

ПІСКУН Р. П., ШКАРУПА В. М., ГРИНЧАК Н. М.✉, СПРУТ О. В.

Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова,
Україна, 21018, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56, ORCID: 0000-0001-5982-2920, 0000-0001-8890-2794,
0000-0002-2723-7679, 0000-0001-8442-9653

✉ Grinchak.nata@ukr.net, (098) 298-37-33

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ТЕОРІЇ ТА ОСНОВ ЕКОЛОГІЇ В МЕДИЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ НА КАФЕДРІ МЕДИЧНОЇ БІОЛОГІЇ

Мета. Обґрунтувати особливості викладання в медичному університеті основ еволюції та екології для забезпечення високого рівня загальнобіологічної підготовки та досягнення медико-біологічної орієнтації студентів першого курсу. **Методи.** Вивчення і аналіз типових й робочих програм, монографій, підручників, дидактичних матеріалів та методичних рекомендацій з дисципліни «Медична біологія» медичних університетів. **Результати.** В умовах реформування сучасної медичної освіти викладачами біології все більше уваги приділяється питанням становлення наукової картини світу, тобто формування у майбутніх лікарів світогляду, що відповідає сучасним підходам до інтеграції змісту теоретичної і клінічної освіти й необхідності неперервності її в подальшій практичній діяльності лікаря-спеціаліста любого напрямку медицини. Викладання передбачає донести до студентів трьох можливих режимів біологічної еволюції: ламарківської, фактори середовища впливають на розвиток (епігенез); дарвінівської, коли випадкові мутації відбираються факторами середовища для прогресивного розвитку (біогенез); райтовської, при якій присутні тільки випадковості – випадкові мутації, випадково фіксуються, від чого і виникають ускладнення організації. **Висновки.** При формуванні особистості майбутнього лікаря викладання основ еволюції і екології слід поєднувати матеріал класичної біології з новітніми відомостями про досягнення галузей природничих наук.

Ключові слова: еволюція, екологія, особливості викладання.

У концепції розвитку освіти взагалі і медичної зокрема, в програмах, розроблених Міністерством освіти і науки та Міністерством охорони здоров'я України в останні десятиліття, зазначається пріоритетність переходу від знань фактів до універсальних компетентностей у вигляді цілісного поєднання підходів, методів, принципів, ідей, розуміння і ставлення, в тому

числі міжгалузевий характер медичної освіти [1].

Ця стаття є продовженням теми еволюції в наших публікаціях у цьому збірнику за минулі роки [2, 3]. Метою цієї роботи стало обґрунтування особливостей викладання в медичному університеті основ еволюції та екології для забезпечення високого рівня загальнобіологічної підготовки та досягнення медико-біологічної орієнтації студентів першого курсу шляхом закладення фундаменту їхнього навчання на старших курсах, і в подальшій роботі в практичній медицині.

Проблема виникнення життя на Землі є однією з основних проблем природознавства. Одночасно це важлива філософська, світоглядна проблема, яка тісно пов'язана з розумінням самої суті життя. Своєю актуальністю вона приваблює лікарів і учених різних медичних спеціальностей, тому і викладається на кафедрі медичної біології в рамках програми розділу «Популяційно-видовий рівень організації життя та місце людини в ньому» [4].

Існують різні гіпотези виникнення життя на Землі, і всі вони тою чи іншою мірою носять дискусійний характер, тому що відтворити всі процеси, які призвели до виникнення життя, неможливо. Серед цих гіпотез можна назвати такі: а) життя було створене в певний час актом божественного творіння (креаціонізм); б) життя ніколи не виникало, бо воно існує вічно; в) життя виникало неодноразово з неживої природи (самовільне зародження); г) життя занесене на Землю з космосу (панспермія); д) життя виникло з неживої природи в результаті закономірних процесів (хімічна еволюція) [5]. У навчальній літературі (підручниках, посібниках, методичних вказівках і рекомендаціях) висвітлюється саме остання гіпотеза в двох варіантах: абіогенезу і біогенезу [6]. При цьому викладачам потрібно уточнювати, що абіогенез (за Опарінім) проходив на планеті Земля у відповідних природних умовах у далекому минулому, а в тепе-

© ПІСКУН Р. П., ШКАРУПА В. М., ГРИНЧАК Н. М., СПРУТ О. В.

