 3 až 7 dní (cca 1 až 4 dny)
- **MET (AMP) ve slinách:** cca 1 až 3 dny
- **MET (AMP) v krvi:** cca 1 až 3 dny (cca 12 hodin)
- **MET (AMP) ve vlasech:** cca 3 měsíce (záleží na délce vlasů)

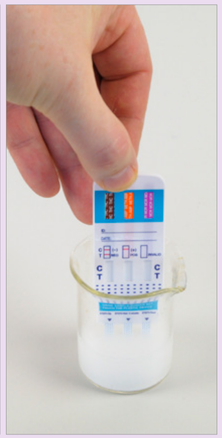
Jak využít diagnostické proužky ve výuce?

V rámci výuky budeme v hodinách asi jen těžko testovat na přítomnost drog samotné žáky. Nabízí se ale, podobně jako v minulém čísle, předem připravená situace s „umělými“ vzorky, nejlépe simulujícími moč. Nebudeme tedy pracovat se skutečnou močí, ale připravíme si několik vzorků „moči“ – z hlediska prováděných testů pozitivních či negativních. A motivační kriminalistická zápletka? Co třeba vyšetřování viníka dopravní nehody – nebyl pod vlivem drog?



▲ Testační proužky a multipanel

▲ Příprava vzorku z Modafenu



▲ Testování

▲ Příprava „moči“

▲ Test na THC – negativní ▲

▲ Pozitivní test na MET (šipka)

K přípravě vzorků použijeme takové látky, které s látkami v testačním proužku křížově reagují tak, že poskytnou falešnou pozitivní reakci na přítomnost určité drogy či jejího metabolitu.

Vzorek moči pozitivní na požití drogy metamfetaminu (MET) vyrobíme jednoduše z léčiva Modafenu. V současnosti dostupný Modafen obsahuje pseudoefedrin, který nám potřebnou pozitivní reakci poskytne. Stačí rozdrtit jednu tabletu (v tabletě může být max. 30 mg pseudoefedrinu) v třecí misce, rozpustit ji ve 20 ml vody a do připraveného vzorku „moči“ (destilované vody) odpipetovat ze vzniklé suspenze asi 1 ml (je vhodné nechat suspenzi odstát, popř. ji přefiltrovat). Aby „moč“ vypadala jako skutečná moč, použijeme opět pár kapek roztoku chinolinové žluti (E104).

Vzorek „moči“ pozitivní na požití drogy THC jsme zkoušeli vyrobit několika způsoby – z konopných semen, z malých klíčních rostlinek konopí a z konopné masti. Bohužel, ani jeden ze způsobů nevedl ke vzorku „moči“ s jednoznačným pozitivním výsledkem. V rámci popisu křížových reaktivit testačního proužku je však uváděna látka, která se přidává do některých vyživových preparátů pro kulturisty, a to sice 5-methyl-7-methoxy-isoflavon (anabolikum – zvyšuje tvorbu svalových bílkovin, tedy růst svalů). Ukázalo se ale, že vzorek takového výživového dopňku je u nás těžko sehnatelný – sehnat se nám ho nepodařilo. Možná budete ve shánění úspěšnější. Pokud ano, budeme rádi, když nám dáte vědět, jak vaše testování dopadlo.

Poděkování

Za konzultace ohledně křížových reaktivit testačních proužků děkujeme doc. RNDr. Radomíru Čabalovi, Dr.
Drogové testy pro domácí použití lze zakoupit v e-shopech:
www.drogovy-test.cz, **www.sebetesty.cz**.
Děkujeme jim za poskytnutí testačních proužků a testačního panelu.

Zdroje:

www.antidrog.webzdarma.cz
www.extc.cz
www.drogy-info.cz
www.drogovy-test.cz

Helena Štorchová

Genomické detektivky – weblémy

Luštěním hádanek a hlavolamů, řešením záhad a odhalováním různých tajemství se lidé zabývají od nepaměti. Je to napínavé a vzrušující. A mezi největší záhady bezesporu patří otázka: Jak fungují živé organizmy?

Po objevení buněk, jejich vnitřního uspořádání a struktury a funkce DNA se zdálo, že definitivní odhalení všech tajemství vzniku a fungování života je doslova na dosah. Nicméně i po kompletním osekvenování DNA řady různých organizmů zůstává stále mnoho otázek nezodpovězeno.

Přečtení DNA sekvencí a jejich uložení do veřejně přístupných databází však skýtá možnost nového způsobu bádání, a to nejen vědcům, ale i nám ostatním. Že byste si to rádi vyzkoušeli? A vaši studenti také? Tak to si rozhodně přečtěte následující článek, ve ktrém nám RNDr. Helena Štorchová, CSc., z Laboratoře reprodukce rostlin Ústavu experimentální botaniky AV ČR, v. v. i., odbornice na molekulární genetiku doslova vzatá, poradí (a doufáme, že nejen v tomto čísle časopisu), jak na to.

Co je to **weblém**?

V češtině se tento pěkný výraz dosud nepoužívá. Můžeme se s ním však setkat v moderních anglicky psaných učebnicích genetiky či molekulární biologie. Vznikl zkřížením slova **web** (které všichni dobře známe) a mezinárodního výrazu „**problem**“ – potíž, nesnáz, ale také hádanka či nejasnost.

Nad prvními „problémy“ se údajně zamýšlel již Aristoteles, který sestavil jakousi filosofickou učebnici v podobě otázek a odpovědí nazvanou „Problemata“. Jeho žáci si nad ní trpělivě lámali hlavy a procházeli se při tom ve stínu zahrady či sloupoví. Také se jim proto říkalo „peripatetici“, tedy procházeči, a to se přeneslo na celou Aristotelovu filosofickou školu.

My se jen na svou hlavu spoléhat nemusíme, protože máme počítače a internet. Ale pozor! Tak jednoduché to přeci jen není. Hlava je stále zapotřebí, stejně jako v antickém Řecku. Jen se s notebookem hůře prochází ve stínu stromoví…

weblém

je úloha či cvičení, které vyřešíme s použitím veřejně dostupných webových stránek

Weblém 1:

Záhada hromady rosolu

Volně podle knihy Lindella Bromhama „Reading the Story in DNA: A Beginner's Guide to Molecular Evolution“ připravila Helena Štorchová.

Na pobřeží Chile našli vědci velký chuchvalec rosolovité hmoty záhadného původu. Netušili, zda je to pozůstatek hlubinného živočicha, rostliny, či zbytek nějaké obří kolonie prvoků. Anebo nemá se životem nic společného? Jak záhadu vyřešit?

Badatelé se rozhodli nejprve extrahovat DNA. Odebrali vzorek z vnitřku hmoty (aby se vyhnuli kontaminaci) – a skutečně – povedlo se, DNA byla získána. Hmota je tedy pozůstatek něčeho živého. Ale čeho? Naštěstí se jim podařilo kousek sekvence DNA přečíst.

Sekvence:

```
  1 cctccctaag actcaaggaa gaagtattac actccaccat cagcacccaa agctgaagtt
 61 ctacataaac tattccctga aaaagtatat tgtacaataa ccacaggacc acagtactat
121 gtccgtattg aaaataactt gccttattag atattattat gtaactcgtg catgtatgta
181 cttccacata attaatagcg tctttccatg ggtatgaaca gatatacatg ctatgtataa
241 ttgtgcattc aattattttc accacgagca gttgaagctc gtattaaatt ttattaattt
301 tacatattac ataatatgta ttaatagtac aatagcgcat gttcttatgc atccccaggt
361 ttatttaaat caaatgattc ttatggccgc tccattagat cacgagctta gtcagcatgc
```

Úkol

Srovnejte tuto sekvenci s údaji ve veřejných databázích a určete původ prapodivného chuchvalce. Z jakého organizmu pochází? Ve které části buňky (ve které organele) je tato DNA uložena?

Co je to **NCBI**?

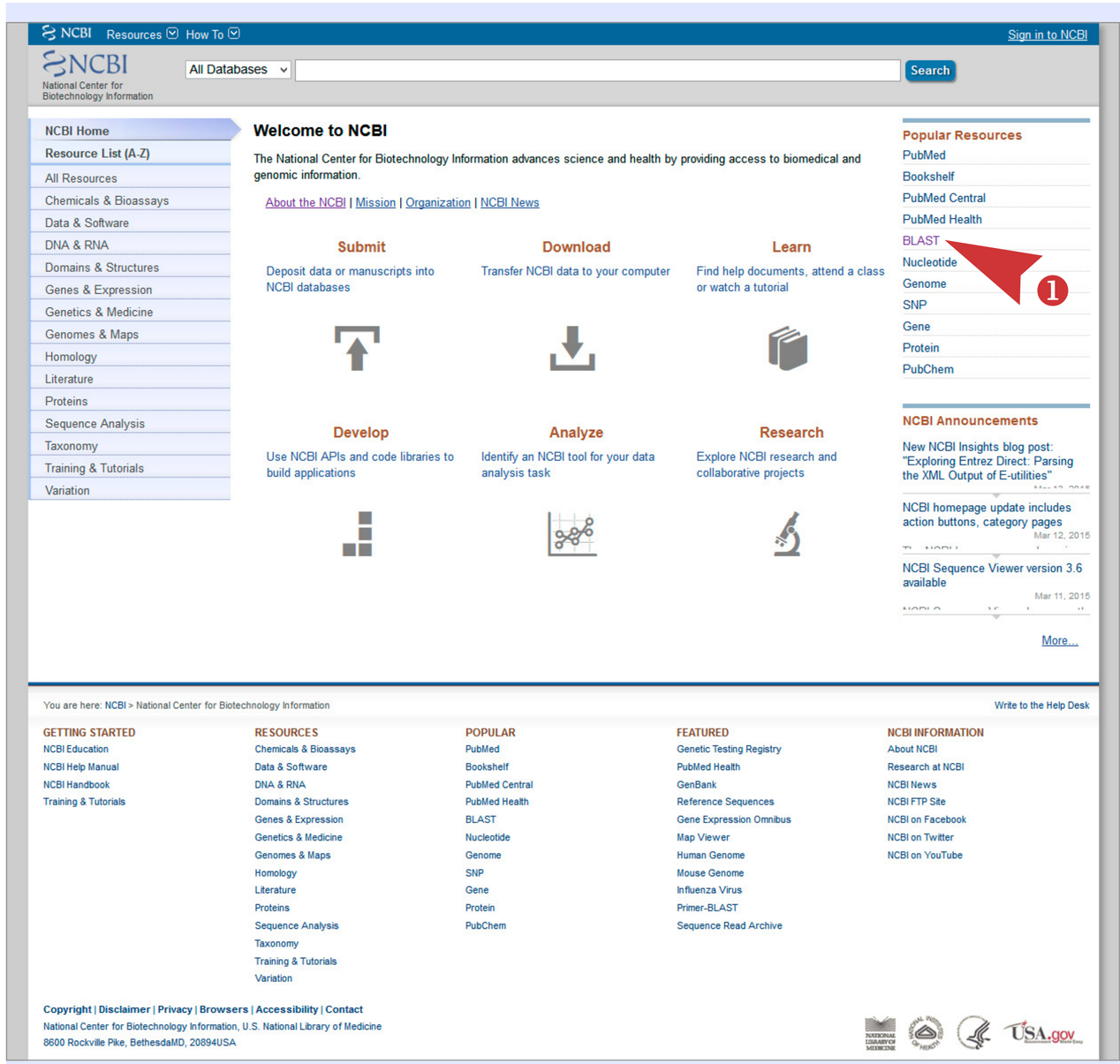
NCBI (National Center for Biotechnology Information neboli Národní centrum biotechnologických informací**)** je součástí Národní lékařské knihovny Spojených států amerických. Bylo založeno v roce 1988 a nachází se ve státě Maryland.

NCBI provozuje a spravuje řadu rozsáhlých databází, jako např. GenBank a PubMed, které zpřístupňuje prostřednictvím vyhledávače Entrez. Databáze NCBI jsou udržovány z veřejných zdrojů, badatelé do nich přispívají svými výsledky zdarma. Každý den se databáze zvětšují o stovky sekvencí DNA i proteinů. Jejich prohledáváním získavají cenné informace nejen vědci, ale také lékaři, šlechtitelé, chovatelé a zemědělci, ochránci přírody, soudní znalci a mnozí další. Tyto databáze jsou krásným příkladem užitečnosti základního výzkumu. Co vše v nich lze najít, poznáte nejlépe sami při luštění weblémů.

Návod

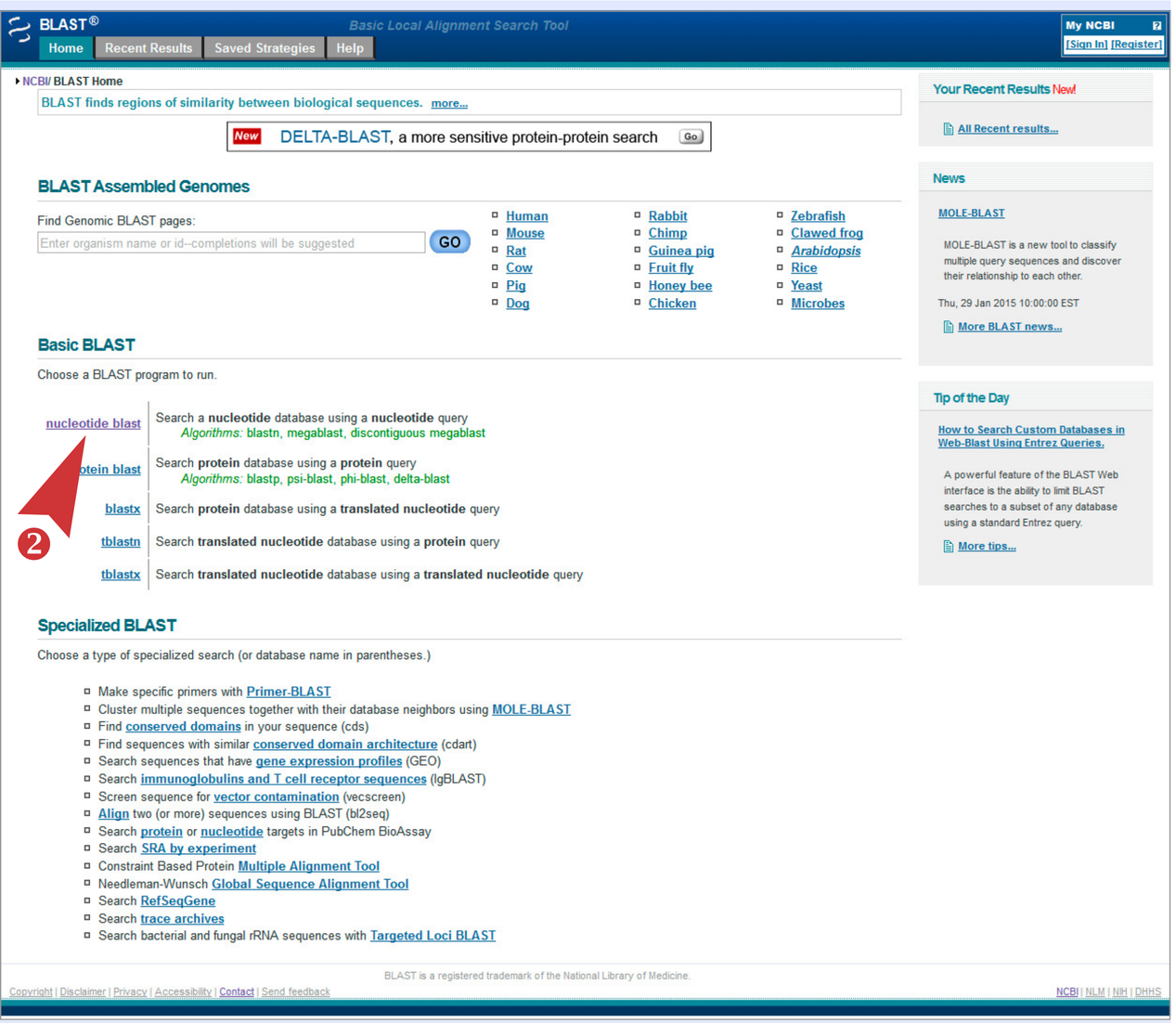
Najděte si web NCBI: **www.ncbi.nlm.nih.gov**

V pravé části je seznam Popular Resources. ⇨ Vyberte „**BLAST**“ (viz ❶).



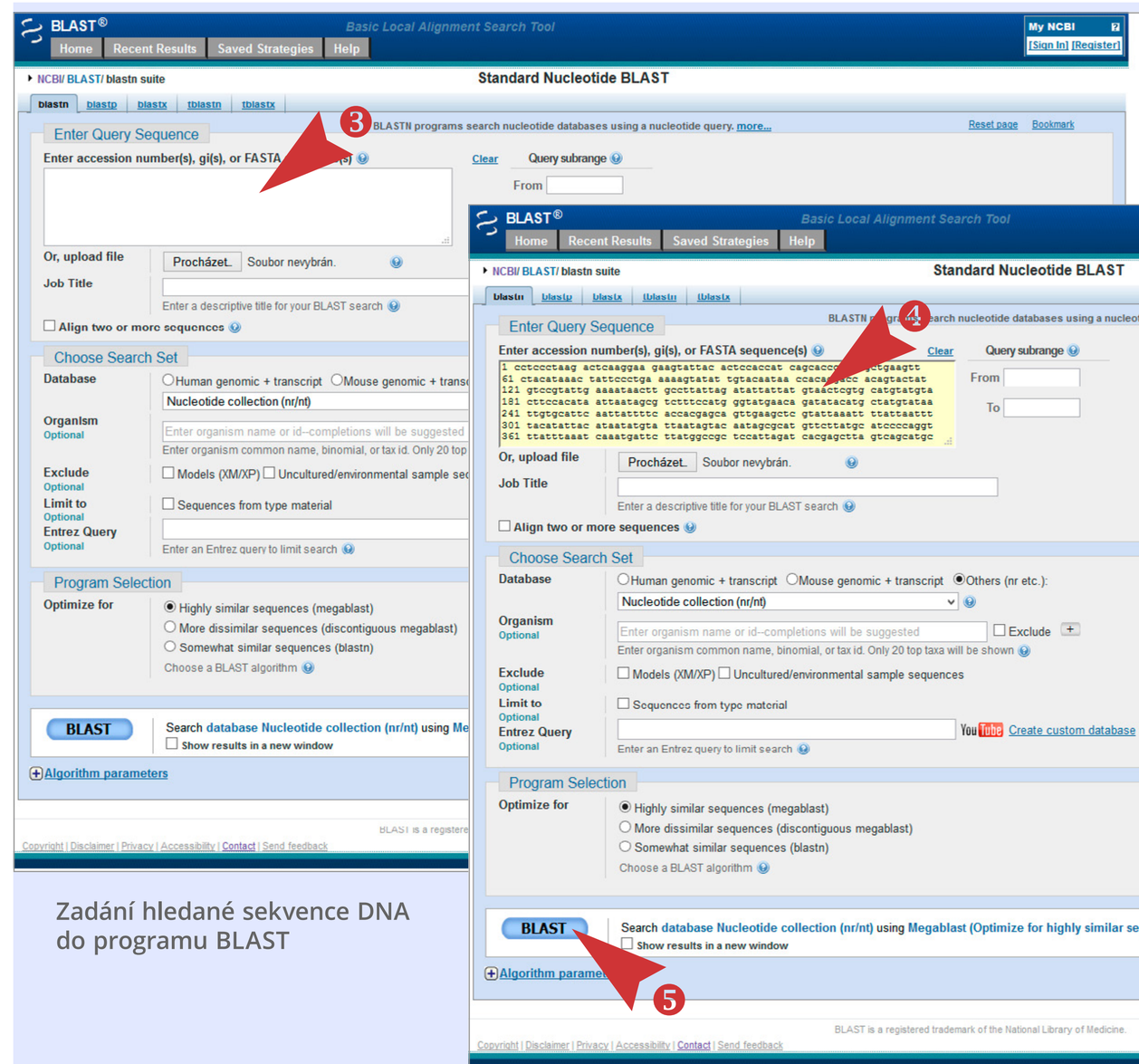
Úvodní stránka webu NCBI

Co v učebnicích nenajdete: Genomické detektivky – Záhada hromady rosolu



Úvodní stránka programu BLAST

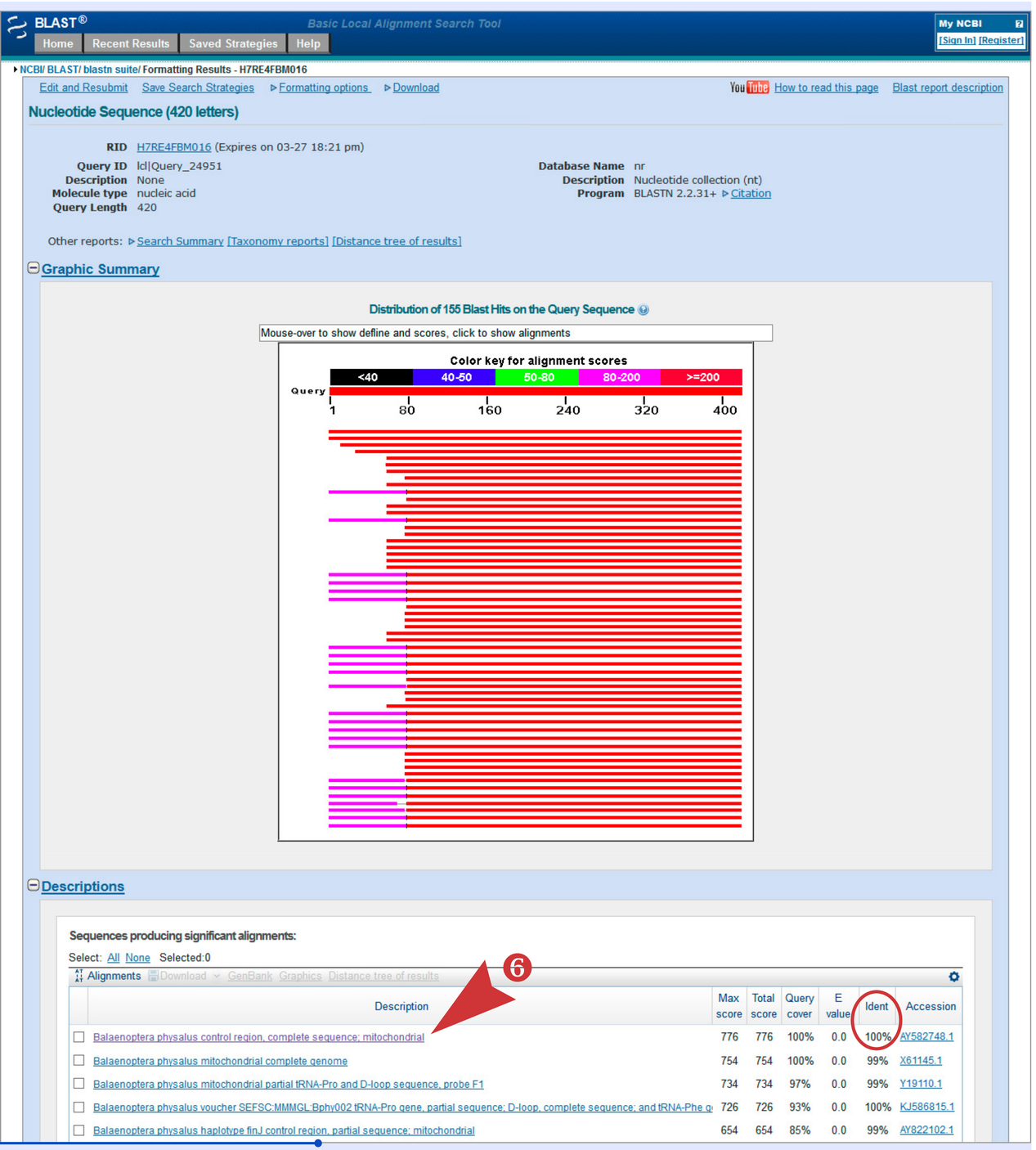
V horní části stránky se objeví okénko „**Enter Query Sequence**“ (❸), kam **zkopírujte** pomocí stisku známé kombinace kláves [Ctrl] [C] – [Ctrl] [V] **z PDF souboru** uvedenou **sekvenci DNA** (❹). Pro tentokrát necháme parametry tak, jak jsou přednastaveny. (S nastavováním parametrů si pohrajeme v některém z příštích úkolů.)
⇨ A nyní nezbývá než kliknout na tlačítko „**BLAST**“ (❺).



Zadání hledané sekvence DNA do programu BLAST

V dolní části stránky vidíme různé možnosti, jak BLAST hledání odpovídajících sekvencí provést. ⇨ Klikněte na řádek „**nucleotide blast**“ (viz ❷, pod nadpisem Basic BLAST), protože budeme srovnávat nukleotidové sekvence (skládající se z písmenek A, C, T, G).

Co v učebnicích nenajdete: Genomické detektivky – Záhada hromady rosolu

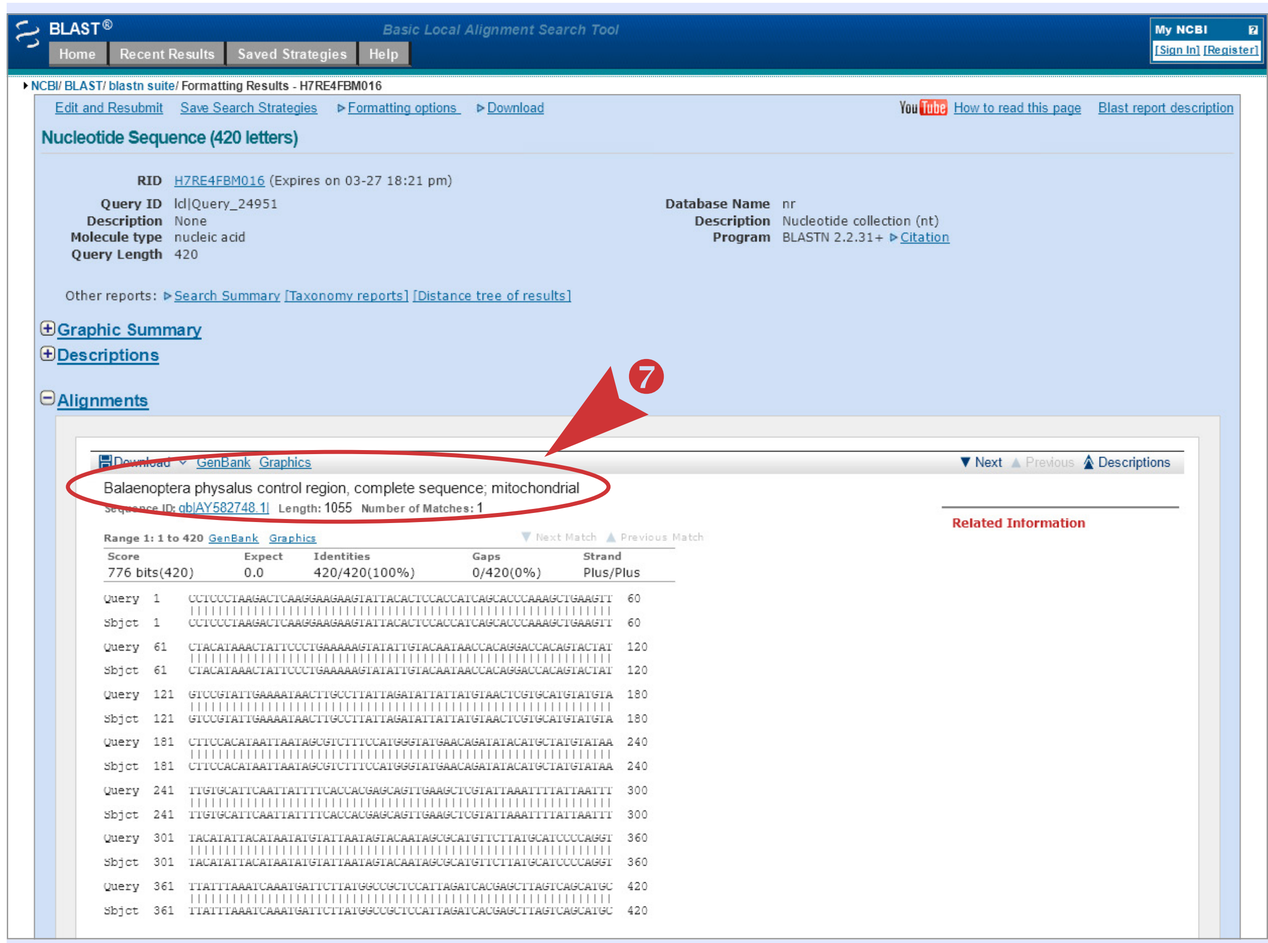


Výsledek porovnání hledané sekvence DNA s databází

Ve výsledku porovnání hledané sekvence (označené jako Query, tj. hledaná sekvence) se sekvencemi v databázi najdeme (v části „Descriptions“ – Popisy) řadu řádků. ⇨ Klikněte na ten, kde je podobnost sekvencí největší (zpravidla první nahoře, ❻). – V tomto případě byla nalezena úplná shoda (Identity 100%) hledané sekvence s tou v databázi.

Již víte, z kterého organizmu tajemný chuchvalec pocházel?

(Český ekvivalent jeho latinského jména (❼) naleznete na **Seznamu** či v české **Wikipedii**. **Úplné řešení** této záhady najdete na internetových stránkách časopisu e-Mole.)



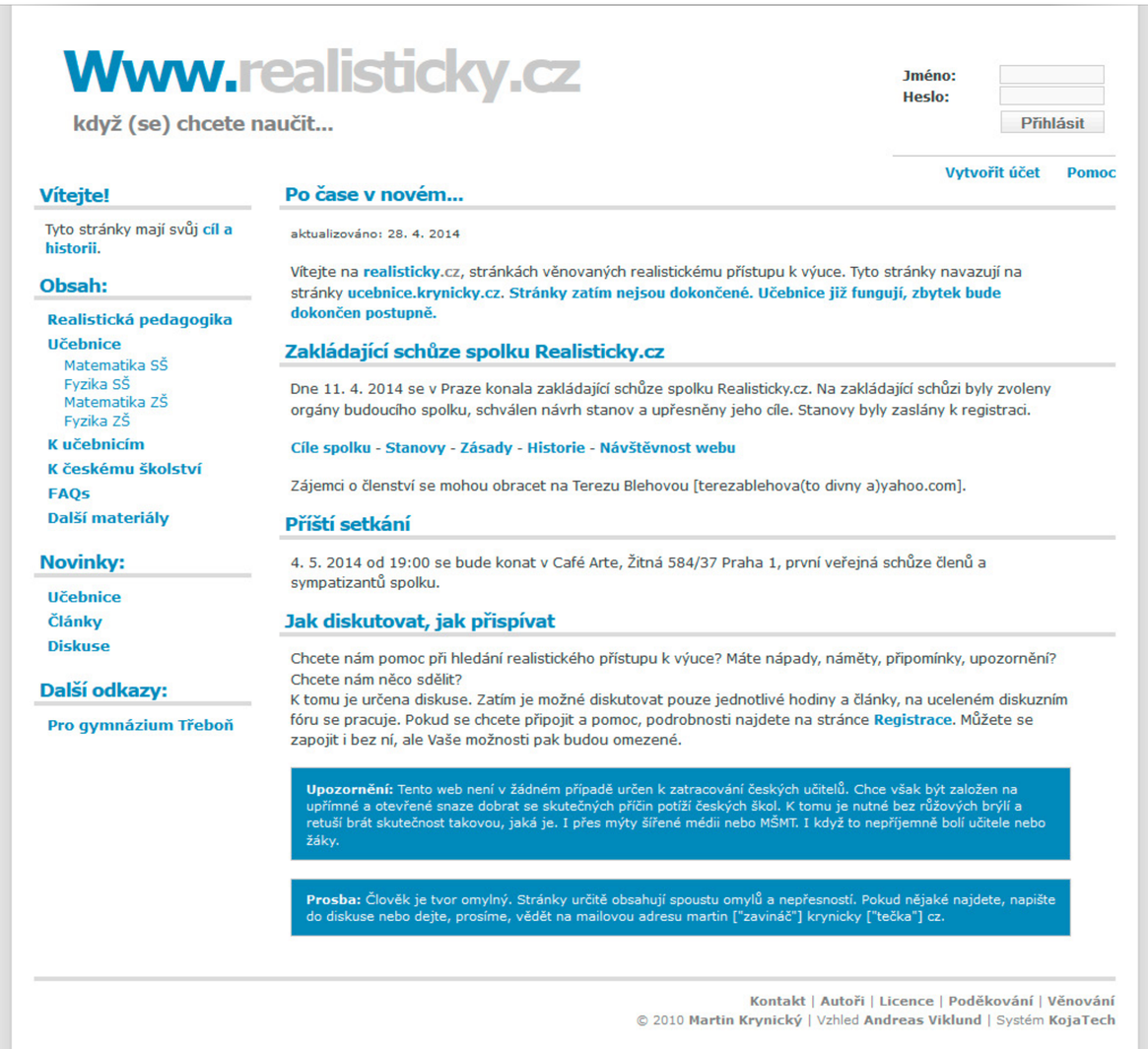
Nalezená 100% shodná sekvence DNA

Miroslav Jílek

Www.realisticky.cz

Elektronická učebnice matematiky a fyziky

V této recenzi bychom chtěli přiblížit a krátce zhodnotit webové stránky věnované reálné výuce matematiky a fyziky z pohledu gymnaziálního učitele. Zaměříme se při tom pouze na fyzikální část elektronické učebnice, která je hlavní součástí stránek, a na některé obecné aspekty přístupu popisovaného na tomto webu.



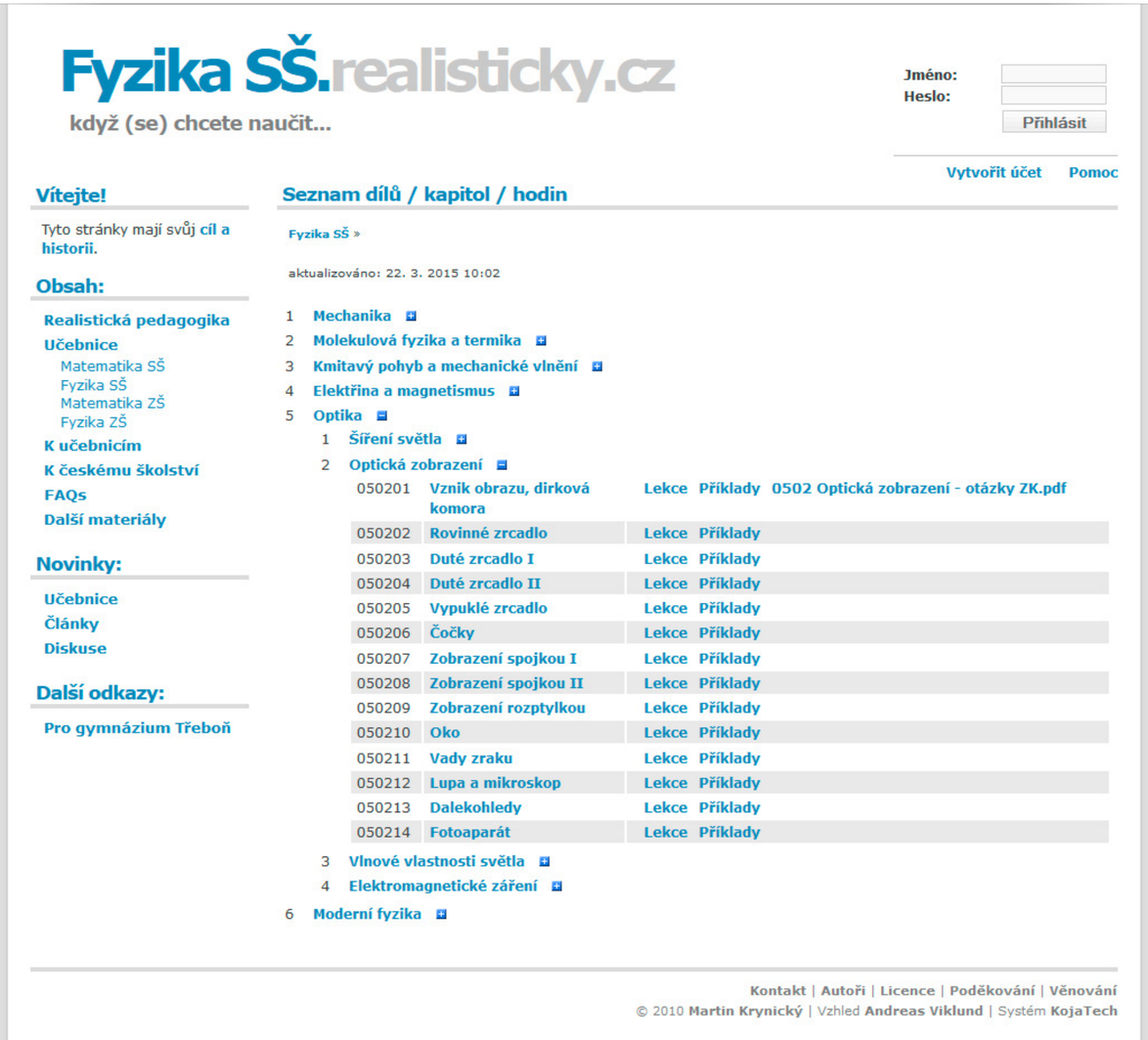
Úvodní stránka webu **Www.realisticky.cz** nás přivítá jednoduchou, střízlivou a přehlednou grafickou strukturou, ve které se rychle zorientujeme. V hlavním menu na levé straně najdeme záložku s krátce shrnutými informacemi o výukovém přístupu nazvaném Realistická pedagogika a potom už samostatnou elektronickou učebnici rozdělenou postupně na Matematiku a Fyziku na SŠ a ZŠ.

