

INFORMAČNÍ LISTY



Vážené kolegyně a kolegové, milí přátelé,

dovolte nám, abychom Vám popřáli do nového roku mnoho štěstí, zdraví a úspěchů. Věříme, že se v novém roce aktivity GSGM vrátí do normálu a uskuteční se všechny plánované akce.

Již nyní vám můžeme sdělit, že se úspěšně rozběhla příprava genetické konference. Organizační výbor složený z brněnských členů výboru GSGM se sešel na zasedání, na němž rekapituloval dosavadní kroky přípravy konference. Zásíláme nejdůležitější informace:

- Termín konference, která proběhne v hotelu Galant v Mikulově, byl stanoven na 10.-12. října 2022. Na začátku října, na kdy jsme konferenci naplánovali, žádný jiný volný termín k dispozici není. Berte jej jako závazný, prosím.
- Byli osloveni potenciální sponzoři a řada z nich přislíbila solidní finanční podporu. Také děkan PŘF MU je vstřícný a přislíbil finančně přispět ze svého fondu.
- Navrhujeme, aby konference byla tradičně polytematická, tj. přednášky by pokrývaly důležité oblasti genetiky a molekulární biologie a přednášejícími by byli odborníci z ČR a SR. V této souvislosti se na vás obracíme s prosbou o zvážení vhodných témat a kolegů z vašeho okolí, kteří by byli ochotni přednášky zajistit.
- Na výborové schůzi, která by měla proběhnout koncem února nebo začátkem března bychom projednali program konference a ostatní záležitosti týkající se činnosti GSGM.

Doufejme, že se epidemická situace bude příznivě vyvíjet a že se konference v plánovaném termínu uskuteční.

Srdečně zdraví

Jiří Doškař, Marie Kočová, Dana Holá

Probíhá další kolo soutěže o Cenu GSGM pro období 2019–2022

Cena bude udělena na konferenci GSGM, která se bude konat v Mikulově na podzim 2022.

Statut Ceny GSGM

1. Cena je vypisována za významný přínos v oblasti genetiky a/nebo molekulární biologie v rámci České nebo Slovenské republiky a je sponzorována firmou M.G.P., s.r.o., Zlín.
2. Cenu ve výši **2000 EUR** může získat osoba ve věku do 35 let (v době uzávěrky soutěže), přičemž podmínkou je afiliace žadatele k některému vědeckému pracovišti v České nebo Slovenské republice. Žadatel NEMUSÍ být členem GSGM. Cena se uděluje za vědeckou práci nebo soubor prací publikovaných (nebo „in press“) v posledních třech letech před podáním přihlášky do soutěžního kola (období 31.3.2019 – 31.3.2022).
3. Přihláška do soutěže se podává na příslušném formuláři, který je předkladatelům k dispozici na internetových stránkách společnosti (www.gsgm.cz, Přihláška).

Společně s přihláškou musí být předloženy tyto dokumenty:

- a) jednostránková anotace práce
- b) seznam publikací přihlašovaných k ocenění, včetně IF v roce vydání (nebo v roce předchozím, není-li pro daný rok ještě k dispozici), počtu citací (včetně autocitací) podle Web of Science, popisu konkrétního příspěvku předkladatele na publikovaných vědeckých výsledcích a zda byl korespondujícím autorem.
- c) všechny publikace přihlašované k ocenění ve formátu pdf (pakliže jejich velikost přesáhne limit pro odeslání emailem, je nutné tuto skutečnost zmínit v textu emailu a zbylé práce poslat např. v dalším emailu).

Soutěžící se dále zavazuje, že v případě udělení Ceny napíše krátký příspěvek formou literárního přehledu týkajícího se tématu jeho výzkumu (ideálně se zahrnutím popisu vlastních řešených témat) do Informačních listů, které vydává Genetická společnost Gregora Mendela, z.s. (o délce příspěvku a jeho obsahu je možné se dohodnout s hlavním redaktorem IL).

4. Udělení ceny není omezeno žádnými zvláštními kvalifikačními požadavky na předkladatele (kromě požadavků uvedených výše v rámci bodu 2), avšak oceněný autor nemůže být vyhlášen vítězem soutěže opakovaně. Udělení ceny zahrnuje kromě finanční odměny i povinnost autora přednést plenární přednášku na konferenci společnosti, která se bude konat na podzim r. 2022.

O udělení ceny rozhoduje výbor společnosti po zhodnocení přihlášek na návrh odborné posuzovatelské komise, kterou výbor společnosti k tomuto účelu *ad hoc* ustavuje. Výbor společnosti má právo v daném kole soutěže cenu neudělit nebo ji rozdělit mezi dva vyhodnocené předkladatele.

Přihlášky do soutěže se přijímají elektronicky do 31. března 2022 na adresu **gsgmcena@gmail.com**. Na tuto adresu směřujte i případné dotazy.

Výbor GSGM

Zomrel profesor RNDr. Robert Hončariv, CSc.

S hlbokým zármutkom sme prijali správu, že 5. decembra 2021 nás vo veku 90 rokov navždy opustil prof. RNDr. Robert Hončariv, CSc. Profesor Hončariv, ktorý zasvätil celý svoj profesionálny život pôsobeniu na Univerzite Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach sa narodil sa na sklonku leta, 31. augusta 1931 v obci Předměřice nad Labem neďaleko Hradca Králové na severovýchode Čiech. Intelektuálne zázemie rodinného prostredia mu poskytovalo už v ranom veku možnosti na prehlbovanie jeho záujmu o prírodu. Boli to predovšetkým rastliny, ktoré pútali jeho pozornosť do takej miery, že sa stal spoluautorom niekoľkých unikátnych nálezov v severovýchodných Čechách. Už vo veku dvanástich rokov bol členom Východnej prírodovedeckej spoločnosti, kde spravoval herbár

Prírodovedeckého múzea v Hradci Králové, a to až do roku 1951, keď nastúpil na vysokoškolské štúdium na Univerzite Komenského v Bratislave. Prvotnému záujmu o botaniku zostal do istej miery verný aj potom, ako sa vďaka pobytu na Karlovej univerzite v Prahe zoznámil s profesorom Karlom Hrubým, ktorý bol genetikom a svojím pôsobením výrazne podnietil záujem profesora Hončariva o genetiku, ale v období polovice päťdesiatych rokov sa jej nemohol naplno venovať a rozvíjať ju. Napriek nepriazni obdobia 50-tych rokov minulého storočia, keď sa vplyvom lisenkizmu stala genetika zaznávanou disciplínou, spracoval Karel Hrubý monografický prierez vývojom genetiky do konca 50-tych rokov, ktorý predstavoval prvú ucelenú učebnicu genetiky v českom jazyku.

Po skončení vysokoškolského štúdia v roku 1955 nastúpil profesor Hončariv do svojho prvého zamestnania v Botanickej záhrade SAV a spolu s ním prišlo do Košíc aj niekoľko absolventov Karlovej univerzity, ktorí sa v Botanickej záhrade SAV (teraz UPJŠ) venovali jednak výskumu rias, a jednak participovali na výskume účinkov ionizujúceho žiarenia a jeho využitia v šľachtení rastlín. Z dnešného pohľadu vnímame toto rozhodnutie v kontexte významných objavov tej doby ocenených Nobelovou cenou za fyziológiu a medicínu, mimochodom ako prvých v oblasti genetiky ako zásadné pre ďalšie smerovanie výskumu v nasledujúcich rokoch. Začiatky genetiky v Košiciach boli nepochybne ovplyvnené vedeckou školou Thomasa Hunta Morgana (1866 – 1945), ktorý významne prispel k poznaniu o úlohe chromozómov v dedičnosti a jeho doktoranda Hermanna Josepha Mullera (1890 – 1967), ktorý sa zaslúžil o rozvoj poznania o účinkoch rádioaktívneho žiarenia na indukciu mutácií v živých systémoch. Poznatky a skúsenosti z laboratória T. H. Morgana na Kolumbijskej univerzite priniesol do Československa český prírodovedec a matematik Artur Brožek (1882 – 1934). Jeho práce s rastlinnými objektmi koncentrované hlavne na cytogenetickú úroveň a objasnenie plastidovej dedičnosti ovplyvnili profesora Karla Hrubého (1910 – 1962), ktorý odovzdal štafetu ďalej a tak sa genetika začala rozvíjať približne v rovnakom čase v Bratislave aj v Košiciach.