рішніх умовах абіогенез в природі не може проходити і не проходить.

В. І. Вернадський на основі емпіричних узагальнень даних біології, фізики, хімії та наук про Землю прийшов до висновку, що специфічну організацію живого не можна виявити, вивчаючи відомі фізико-хімічні структури і процеси в межах організму. «Вивчаючи організм – писав учений – дослідники вивчають не природне тіло, а ідеальний продукт своєї думки. Поза біосферою ми життя науково не знаємо і проявів його науково не бачимо». А це означає, що виток виникнення, відтворення й еволюції життя треба шукати не стільки в молекулярній організації на Землі, скільки в космічній організованості на основі фізичних (хвильових, духовних), а не тільки хімічних механізмів [7].

Згідно з хвильовою генетикою, гени – не тільки речовинні структури, але й хвильові матриці, за якими будується організм; гени – це не тільки те, що складає генетичний код білків, але й вся інша велика частина ДНК, яка вважається «беззмстовною» [8]. Автор вважає, що гени – це будь-яка частинка живого тіла, видима чи невидима, оскільки кожна ділянка голограми вміщує всю інформацію про організм.

Ідею про існування вихідного єдиного генокомплексу, в якому закладені детермінанти всієї різноманітності живих структур, розвивав ще В. Бетсон: «Ми повинні відкинути наш звичний хід думок, хоча, на перший погляд, і здається грубим абсурдом припустити, що перша форма життя або форма протоплазми містила складність, достатню, щоб зробити всю різноманітність типів життя... Ми зобов'язані серйозно розглянути, чи не може протікання еволюції дійсно бути процесом розгортання первинного комплексу, що містить в собі всю повноту ланцюга відмінностей, представлену живими істотами» [9].

Матеріали і методи

Вивчення типових і робочих програм, монографій, підручників, дидактичних матеріалів та методичних рекомендацій з дисципліни «Медична біологія» медичних університетів. Проведення аналізу взаємозв'язку цих розділів біології з іншими дисциплінами, а також з обсягом і глибиною знань й досягнень сучасних фундаментальних наук у цьому напрямку пізнання світу.

Результати та обговорення

Еволюція в філософському плані завжди розглядалась як процес розгортання матерії в її

розвитку. Якщо передбачати в цьому рівні свідомості, то можна уявити собі, що цей процес у подібному описуванні відповідає руху від лінійного рівня мислення до об'ємного, частково розкриваючи цілісність в її єдності. Так, у ньому, як і скрізь, прослідковуються причинно-наслідкові зв'язки [10], але розкрити всю сутність процесу не представляється можливим, тому що процес не розглядається з позицій ззовні. Тобто система не може пізнати себе будучи частиною системи, тобто зсередини. З такої точки зору людина пізнати повністю явище еволюції не може, бо сама є частиною цієї еволюції, але прагнути до такого пізнання потрібно незважаючи на проблеми [11] і труднощі в методології пізнання. Особливі труднощі виникають в процесі викладання еволюції у відношенні як до всього Всесвіту, життя на Землі в цілому, так і людини зокрема.