Kdo by očekával interaktivní učebnici plnou fotografií, videí, animací, appletů a dokumentů s provázanou hypertextovou strukturou, bude asi zklamán, protože to zřejmě skutečně nebylo cílem autora. Pro pochopení hlavního smyslu učebnice a jejího efektivního použití je více než vhodné přečíst si **Úvod**, který je trošku nepřehledně skrytý až pod záložkou Matematika SŠ a ač je psán především pro matematickou část, dá se zřejmě dobře vztáhnout i na ostatní části učebnice.

Jediným autorem celého díla, vyjma pomoci s technickým řešením stránek a podpory studentů, je Martin Krynický, působící v současné době na Gymnáziu v Třeboni. Stránky, které podle vlastních komentářů začal původně psát jako záznam svých odučených hodin, postupně po úpravách využíval i v další výuce s hlavním cílem maximálního zapojení žáků do práce při hodině. Postup, jakým se proto sám autor snaží své materiály využívat (i když tento styl nenutí ostatním), spočívá v tom, že žáci po většinu času v hodině samostatně řeší problémy a úlohy zobrazené na projekčním plátně a vyučující kontroluje a koriguje jejich práci a snaží se upozorňováním na klíčové momenty a možné chyby

umožnit žákům, aby pokud možno sami dospěli ke správným závěrům a jejich význam tak skutečně pochopili.

Z výše zmíněného vyplývá struktura a uspořádání materiálu. Část učebnice nazvaná **Fyzika SŠ** tak sestává z šesti hlavních kapitol s jednotlivými podkapitolami uspořádanými podle „klasických, učebnicových“ osnov výuky fyziky na gymnáziu. Toto uspořádání je podle autora stránek zvoleno z toho důvodu, aby byly učební materiály využitelné pro co nejširší skupinu vyučujících. Každá podkapitola je potom tvořena jednotlivými tématy, která vždy odpovídají jedné výukové hodině. Témata jsou označena názvem a číselným kódem odpovídajícím pořadí kapitoly, podkapitoly a tématu. Vše tvoří přehlednou stromovou strukturu, kterou lze snadno rozbalovat a rychle se v ní orientovat.



U každého tématu najdeme PDF soubory. První, označený jako Lekce, sestává přibližně ze dvou až osmi stránek s jednotlivými problémy, jejich podrobným řešením, didaktickými a pedagogickými poznámkami, zvýrazněním důležitých poznatků a zákonů a shrnutím. Druhý PDF soubor obsažený u každého tématu je nazván Příklady a obsahuje typicky jednu až dvě stránky se samostatnými úlohami a problémy řešenými v Lekcích. Soubor Příklady je připraven jako zadání práce pro žáky. Takovýmto způsobem je kompletně zpracováno učivo středoškolské matematiky a fyziky, učivo základní školy je obsaženo z větší části, postupně jsou doplňovány podklady pro poslední dva ročníky.

Jenom v části Fyzika SŠ je uvedeno okolo 300 témat pro jednotlivé výukové hodiny, z čehož vyplývá úctyhodné množství několika tisíc normostran zpracovaného textu s originálními obrázky. Na jednu stranu tedy možná čtenáře napadne, že elektronická učebnice by mohla nabízet mnohem více interaktivních prvků, na druhou stranu je dobře pochopitelné, že tvorba nějaké komplexnější interaktivní učebnice v tomto rozsahu přesahuje běžné možnosti jednoho člověka a vyžadovala by tým zkušených odborníků a také patřičné finanční zajištění. Důležitější skutečností potom je, že smysl učebnice, jak ji vidí její autor, je patrně v něčem jiném, než napodobovat komerčně produkované interaktivní učebnice, které ostatně často přes líbivý obal obsahují relativně málo skutečně užitečného výukového obsahu.

Podíváme-li se podrobněji na obsah jednotlivých Lekcí, je zde možné jasně vystopovat způ-

sob, jakým je vedena hodina, včetně mnoha konkrétních komentářů, což osobně považuji na učebnici za nejcennější. Zájemcům z řad učitelů je tak předkládán zcela konkrétní příklad výukové praxe, kterým se mohou nechat inspirovat. Kromě velmi podrobného řešení zadávaných početních úloh a problémů je zde také obsaženo nezbytné množství teorie, která však není předkládána dopředu v učebnicových poučkách, ale nejčastěji je postupně odvozována například z výsledků experimentů prováděných v hodině. Především začínajícím učitelům by mohlo vadit, že uváděné experimenty a jiné aktivity zde nejsou příliš konkrétně popisovány, nebo například více znázorněny pomocí fotografií. Většinou jsou však i experimenty vhodně doprovozeny konkrétními poznámkami, takže pro alespoň trochu zkušeného vyučujícího není obtížné pochopit smysl pokusu, který si potom stejně musí sám upravit podle vlastních možností a vybavení.

Jazyk, kterým jsou Lekce psány, je velmi svižný a záměrně napodobuje styl skutečného mluveného slova při výkladu, což by opět mohlo vadit pouze tomu, kdo by z nějakého důvodu vyžadoval jednolitý učebnicový výklad učiva. Logické uspořádání a časová následnost materiálu je jinak, myslím, velmi zdařilá. Ačkoli jsem podrobně neprostudoval všechny Lekce, neobjevil jsem v materiálu žádné závažné fyzikální chyby, kromě několika málo podstatných formálních nedostatků, jako je například styl značení některých veličin a jednotek v případě několika grafů.

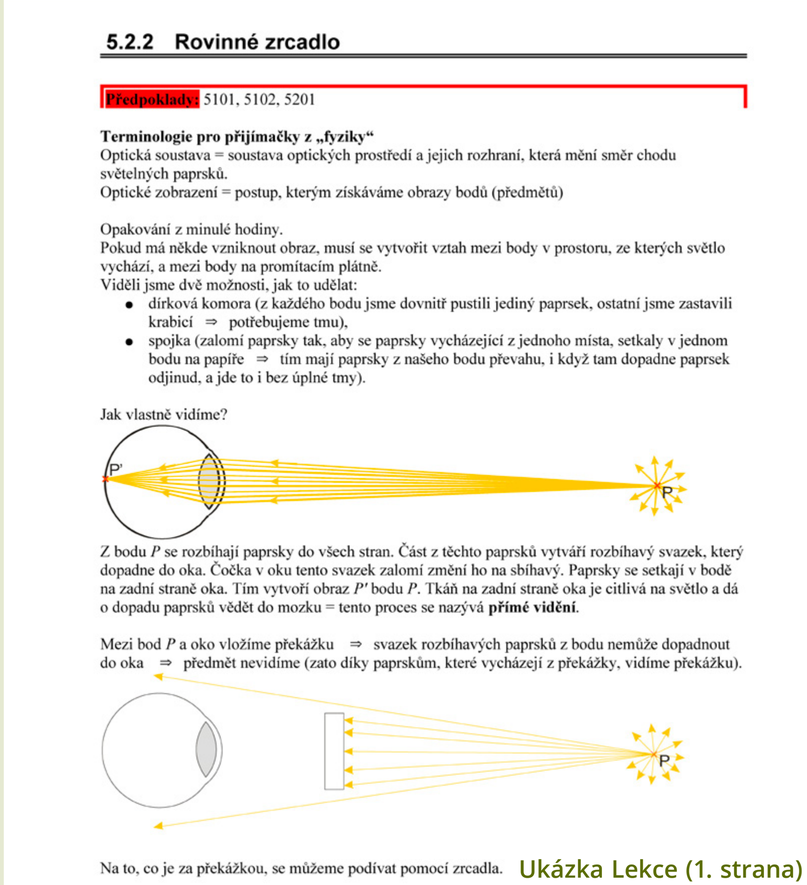
Velkou výhodou materiálu je, že registrovaní uživatelé mohou komentovat jednotlivá témata a upozornit na případné překlepy nebo nejasnosti, které autor stránek rychle opravuje.

Je třeba velmi ocenit, že autor poskytuje svoje vytvořené materiály k volnému využití pouze s několika logickými podmínkami. Nepřeje si například, aby byly Lekce předkládány žákům k bezmyšlenkovitému opisování v rámci urychlování výuky, což by potíralo nejdůležitější význam stránek – podporovat u žáků samostatnou činnost a to, co se dnes často nazývá kritickým myšlením. Za poplatek nabízí autor školám kompletní vytvořený materiál také v editovatelné formě, což umožňuje individuální využití různých částí materiálu podle konkrétních potřeb.

Kromě přínosu pro učitele, kteří se mohou nechat inspirovat předloženým způsobem výuky a také ho komentovat, vidím velký význam vytvořené učebnice také pro žáky. I když nebudou vyučováni přímo podle těchto materiálů, mohou jim být doporučeny k samostatnému studiu s tím, že pokud se pokusí nad předloženými problémy sami zamyslet a nebudou jen bezmyšlenkovitě pročítat jejich řešení v Lekcích, může se jim materiál stát velmi cenným zdrojem příkladů a problémů na procvičení a pomoci jim ukázat cestu, jak se lépe učit.

Přesto, že si leckdo pod pojmem elektronická učebnice pravděpodobně vybaví interaktivní materiál úplně jiného typu, domnívám se, že stránky **Www.realisticky.cz** patří na českém webu k tomu nejužitečnějšímu, co se dá při výuce matematiky a fyziky reálně využít.

Věřím také, že obecnější debata o představeném způsobu výuky může přispět ke zlepšování pedagogické praxe v matematice a fyzice. I když mnoho učitelů matematiky a fyziky představené materiály už zná a třeba i používá, mohou dobře posloužit jako inspirace pro jiné přírodovědné předměty.



5.2.2 Rovinné zrcadlo

Předpoklady: 5101, 5102, 5201

Terminologie pro přijímačky z „fyziky“
Optická soustava = soustava optických prostředí a jejich rozhraní, která mění směr chodu světelných paprsků.
Optické zobrazení = postup, kterým získáváme obrazy bodů (předmětů)

Opakování z minulé hodiny.
Pokud má někde vzniknout obraz, musí se vytvořit vztah mezi body v prostoru, ze kterých světlo vychází, a mezi body na promítacím plátně.
Viděli jsme dvě možnosti, jak to udělat:
- dírková komora (z každého bodu jsme dovnitř pustili jediný paprsek, ostatní jsme zastavili krabicí ⇒ potřebujeme tmu),
- spojka (zalomí paprsky tak, aby se paprsky vycházející z jednoho místa, setkaly v jednom bodu na papíře ⇒ tím mají paprsky z našeho bodu převahu, i když tam dopadne paprsek odjinud, a jde to i bez úplné tmy).

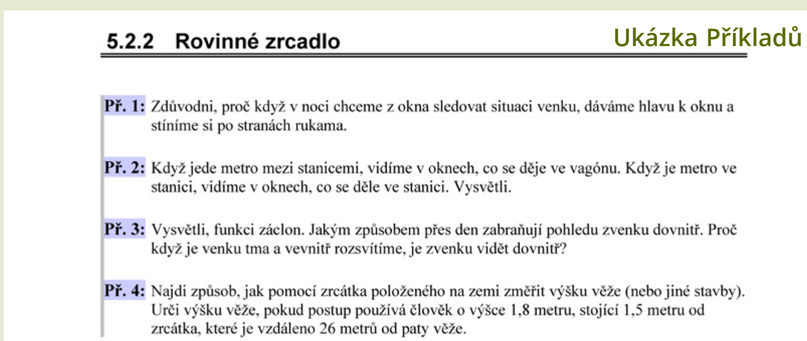
Jak vlastně vidíme?

Z bodu *P* se rozbíhají paprsky do všech stran. Část z těchto paprsků vytváří rozbíhavý svazek, který dopadne do oka. Čočka v oku tento svazek zalomí změní ho na sbíhavý. Paprsky se setkají v bodě na zadní straně oka. Tím vytvoří obraz *P'* bodu *P*. Tkáň na zadní straně oka je citlivá na světlo a dá o dopadu paprsků vědět do mozku = tento proces se nazývá **přímé vidění**.

Mezi bod *P* a oko vložíme překážku ⇒ svazek rozbíhavých paprsků z bodu nemůže dopadnout do oka ⇒ předmět nevidíme (zato díky paprskům, které vycházejí z překážky, vidíme překážku).

Na to, co je za překážkou, se můžeme podívat pomocí zrcadla.

Ukázka Lekce (1. strana)



5.2.2 Rovinné zrcadlo

Ukázka Příkladů

Př. 1: Zdůvodni, proč když v noci chceme z okna sledovat situaci venku, dáváme hlavu k oknu a stíníme si po stranách rukama.

Př. 2: Když jede metro mezi stanicemi, vidíme v oknech, co se děje ve vagónu. Když je metro ve stanici, vidíme v oknech, co se děle ve stanici. Vysvětli.

Př. 3: Vysvětli, funkci záclon. Jakým způsobem přes den zabraňují pohledu zvenku dovnitř. Proč když je venku tma a vevnitř rozsvítíme, je zvenku vidět dovnitř?

Př. 4: Najdi způsob, jak pomocí zrcátka položeného na zemi změřit výšku věže (nebo jiné stavby). Urči výšku věže, pokud postup používá člověk o výšce 1,8 metru, stojící 1,5 metru od zrcátka, které je vzdáleno 26 metrů od paty věže.

Miloš Bukáček

Jaké bude počasí?

Sledováním stavu a vývoje počasí se lidé zabývají odedávna. V minulosti, kdy byli mnohem více spjati s přírodou, vznikly stovky pranostik, které vycházely z dlouholetého pozorování chodu počasí v místním regionu. Neméně důležité bylo pozorování chování zvířat i fenologická pozorování. Počátkem 19. století vznikly první sítě meteorologických stanic a lidé se začali v předpovědi počasí více spoléhat na meteorology. Pranostiky, rosničky nebo slupky od cibule tak postupně nahradily synoptické mapy, radarové a družicové snímky a později i numerické modely.

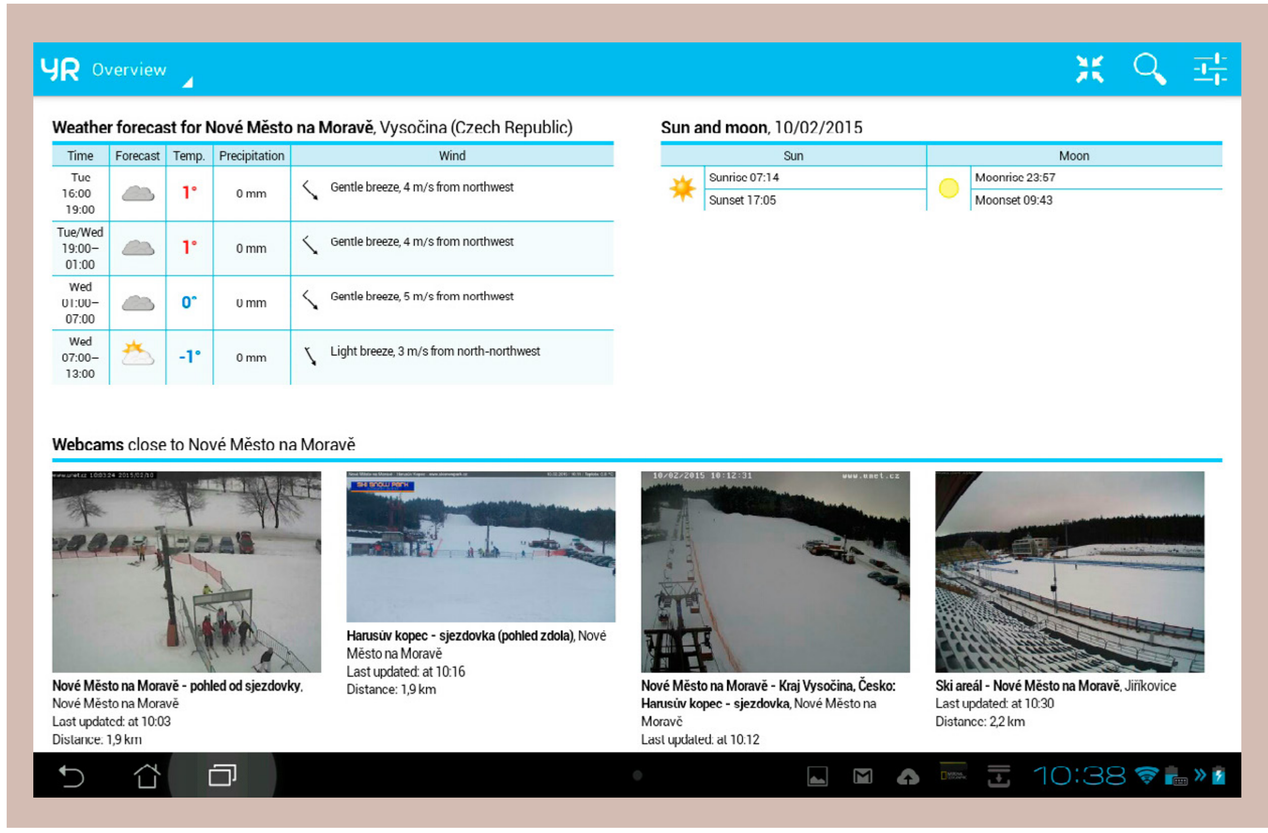
S informacemi o počasí se dnes můžeme setkat na každé kroku, ovšem jejich přesnost a úplnost je velmi odlišná. Pokud jste schopni počasí na druhý den určit na základě animované ikonky sluníčka, mráčku a délky sukénky moderátorky televizní relace, nebude vás asi tento článek příliš zajímat. V opačném případě se můžete těšit na recenzi několika aplikací pro mobilní zařízení se systémem Android, které se věnují předpovědi počasí na základě analýzy numerických modelů a vizualizují ji prostřednictvím meteogramů nebo animovaných map.

Chceš vědět, jak bude? Podívej se na Nory!

Již dlouhou dobu se v Česku traduje, že nejpřesnější předpověď počasí připravují v Norsku. Zda je tato pověra pravdivá, můžete posoudit sami pomocí mobilní aplikace s krátkým názvem YR. Předpověď, kterou aplikace využívá, připravuje totiž právě Norský meteorologický institut.

Přehled počasí

Aplikace YR vyniká jednoduchostí a přehledností. Lokalitu, která vás zajímá, můžete vyhledat pomocí ikony lupy v pravém horním rohu. V levém horním rohu lze přepínat mezi různými typy předpovědí (krátkodobá, dlouhodobá).



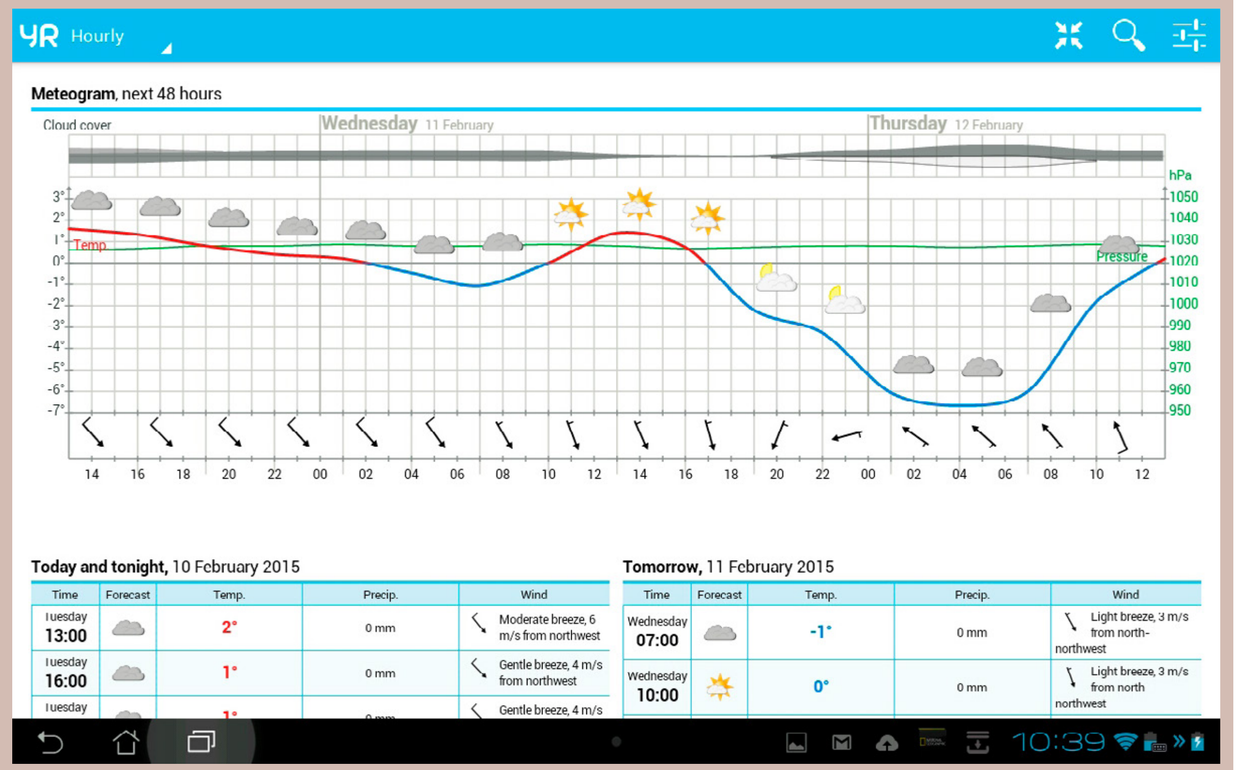
Na úvodní stránce aplikace (Overview) najdete aktuální situaci ve vybrané lokalitě a předpověď počasí na následujících 24 hodin v šestihodinových intervalech. Zobrazeny jsou údaje o oblačnosti, teplotě vzduchu, srážkách, směru a rychlosti větru.

Informace o počasí doplňují časy východu a západu Slunce a Měsíce a také aktuálními snímky z webových kamer.

Recenze: Jaké bude počasí?

Meteogram na nejbližších 48 hodin

Meteogram je graf, který znázorňuje předpověď vybraných meteorologických prvků, nejčastěji v hodinových intervalech. Zobrazíte jej po přepnutí pohledu na Hourly.

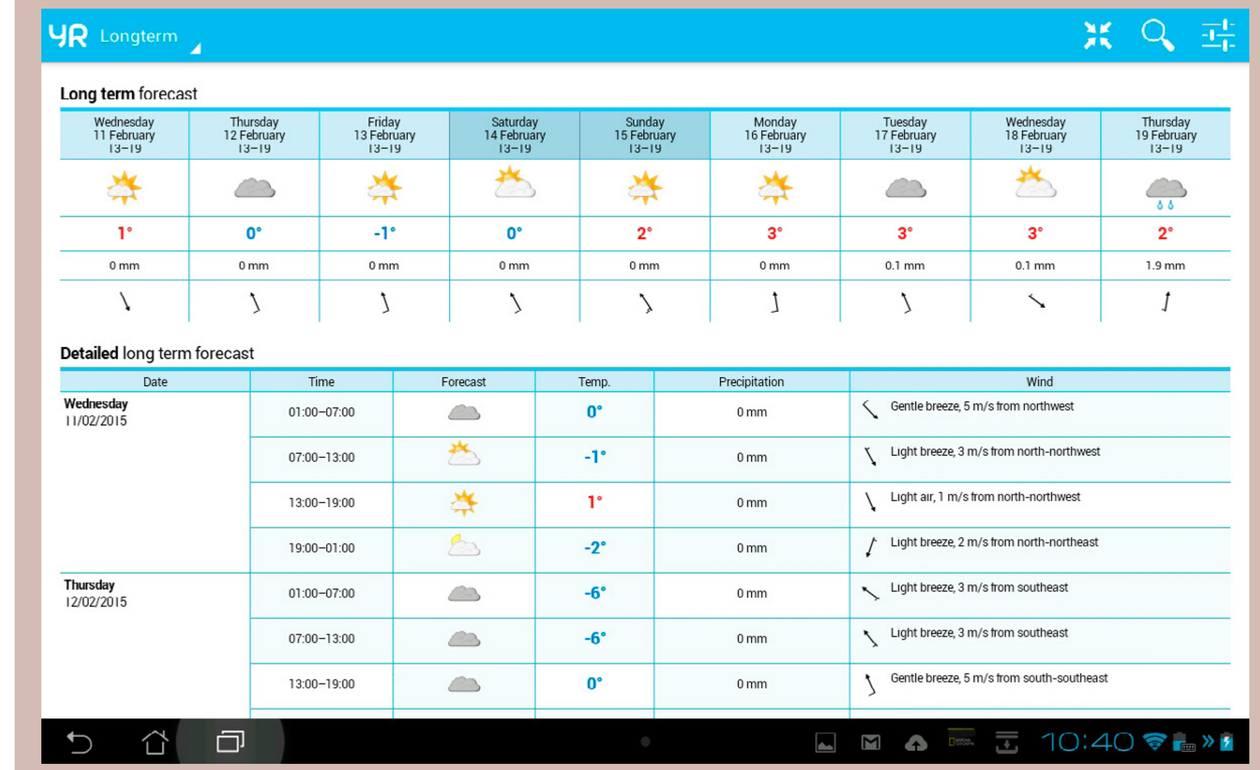


Meteogram přehledně znázorňuje denní chod teploty vzduchu (kladné teploty červeně, záporné modře), tlak vzduchu (zeleně), oblačnost, směr a rychlost větru.

Pod grafem jsou v tabulkovém zobrazení vybrané údaje v tříhodinových intervalech. Klepnutím do příslušné buňky získáte další upřesňující informace (např. pocitovou teplotu). Na rozdíl od meteogramu je zde také uveden číselný údaj o rychlosti větru.

Dlouhodobá předpověď

Další možností je zobrazení dlouhodobé předpovědi (Longterm). Aplikace poskytuje dlouhodobou předpověď na nejbližších 9 dnů ve dvou pohledech. Stručná předpověď uvádí očekávané počasí na následující



dny mezi 13. a 19. hodinou, zatímco rozšířená popisuje jednotlivé meteorologické prvky v šestihodinových intervalech.

Kromě uvedených tří pohledů nabízí aplikace YR ještě mapové zobrazení (Map) s řadou vrstev meteorologických prvků (např. oblačnost a srážky, meteoradar, teplotní mapa). Tyto vrstvy jsou však k dispozici pouze pro území Skandinávie.

Co skrývá Aladinova lampa?

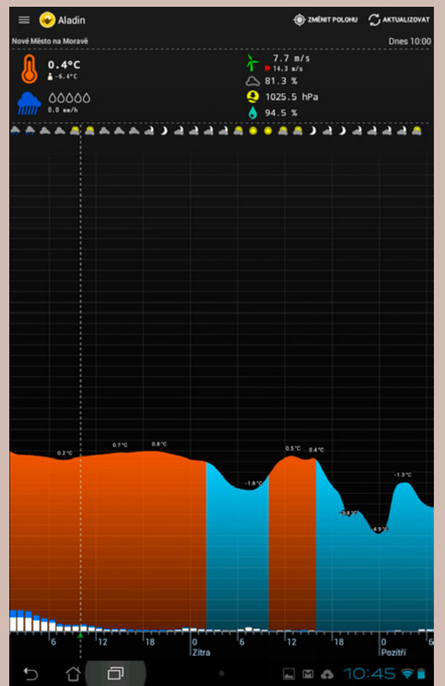
Předpovědí počasí pro Českou republiku se zabývá Český hydrometeorologický ústav. Ani zde nezapomněli na vývoj aplikací pro mobilní zařízení se systémem Android a vytvořili aplikaci Aladin.

Pokud porovnáme množství zobrazovaných meteorologických prvků a jejich detailnost, jednoznačně vede Aladin. Na rozdíl od aplikace YR zde najdeme navíc předpokládaný vývoj vlhkosti vzduchu, nárazy větru i rozdělení oblačnosti na vysokou, střední a nízkou. Naopak v přehlednosti zpracování je na tom výrazně lépe aplikace YR.

Pojďme si tedy aplikaci Aladin stručně představit.

Teplota vzduchu

Po instalaci aplikace Aladin bude vaším prvním krokem nastavení aktuální polohy, což provedete pomocí ikony záměrného kříže v pravém horním rohu obrazovky.



Aplikace Aladin předpovídá všechny meteorologické prvky pro stejný časový interval s tím, že každému prvku je věnována jedna obrazovka.

Teplotní graf ukazuje předpověď teplot vzduchu na následující dva dny. Oranžové plochy grafu znamenají plusové teploty, modré mínusové teploty. Sloupce v grafu zobrazují předpokládané množství srážek, dešťové jsou znázorněny modře, sněhové bíle.

Celým meteogramem se táhne svislá čárkovaná čára. Ve výchozím nastavení prochází na časové ose zeleným trojúhelníčkem, který označuje aktuální čas. Předpověď jednotlivých meteorologických prvků pro daný čas je uvedena v horní části meteogramu a opakuje se na všech obrazovkách. V případě teploty vzduchu je zde ikonou panáčka uvedena také pocitová teplota, která je vypočítávána na základě aktuální teploty a rychlosti větru. Obecně čím vyšší rychlost větru, tím bude větší rozdíl mezi aktuální a pocitovou teplotou.

Svislou čárkovanou čaru lze po časové ose posouvat a zjišťovat tak hodnoty jednotlivých meteorologických prvků pro libovolný časový úsek. Konkrétní hodnoty se aktualizují vždy nahoře nad grafem.

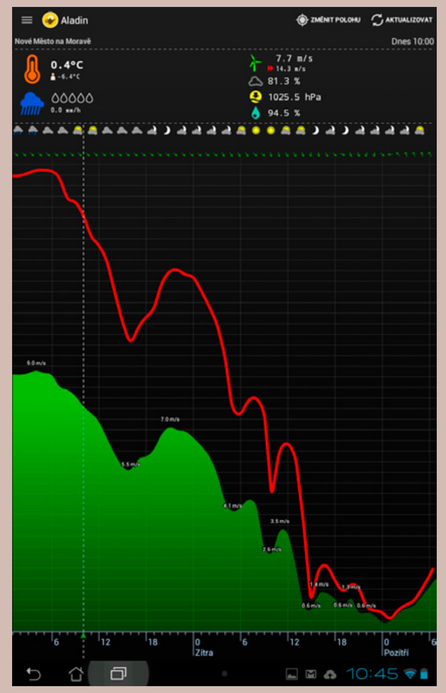
Vítr a oblačnost

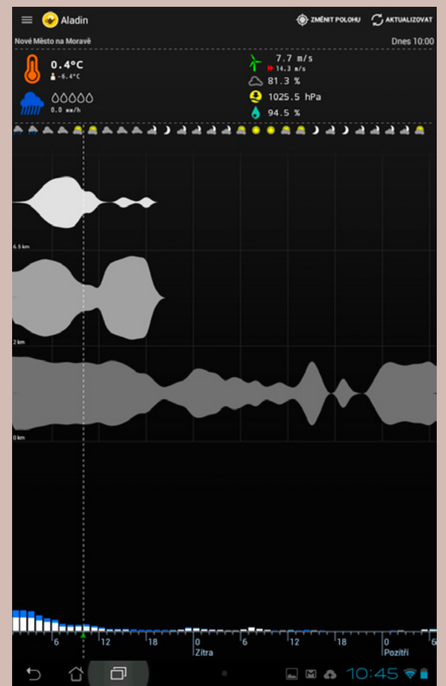
Zelená plocha grafu označuje rychlost větru v metrech za sekundu. Červenou čarou je znázorněna rychlost nárazového větru. Zelené šipky v horní části grafu označují směr větru.

Konkrétní hodnoty rychlosti větru i rychlost nárazového větru jsou vyčísleny v horní části obrazovky.

Oblačnost je v grafu znázorněna ve třech výškových hladinách. Aladin zobrazuje předpokládanou nízkou (od zemského povrchu do přibližně 2 km nad zemí), střední (cca 2–6,5 km) a vysokou (cca 6,5–10 km) oblačnost.

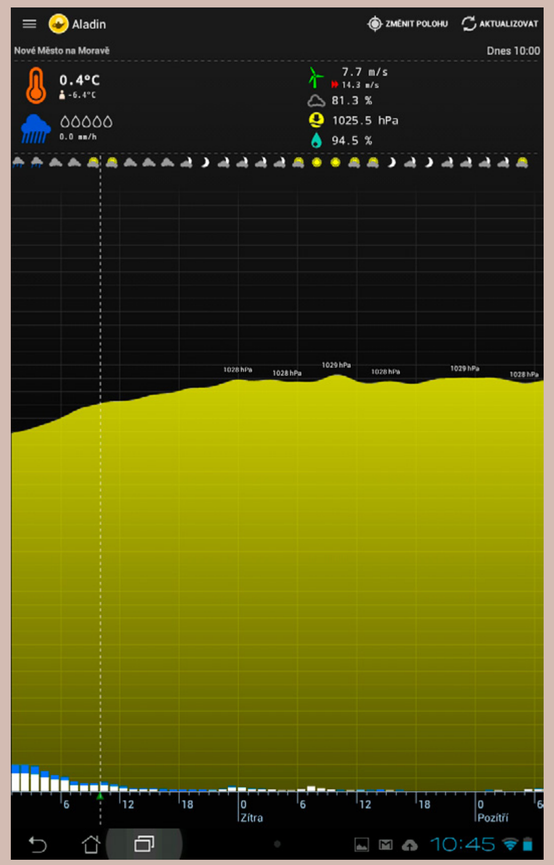
Nad grafem je znázorněn stupeň pokrytí oblohy oblačností pomocí klasických obrázkových ikonek.

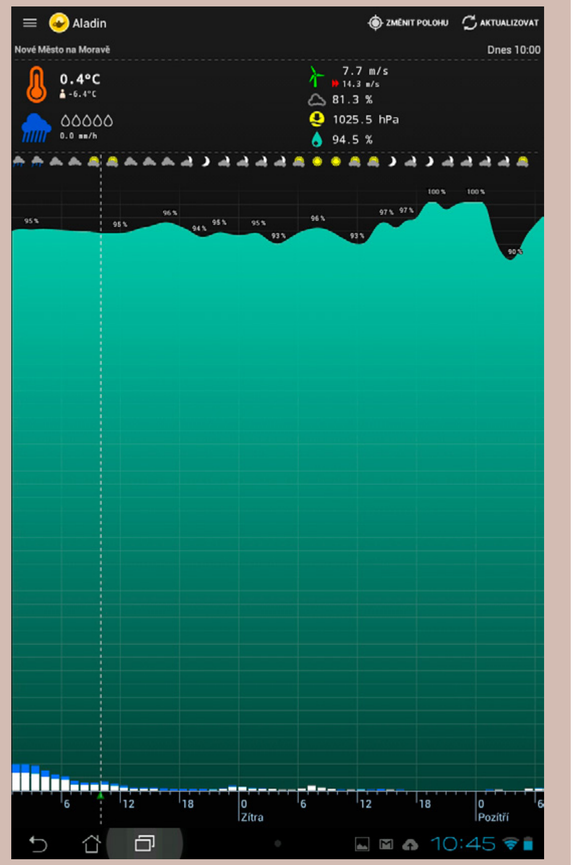




Tlak a vlhkost vzduchu

Posledními dvěma meteorologickými prvky aplikace Aladin jsou atmosférický tlak a vlhkost vzduchu. Předpokládaný vývoj tlaku vzduchu je uveden v hektopascalech opět v hodinových intervalech. Průměrná hodnota tlaku vzduchu přepočteného na hladinu moře je okolo 1013 hPa.





