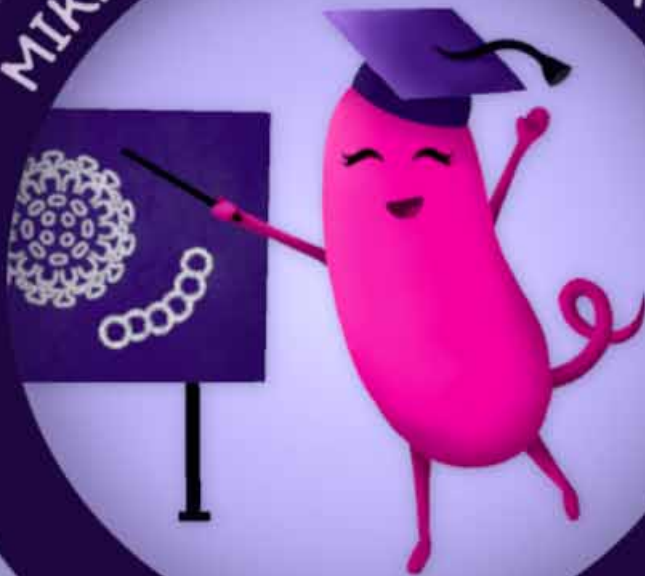


MIKROBIOLÓGIA NÁS BAVÍ!



12. - 13. 9. 2024

Hotel pod Lipou RESORT\*\*\*\*, Modra - Harmónia



9 788082 290472



# ZBORNÍK Z 1. ROČNÍKA MEDZINÁRODNEJ KONFERENCIE O PREGRADUÁLNO M VZDELÁVANÍ LEKÁRSKEJ MIKROBIOLÓGIE

**Zostavovateľ:** Mgr. Marek STRAKA, PhD.

**Recenzenti:**

prof. MUDr. Anna LÍŠKOVÁ, PhD.

prof. RNDr. Hana DRAHOVSKÁ, PhD.

Táto publikácia bola podporená grantom Kega 002UK-4/2022.

Vydalo vydavateľstvo zdravotníckej literatúry HERBA, spol. s r. o. Bratislava v roku 2024, ako 268. publikáciu

Vydanie: prvé

Publikácia neprešla jazykovou korektúrou

Obálka:

Vydané ako PDF publikácia

© Herba, spol. s r. o., Bratislava, 2024; www.herba.sk



***Všetky práva vyhradené. Publikácia ako celok ani jej časti sa nesmú reprodukovat', ukladať do informačných systémov ani inak rozširovať (elektronicky, fotografickou reprodukciov a pod.) bez predchádzajúceho súhlasu majiteľov práv.***

ISBN 978-80-8229-047-2



# VÝUKA A ZÁPOČTY ŠTUDENTOV FORMOU KAZUISTÍK

**M. Dubinová (1)**

*(1) Mikrobiologický ústav, Lekárska fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, SK*

Inovácie vo výučbe študentov medicíny sú nevyhnutné pre prispôsobenie sa rýchlo meniacemu sa zdravotníctvu a technologickým pokrokom a tiež pomáhajú študentom lepšie porozumieť a zapamätať si učivo, a tým sa pripraviť na prácu v medicínskom prostredí. Kazuistika je štúdiom konkrétneho prípadu, ktorý študent analyzuje, interpretuje a venuje sa mu detailne. Tieto prípady sú často reálne a majú za úlohu aplikovať teoretické znalosti do praxe. Využívanie kazuistík vo výuke študentov medicíny má niekoľko výhod. Jednak, pomáhajú študentom prepojiť teoretické vedomosti s ich praktickým uplatnením v reálnom klinickom prostredí, a taktiež zvyšujú záujem študentov o danú problematiku a motivujú ich k oboznamovaniu sa s novými prípadmi. Pomáhajú študentom rozvíjať kritické myslenie a analytické schopnosti, keď musia riešiť diagnostické a terapeutické dilemy opísané v prípade, môžu pomôcť študentom lepšie porozumieť a vizualizovať problémové situácie v reálnom živote. Kazuistiky sú dobrým nástrojom aj na overenie schopnosti aplikovať teoretické znalosti v konkrétnych situáciách, napríklad formou zápočtov. Pri hodnotení kazuistík sa zohľadňuje schopnosť študenta analyzovať problém, identifikovať kľúčové informácie, navrhnúť riešenie a zdôvodniť svoje rozhodnutia. Často je dôležitý aj postup a proces, ktorým študent pristupuje k riešeniu kazuistiky. Hodnotenie vedomostí študentov na konci druhého semestra formou zápočtov sa stretlo s veľmi pozitívnymi ohlasmi.