Великий енциклопедист з природознавства академік В. І. Вернадський [7] уявляв людину як космопланетарну сутність. Згідно розвинутої ним концепції, життя у Всесвіті вічне, так як і сам Всесвіт. Важливим моментом в цій концепції є привнесення на Землю живої речовини з глибин Космосу не у вигляді білково-нуклеїнових комплексів, а у формі постійно діючих у Всесвіті біологічних полів. Функціонування цих полів таке, що живі молекули можуть формуватись скрізь, де є для цього необхідні умови: енергія і достатня кількість інформації, яка визначає структуру цих молекул. Тобто, матерія у вигляді речовини – це є форма, яку прийняла енергія відповідно до наявності певної інформації. Вернадський також вважав, що зв'язок біосфери і космосу здійснюється за допомогою електромагнітних випромінювань. Геніальні гіпотези Вернадського підтвердились у останні десятиріччя, коли криза в теоретичній біології дала поштовх до об'єднання біологів і фізиків у наукові колективи [8].

Екологія вивчає зв'язки організмів між собою та з навколишнім середовищем. У сучасному суспільстві поступово формується свідоме ставлення до навколишнього середовища, тому навіть слово «екологія» набуло ознак загально-вживаного всіма верствами населення. Із впливом певних чинників навколишнього середовища у свідомості багатьох людей асоціюються такі негативні явища, як збільшення захворюваності багатьма хронічними хворобами, скорочення тривалості життя, зниження якості життя тощо [12, 13]. Тому майбутні лікарі повинні чітко знати структуру, методичну оснащеність і

прогностичні можливості сучасної екології, щоб мати змогу коректно аналізувати дані лабораторних обстежень пацієнтів, пов'язувати результати обстежень з умовами середовища, в яких перебуває людина, умовами і режимом її харчування, особливостями її побуту, звичок, професійної діяльності тощо. Лише узагальнивши таку інформацію, лікар зможе зробити правильні висновки щодо методів лікування, застосування тих чи інших природних джерел оздоровлення і тривалості їх терапевтичного впливу.

Порушення екологічної рівноваги може спричинити екологічну небезпеку, екологічну кризу та екологічну катастрофу. Перед людством постали екологічні проблеми: забруднення природного середовища відходами промислового та сільськогосподарського вироб-

ництва; потепління клімату; забруднення атмосфери кислотними опадами; запустелювання великих територій; зниження біологічного різноманіття, втрата цілих екосистем [5].

У науковому пізнанні взаємодії природи та суспільства більше трьохсот років панувала філософія раціоналізму, згідно якої людина та її розум розглядалися у якості самостійної самодостатньої сутності, яка протистоїть природі [14]. При цьому розум виступав не тільки як засіб пізнання природи, але й її підкорення, що призвело до формування так званого антропоцентризму, на відміну від космоцентризму. Це дало поштовх виникненню раціоналістичної картини світу в основі якого представляється природа з усіма її компонентами Землі і Всесвіту. Характерні особливості альтернативних форм світогляду представлені в таблиці [15].

Таблиця. Характеристика показників при різних формах світогляду

№ п/п	Показник	Світогляди	
		антропоцентричний	космоцентричний
1	Найвища цінність світу	Людина	Гармонійна природа з людиною
2	Організація системи біосфери	Ієрархія (людина – тварин – рослина – мікроорганізми)	Відсутність ієрархії, рівність всіх живих істот
3	Людина у відношенні до природи	Хазяїн, пан, цар; відокремлений від природи	Співробітник, частина природи
4	Метою взаємодії з природою є задоволення потреби	Людини	Всієї природної спільноти, у тому числі людини
5	Критерії корисності дії	Для людини (прагматичний імператив)	Для природної рівноваги (екологічний імператив)
6	Сприйняття природних факторів (землі, води, повітря й ін.) у людській діяльності	Бездуховний об'єкт людської діяльності	Рівноправний одухотворений суб'єкт у взаємодії з людиною
7	Розповсюдження етичних норм і правил на взаємодію з природою	Ні	Так (як і на людей)
8	Процес розвитку біосфери має підкорюватися	Цілям і задачам людини	Еволюції всесвіту, гармонійному єднанні людини і природи
9	Необхідність зберігати природні ресурси	Для можливості використання їх майбутніми поколіннями людини	Для збереження планети
10	Майбутнє біосфери	Техносфера – відгалуження від природного шляху розвитку	Ноосфера – сфера розуму і духу, суспільний шлях розвитку
11	Назва суспільства якому у більшій ступені відповідають розглянуті показники	Дикий капіталізм – суспільство загальної ситості і споживання матеріальних благ	Гуманізм – суспільство загального і духовного благополуччя