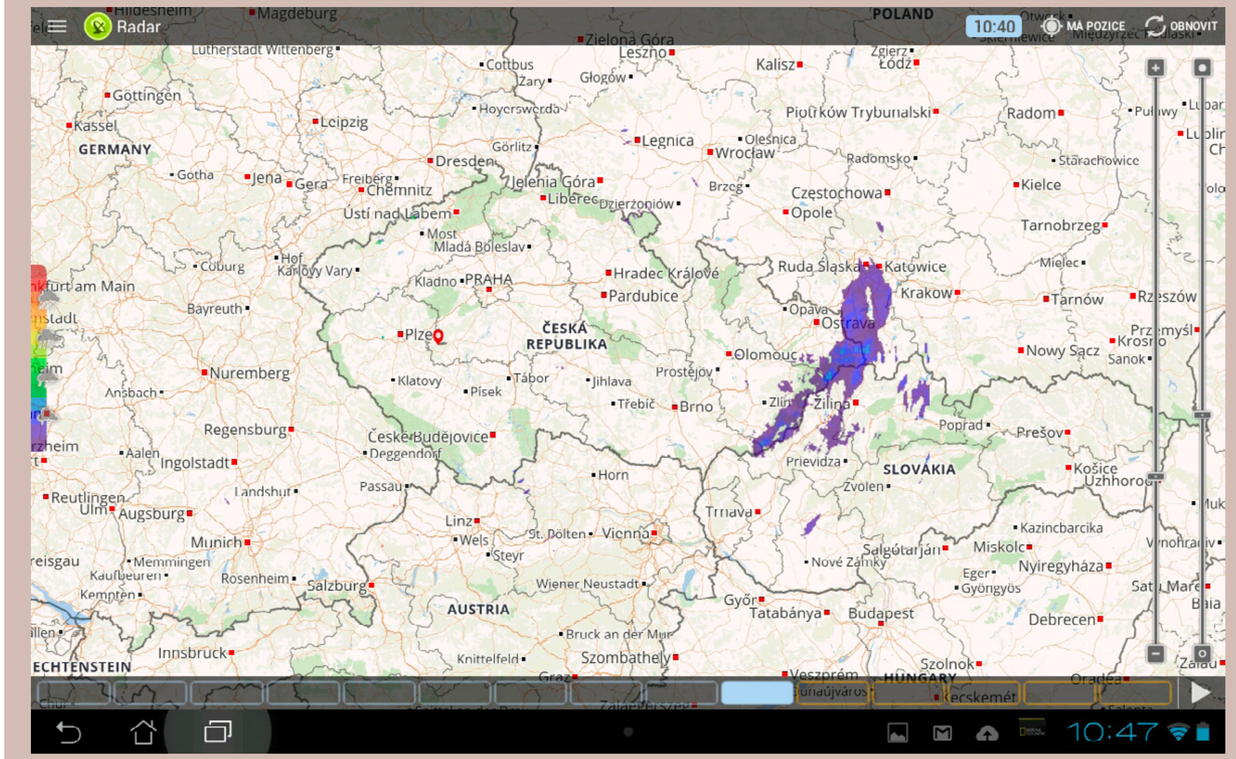
Relativní vlhkost vzduchu je znázorněna v procentech, udává míru nasycení vodních par. Průměrná relativní vlhkost vzduchu je nejvyšší od listopadu do ledna (přes 90 %) a nejnižší mezi dubnem a srpnem (okolo 75 %).

Mapové aplikace

Zatím jsme se věnovali pouze aplikacím, které zobrazují meteogramy, tedy grafy vývoje počasí v jednom konkrétním místě. Někdy však bývá výhodnější podívat se na území jako celek a analyzovat současný stav i budoucí vývoj počasí nad územím celé republiky nebo Evropy.

Radarové snímky

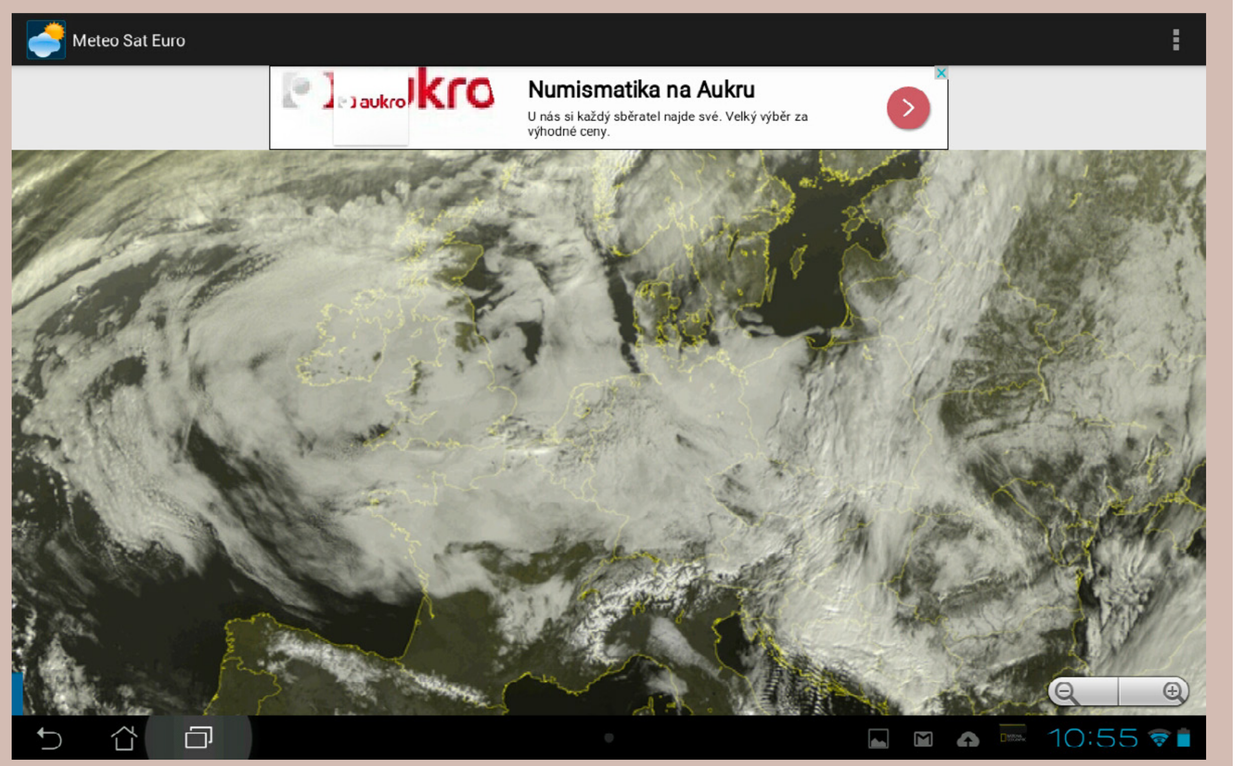
Asi nejjednodušší situace nastane, pokud budete hledat radarové snímky srážkově významné oblačnosti. V tomto případě si můžete vybrat z několika aplikací, které budou obsahově totožné, protože čerpají ze stejného zdroje. Příkladem může být Meteoradar, což je oficiální mobilní aplikace Českého hydrometeorologického ústavu.

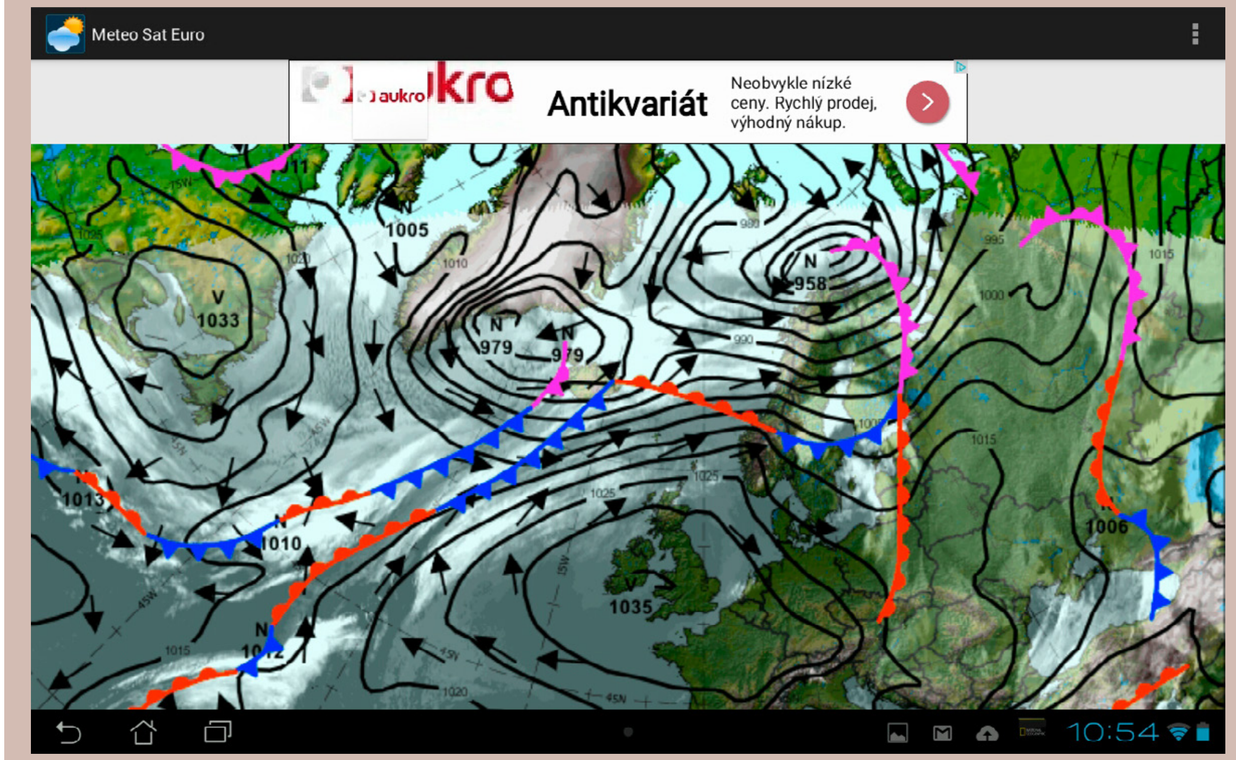


Aplikace zobrazuje radarové odrazy srážkově významné oblačnosti na základní podkladové mapě. Odhad intenzity srážek je zobrazen barevnou stupnicí a ikonkami mráčků, chybí však konkrétní číselné hodnoty. Aplikace umožňuje přehrát animaci snímků včetně předpovědi srážek na nejbližší období. Dále je možné nastavit průhlednost radarových odrazů.

Družicové snímky

Poněkud komplikovanější je nalezení aplikace, které vám umožní zobrazit aktuální družicové snímky oblačnosti nad Českou republikou, resp. Evropou. Asi nejčastěji se v předpovědích počasí používají snímky z družice Meteosat. Pokud se smíříme s reklamními bannery, můžeme využít velice zajímavou aplikaci Meteo Sat Euro. Jedná se v podstatě o agregátor satelitních snímků z různých zdrojů. Vybírat si můžete v pravém horním rohu aplikace. Asi nejzajímavější je vrstva Clouds EU, která znázorňuje aktuální snímek oblačnosti z družice Meteosat a dále vrstva Infrared, která zobrazuje animaci družicových snímků (4 hodiny nazpět) a navíc jsou zde zvýrazněny a popsány vybrané druhy oblaků.

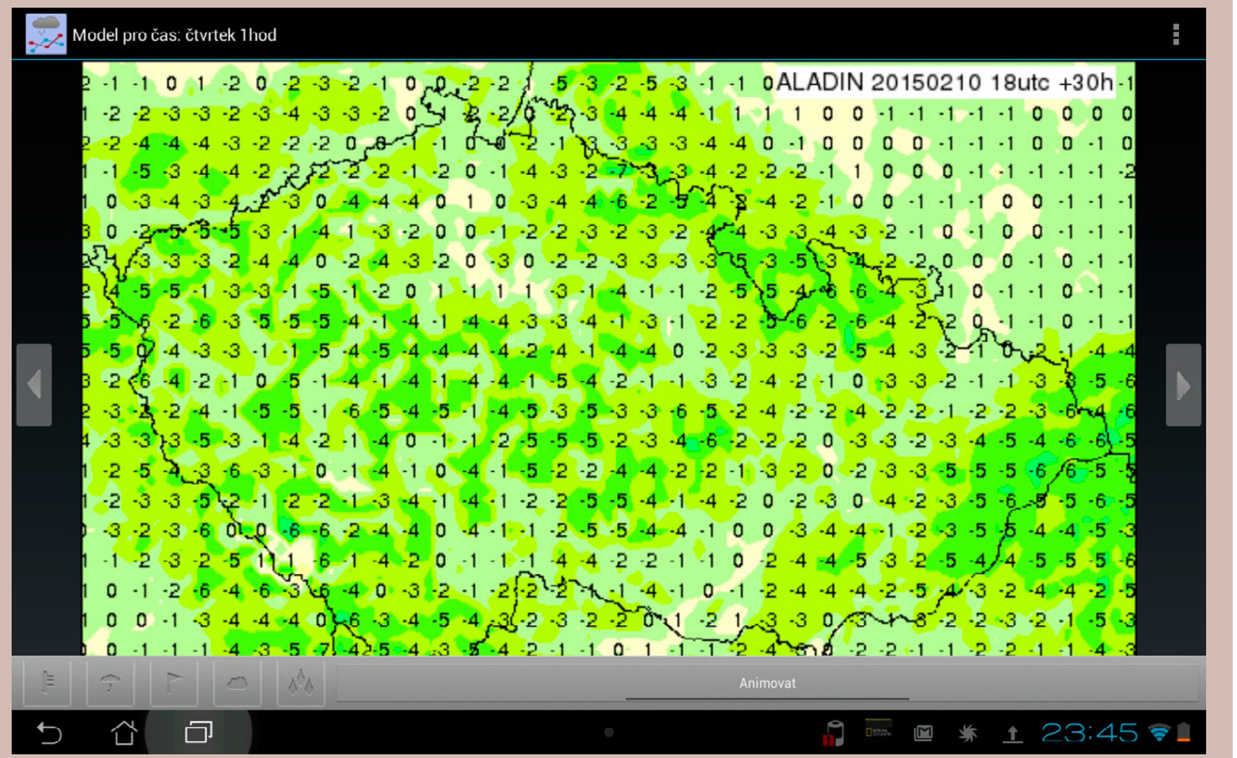




Za pozornost však stojí i vrstva Pressure, která vám ukáže aktuální synoptickou situaci nad Evropou a jejímž zdrojem je Český hydrometeorologický ústav.

Předpovědní mapy modelu Aladin

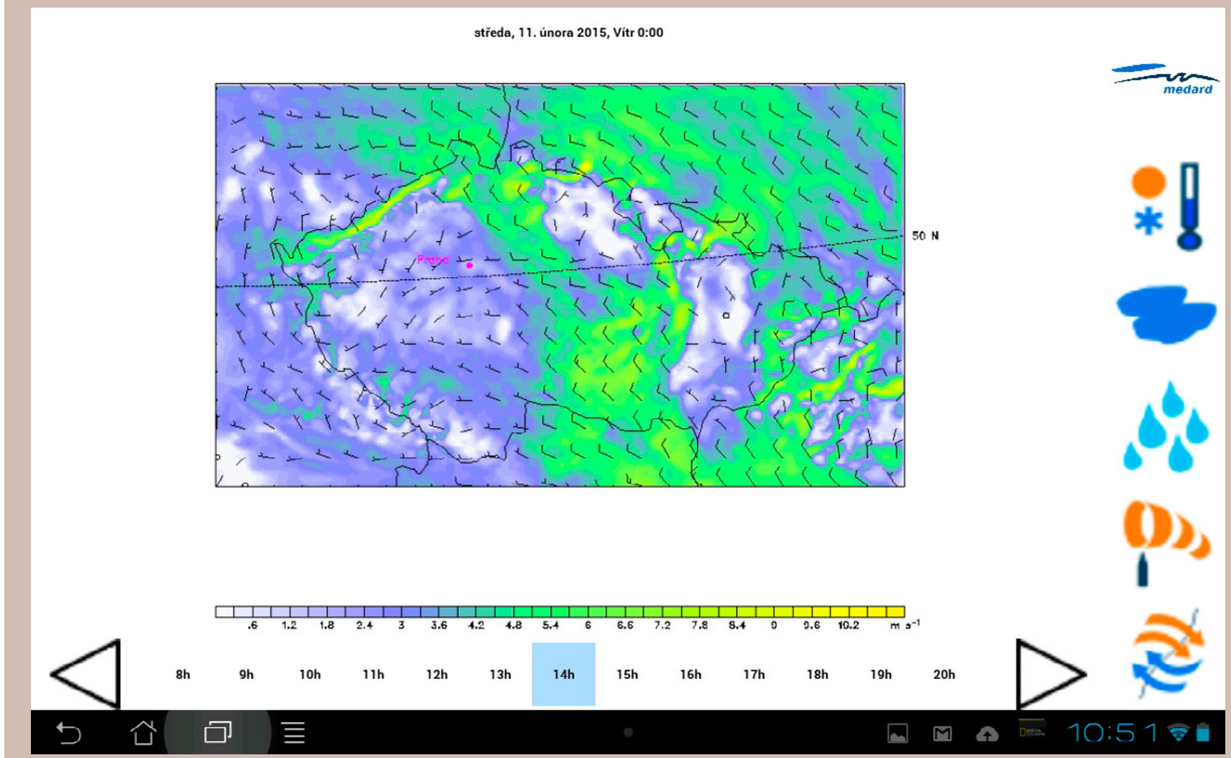
Aplikace Aladin – předpověď počasí (jedná se o odlišnou aplikaci od již dříve popisované s názvem Aladin) nabízí kromě radarových snímků a meteogramů také předpovědní mapy vycházející z numerického modelu Aladin.



Podobně jako na webu ČHMÚ si zde můžete zobrazit na mapě Česka vývoj teploty vzduchu, srážek, rychlosti a směru větru, oblačnosti a relativní vlhkosti vzduchu na nejbližší dva dny. Legendu a komentář k jednotlivým mapám najdete pod ikonkou v pravém horním rohu. Na rozdíl od webových stránek je v aplikaci k dispozici také animace jednotlivých map.

Předpovědní mapy projektu Medard

Numerický model předpovědi počasí pro Českou republiku připravuje již od roku 2002 také Ústav informatiky Akademie věd ČR v rámci projektu MEDARD. Prostřednictvím stejnojmenné aplikace pro mobilní



zařízení se systémem Android si můžete prohlédnout výstupy tohoto modelu a porovnat je s výstupy z modelu Aladin.
Aplikace Medard zobrazuje mapy vývoje teploty, oblačnosti, srážek, rychlosti a směru větru a tlaku vzduchu na nejbližší necelé dva dny. Legenda se v tomto případě nachází dole pod mapou, podržením pravé nebo levé šipky je možné spustit animaci vývoje jednotlivých meteorologických prvků.

Zařazení do výuky

Aplikace věnované předpovědi počasí je vhodné zařadit do výuky při probírání tematických celků atmosféra a počasí. Žáci mohou na aktuálních datech analyzovat jednotlivé meteorologické prvky, porovnávat předpovědní modely z různých zdrojů a sledovat jejich úspěšnost. Velmi zajímavou úlohou je také porovnání synoptické mapy s aktuálními družicovými a radarovými snímky oblačnosti. V neposlední řadě se mohou žáci aspoň na chvíli stát meteorology a vyzkoušet si odprezentovat vlastní předpověď počasí.

Vyzkoušejte ve výuce

Analýza úspěšnosti předpovědi počasí

V aplikacích YR a Aladin zjistěte předpověď následujících meteorologických prvků pro sídlo vaší školy na zítřejší (přibližně) 18. hodinu:

- teplota vzduchu
- výskyt srážek
- oblačnost
- směr větru
- rychlost větru
- tlak vzduchu
- relativní vlhkost vzduchu

Předpovídané údaje následně porovnejte se skutečností na základě vlastního měření a pozorování nebo např. z dat na portálu Českého hydrometeorologického ústavu v sekci Přehled počasí v ČR (**http://pr-asv.chmi.cz/synopy-map/pocasisp.php?ukazatel=stanice&pozadi=mapareg&graf=ano**) a vyhodnoťte úspěšnost předpovědí z obou zdrojů.

Instalace: Google Play – katalog aplikací pro mobilní zařízení
Operační systém: Android
Cena: zdarma

Web:

Aplikace YR:
https://play.google.com/store/apps/details?id=no.nrk.yr

Aplikace Aladin:
https://play.google.com/store/apps/details?id=org.androworks.meteorgram

Aplikace Meteoradar:
https://play.google.com/store/apps/details?id=org.androworks.meteor

Aplikace Meteo Sat Euro:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.chiediadaniela.meteosateuro

Aplikace Aladin – předpověď počasí:
https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.papezzde.aladin

Aplikace Medard:
https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.medard.client

Miroslav Jílek; Tomáš Feltl (chemie), Petr Tišl (biologie) a Jan Vavřín (zeměpis)

Zkušenosti s měřicím systémem Vernier

O výhodách použití laboratorních měřicích systémů ve výuce už pravděpodobně slyšela většina učitelů, ačkoli se jedná o poměrně nové téma. Pokud se rozhodneme nějaký takový systém do školy pořídit, právem nás zajímá, co od něho můžeme čekat a jak vynaložit často obtížně sehnané finance co nejefektivněji, aby se nově pořízené pomůcky staly skutečně přínosem a ne jen krabičkami ve skříni, jejichž inventární čísla je třeba každý rok řádně kontrolovat. V tomto článku se proto pokusíme stručně shrnout některé zkušenosti s využitím měřicího systému Vernier na naší škole. Budeme rádi, pokud tyto informace alespoň trochu pomohou potenciálním zájemcům při výběru měřicího systému nebo budou inspirovat stávající majitele k novým způsobům jeho využití.

Využití Vernieru ve fyzice

Pro pořízení měřicího systému Vernier jsme se rozhodli při částečné obnově fyzikální laboratoře naší školy před sedmi lety. Do té doby jsme měli praktické zkušenosti s měřicím systémem ISES a částečně se systémem IP Coach. Vernier, který v té době ještě nebyl v oficiální české distribuci, nás oslovil univerzální šíří nabízených senzorů pro měření různých veličin, přijatelnou cenou a také velmi dobře řešeným dataloggerem LabQuest, umožňujícím snadné a přehledné měření a zpracování dat i bez počítače. V současné době používáme na škole souběžně také laboratorní měřicí systém Pasco, kterému se budeme podrobněji věnovat v některém z příštích čísel našeho časopisu. Mnohé dále popisované zkušenosti jsou tak obecného charakteru a dají se zřejmě aplikovat na různé měřicí systémy.

Možnosti sběru dat a práce s nimi

Důležitou otázkou, kterou si je dobré při pořizování měřicího systému položit, je, jakým způsobem chceme zobrazovat a zpracovávat měřená data s ohledem na stávající technické vybavení školy a zamýšlené využití měřicího systému. Pokud jsme limitováni opravdu nízkým rozpočtem, budeme zřejmě v první řadě uvažovat o nějaké jednoduché, víceméně demonstrační sadě. Mnohem přínosnější potom samozřejmě je pořízení většího množství sad umožňujících samostatnou laboratorní práci studentů. Jako optimální se nám (v mezích rozumných finančních možností) jeví počet osmi sad, které pohodlně stačí pro práci ve dvojicích s polovinou třídy, případně pro práci ve čtyřčlenných skupinkách s celou třídou. Větší množství měřicích stanovišť už je většinou obtížně kontrolovatelné.

Co se týká způsobu připojení senzorů a vyhodnocení dat, nabízejí se dvě hlavní možnosti. První možností je připojení senzorů k počítači pomocí rozhraní LabQuest Mini a zpracování měřených dat pomocí programu Logger Pro (případně bezplatného Logger Lite). Nutnou podmínkou je v takovém případě samozřejmě vybavení laboratoře počítači s nainstalovaným ovládacím programem. Zvlášť vhodné je takové řešení při měření pokročilejších úloh se složitějšími průběhy a jejich zpracováním, jako je zkoumání nerovnoměrných a kmitavých pohybů, sledování termodynamických dějů v plynech nebo studium obvodů se střídavým proudem. Kromě pohodlněj-

Využití dataloggeru LabQuest při měření tíhového zrychlení

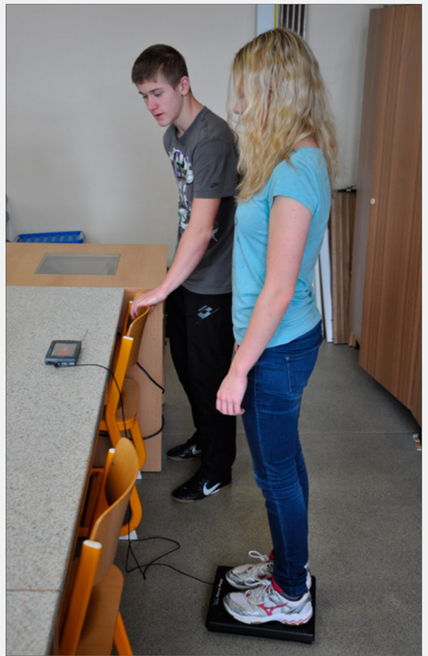
Měření v obvodu střídavého proudu s připojením k počítači

šího a přehlednějšího ovládání experimentu s širšími možnostmi zobrazení a analýzy dat je výhodou použití počítačů také možnost okamžitého dalšího zpracování úlohy běžnými kancelářskými aplikacemi. Použití měřicího rozhraní LabQuest Mini je potom ideální také při demonstračních experimentech pro snadné a rychlé propojení senzorů s učitelským počítačem.

Druhou možností sběru a analýzy dat je použití dataloggeru LabQuest2. Ten může být propojen s počítačem stejně jako LabQuest Mini a fungovat tak zcela stejně (i se stejnými technickými parametry), jak bylo popsáno v předchozím odstavci. Rozdílem je potom pouze vyšší pořizovací cena dataloggeru a nutnost jeho pravidelného dobíjení (k pohodlnému dobíjení i skladování dataloggerů se nám velmi osvědčily dobíjecí stanice, které jsou určeny vždy pro čtyři dataloggery).

Kromě možnosti propojení s počítačem však umožňuje datalogger i samostatné zobrazení a analýzu naměřených dat s využitím barevného dotykového displeje. Přesto, že především zpracování naměřených závislostí není tak komfortní jako na počítači, obsahuje zařízení naprostou většinu běžně potřebných nástrojů pro analýzu dat včetně fitování závislostí rozličnými matematickými funkcemi, tvorbu modelů, derivovaní a integrování průběhů a podobně.

Měření průběhu chladnutí vody



Vážení pomocí plošného siloměru

Neoddiskutovatelnou výhodou dataloggeru je možnost jeho použití mimo laboratoř – například při exkurzi v přírodě nebo „výukové procházce“, při jízdě v autě nebo třeba ve výtahu. I v laboratoři je však především u jednodušších experimentů a laboratorních úloh výhodné použít pouze datalogger s připojenými senzory pro rychlé a pohodlné zobrazení měřených fyzikálních veličin a jednoduchých závislostí. Snadno tak zobrazíme například sílu působící na těleso ponořené ve vodě, průběh teploty v kalorimetru, závislost tlaku v kapalině na hloubce ponoření, napětí na sériově a paralelně zapojených žárovkách a mnoho dalšího. LabQuest2 (na rozdíl od svého předchůdce LabQuest) má kromě jiného ještě jednu velmi zajímavou funkci. Obsahuje totiž wi-fi umožňující bezdrátové sdílení měřených dat s počítači a dotykovými zařízeními a odesílání dat mailem. To otevírá nové možnosti například k lepšímu využití dat z demonstračních experimentů, která si mohou žáci rychle a efektivně zobrazit na svých (nebo školních) „chytrých zařízeních“, a samostatně se pak věnovat jejich zpracování.

Pro úplnost je třeba doplnit, že připojení jednotlivého senzoru k počítači je možné provést také pomocí levného jednoduchého rozhraní Go!Link, které je použitelné pro některé nenáročné experimenty, kde si vystačíme s nižší vzorkovací frekvencí, a které se dobře hodí například pro zapůjčení žákům k experimentování v rámci vlastních domácích projektů.

Volba měřicích rozhraní při pořizování systému se bude pravděpodobně nejvíce odvíjet od finančních možností. Pořízení dataloggerů LabQuest2 je univerzální volbou pro využití nejen ve fyzice, ale i v dalších přírodovědných předmětech, kde často není vyžadována rozsáhlá matematická analýza dat a kde se dá předpokládat i častější měření v terénu mimo laboratoř. Pro čistě fyzikální účely zase úplně dostačuje využití pasivního rozhraní LabQuest Mini ve spojení s počítači (pokud jsou k tomuto účelu k dispozici), čímž se dá ušetřit například na pořízení většího počtu potřebných senzorů. Ideální je pak zřejmě nějaká kombinace obou typů zařízení, která mohou být sdílena na škole mezi jednotlivými přírodovědnými předměty. Například sada osmi rozhraní LabQuest Mini do fyzikální laboratoře s počítači (plus případně jeden LabQuest2 pro demonstrace) a k tomu sada osmi datalogerů LabQuest2 pro chemii, biologii a geografii (kde většinou stačí vyhodnocování bez počítače) se nám jeví jako optimální řešení, které efektivně pokryje prakticky všechny potřeby jednotlivých předmětů.

Senzory

Samotné laboratorní sady se kromě nějakého měřicího rozhraní samozřejmě neobejdou bez senzorů umožňujících sledování konkrétních fyzikálních veličin. Výběr vhodných čidel je tak dalším krokem, který bude při plánování nákupu měřicího systému následovat. Opět bude nejvíce záležet na finančních možnostech a předpokládaném stylu práce s laboratorním systémem.

V následujícím přehledu jsme se proto snažili rozdělit senzory vhodné pro výuku fyziky podle toho, zda se vyplatí uvažovat o jejich větším počtu pro laboratorní práci žáků, nebo zda stačí mít k dispozici pouze jeden takový senzor pro demonstrační účely.

První skupinu tvoří senzory, které se dle našeho názoru určitě vyplatí pořídit ve větším počtu (například zmíněných modelových osm sad) pro žákovská měření. Jsou to také obecně senzory, které najdou uplatnění i na základních školách a v nižších ročnících víceletých gymnázií.

- **teploměr** (na většinu fyzikálních experimentů stačí levnější bodové teplotní čidlo s malou tepelnou kapacitou, odolné nerezové teplotní čidlo výborně poslouží i v chemii a výhodnou volbou je proto například pořízení obou základních typů teploměrů, bodových do fyziky a nerezových do chemie, která si lze mezi předměty půjčovat)
- **siloměr** (v ideálním případě by se na mnoho experimentů hodily dva kusy pro jedno stanoviště, ale asi ne na úkor jiných důležitých senzorů z této skupiny)
- **senzor polohy a pohybu**
- **diferenciální voltmetr** (na rozdíl od jednoduchého senzoru napětí umožňuje měření více voltmetry v jednom obvodu, což je občas potřeba)
- **ampérmetr** (do 600 mA)
- **tlakový senzor**

Siloměr

Senzory zařazené **do druhé skupiny** se také dají dobře využít při skupinové laboratorní práci, i když pravděpodobně ne tak často jako senzory v předchozí skupině. Jejich pořízení ve větším počtu bude tedy asi více závislé na množství finančních prostředků. V následujícím seznamu jsou tyto senzory seřazeny podle naší zkušenosti přibližně tak, jak často jsou využitelné ke skupinové práci – postupně od nejčastěji využívaných.

- **optická závora**
- **senzor osvětlení**
- **senzor magnetického pole**
- **barometr**
- **detektor elektrického náboje**

Optická závora

Konečně **v třetí skupině** jsou zahrnuty senzory, které se nám nejvíce osvědčily pro demonstrační účely a ač si lze představit jejich použití i pro skupinovou práci, nejčastěji si zřejmě vystačíme s jedním kusem od každého.

- **wattmetr** (dobře poslouží jako demonstrační zařízení i pro zapůjčení k samostatnému domácímu experimentování žáků v rámci nějakého projektu)
- **plošný siloměr** (senzor vhodný jak pro mnohá fyzikální měření například sil působících v rozjíždějícím se výtahu, tak pro různá biofyzikální měření)
- **infrateploměr** (vhodný pro bezdotykové měření teploty i v geografii a biologii)
- **hlukoměr** (opět je dobře možné jeho využití i v geografii a biologii)
- **senzor proudu do 10 A** (vhodný například pro měření zatěžovacích charakteristik)
- **voltmetr do 30 V**
- **detektor radiace**
- **senzor rotačního pohybu**
- **teploměr −200 °C až 1400 °C**

Detektor radiace

Software a ostatní vybavení

Co se týká zobrazení a zpracování naměřených dat, to lze provádět, jak už bylo zmíněno výše, pomocí softwarového vybavení přenosného dataloggeru nebo pomocí přehledného počítačového programu Logger Pro, případně jeho bezplatné verze Logger Lite.

Bezplatná verze Logger Lite je koncipována vizuálně stejně jako Logger Pro a vystačí pro všechna běžná měření například na základní škole. Umožňuje ovládání měření, různé typy zobrazení (grafy, tabulky, číselné a ručičkové ukazatele...), export a import dat i jednoduchou analýzu, jako je základní statistika nebo proložení hodnot v grafu přímkou.

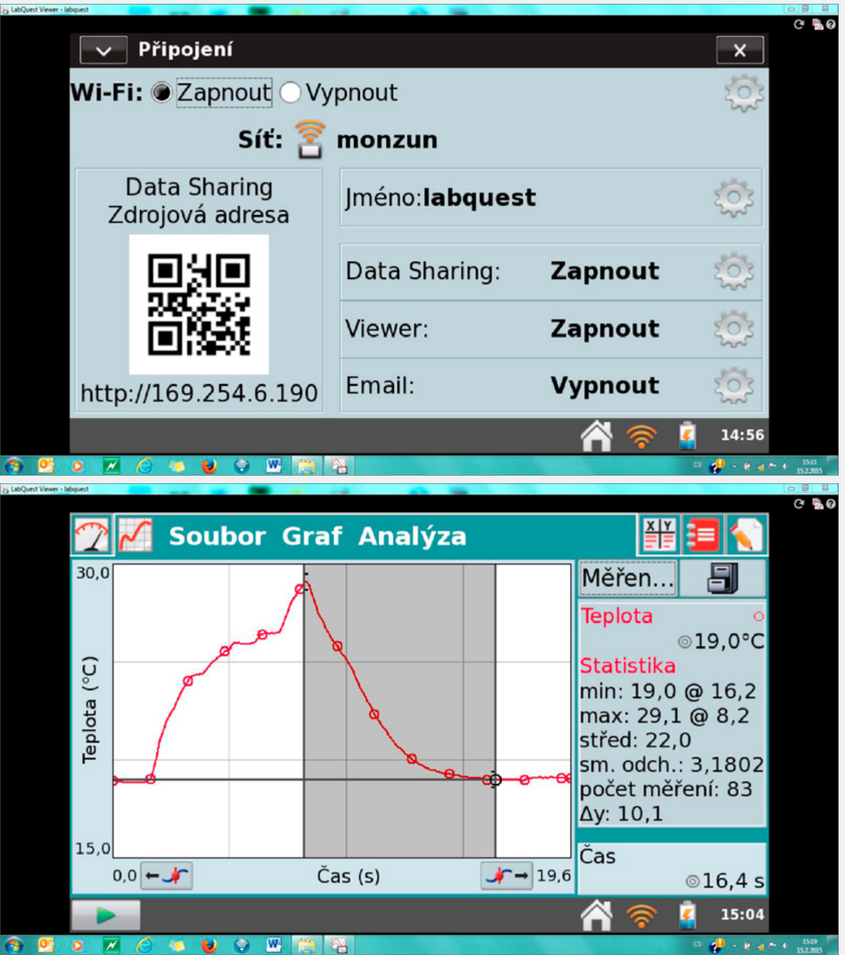
Pro výuku na střední škole se potom vyplatí zakoupit multilicenci programu Logger Pro, který nabízí především rozsáhlejší možnosti zpracování a vyhodnocení dat nebo třeba užitečnou videoanalýzu. Za zmínku zde stojí také možnost sdílení naměřených dat prostřednictvím sítě, ke které je počítač připojen. Tato data je potom možno zobrazovat ve webovém prohlížeči jiného počítače, tabletu nebo smartphonu připojeného ke stejné síti.