Približne dva roky po príchode profesora Hončariva, a to v roku 1957 prišiel do Košíc z Biofyzikálneho ústavu ČSAV v Brne Milan Praslička (1923 – 1985), ktorý bol presvedčený o nutnosti a potrebe založenia rádiobiologického pracoviska. Súhra okolností a odborníkov prispeli k tomu, že práve v Košiciach bolo ako prvé v Československu vybudo-

vané pracovisko so zdrojmi žiarenia (gama pole, chronický žiarič v Botanickej záhrade SAV) pre výskum biologických účinkov chronického žiarenia na rastliny a živočíchy. Už v roku 1959 sa v Košiciach uskutočnil seminár pre šľachtiteľov z Čiech a Slovenska, ktorí referovali o svojich šľachtiteľských skúsenostiach s materiálom ožarovaným v Košiciach. Z tohto obdobia pochádzajú aj prvé práce zo štúdia vplyvu chronického žiarenia na rastliny (*Trifolium pratense*). Tieto aktivity vyústili do prípravy medzinárodného sympózia zameraného na mutačný proces, ktorý organizovali Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach a Ústav experimentálnej biológie SAV. Editorom zborníka z tohto podujatia pod názvom „*Mutation in population*“, ktorý vyšiel v roku 1967, bol Robert Hončariv. Ešte predtým, v roku 1964 obhájil Robert Hončariv kandidátsku dizertačnú prácu pod názvom „Genetické účinky chronického žiarenia“ na Biofyzikálnom ústave ČSAV v Brne a o 3 roky neskôr sa habilitoval na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ s prácou „Zmeny kvantitatívnych znakov jačmeňa po chronickom žiarení“.

Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach bola založená v roku 1963 a do jej vienka pribudla v tom istom roku Katedra biológie z Lekárskej fakulty UPJŠ, ktorá mohla formovať svoj vedecký profil na báze rozvíjajúcej sa rádiobiológie. Rádiobiologický výskum sa ešte v tom istom roku začal koncentrovať do novovybudovaného Rádiobiologického laboratória s inštalovaným zdrojom kontinuálneho gama žiarenia v areáli na Moyzesovej ulici, čím nahradil pôvodný žiarič v areáli Botanickej záhrady UPJŠ. Výskum a vzdelávanie v oblasti biologických vied sa v prvých piatich rokoch existencie Prírodovedeckej fakulty koncentrovali do Katedry biológie a Rádiobiologického laboratória pod vedením doc. MUDr. Milana Prasličku, CSc. Tento model štruktúry sa v roku 1968 pretavil do Katedry všeobecnej biológie a Katedry botaniky a genetiky. Kým výskumný program Katedry všeobecnej biológie bol zameraný na výskum účinkov žiarenia na živočíšne organizmy, na Katedre botaniky a genetiky sídliacej v areáli Botanickej záhrady to boli prevažne rastlinné objekty.

K inštitucionalizácii genetiky na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ tak dochádza v tom istom roku ako na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave. Po vzniku prvej katedry sa na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ uskutočnilo niekoľko reorganizácií biologických pracovísk, čo do istej miery ovplyvnilo aj zameranie genetického výskumu. Katedra botaniky a genetiky sa po roku rozdelila a novovznikajúcu Katedru genetiky viedol doc. RNDr. Robert Hončariv, CSc. Z archívnych zdrojov sa dozvedáme, že v tomto období sa pracovníci Katedry genetiky naďalej podieľali na riešení výskumných úloh zameraných na genetické účinky chronického žiarenia, a to predovšetkým na úrovni chromozómov a bunkového cyklu rastlinných objektov s možnosťami praktického využitia v aplikovanej genetike. Členovia Katedry genetiky nepracovali len s rastlinnými objektmi. V tomto období sa vybudovalo aj laboratórium genetiky akvariálnych rýb, kde sa študovali účinky chronického žiarenia na modelových objektoch *Xiphophorus helleri* a *Puntigrus anchisporus*.

Začiatok sedemdesiatych rokov sa niesol v znamení ďalších zmien. Katedry sídliače v budove Botanickej záhrady UPJŠ sa integrovali do jednej s názvom Katedra špeciálnej biológie, ktorú od jej vzniku až do roku 1991 viedol doc. RNDr. Robert Hončariv, CSc., ktorý sa v roku 1981 stal profesorom. Začiatok tohto obdobia bol vo výskumnej oblasti poznamenaný postupným prechodom od štúdia chronických účinkov žiarenia k výskumu biológie liečivých rastlín, ktorý sa začal pilotným projektom v rámci rezortného plánu výskumu Ministerstva zdravotníctva na roky 1973-1975 a v roku 1975 sa stal výskum liečivých rastlín a prírodných látok pre farmaceutickú výrobu súčasťou štátneho plánu vedecko-technického rozvoja, a neskôr, v roku 1980 i štátneho cieľového programu.

Integrácia genetického a botanického výskumu vyústila do spolupráce s československými farmaceutickými spoločnosťami a realizátormi z praxe a zameriavala sa na výskum, vývoj a výrobu produktov z liečivých rastlín pre farmaceutickú výrobu, mala teda silný aplikačný akcent. Tento výskumný program umožnil na jednej strane získať pre univerzitu na tú dobu veľké finančné prostriedky, ktoré bolo možné alokovať na budovanie katedry, ale predovšetkým na podporu realizačných pracovísk, na druhej strane sa do istej miery podpísal pod odklon od štúdia fundamentálnych aspektov genetiky, ktorá v druhej polovici minulého storočia zaznamenávala vo svete enormný rozvoj. Myslím, že aj profesor Hončariv mal ambície držať krok s rozvojom svetovej vedy, ale k naplneniu tohto zámeru je potrebný aj intelektuálny potenciál spolupracovníkov, a ten mu to v tom čase neumožňoval. S nostalgickou spomienkou si pripomínam situácie, keď mi profesor ako vysokoškolskej študentke umožnil nahliadnuť do vedeckých výsledkov z istého pracoviska o horizontálnom prenose génov, motivoval ma zaujímavými publikáciami, z ktorých spomeniem vynikajúce dielo Hansa Selyeho „Od snov k objavom“ alebo „ako sa stať vedcom“ alebo ako rozhodol o mojej profilácii otázkou: „Chcete poskakovať ako cvičená opica okolo plyňáku alebo začať niečo nové?“ A tam bol základ rastlinnej biotechnológie vrátane kryobiológie potom, ako sme spolu navštívili na fyzikálnom pracovisku doktora Alexandra Fehera.

Profesor Hončariv bol iniciátorom genetického vzdelávania na UPJŠ. V prvých rokoch potom, ako bolo vzdelávanie v genetike vôbec možné a akceptovateľné, mu bola inšpiráciou vynikajúca učebnica genetiky profesora Hrubého. V prvej polovici sedemdesiatych rokov v súvislosti s rozvojom kybernetických technológií inicioval vzdelávací projekt rezortného plánu s názvom „Aplikácia kybernetických metód do vyučovania prírodovedných disciplín na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ“. V spolupráci s Katedrou výpočtovej techniky PF UPJŠ sa podieľal na konštrukcii počítača SIMUL na modelovanie niektorých genetických funkcií, s ktorým získal významné medzinárodné ocenenia v Kolíne nad Rýnom a v Ženeve.

Profesor Hončariv vykonal veľa aj na poli propagácie a popularizácie vedy. Je autorom knihy „Genetika na prahu 21. storočia“, ktorá bola ocenená I. cenou za najlepšiu knihu vydavateľstva Obzor v roku 1982. V roku 1987 nasledovala ďalšia kniha vydaná v Obzore – „Matematické obrazy života“, spoluautorkou ktorej je jeho manželka matematicka Kvetta Hončarivová.

Keď sa posunul do veku, keď je čas postupne odovzdať štafetu, neostal pasívnym. Svoje úsilie zameril na pomoc nevidiacim a slabozrakým. Ilustrovaná botanika pre nevidiacich písaná Braillovým písmom pod názvom „Spoznaj aj ty krásu rastlín“ vyšla v roku 1997 a bola ocenená Literárnym fondom ako najlepšia kniha roka. V tomto období venoval pozornosť viacerými popularizačnými aktivitami aj tým najmenším. Spomeňme aspoň novelu na pokračovanie s názvom „Ukradnuté gény“ alebo knihu „Prázdniny v praveku“, ktorú opäť napísali spolu s manželkou a vyšla vo Vydavateľstve Slovak Academic Press Bratislava v roku 1997.

Okrem spomínaných medzinárodných ocenení, striebornej medaily z výstavy vynálezov v Ženeve v roku 1962 a bronzovej medaily z výstavy vynálezov v Kolíne nad Rýnom v roku 1982 bola profesorovi Hončarivovi udelená aj bronzová medaila Československé akademie zemědělské za rozvoj poľnohospodárskych vied, zlatá medaila UPJŠ a Dar roka 97' Slovenskej humanitárnej spoločnosti.

Profesor Hončariv bol veľmi dobrým, priateľským a otvoreným človekom s veľkým srdcom. Robil všetko preto, aby umožnil mladým sa rozvíjať a tešil sa z ich úspechov. So

záujmom si vypočul ich problémy a starosti a snažil sa pomôcť dobrou radou alebo skutkom. Vždy si našiel čas na neformálne debaty, podporoval zaujímavé myšlienky a vedel pozitívne motivovať a hľadať východisko aj zo zdanlivo neriešiteľných situácií.

