

- Lenassi, M., Gostinčar, C., Jackman, S., Turk, M., Sadowski, I., Nislow, C., Gunde-Cimerman, N., Plemenitaš, A., et al., 2013. Whole genome duplication and enrichment of metal cation transporters revealed by de novo genome sequencing of extremely halotolerant black yeast *Hortaea werneckii*. Plos One, 8, 8.
- Perini, L., Gostinčar, C., Anesio, A., Williamson, C., Tranter, M., Gunde-Cimerman, N., 2019. Darkening of the Greenland ice sheet: fungal abundance and diversity are associated with algal bloom. Frontiers in Microbiology, 10, 1-14.
- Rupnik, M., Braun, V., Soehn, F., Janc, M., Hofstetter, M., Laufenberg-Feldmann, R., von Eichel-Streiber, C., 1997. Characterization of polymorphism in the toxin a and b genes of *Clostridium difficile*. FEMS Microbiology Letters, 148, 197-202.
- Zajc, J., Liu, Y., Dai, W., Yang, Z., Hu, J., Gostinčar, C., Gunde-Cimerman, N., 2013. Genome and transcriptome sequencing of the halophilic fungus *Wallemia ichthyophaga*: haloadaptations present and absent. BMC Genomics, 14, 617.
- Zalar, P., de Hoog, S., Schroers, H. J., Frank, J. M., Gunde-Cimerman, N., 2005. Taxonomy and phylogeny of the xerophilic genus *Wallemia* (Wallemiomycetes and Wallemiales, cl. et ord. nov.). Antonie van Leeuwenhoek : International Journal of General and Molecular Microbiology, 87, 311-328.
- Zalar, P., Novak Babič, M., de Hoog, S., Gunde-Cimerman, N., 2011. Dishwashers - a man-made ecological niche accommodating human opportunistic fungal pathogens. Fungal Biology, 115 (10), 997-1007.

Skupina za biološko izobraževanje

Iztok Tomažič

Biološka didaktika se je kot ena izmed specialnih didaktik v slovenskem prostoru pričela intenzivneje razvijati leta 1964. Tega leta so na takratnem Zavodu za šolstvo, ki ga je vodil Brane Vesel, med učitelji izvedli anketo o poučevanju bioloških vsebin. Rezultati ankete so bili podlaga za uvajanje sprememb na področju biološkega izobraževanja, predvsem na srednjih šolah. Skoraj desetletje je preteklo, preden je izšel tudi prevod t. i. Modre knjige („Od molekule do človeka“, 1974), katere urednik je bil botanik Franc Sušnik. S spreminjanjem srednješolskega izobraževanja pa se je pojavila tudi potreba po ustanovitvi skupine za specialno didaktiko. Vodenje te skupine je prevzel Brane Vesel. Leta 1974 se je katedri priključila Tatjana Verčkovnik, leto kasneje Rudi Ocepek, nekaj let za njim pa tudi Dušan Vrščaj. Vsi so se v večji meri ukvarjali z izobraževanjem osnovnošolskih in srednješolskih učiteljev ter pripravo učnih gradiv za omenjena nivoja šolanja. Veliko truda in energije so vložili v pripravo seminarjev za učitelje, v sklopu katerih so spodbujali izkustveno učenje v želji, da bi učitelji učencem približali naravo/biologijo na čim bolj konkreten način in s tem gradili na znanju, spretnostih in stališčih učencev in dijakov. Pri teh aktivnostih se jim je

leta 1985 pridružila Jelka Strgar. Velik zalogaj je predstavljala prenova osnovne šole, ki se je odvila v že samostojni Sloveniji. Rezultat tega dela sta bila leta 1998 prenovljena učna načrta Naravoslovje in Biologija. V vseh letih od ustanovitve katedre so bili njeni člani aktivni predvsem pri strokovnih objavah na področju biološke didaktike. Leta 2008 je vodenje Skupine za biološko izobraževanje za kratek čas prevzela Barbara Vilhar. Od leta 2013 pa Skupino za biološko izobraževanje in drugostopenjski študijski program Biološko izobraževanje vodi Iztok Tomažič.