*Táto práca bola podporená grantom Kega 002UK-4/2022.*

# INFORMAČNÉ TECHNOLOGIE MOŽNOSTI VO VÝUKE: WEB STRÁNKA, ATLAS, VIDEÁ, AUDIOKNIHA

**M. Straka (1)**

*(1) Mikrobiologický ústav, Lekárska fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, SK*

Súčasný rozvoj informačných technológií (IT) priniesol nové možnosti aj do výučbového procesu mikrobiológie na Lekárskej fakulte UK v Bratislave. Klasické výučbové prístupy začali byť obohacované a doplňované IT tak, aby mal študent medicíny jednoduchý a rýchly prístup k užitočným informáciám. Kniha Lekárska mikrobiológia, ktorá bola vydaná v rokoch 2019 (1. vydanie) a 2023 (2. vydanie), bola spojená s webovou stránkou [lekarskamikrobiologia.eu](http://lekarskamikrobiologia.eu), ktorá umožňuje prístup k informáciám, ktoré samotnú knihu doplňujú a môžu byť takto ľahšie dostupné. Táto webová stránka obsahuje napríklad atlas mikroorganizmov a laboratórnych testov, ktoré sa využívajú pri ich diagnostike, pričom je priebežne doplňovaný o nové obrázky. Je tu možné nájsť aj videá z praktických cvičení, ktoré vznikli v čase dištančného vzdelávania počas pandémie Covid-19. Študentom môžu pomôcť pri príprave na praktické cvičenia z mikrobiológie, resp. pri opakovaní alebo na vysvetlenie, ak im na cvičeniach niečo uniklo. Vzhľadom na to, že niektorí študenti sa efektívnejšie učia počúvaním, boli pripravené aj zvukové nahrávky viacerých kapitol z knihy Lekárska mikrobiológia, ktoré sú taktiež súčasťou tejto webovej stránky. Okrem toho tu možno nájsť kazuistiky zamerané na infekčné ochorenia ako aj kontrolné otázky k nim a študenti môžu otestovať svoje vedomosti z mikrobiológie aj pomocou ďalších testových otázok. IT nikdy plnohodnotne nenahradia človeka, ktorý okrem vedomostí odovzdáva študentom aj svoje skúsenosti a vôbec, seba samého, ale môžu slúžiť ako vhodný doplnok pre zábavnejšiu a efektívnejšiu výučbu.

*Táto práca bola podporená grantom Kega 002UK-4/2022.*

## H. Dibalová (1)

(1) Mikrobiologický ústav a Univerzitná nemocnica Bratislava, Lekárska fakulta,  
Univerzita Komenského v Bratislave, Bratislava, SK

Informačná báza predklinického predmetu Mikrobiológia na Lekárskej fakulte Univerzity Komenského je pomerne široká. Základné témy sú rozoberané na prednáškach a počas praktických cvičení študenti sami riešia úlohy, analyzujú prípadové štúdie, robia diagnostiku a navrhujú terapiu u hypotetických pacientov. Podľa našich pozorovaní, priblíženie sa k praxi a k reálnemu pacientovi významne podporuje motiváciu študentov venovať sa danému predmetu. Skutočnosť, že na študentov sa vzťahujú také isté prírodné zákony (napr. ich koža a sliznice obsahujú prirodzenú mikrobiotu) im umožňuje uskutočniť niektoré úlohy tzv. „na vlastnej koži“. Samozrejme, invazívne diagnostické metódy je nevyhnutné dokonale ovládať ešte pred manipuláciou či už so skutočným pacientom alebo so svojim kolegom-študentom.

Naším cieľom bolo využiť moderné nástroje - simuláciu a vizualizáciu - na podporu motivácie študentov, zlepšenie retencie ich vedomostí a umožnenie nácviku praktických zručností. Na praktických cvičeniach sme využili možnosť vizualizácie zubného povlaku, mikroskopické pozorovanie baktérií z vlastného zubného povlaku a tiež overenie správnosti hygieny rúk po práci s infekčným materiálom pomocou fluorescencie. Súčasťou cvičenia zameraného na septický stav pacienta bol tréning odberu venózne krvi na hemokultiváciu na simulačnom modeli. Následne sme uskutočnili prieskum medzi študentami pomocou dotazníka.

Z prieskumu vyplynulo, že zakomponovanie spomenutých inovácií a hravých elementov (ktoré však majú praktický význam pre budúcu prax študentov) motivuje študentov viac pracovať na praktickom cvičení, zvyšuje záujem študentov o danú problematiku a zlepšuje zapamätateľnosť preberanej témy. V budúcnosti preto plánujeme zavedenie ďalších inovácií (simulátory na odber klinického materiálu vo forme výterov, stanovenie rizika vzniku zubného kazu pomocou kultivačného setu a komplexnú simuláciu septického stavu pacienta).

*Práca bola podporená grantom KEGA 002UK-4/2022.*

# MODERNÉ VÝUČBOVÉ METÓDY NA MIKROBIOLOGICKOM ÚSTAVE LF MU A FN U SV. ANNY V BRNE

**O. Zahradníček (1)**

(1) Mikrobiologický ústav, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno, CZ