A takto si na neho spomína z čias študentských docentka genetiky Katarína Bruňáková:

Často, keď kráčam po chodbe okolo jeho bývalej pracovne si naňho pomyslím, len tak "nevdojak". V nej ešte donedávna bol na dverách ceruzkou písaný "rozvrh hodín", teda časy, kedy sme mali s profesorom dohodnuté stretnutia kvôli štatistickým analýzám pre naše diplomové práce. Veru, bolo to dávno a pán profesor sa mi spája predovšetkým s príjemnými študentskými časmi. Bol svojský, ale mali sme ho radi pre jeho vedomosti, jeho vzťah k nám. Bol vždy ochotný poradiť nám, pomôcť a to bez rozdielu, každému kto o to stál. Pristupoval k nám vždy s pokojom a pochopením, bral nás ako seberovných partnerov. Mal potrebný nadhľad, malichernosťami sa nezaoberal. Keď sme sa stretávali na chodbách BZ, musela som sa vždy poponáhľať s pozdravom, aby ma nepredbehol. Bol k nám, študentkám, veľmi úctivý čo bolo aj v tej dobe výnimočné. Som mu veľmi vďačná. Nech odpočíva v pokoji.

prof. RNDr. Eva Čellárová, DrSc.
Ústav biologických a ekologických vied
Katedra genetiky, PrF UPJŠ
Mánesova 23
041 54 Košice

Referencie

- Karel Hrubý: Genetika. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha 1961, 652 str.
- Milan Praslička: Odkaz - od zeme k hviezdám. Výber zo spomienok a diela k nedožitým 75. narodeninám zakladateľa slovenskej rádiobiológie, kozmickej biológie a medicíny. Vydavateľstvo Orient, Košice, 1997
- Kolektív autorov: 35 rokov Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach. Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Košice 1998, 49 str. ISBN:80-967783-1-5
- Tomáš Lemešani: Košičan Robert Hončariv bol vyhlásený za jedného zo štyroch najvýznamnejších botanikov minulého storočia. Korzár Košice 22.8.2008
- Katarína Kimáková: <http://kosice.korzar.sme.sk/c/4417967/kosican-robot-honcariv-bol-vyhlaseny-za-jedneho-ze-styroch-najvyznamnejsich-botanikov-minuleho-stor.html>
- Martin Franc: Portrety z archívu. Akademický bulletin 11, 2012
- Eva Čellárová: Genetika v premenách času: 50 rokov genetiky na Prírodovedeckej fakulte Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach Informačné listy Genetickej spoločnosti Gregora Mendela č. 52, december 2018, 17-22
- MLA style: Hermann J. Muller – Facts. NobelPrize.org. Nobel Media AB 2018. Mon. 12 Nov 2018. <<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1946/muller/facts/>>
- Dokumenty Štátneho archívu MV SR
<https://www.upjs.sk/prirodovedecka-fakulta/26162/>

Interdisciplinární výzkum ostatků Gregora Johanna Mendela a jeho bratří z řádu sv. Augustina, pohřbených ve společném hrobě, na Ústředním hřbitově v Brně

Eva Drozdová, Dana Fialová

Laboratoř biologické a molekulární antropologie, Oddělení genetiky a molekulární biologie, Ústav experimentální biologie, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Kamenice 5, 625 00 Brno

Na Masarykově univerzitě probíhá interdisciplinární výzkum ostatků Gregora Johanna Mendela a dalších mnichů pohřbených v hrobě řádu sv. Augustina na Ústředním hřbitově v Brně. Výzkum se koná při příležitosti 200. výročí narození Gregora Johanna Mendela. Jeho úkolem je identifikovat a komplexně prostudovat ostatky Gregora Johanna Mendela i všech dalších příslušníků řádu sv. Augustina, pohřbených ve společném hrobě. Hlavním cílem výzkumu je identifikace ostatků Gregora Johanna Mendela a získání jeho genetické informace. Výzkum byl iniciován a zaštitěn prorektorkou Masarykovy univerzity Šárkou Pospíšilovou.

Jako všechny moderní výzkumy je výzkum interdisciplinární, podílí se na něm široká škála pracovníků z několika fakult a dalších pracovišť Masarykovy univerzity i pracovišť externích. Konkrétně se jedná o Ústav lékařské genetiky a genomiky LF MU a FN Brno; Centrum molekulární medicíny, Centrální laboratoř Genomika CEITEC; Laboratoř biologické a molekulární antropologie, Oddělení genetiky a molekulární biologie Ústavu experimentální biologie PřF MU; společnost Archaia Brno; Kliniku radiologie a nukleární medicíny FN Brno; Ústav chemie PřF MU; Mendelovo muzeum MU; Ústav archeologie a muzeologie FF MU; v těsné spolupráci s Opatstvím Staré Brno řádu sv. Augustina; společností Společně o.p.s. a Magistrátem města Brna a jeho organizacemi, zejména Správou hřbitovů.

Výzkum započal již v roce 2019, kdy byla zahájena jednání za účelem získání povolení k výzkumu hrobu Gregora Johanna Mendela. Na přelomu let 2020 a 2021 proběhl terénní výzkum v opatství Staré Brno řádu sv. Augustina a v Mendelově muzeu MU za účelem odběru vzorků srovnávacího materiálu pro genetickou analýzu z předmětů, které Gregoru Johannu Mendelovi patřily.

Od 14. do 30. 6. 2021 proběhl archeologický a antropologický terénní výzkum části hrobu řádu sv. Augustina na Ústředním hřbitově v místě pohřbení Gregora Johanna Mendela. Výzkum objevil složitou archeologickou situaci, která vynesla na světlo kosterní pozůstatky pěti mnichů pohřbených v dřevěné rakvi, bez rakve i k velkému překvapení všech zúčastněných, ve dvou kovových rakvích. Objevené kosterní pozůstatky byly preparovány a následně vyzvedávány za přísných protikontaminačních opatření tak, aby bylo zabráněno kontaminaci recentní DNA pracujících badatelů a mohly být odebrány vzorky kostní a zubní tkáně k analýze DNA všech pohřbených. Vzorky pro analýzu DNA byly odebrány při exkavaci každého z pohřbených, uloženy v chladu a ihned převezeny do laboratoře, kde byly připraveny pro další výzkum a zamraženy.

Velice zajímavé výsledky přinesla exhumace ostatků ze dvou objevených kovových rakví, kdy v první, výše položené rakvi (mladší pohřeb), byly objeveny dvě kostry. Jedna z nich nesla opatské insignie. Později, na základě historických informací, se ukázalo, že by se mohlo jednat o přenesenou rakev dalšího významného příslušníka řádu sv. Augustina, opata Cyrila Nappa, mentora Gregora Johanna Mendela. Tento předpoklad je však nutné dále ověřit.

Druhá kovová rakev, která se nacházela na samém dně hrobové jámy, obsahovala kosterní pozůstatky jednoho muže, který byl identifikován jako Gregor Johann Mendel. Identifikace proběhla několika způsoby: dle archeologické situace, dle dobových novin s datem a číslem vydání, které se nacházely na dně rakve (datum říjen 1883) a geneticky, na základě shody sekvence mtDNA získané z vlasu z Mendelovy knihy uchované v muzeu a ze vzorku zubní tkáně z čelisti kostry nalezené v rakvi, o které se předpokládalo, že patří GJM. Kromě kosterních pozůstatků byly v kovových rakvích nalezeny také zbytky měkkých tkání pohřbených a předměty hrobové výbavy: kříže, obuv a oblečení.



Obr. 1. Prostředí archeologického výzkumu hrobu Gregora Johanna Mendela na Ústředním hřbitově v Brně.