Pokud nevyužijeme podrobnější analýzy, ale stojíme o možnost bezdrátového sdílení měřených dat s dalšími zařízeními, je skvělou volbou také relativně levný program LabQuest Viewer. Jedná se o emulátor dataloggeru LabQuest 2, zobrazující na vzdáleném počítači displej dataloggeru. Kromě možnosti sdílení dat se tak výborně hodí například k předvádění práce s dataloggerem na interaktivní tabuli a dokáže také naopak dálkově ovládat funkce dataloggeru z počítače.

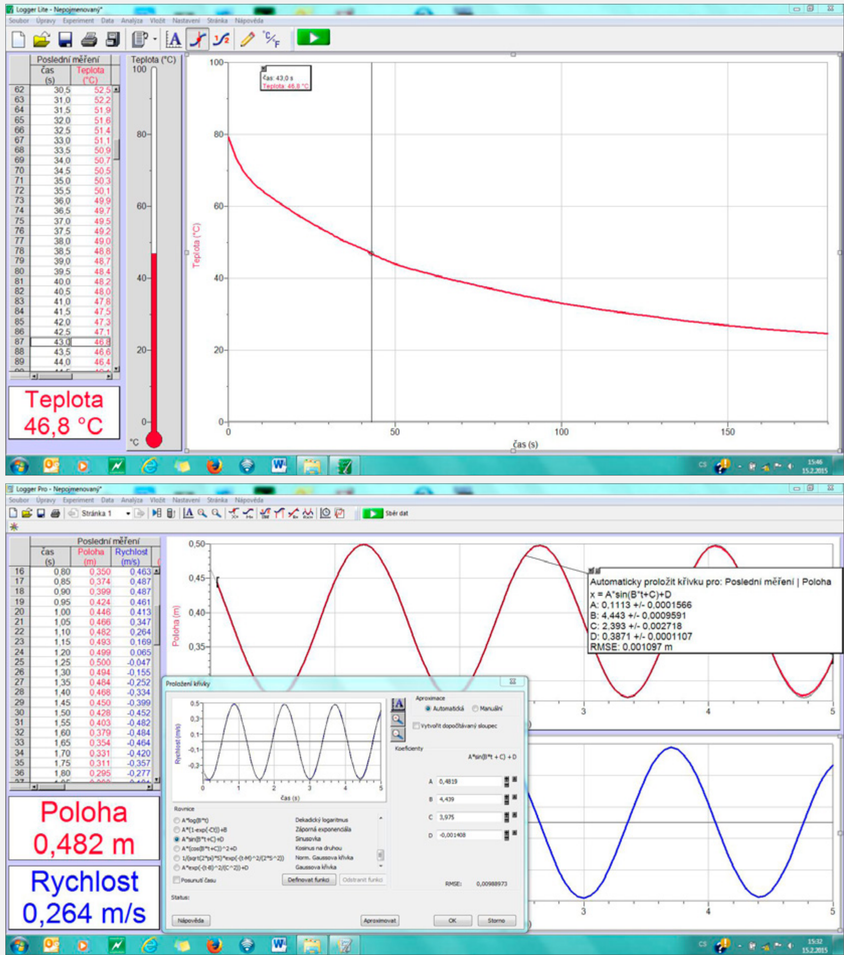
Kromě výše jmenovaných senzorů a měřicích rozhraní nabízí systém Vernier také řadu dalšího vybavení a individuálně řešených senzorů. Pro účely výuky fyziky se nám například osvědčila demonstrační vozíková dráha. Za úvahu stojí také výkonový zesilovač, který ve spojení s dataloggerem LabQuest 2 vytvoří užitečný generátor střídavých proudů různých průběhů, který lze dobře využít jak demonstračně, tak případně při větším počtu pro laboratorní práci žáků.

Zajímavým řešením jsou také teplotní čidlo a čidlo polohy a pohybu s označením Go!, jež lze připojit pomocí USB přímo k počítači bez potřeby měřicího rozhraní. Svojí jednoduchostí použití se tak dobře hodí například k zapůjčení žákům na domácí experimentování.

Ukázky programu LabQuest Viewer



Ukázka programu Logger Lite (nahoře) a Logger Pro (dole)



Pohled chemika na Vernier

O tom, že školní měřicí systém do výuky chemie patří, není pochyb. Systém Vernier poskytuje chemikovi snad všechna čidla, na která na ZŠ či SŠ jen pomyslí. Za základ pro výuku chemie přitom považuji především možnost měřit **teplotu**, **tlak**, **pH**, **vodivost**, **napětí a proud**. Pokud přidáme ještě čidla pro měření **koncentrace kyslíku** (plynného a rozpuštěného ve vodě), **oxidu uhličitého** a **ethanolu**, můžeme si přát snad už jen **spektrofotometr** či **turbidimetr**. I ty v nabídce Vernieru najdeme. Nově pak dokonce i **UV-VIZ spektrofotometr**, se kterým je možné měřit již od 220 nm. Tím se otevírají nové, dosud netušené možnosti analýz. Na **stránkách Vernieru** je několik ukázek jeho využití – studium aktivity enzymu malát-dehydrogenázy, syntéza a analýza Aspirinu (kys. acetylsalicylové) a stanovení množství nukleových kyselin.

Další rozšiřující komponenta systému Vernier, která se mi velmi zamlouvá, je **čítač kapek** (titrace s ním jsou rychlejší a můžeme pracovat s menšími objemy). V novém provedení je měřicí prostor výborně dostupný, a tím pádem i snadno „čistitelný“. Sice by se hodil ještě otvor pro upnutí druhé elektrody, ale co se dá dělat, je jen jeden… s tím si už v laboratoři budeme muset poradit třeba pomocí druhého samostatného držáku. A když už máme čítač kapek, bylo by vhodné ho doplnit třeba ještě **ORP elektrodou** (měření oxidačně-redukčních potenciálů) pro redoxní titrace.

Je tu ovšem ještě jedno „zařízení“, kterým Vernier vybočuje z řady běžných chemických čidel. Jedná se o **školní plynový chromatograf**. Je to sice dosti drahá záležitost, ale věřím, že srdce každého chemika zaplesá. Výuka organické chemie tak může být zase o něco zajímavější. A pokud nemáte představu, co to vlastně plynový chromatograf je a k čemu slouží, nevěšte hlavu! Na plynový chromatograf od Vernieru se detailně a prakticky z pohledu výuky podíváme v některém z příštích čísel.

Záměrně jsem na předchozích řádcích nezmínil žádné *další iontově selektivní elektrody (ISE)*, tedy mimo zmíněnou pH elektrodu. Problematika alespoň trochu seriózního měření s ISE je totiž ve školním prostředí (ZŠ + SŠ) dosti problematická. A je jedno, zda se jedná o Vernier nebo jiný systém.

Často je vinou neznalosti měření s ISE prezentováno tak, že přijdete k rybníku či potoku, vyndáte elektrodu pro stanovení určitého iontu (třeba dusičnanového aniontu), elektrodu ponoříte a ejhle koncentrace se ukáže na displeji. Tak takto to opravdu nefunguje! Tedy, na displeji se vám něco ukáže, ale s koncentrací kýženého iontu to bude mít společného pramálo. Elektrody jsou navíc drahé a poměrně rychle stárnou. Uplatnění pro ISE tedy osobně vidím spíše v rámci odborných chemických seminářů než v rámci běžné výuky chemie. Pokud vás ISE zajímají, doporučuji projít si přehled **Iontově selektivní elektrody (ISE) – Jak na ně?**.

pH elektroda

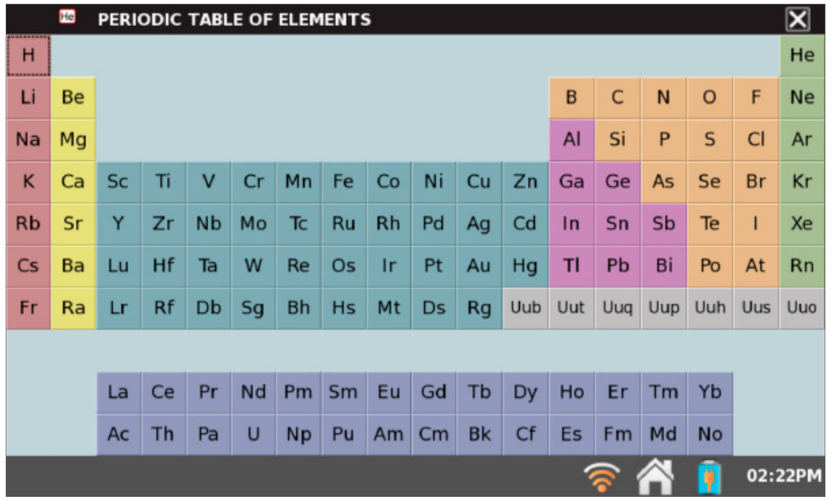
Nový UV-VIZ spektrofotometr

čítač kapek

školní plynový chromatograf

Recenze: Zkušenosti s měřicím systémem Vernier

O univerzálním dataloggeru LabQuest 2 toho již bylo řečeno hodně ve „fyzikální“ části – tam se o něm dočtete více. Vzhledem k tomu, že Vernier nenabízí univerzální bezdrátové rozhraní, které by umožňovalo jednoduše použít v chemické laboratoři jako datalogger běžný levný chytrý telefon či tablet, je volbou pro vybavení laboratoře právě LabQuest2. Za chemii jen dodám, že příjemně překvapí třeba jedna ze součástí tohoto dataloggeru – aplikace Periodická tabulka.



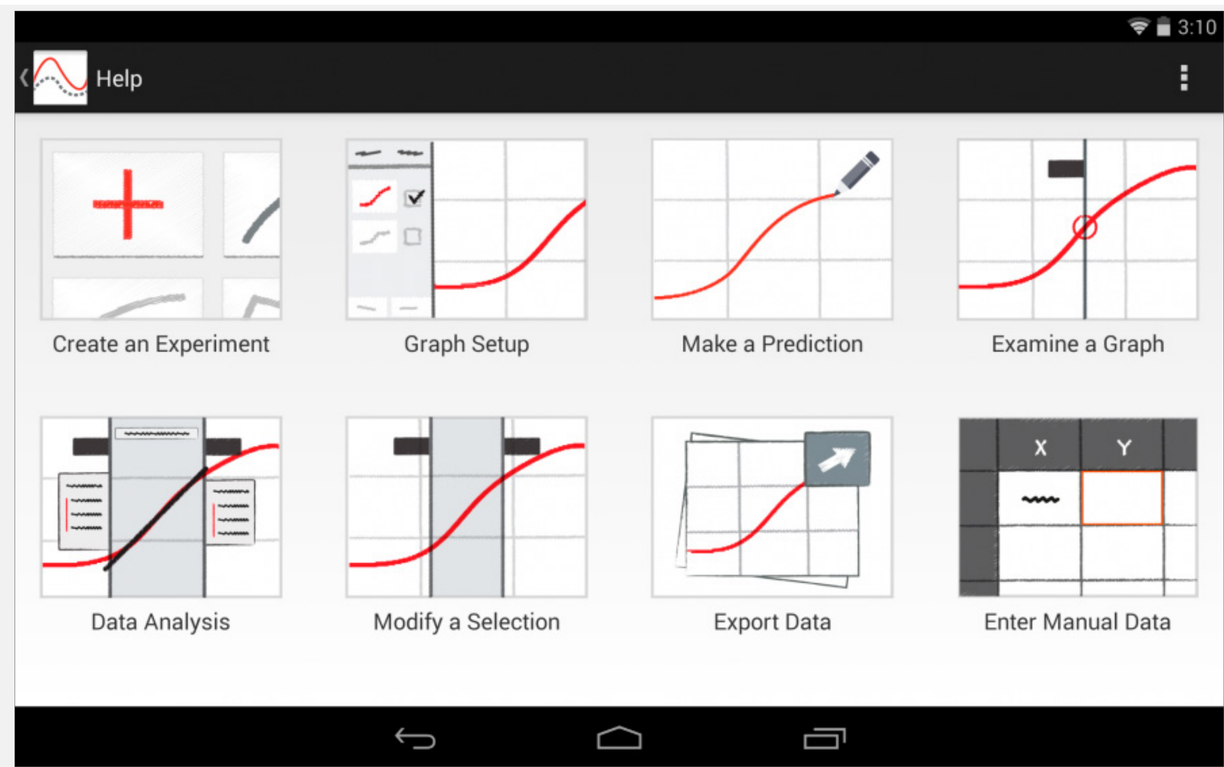
Ukázka aplikace Periodická tabulka

A dostáváme se k software, samozřejmě opět z pohledu chemika. Aplikace Logger Pro 3 má pro zasvěceného snad vše, co si jen může přát. Problém je s tím „pro zasvěceného“. Často je toho v dialogových oknech s nastaveními až moc a chybí mi zde nějaký jednoduchý „průvodce“ žáka, který by minimalizoval chyby vnesené do experimentu např. již při kalibraci čidla. Má další výtka směřuje k ovládání „pohledu“ na naměřená data v grafu – žádná podpora gest, dokonce ani kolečko myši se nedá využít k zoomování v grafu. Problematická je ale i taková základní věc, jako zobrazení více os Y v rámci jednoho grafu.

Se softwarem Vernier Graphical Analysis, určeným pro mobilní platformy, jsem zatím pracoval jen krátce a ještě mimo běžnou výuku. Nemohu ho tedy hodnotit z pohledu „jak s ním vychází“ žáci. Z mého pohledu učitele chybí spousta věcí, které jsou v Loggeru samozřejmostí. Uvidíme, jak se bude tato aplikace vyvíjet do budoucna. Doufejme, že funkcí přibude a díky stále většímu rozšíření „chytrých“ mobilních zařízení, která hravě nahradí datalogger s displejem, si dá Vernier říci a nabídne konečně nějaké malé levné univerzální bezdrátové rozhraní.

Jak již bylo řečeno v části věnující se fyzice, systém Vernier je v naší republice hojně rozšířen a ze strany distributora funguje velice dobrá technická podpora. Pokud sháníte náměty na chemické experimenty, najdete jich na stránkách **www.vernier.cz** celou řadu. Nečekejte ale takové množství českých námětů jako v případě fyziky. Abych jen nechválil, mám i několik výtek. Bohužel, marně budeme hledat nějaké obsáhlejší české metodické materiály pro výuku chemie s Vernierem. Většinou jde opravdu jen o stručné náměty a třeba na pracovní listy zapomeňte. Pozastavit se můžeme i nad grafickou podobou nabízených českých materiálů, které zůstaly takříkajíc „na půli cesty“ a najdeme v nich i celou řadu chyb, včetně těch hrubých věcných (např. kyselina dusitá HNO_2 je dle autorů kys. dusná, ...). To ale nic nemění na faktu, že Vernier je společně s několika dalšími měřicími systémy horkým kandidátem na vybavení vaší chemické laboratoře na základní i střední škole.

Ukázka software Vernier Graphical Analysis



Vernier z pohledu biologa

Systém Vernier je jedním z nejdéle existujících školních experimentálních systémů nejen na našem trhu. Jedná se o velmi kvalitní a zdařilé provedení. V porovnání s ostatními systémy nabízí obdobná čidla i řešení. Oproti jiným systémům jsou dodávané senzory bytelnější a na první pohled odolné, což ve škole jistě oceníme.

Pro biologické pokusy lze využít celou škálu čidel. Na webových stránkách **firmy Vernier** je možné najít předpřipravené nabídky balíčků senzorů pro výuku na ZŠ i SŠ a poměrně bohatou nabídku námětů na experimenty.

Možnosti připojení jsou dostatečně popsány v části o využití systému ve fyzice. Obecně lze říci, že v biologické laboratoři využijeme spíše připojení k počítači. Na poměrně malém displeji dataloggeru se hodnoty hůře odečítají a i práce s nimi není úplně snadná. Na druhou stranu mají dataloggery obrovskou výhodu ve svojí přenosnosti a snadném využití v terénu.

Při nákupu senzorů i připojení se vyplatí uvažovat napříč předměty. Nemá smysl kupovat jednotlivá čidla pro všechny laboratoře. Při obvyklém počtu a uspořádání praktik je možné se na běžně velké škole domluvit a čidla i dataloggery si půjčovat. Vysloveně biologická čidla pak nakupujeme s rozvahou. Které experimenty budou žáci provádět samostatně a které budou spíše ukázkové či demonstrační? Opravdu je v silách učitele radit a pomáhat deseti měřícím skupinám? Budeme spíše v laboratoři, nebo v terénu? A takto bychom mohli v otázkách pokračovat dále… V rámci finančních možností je ideální uvažovat o nákupu osmi sad měřicích rozhraní. Senzory pak nakupujeme ve spolupráci s fyziky, chemiky a případně i zeměpisci. Podle ověřené školní praxe potom zhodnotíme optimální počet čistě biologických senzorů (EKG, spirometr, měřič krevního tlaku a podobně).

Senzor pro měření EKG

Senzor pro měření krevního tlaku

Vernier z pohledu geografa

Experimentální měřicí systémy, jako je Vernier, mají ve spojení se zeměpisem určitá specifika, kterými se v této části budeme zabývat.

Výuka zeměpisu dnes již není, nebo by neměla být, omezená na regionální geografii, kde studenti s vyučujícím soupeří – často vítězně – o to, kdo vyjmenuje všechna hlavní města afrických zemí či levé přítoky Dunaje. Zeměpis 21. století už dávno není vědou pouze popisnou, děje v krajinné sféře je potřeba analyzovat a interpretovat pro potřeby cílové skupiny. Měřicí systémy mohou přispět ke komplexnějšímu pohledu na zkoumané jevy tím, že si studenti lépe uvědomí praktické propojení fyzickogeografických složek krajinné sféry se socioekonomickými jevy. A nejen to. Jejich velký přínos spočívá v tom, že studenti nedostanou prostorová data pro jejich analýzu „naservírovaná na podnose“ (v učebnici, na internetu apod.), ale v rámci terénního cvičení si je sami nasbírají. Jejich vhled do problematiky je potom samozřejmě hlubší, daný jev se pouze „nenaučí“, ale „prožijí“ jej.

Sběr dat se někomu může zdát málo efektivní. Je opravdu potřeba vynakládat časové, finanční a personální investice na terénní exkurzi na hory k tomu, abychom prověřili závislost atmosférického tlaku a nadmořské výšky? Na první pohled asi ne. Ale kde jinde než v terénu získáme komplexní pohled na přírodní jevy? A když kromě pozorování např. ekologických, geomorfologických či geologických jevů využijeme elektronická čidla k měření vertikálního teplotního gradientu, charakteristik vodního toku či pH rašeliniště, bohatý program exkurze zajímavým způsobem vynahradí mnoho „běžných“ hodin ve třídě.

Oproti fyzice, chemii či biologii škola při nákupu systému Vernier pravděpodobně nebude počítat se samostatnou sadou čidel pro zeměpisný kabinet. Vzhledem k nákladům na pořízení systému je schůdnější ta varianta, která počítá se zapůjčováním čidel z ostatních přírodovědných kabinetů. Mezidisciplinární povaha geografie k tomu přirozeně vybízí. Přestože nejčastěji využijeme měřicí systém při sledování environmentálních jevů, charakteristik atmosféry, vody nebo půdy, z mé zkušenosti musím říci, že se vyplatí konzultace třeba s kolegy fyzikáři. Například s „jejich“ infrateploměrem, který umožňuje bezkontaktní měření teploty různých povrchů, je možné zatraktivnit hodinu územního plánování města, při níž zjistíme, jak důležitá je zeleň ve městě.

V rámci exkurzí, projektové výuky či zpracovávání skupinových a individuálních projektů nabízí Vernier další zásadní přínos – propojení naměřených dat s GPS souřadnicemi. Dokonce není nezbytné pořizovat samostatnou GPS sondu, neboť LabQuest 2 obsahuje GPS navigaci jako vestavěný senzor. Propojením GPS dat s daty z jiného senzoru (např. teploměru, barometru, hlukoměru…) se otevírají takřka neomezené možnosti zpracování geografických výstupů. Exportem dat z programu na zpracování naměřených dat – Loggeru Pro – můžeme získat tabulku pro GISové aplikace nebo po připojení k internetu si lze zobrazit data v Google Maps. Především v prostředí GIS (ArcGIS, QGIS) pak mohou studenti vytvořit profesionální výstupy své práce.

O propojení čidel s dataloggerem či PC bylo napsáno vše potřebné. Zbývá snad uvést, že pro geografy bude platit větší využití dataloggeru v terénu právě z důvodu jeho přenosnosti. Nicméně využití sond Vernier v zeměpise se nemusí omezovat na terénní cvičení a exkurze. V učebně lze zkoumat vzorky vody, půdy atd. nebo v rámci demonstračních experimentů simulovat přírodní prostředí.

Barometr

Hlukoměr

Senzor pro měření relativní vlhkosti

Závěr

Budeme-li porovnávat různé měřicí systémy, například při uvažování o pořízení nového laboratorního vybavení, zjistíme pravděpodobně, že většina výrobců nabízí obdobné typy senzorů, i když často s odlišnou přesností, rozsahem měřených hodnot a samozřejmě i s jinou mechanickou konstrukcí. Pokud jde o použité technologie sběru a zobrazení dat nebo softwarového vybavení, budou zde již rozdíly větší. Kromě ceny zařízení a jejich technických parametrů nás potom bude zřejmě zajímat také technická a metodická podpora a množství dostupných příkladů a návodů k použití systému.

Při porovnání měřicího systému Vernier s jinými systémy můžeme samozřejmě kromě výhod najít i některé (spíše drobnější) nedostatky. Základní napěťová a proudová čidla nebo senzor magnetického pole by například mohly mít větší rozsah, práci s grafy v programu Logger Pro si lze představit intuitivnější (například změny velikosti zobrazované oblasti), dataloggery by mohly umožňovat více druhů zobrazení měřených dat a podobně. Přesto podle našich zkušeností nabízí systém Vernier jedno z nejkvalitnějších řešení pro většinu myslitelných využití na základních a středních školách a určitě najde uplatnění i na školách vysokých. Poskytovaný servis a technická podpora je nadstandartní a na webových stránkách českého dodavatele systému je shromážděno velké množství vhodně zpracovaných českých návodů a videonávodů, které lze dobře využít při výuce.

Petr Šmejkal

Kalibrace – nechtěné děvče, bez nějž ale život s čidly nemá smysl

Pokud jste se dostali k bližší práci se školními měřicími systémy nebo k práci s čidly vůbec, určitě jste už někdy narazili na pojem kalibrace. Obvykle následuje protažení obličeje a poznámka ve stylu: „A jéje, zase práce navíc…“ Málokdo dělá kalibraci čidel rád, je to opravdu práce navíc a k tomu ještě ne moc zábavná. Ale bez kalibrace to opravdu nejde. Je to jako natřít plot bez obroušení starého nátěru – jde to, je to o moc jednodušší a rychlejší, ale práce je to zbytečná. Co to tedy ta kalibrace vlastně je a proč ji děláme? To se pokusím objasnit v následujícím článku.

Už se vám možná, pánové (dam se to netýká), stalo, že jste se pustili do vaření a, třeba v nějaké kuchařce, jste našli, že máte k vašemu pokrmu přidat např. 0,5 litru vody. Kolik to vlastně je? (Asi víte, že zrovna objem se odhaduje velmi špatně – kdo by ostatně řekl, že krychlička o hraně 10 cm jsou dvě piva, že…) S odměrkou to samozřejmě není problém, ale co když ji doma nemáte? Pomoci vám může manželka, která vám napoví, že větší čajový hrneček má objem 250 ml. Dáte tedy do těsta 2 hrnečky a je vymalováno. To je asi jasné, že? Nicméně, údaj, který vám manželka poskytla, je vlastně kalibrační údaj. Manželka kdysi (protože neměla odměrku) zjistila pomocí lžičky z dětské výživy, o které z obalu věděla, že má 2 ml, že hrneček má 250 ml, a protože koupě nové odměrky by narušila rodinný rozpočet (zejména s ohledem na skutečnost, že počítala s tím, že ušetřené peníze věnujete na koupi norkového kožichu její velikosti – na což stále není pozdě), nadále používala tento hrneček kdykoli kamkoli potřebovala přidat nějaký daný objem. A onen převod objemu v mililitrech na objem vyjádřený počtem hrnečků, realizovaný pomocí oné lžičky, to je vlastně taky taková kalibrace. Obdobně můžeme přepočítat i jednu veličinu na veličinu jinou.

Vezmeme-li to do důsledků, kalibrací je prakticky i jakákoliv smlouva, například smlouva o dílo – ta říká, že za určitou práci (vyrobený počet ks, odpracovaný počet hodin) dostanete určitou odměnu (Kč), tedy stanoví vztah (funkci) mezi dvěma závislými „veličinami“ – odpracovaným časem (v hodinách) a odměnou (v Kč).

Jiným příkladem může být situace cestovatele, který se chce dostat z jednoho města do druhého. Pokud mu poradíte, že město, do nějž se chce dostat, je vzdáleno 5 km, moc mu to nepomůže. Neví, zda vámi udaná vzdálenost je z centra města, z jeho okraje, nebo od autobusového nádraží. A dále neví, zda má jet na sever, nebo na jih, na východ, či na západ. Potřebuje kalibraci své polohy, aby věděl, odkud a kam má jet, tedy odkud a kterým směrem má oněch 5 km ujet.

U čidel je situace možná malinko složitější, ale nelekejte se. Čidla (analogová) většinou měří proud nebo napětí, tedy veličinu odlišnou od té, kterou chceme měřit my. Ta „naše“ veličina je ale obvykle na onom změřeném proudu nebo napětí závislá a pokud víme jak, lze změřenou veličinu na tu „naši“ snadno převést. Například u teplotního čidla (termistoru) víme, že jeho odpor se mění s teplotou – tedy pokud naměříme na čidle odpor např. 3 Ω, odpovídá to teplotě např. 30 °C, pokud naměříme odpor 10 Ω, odpovídá to teplotě 40 °C apod. Pokud je daná závislost obecně známa a nebo ji ke konkrétnímu čidlu zná či může zjistit přímo výrobce, a pokud se tato závislost s dobou funkčnosti čidla prakticky nemění, obvykle je tato závislost do čidla či ovládacího software přímo vložena a uživatel se nemusí o nic starat. Jeho čidlo měří přímo v jednotkách, na něž je zvyklý, a naměří vždy správnou hodnotu.

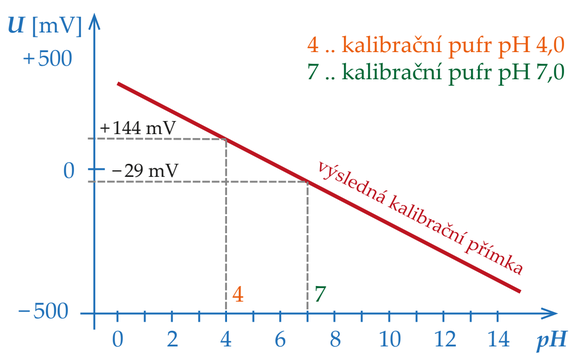
Jsou však i čidla, u kterých tato závislost známa není a nebo se mění s životností čidla či v závislosti na dalších veličinách, které ale nelze do čidla „naprogramovat“. Pak je nezbytné, aby toto učinil samotný uživatel, a to vždy po nějaké době, během níž lze odezvu čidla považovat za neměnnou, a nebo před každým měřením. Typickým příkladem takového čidla je senzor pro měření pH. Čidlo měří napětí vznikající mezi

Tipy a triky: Kalibrace – nechtěné děvče...

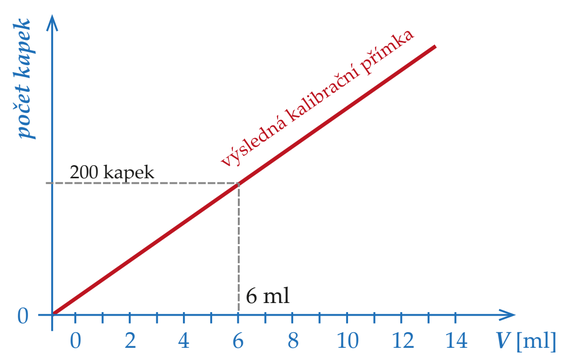
Petr Šmejkal

pH elektroda (s dataloggrem PASCO SPARK SLS) před kalibrací

Graf dvoubodové kalibrace pH elektrody



Graf jednobodové kalibrace čítače kapek



referentní elektrodou a měrnou elektrodou – tou je ta dobře známá skleněná baničkа naspodu čidla naplněná pufrem. Díky interakci skla oné baničky s H_3O^+ ionty dochází na této elektrodě, v závislosti na množství těchto iontů, ke změně napětí. Závislost napětí na koncentraci H_3O^+ iontů je exponenciální, a proto je závislost hodnoty pH na tomto napětí lineární (což je ideální ☺).

Uvedená závislost je sice dobře popsána, ale vlastnosti oné baničky se s časem, jak stárne, mění. Pokud tedy čidlem změřené napětí 144 mV odpovídalo pH 4,0 a napětí např. −29 mV pH 7,0, tak po nějaké době mohou stejná napětí odpovídat pH 4,3 a třeba 7,4. Proto je dobré jednou za čas elektrodě „sdělit“, jakému pH odpovídá jaké napětí, protože jinak bychom měřili nesmyslné hodnoty. To se dělá pomocí pufrů, tedy roztoků o přesně známé hodnotě pH. Ponořením čidla do roztoku pufru o známé hodnotě pH se na čidle ustálí určitá hodnota napětí. My čidlu pomocí vhodného softwaru „sdělíme“, že toto pH daného pufru odpovídá změřené hodnotě napětí. Totéž provedeme ještě s jedním pufrem, protože, jak bylo řečeno, uvedená závislost je lineární a pro určení přímky, z níž jsou pak počítány ostatní hodnoty pH, potřebujeme body dva. To odpovídá tzv. dvoubodové kalibraci.

Jak byste měli při dvoubodové kalibraci správně postupovat, se dozvíte ve **videonávodu**.

Pokud tato tzv. kalibrační závislost není lineární, je k určení kalibrační závislosti třeba bodů více, což je samozřejmě komplikace. Z praktických důvodů je tedy žádoucí, aby závislost lineární byla a stačily nám body dva. Proto se jiné typy závislostí snažíme často linearizovat, aby kalibrace byla co nejjednodušší. To je ostatně také případ kalibrace pH čidla. Závislost odezvy napětí na přítomnosti H_3O^+ iontů je vlastně, jak již bylo řečeno, exponenciální, ale převedením na pH ji linearizujeme ($-\log [H_3O^+]$).

Můžeme ještě narazit na případy, kdy nám ke kalibraci stačí bod jeden (tzv. jednobodová kalibrace). Tak je tomu v případech, kdy je jeden bod z principu znám. Např. u čítače kapek je velikost kapky různě veliká v závislosti na kapalině (a případně dalších podmínkách), ale jeden bod je nám vždy znám. Pokud nemáme žádnou kapku, odpovídající objem je 0 ml. To výrobce ví, a proto ke kalibraci stačí změřit jeden kalibrační bod. Ten druhý, bod [0, 0], už výrobce zadal do softwaru předem.

Jak je patrné, kalibrace není nic složitého a u některých čidel je prostě občas nezbytná. Zjednodušeně řečeno, aby čidlo měřilo správně, musíme mu „ukázat správnou cestu” neboli nějaké pro něj srozumitelné body, kterými mu dáme najevo, jak na sobě měřená a sledovaná veličina závisí.

Z toho je zřejmé, že pokud provedeme kalibraci pečlivě a dle pravidel a zákonitostí pro měření s daným čidlem, odměnou nám bude správné a spolehlivé měření. Ale běda nám, pokud provedení kalibrace odflákneme. Správnou hodnotu už nezměříme a celé měření je k ničemu. Přeji Vám tedy hodně úspěšných kalibrací, a tím pádem i měření. A nemějte čidlům (a přístrojům) za zlé, že je třeba je kalibrovat. I my někdy potřebujeme ukázat cestu, i my se někdy potřebujeme „nakalibrovat“, když se na cestě nebo v životě ztratíme.

Badatelská výuka přírodních věd

PASCO pomáhá stovkám žáků v českých školách „osahat si přírodu“.

Hlavním cílem využití systému PASCO je přinést školní pokus do žákovských lavic. Důkazem funkčnosti tohoto způsobu výuky je velký zájem ze strany učitelů a množství úspěšných projektů.

Jejich společným cílem je realizace žákovských experimentů, při kterých se děti učí formou vlastního bádání nad přírodovědnými fenomény. Cestou vlastních objevů si žáci sami, ze své původní empirické zkušenosti, vystavují přírodovědné poznání, které je ihned v rámci pokusu zasazeno do širšího teoretického rámce. Více se dočtete (a hotové materiály k jednotlivým pokusům si stáhnete) na portálu **www.experimentujme.cz**.

Zkuste to! Říká se, že „za pokus nic nedáte“.
Vaši žáci mohou pokusem ve škole jedině získat.
Jejich rozzářené tváře v hodinách přírodních věd budou i vám tou nejlepší odměnou!

Zaujali jsme Vás? Více Vám rádi sdělíme na mailu **info@pasco.cz** nebo telefonicky na 222 312 451.

Fotografie byly pořízeny během výuky na Základní škole a Mateřské škole Dolní Břežany a na Základní škole Tusarova Praha 7 . Žáci se věnovali odvození Archimédova zákona, studiu pH (Dýchání do vody) a zkoumání produkce CO_2 živými organizmy (Dýchání kvasinek).

Marcela Feltlová

Než sednete k mikroskopu…

Sednout k mikroskopu a podívat se na veci pěkně z blízka, to k výuce biologie, ale i ostatních přírodovědných předmětů, neodmyslitelně patří – nebo by patřit mělo. Takové výlety do mikrosvěta bývají zábavné, vzrušující a napínavé, nebo naopak nepříjemné a frustrující. Záleží na tom, jestli jsou žáci s miroskopem „jedna ruka“, nebo s ním zoufale „bojují“ a ne a ne ho přimět k tomu, aby jim konečně ukázal, co na tom zatrápeném preparátu je. Pokud se jim to v relativně krátké době nepodaří, obkreslí náčrt preparártu z tabule nebo od úspěšnějšího spolužáka a mikroskop „odloží“ na pomyslnou hromadu zbytečností, kterými se musí ve škole zabývat. – „Stejně to nefunguje, tak k čemu mi to je!“

Že jste se s takovým zklamaným žákem ani žákyní za celou dobu svého působení ve škole nesetkali a v rámci výuky mikroskopujete často a rádi? – Tak to rovnou přeskočte na další příspěvek, v tomhle článku se pravděpodobně nedočtete nic, co byste nevěděli.

Pokud ale občas hloubáte, jak to zaonačit, aby mikroskopování probíhalo hladce a aby bylo možné diskutovat s žáky o tom, co je v mikroskopu vidět, a ne jen řešit, proč tam nic vidět není, zkrátka, pokud byste uvítali, kdyby se žáci mohli na setkání s mikroskopem nějak předem připravit, tak právě vám jsou určeny následující řádky…

Mají-li žáci při mikroskopování uspět, měli by být na setkání s mikroskopem připraveni, to je celkem zřejmé. Připravený by měl být ale i mikroskop, respektive mikroskopy – tedy měl by být plně funkční, řádně seřízený a vyčištěný. Tuto zdánlivou samozřejmost záměrně zmiňuji hned na začátku, protože (alespoň podle mých zkušeností) zase tak samozřejmá není. A není-li mikroskop vpořádku, jen těžko v něm bude možné něco vidět…

A jak by se měli nebo mohli na mikroskopování připravit žáci?

Tak předně by měli o mikroskopu něco vědět – minimálně to, jaké má části. Měli by je umět nejen vyjmenovat, ale i ukázat – a nejen na obrázku nebo na schématu, ale hlavně na tom mikroskopu, který budou při práci používat.

Kromě pojmenování jednotlivých částí by měli také vědět, k čemu ta která část je, tedy jak mikroskop funguje.

Popis obvykle nebývá problém, vysvětlení taky jakž takž ujde, ale když přijde na věc, tedy na mikroskopování samotné, tak se to často nějak nedaří… Ale proč? Mohlo by to být tím, že se daný nešťastník zapomněl seznámit se správným postupem při mikroskopování. Nenaučil se, co a jak udělat, aby nalezení preparátu v zorném poli trvalo jen pár okamžiků. Nenaučil se… ale vždyť to četl… no, jenže teď najednou neví, co nejprve a co potom… No, a to je ten problém!

A dá se s tím vůbec něco dělat? Mohou si žáci osvojit správné návyky před tím, než se k mikroskopu skutečně posadí? – K tomu by potřebovali nějaký „mikroskopický trenažér“!