Výučba lekárskej mikrobiológie za posledné desaťročia zaznamenala veľa zmien v niekoľkých rovinách. Ide o to, že sa výrazne zmenila mikrobiologická diagnostika ako taká, a teda aj pohľad na to, čo z nej učíť v rámci výučby medikov aj iných oborov, a čo už je obsolentné a treba to opustiť. Ďalej sa zmenili technologické možnosti výučby. Ide napríklad možnosť kvalitného prenosu online obrazu z mikroskopu na monitor alebo plátno buď pri využití učiteľom, alebo samotnými študentmi. Ďalšia vec je možnosť vybaviť študentov rôznymi študijnými materiálmi, ktoré sú pre nich dostupné v univerzitných learning management systémoch (v prípade Brna nejde o samostatný LMS, ale o súčasť Informačného systému Masarykovej univerzity). Zahŕňa to aj možnosť formatívneho hodnotenia online, kde systém ponúka študentom aj spätnú väzbu. Zmenilo sa tiež spektrum oborov a predmetov, vyučovaných klinickými mikrobiológmi: pribudli rôzne nelekárske bakalárske aj magisterské programy, ale tiež prierezové predmety, na ktorých sa mikrobiológovia podieľajú spoločne s klinikmi rôznych oborov, v Brne ide napríklad o predmet *Teoretické základy klinickej medicíny*. Za najdôležitejšie ale azda môžeme považovať to, že sa zmenil pedagogický pohľad na výučbu. Viac ako skôr si kladieme otázky, aké sú *learning objectives* (ciele výučby), ako aj *learning outcomes*, teda to, čo by si mali študenti odniesť do budúcej praxe. Nezriedkavo pritom zistíme, že to, čo sme doteraz učili, študenti až tak veľmi nepotrebujú, naopak by im boli na osoh znalosti, ktoré od nás dostávajú len v menšej miere. Podrobnosti predstaví autor priamo na konferencii.

*Táto práca nebola podporená žiadnym grantom. Autor si nie je vedomý nijakého stretu záujmov.*



# VÝUČBA MIKROBIOLÓGIE – KAM SMERUJE A ČO S RUKAMI?

**M. Horniačková (1)**

*(1) Mikrobiologický ústav, Lekárska fakulta Slovenskej zdravotníckej univerzity v Bratislave, SK*

Mikrobiológia (a mikroorganizmy) sa ako prierezový predmet/odbor dostáva do všetkých medicínskych odborov. Zvládnutie jej základov je preto v dnešnej dobe tichej pandémie anti-mikrobiálnej rezistencie, šírení sa nových a novo sa objavujúcich mikroorganizmov zvlášť dôležité.

Výučba a štúdium mikrobiológie na univerzitnej pôde kladie vysoké nároky na vysokoškolských učiteľov aj na študentov. Zo strany učiteľov ide na jednej strane o zvládnutie špecializovaných odborných vedomostí v klinickej mikrobiológii a na druhej strane o zvládnutie vyučovacieho procesu s uplatnením pedagogicko-didaktických zásad. Tieto nie sú u vysokoškolských učiteľov podľa našich skúseností rozvíjané a podporované s cieľom získania pedagogickej kompetencie.

Smerovanie a spôsob výučby sú dané očakávanými výstupnými vedomosťami – profilom absolventa. S tým súvisí často diskutované rôzne začlenenie mikrobiológie na lekárske fakultách buď k teoretickým/predklinickým alebo klinickým predmetom, ako aj výučba mikrobiológie vo vzťahu k jej príbuzným predmetom (imunológia).

Súčasťou výučby mikrobiológie sú aj praktické cvičenia. Je preto potrebné venovať sa didaktike učebného procesu v teoretickej aj v praktickej časti výučby. Diskusia môže prebiehať o existencii praktických cvičení, ich poslaní, zmysluplnosti, náplni a rozsahu, spôsobe organizácie, metódach a forme, ako aj o zaangažovanosti samotných študentov.

Je samozrejmé, že v zdravotníckom povolani sú pri poskytovaní zdravotnej starostlivosti dôležité aj praktické zručnosti. Z našich skúseností považujeme praktické cvičenia nielen za spôsob zhmotnenia abstraktného mikrosвета, ale zdôrazňujeme aj ich prínos pre získavanie pracovných návykov pri práci s infekčnými agensami, v infekčnom prostredí, ktoré sa môžu následne prenášať do dennej praxe pri výkone povolania. V neposlednom rade ich považujeme za užitočný spôsob rozvíjania manuálnej zručnosti a jemnej motoriky budúcich lekárov a zubárov.

Je našou snahou, aby študenti mali možnosť prakticky realizovať čo najviac výkonov a porozumeli ich výstupom v diagnostickom a liečebnom procese. Hľadanie moderných možností praktickej výučby predmetu mikrobiológia považujeme za zmysluplnú a neoddeliteľnú súčasť výučbového procesu nášho obľúbeného predmetu, pri ktorom oceňujeme aj poskytovanie spätnej väzby od študentov.

# PREDMET MIKROBIOLOGIA NA LEKÁRSKEJ FAKULTE V KOŠICIACH

**K. Čurová (1)**

*(1) Ústav lekárskej a klinickej mikrobiológie,  
Lekárska fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika, Košice, SK*

Medici na Lekárskej fakulte UPJŠ v Košiciach študujúci v odboroch Všeobecné lekárstvo, Zubné lekárstvo, General medicine a Dental medicine sa s mikroorganizmami ako pôvodcami ochorení u ľudí stretávajú počas dvoch semestrov, v druhom ročníku štúdia počas letného semestra a v treťom ročníku zimného semestra, v rámci predmetu Mikrobiológia 1 a Mikrobiológia 2. Predmet Mikrobiológia sa vyučuje aj v nelekárskych študijných odboroch a programoch (Ošetrovatelstvo, Verejné zdravotníctvo, Fyzioterapia, Laboratórne vyšetrovacie metódy v zdravotníctve).