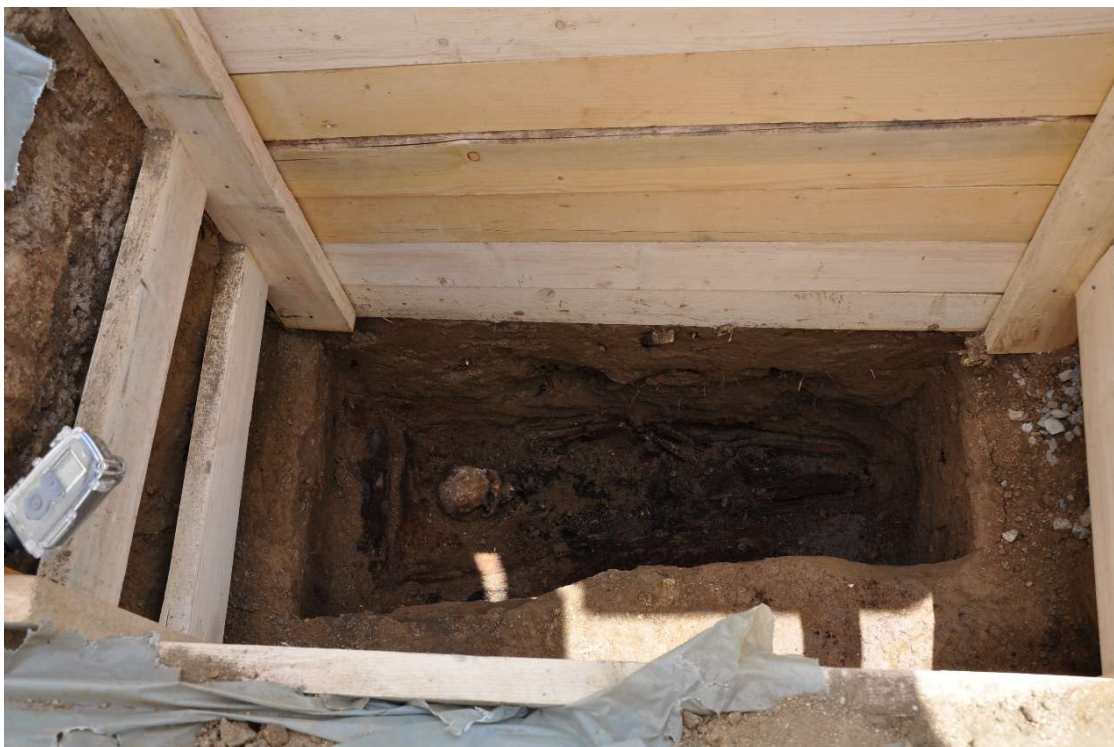
Všechny exhumované ostatky byly převezeny do Laboratoře biologické a molekulární antropologie Oddělení genetiky a molekulární biologie Ústavu experimentální biologie PŘF MU v univerzitním kampusu v Brně - Bohunicích, kde byly dále zpracovávány, zkoumány a dokumentovány.

Shromažďování dat z vyzvednutých kosterních pozůstatků skončilo v prvním listopadovém týdnu 2021, kdy byly kosterní pozůstatky všech mnichů navraceny zpět řádu sv. Augustina a dne 5. 11. 2021 v 17 hodin byly obřadně pohřbeny zpět do svého hrobu na Ústředním hřbitově v Brně.

Druhým pohřbem však výzkum ostatků Gregora Johanna Mendla a jeho bratří nekončil. V současné době probíhají laboratorní práce spojené se získáním jaderného genomu GJM i ostatních zkoumaných Augustiniánů a vyhodnocování těchto dat. Stále se pracuje na vyhodnocení dat získaných terénním výzkumem, na restaurování nálezů z hrobu nebo na trojdimenzionální kopii kosterních pozůstatků Gregora Johanna Mendla.



Obr. 2. Preparace skeletu v hrobové jámě.



Obr. 3. Vypreparovaný skelet uložený původně v dřevěné rakvi.



Obr. 4. Exhumace skeletu v márnici. Preparační práce skeletu v kovové rakvi vyzvednuté z hrobové jámy.



Obr. 5. Pohled do otevřené rakve Gregora Johanna Mendela.



Doc. RNDr. Eva Drozdová, Ph.D. (drozdova@sci.muni.cz) a **Mgr. Dana Fialová, Ph.D.** (dfialova@sci.muni.cz) pracují v Laboratoři biologické a molekulární antropologie Oddělení genetiky a molekulární biologie Ústavu experimentální biologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity. Zabývají se antropologickým a paleo-genetickým výzkumem historických populací.

Projekt Genetika na kolesách a možnosti popularizácie genetiky v pandemickom období

Andrea Ševčovičová

Katedra genetiky, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Mlynská Dolina,
Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava

Prírodovedné disciplíny sa zaoberajú štúdiom fenoménov živej prírody s implikáciami pre medicínu, biotechnológie, ekológiu a priemyselné aplikácie. Nové technológie využívané v súčasnom prírodovednom výskume prinášajú obrovské množstvo nových dát, z ktorých väčšina čaká na interpretáciu. Vysvetlenie fenoménov spojených so živou prírodou vyžaduje čoraz viac kvalitne vzdelaných ľudí, ktorí sa okrem výskumu môžu uplatniť v ďalších odvetviach vrátane zdravotníctva, štátnej správy, či v sfére sociálnych služieb. Prírodovedná gramotnosť je tiež dôležitá pre každého človeka, ktorý má ambíciu sa v dnešnom zložitom svete autonómne orientovať.

Jednou z najrýchlejšie sa rozvíjajúcich oblastí prírodných vied je genetika, ktorá zasahuje do životov ľudí mnohými formami, vrátane prenatálnej diagnostiky, zdravého životného štýlu, civilizačných ochorení, či kriminalistiky. Dobré základy z genetiky získané na strednej škole sú predpokladom, aby ich absolventi vedeli prijímať informácie, ktoré sa ich bezprostredne dotýkajú, dostatočne kriticky a nedali sa ovplyvniť polopravdami a konšpiračnými teóriami.

S cieľom sprostredkovať modernú genetiku stredoškolským študentom a ich učiteľom vznikol v roku 2016 projekt *Genetika na kolesách* (www.genetikanakolesach.sk) zložený najmä s pracovníkov a doktorandov z Katedry genetiky Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave (PriF UK) a tiež Katedry biochémie PriF UK. O aktivitách *Genetiky na kolesách* boli členovia GSGM informovaní aj prostredníctvom prednášky na Genetickej konferencii GSGM konanej v Bratislave v roku 2018. Od roku 2016 až do začiatku pandémie (február 2019) bolo realizovaných viac ako 30 návštev na 25 stredných školách na celom území Slovenska, kde sme formou prednášok, workshopov a praktických cvičení prezentovali viac ako 1000 študentom, 117 učiteľom a 91 budúcim učiteľom – študentom pedagogických odborov na PriF UK vybrané témy genetiky (klonovanie, geneticky modifikované organizmy, genetika v kriminalistike, epigenetika). Pripravili sme niekoľko experimentov, ktoré je možné uskutočniť v podmienkach slovenských stredných škôl (napr. izolácia DNA, reštrikčná analýza DNA, polymerázová reťazová reakcia). Na realizáciu experimentov zriadili mobilné laboratórium, ktoré zabezpečuje ich prístrojové a materiálne vybavenie. Pre najtalentovanejších študentov sme pripravovali počas letných prázdnin Letnú školu genetiky (v rokoch 2017 a 2018), na ktorej sa zúčastnilo 36 stredoškolákov. Na základe požiadavky zo strany stredoškolských učiteľov sa Letná škola genetiky realizovala aj pre 12 stredoškolských učiteľov biológie (v roku 2018).

Aktivity kolektívu sa neprerušili ani počas dištančnej výučby. Jeho členky a členovia pripravili sériu 11 online prednášok, ktorých sa aktívne zúčastnilo viac ako 2900 poslucháčov. Témy prednášok boli zvolené na základe dopytu zo strany stredoškóľákov a ich učiteľov tak, aby sa dozvedeli najnovšie informácie z oblasti genetiky, ale aby získali aj vedomosti, ktoré by im mohli pomôcť pri maturite a budúcom štúdiu. Aktuálne sú prednášky voľne dostupné na našej youtubovej stránke, kde si ich môžu pozrieť všetci záujemci o genetiku (<https://www.youtube.com/channel/UChfrcjSOUtdX86lReiDUBPw>). Z ohlasov učiteľov biológie na stredných školách je zrejmé, že prednášky využívajú aj vo výučbe počas dištančnej formy vzdelávania. Učitelia navyše dostali ku každej prednáške materiály obsahujúce súhrn prednášky a aj zdroje informácií k danej problematike.

Projekt *Genetika na kolesách* tiež participuje na organizovaní akcie *DNA day*, v rámci ktorej každoročne priblížia študentom, ale aj širokej verejnosti, zaujímavé osobnosti nielen slovenskej, ale aj svetovej vedy (www.dnaday.sk). V roku 2021 bola hlavnou témou DNA dňa problematika aktuálnej pandémie a s ňou súvisiaca téma vakcinácie. Hlavným prednášateľom bol dr. Richard A. Martinello z *Yale School of Medicine* (USA). Jeho prednáška *Will the vaccine end the pandemic?* prilákala veľké množstvo poslucháčov a je možné ju zhladať prostredníctvom linku uverejnenom na stránke www.dnaday.sk. Na zaujímavú prednášku dr. Martinella nadviazala prednáškou a diskusiou aj prof. Zuzana Krištúfková, prezidentka Slovenskej epidemiologickej a vakcinačnej spoločnosti. Celú akciu sledovalo online takmer 500 účastníkov, z ktorých viacerí sa aj aktívne zapojili do diskusie s oboma hlavnými aktérmi podujatia.