Člani skupine za biološko izobraževanje trenutno sodelujejo v študijskih programih Biotehniške, Pedagoške, Filozofske in Zdravstvene fakultete. Na Biotehniški fakulteti je akreditiran drugostopenjski študijski program Biološko izobraževanje (<http://www.bf.uni-lj.si/dekanat/studijski-programi/2-bolonjska-stopnja-magistrski-studiji/biološko-izobraževanje/>). Razpisan je vsako drugo leto. Ta študijski program je edini študijski program v Sloveniji, ki je namenjen usposabljanju bodočih učiteljev biologije v gimnazijskih programih. V študijskem letu 2019/2020 je bila na Biotehniški fakulteti v prvi letnik prenovljenega programa Biološko izobraževanje vpisana tretja generacija



Slika 7: Priprava študentov na poučevanje bioloških vsebin (a) in nastop na delavnici (b).

Figure 7: Preparation of students for biology teaching (a) and workshop performance (b).

študentov. Vpis študentov v ta študijski program se je od prvega do tretjega razpisa skoraj podvojil.

Velik poudarek v omenjenem študijskem programu je namenjen pripravi bodočih učiteljev, da v pouk biologije vključujejo izkustveno in raziskovalno učenje ter uporabljajo metode poučevanja, ki pozitivno vplivajo tako na znanje, spretnosti in stališča učencev in dijakov (slika 7).

V programu se študente usposablja tudi za pedagoško delo v izvenšolskih učnih ustanovah, na primer v živalskih vrtovih in botaničnih vrtovih ter muzejih. Ustrezna biološka in pedagoška izobrazba diplomantom tega študijskega programa med drugim omogoča tudi zaposlitev v založbah, ki izdajajo učbenike, priručnike, poljudnoznanstvene revije in drugo strokovno literaturo.

Člani skupine za biološko izobraževanje sodelujejo pri pripravi gradiv za nacionalno preverjanje znanja iz biologije, prenovah učnih načrtov osnovnih in srednjih šol, organizaciji in izvedbi naravoslovnih tekmovanj (Kresnička, EUSO, IJSO), pisanju in urednikovanju učbenikov in drugih učnih gradiv. Kot člani predmetnih skupin Zavoda RS za šolstvo se člani skupine aktivno vključujejo v permanentno izobraževanje osnovnošolskih in srednješolskih učiteljev. Poleg izobraževanja bodočih učiteljev imajo člani skupine skozi strokovno delo možnost prenosa novosti s področja biološkega izobraževanja v šolsko

prakso. V zadnjem desetletju pa sodelujejo tudi pri raznih naravovarstvenih projektih z namenom ugotavljanja učinka prenosa znanstvenih spoznanj v pouk biologije in naravoslovja.

Znanstveno se člani skupine ukvarjajo predvsem z raziskovanjem znanja učencev in dijakov v povezavi z abstraktnimi biološkimi vsebinami (Gobec in Strgar 2019), stališči in predsodki učencev do organizmov in drugih bioloških in družbeno – znanstvenih tem (Oražem in Tomažič 2018, Randler et al. 2020, Tomažič 2017), učinki različnih načinov poučevanja na znanje, stališča in spretnosti učencev in dijakov (Oražem et al. 2019, Tomažič et al. 2018), analizami dosežkov učencev na nacionalnem preverjanju znanja (Strgar 2018), pa tudi z drugimi temami, ki so povezane z biološkim izobraževanjem (Tomažič in Randler 2018). Ključne ugotovitve omenjenih raziskav so, da poučevanje, ki temelji na pridobivanju neposrednih izkušenj z organizmi pa tudi raziskovalni pouk pozitivno vplivata ne le na znanje učečih, temveč imata bolj kot tradicionalni pouk (frontalni pouk), pozitivne učinke na stališča do tem učenja in na stališča do naravoslovja in naravoslovnega raziskovanja. Predvsem neposredne izkušnje so tiste, ki omogočajo celosten pouk biologije, ki ne upošteva le znanja učečih, temveč tudi že omenjena stališča in naravoslovne spretnosti in veščine.

Izbrane reference

- Gobec, K., Strgar, J., 2019. Agricultural students' knowledge of photosynthesis and the contextual factors that influence it. *Journal of Baltic Science Education*, 18 (1), 6-18.
- Oražem, V., Tomažič, I., 2018. The vocational upper secondary schools students' knowledge and their attitudes toward wolves. *Journal of Baltic Science Education*, 17 (6), 918-934.