A právě s takovým „cvičným mikroskopem“ bych vás chtěla seznámit.

Projekt s názvem **Virtuální mikroskop** vznikl v USA na **University of Delaware** pro potřeby tamních studentů.

Je to sice přesně to, co hledáme, ale má to jeden háček – a jistě již tušíte jaký – popisky, nápověda, mluvený průvodce i **doplňující instruktážní video** jsou anglicky. Doufám, že to ani vás, ani vaše žáky neodradí, ale pro jistotu se na něj na následujících stranách podíváme podrobněji.

Tipy a triky: Než sednete k mikroskopu...

Obr. 1a

Obr. 1b

Současně s otevřením okna virtuálního mikroskopu se spustí i průvodce. Přivítá vás a vyzve k využití „prohlídky“ mikroskopu s průvodcem.

Ti, kdo lépe než mluvenému slovu porozumí psanému anglickému textu, si mohou to, co průvodce říká, zobrazit kliknutím na ikonku CC (viz obr. 1a, ➤). Zobrazený text ukazuje ➤ na obr. 1b.

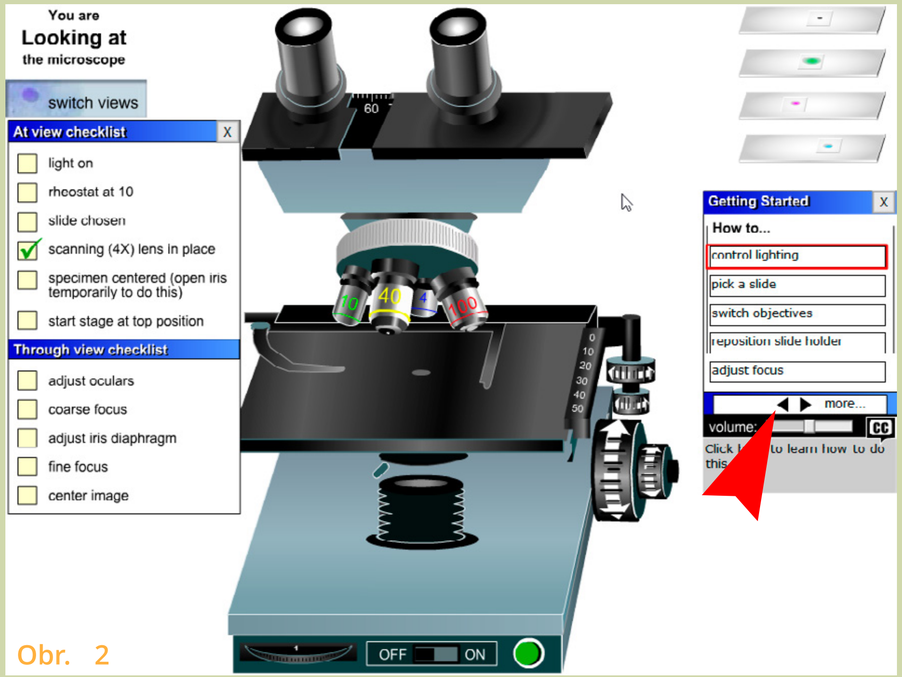
Jestliže chcete „prohlídku“ využít, klikněte na „start tour“, jak ukazuje bílá šipka. Pokud chcete průvodce zavřít, klikněte na „X“ vedle nadpisu „Getting Started“ (Začínáme) – schová se pod stejnojmenné tlačítko do levého horního rohu, aby byl po ruce.

Pohled na mikroskop X

- ☐ světlo svítí
- ☐ reostat na 10
- ☐ vložen vybraný preparát
- ☐ nastaven přehledný objektiv (4×)
- ☐ objekt na preparátu je ve středu zorného pole (s dočasně otevřenou aperturní clonou to je dobře vidět)
- ☐ na začátku stolek v horní poloze

Pohled do mikroskopu

- ☐ vhodná rozteč okulárů
- ☐ hrubé zaostření
- ☐ správné nastavení aperturní clony
- ☐ jemné doostření
- ☐ obraz uprostřed zorného pole



Obr. 2

Vřele doporučuji projít si, alespoň jednou, správný postup při práci s mikroskopem spolu s průvodcem.

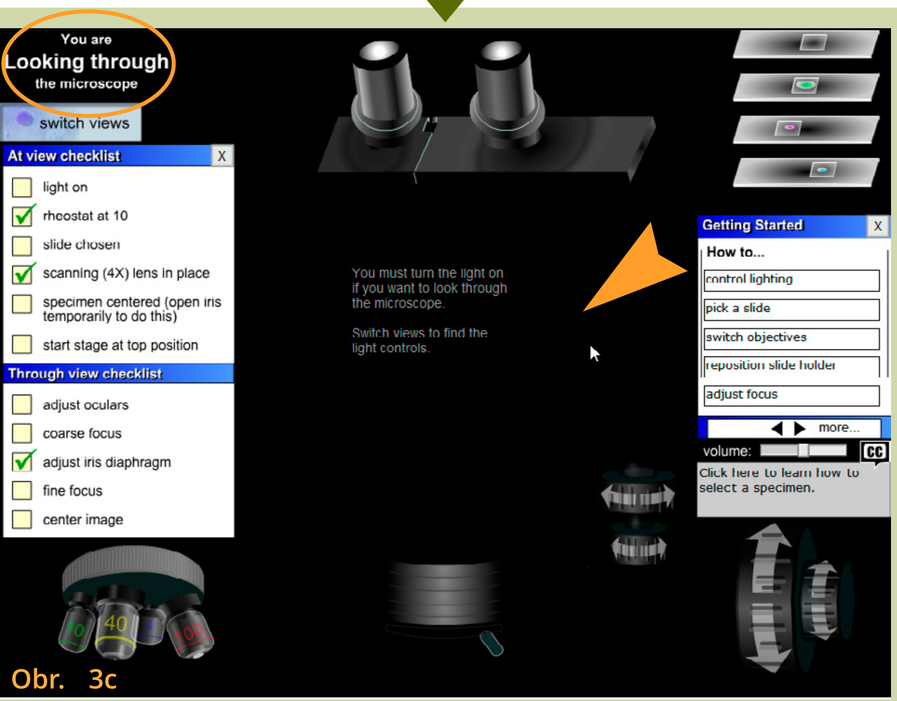
Po kliknutí na „start tour“ se v paletce „Getting Started“ (Začínáme) zobrazí jednotlivé kroky, po kterých budete postupovat, a vlevo kontrolní seznam (pro jistotu zde uvádím i jeho českou verzi), který vám při práci napoví, co jste zapomněli udělat – dosud byl schovaný v levém horním rohu pod tlačítkem „checklist“ (Kontrolní seznam).

Pokud si chcete komentář poslechnout znovu, nebo naopak něco přeskočit, klikněte na ◀, nebo ▶ (viz ➤ na obr. 2).

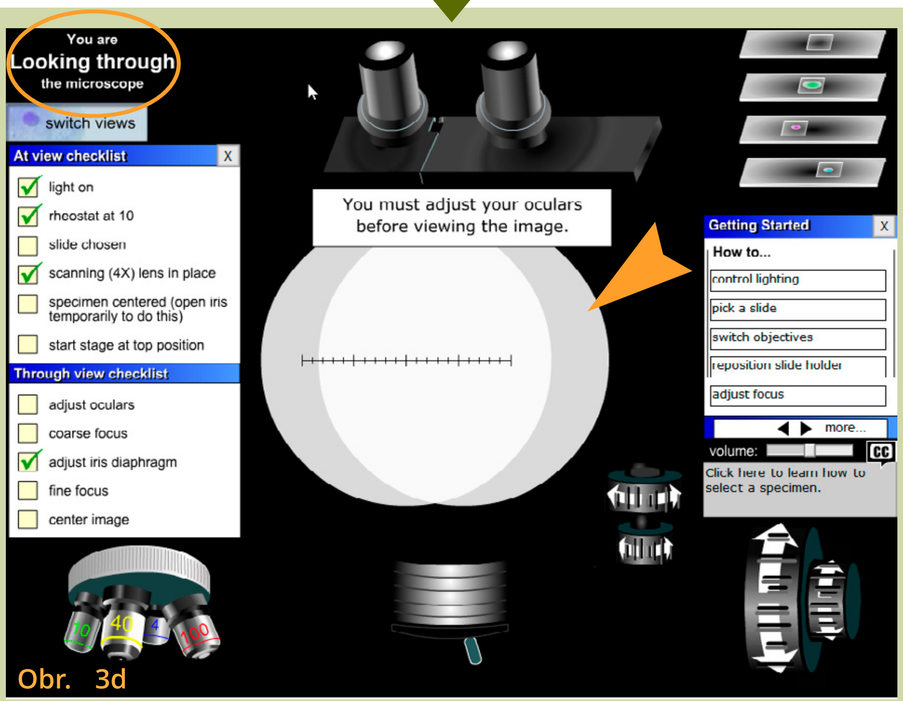
Tipy a triky: Než sednete k mikroskopu...

Obr. 3a

Obr. 3b



Obr. 3c



Obr. 3d

Ovládání osvětlení

Virtuální mikroskop simuluje pohled do skutečného světeného mikroskopu. Nejprve je tedy třeba rozsvítit světlo a upravit jeho intenzitu. Jak to udělat uvidíte po kliknutí na „control lighting“ (viz obr. 3a, ➤).

Průvodce vám ukáže, kde máte světlo rozsvítit (viz obr. 3b, ❶), jak nastavit reostat na hodnotu 10 (viz obr. 3b, ❷) a jak upravit aperturní clonou kondenzoru (viz obr. 3b, ❸). Po zapnutí světla se „rozsvítí“ zelená kontrolka vpravo vedle vypínače (viz ➤ na obr. 3a a 3b).

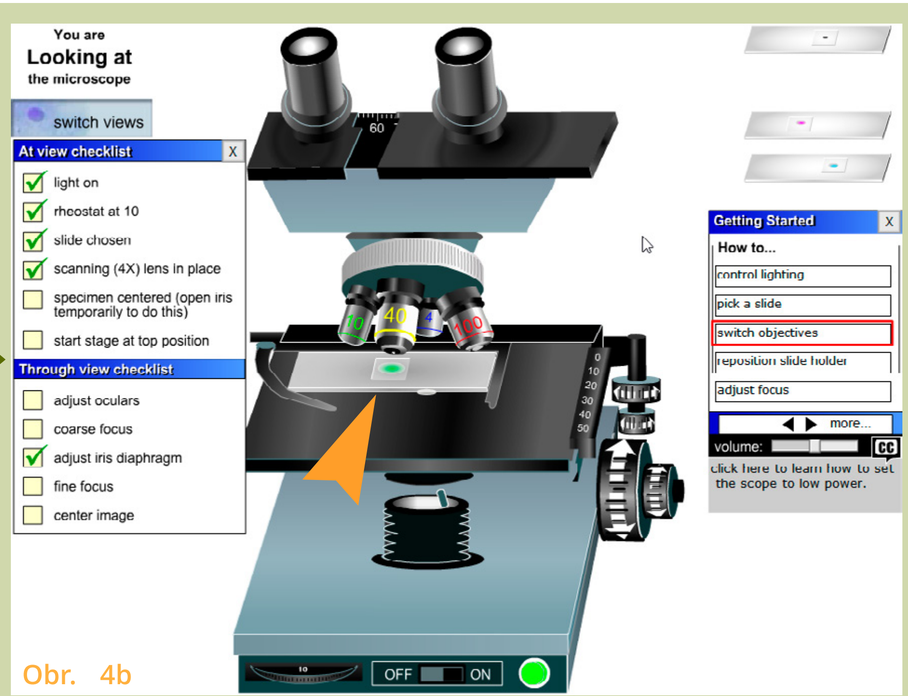
Všimněte si, že v kontrolním seznamu se u správně provedených kroků objeví zelená zatržítka.

Do virtuálního mikroskopu se můžete, podobně jako do toho reálného, také podívat. Umožní vám to tlačítko „switch views“ (přepnutí zobrazení, v tomto případě výstižněji řečeno pohledu, viz obr. 3b, ➤). V pravém horním rohu je vždy vypsáno, jestli se právě „díváte“ na mikroskop – „Looking at“, nebo do mikroskopu – „Looking through“.

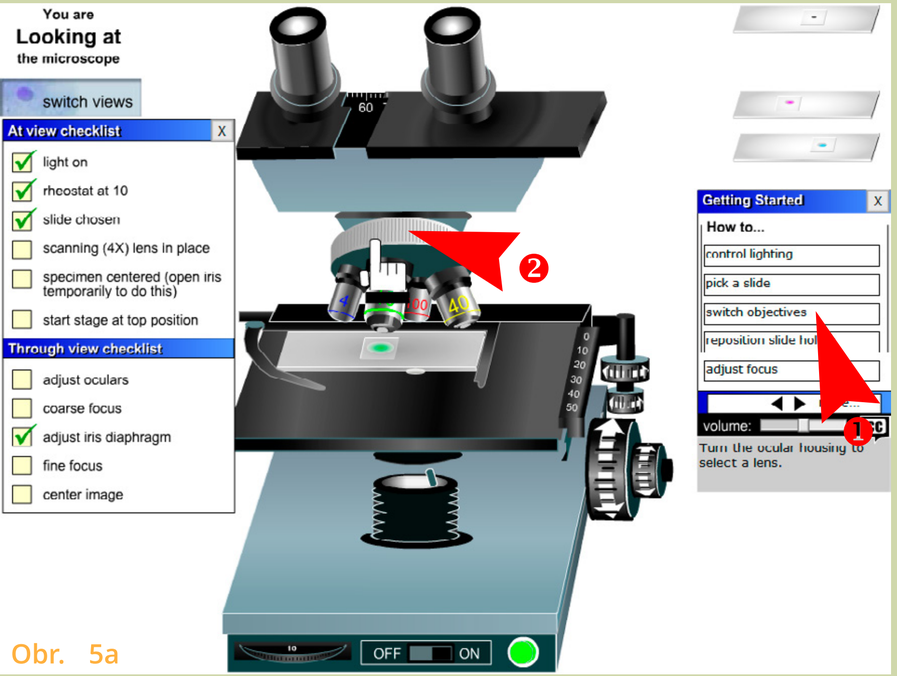
Jak vypadá pohled do mikroskopu při zhasnutém a rozsvíceném světle, vidíte na obr. 3c a 3d. Pokud jste si zapomněli světlo rozsvítit, musíte se „podívat na mikroskop“ (tedy přepnout pohled) a chybu napravit.

Tipy a triky: Než sednete k mikroskopu...

Obr. 4a



Obr. 4b



Obr. 5a

Obr. 5b

Vložení skla s preparátem

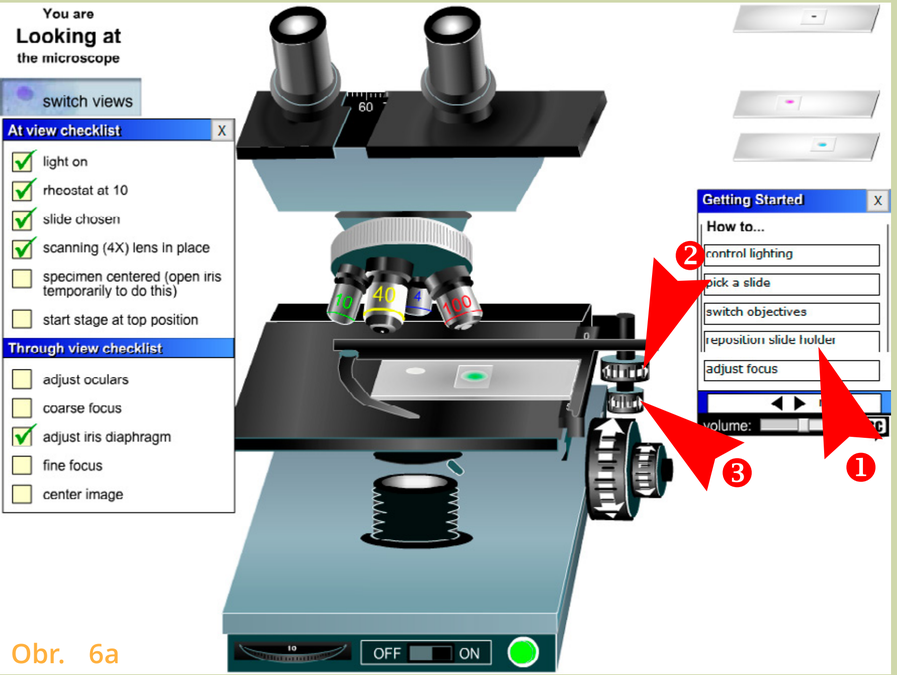
Vložení skla s preparátem do virtuálního a skutečného mikroskopu je, pochopitelně, odlišné. Po klinutí na volbu „pick a slide“ (vyber preparát, viz obr. 4a, ❶) vám průvodce nejprve vysvětlí, jak na to – u reálného mikroskopu i zde – a pak vás vyzve, abyste preparát „vložili“. V případě virtuálního mikroskopu nemusíte naštěstí preparát připravovat, čistit ani vkládat, pouze na zvolený preparát – nachází se v pravém horním rohu – kliknete (viz obr. 4a, ❷) a on se „vloží sám“ (viz ➤ na obr. 4b).

Výběr/změna objektivu

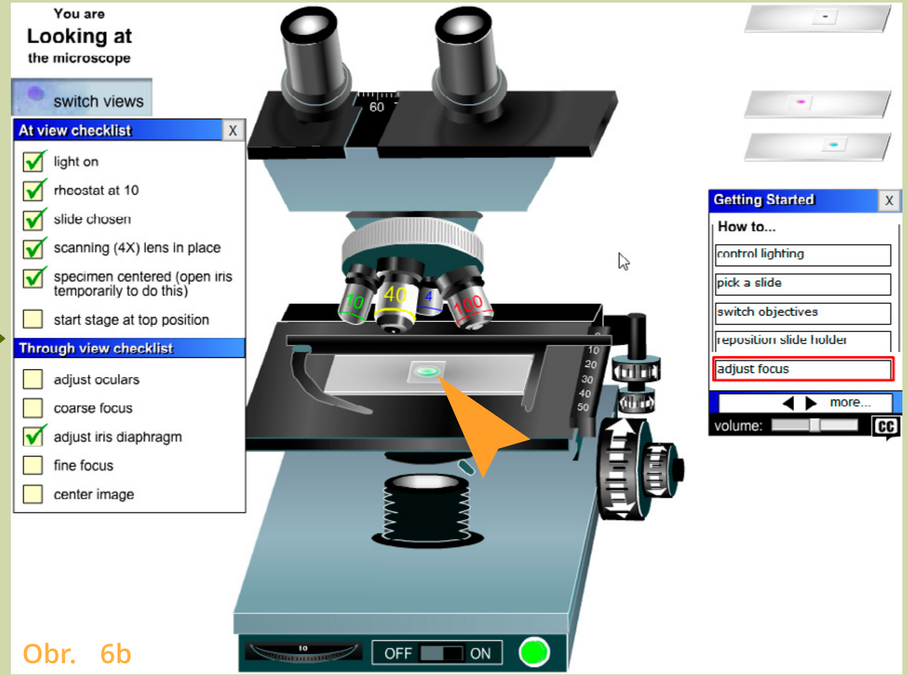
Po klinutí na volbu „switch objectives“ (výměna objektivů, viz obr. 5a, ❶) se opět můžete nejprve podívat a pak to sami vyzkoušet. Objektiv změníte kliknutím na otočný nosič objektivů (viz obr. 5a, ❷) a jeho tažením doprava či doleva. „Zvolený“ objektiv je v pozici „nejdále od vás“ (viz ➤ na obr. 5b).

Při prvním prohlížení praparátu zvolte vždy objektiv s nejmenším zvětšením – v tomto případě objektiv zvětšující 4× (viz obr. 5b).

Tipy a triky: Než sednete k mikroskopu...



Obr. 6a



Obr. 6b

Posun skla s preparátem

Po kliknutí na volbu „reposition slide holder“ (posun držáku skla s preparátem, viz obr. 6a, ❶) se dozvíte, jak držák skla posunovat buď dopředu – dozadu (viz obr. 6a, ❷), či doprava – doleva (viz obr. 6a, ❸). – Klikněte na jednu z bílých šipek (viz ❷, ❸) a držte tlačítko myši stisknuté tak dlouho, dokud se sklo neposune do žádané polohy, a pak tlačítko myši opět uvolněte.

Zvolený preparát posuňte pod objektiv (do místa, kde je vidět světlé kolečko, tj. osvětlené zorné pole, viz ➤ na obr. 6b).

Obr. 7a

Obr. 7b

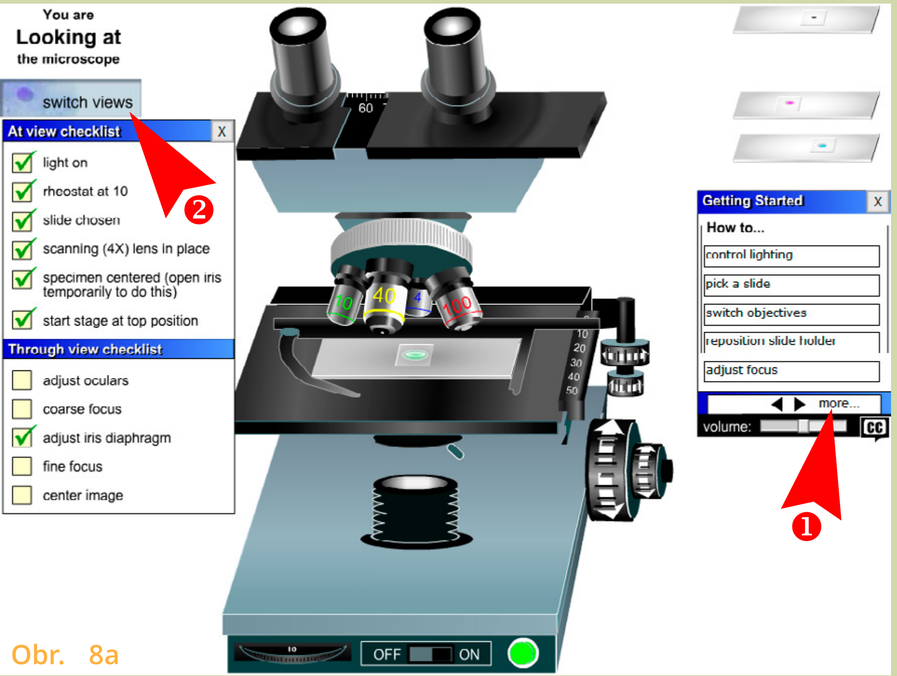
Posun stolkem nahoru a dolů

Stolkem mikroskopu můžete pohybovat také nahoru a dolů, a tím zaosřit pozorovaný obraz – viz volba „adjust focus“ (upravit zaostření, obr. 7a, ❶). Zvolit můžete buď hrubé zaostření (viz obr. 7a, ❷), nebo jemné doostření (viz obr. 7a, ❸) – rovněž stisknutím talčítka myši a jeho držením jako v případě posunu skla.

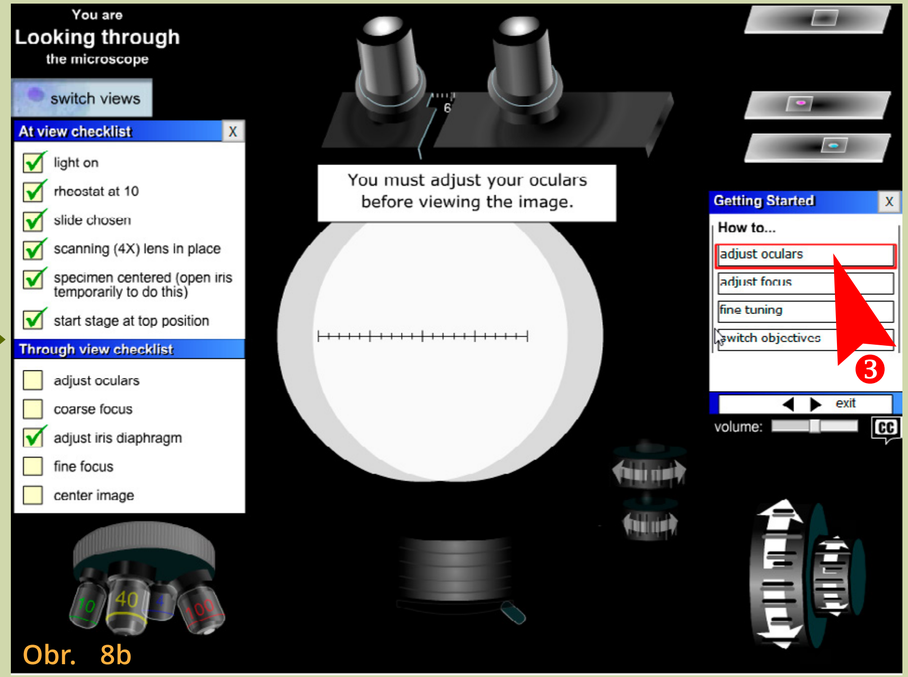
Pomocí makroposunu (obr. 7a, ❷) posuňte stolek mikroskopu do maximální horní polohy (viz ➤, obr. 7b).

Máme-li mikroskop takto připraven, můžeme se do něj konečně podívat...

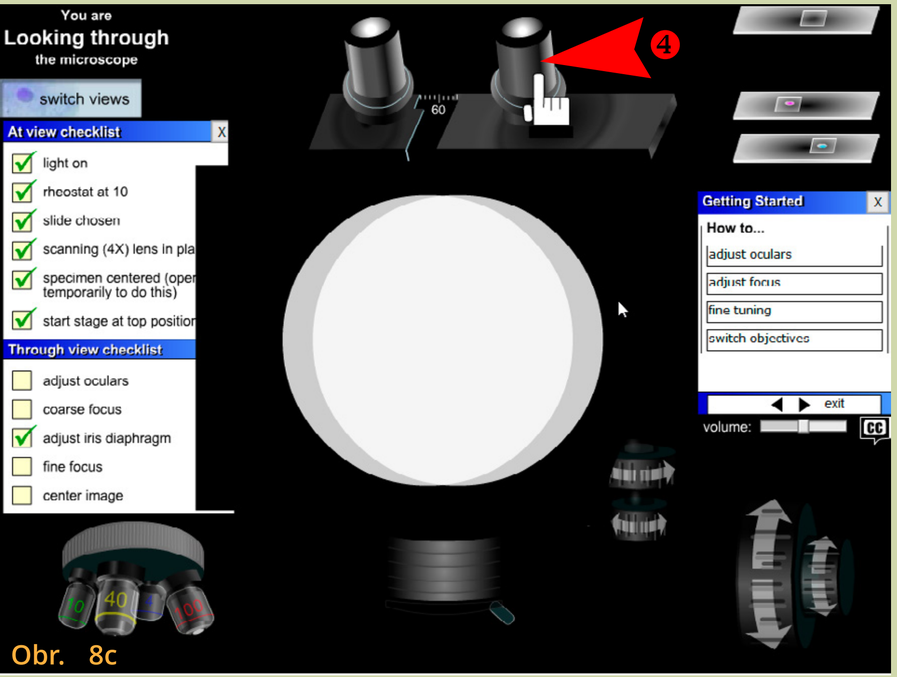
Tipy a triky: Než sednete k mikroskopu...



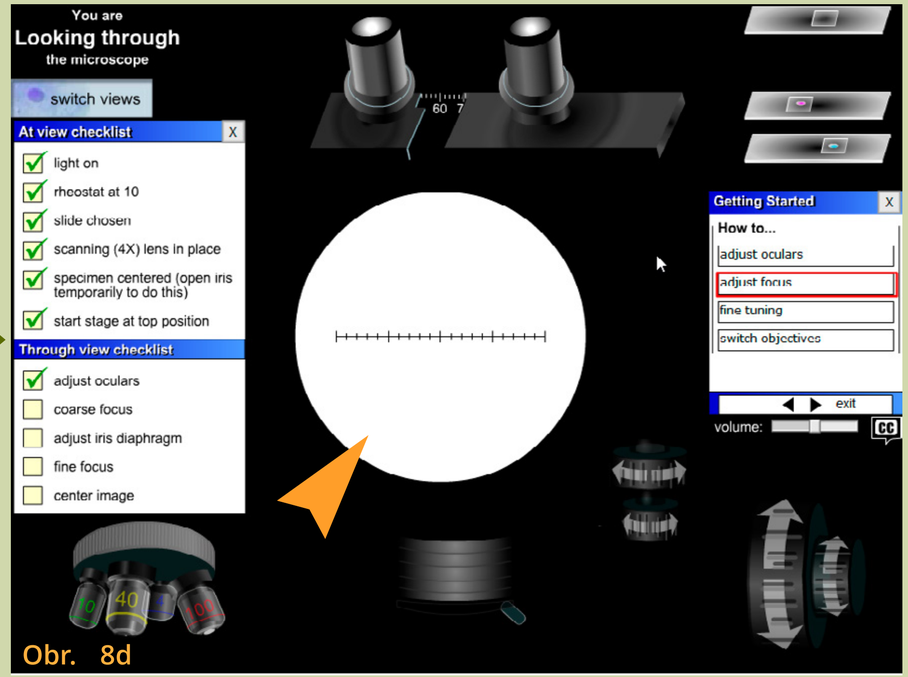
Obr. 8a



Obr. 8b



Obr. 8c



Obr. 8d

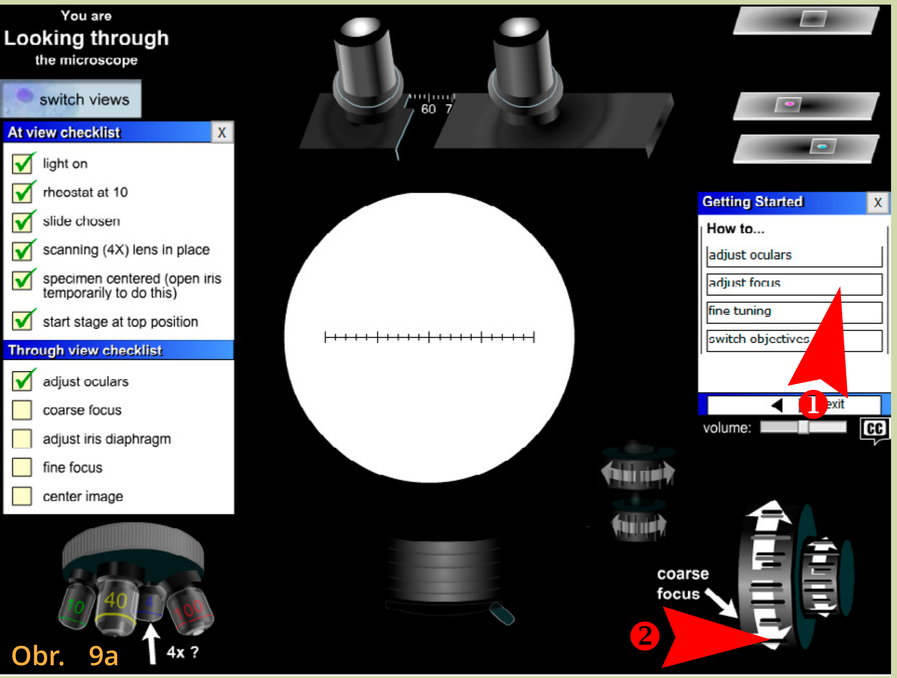
Nastavení okulárů

Abyste se s průvodcem dostali dále, klikněte nejprve na tlačítko „more“ (tj. více, obr. 8a, ❶) a pak (až vás průvodce vyzve) tlačítkem „switch view“ (obr. 8a, ❷) přepněte zobrazení na pohled „do mikroskopu“ (znázorněn na obr. 8b).

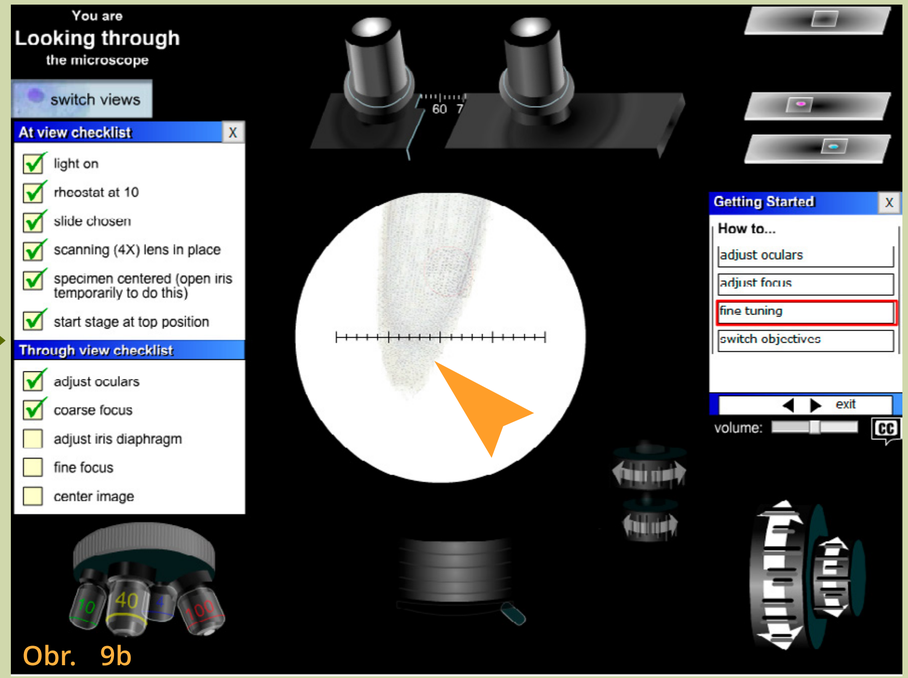
Chcete-li binokulárním mikroskopem pohodlně pozorovat, musíte si nejprve upravit vzdálenost (rozteč) okulárů pro své oči – ukázku spustíte kliknutím na tlačítko „adjust oculars“ (obr. 8b, ❸).

Poté si posunem pravého okuláru doprava či doleva podle návodu (viz obr. 8c, ❹) upravíte rozteč okulárů tak, aby vám dva bílé kruhy splynuly v jeden (viz ➤, obr. 8d).

Tipy a triky: Než sednete k mikroskopu...



Obr. 9a

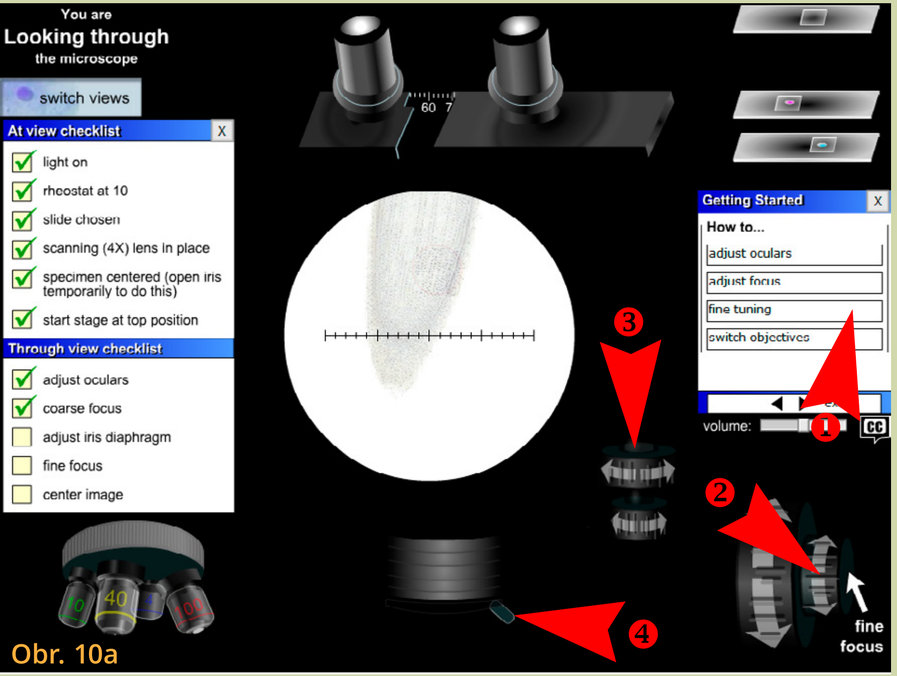


Obr. 9b

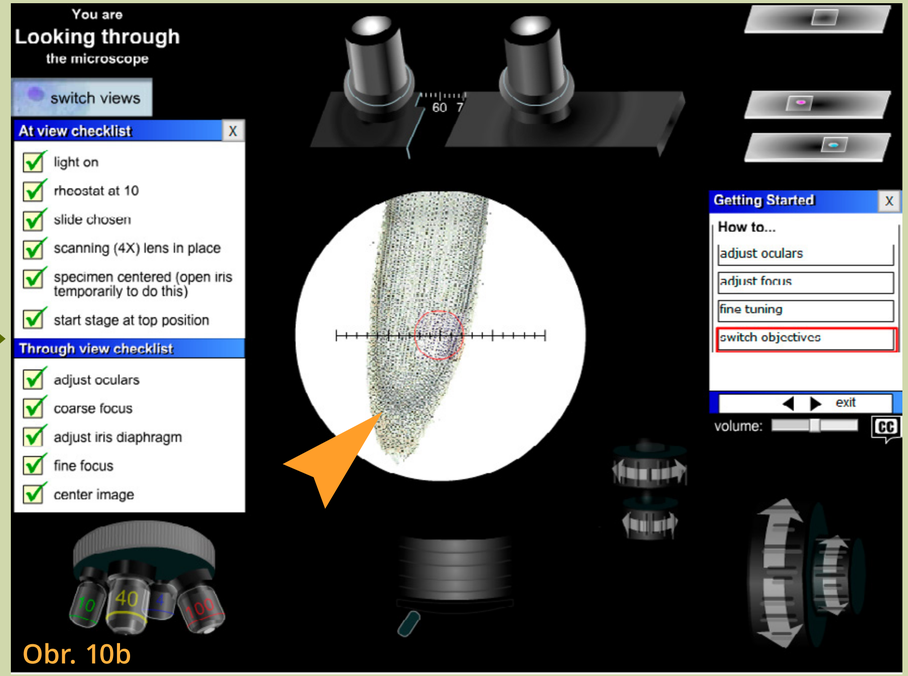
Hrubé zaostření

Po kliknutí na „adjust focus“ (zaostřit, viz obr. 9a, ❶) vás průvodce upozorní, že zaostřovat makrošroubem byste měli jen při použití objektivu s nejmenším zvětšením (zde 4×). Je to dobrá rada a v praxi byste se jí měli řídit, jinak vaše zaostřování může skončit prasklým krycím sklíčkem preparátu!