Samotnej skúške predchádza aktívna účasť na praktických cvičeniach a úspešné absolvovanie zápočtového testu počas oboch semestrov. Budúci zubári strávia v praktickárni 90 minút každý týždeň počas oboch semestrov, budúci všeobecní lekári 90 minút prvý semester a 135 minút druhý semester. Vedomosti z cvičení a prednášok sú kľúčom k dobrému výsledku z testu a k udeleniu zápočtu. Skúška prebieha ústnou formou, skúšobné otázky sú rozdelené do troch okruhov, v každom je 35 otázok pre Všeobecné lekárstvo a General medicine a 25 otázok pre Zubné lekárstvo a Dental medicine. Študenti nelekárskych študijných odborov absolvujú skúšku písomnou formou (záverečný test). Preniknúť do tajov mikroorganizmov býva náročné, študenti často pripisujú mikróbov a celému predmetu charakteristiky „abstraktný, nelogický, nepochopiteľný“. Na druhej strane, páčia sa im niektoré praktické úlohy (diskový difúzny test, práca s vlastnou vzorkou od odberu po diagnostiku) a najmä kazuistiky, pri ktorých riešení sa cítia byť už skutočnými lekármi. Vtedy si uvedomia, že mikrobiológia ich bude vlastne sprevádzať počas celej lekárskej praxe. V rámci zatriktívnenia vyučovacieho procesu umožnili pedagógovia študentom Všeobecného lekárstva a Zubného lekárstva na praktickom cvičení (venovanom antimikrobiálnym látkam a rezistencii) pracovať s webovým nástrojom Resistance Map. Študenti skúmali a porovnávali trendy v používaní antibiotík a rezistenciu významných patogénov na antibiotiká v rôznych krajinách, analyzovali príčiny, dôsledky. Vzhľadom na pozitívnu odozvu zo strany študentov, je naplánovaná táto forma výučby aj pre ostatné odbory, pričom budú pripravené konkrétne úlohy na prácu s týmto a ďalšími webovými nástrojmi.

Je ľahké ponúknuť študentovi hotové knižné informácie, ilustrácie, schémy a žiadať od neho memorovanie, oveľa ťažšie je však hľadať spôsoby, aby vyučovací proces bol atraktívny, zaujímavý a nabádal študenta k premýšľaniu a hľadaniu odpovedí.

*Táto práca bola podporená grantom Vnútorého vedeckého grantového systému Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach vgs-2023-2695.*

## K. Šoltys (1)

(1) *Katedra mikrobiológie a virológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, SK*

Ľudia sú hostiteľmi miliárdov mikroorganizmov, ktoré tvoria zložité ekosystémy v nás a okolo nás. Tieto mikrobiálne spoločenstvá, súhrnne známe ako mikrobióm, sú nevyhnutné pre procesy od trávenia po funkciu imunitného systému. Mnoho ľudí považuje mikroorganizmy za patogény určené na ničenie, no tie, ktoré s nami žijú – mikrobióm – formujú naše telá, chránia naše zdravie, tvoria našu identitu a dávajú nám neuveriteľné schopnosti.

Cholesterol je lipidová molekula nevyhnutná pre rôzne telesné funkcie, udržanie integrity bunkovej membrány a syntézu hormónov. Jeho úloha pri kardiovaskulárnych ochoreniach je však dobre zdokumentovaná. Zvýšené hladiny lipoproteínového cholesterolu s nízkou hustotou (LDL) prispievajú k tvorbe aterosklerotických plakov v arteriálnych stenách, čo vedie k stavu známemu ako ateroskleróza. To môže mať za následok zúženie tepien, zníženie prietoku krvi a zvýšenie rizika srdcových infarktov, mŕtvice a iných kardiovaskulárnych príhod.

Črevná mikroflóra významne ovplyvňuje metabolizmus lipidov vrátane homeostázy cholesterolu. Črevné baktérie môžu metabolizovať vlákninu na masťné kyseliny s krátkym reťazcom (SCFA), ktoré regulujú metabolizmus lipidov ovplyvnením expresie génov zapojených do syntézy a rozkladu lipidov. Pečeň produkuje žlčové kyseliny z cholesterolu, ktoré pomáhajú pri trávení a vstrebávaní tukov v potrave. Pomáha tiež odstraňovať prebytočný cholesterol z tela tým, že ho premieňa na žlčové soli vylučované cez črevá. Niektoré črevné baktérie premieňajú primárne žlčové kyseliny na sekundárne žlčové kyseliny, čo ovplyvňuje metabolizmus a absorpciu cholesterolu alebo sa podieľajú na dekonjugácii žlčových kyselín a tvorbe žlčových solí. Dysbióza alebo nerovnováha v črevnej mikroflóre môže viesť k zmeneným lipidovým profilom a prispieť k metabolickým ochoreniam. Cholesterol je rozhodujúci aj pre funkciu imunitných buniek, ako sú T bunky a makrofágy. Vďaka črevnej mikrobiote vznikajú deriváty cholesterolu, ktoré prispievajú k správnej funkcii imunitného systému alebo tvoria prekursorov steroidných hormónov pôsobiacich v mozgu. Nerovnováha v metabolizme cholesterolu je však spojená aj s neurodegeneratívnymi ochoreniami, ako je Alzheimerova choroba alebo aj s prirodzeným starnutím.