- Oražem, V., Tomažič, I., Kos, I., Nagode, D., Randler, C., 2019. Wolves' conservation through educational workshops: which method works best? *Sustainability*, 11, 1124.
- Randler, C., Wagner, A., Rögele, A., Hummel, E., Tomažič, I., 2020. Attitudes toward and knowledge about wolves in SW German secondary school pupils from within and outside an area occupied by wolves (*Canis lupus*). *Animals*, 10 (4), 607.
- Strgar, J., 2018. Analiza dosežkov osnovnošolcev na nacionalnem preverjanju znanja iz biologije = Analysis of elementary school pupils' achievements on the national assessment of knowledge in biology." *Acta Biologica Slovenica*, 61 (1), 47-59.
- Tomažič, I., 2017. Lower secondary school students' interest and emotions regarding dissection in schools: a pilot study = Interes in čustva osnovnošolcev v povezavi s seciranjem v šoli: pilotna študija. *Acta Biologica Slovenica*, 60 (1), 89-99.
- Tomažič, I., Randler, C., 2018. Slovenian adaptation of the Morningness-Eveningness-Stability Scales improved (MESSi). *Biological Rhythm Research*, 51 (3), 453-459.
- Tomažič, I., Hummel, E., Schrenk, M., Rupnik, T., Randler, C., 2018. Cognitive and affective outcomes of teaching about poisonous and venomous animals. *Journal of Biological Education*, 54 (1), 63-76.

Botanični vrt Univerze v Ljubljani

Jože Bavcon

Ustanovitev Botaničnega vrta Univerze v Ljubljani je povezana z ustanovitvijo Ilirskih provinc. Marmontova odredba iz 4. julija 1810 v 9. členu navaja, naj se poleg knjižnice, fizikalnega in kemičnega kabineta ustanovi še botanični vrt. Uredba je visoke šole v Iliriji povzdignila na stopnjo univerzitetne ravni. Franc Hladnik je z ustanovitvijo Ilirskih provinc dobil zemljišče ob Karlovški cesti ob Gruberjevem prekopu, namenjeno ureditvi botaničnega vrta.

Hladnik je svoje znanje botanike dobil od Wulfena, ki je botaniko praktical že vse od leta 1750. Imel je zelo veliko stikov s Scopolijem. Na Hladnika se je tako posredno preko Wulfena preneslo znanje Scopolija in še drugih naravoslovcev. Hladnik je postal v srednji Evropi zelo cenjen. Sodeloval je s Hostom na Dunaju, ki je urejal dunajski botanični vrt. To je bilo odločilno za obstoj ljubljanskega botaničnega vrta, saj je kljub ukinitvi ilirskih provinc kot institucija ostal.

Za Hladnikom je vrt prevzel Biatzowsky in ga zelo uspešno vodil do leta 1850. Za njim je vodenje prevzel Andrej Fleishmann. Leta 1844 je izšel njegov pregled Kranjske flore. Posvečal se je pospeševanju kmetijstva in sadjarstva, se vključeval v prizadevanja za pogozdovanje Krasa. Alfonz Paulin je v vrtu deloval od leta 1886 do 1931. Od leta 1901-1936 je izhajala njegova znamenita posušena zbirka Kranjske flore: *Flora*

exiccata carniolica. Enako pomembno je njegovo delo *Index seminum* -1889, saj je vrt s to znanstveno publikacijo povezal z evropskimi vrtovi.

Vrt je leta 1919 je ponovno prišel pod na novo ustanovljeno Univerzo v Ljubljani. Prevzela ga je od deželne vlade. Na predlog profesorjev Nahtigala (Filozofska fakulteta) in Hinterlechnerja (Tehnična fakulteta) je univerzitetni svet ljubljanske univerze 12. novembra 1919 sklenil Deželno vlado prositi, da odstopi botanični vrt v Ljubljani v last Univerze.

Po Paulinu je bilo obdobje hitrih izmenjav vodij vrta. Med vojno je vrt vodil Tomažič, ki se je ukvarjal s fitocenologijo. Nato je vrt prevzel Lazar, ga povečal in za tedanje čase uredil grede za rastlinski sistem in ekološke enote. Leta 1967 je vodstvo vrta prevzel prof. dr. Vinko Strgar (1928-1992). Površina se je zaradi posodobitev ceste in železnice začela manjšati. Vsa svoja prizadevanja je skupaj s sodelavci oddelka za biologijo usmeril v pridobivanje zemljišča za nov botanični vrt pod Rožnikom in kasneje graditev univerzitetnega biološkega središča. Raziskoval je rod *Sesleria*, opisal je novo vrsto netreska - *Sempervivum juvenii* in se ukvarjal z vzgojo endemičnih in ogroženih vrst. Po njegovi smrti je začasno vodstvo prevzel prof. dr. Tone Wraber, od leta 1995 pa vrt vodi avtor teksta.