Otáčením makrošroubem (tedy posunem stolku mikroskupu směrem dolů (viz obr. 9a, ❷) hrubě zaostřete, aby se obraz praparátu objevil v zorném poli (viz ➤, obr. 9b).



Obr. 10a

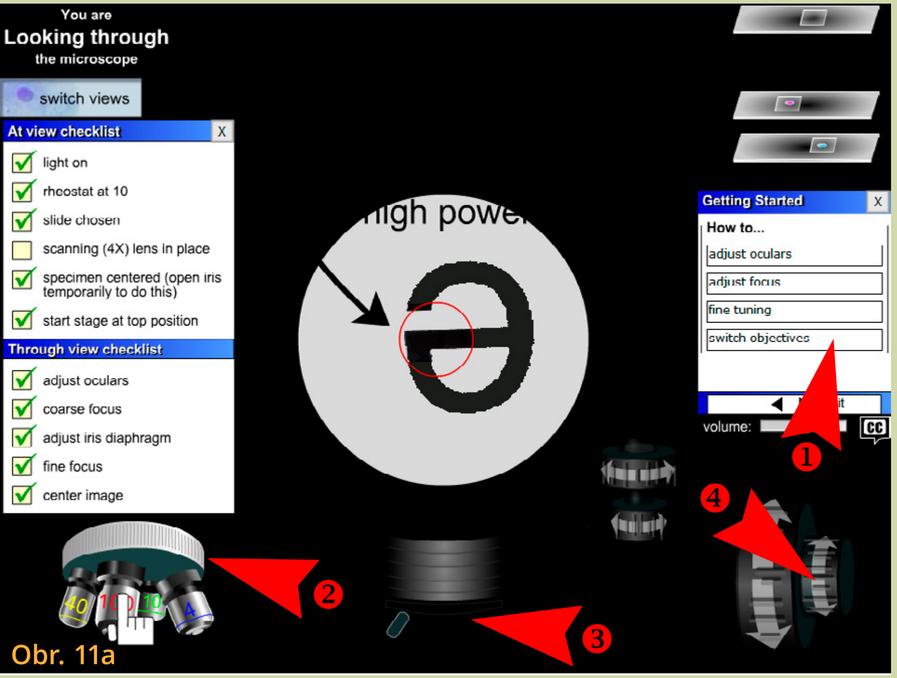


Obr. 10b

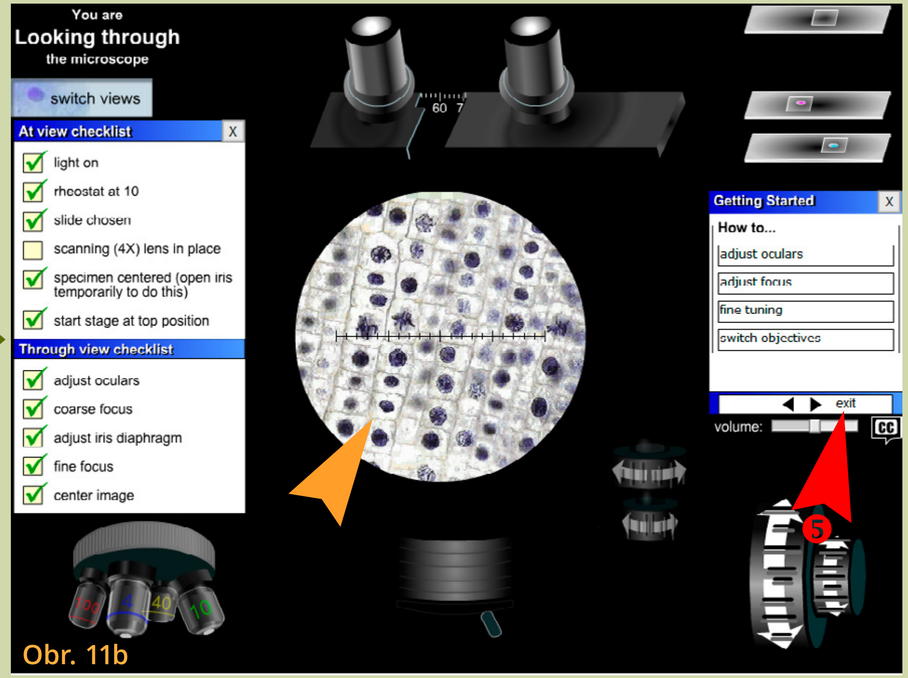
Jemné doostření

Po kliknutí na „fine tuning“ (jemné doostření, viz obr. 10a, ❶) vám průvodce poradí, abyste jemné doostření obrazu preparátu provedli pomocí mikrošroubu (viz obr. 10a, ❷) a také abyste preparát posunuli do středu zorného pole (viz obr. 10a, ❸) a upravili otvor aperturní clony kondenzoru (viz obr. 10a, ❹) – v tomto případě jeho zmenšením snížili intenzitu osvětlení a tím zvýšili kontrast obrazu (viz ➤, obr. 10b). Je samozřejmé, že byste si měli vše sami zkusit.

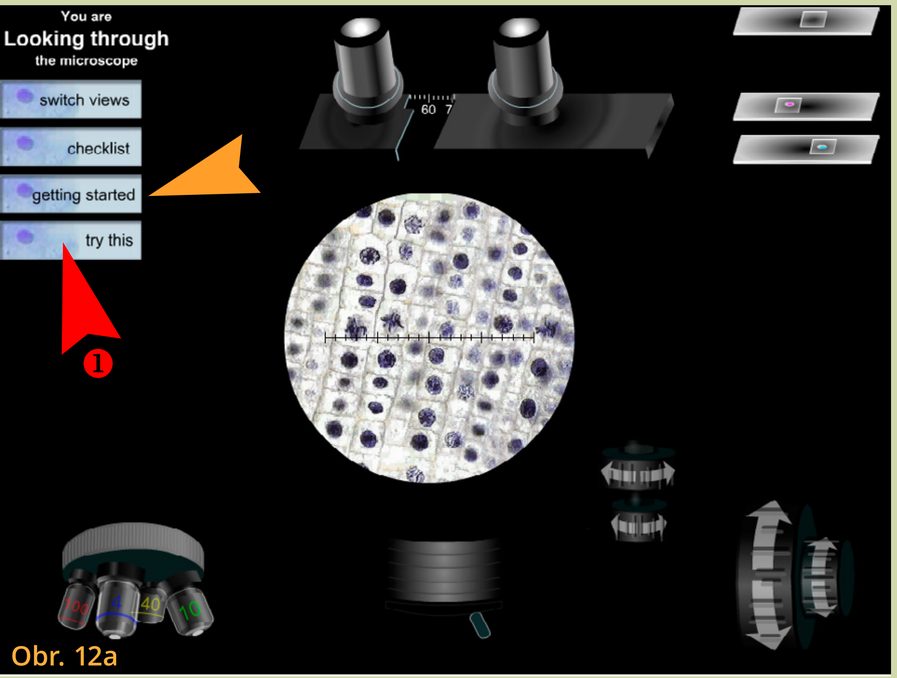
Tipy a triky: Než sednete k mikroskopu...



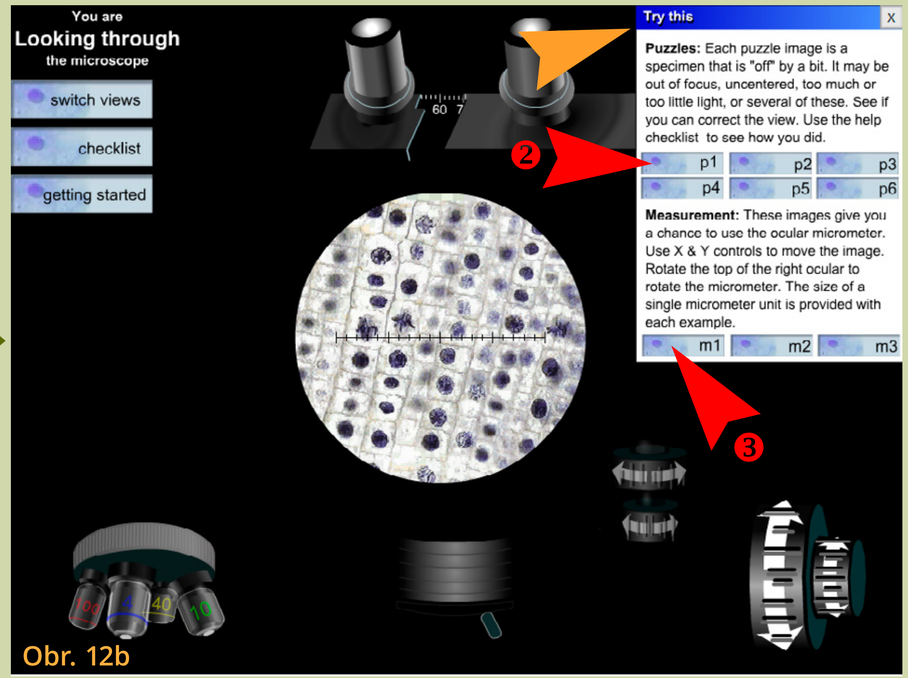
Obr. 11a



Obr. 11b



Obr. 12a



Obr. 12b

Změna objektivů (zvětšení)

Po kliknutí na volbu „switch objectives“ (změna objektivů, viz obr. 11a, ❶) se od průvodce dozvíte, jak postupovat při přechodu na jiné zvětšení. Po změně objektivu (viz obr. 11a, ❷) nezapomeňte upravit otvor aperturní clony kondenzoru (viz obr. 11a, ❸ – při přechodu na větší zvětšení je třeba více světla, při návratu na zvětšení menší zase světla méně) a jemně doostřit (viz obr. 11a, ❹).

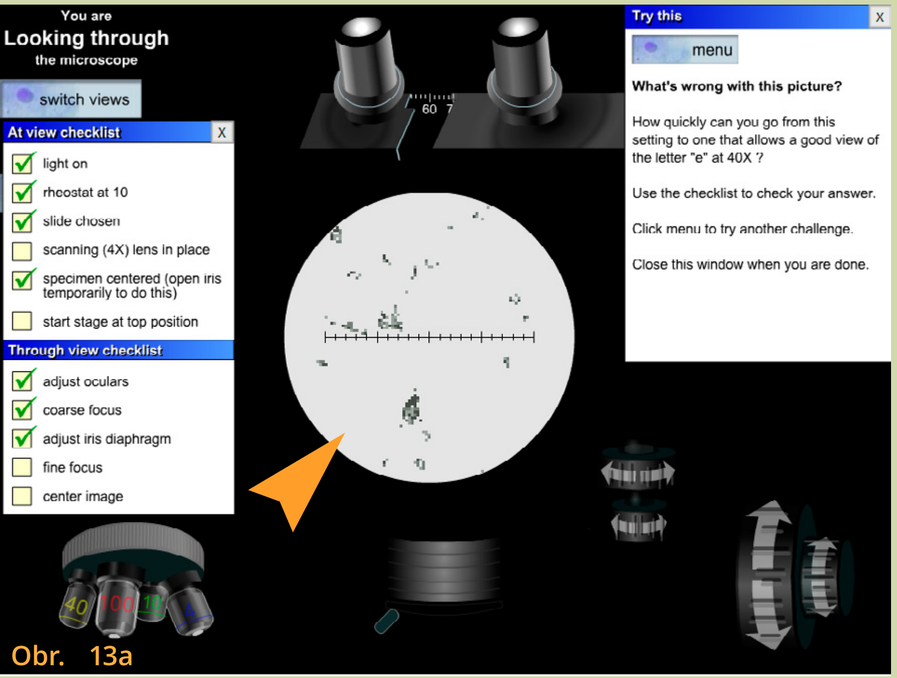
Pokud si to zkusíte, měl by výsledek vypadat asi jako na obr. 11b (➤). Jestli se vám to povedlo, můžete průvodce zavřít kliknutím na „exit“ (viz obr. 11b, ❺). Schová se do tlačítka, kterým ho můžete kdykoli znovu otevřít (viz ➤ na obr. 12a).

Doplňující úkoly

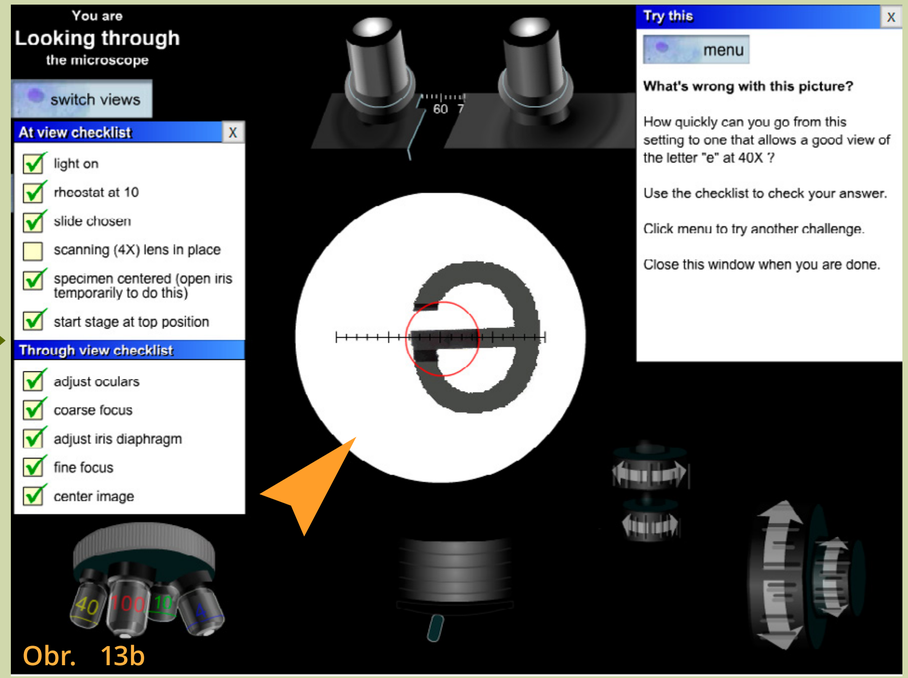
Pomocí dalších preparátů, které najdete v pravém horním rohu, si můžete ověřit, zda si vše pamatujete.

A pokud vás virtuální mikroskopování baví, můžete vyzkoušet doplňující úkoly, které se objeví po stisknutí tlačítka „try this“ (viz obr. 12a, ❶) v pravém horním rohu (viz ➤ na obr. 12b). Můžete si vybrat buď některou z šesti hádanek („Puzzles“ p1 až p6) nebo si zkusit měření v mikroskopu („Measurement“ m1 až m3).

Tipy a triky: Než sednete k mikroskopu…

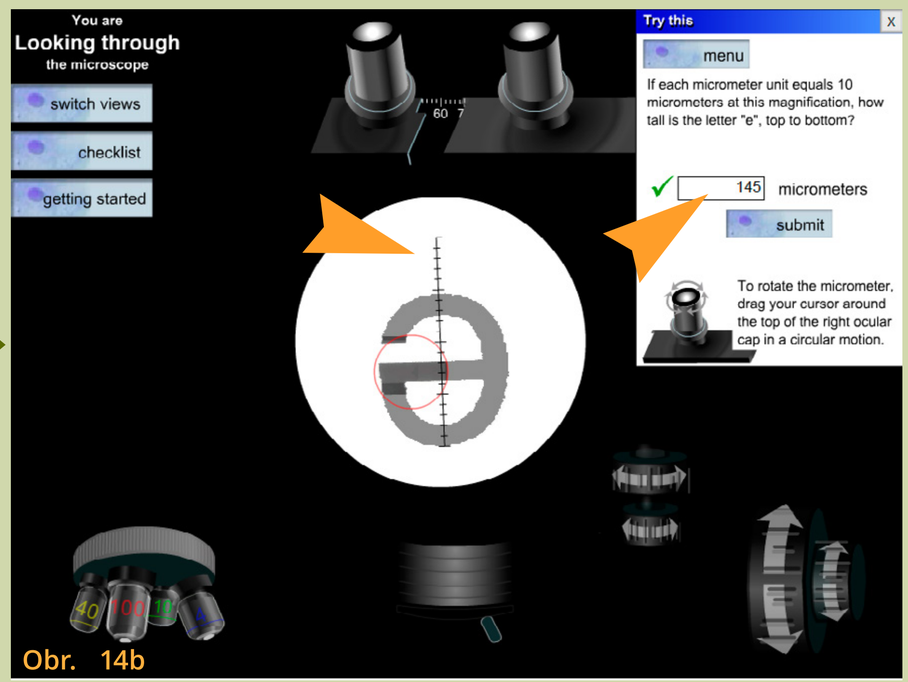


Obr. 13a



Obr. 13b

Obr. 14a



Obr. 14b

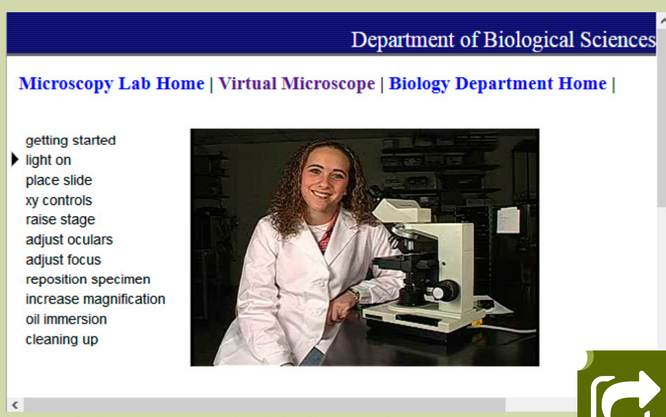
Co je špatně?

Po kliknutí na hádanku „p1“ (viz obr. 12b, ❷) se v zorném poli objeví záhadný obrázek (viz obr. 13a). Dokážete zjistit, co je špatně, a najít, co je na preparátu (viz obr. 13b)?

Měření v mikroskopu

Po kliknutí na měření „m1“ (viz obr. 12b, ❸) se v pravém horním rohu objeví zadání úkolu (viz obr. 14a). Otočte měřítko v pravém okuláru (viz obr. 14a, ❶) a změřte písmeno e (viz ➤ na obr. 14b).

Správný postup při práci s mikroskopem si můžete ještě zopakovat prostřednictvím **doplňujícího videa**.



Ukázka z instruktážního videa

Na závěr mi nezbývá nic jiného než popřát vám i vašim žákům radostné mikroskopování ☺.

Tomáš Feltl

Jak dostat **obraz bezdrátově** z telefonu, tabletu či notebooku na projektor/televizi?

Již mnohokrát jsem dostal dotaz směřující k propojení tabletu s projektorem v učebně. S větším nástupem tabletů do našich školních lavic v posledním roce jsem čekal, že dotaz zmizí, neboť firmy dodávající tabletová řešení budou mít tento zdánlivý problém vyřešený. Nestalo se tak – dotaz nezmizel a objevuje se dále. Rozhodl jsem se tedy, že se s vámi podělím o způsob, jakým jsem tento „problém" řešil zhruba před rokem a půl. Od té doby jsem nebyl nucen hledat jiné řešení, i když je pravděpodobné, že se na trhu objevila řada dalších zařízení, která poslouží stejně dobře.

Základním předpokladem je, že se s tabletem (nebo chytrým telefonem či notebookem) chceme volně pohybovat bez nutnosti složitě připojovat nějaké kabely. Připojení tedy musí být bezdrátové. To nám, mimo jiné, umožní připojit k projektoru libovolný žákovský tablet, nejen ten náš učitelský. Co k tomu ale budeme potřebovat? Předesílám, že řeč bude především o zařízeních s OS Android a Windows, ale nebojte se, ani se zařízením Apple nepřijdete zkrátka, použité řešení bude fungovat i tady.

Začnu trochu „zeširoka". Existuje nezisková organizace, která se jmenuje **Wi-Fi Alliance**. Součástí této organizace je dnes několik set firem. Wi-Fi Alliance stojí za řadou bezdrátových technologií, vlastní ochrannou známku Wi-Fi a má na starosti testování a certifikace takto označených zařízení. Zmíněná organizace stojí také za technologií Wi-Fi Direct (rok 2010), která umožňuje vzájemné spojení dvou koncových zařízení přímo mezi sebou (peer-to-peer) právě pomocí wi-fi. A Wi-Fi Direct protokol využívá Miracast. Miracast nám umožňuje přesně to, co pro náš účel potřebujeme – přenášet video a zvuk mezi zařízeními bezdrátově. Google podporuje Miracast v OS Android od verze 4.2+ (rok 2012), Microsoft přidal podporu v rámci Windows 8.1 (rok 2013). Pomineme nyní, že Google má ještě svoji podobnou technologii nazvanou Chromecast (rok 2013). Obdobně má pak Intel své WiDi (Wireless Display, rok 2010), které se ale nikdy moc nerozšířilo a od verze 3.5 je plně kompatibilní se standardem Miracast. Jak už to bývá, Apple má vlastní technologii – AirPlay.

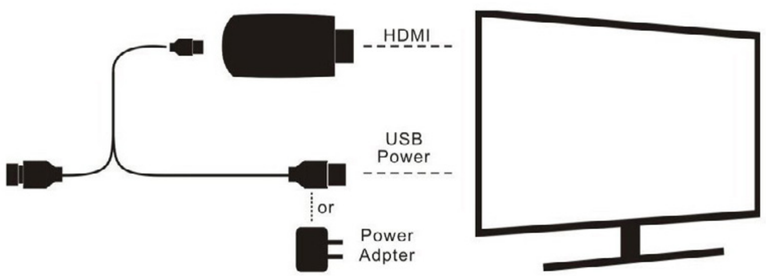
Co to pro nás znamená? Pokud máme na svém zařízení současnou verzi OS Android nebo MS Windows, měli bychom mít možnost Miracast využívat. V případě Linuxu je prý k dispozici základní podpora Miracastu v podobě tzv. MiracleCastu, což jsem neověřoval. V případě Apple zařízení (iPad/iPhone) nám půjde o AirPlay.

Takže, už víme, že tablety, které máme ve třídě, s velkou pravděpodobností podporují Miracast (u Apple AirPlay). Můžeme z nich tedy bezdrátově přenášet obraz i zvuk. Jak ale jistě tušíte, bude tu nějaké to „ale". Potřebujeme totiž projekční zařízení, které bude Miracast (u Apple AirPlay) taktéž podporovat. Pokud takové zařízení (projektor/televizi) nemáme, máme dvě možnosti:

1. Zařízení s podporou Miracastu zakoupit = vyměníme projektor/televizi. V případě projektoru můžeme použít např. projektory Epson řady PowerLite (1975W, 1985WU). Modely s podporou Miracastu samozřejmě najdeme i v nabídce dalších známých výrobců, jako je Dell, Acer, Panasonic a dalších. V případě, že chceme obraz přenášet na televizi, musíme se opět poohlédnout po modelu s podporou Miracastu, na trhu jich je také celá řada.

2. Projektor/televizi měnit nebudeme, pouze zakoupíme malé zařízení, které Miracast (u Apple AirPlay) podporuje a které připojíme ke stávajícímu projektoru/televizi do HDMI vstupu (případně, pokud náš projektor nemá HDMI vstup, použijeme vstup DVI-D a odpovídající **redukci HDMI–DVI-D**, např.).

Obr. 1: Tronsmart T1000 Mirror2TV před připojením k projektoru

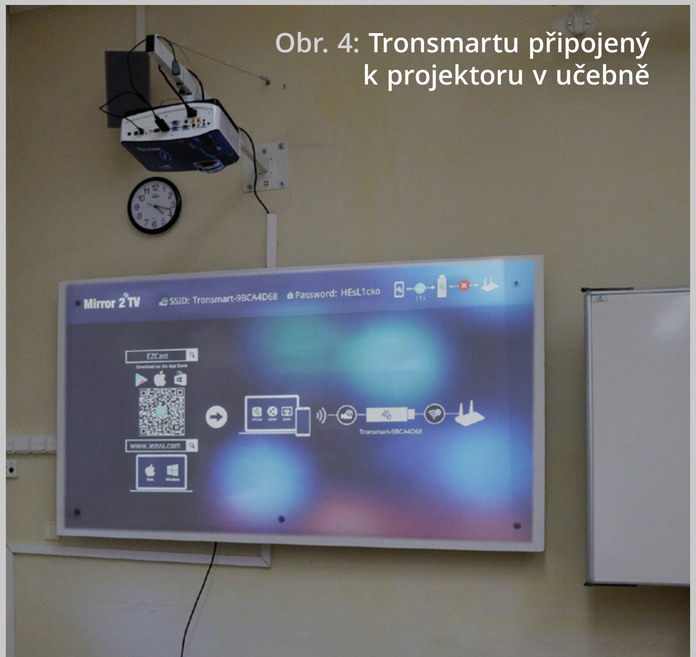


Obr. 2: Připojení k projektoru či k televizi je jednoduché – to, co vypadá jako třetí konektor, je ve skutečnosti anténa

Obr. 3: Připojení k přenosnému projektoru – výhodou je přítomnost USB portu, který je možné využít k napájení Tronsmartu

Řešení, které jsem použil, vychází z bodu č. 2. Pořídil jsem **Tronsmart T1000 Mirror2TV**.

Tronsmart T1000 podporuje standardy Miracast, AirPlay a DLNA a zvládá i Full HD rozlišení. Jde v podstatě o minipočítač, s ARM procesorem a speciálním Linuxem, velikosti většího klíčenkového USB disku se dvěma konektory. HDMI konektor připojíme do HDMI vstupu projektoru či televize (ale třeba i monitoru). Přiložený kabel má klasický USB A konektor a micro-USB konektor. To, co by mohl být třetí konektor, je ve skutečnosti wi-fi anténa. Micro-USB konektor přijde zapojit do těla Tronsmartu a USB A konektor, z důvodu napájení, do USB vstupu na projektoru/televzi. Pokud náhodou USB vstup na projektoru/televizi není, použijeme např. napájený USB hub nebo síťovou USB „nabíječku“. Pokud je napájení v pořádku, rozsvítí se na Tronsmartu kontrolka.



Obr. 4: Tronsmartu připojený k projektoru v učebně

Dalším krokem je pomocí ovladače projektoru/televize přepnout odpovídající vstup, na kterém je Tronsmart připojen. Zobrazí se nám základní informační obrazovka.

Obr. 5: Úvodní obrazovka s informacemi – v horní části je SSID a heslo potřebné k připojení

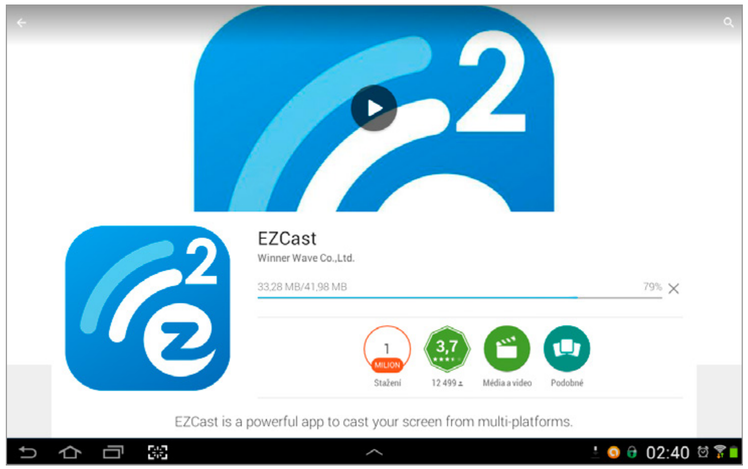
Na zařízení, kterým se budeme připojovat, si **nainstalujeme aplikaci EZCast**:

- **EZCast pro Windows**
- **EZCast pro Android**
- **EZCast pro iOS**
- **EZCast pro Mac OS**

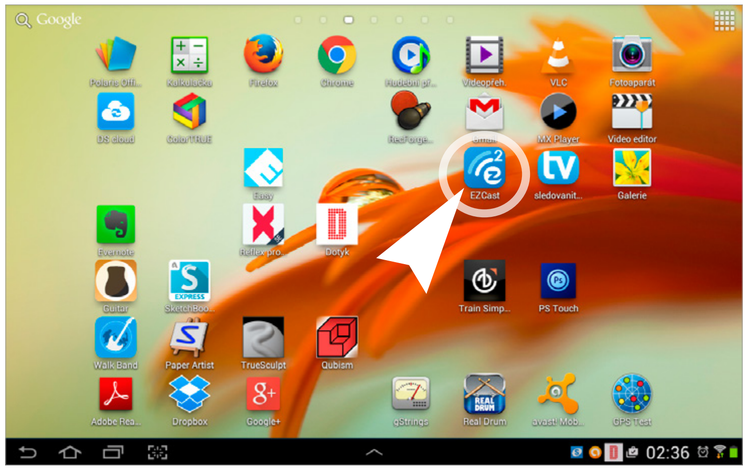
Možnosti aplikace jsou poněkud odlišné na Androidu a ve Windows.

Android

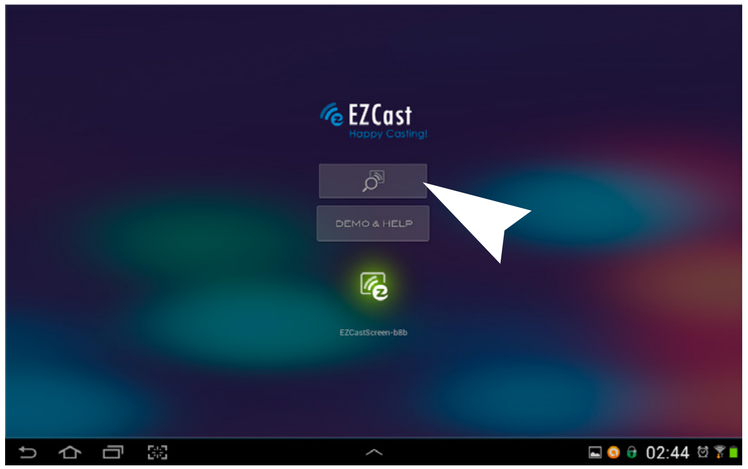
Po zapnutí wi-fi na tabletu uvidíme nový přístupový bod „Tronsmart-xxxxxxxx“. K němu se připojíme pomocí údajů zobrazených projektorem či na televizi (heslo je napsáno v horní části obrazovky, viz obr. 5). Poté spustíme aplikaci EZCast. Následně máme možnost nastavit řadu parametrů, jako např. rozlišení, a také zadat údaje pro připojení k wi-fi síti pro přístup k internetu (ano, Tronsmart nám pro tablet může poskytnou i připojení k internetu). Posledním krokem je použití tlačítka Mirror (Zrcadlit). A to je vše, obraz i zvuk z tabletu je nyní zrcadlený na projektoru/televizi.