To je dôvod, prečo je pre lekárske postupy a liečbu nevyhnutné hlbšie pochopenie mikrobiómu. Stimulácia prospešných mikroorganizmov môže byť rovnako dôležitá ako boj proti patogénom.

Táto práca bola podporená grantom VEGA 1/0022/23 a APVV-20-0114.

**G. Greifová (1), E. Drobná (1),**

*(1) Katedra bunkovej a molekulárnej biológie liečiv,  
Farmaceutická fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, SK;*

Výuka mikrobiológie pre študentov odboru farmácia má svoje špecifiká svojím zameraním a rozsahom oproti výuke študentov medicínskych alebo vedeckých odborov. Cieľom predmetu je oboznámiť študentov so základnými vlastnosťami jednotlivých tried mikroorganizmov s dôrazom na rozdiely medzi prokaryotickými, eukaryotickými a nebunkovými infekčnými agens. Kurikulum je vzhľadom na zdravotnícke zameranie odboru orientované do oblasti lekárskej a klinickej mikrobiológie s dôrazom na farmakoterapiu, mechanizmus účinku antiinfektív ako aj poznanie mechanizmov rezistencie, spôsoby ich vzniku a šírenia v mikrobiálnych populáciách. Najväčšou výzvou vo výuke je sprostredkovanie informácii zrozumiteľne pre študentov prvého semestra s rozdielnou úrovňou vedomostí, s ktorou prichádzajú na vysokú školu. Pri výuke môžu študenti kombinovať poznatky z učebnice Mikrobiológia pre farmaceutov s prednáškami bohatými na obrázky a schémy, ktoré majú zdôrazniť dôležité informácie, ale najmä rôzne príčinné súvislosti vysvetľujúce dynamiku vzťahov hostiteľ – mikroorganizmus, alebo farmakodynamiku antiinfektív. Praktické cvičenia sú obmedzené na 6 tém, ktoré študentov aktívne zoznamujú so základmi aseptického práce s mikroorganizmami, s jednoduchými diagnostickými testami pre vybrané patogény a so stanovením citlivosti baktérií na antibiotiká. Dôležitým prínosom má byť aj schopnosť zaznamenať podstatné informácie z pokusov, formulovať princípy a vyvodiť závery. Pri ich spracovávaní im slúžia predpripravené formuláre a online skriptá Praktické cvičenia z mikrobiológie pre farmaceutov (2021).

# PECULIARITIES OF TEACHING MICROBIOLOGY UNDER MARTIAL LAW

**S. Malanchuk (1), M. Mishyna (2)**

*(1) Department of Infectious Diseases and Clinical Immunology, V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine*

*(2) D.P. Grynyov Department of Microbiology, Virology and Immunology, Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine*

Teaching an applied practical discipline, such as microbiology, has always caused certain difficulties. Teachers all over the world faced the first challenges during the global COVID pandemic, and successfully overcame the problems by applying the online form of education. Since the beginning of the full-scale invasion, Ukrainian teachers of higher education institutions have realized that they must adapt to the situation as quickly and efficiently as possible.

First of all, online platforms, in particular Moodle and Google, came in handy again. Of course, distance courses have been updated by adding more pictures of microorganisms, atlases, videos of practical classes, educational films from You tube. Students of the course have access to information at any time, which includes: educational materials, work programs, presentations of lectures and practices, banks of test tasks, lists of recommended literature. Lecturers continue to meet with students live mostly using Zoom or Google Meet, where everyone can communicate with each other, discuss, ask questions of the lecturer and so on.

But, the main problem of teaching microbiology during the war, especially in Kharkiv, as in the front-line region, is to ensure the practical component of the educational program. But even here we found a way out of the situation. Based on the cooperation agreement with the Ivano-Frankivsk Regional Clinical Hospital, our teachers conduct practical classes for foreign students who have moved to the west of Ukraine. In Kharkiv, where many of our students still live, we use the “safe rooms” - these are rooms located underground. There are lecture halls, small classrooms, and even a laboratory. Therefore, we can conclude that people are no less capable of adaptation than microorganisms and, regardless of any challenges, are able to continue working, especially if they really love their work.