Zaujímavosti z oblasti genetiky členovia projektu *Genetika na kolesách* pravidelne prezentujú aj na Vedeckom veľtrhu a Noci výskumníkov. Na tohtoročnej Noci výskumníkov sme verejnosť zoznámili s obľúbeným modelovým organizmom – vínnou muškou *Drosophila melanogaster*. Ohlasy od verejnosti ako aj požiadavky zo strany stredoškóľských učiteľov nás inšpirovali k príprave krátkych videí, v ktorých by sme verejnosti priblížili modelové organizmy. Prvé video o jednobunkovej zelenej riase *Chlamydomonas reinhardtii* je už umiestnené na našej youtubovej stránke.

V snahe pomôcť stredoškóľským učiteľom s výučbou náročných tém súvisiacich s genetikou sme v roku 2021 zorganizovali workshopy o výučbe genetiky pre stredoškóľských učiteľov. Prvý workshop bol zameraný na odstraňovanie mylných predstáv v porozumení základnej štruktúry eukaryotického chromozómu, vedúce k častým chybám na strane študentov stredných aj vysokých škôl. Na workshope sa zúčastnilo 31 učiteľov a záznam z prednášanej problematiky bude čoskoro dostupný aj na stránke www.genetikanakolesach.sk. Po vyhodnotení spätnej väzby, získanej od účastníkov na prvých dvoch workshopoch sme sa rozhodli uskutočniť ďalšie dva semináre, zamerané na jednoduché experimenty pre stredoškóľákov bez potreby plne vybaveného laboratória. Ukážka jednoducho realizovateľných experimentov opäť prilákala mnohých stredoškóľských učiteľov a preto budeme v našich aktivitách pokračovať aj v nasledujúcom období.

Štart projektu *Genetika na kolesách* bol umožnený vďaka grantovej podpore MŠVVaŠ SR (projekt KEGA 009UK-4/2016), a neskôr vďaka nadácii ESET. Aktuálne projekt pokračuje vďaka dobrovoľníckej aktivite členov kolektívu. Fakt, že sú nimi z veľkej časti doktorandky a doktorandi, dáva projektu ďalší dôležitý edukačný rozmer: pripravuje novú generáciu popularizátorov vedy, ktorí budú schopní komunikovať nové výsledky smerom k laickej verejnosti.



Doc. RNDr. Andrea Ševčovičová, PhD. (e-mail: andrea.sevcovicova@uniba.sk) pracuje na Katedre genetiky Prírodovedecké fakulty UK v Bratislavě (<http://fns.uniba.sk/kge>). Ve své vědecké práci se zabývá zvláště genetickou toxikologií. Od roku 2016 je garantkou projektu Genetika na kolesách, jehož cílem je přiblížit středoškolským studentům práci v genetické laboratoři a poznatky z oblasti genetiky (<http://www.genetikanakolesach.sk>).

Cenu dr. Ludmily Sedlárovej-Rabanovej v roku 2021 získala Alexandra Piteľová z Ústavu biochémie a genetiky živočíchov Centra biovied SAV

Lubomír Tomáška

Katedra genetiky, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Mlynská Dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava

V 6. ročníku súťaže o Cenu a Štipendium dr. Ludmily Sedlárovej-Rabanovej (ďalej LSR) (<http://www.naturaoz.org/LSR.html>), bolo vďaka finančnej podpore Ing. Viliama Sedlára rozdelených spolu 4950 EUR. V kategórií štipendií mohli mladí uchádzači do 35 rokov žiadať nielen o podporu zahraničného študijného pobytu, alebo o finančnú pomoc pre krytie nákladov spojených s účasťou na zahraničnej konferencii. Komisia sa rozhodla podporiť žiadosť Mgr. Karin Savkovej (Katedra biochémie PriF UK) na hradenie nákladov spojených s pobytom na University of Zurich, Mgr. Klaudii Meškovej (Neuroimunologický ústav SAV) na workshop *Hercules* (konaný na troch inštitúciách v Nemecku, Francúzsku a Švajčiarsku) zameraný na techniky analýzy trojrozmernej štruktúry bielkovín a Mgr. Zuzane Brzáčovej (Katedra genetiky PriF UK) na online workshop *How to review a scientific paper* organizovaný European Molecular Biology Organization (EMBO).

Z kandidátov navrhnutých na Cenu LSR členovia komisie konsenzom vybrali za laureátku Ceny LSR Mgr. Alexandru Piteľovú, doktorandku Ústavu biochémie a genetiky živočíchov, Centrum biovied SAV, Bratislava, za prácu uverejnenú v *Nucleic Acids Research* [IF2020=16,971], na ktorej bola Mgr. Piteľová ko-prvou autorkou. Práca kolektívu, ktorý viedla školiteľka laureátky dr. Silvia Bágelová Poláková (držiteľka Ceny LSR za rok 2016), odhalila dovtedy nepopísaný vzťah medzi homologickou rekombináciou a remodelovaním chromatinu eukaryotickej bunky.

Okrem hlavnej Ceny LSR sa komisia rozhodla využiť možnosť udeliť aj Špeciálnu cenu LSR pre mladého vedeckého pracovníka, ktorú získal dr. Stanislav Kyzek z Katedry genetiky Prírodovedeckej fakulty UK za publikáciu, v ktorej so svojimi spoluautormi získal cenné výsledky pri štúdiu efektu nízko-teplotnej plazmy na bunky rastlín. Komisia zobrala do úvahy fakt, že laureát bol korešpondujúcim autorom nominovanej práce a okrem toho bol v roku 2021 spoluautorom ďalších šiestich publikácií v zahraničných časopisoch.

Nominované i ocenené práce ilustrujú, že kvalitný výskum sa dá robiť aj na slovenských inštitúciách a aj v tak zložitom období, aké v ostatných mesiacoch prežívame.

Ocenené práce:

Hlavná cena:

Míšová, I.* , **Pitel'ová, A.***, Budiš, J., Gazdarica, J., Sedláčková, T., Jordáková, A., Benko, Z., Šmondřková, M., Mayerová, N., Pichlerová, K., Striešková, L., Převorovský, M., Gregáň, J., Čipák, L., Szemes, T., Bágel'ová Poláková, S. (2021). Repression of a large number of genes requires interplay between homologous recombination and HIRA. *Nucleic Acids Res.* 49: 1914-1934; *ko-prvé autorky

Špeciálna cena:

Pet'ková, M., Švubová, R., Kyzek, S.* , Medvecká, V., Slováková, L., Ševčovičová, A., Gálová, E. (2021). The effects of cold atmospheric pressure plasma on germination parameters, enzyme activities and induction of DNA damage in barley. *Int. J. Mol. Sci.* 22: 2833; *korešpondujúci autor

Ďalšie nominované práce (tučným písmom sú zvýraznení nominovaní autori):

Ďurovcová, I., Goffa, E., Šestáková, Z., Mániková, D., Gaplovská-Kyselá, K., Chovanec, M., Ševčovičová, A. (2021). Acute exposure to bisphenol A causes oxidative stress induction with mitochondrial origin in *Saccharomyces cerevisiae* cells. *J. Fungi* 7: 543.

Škodová-Sveráková, I., Záhonová, K., Juricová, V., Danchenko, M., Moos, M., Baráth, P., Prokopchuk, G., Butenko, A., Lukáčová, V., Kohútová, L., Bučková, B., Horák, A., Faktorová, D., Horváth, A., Šimek, P., Lukeš, J. (2021). Highly flexible metabolism of the marine euglenozoan protist *Diplonema papillatum*. *BMC Biology* 19: 251.

(Nielen) pandemické poznámky vysokoškolského učiteľa¹

Lubomír Tomáška

Katedra genetiky, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Mlynská Dolina,
Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava

Vynútený presun vzdelávania do online prostredia bol veľkým experimentom testujúcim efektivitu nových vzdelávacích technológií. Ako (sme) obstáli? Nasleduje pár poznámok konfrontujúcich osobné skúsenosti s dátami zo sveta online vzdelávania. Keďže autor je vysokoškolský učiteľ, sú zamerané primárne na univerzitné vzdelávanie; miestami však môžu mať aj všeobecný dosah.

Pod oknami nášho bytu je materská škôlka. Okolo deviatej jej okolie zaplnia hlasy detí. Časť z nich výska pri prekonávaní preliezok, hraní futbalu a behaní, časť komunikuje medzi sebou pri stavaní hradov z piesku, ďalšie deti neúnavne kladú otázky pani učiteľke, ktorá sa - podľa aktuálnej zásoby trpezlivosti - snaží uspokojiť ich neuspokojiteľnú zvedavosť. Toto banálne pozorovanie ilustruje tri základné aktivity, prostredníctvom ktorých sa deti učia: fyzická aktivita, hra a kladenie otázok. Všetky tieto aktivity robia spontánne a s radosťou. A potom idú do školy...