З позицій космоцентризму ще В. І. Вернадський передбачав цей космічний шлях вирішення постійної залежності людини від природи. Так, у своїй праці «Автотрофність людини», яка вперше доповідалась і публікувалась у Парижі в 1925 році, він вказав, що подальша еволюція людського суспільства буде проходити по лінії автотрофності, тобто шляхом перетворення людей в істот, незалежних у живленні від інших організмів [16]. Закінчуючи цю статтю та оцінюючи неминучість самого феномена автотрофності людства, вчений відмітив: «Нам зараз важко, можливо навіть неможливо уявити собі всі геологічні наслідки цієї події, але, очевидно, що це було б збільшенням довгої палеонтологічної еволюції, і сталося б не дією волі людини, а проявом природного процесу». Життя Землі – це життя Космосу, бо відомо, що людство живе більше життям Космосу, ніж життям Землі, тому що Космос безконечно значущий для Землі за своїм об'ємом, масою і часом [17].

Сьогодні стає очевидною необхідність привнесення в сферу науки моральних, етичних

і навіть естетичних категорій у єдності людини з природою, а також необхідність формування цілісного бачення світу з урахуванням знань сучасної науки [14, 18].

Висновки

1. Закони еволюції і екології лежать в основі соціального буття.

2. Формування особистості майбутнього лікаря вимагає перебудови в структурі освітнього процесу вищих медичних навчальних закладів.

3. У цьому плані слід поєднувати викладання матеріалу класичної біології з новітніми відомостями про досягнення як у теоретичному, так і в практичному напрямках різних галузей фундаментальних знань, що динамічно розвиваються.

4. Це дозволяє формувати у майбутнього лікаря сучасний науковий світогляд і дає йому можливість у майбутньому легко сприймати і втілювати досягнення фундаментальних дисциплін у практику медицини.