## ACTIVE MICROBIOLOGY LEARNING IN WARTIME

**D. Stepanskyi (1), T. Krushynska (2), I. Koshova (1), O. Ischenko (1), S. Ehorova (1)**

*(1) Dnipro State Medical University, UA*

*(2) Finnish Institute for Educational Research, University of Jyväskylä, FI*

The full-scale Russian aggression against Ukraine has lasted the third year. 49 Ukrainian universities were heavily damaged by shelling and 5 completely destroyed. Now all the territory of Ukraine suffers from bombardments and all universities conduct education in life-threatening conditions. If possible, students come to classrooms and laboratories. However, learning is regularly interrupted by siren, and then teachers and students run to bomb shelters where continue their studies. Permanent life threats negatively impact students' psychics. Long-lasting stress, anxiety, and frustration affect memorization and other cognitive functions. Under these circumstances, teaching methods must be effective for the productive use of learning time between air alerts and blackouts, and at the same time maximally engageable, motivational, and emotionally positive. At Dnipro Medical University we decided to make studying Microbiology as active as possible. Lectures, which are now conducted only online due to safety reasons, are composed as a problem-based narrative that stimulates students' curiosity and invites them to discussion. Video records of all lectures are available for rewatching at a convenient pace enabling notation and addressing to supplementary information resources. Microbiology practical classes aim to train both manual and intellectual skills. Students perform traditional bacteriological and immunological tests. Advanced molecular methods of microbiological diagnostics are studied with the help of a structured collection of learning videos. These educational films are mainly in English, which facilitates students' foreign language competencies. Simulative and competitive business games are essential components of our lab classes. Performing practical tasks also serves to develop students' digital literacy, engaging them to use AI tools: ChatGPT for formulating tasks and requests to get the necessary information and generate scientifically correct texts and Midjourney to create diagrams of microbial morphology, microbe-host interactions, laboratory algorithms, etc. These activities contribute to students' research skills: setting a problem, analysis of the scientific literature on this problem, and selecting methods of microbiological diagnosis or antimicrobial interventions. Active learning of Microbiology has been expanded to the formative assessment too. The intermediate control tests on the Moodle platform include not just textual multiple-choice questions but multi-modal illustrated interactive tasks with clinical or scientific vignettes, created in the H5P application. The most active and dedicated students participate in the Microbiology Scientific Club. They conduct individual or small-group research into microbiological problems of their own choice and then present the results to peers. This integrated approach ensures the sustainable teaching and learning of Microbiology in challenging wartime. Its efficacy has been proven by the scores of our students on licensing exams.

# SIMULÁCIE VO VÝUČBE MIKROBIOLÓGIE

**S. Hnilicová (1), P. Vitovič (1)**

*(1) Ústav medicínskeho vzdelávania a simulácií, Lekárska fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Bratislava, SK*

Medicínske simulácie založené na scenároch sa stali nevyhnutnou súčasťou a potrebným nástrojom v medicínskom vzdelávaní na popredných lekárskejších fakultách vo svete, umožňujúc využiť realistické a bezpečné prostredie pre zlepšenie vedomostí, rozvoj zručností a formovanie postojov študentov medicíny. V oblasti mikrobiológie sú tieto simulácie obzvlášť užitočné pre pochopenie úlohy celého spektra patogénov v etiopatogenéze prostredníctvom zoznámenia sa s prejavmi nimi spôsobených chorôb, diagnostickými procesmi a terapeutickými intervenciami. Na Lekárskej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave pripravujeme implementáciu medicínskej simulácie vo forme scenára, ktorá je špecificky navrhnutá pre potreby predmetu mikrobiológia. Scenár zahŕňa realistický klinický prípad septického šoku, pri ktorom študenti sa stretnú s vopred naštudovanými mikrobiálnymi patogénmi, s ktorými sa zoznámili počas prednášok a praktických cvičení na predmete mikrobiológia. Počas simulácie sú študenti postavení pred situácie, ktoré vyžadujú integráciu teoretických znalostí mikrobiológie s praktickými klinickými zručnosťami, ako sú odber vzoriek z viacerých lokalít so zameraním na správnu odberovú techniku, získavanie a interpretáciu laboratórnych výsledkov a aplikáciu vhodnej antimikrobiálnej liečby. Naše skúsenosti z pilotnej štúdie ukazujú, že takýto typ simulácie študenti hodnotia veľmi pozitívne najmä v oblasti percepcie zvyšovania ich kompetencií pri odbere vzoriek, motivácie pre štúdium mikrobiológie, špeciálne štúdia jednotlivých patogénov - pôvodcov sepsy a pomáhajú identifikovať medzery vo vedomostiach pre ďalšie štúdium. Podľa študentov simulácia zlepšuje nielen teoretické znalosti, ale aj praktické zručnosti a pripravenosť študentov na reálne klinické situácie s využitím poznatkov naučených počas štúdia mikrobiológie. Plná implementácia simulácií sa plánuje v zimnom semestri 2024/25.

*Táto práca bola podporená grantom KEGA011UK-4/2024 a Erasmus + ACCEDE.*

# ŠTUDENTSKÁ PERSPEKTÍVA VÝUČBY MIKROBIOLOGIE

**A. Binka (1), M. Ujpál (1)**

*(1) Mikrobiologický ústav a Univerzitná nemocnica Bratislava, Lekárska fakulta,  
Univerzita Komenského v Bratislave, Bratislava, SK*

Predmety Mikrobiológia 1 a 2 absolvuje každý študent počas svojho štúdia na Lekárskej fakulte. Vývoj každého učebného predmetu by mal reflektovať moderné didaktické metódy za účelom zefektívnenia vzdelávania budúcich lekárov. Z pohľadu študentov by výučba mala viac odrážať problematiku uplatnenia mikrobiológie v klinickej praxi. Negatívnym príkladom doterajšej výučby sú protokoly na praktických cvičeniach, ktoré pre svoju rigidnú formu skôr znižujú motiváciu študentov sa na cvičenia samostatne pripravovať. Prínosné by bolo zaviesť riešenie kazuistík priamo na hodinách, aby sa tak zamedzilo odpisovaniu a naopak sa rozvíjalo myslenie spojené s diagnostikou. Ako prínos z obdobia dištančného vzdelávania vnímame online nahrate prednášky a prezentácie. Ich opätovné sprístupnenie by určite zefektívnilo samostatnú právu študentov a obmedzilo používanie chybné vypracovaných skúškových otázok.