Tu sa situácia začne meniť. Fyzická aktivita je počas vyučovania minimalizovaná pod rúškom dodržiavania disciplíny a hodiny telesnej výchovy tento deficit nedokážu kompenzovať; skôr sa u mnohých detí stávajú postrachom, ktorému sa vyhýbajú. Hrať sa počas vyučovania nie je želateľné, pretože to odpútava pozornosť od preberaného učiva. A kľasť otázky, či nebudaj polemizovať s učiteľom, býva často penalizované nielen zo strany pedagógov, ale aj spolužiakov. Jedným z podstatných výsledkov prvých dvoch stupňov vzdelávania je tak postupná eliminácia tých najúčinnejších vzdelávacích nástrojov, ktoré sa osvedčili v evolúcii nášho druhu.

Hrdina poviedky Washingtona Irvinga z roku 1819 Rip van Winkle počas výletu do hôr vypije likér, po ktorom zaspí na 20 rokov. Svet, do ktorého sa zobudí, sa ohromne zmenil. Keby však Rip van Winkle spal aj 200 rokov a vrátil by sa do školy, v systéme vyučovania by žiadne zmeny nezaregistroval. Áno, náplň jednotlivých predmetov by sa odlišovala, ale spôsob ich realizácie by bol rovnaký ako v 19. storočí.

Túto metaforu použil americký expert na nové formy vzdelávania Justin Reich vo svojej knihe *Failure to Disrupt: Why Technology Alone Can't Transform Education*². Na prvý pohľad je toto porovnanie neadekvátne. Veď triedy či posluchárne vyzerajú úplne inak ako pred pár rokmi; sú v nich počítače napojené na dataprojektor, či interaktívnu tabuľu; žiaci majú k dispozícii "múdre" telefóny a/alebo tablet s prístupom na internet poskytujúci neobmedzené možnosti prístupu k edukačným animáciám a videám. Školské knižnice s objemnými knihami sú nahradené wikipédiou poskytujúcou odpovede na všetky otázky. A nakoniec, v priebehu posledného roku by Rip van Winkle namiesto klasických

tried našiel žiakov počas vyučovania v pyžame v ich detských izbách alebo v iných častiach bytov akurát neobsadených ich rodinnými príslušníkmi. Naopak, tvrdili by oponenti, spôsob vzdelávania sa za posledných niekoľko rokov zásadne zmenil, nové technológie nám dávajú doteraz netušené možnosti učiť lepšie, efektívnejšie. Núteným prechodom do online priestoru poskytla pandémia vzdelávaciemu systému možnosť experimentálne testovať, či je tento optimistický predpoklad správny.

Mnohí z nás, ktorí mali pred pandémiou o možnostiach online vzdelávania iba hmlisté predstavy, boli nútení naučiť sa ovládať nástroje, o ktorých existencii predtým často ani netušili. Zo dňa na deň sa miestami našich stretnutí s kolegami a študentami namiesto tried, posluchární, cvičební a seminárnych miestností stali Zoom, GoogleMeet, Webex, či MS Teams. Po prvých opatrných rande v podobe kostrbatých prednášok sme čoraz istejšie a odvážnejšie začali využívať interaktívne poznámkové bloky, diskusné skupiny, virtuálne tabule, elektronické zadania, priebežné skúšanie prostredníctvom online testov... Objavovali sme ohromné možnosti, ktoré online platformy poskytujú pre interaktívne vyučovanie. Zdalo sa, že pandemický *lockdown* môže mať aj pozitívny efekt na to, ako učíme. Až na to, že po roku sú výsledky – mierne povedané – rozpačité.

Prečo technologické možnosti, ktoré sú nám k dispozícii pre zlepšenie nášho pedagogického výkonu, často nevedú k želaným výsledkom? Prečo je často jediným náznakom interakcie študentov s učiteľmi omylom zapnutý mikrofón sprostredkujúci výmenu názorov s rodinným príslušníkom, či viachlasné “ďakujemééé/dovideniááá” na konci prednášky? Iste, jedným z dôvodov je, že sme tieto možnosti roky ignorovali, a že ich zvládnutie vyžaduje čas a majstrovstvo, ktorého úroveň je potrebné trénovať. Nie je to však dôvod najpodstatnejší.

Už v predpandemickej dobe sa objavovali hlasy o tom, že kamenné vzdelávacie inštitúcie sa čoskoro stanú archaizmom. Clayton Christensen a Curtis Johnson v roku 2008 v knihe *Disrupting Class: How Disruptive Innovation Will Change the Way the World Learns*³ predpovedali, že v roku 2019 bude polovica kurzov na základných a stredných školách nahradená online verziami, ich cena bude tretinová a budú mať oveľa vyššiu kvalitu. Ešte vo väčšej miere to malo platiť pre univerzitné vzdelávanie. MOOC (*massive open online courses*) – online kurzy poskytované poprednými univerzitami s prednášajúcimi, medzi ktorými nechýbajú ani nositelia Nobelovej ceny – je možné absolvovať z pohodlia domova a bezplatne, prípadne za nízky poplatok získať aj certifikát. Keď v roku 2011 Peter Norvig a Sebastian Thrun vytvorili prvý oficiálny MOOC online kurz Úvod do umelej inteligencie, zapísalo si ho 160000 ľudí zo 190 krajín! Čoskoro začali online platformy ako *Coursera*, *Udacity* a *edX* sprístupňovať stovky kurzov s rôznym zameraním. Nárast počtu MOOC bol katalyzovaný tromi postulátmi: (1) MOOC zásadne zmenia spôsob realizácie vyššieho vzdelávania. Christensen v roku 2013 predpovedal, že MOOC budú znamenať do roku 2030 bankrot polovice všetkých univerzít (načo učiť Úvod do biológie na každej univerzite, keď stačí mať jeden globálny kurz poskytovaný špičkovou univerzitou?); (2) MOOC budú viesť ku globálnej expanzii vysokoškolského vzdelávania a sprístupnia ho marginalizovaným skupinám a štúdia-čtivým ľuďom z rozvojových krajín; a (3) online kurzy budú atraktívnejšie a efektívnejšie ako kurzy konvenčné. Tieto tri predikcie poukazovali na to, že strany tzv. železného trojuholníka vzdelávania, cena – dostupnosť – kvalita, budú vďaka MOOC dosiahnuté všetky naraz (zatiaľ čo pri konvenčných kurzoch zlepšenie jedného z uvedených parametrov väčšinou vedie k zhoršeniu tých ostatných).

Je rok 2021 a je jasné, že ani jedna z uvedených predikcií sa nenaplnila. Po prvé, MOOC ukončilo menej ako 5 percent študentov, ktorí si ich zapísali. Drvivá väčšina po niekoľkých úvodných prednáškach kurz už nikdy nenavštívila. Po druhé, 80 percent účastníkov kurzov je z bohatších rodín a z rozvinutých krajín. Reich tento fenomén, ktorý sa týka online technológií všeobecne, označuje ako Matúšov efekt: „Lebo kto má, tomu sa pridá a bude mať nadbytok. Kto však nemá, tomu vezmú aj to, čo má.“ [Matúš 13/12] (u nás bol tento efekt počas pandémie badateľný zvlášť na nižších stupňoch vzdelávania, vid' napr. projekt „Na každom dieťati záleží“). A po tretie, to najpodstatnejšie - absolventi MOOC nevykazujú lepšie vedomosti ako poslucháči štandardných kurzov. Napriek veľkým očakávaniam boli MOOC absorbované konvenčným vzdelávaním a sú prinajlepšom suplementom k štandardným kurzom. Dôvodom (okrem iného) je, že hoci sú MOOC inovatívne technologicky, z pedagogického hľadiska sú založené na tradičnej predstave amerického psychológa Edward L. Thorndika, podľa ktorého vzdelávanie prebieha lineárnym prenosom vedomostí z učiteľov na žiakov, pričom efektivita tohto prenosu je objektívne merateľná (napr. testovaním). Neplatí to pritom iba o prednáškach, ktoré sú najčastejším nástrojom online kurzov. Aj na seminároch a praktických cvičeniach je učiteľ väčšinou inštruktorom, ktorý študentov naviguje do cieľa definovaného nejakou množinou vedomostí, či zručností, ktoré má každý študent počas kurzu získať.

Thorndikova koncepcia cieľov vzdelávania (porovnávaná s plnením nádoby) je často konfrontovaná s predstavou Plutarcha (a rozvinutej konštruktivistami v 20. storočí), ktorý na prelome letopočtov napísal: „Vzdelávanie nie je naplnenie vedra, ale zapálenie ohňa“. Hoci je nám Plutarchov prístup k cieľom vzdelávania intuitívne sympatickejší, v praxi sme skôr plniči vedier ako nosiči fakiel. Do veľkej miery to má praktické dôvody: je totiž oveľa jednoduchšie zmerať objem vody vo vedre, ako stanoviť jasnosť plameňa. A naším hlavným nástrojom na meranie objemu (vedomostí) sú testy.