Obr. 6: Pokud používáme Android, stáhneme si aplikaci EZCast z Google Play

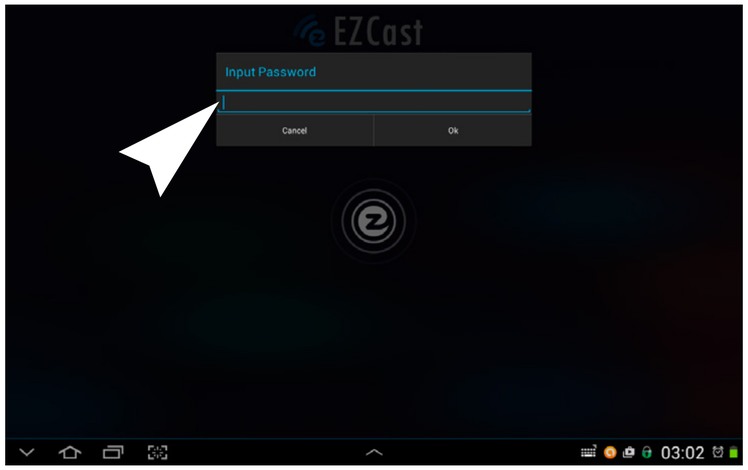


Obr. 7: Ikona na ploše Android tabletu

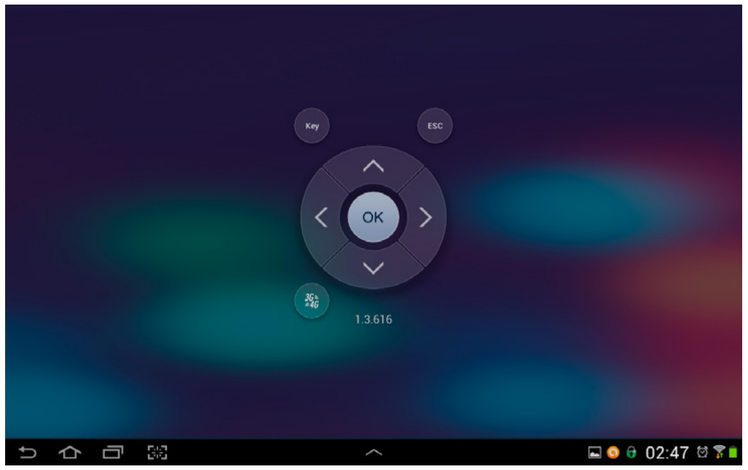


Obr. 8: Vyhledávání zařízení Tronsmart spustíme stisknutím tlačítka s lupou

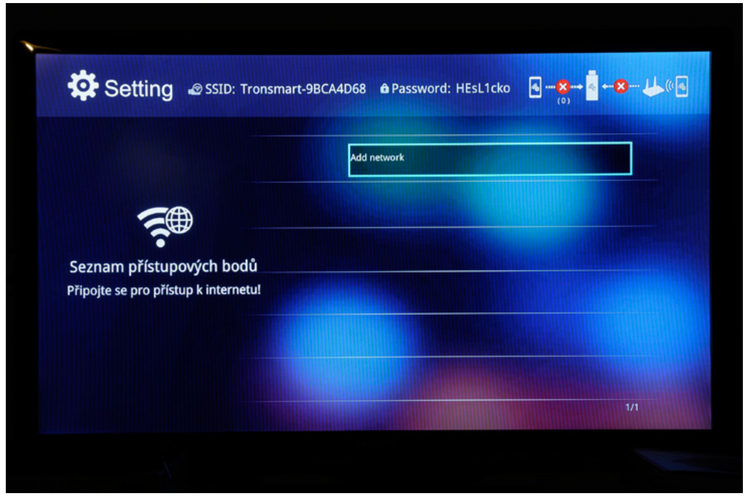
Obr. 9: Zobrazí se nám seznam nalezených zařízení, ke kterým se můžeme připojit – vybereme si to, ke kterému se chceme připojit



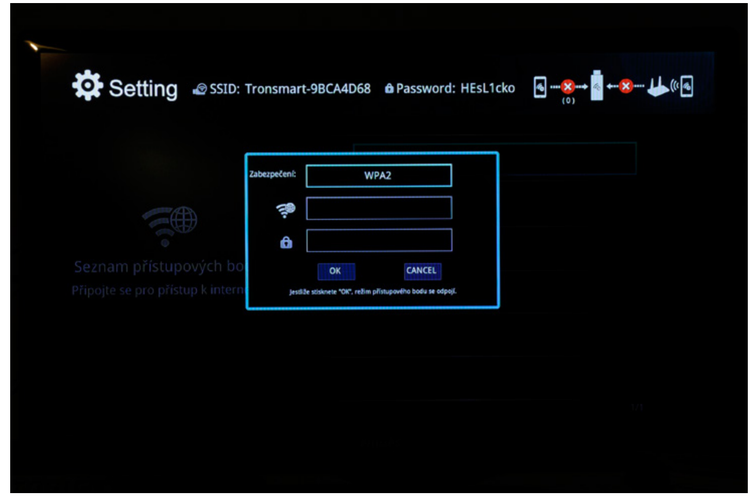
Obr. 10: Dále je vyžadováno zadání hesla – to jsme si mohli přečíst na úvodní obrazovce (viz obr. 5)



Obr. 11: Po prvním připojení se nám v EZCastu zobrazí ovládací tlačítka pro pohyb v menu Tronsmartu, které je zobrazeno projektorem/televizí

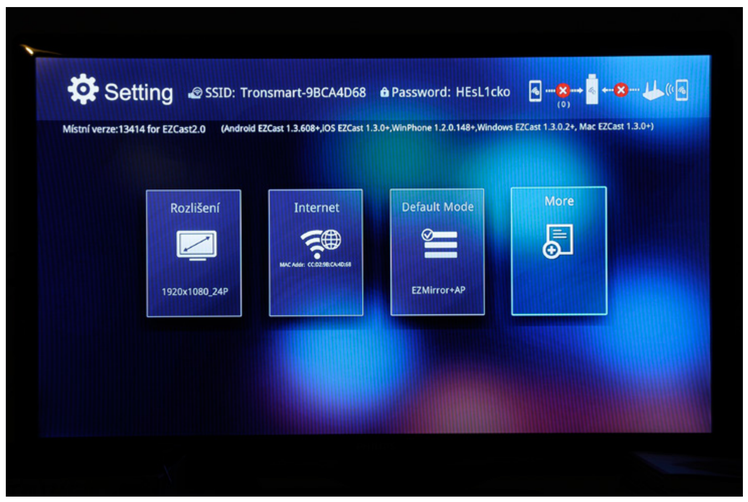


Obr. 12: Nejdříve je možné Tronsmart připojit k bezdrátové síti – pokud síť připojovat nechceme, přejdeme do hlavního menu tlačítkem Esc

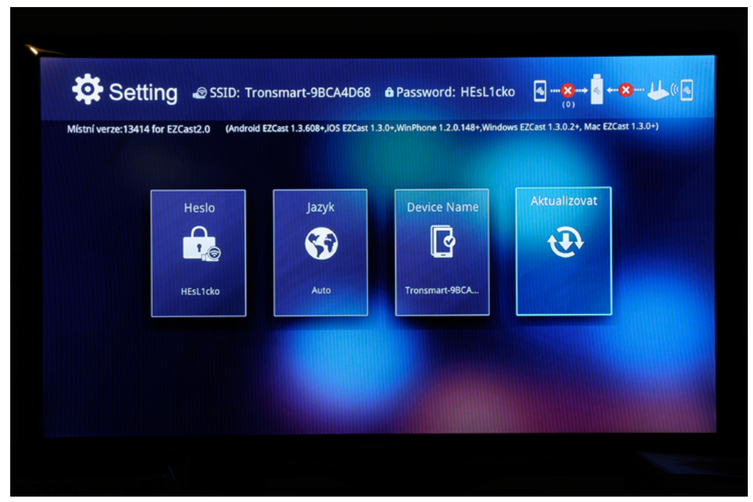


Obr. 13: V opačném případě zadáme údaje pro připojení k přístupovému bodu bezdrátové sítě

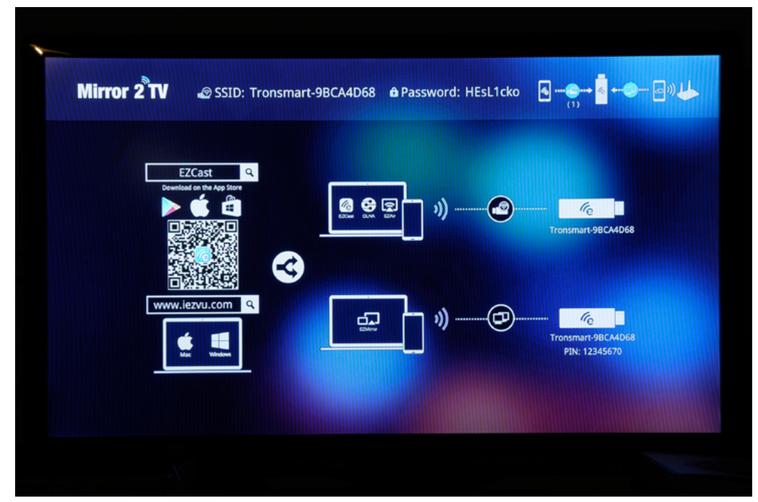
Tip: Užitečné je v nastaveních Tronsmartu změnit mód zařízení tak, aby bylo ihned možné bez přepínání připojení prostřednictvím aplikace EZCast i zrcadlení Miracast (aplikaci EZcast pak pro zrcadlení plochy tabletu ani nepotřebujete) – tento mód je označený jako Mirroring + AP viz obr. 14 a 16).



Obr. 14: V rámci hlavního menu je možné nastavit několik parametrů: první je rozlišení, následuje právě absolvované připojení k bezdrátové síti a třetí je mód zařízení (zde je dobré vybrat EZMirror+AP, pak je možné přímé připojení v Mirroring módu i připojení prostřednictvím aplikace EZCast, viz obr. 16)

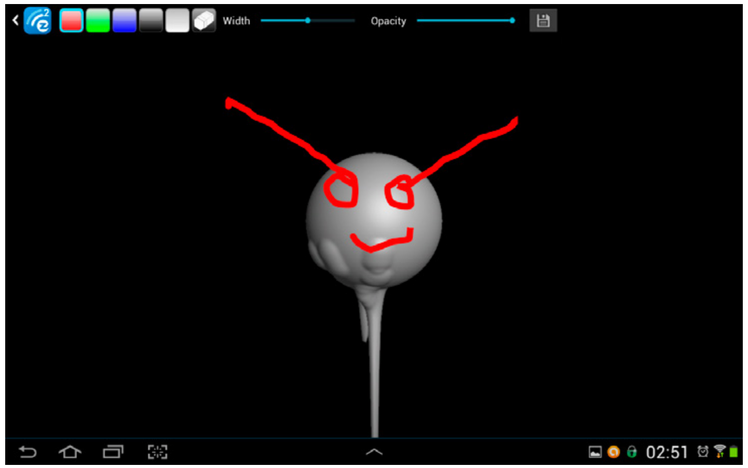


Obr. 15: Dále je k dispozici nastavení hesla, jazyku, jména zařízení a funkce on-line aktualizace firmware

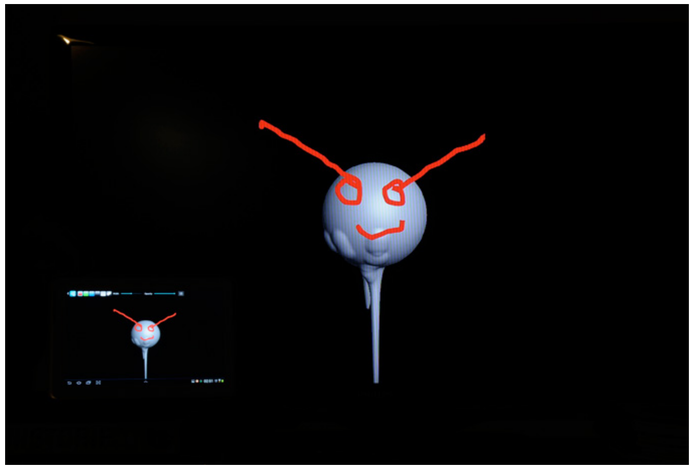


Obr. 16: Po nastavení módu zařízení EZMirror+AP jsou na úvodní obrazovce dvě možnosti připojení

Obr. 17: Po zdárném připojení se nám v okně EZCastu zobrazí řada funkcí (tlačítek) – jejich popisky mluví za vše a myslím, že nepotřebují další komentář

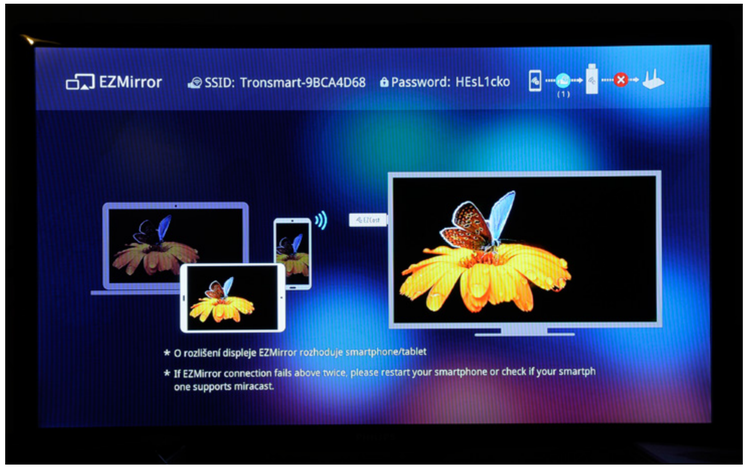


Obr. 18: První tlačítko „Fotografie“ umožní prohlížet fotografie z tabletu/telefonu na projektoru/televizi, ale také fotografie případně anotovat

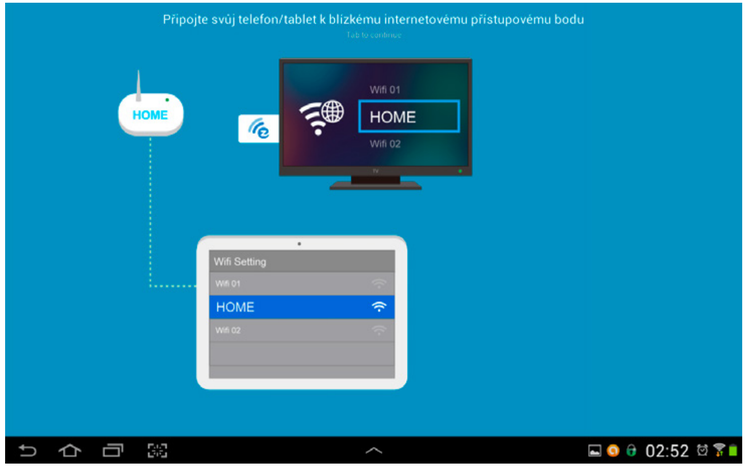


Obr. 19: Funkce „Fotografie“ na televizi a tabletu (aktivní anotační nástroje)

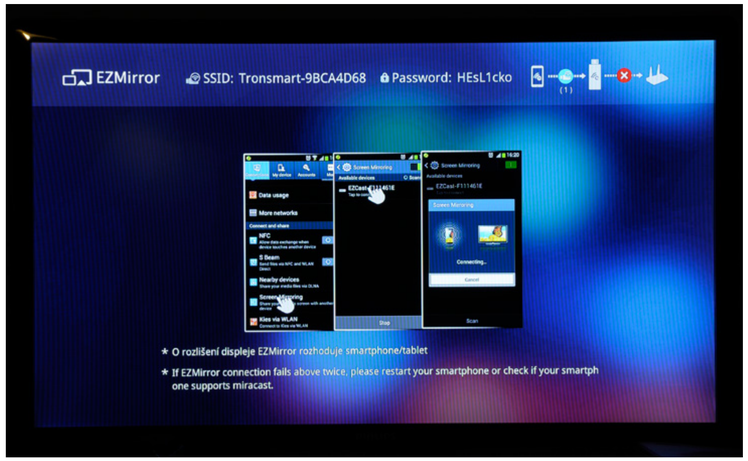
Obr. 20: Prostřední dolní zelené tlačítko nás zavede do dialogu přepnutí Tronsmartu do režimu Mirroringu (zrcadlení) – tento režim se aktivuje velkým tlačítkem ON



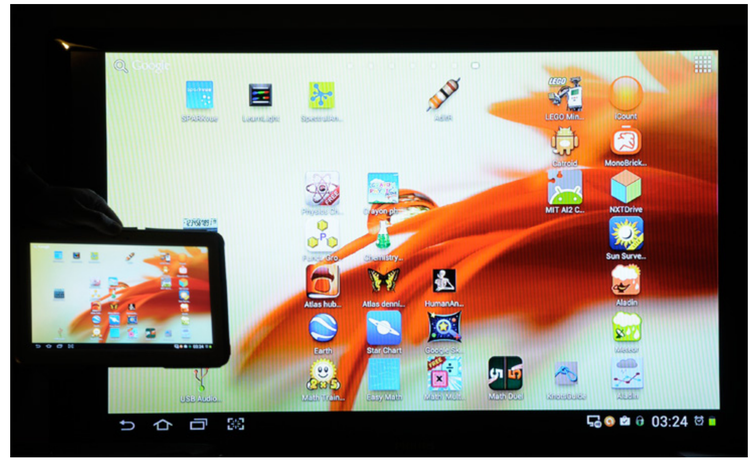
Obr. 21: Na projektoru/televizi se zobrazí informace o změně módu



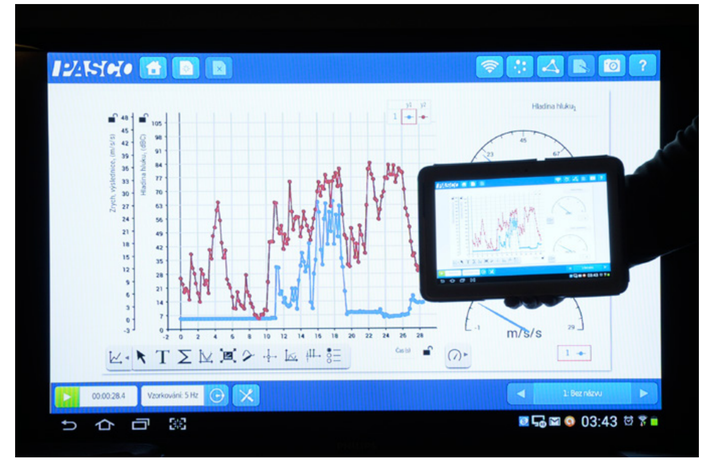
Obr. 22: Na tabletu/telefonu je názorně ukázáno, jak se správně v režimu Mirroring (zrcadlení) připojit – nejdříve se standardně připojíme k našemu wi-fi internetovému přístupovému bodu



Obr. 23: Na projektoru/televizi je k dispozici obrazová nápověda jak následně připojit Tronsmart v režimu Screen Mirroring – vše je otázkou několika stisknutí



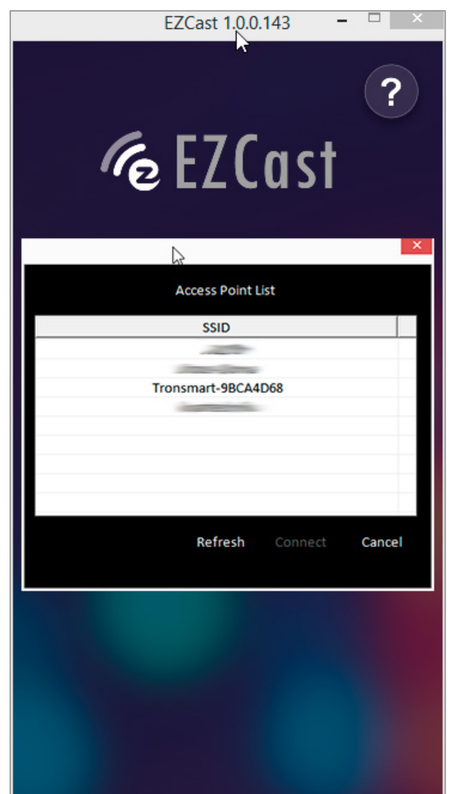
Obr. 24: Spojení navázáno – co vidíme na tabletu, je také na televizi/projektoru – pokud jsme postupovali dle návodu (a naše zařízení to podporuje), máme k dispozici i připojení k internetu (viz obr. 22)



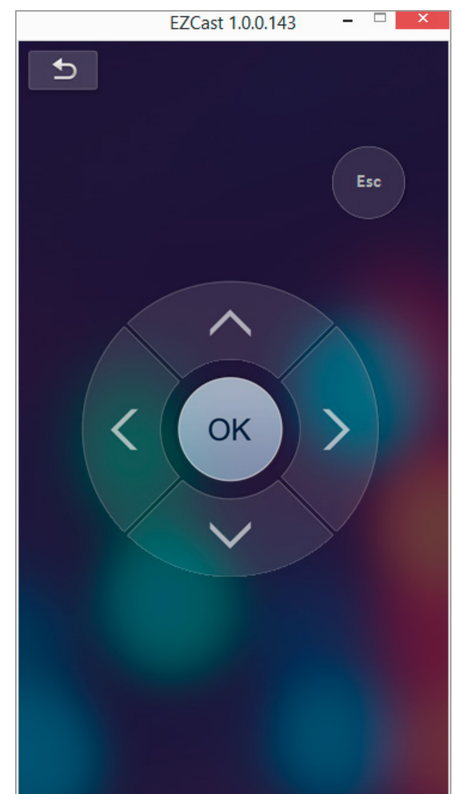
Obr. 25: Ukázka práce s aplikací Pasco SPARKVue v režimu zrcadlení

Windows

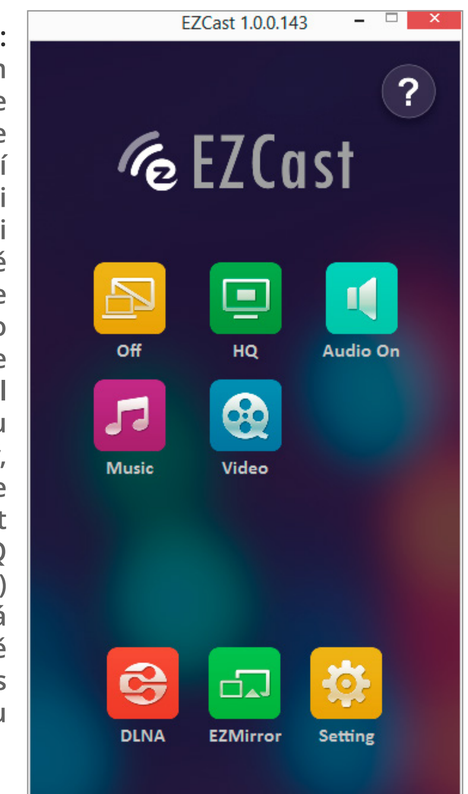
Připojení a základní nastavení je obdobné jako v případě Androidu. Rozdíl je v možnostech grafického výstupu. S aplikací EZCast je totiž k dispozici jak klasická duplikace plochy, tak rozšíření pracovní plochy. Projektor/televizi tak můžeme použít jako klasický nezávislý druhý monitor, což je skvělé. K přepínání zobrazení je v tomto případě určena levá horní ikonka. Zrcadlení s využitím klasického Miracastu je samozřejmě možné také, a to opět i bez aplikace EZCast jen prostředky Windows 8.1.



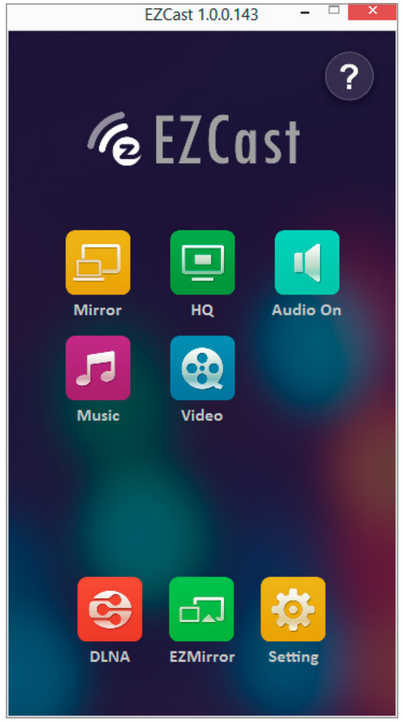
Obr. 26: S využitím aplikace EZCast se připojíme také z MS Windows – postup je podobný jako v případě připojování z Android zařízení



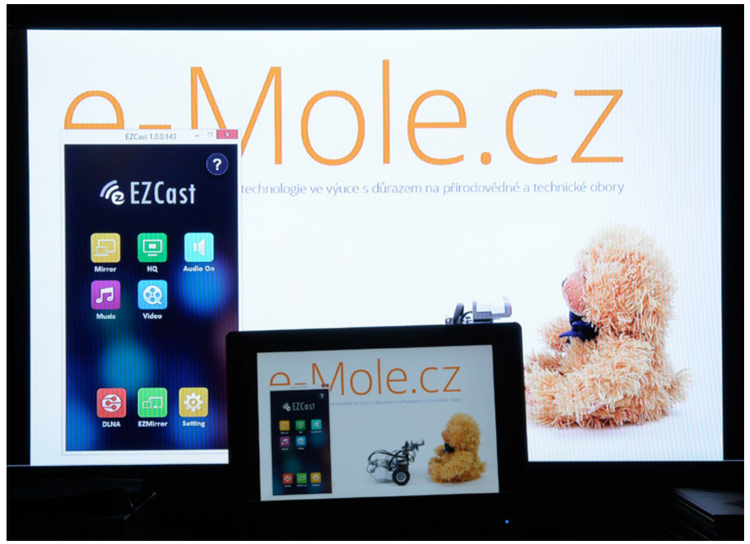
Obr. 27: Z MS Windows probíhá obdobným způsobem pohyb v menu a případná nastavení



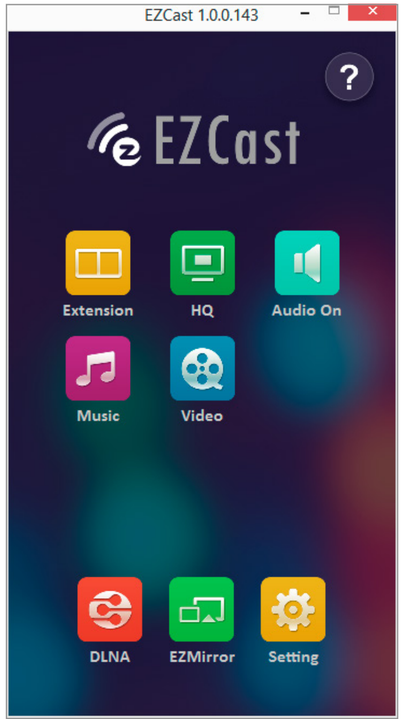
Obr. 28: Po základním nastavení je k dispozici pouze osm funkcí (tlačítek) – oproti Android verzi je to podstatně méně, ale to hlavní, co potřebujeme, zde je. Pokud by byl přenos obrazu či zvuku trhaný, můžeme se zde rychle přepnout z módu HQ (vysoká kvalita) do LQ (nízká kvalita), případně vypnout přenos zvuku



Obr. 29: Mirroring (duplikace monitoru na projektor nebo televizi) je zde možná dvěma způsoby – doporučuji používat levé horní oranžové tlačítko (na začátku je na něm Off) – po jeho stisku se aktivuje režim zrcadlení (duplikace) a během okamžiku je obsah vaší plochy notebooku/tabletu/telefonu na projekční ploše/televizi



Obr. 30: MS Windows 8.1 tablet s aktivovanou funkcí „Mirror“



Obr. 31: V MS Windows je možné použít projektor/televizi i jako samostatný druhý monitor. Stačí znovu stisknout tlačítko Mirror, změní se ikona i nápis – Extension – nyní máte k dispozici další bezdrátově připojený „monitor“

Obr. 32: MS Windows 8.1 a EZCast v režimu „Extension“ – projektor či televize jsou nyní naším druhým nezávislým monitorem – to je často výhodné, např. při prezentacích

Při testování Tronsmartu s různými zařízeními s OS Android (tablety a telefony) jsem narazil na to, že ne všechna zařízení Miracast (Mirroring) podporují. Navíc nebyly vždy k dispozici všechny funkce aplikace EZCast. U dražších zařízení bylo většinou vše bezproblémové (např. tablet Samsung GALAXY Note), s levnými (např. telefon Samsung Galaxy TREND) nebylo ale zrcadlení plochy možné vůbec, i když kupodivu takové funkce aplikace EZCast jako např. prohlížení fotografií nebo přehrávání videa na televizi či projektoru fungovaly perfektně.

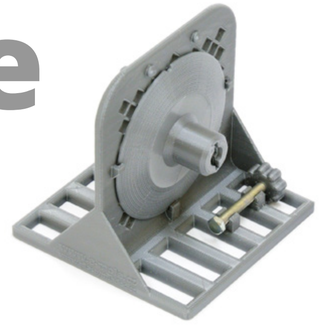
Použití funkce Mirroring si na některých zařízeních vyžádalo odpojení od internetu (wi-fi), který pak nebyl při zrcadlení plochy dostupný. Jiná zařízení ale využívala Mirroring i wi-fi připojení k internetu současně bez problémů. (Na skutečnost, že ne všechna zařízení s podporou Miracastu podporují funkci Mirroring a současné připojení k internetu, upozorňuje i sám výrobce.)

Na tabletech s Windows 8.1 jsem na výše uvedené problémy nenarazil, ale možná jsem měl jen štěstí, protože žádný skutečně levný tablet s Windows 8.1 jsem v době testování neměl k dispozici.

Výrobce na svých stránkách uvádí následující zařízení jako plně kompatibilní:
LG G2, LG Optimus, Google Nexus 4, Google Nexus 7ii, Samsung Galaxy S3, Samsung Galaxy S4, Samsung Galaxy Tablet, Sony Xperia ZR M36h, HTC New One, Lenovo A830, Lenovo K900, Acer V370, ZTE Z5 nebo Mini, OPPO Find 5, Xiaomi MI2/MI2A/MI2S, MTK 6589, MTK 6589T, MTK6582, MTK6592, většina Rockchip Tablet PC atd.

Tomáš Feltl

Co když potřebujeme s žáky něco zvážit?



V různých situacích potřebujeme při výuce „něco zvážit“. A nemusí to být zdaleka jen v chemii nebo fyzice. Jednou z možností je pořídit si klasické laboratorní váhy, což není zrovna levné, zvláště v případě, kdy požadujete propojení s počítačem. Na první pohled to může vypadat jako zbytečný požadavek, ale zkuste se zamyslet… záznam úbytku/nárůstu hmotnosti v čase by se přece dal výborně využít u celé řady experimentů. Co třeba změřit, zda se mění hmotnost reakční směsi, ve které dochází k rozkladu peroxidu vodíku? Nebo je libo reakci uhličitanu vápenatého s kyselinou chlorovodíkovou? Z biologických námětů jmenujme za všechny například dlouhodobé sledování „spotřeby vody“ u různých pokojových rostlin (přiměřené velikosti) a z toho vyplývající optimalizace zálivky. Jistě vás už napadají další příklady, kde bychom mohli časový záznam změny hmotnosti použít. Ale na ty váhy nám jen tak nikdo peníze nedá… Co s tím?

Pokud již na škole máte nějaký ten školní měřicí systém, s velkou pravděpodobností budete mít také siloměr (pokud si nejste jisti, doporučuji hledat v kabinetu fyziky). A tím pádem máte vyhráno!

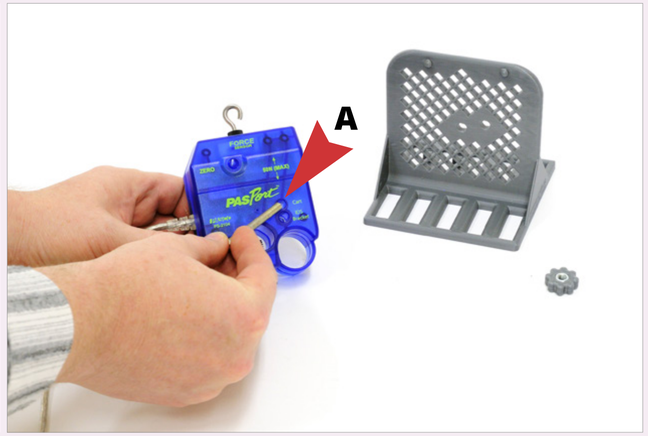
Proč siloměr? Siloměr můžete velice snadno použít jako váhy. Chtělo by to ale nějaký stojánek s miskou, na které by se dalo vážit podobně jako na klasických váhách. A přesně k tomuto účelu slouží náš stojánek na siloměr. Umožňuje připevnit siloměr a na něj plošinu s miskou.

Pokud vás stojánek zaujal, můžete si ho sami vytisknout. (Na stránkách časopisu e-Mole v sekci **3D modely** naleznete ke stažení **STL soubory**.)

Sestavení stojánku je velice jednoduché a je znázorněno na fotografiích.

U siloměru Vernier využijeme otvor pro uchycení na stojan. Do něj vložíme šroub M5×45 a lehce ho dotáhneme přítlačným šroubem. Vyčnívající šroub nasuneme do níže položeného otvoru v těle stojánku. Siloměr musí zapadnout do horních výstupků – pro siloměr Vernier jsou blíže k sobě a v jedné rovině (jde o stranu, na které je dole držák šroubu). Po nasazení siloměru na stojánek ho z druhé strany zajistíme matičkou M5 v plastovém pouzdru.

3D tisk na škole: Co když potřebujeme s žáky něco zvážit?



V případě siloměru Pasco použijeme otvor A. Jím prostrčíme šroub a dále postupujeme obdobně jako v případě siloměru Vernier – s tím rozdílem, že siloměr nasazujeme z druhé strany (horní výstupky jsou na ní dále od sebe). Otvor pro prostrčení šroubu je o něco výše než v případě siloměru Vernier.

Po upevnění siloměru na tělo stojánku nasadíme na siloměr plošinu, na kterou můžeme volitelně položit misku. V případě siloměru Vernier nejdříve odšroubujeme háček, tak aby ze siloměru vyčnívala pouze šestihranná tyčka. Na ní nasadíme plošinu. Aby byla plošina nasazená dostatečně stabilně, je třeba na ní lehce zatlačit. Při maximálním nasazení zůstanou mezi tělem siloměru a stopkou plošiny asi 2 mm.

U siloměru Pasco háček ponecháme. Plošinu nasadíme na háček a opět lehce domáčkneme tak, aby plošina zacvakla do matky v dolní části háčku.

U obou siloměrů je třeba, aby byla plošina dostatečně pevně nasazená. K nasazení by ale neměla být nutná příliš velká síla! Hodně záleží na tom, jak máte svoji 3D tiskárnu zkalibrovanou a jak přesné tím pádem vaše výtisky jsou.

Pokud by plošina nešla lehce nasadit, je třeba otvor v plošině nepatrně zvětšit. Pokud to ale přeženete, může se stát, že plošina už nebude na siloměru držet.

V případě, že nemáte k dispozici 3D tiskárnu, zkuste vyhledat někoho, kdo tisk nabízí, ve vašem okolí. Využít můžete třeba stránky **www.3dhubs.com**, kde zadáte svoji polohu a získáte seznam zaregistrovaných poskytovatelů 3D tisku (stránky jsou anglicky). A do třetice ještě jedna možnost – tisk testovacího stojánku si můžete objednat i v redakci časopisu e-Mole. Stojánek tak získáte pouze za poštovné. A co za to? Napíšete nám, jak se vám se stojánkem pracovalo a jak jste ho při výuce použili. K tomu ještě přiložíte nějakou fotografii z výuky a to je vše. Tato nabídka je možná díky spolupráci s výrobcem tiskových strun do 3D tiskáren, firmou **Plasty Mladeč**.

Nabízíme materiály:

ABS
ABS-T
PLA-D
PET
HiPS
PVA

V případě zájmu nás kontaktujte na plasty@plastymladec.cz

Jan Vavřín

Mapování ve škole

Paleolitický autor nejstarší dochované památky kartografického charakteru již mnoho tisíc let nežije. Ale postup, jímž znázornil pavlovské tábořiště lovců mamutů na klu jedné z jeho obětí, svým způsobem předznamenal cestu, kterou se tvůrci map ubírají dodnes. S tím rozdílem, že s nástupem geografických informačních systémů, online map nebo mapových databází máme poněkud jiné prostředky, než staří námořníci, kteří vykreslovali obrysy nového kontinentu, nebo než vyučující zeměpisu před pouhými deseti lety.

Jako malý kluk jsem si do sešitu zaznamenával trasy svých cyklistických vyjížděk po okolí Litomyšle. Nějakých 25 000 let po mém kartografickém předchůdci z Pavlova jsem nic netušíc používal jeho metody. Pokud bylo cílem nakreslit cestu z místa A do místa B včetně všech důležitých mezilehlých orientačních prvků (stoh, posed, pramen potoka, křižovatka cest, později třeba hospoda – jezdil jsem se starším bratrem), snažil jsem se správně vystihnout i proporce – vzdálenosti jednotlivých úseků cesty.

Mentální mapování

Při přenášení takovýchto mentálních map „na papír“ jsme byli ochotni autorovi vždy odpustit nejen zkreslení proporcí, ale i ignorování severní orientace mapy nebo nedodržování ustálených kartografických značek. Z nádraží jsme k jeho bydlišti tak jako tak dorazili, pokud zrovna nenačrtnul hlavní orientační body v libovolném pořadí a hledání jeho bydliště se nezměnilo v detektivní bojovku.

Dnes však tento základní typ mentálních, řekněme topografických, map umíme „obejít“. Kdo by dnes sáhodlouze popisoval v e-mailu trasu odněkud někam, když stačí poslat link na **mapy.cz** se znázorněnou trasou? Pravda, takový popis již nemá mnoho společného s jedincovým osobitým vnímáním prvků v prostředí. Ale i s tím si elektronické nástroje umí poradit. Pokud chcete kamaráda upozornit, že po cestě na něj číhá sousedův krvelačný pitbul (a na google maps toto místní specifikum ještě nikdo nevyznačil), potom lze využít třeba webovou aplikaci **www.scribblemaps.com**, kde do podkladové topografické, silniční či satelitní mapy můžete v libovolném měřítku dokreslit, co potřebujete, vše popíšete, přiložíte obrázek a ještě můžete mapu uložit k použití dalším uživatelů.

Kromě základního využití mentálního mapování – topografického náčrtku daného prostředí – se myšlenkové mapy čím dál více uplatňují jako zobrazení atraktivity míst. Subjektivní preference jedince nebo skupiny lidí mohou vymezit atraktivní a naopak neatraktivní lokality z hlediska migrace obyvatel, životního prostředí či cestovního ruchu. V tomto případě můžeme vytvořit novou tematickou mapu přenosem získaných informací do mapy s použitím speciálních kartografických metod. Stačí rozčlenit mapu vašeho města čtvercovou sítí a požádat studenty, aby každý čtverec ohodnotili známkou od jedné do pěti podle toho, jak bezpečně se v dané lokalitě cítí. Pokud se odpovědi respondentů zprůměrují a na základě zjištěných hodnot čtverce vybarvíme podle stanovené barevné škály, získáme mapu prostorových preferencí. S tou pak můžeme zajít na policii a zeptat se tam, proč pochůzky příslušníků směřují do „čtverců bleděmodrých“, kdežto do „černých“ se dostanou pouze tehdy, když zabloudí.

Metody tematické kartografie

Postupný přechod od převažující popisné funkce geografie k funkci interpretační se nutně projevil také v různorodosti běžně používaných kartografických metod. Stačí prolistovat školní atlas z počátku osmdesátých let a porovnat jej s nejnovějšími školními kartografickými díly. Tematické mapy, co do počtu, již jednoznačně převažují nad obecně zeměpisnými.