Našou víziou je zaviesť do výučby viac interakcie so študentami, nie iba pasívne počúvanie. Jedným z návrhov je zavedenie kvízu na konci cvičenia, čím by si študenti zopakovali základné fakty a overili, či si z cvičenia odniesli všetky podstatné informácie. Zároveň navrhujeme odštartovať, aspoň čiastočne, „Near-peer teaching“. Predpokladáme, že starší študenti môžu pomôcť mladším kolegom tým, že im vysvetlia jednoduchšie práve tie témy, s ktorými mali oni sami ako poslucháči mikrobiológie problémy. Zároveň si študenti osvoja výučbové metódy, ktoré môžu následne využiť vo svojej ďalšej lekárskej alebo akademickej praxi. Študentov by sme chceli motivovať aj k účasti na Študentskej vedeckej odbornej činnosti (ŠVOČ). Myslíme si, že ŠVOČ vie stimulovať študentov ku kritickému mysleniu, dôkladnému štúdiu danej problematiky a zároveň si vyskúšajú rôzne mikrobiologické experimenty. Motiváciou pre prihlásenie sa na ŠVOČ by mohlo byť poskytnutie výhody pri skúške z mikrobiológie.

Veríme, že navrhované zmeny by mohli prispieť k vytvoreniu vzdelávacieho prostredia, ktoré podporuje aktívne učenie a kritické myslenie a v ktorom bude štúdium mikrobiológie motivujúce a prínosné pre všetkých študentov.

*Práca bola podporená grantom KEGA 002UK-4/2022.*



# POHĽAD ŠTUDENTOV NA NOVÉ METÓDY VO VÝUČBE MIKROBIOLOGIE

**B. KMEŤKOVÁ, (1)**

*(1) Mikrobiologický ústav, Lekárska fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, SK*

Vo výučbe lekárskej mikrobiológie na Lekárskej fakulte Univerzity Komenského v posledných rokoch nastalo niekoľko zmien s cieľom nielen pomôcť študentom k efektívnejšej príprave na skúšku, ale aj ich k príprave do klinickej praxe, kde znalosti z mikrobiológie prakticky využijú. Zaviedli sa nové sylaby praktických cvičení, modifikovali sa testové zápočty, či pozmenili sa niektoré skúškové otázky. Taktiež študenti mali možnosť navštíviť laboratórium klinickej mikrobiológie Unilabs a vyskúšať si na simulátore odber krvi na hemokultiváciu. Jednou z najbadateľnejších inovácií vo výučbe bol zápočet vo forme kazuistik v poslednom týždni zimného semestra. Ako študentka a zároveň aj laborantka, ktorá sa aktívne zapájala do prípravy praktických cvičení, som mala možnosť vidieť tento predmet „z oboch strán“. Cieľom môjho príspevku je však zamerať sa práve na pohľad študentov (cielené študentov tretieho ročníka, ktorí absolvovali výučbu mikrobiológie v letnom semestri 2022/2023 a zimnom semestri 2023/2024) na tieto zmeny a ich celkový názor na zavedené inovácie. Prieskum bol robený prostredníctvom dotazníkov, z ktorých bola vytvorená štatistika. V prieskume som sa zamerala na dojmy študentov z praktickej výučby i prednášok, so zámerom nájsť pozitíva a negatíva. Lekárska mikrobiológia je rozsiahly predmet, a pre mnohých študentov aj pomerne náročný pre úplné pochopenie v priebehu „len“ dvoch semestrov. Pri inovovaní výuky by mohlo byť do istej miery užitočné „načúvať“ názorom študentov. Je to jedna z možností, ako výučbu v budúcnosti zaaktívniť a študentom priblížiť.

*Práca bola podporená grantom KEGA 002UK-4/2022.*

# SCREENING NOSIČSTVA *S. AUREUS* V NOSOVEJ SLIZNICI ŠTUDENTOV MEDICÍNY POČAS VYUČOVANIA

**S. Kern (1), S. Kasanická (1), M. Dubinová (1), L. Jánošíková (1), I. Voronkina (1),  
M. Wawruch (2), M. Straka (1)**

(1) Mikrobiologický ústav, Lekárska fakulta univerzity Komenského, Bratislava, SK

(2) Ústav farmakológie a klinickej farmakológie, Lekárska fakulta univerzity Komenského,  
Bratislava, SK