Zvlášť počas online výučby mnohí z nás začali vo väčšej miere využívať čarovné možnosti platforiem, v ktorých je možné zostaviť testy tak, že ich dokáže automaticky opraviť počítačový program. Niekoľkohodinové opravovanie testov stoviek študentov sa zrazu skoncentrovalo do niekoľkých minút. Na jednej strane ohromné uľahčenie, na strane druhej: skutočne sa chceme študentov pýtať otázky, na ktoré odpovede pozná počítačový program? Nemali by sme vzdelávať študentov tak, aby si našli zamestnanie, v ktorom pre nich nebude konkurentom softvér, ale iný absolvent? Podľa edukátorov budú pre absolventov 21. storočia z hľadiska zručností podstatné tzv. štyri K (v angličtine *four Cs*): kreativita, kritické myslenie, komunikácia a kolaborácia. Tieto schopnosti však zatiaľ automatické platformy nevedia adekvátne vyhodnocovať. Preto online technológie, ktoré sú využívané na hodnotenie študentov, okrem uľahčenia práce učiteľovi ilustrujú, že testujeme zručnosti, ktoré sú pre ich perspektívne uplatnenie druhoradé.

Individuálny prístup k študentovi, ktorý zohľadňuje jeho schopnosti a motiváciu, a ktorý by mal byť základom univerzitného vzdelávania (tak, ako si ho v podobe tútorskeho systému zachovávajú niektoré západné univerzity), je v dôsledku preľudnenia vysokoškolského vzdelávania problematický aj počas štandardnej prezenčnej výučby. Pokusy o algoritmicky riadené učenie (*algorithm-guided learning*) v podobe tzv. adaptívnych tútorov na báze umelej inteligencie zatiaľ nevykazujú, snáď okrem základov matematiky a čítania, sľubné výsledky. Napríklad, adaptívni tútori síce dokážu pomôcť žiakom, ktorí majú najslabších učiteľov, ale zhoršujú výsledky žiakov, ktorí majú učiteľov dobrých. A nakoniec sú tu stratégie založené na samoštúdiu v rámci skupín žiakov, ktorí si sami stanovujú

vzdelávacie ciele a metódy ich dosiahnutia (tzv. *peer-guided* učenie). Jej základom je naturalistická predstava vzdelávania, ktorú formuloval Jean-Jacques Rousseau: ak dáme ľuďom slobodu a zdroje na učenie, väčšinou sa budú učiť užitočné veci a nájdu si správnu metódu, ktorá im bude vyhovovať. (Ktovie, či by Rousseau dnes svoj postoj nepovažoval za príliš idealistický, či až nebezpečný.) Každopádne, sociálne siete pre tento nástroj vzdelávania poskytujú zvlášť vhodné prostredie (v pozitívnom i negatívnom zmysle). Problémom je, že bez extenzívneho moderovania učiteľom tieto skupiny dosahujú veľmi rôznorodé výsledky. Tým narážajú na systémový problém: úlohou škôl v súčasnosti nie je pomôcť svojim žiakom naučiť sa to, čo ich zaujíma. Formálny vzdelávací systém vyžaduje od študentov isté znalosti a zručnosti bez ohľadu na to, či o ne majú explicitný záujem. O správnosti takéhoto nastavenia síce môžeme polemizovať, ale tento stav sa v dohľadnom čase celkom iste nezmení.

Intermezzo: Ako stimulovať online diskusiu?

Kurz XY, na ktorom participuje viacero učiteľov.

Príprava na prednášku.

Ako sa darilo predchádzajúcim rečníkom?

Pozrime si, ako prebiehala diskusia v *chat-e*.

Prednáška 1 – 2 komentáre

Prednáška 2 – 3 komentáre

Prednáška 3 – 0 komentárov

...

Prednáška 6 – 393 komentárov!!!!

...

Tak to je famózný učiteľ!

Ako to urobil(a)?

Rozkliknutie diskusie:

...

„Nemali sme začať 18:10?“

„Dokedy čakáme?“

„Podľa mňa zabudol na nás“.

„Ideme si spolu pozrieť film?“

„Akademických 15 minút už prešlo, ale sranda tu je.“

...

Najlepší spôsob ako stimulovať diskusiu k prednáške je...

...prednášku nemať.

Reich sa vo svojej knihe snaží identifikovať dôvody, prečo sa nenaplnili predikcie, že nové technológie úplne zmenia systém vzdelávania. Tú najpodstatnejšiu označuje ako „preklatie známeho“ (*curse of the familiar*). Školy sú konzervatívne inštitúcie, ktoré sú rezistentné k revolučným zmenám; je oveľa jednoduchšie zaviesť malú technologickú inováciu, ktorá zapadá do aktuálneho kurikula, ako zásadnú zmenu, ktorá neguje zaužívané stereotypy. Pre učiteľa je veľkou dilemou, či urobiť radikálnu zmenu a začať učiť iným spôsobom riskujúc, že svojim žiakom urobí medvediu službu, ak tento pokus nebude úspešný.

Konzervatívni však nie sú iba učitelia, ale aj študenti. Napríklad, poskytnutie vopred nahratých videoprezentácií s cieľom umožniť poslucháčom pripraviť si otázky do diskusie na prednáške nemalo za následok zvýšenie počtu otázok, ale to, že sa podstatná časť študentov prestala prednášok zúčastňovať. Prednášky totiž považujú za najdôležitejší zdroj informácií pre prípravu na skúšku. Fakt, že porozumenie problematike sa dá dosiahnuť aktívnou diskusiou k ich otázkam a nie pasívnym počúvaním nahrávky u nich nerezonoval tak pozitívne, ako to, že mali k dispozícii nahraté prednášky. Pritom tí, ktorí sa k tomu odhodlali, formulovali skutočne výborné otázky, na ktoré bolo pre učiteľa potešenie sa pripraviť. Nevyužívanie možností pre výmenu názorov teda nie je spôsobená neschopnosťou študentov kriticky sa vyjadriť k preberanému učivu, ale ich rokmi budovanej rezistencii k inštitútu diskusie s učiteľom.

Ďalším dôvodom, ktorý bráni využitiu nových technológií pre skvalitnenie vzdelávania je, možno paradoxne, ľahká dostupnosť študijných materiálov. Knihy, časopisy, videá, animácie, edukačné online hry... to všetko je pár klikov od užívateľa. Ak študent (či učiteľ) si ešte pred dvomi dekadami musel študijný materiál prácne vyhľadať, vysedieť v knižnici a často aj zaplatiť, v súčasnosti si ho dokáže ľahko (a často zadarmo) „stiahnuť“ na počkanie. Dnes si študenti zvyčajne ani nepíšu poznámky – tak užitočný nástroj učenia sa – pretože sa domnievajú, že všetko majú k dispozícii online. A majú pravdu: platformy ako *Moodle* či *Blackboard* učitelia využívajú ako úložiská pre široký repertoár rôznych študijných pomôcok, takže študent ani nemusí pátrať po internete, všetko má skoncentrované na jednom mieste. To poskytuje ilúziu, že na prípravu na skúšku stačí preklikať prezentácie, animácie, či opakovane si pustiť prednášku. Učebnice, ktoré ešte predchádzajúca generácia považovala za grál zdroja informácií, sa dnes už takmer nečítajú (ako študijný materiál ich podľa ankiet využíva menej ako 10 percent študentov). Nulová cena ich elektronických verzií kombinovaná s vysokým počtom strán je účinným repelentom ich využívania. Naopak, najoceňovanejším študijným materiálom v študentských anketách sú nahraté prednášky, pretože tie poskytujú to „podstatné“: odpovede na otázky záverečnej skúšky.

Študenti však nie sú zodpovední za tento stav, sú jeho produktom. A vôbec neplatí ani kliše, že všetci dobrí študenti odchádzajú do zahraničia a u nás ostávajú iba tí, ktorých by vonku nechceli. Áno, príliš veľa šikovných mladých ľudí odchádza za vzdelaním mimo Slovenska. Moja osobná skúsenosť z takmer 30 rokov je však taká, že tí najlepší dnešní študenti sú stále kvalitatívne porovnateľní s najlepšími študentmi z 90. rokov (iste, priemer sa zhoršil, ale primárnym dôvodom je takmer absentujúca selekcia uchádzačov o vysokoškolské štúdium; to je však iná téma). Práve táto zmenšujúca sa množina talentovaných študentov, ktorí majú (hocijaký) dôvod na Slovensku študovať, je prioritnou cieľovou skupinou pre snahy vzdelávanie zlepšovať.