Otázka, v čem spočívá rozdíl mezi tvorbou tematických map včera a dnes, může být poněkud zavádějící, neboť si nepamatuji, že bychom se jí v hodinách zeměpisu za mé školní docházky kdy zabývali. Zaměřme se na nejvýznamnější metodu v tematické kartografii – kartogramy. Člověka napadá: řešily se před rokem 1989 rozdíly regionů podle kvality ovzduší, nezaměstnanosti, volební účasti nebo dokonce rozdíly mezi Československem a sousedními státy podle HDP? Ale přece. Ve starších učebnicích bychom našli zadání úkolů založených na vybarvování obrysových map zná-

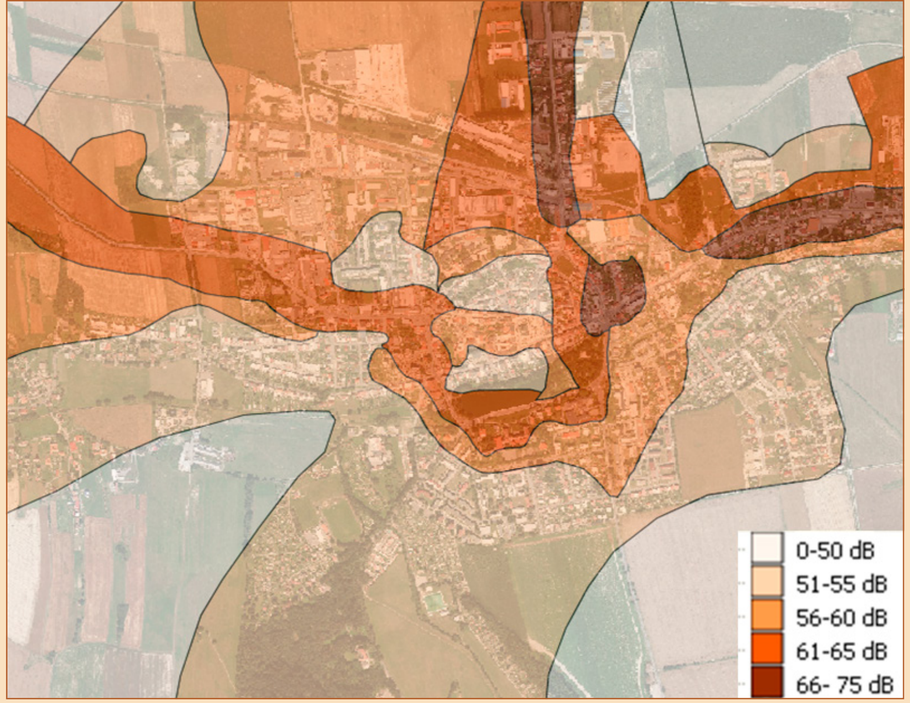
zorňujících státy či regiony. Stále ale platí, že snadno dostupné soubory dat, které jsou dnes k dispozici na webu včetně stránek Českého statistického úřadu či Eurostatu, tehdy neexistovaly.

V současnosti lze z internetu nejen stahovat informace pro vytvoření kartogramů a dalších tematických map, nacházejí se tu i nečekané možnosti, jak vytvořit samotné kartogramy. Za stažení rozhodně stojí například aplikace **iMapBuilder**. Její freewarová verze poslouží k vytvoření tabulky, ve které si k vybraným areálům (státům, krajům) přiřadíme sledované atributy. Po stanovení vhodných intervalů nám aplikace automaticky vytvoří kartogram. Pokud má škola k dispozici IT učebnu, přechod od pastelek k profesionálně vypadajícím mapám, které mohou doprovázet studentské práce, je neuvěřitelným skokem v možnostech tvorby geografických výstupů přímo v hodinách zeměpisu.

Geografické informační systémy

Rozvoj a dostupnost geografických informačních systémů (GIS) posunuly možnosti tvorby map o mílové kroky dál. Ani ve snu by mě ještě před několika lety nenapadlo, že budu mít doma k dispozici mapu světa v měřítku, v kterém jsou vidět jednotliví koně nedalekého hřebčína, a dokonce je možné rozeznat klisnu od hříběte. Na zvoleném, stažitelném mapovém podkladu můžeme vytvářet nové tematické vrstvy, jejichž obsah je omezen snad jen naší fantazií. Kdo nezná postup vytváření nové mapy v nejběžnějších GIS programech, jako je ArcGIS či Quantum GIS, velmi rychle se zorientuje, programy jsou velmi intuitivní. Donedávna bylo spíše problémem sehnat podkladovou mapu, ale i ty jsou dnes ke stažení na internetu v podobě mapových databází. Ale o GIS a jejich využití ve výuce zase někdy jindy.

Přechod z tvorby map kreslených k digitálním se udál velmi rychle. A je pochopitelné, že pro učitele, tvůrce školních vzdělávacích plánů, není snadné reagovat na veškeré novinky a nově dostupné metody. Navíc, využívat je jen proto, že tu jsou, nemusí přinést velký užitek. Jednoznačné však je, že jejich rozumné využití s jasně stanoveným cílem otevírá nečekané možnosti pro výuku zeměpisu a přibližuje tento předmět blíže reálnému životu.



Výřez hlukové mapy Poličky vypracovaný v Quantum GIS na podkladu satelitní mapy – studentská práce

Výřez náčrtu trasy vytvořeného ve scribblemaps.com – studentská práce

Tomáš Feltl

3D modely chemických sloučenin

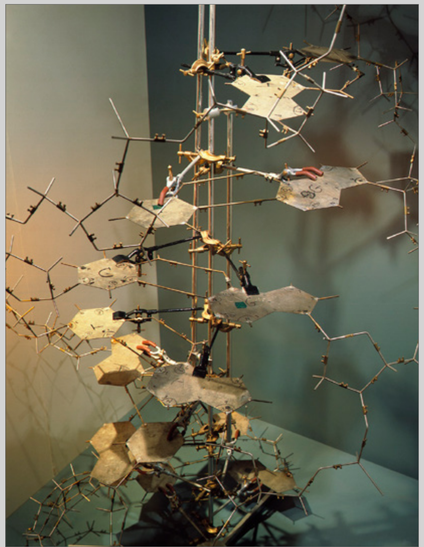
Když se při výuce přírodních věd dostaneme na úroveň atomů a molekul, často se nám hodí nějaký ten 3D model sloučeniny, o které zrovna mluvíme. Myslím, že pro pochopení struktury látek a třeba i reakčních mechanizmů je 3D model v rukou žáků vždy velkým přínosem. Vždyť i v rukou vědců měly a stále mají 3D modely své nezastupitelné místo. Vzpomeňme např. odhalení struktury DNA na základě rentgenových difrakčních obrazců a také **první model DNA** (28. 2. 1953, F. Crick, J. Watson). A mohli bychom jít podstatně hlouběji do historie, až k průkopníkům představ o prostorovém uspořádání chemických vazeb (**F. A. Kekulé** (1829–1896), **A. W. von Hofmann** (1860 – údajně první 3D model molekuly postavený z kuliček a tyčinek) či **J. H. van't Hoff**, nositel první Nobelovy ceny za chemii, udělené v roce 1901).

U nás asi nejznámější školní 3D molekulovou stavebnici vyrábělo svého času výrobní družstvo Disk v Říčanech. Jako většinu školních výukových pomůcek dodávalo i tuto stavebnici Komenium, n. p., Praha. Musíme si uvědomit, že se na časové ose pohybujeme daleko v „předlistopadových“ dobách. Pamatuji se, jak mě stavebnice, coby malého kluka, zaujala. Bylo to někdy v osmdesátých letech, kdy si ji domů přinesl tatínek, středoškolský učitel chemie, a stavěl z ní jakési „molekuly“. Já měl dovoleno stavět cokoli. Byl jsem ze stavebnice tak nadšený, že jsem tatínka přemluvil, aby si stavebnici doma nějaký čas nechal a já z ní mohl ještě stavět.

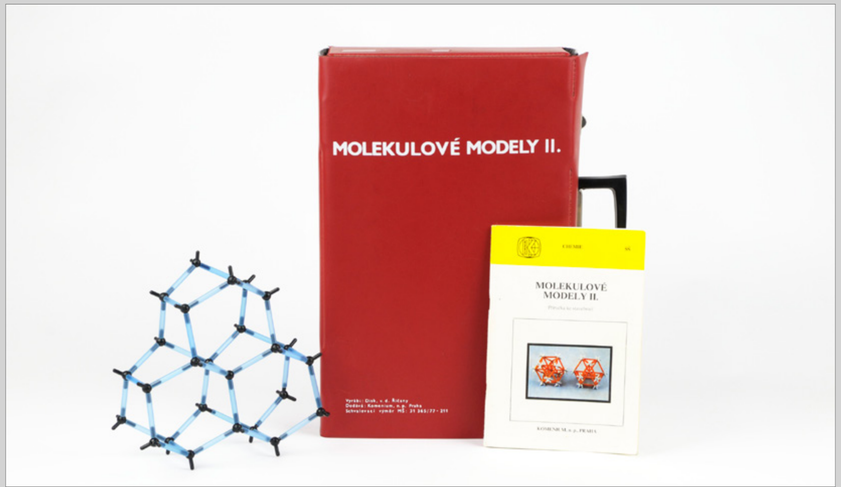
Stavebnice byly dvě: **Molekulové modely I** a **Molekulové modely II** (obr. 3). Ve druhé sadě bylo více prvků s více vazebnými možnostmi a obsáhlejší příručka s návody. Z pohledu dnešních stavebnic bylo její složení impozantní – obsahovala 1000 atomů (15 vazebných prostorových variant) a 970 spojovacích trubiček (trubičky byly tří různých délek a navíc ještě jedny pružné ohebné, které se daly nastříhat na libovolnou délku dle potřeby). I když postavené modely nejsou tak líbivé jako např. modely ze stavebnic od **Molymodu**, i dnes tyto „staré“ modely plní dobře svůj hlavní účel – zobrazují prostorové uspořádání atomů v molekule, znázorňují různé typy vazeb v molekule a umožňují názorně demonstrovat různé typy izomerie. Na řadě škol jsou typické kufříky s touto stavebnicí hojně využívány dodnes.

Co ale, pokud uvedenou stavebnici na škole nemáme nebo již dosloužila? Výše popisovaná stavebnice se již nevyrábí, takže ji ze svého nákupního seznamu můžeme vyškrtnout.

Obr. 1 a 2
F. Crick (vpravo) a J. Watson a jejich model struktury DNA



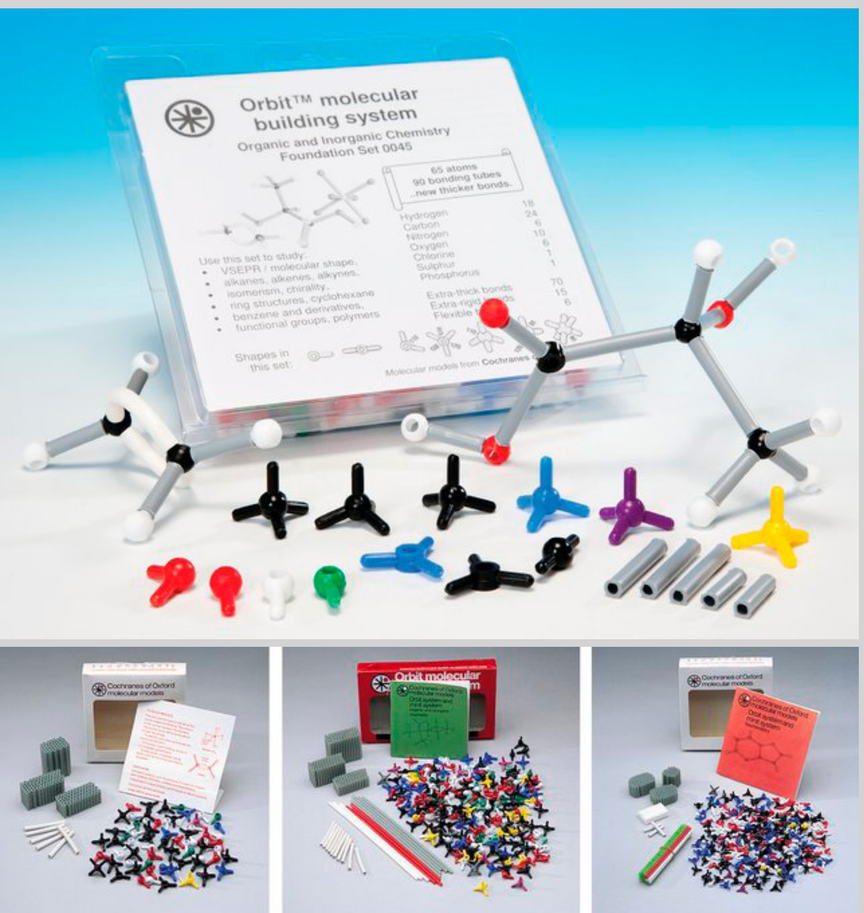
Obr. 3: Stavebnice Molekulové modely II



Na seznamu toho ale zbývá opravdu hodně. Pokud vám stavebnice Molekulové modely přirostla k srdci a začínáte propadat panice, zaměřte svoji pozornost na **Cochranes of Oxford** a stavebnici **Orbit** (obr. 4). Na první pohled se může zdát, že jde o staré známe Molekulové modely. Není tomu tak! Jen si tak říkám, kdo se kde inspiroval… ale myslím, že je to celkem jasné ☺.

Stavebnice Orbit je nabízena v řadě základních a pokročilých setů zaměřených na organiku/anorganiku, biochemii, DNA, krystalografii, …

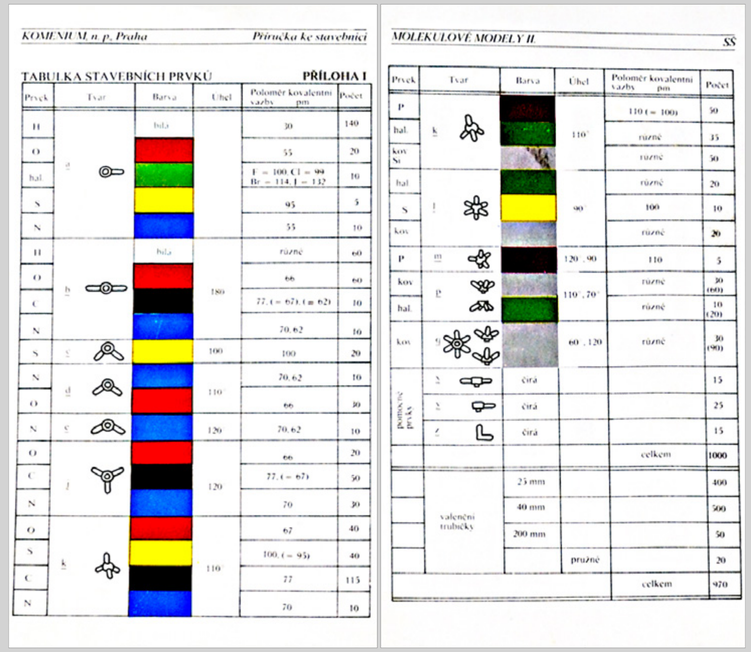
Obr. 4: Stavebnice Orbit



Dokoupit se dají i jednotlivé dílky samostatně. Zajímavé je, že existuje např. i **sada pro matematiku**. Na našem trhu jsem tuto stavebnici našel třeba na **www.ucebnipomucky.net** nebo na **www.skolni-pomucky.eu**. Prodejců je ale jistě více a pátrání po nejnižších cenách již nechám na vás ☺.

Pozitivní je, že v základní sadě anorganika/organika za cca 400 Kč je slušných 65 atomů. Pokud si připlatíte, dostanete za cca 900 Kč 240 atomů. Za „velký set“, který je složením velice podobný Molekulovým modelům II, ale již dáte skoro 6 700 Kč (schválně porovnejte **seznam dílků** se seznamem dílků MM II na obr. 5).

Obr. 5: Tabulka stavebních prvků stavebnice MM II



Další možnou variantou jsou stavebnice **Molymod**. Základním stavebním prvkem, s výjimkou DNA a RNA sad, je zde „kulička“ s ploškami a otvory, do kterých se zacvaknou tyčky (vazby). K dispozici jsou i velmi krátké vazby, takže je možné postavit model, kde jsou kuličky prakticky u sebe (postavená molekula tak trochu připomíná klasický kalotový model, protože některé atomy (kuličky) mají různý průměr – např. bílý vodík je menší než černý uhlík a má výrazně seříznutou část), jak je vidět na obr. 6. K dispozici je i sada pro modelování orbitalů – **Molyorbital** (viz obr. 7 na následující straně) a **miniDNA a RNA sada**.

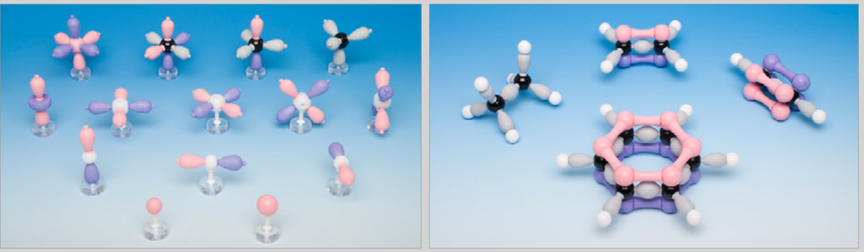
Obr. 6: Stavebnice Molymod

Včera a dnes: 3D modely chemických sloučenin

Výhodu stavebnice Molymod vidím především v její kompaktnosti. I složitější molekuly, jako např. lipidy, se nerozrostou do obřích rozměrů a jsou dobře přehledné. Díky „kuličkovému“ konceptu je také velice dobře možné použít modely v kombinaci s kuličkovými počítačovými modely.

A na kolik to vyjde? Základní učitelská sada (anorganika/organika) se zhruba 100 atomy a 18 „elektronovými mraky“ stojí cca 1600 Kč (viz nebo), biochemickou sadu obsahující asi 250 atomů pořídíte za cca 3000 Kč.

Obr. 7: Stavebnice Molymod – Molyorbital



Obr. 8: Flinn Scientific – stavebnice

Existuje **celá řada dalších molekulových stavebnic**. Některé jsou originální, jiné kopírují nebo různě kombinují koncept Orbitu či Molymodu. Za všechny si uveďme alespoň některé z nich:

Flinn Scientific – základní sada obsahující mimo tyčinkových modelů i papírové (dobrý tip na jednoduchou vlastní výrobu modelů z katronu, vhodné především pro mladší žáky, obr 8).

Flinn Scientific – VSEPR origami – papírová skládací sada základních VSEPR prostorových struktur, vzhledem k ceně opět spíše inspirace pro vlastní výrobu (obr. 9). (Pokud rádi skládáte z papíru, doporučuji knihu **Molecular Origami: Precision Scale Models from Paper**, Robert M. Hanson, University Science Books, 1995.)

HGS – celá řada molekulových stavebnicových sad. Základem jsou mnohostěny a kuličky spojované tyčinkami. Na stránkách najdete spoustu ukázek a návodů.

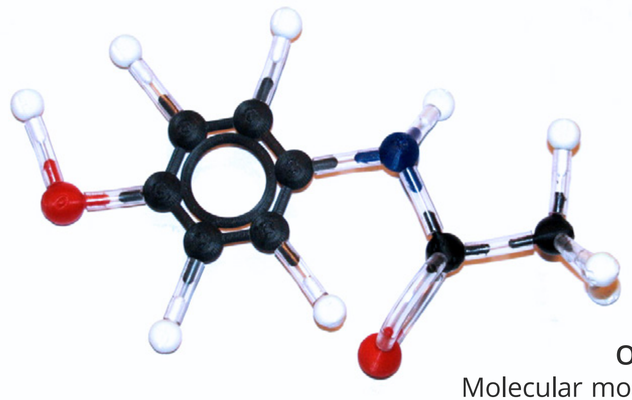
Obr. 9: Flinn Scientific – VSEPR origami

ZOMETOOL – univerzální stavebnice směřovaná do různých oblastí (matematika, umění, chemie, fyzika, biologie, ...). Různé sady „Zome Molecular Mania“, **Buckyball**, ... – základem jsou mnohostěny s různými geometrickými otvory propojované spojkami.

MolecularModelsCompany.com – nabízí řadu různých modelových sad. Zajímavé jsou **velké modely** vhodné pro frontální demonstraci.

Molecular Visions – zajímavá sada, kde se různé atomy a jejich vazebná uspořádání skládají jen z několika málo dílků. O to větší jsou nároky na stavitele...

Molecular model set – **tip pro všechny s 3D tiskárnou** – pokud máte chuť, vytiskněte si svoji vlastní 3D molekulovou stavebnici (obr. 10).



Obr. 10: Molecular model set

Když se žáci v problematice základů 3D struktury látek zorientují, je vhodné začít pracovat s 3D modely na počítači. Na problematiku využití počítačových 3D modelů molekul se prakticky podíváme v příštím čísle.

Mariana Zbořilová, Sdružení TEREZA

Motivujeme učitele, aby s dětmi bádali

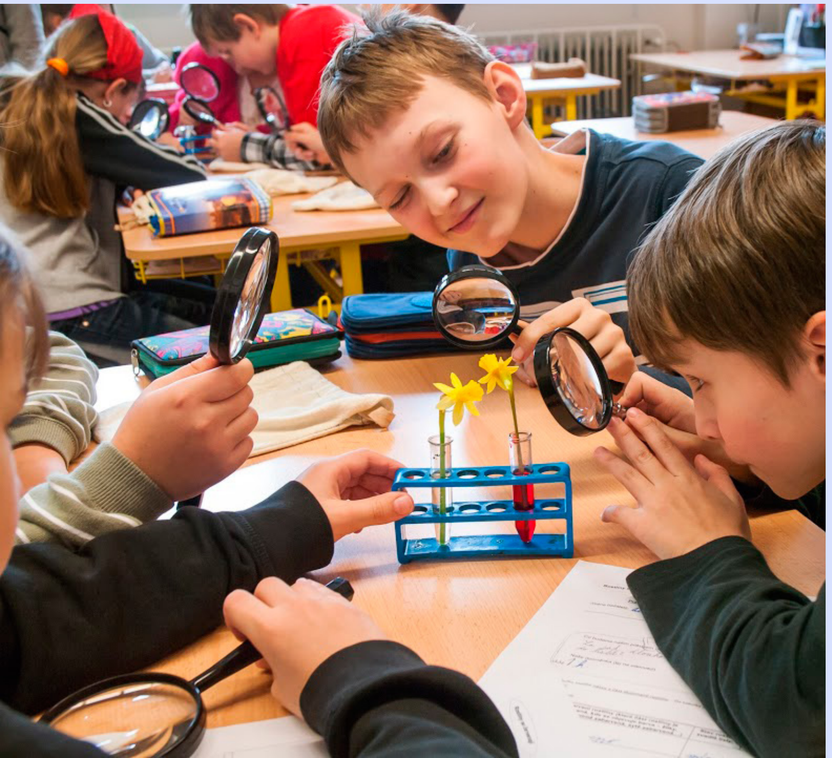
„Nyní kápněte na hladinu saponát," vyzval žáky pan učitel. Efekt povrchového napětí zmizel a předměty se potopily pod hladinu. „Co by se stalo s bruslařkou, kdyby byla na hladině ona?" Děti strnule koukaly a dodaly, že by se asi utopila. „Mám pocit, že pokus v žácích zanechal silný dojem a auto si u vody nikdy mýt nebudou!" zhodnotil pan učitel Michal Simandl poznání svých žáků. Právě probíhá hodina badatelsky orientovaného vyučování s tématem hmyzu na vodní hladině *Bruslařky bez bruslí*.

BOV využívá přirozené zvídavosti žáků. Ti jsou na začátku hodiny nejprve motivováni k tomu, aby kladli otázky k probíranému tématu. Žádný nápad přitom není špatný. Jde o to v žácích podpořit vrozené zaujetí. „Rozporuplná situace, kdy na něco žáci koukají s otevřenou pusou a nerozumí, jak je to možné, to je ideální spouštěč laviny otázek," říká paní učitelka Monika Olšáková ze ZŠ Janovice. Na začátku lekce postavila před žáky dvě lahve, obě stejně velké, v jedné bylo natvrdo uvařené oloupané vejce, druhá byla prázdná. Paní učitelka položila stejné vejce na hrdlo prázdné lahve. To do ní nespadlo – hrdlo je úzké, vejce velké – bylo hned všem jasné. „Jenže jak se do lahve dostalo to první vejce?" začalo hned žákům vrtat hlavou. Otázku si zvolili jako výzkumnou a začali vymýšlet hypotézy, jak se to mohlo stát. Jmenovali, jaké fyzikální jevy se situace asi týkají, a do svých hypotéz zapracovali klíčová slova podtlak, přetlak a atmosférický tlak.

Po úvodní motivaci a výběru výzkumné otázky tedy žáci formulují hypotézu. Následně plánují, jak ji ověří. Pomocí pokusu či studiem literatury zjišťují, jak se to s jejich domněnkami má doopravdy. Vzájemné sdílení a spolupráce je během BOV velmi důležitá. Žáci, kteří se běžně do výuky tolik nezapojují, často překvapí vlastní iniciativou: „Běžně méně úspěšní žáci jsou výborní v praktických činnostech, díky badatelsky orientovanému vyučování se tak ve třídě odbourávají nálepky typu ten je hloupý, ten chytrý. Teď si žáci uvědomují, že každý může něčím přispět ke společnému výsledku," říká paní učitelka Irena Lidmilová. Po dokončení pokusu se žáci vrací k původní hypotéze a sepisují závěry svých poznatků. Ty pak prezentují před třídou, což jim umožňuje zažít úspěch z vlastní práce.

Badatelsky orientovanému vyučování (BOV) se u nás už šest let věnuje **Sdružení TEREZA**. Pracovníci sdružení spolu s dvacítkou pedagogů základních škol více než rok sestavovali *Průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*, první metodiku v České republice, která se BOV věnuje. Na metodice spolupracovali také s vysokými školami přírodovědeckého a pedagogického zaměření. Spolu s *Průvodcem* vyšly rovněž sborníky lekcí *Bádálek pro 4.–5. třídu ZŠ* a *Bádálek pro 6.–9. třídu ZŠ*, které byly s pomocí peda-

Kalendárium: Motivujeme učitele, aby s dětmi bádali



gogů ověřovány v reálné výuce. Zásobník lekcí je stále doplňován novými tipy na výuku a je přístupný veřejnosti v elektronické formě na webu **badatele.cz**.

A jak se pedagogové dozvídají o badatelství? V celém loňském roce probíhaly semináře, na kterých se učitelé seznamovali s metodou BOV a byli motivováni k jejímu zavádění do vlastní výuky. S BOV se díky seminářům seznámilo více než 500 pedagogů. V letošním školním roce mají možnost se s badatelstvím intenzivněji seznámit i učitelé, kteří jsou zapojení do **programu GLOBE**. Dlouhodobý mezinárodní program umožňuje žákům zajímavým způsobem zkoumat okolí vlastní školy, podporuje v nich zájem o přírodu a trénuje postupy vědecké práce. Zároveň program rozvíjí badatelské dovednosti žáků.

Díky projektu ***Propagace přírodovědných oborů prostřednictvím badatelsky orientované výuky a popularizace výzkumu a vývoje*** mají nyní pedagogové možnost navštívit hodiny BOV na školách, které metodu intenzivně využívají. Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky. Učitelé díky této podpoře zhlédnou badatelsky orientované vyučování na vlastní oči. Mají přitom možnost sdílet své dojmy z hodiny, lekci rozebrat a poptat se na všechna úskalí, se kterými se mohou v hodinách setkat. **Workshopy na expertních školách probíhají od loňského listopadu a dál v celém letošním roce.** Březnové workshopy se uskutečnily 11. 3. na ZŠ Karviná a 12. 3. na ZŠ Zbiroh, **nejbližší další proběhnou v dubnu a květnu.**

Duben
- **7. 4.** ZŠ Bánov (13:30)
- **8. 4.** ZŠ Janovice (11:40)
- **13. 4.** ZŠ Vsetín, Rokytnice (10:00)
- **23. 4.** ZŠ Dělnická, Karviná (14:00)

Květen
- **4. 5.** ZŠ Vsetín, Rokytnice (10:00)

Na workshopech je stále volné místo, přihlaste se! Každá lekce trvá vždy 45 nebo 90 minut a následuje prostor na Vaše dojmy, sdílení a debata.

Přihlásit se lze na webu **badatele.cz**, kde je také **volně ke stažení kompletní metodika *Průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním* spolu s lekcemi**.

Zhlédnout video BOV můžete na našem YouTube kanále:
https://www.youtube.com/watch?v=KAOry2zvsno

Poznejte BOV – protože – **kdo bádá, ten jede!**

Mgr. Mariana Zbořilová, Sdružení TEREZA

evropský sociální fond v ČR · EVROPSKÁ UNIE · MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY · OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

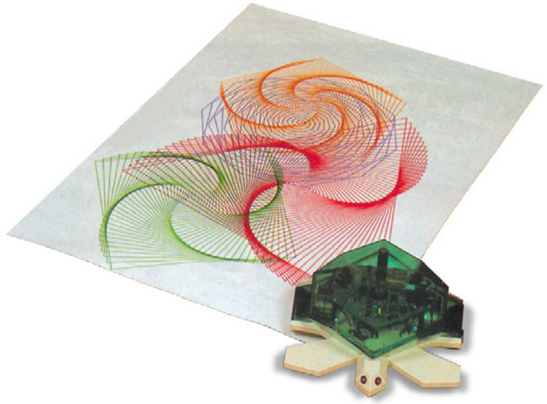
Učit se znamená zamazat si ruce

> ***K získání znalostí je třeba si vyhrnout rukávy, zamazat si ruce a dát se do práce.***
>
> *Seymour Papert – The Children's Machine, 1993*

Toto je můj nejoblíbenější citát **Seymoura Papertа**, největšího guru nás vzdělávacích technologů. Připomínám ho, kde se dá – poprvé **v recenzi The Children's Machine** z roku 1993, později ve výběru citátů **Kudy se ubírá vývoj vzdělávacích technologií?** z roku 2001, v mých **přednáškách** i jinde. Zkusím vysvětlit, proč.

Na počátku 60. let minulého století studoval Papert konstruktivismus přímo u jeho duchovního otce **Jeana Piageta** ve Švýcarsku a implementoval ho do tehdejšího světa počítačů ve formě Loga. V roce 1967 se stal profesorem MIT a byl u zrodu **MIT Artificial Intelligence Laboratory** i známé **MIT Media Lab**. Byl to on, kdo si spolu se snahou zavádět konstruktivistické metody do výuky ve vyspělých zemích (u nás RVP) již v 80. letech začal jako první uvědomovat, že školské prostředí je tak strašně konzervativní, že dokáže místo reformy klidně vyprodukovat jen tuny textových dokumentů a utopit v nich obrovské peníze, a to bez podstatné změny výukových postupů. Jemu ale šlo o něco jiného.

Uvědomil si, jak rozdílné je konstruování vlastních poznatků pouze v hlavě od toho, které je spojeno s nějakou tvůrčí činností mající skutečný výstup ve formě produktu. Asi právě proto již od počátku mohla jeho programovatelná robotická želva spustit pero a zanechávat za sebou stopu. Byl to počátek hnutí, kterému dnes říkáme podle Paperta konstrukcionismus.



Turtle draw, Valiant Technology Ltd.

Samozřejmě se za těch 40 let leccos změnilo. Celou řadu úloh dnes konstruujeme virtuálně v počítačovém prostředí, bez problémů pracujeme s grafikou i multimédii, roboty a další objekty si sestavujeme sami a můžeme je na dálku bezdrátově řídit. Mluvíme o informatickém myšlení. Podstata však zůstává stejná, i problémy s implementací do výuky bohužel přetrvávají.

Proto je nanejvýš nutné si Papertův názor, že učení není vůbec možné bez skutečné práce, neustále připomínat. Naštěstí na to není sám – má celou řadu následovníků (v čele s **MIT Media Lab**).

Bořivoj Brdička, foto Petra Hájková

Fotografie z 20. setkání Edufora

Kalendárium: Učit se znamená zamazat si ruce

Konstrukcionistické hnutí se má čile k světu a rozrůstá se, nejvíce bohužel stále v mimoškolním prostředí. Má i jiné zdroje, než je teorie Seymoura Paperta. Je možné ho propojit třeba s velmi rozšířenou iniciativou DIY (**Do it yourself**) podporující vlastní tvorbu či s hnutím Maker, které má ve Spojených státech ke školám docela blízko (**Maker Education Initiative**). O tom, co se děje v cizině, jsem ale již v minulosti informoval (**1**, **2**, **3**, **4**). Možná bude mnohem zajímavější se podívat, co se děje u nás doma.

Navzdory skutečnosti, že jsme v minulém období zastarale koncipované praktické činnosti z našich škol téměř úplně vytěsnili, je o čem referovat. Duch konstrukcionismu je přítomen například v činnosti platformy **Eduforum**. Ta sdružuje lidi snažící se zavádět inovativní výukové metody. Podle Papertova vzoru se neomezuje na aktivity realizované v rámci formálního výukového procesu a hledá si i jiné cesty. Podstatou je snaha o propagaci netradičních postupů a o výměnu informací, která má své místo na pravidelných setkáních konajících se na různých místech.

Měl jsem to potěšení se 22. ledna osobně účastnit 20. setkání Edufora v Praze. Bylo věnováno přírodním vědám (**Časová osa**). Překvapivě mnoho příspěvků představovalo nápady, jak učit děti důležité principy formou experimentů spojených s vlastním aktivním poznáváním (zamazáním rukou). Vzhledem k tomu, že pro Eduforum je přímo samozřejmostí natáčet a prostřednictvím služby **Slideslive** zveřejňovat záznamy všech vystoupení, můžete se s nimi sami seznámit. Zde jsou ty nejzajímavější s mým vlastním krátkým komentářem:

- Irena Dvořáková – **Heuréka (nejen) pro učitele fyziky**
  Představení úspěšného programu přípravy učitelů fyziky **Heuréka** (pod hlavičkou Katedry didaktiky fyziky MFF UK), který buduje komunitu spolupracujících nadšenců zavádějících badatelské formy poznávání prostřednictvím vlastních experimentů.
- Věra Koudelková – **Fyzika všemi smysly**
  Projekt (taktéž KDF MFF UK) nabízející školám 90minutovou fyzikální show s propracovaným didaktickým kontextem, který sice neumožňuje účastníkům přímo něco dělat, ale vysvětluje zajímavé souvislosti a inspiruje k vlastním experimentům.
- Petra Rožková – **Malá technická univerzita**
  Projekt technického vzdělávání s nabídkou konkrétních hravých lekcí pro děti z mateřských škol zaměřený na profese spojené se stavebnictvím zahrnující i přípravu učitelů.
- Michal Fiala – **Veselá věda – zábavné vědecké pokusy pro zvídavé děti**
  Veselá věda je soukromá iniciativa rodičů, kteří sami (bez dotací a grantů) připravili náplň kroužku, kde děti na úrovni 1. stupně ZŠ objevují svět přírodních věd a techniky prostřednictvím vlastních zkušeností. Podle mě má právě tato aktivita ke konstrukcionismu nejblíže.

Příští pražské Eduforum (s názvem **Informatické myšlení pro každého**) se bude konat 31. 3. paralelně s konferencí **Počítač ve škole** a zaměří se na roli technologií ve vzdělávání. Přijdete-li se do smíchovského HUBu (Drtinova 557/10, Praha 5) podívat, určitě se potkáme.

Fotografie z 20. setkání Edufora

Pro firemní inzerenty

Nabízíte zajímavý produkt z oblasti školních výukových pomůcek? Dodáváte školám digitální technologie? Pořádáte kurzy a školení? Na tomto místě by mohla být vaše inzerce!
Pokud máte zájem inzerovat své produkty a služby v e-Molu, napište nám na **skolniprojekty@gmail.com**. Rádi vám zašleme podrobnější informace o možnostech a o cenách.

Pro školy – Nabídka a poptávka

Máte na škole něco, co již nepotřebujete, a nečinně to leží třeba někde v dolním rohu skříně nebo na školní půdě? Nabízí vaše škola nějakou zajímavou službu druhým školám? Nebo naopak nějakou službu poptáváte? Pošlete svoji nabídku nebo poptávku do připravované rubriky e-Molu „**Nabídka a poptávka**“.

Kalendárium

Pořádáte nějakou vzdělávací akci? Dozvěděli jste se o termínu prezentace zajímavého školního projektu? Plánujete navštívit učitelskou konferenci? Pošlete nám do e-Molu termín konání akce s jejím názvem a krátkým popisem – rádi akci zařadíme do rubriky „**Kalendárium**“. Počítejte ale s tím, že e-Mole vychází čtvrtletně – akce je třeba hlásit minimálně s čtvrtletním předstihem ☺.

Pokyny pro přípravu článků naleznete na
www.e-mole.cz/pokyny-pro-autory.

Uzávěrka příštího čísla e-Mole je 12. 5. 2015.

místo pro vaši
INZERCI