References

1. National doctrine of education development. Retrieved from: http://www.mon.gov.ua/laws/Ukaz_pr_347.doc. [in Ukrainian]
2. Piskun R. P., Molchan I. M., Kolomiets N. G., Vashchuk A. A., Shevchuk T. I., Horbatyuk S. M. Epigenetic principles of evolution – history and modernity. *Achievements and problems of genetics, breeding and biotechnology* : coll. of science pr.National Academy of Sciences of Ukraine, National Academy of Sciences of Ukraine, National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv : Logos, 2012. Vol. 4. P. 175–180. [in Ukrainian]
3. Piskun R. P., Shkarupa V. M., Molchan I. M., Musatova K. V., Hrynchak N. M. Factors and conditions of evolution – history and modernity. *Factors of experimental evolution of organisms*. Kyiv, 2017. Vol. 20. P. 373–377. [in Ukrainian]
4. *Medichna biologiiia – primirna programa navchal'noї disciplini pidgotovki fakhivciv drugogo (magisters'kogo) rivnia vishchoї osviti*. Kyiv, 2018. 30 p. [in Ukrainian]
5. Pishak V. P., Bazhora Yu. I. *Medichna biologiiia : a textbook*. View. 3rd. Vinnytsia : New book, 2017. 608 p. [in Ukrainian]
6. Sabadyshyn R. O., Buhalska S. E. *Medical biology. Textbook for students of higher medical educational institutions of I–II levels of accreditation*. Vinnytsia : New book, 2008. 368 p. [in Ukrainian]
7. Selected scientific works of Academician V. I. Vernadskyi. T. 7. Papers on geochemistry and radiogeology. Book 2. Kyiv : Phoenix, 2012. 665 p. [in Ukrainian]
8. Yamamichi M., Gibbs T., Levine J. M. Integrating eco-evolutionary dynamics and modern coexistence theory. *Ecol Lett*. 2022. 25 (10). P. 2091–2106. doi: 10.1111/ele.14078.
9. Bateson W. Mendelism and evolution. *Nature*. 1914. Vol. 93, № 2338. P. 635–642.
10. Polyakov V. A., Kolesnik M. A. Causal-systemic biogenesis: monograph. Kirovograd : «Polygraph-Service», 2016. 144 p. [in Russian]
11. Mikheev A. N. The main problem in the study of biological evolution. *Factors of experimental evolution of organisms*. Kyiv, 2019. Vol. 25. P. 355–360. [in Ukrainian]
12. Miller A. H., Stroud J. T., Losos J. B. The ecology and evolution of key innovations. *Trends Ecol Evol*. 2023. 38 (2). P. 122–131. doi: 10.1016/j.tree.2022.09.005.
13. Makau D. N., Lycett S., Michalska-Smith M., Paploski I. A. D., Cheeran M. C., Craft M. E., Kao R. R., Schroeder D. C., Doeschl-Wilson A., VanderWaal K. Ecological and evolutionary dynamics of multi-strain RNA viruses. *Nat Ecol Evol*. 2022. 6 (10). P. 1414–1422. doi: 10.1038/s41559-022-01860-6.
14. Kolesnyk M. O. Modern educational space: a new paradigm of science education. Monograph. Chernihiv : Desna Polygraph, 2020. 264 p. [in Ukrainian]
15. Martsynishyn Yu. D. *Universalia of science and education: shaping the worldview of the New age man*. Chernihiv : Desna Polygraph, 2018. 144 p. [in Ukrainian]
16. Selected scientific works of Academician V. I. Vernadskyi. T. 4. Geochemistry of living matter. Book 1. Kyiv : Veles, 2012. 530 p. [in Ukrainian]
17. Weber M. G., Wagner C. E., Best R. J., Harmon, L. J. & Matthews, B. Evolution in a community context: on integrating ecological interactions and macroevolution. *Trends Ecol. Evol*. 2017. 32. P. 291–304. doi: 10.1016/j.tree.2017.01.003.
18. Zhgunov V. F. *Laws of biology. The nature of life*. Textbook. Kharkov : Konsum, 2006. 304 p. [in Russian]

PISKUN R. P., SHKARUPA V. M., HRYNCHAK N. M., SPRUT O. V.

*National Pirogov Memorial Medical University,
Ukraine, 21018, Vinnytsia, Pyrohova str., 56*

FEATURES OF THE TEACHING OF EVOLUTIONARY THEORY AND FUNDAMENTALS OF ECOLOGY IN THE MEDICAL UNIVERSITY AT THE DEPARTMENT OF MEDICAL BIOLOGY

Aim. To justify the peculiarities of teaching the basics of evolution and ecology in a medical university to ensure a high level of general biological training and to achieve medical and biological orientation of first-year students. **Methods.** Study and analysis of typical and working programs, monographs, textbooks, didactic materials and methodical recommendations from the discipline "Medical Biology" of medical universities. **Results.** In the conditions of reforming modern medical education, biology teachers are paying more and more attention to the formation of a scientific picture of the world, that is, the formation of a worldview in future doctors, which corresponds to modern approaches to the integration of the content of theoretical and clinical education and the need for its continuity in the further practical activities of a doctor-specialist in any field of medicine. Teaching involves conveying to students three possible regimes of biological evolution: Lamarck's, environmental factors influence development (epigenesis); Darwinian, when random mutations are selected by environmental factors for progressive development (biogenesis); Rait's, in which there are only coincidences. **Conclusions.** During formation the personality of the future doctor, teaching the basics of evolution and ecology should combine the material of classical biology with the latest information on achievements in the fields of natural sciences.

Keywords: evolution, ecology, features of the teaching.