Hoci je to triviálne tvrdenie, je potrebné ho zdôrazniť: pri implementácii zmien vo vzdelávaní sú najdôležitejšími účastníkmi učitelia. A empirické dáta ukazujú, že pedagogický výkon učiteľa neovplyvňujú technológie, reformy v kurikulumách, akreditačné štandardy, ale primárne – iní učitelia. Tak ako je *peer-learning* diskutabilným nástrojom pre výučbu žiakov, je prioritnou voľbou pri vzdelávaní učiteľov. Ako píše Reich, „v skutočnosti je to komunita učiteľov a nie technológie, čo umožní realizáciu potrebných zmien v školstve“. Vzdelávacie technológie budú silné iba do tej miery, do akej budú silné komunity učiteľov, ktorí ich využívajú. Skúsenosti z pandemickej online výučby to dobre ilustrujú: tam, kde sa učitelia zapojili do neformálnych sietí (v rámci alebo medzi školami či katedrami), v ktorých sa delili o skúsenosti (pozitívne i negatívne), dokázali poskytnúť

svojim žiakom aj v sťažených podmienkach pridanú hodnotu. Poučenie: systémová podpora diskusných klubov učiteľov, v rámci ktorých sa delia o výsledky svojich didaktických experimentov, by mala byť prioritou každej snahy o reformu vzdelávania.

Hoci nás pandémie presvedčila, že do istej miery je možné poskytovať vzdelanie na diaľku, určite nešlo o plnohodnotnú náhradu prezenčného vyučovania. Nie je to iba preto, že praktické cvičenia, ktoré sú v niektorých odboroch esenciálne pre získanie manuálnych zručností, nie je z povahy veci možné učiť online. Všeobecným a najpodstatnejším deficitom inovatívnych online technológií je ignorovanie imperatívu, že pre úspešné učenie sa je podmienkou silná sociálna podpora učiteľov a spolužiakov založená na osobnej (rozumej fyzickej) interakcii. Ako to popísal Jozef Tancer vo svojom promočnom príhovore pre čerstvých absolventov (nazvanom, parafrázujúc titul knihy Tomáša Halíka, *Čas prázdných univerzít*⁴): „Potreboval som vidieť a cítiť, že vyučovanie je naozaj komunikácia, rozhovor, stretnutie medzi Ja a Ty. A tak som si aspoň vedľa monitoru posadil malého dreveného macíka a keď som pred sebou nemal živú tvár, tak som svoje rozprávanie adresoval jemu.“

Priame sociálne interakcie, v oveľa vyššej miere ako virtuálny priestor, umožňujú rôzne formy implicitného učenia, pri ktorých človek získava vedomosti a zručnosti bez toho, že by si bol vedomý, že sa učí (napr. nezáväzná rozhovory študentov počas prestávok a prechádzok o tom čo počuli, čítali, videli, ako veciam (ne)rozumejú, či s nimi (ne)súhlasia). Tvrdenie, že „ak sa vo virtuálnej triede podarí vytvoriť a udržiavať obojsmernú komunikáciu, potom nie je dôvod na osobné stretnutie“ (SME, 14.1.2021)⁵, je založené na pocitoch a nie na dátach. Vo virtuálnej triede je možné vytvoriť obojsmernú komunikáciu, ale medziľudská komunikácia je multikanálový proces s mnohými nástrojmi, ktoré sú výsledkom dlhej evolúcie nášho druhu (viac v Ladislav Kováč: Biopedagogika⁶). Obmedziť ju na prostriedky poskytované virtuálnym priestorom a nevyužiť všetky kanály, ktoré máme k dispozícii, by bola zásadná didaktická chyba. Iba prezenčná výučba, kombinovaná so skutočne zmysluplnými technologickými inováciami, ktoré sme si vďaka pandémie mali možnosť otestovať, spolu s pestovaním kultúry živej diskusie učiteľov o učení, nám pomôže do škôl plnohodnotne vrátiť tie vzdelávacie nástroje, o ktoré sme po opustení materskej školy systematicky oberaní: zvedavosť a radosť z hry.

¹ Modifikovaný text pôvodne uverejnený *Denníku N*, 26.júl 2021;

<https://dennikn.sk/2477420/nielen-pandemicke-poznamky-vysokoskolskeho-ucitela/>

² <https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674089044>

³ <https://www.christenseninstitute.org/books/disrupting-class/>

⁴ <https://www.nln.cz/knihy/cas-prazdných-kostelu/>

⁵ <https://komentare.sme.sk/c/22573178/ucit-online-kvalitne-sa-da-len-treba-vediet-ako.html>

⁶ http://www.biocenter.sk/lkpublics_files/Biopedagogika_vychova_a_vzdelanie_v_optike_kognitivnej_biologie.pdf



Prof. RNDr. Ľubomír Tomáška, DrSc. (e-mail: lubomir.tomaska@uniba.sk) je vedúcim Katedry genetiky Prírodovedecké fakulty UK v Bratislave (<http://fns.uniba.sk/kge/>). Zabýva sa molekulárnou genetikou kvasiniek. Spolu s prof. Jozefom Nosekom vedie spoločné laboratórium katedier biochémie a genetiky PriF UK (<http://www.biocenter.sk/welcome1.html>).

Perličky ze školních lavic
(z písemných zkoušek z genetiky, PŘF UK, Praha, 2013 – 2017)
doc. RNDr. Dana Holá, Ph.D., Katedra genetiky a mikrobiologie, PŘF UK, Praha

Multifaktoriální hypotéza říká, že na dědičnosti znaků se podílí více faktorů.

Tříbodový test patří mezi neinvazivní vyšetření u matky, která očekává dítě.

Mutace chloroplastového genomu u člověka mohou vést k různým syndromům.

DNA je složena z nuklidů.

Fyzické mapy udávají sekvenci aminokyselin v DNA.

Pohlavní chromozómy mohou být na autozómech či gonozómech.

eppendorf



Urychlete svůj výzkum

Roztočte to chytře s novou centrifugou 5910 Ri

Centrifuga 5910 Ri kombinuje velkou kapacitu a výkon s kompaktním provedením a ergonomickým designem. Dotykový displej slouží k intuitivnímu a přehlednému nastavení parametrů a uživatelské rozhraní VisioNize® poskytuje možnost managementu přístroje, uživatelů a dokumentace.

Oceníte vynikající všestrannost díky nabídce 10 rotorů, schopných stáčet nádoby od 0,2 ml do 1 l, s maximální kapacitou 4 litry.

Více najdete na:
www.eppendorf.com/accelerate-your-research



www.eppendorf.com

Eppendorf®, the Eppendorf Brand Design and VisioNize® are registered trademarks of Eppendorf AG, Hamburg, Germany. All rights reserved, including graphics and images. Copyright © 2021 by Eppendorf AG
Kontakt: Eppendorf Czech & Slovakia s.r.o. · Voděradská 2552/16 · 251 01 Říčany u Prahy · E-mail: eppendorf@eppendorf.cz





Roche – Váš partner pro NGS

Roche nabízí ucelené portfolio špičkových produktů pro vaše NGS projekty a podporu a kvalitu, na kterou se můžete vždy spolehnout.

Příprava DNA knihoven

KAPA HyperPlus – enzymatická fragmentace

KAPA HyperPrep – mechanická fragmentace

- Rychlé workflow, malé množství vstupního materiálu včetně FFPE vzorků a >90% míra konverze vzorku do knihovny
- Roche čistící kuličky KAPA HyperPureBeads pro maximální efektivitu a KAPA adaptéry pro kompletní a optimalizované workflow



Příprava RNA knihoven

Produkty KAPA RNA HyperPrep

- Příprava knihovny během jediného dne včetně nabohacení mRNA nebo odstranění rRNA ze vzorku (ribodeplece)
- Méně pipetování a vysoké výtěžky kvalitních, komplexních knihoven



Target Enrichment

NGS data, kterým můžete věřit.

- Vysoká přesnost syntézy hybridizačních sond, jednotná délka 120 nt
- Optimalizované reagentie a dlouholeté know-how designu panelů pro nejlepší nabohacení
- Maximální uniformita pokrytí a minimum PCR duplikátů



KAPA HyperExome – nejnovější exomový panel o kompaktní velikosti 43 Mb.

KAPA Custom TE panels – vlastní panely na míru podle Vašich potřeb o velikostech

0,5–200 Mb jak pro lidské vzorky, tak pro vzorky z jiných organismů. Návrhy či změny můžete provést kdykoliv sami díky jednoduché online aplikaci KAPA HyperDesign.

Produkty KAPA slouží k přípravě sekvenčních knihoven nové generace (NGS) a jsou určeny pouze pro výzkumné účely (Research Use Only). Pro více informací o jednotlivých produktech čtěte prosím příbalové letáky a návody k použití pro zvolené workflow, které najdete na <https://go.roche.com/cz-elabdoc>.

Roche s.r.o., Diagnostická divize
Na Valentince 3336/4, 150 00 Praha 5 – Smíchov

Více informací o produktech najdete na stránkách:
sequencing.roche.com