*Staphylococcus aureus* je oportúnny patogén, ktorý kolonizuje sliznice a kožu človeka. Zároveň má schopnosť vyvolávať respiračné infekcie, infekcie mäkkých tkanív a kože, ale aj závažné systémové infekcie. Jedným z rizikových faktorov rozvoja týchto infekcií je nosičstvo *S. aureus*, ktorý sa najčastejšie vyskytuje na nosovej sliznici. Cieľom tejto práce bolo zistiť prevalenciu nosičstva *S. aureus* na nosovej sliznici u študentov Lekárskej fakulty, keďže táto skupina ľudí predstavuje potenciálne riziko pre hospitalizovaných pacientov. Pre účel tejto práce bolo odobratých 303 vzoriek výterov z nosa pri 1. odbere a po 8 mesiacoch 272 pri 2. odbere. Kmene *S. aureus* boli identifikované na základe kultivačných a biochemických vlastností a následne bola testovaná ich citlivosť na antimikrobiálne látky. Z celkového počtu bolo pozitívnych vzoriek 123 pri 1. odbere a 133 pri 2. odbere. Študenti vyplnili dotazník predispozičných faktorov. Výsledky boli štatisticky spracované pomocou Pearsonovho  $\chi^2$ -testu a modelom binárnej logistickej regresie. Testované kmene *S. aureus* boli citlivé voči antimikrobiálnym látkam, najnižšia frekvencia citlivosti sa zistila voči erytromycínu (49 % pri 1. odbere a 51 % pri 2. odbere). Z rizikových faktorov sa ukázalo ako štatisticky významné mužské pohlavie. Ostatné faktory (fajčenie, opakované a chronické infekcie, alergie, návšteva zdravotníckych zariadení, nadmerné používanie sprejov do nosa) sledované u študentov nemali na výskyt nosičstva *S. aureus* štatisticky významný vplyv.

Táto práca vznikla vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Výskum a vývoj v lekárske vedách – cesta k personalizovanej liečbe závažných neurologických, kardiovaskulárnych a nádorových ochorení (kód ITMS: 313011T431), spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja. Bola podporená aj grantom KEGA002UK-4/2022.



# MIKROBIOLÓGIA NÁS BAVÍ!

1. ročník medzinárodnej konferencie o pregraduálnom  
vzdelávaní lekárskej mikrobiológie

Hotel pod Lipou RESORT\*\*\*\*, Modra - Harmónia

## PROGRAM KONFERENCIE

### ŠTVRTOK | 12.9.2024

**12:00 - 13:15** On site registrácia účastníkov s občerstvením

**13:30 - 14:00** Slávnostné zahájenie konferencie

prof. MUDr. Alexandra Bražinová, PhD., MPH | prodekanka pre pedagogickú činnosť  
v študijnom programe všeobecné lekárstvo v slovenskom jazyku pre 1. – 3. ročník  
a pre rozvoj teoretických ústavov

prof. MUDr. Filip Ružička, PhD. | predseda Československé spoločnosti mikrobiologické  
doc. et doc. MUDr. Adriana Liptáková, PhD., MPH | prednostka Mikrobiologického  
ústavu, Lekárska fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, hlavná organizátorka  
konferencie

**14:00 - 15:15** 1. blok pozvaných učiteľských prednášok

**14:00 - 14:15** Inovácie vo výuke Mikrobiológie na Mikrobiologickom ústave LF UK

Dubínová M. – Výuka a zápočty študentov formou kazuistik

Straka M. – IT možnosti vo výuke: web stránka, atlas, videá, audiokniha

Díbalová H. – Hravé elementy a simulátory vo výuke

**14:15 - 14:30** Zahradníček, O. – Moderné výučbové metódy na Mikrobiologickom ústave LF MU a FN  
u sv. Anny v Brne

**14:30 - 14:45** Horniačková, M. – Výučba mikrobiológie – kam smeruje a čo s rukami?

**14:45 - 15:00** Čurová, K. – Predmet mikrobiológia na Lekárskej fakulte UPJŠ v Košiciach

**15:00 - 15:15** Diskusia

**15:15 - 15:45** Coffee break

**15:45 - 17:30** 2. blok pozvaných učiteľských prednášok

**15:45 - 16:00** Šoltys, K. – Obsahujem davy

**16:00 - 16:15** Drobná E., Greifová G. – Mikrobiológia pre farmaceutov

**16:15 - 16:30** Malanchuk S. – Peculiarities of teaching microbiology under martial law

**16:30 - 16:45** Stepansky D. – Active learning methods. Experience of the Dnipro State Medical University

**16:45 - 17:00** Hnilicová S., Vitovič P. – Simulácia vo výučbe mikrobiológie

**17:00 - 17:30** Diskusia

**17:30 - 19:00** Voľný program

**19:00** Večera a spoločenský program

### PIATOK | 13.9.2024

**7:30 - 9:00** Raňajky

**9:00 - 9:30** Študentské príspevky

**9:00 - 9:10** Bínka A., Ujpál M. – Študentská perspektíva výučby mikrobiológie

**9:10 - 9:20** Kmeřková B. – Pohľad študentov na nové metódy vo výučbe mikrobiológie

**9:20 - 9:30** Kern S., Kasanická S. – Screening nosičstva *Staphylococcus aureus* na nosovej sliznici  
študentov

**9:30 - 10:30** Zhrnutie najlepších nápadov na zlepšenie výuky lekárskej mikrobiológie na Slovensku

