

*Тетяна ГАРМАШ**Петро ГАРМАШ**Тетяна КУЗНЕЦОВА**Сергій НОВОПИСЬМЕННИЙ**Наталія СОЛОВЙОВА*<https://doi.org/10.33989/pnpn.966.c3696>

ІМУНОЛОГІЯ В ОСВІТІ: СИНЕРГІЯ ТРАДИЦІЙ ТА СУЧАСНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ

Анотація. У статті висвітлюються інноваційні підходи до викладання імунології, підкреслено її фундаментальне значення для підготовки сучасних фахівців у галузі освіти, науки й охорони здоров'я. Розглядається еволюція імунології від базових концепцій до новітніх досягнень, що зумовлює необхідність інтеграції традиційних та інтерактивних освітніх методів. Особливу увагу приділено активним та інтерактивним технологіям навчання, зокрема проблемним лекціям, кейс-методу, рольовим іграм, проєктній діяльності та використанню віртуальних лабораторій, що сприяють розвитку критичного мислення, практичних навичок та самостійності студентів.

Ключові слова: імунологія, освітні технології, інтерактивні методи викладання, кейс-метод, симуляційні технології, віртуальні лабораторії.

Abstract. This article highlights innovative approaches to teaching immunology, emphasizing its fundamental importance for training modern specialists in education, science, and healthcare. It examines the evolution of immunology from basic concepts to recent achievements, which necessitates the integration of traditional and interactive educational methods. Special attention is given to active and interactive learning technologies, including problem-based lectures, case studies, role-playing games, project-based learning, and the use of virtual laboratories, all of which



contribute to the development of critical thinking, practical skills, and student autonomy.

Keywords: immunology, educational technologies, interactive teaching methods, case study method, simulation technologies, virtual laboratories.

У ХХІ столітті людство стикається з глобальними викликами у сфері охорони здоров'я: від пандемій та резистентності мікроорганізмів до аутоімунних захворювань. У цьому контексті наука про імунну систему стає абсолютно центральною. Імунологія, що вивчає механізми захисту організму та збереження його внутрішньої сталості, є фундаментальним стовпом у розумінні здоров'я та хвороби. Без глибокого розуміння тонких процесів імунної відповіді неможливо ефективно протистояти сучасним патологіям.

Імунологія є стратегічним щитом людського організму, забезпечуючи знаннями, необхідними для діагностики, лікування та, що найважливіше, профілактики широкого спектру захворювань. Від вірусних інфекцій, що здатні паралізувати світ, до складних імуноопосередкованих станів, таких як рак чи аутоімунні розлади – імунна система відіграє вирішальну роль у кожному з цих процесів. Розуміння її функціонування є основою для розробки нових терапевтичних стратегій та інноваційних підходів у медицині [1].

Одним з найяскравіших прикладів життєво важливої ролі імунології є її внесок у боротьбу з інфекційними захворюваннями. Саме завдяки імунологічним дослідженням були розроблені вакцини – одне з найефективніших відкриттів в історії медицини, що врятували мільйони життів і дозволили викоринити або контролювати такі небезпечні хвороби, як віспа, поліомієліт, кір. Імунологія пояснює, як організм розвиває пам'ять до збудника, що дозволяє швидко та ефективно реагувати на повторне інфікування.

У сучасних умовах, коли людство стикається з проблемою антибіотикорезистентності та появою нових вірусних загроз (як-от пандемія



COVID-19), імунологія пропонує інноваційні рішення. Розробка нових вакцин, імуномодуючих препаратів, моноклональних антитіл та методів імунотерапії є прямим наслідком глибокого розуміння імунних механізмів. Вона дозволяє розробляти стратегії для посилення вродженого та набутого імунітету, спрямовані на ефективне знищення патогенів без використання антибіотиків або ж у поєднанні з ними для досягнення ефекту [2].

У сучасному суспільстві постійно зростає поширеність алергічних захворювань, охоплюючи мільйони людей по всьому світу. Від сезонного риніту та atopічного дерматиту до небезпечного анафілактичного шоку – усі ці стани є результатом порушень у роботі імунної системи, що реагує на, здавалося б, нешкідливі речовини (алергени) як на загрозу. Імунологія дає нам інструменти для розуміння цих надмірних реакцій, пояснюючи роль специфічних імуноглобулінів (IgE), мастоцитів та інших клітин у розвитку алергічних симптомів.

На основі імунологічних знань розробляються діагностичні тести для виявлення специфічних алергенів, а також терапевтичні підходи, такі як алерген-специфічна імунотерапія (АСІТ), яка спрямована на «перенавчання» імунної системи для толерантності до алергенів. Розуміння імунологічних механізмів алергії є критично важливим для розробки нових, більш ефективних та безпечних методів лікування і профілактики, які покращують якість життя пацієнтів.

Роль імунології виходить далеко за межі інфекцій та алергій. Вона є незамінною у профілактиці та лікуванні хронічних захворювань, де імунна система відіграє центральну роль. Це стосується аутоімунних захворювань, при яких імунна система помилково атакує власні тканини організму (наприклад, розсіяний склероз, ревматоїдний артрит, цукровий діабет 1 типу). Розуміння молекулярних та клітинних механізмів аутоімунітету дозволяє розробляти



імуносупресивну терапію та біологічні препарати, що прицільно впливають на імунні клітини, зменшуючи пошкодження тканин [2].

Імунологія зробила революційний прорив в онкології. Імунна система здатна розпізнавати та знищувати ракові клітини, і сучасна імунотерапія раку, що активує власні протипухлинні імунні відповіді пацієнта (наприклад, чекпоінт-інгібітори), демонструє видатні результати у лікуванні деяких видів раку, відкриваючи нову еру в онкологічній практиці. Це підкреслює потенціал імунологічних знань для розробки превентивних стратегій, спрямованих на посилення імунного нагляду за пухлинними клітинами [3].

Таким чином, імунологія є однією з найбільш динамічних та впливових галузей сучасної медицини. Вона вивчає складні механізми захисту організму від хвороб та чужорідних агентів. Вона допомагає зрозуміти, як функціонує імунна система, які фактори можуть її послаблювати або посилювати та як використовувати ці знання для профілактики і лікування захворювань.

У цьому контексті важливим є розуміння підходу викладача до реалізації завдань програми навчальної дисципліни «Імунологія».

Сучасна освіта переживає значні зміни завдяки розвитку технологій та нових підходів до навчання. Все більшої популярності набувають інтерактивні методи, оскільки вони дозволяють зробити процес навчання більш динамічним, ефективним та сприяють активній участі студентів у навчальному процесі. Замість пасивного слухання студенти беруть участь в обговореннях, дискусіях, групових завданнях та інших формах взаємодії. Це підвищує їхню залученість, зацікавленість та мотивацію до навчання [4].

Значення інтерактивних методів у процесі навчання розкривають дослідження, проведені ще в другій половині XX століття. Одним із ключових внесків у розуміння механізмів засвоєння знань є робота професора Едгара Дейла. Наприкінці 1960-х років в університеті штату Огайо він проводив серію експериментів, варіюючи способи представлення навчального матеріалу – від



пасивного слухання лекцій до активного виконання практичних завдань та виступів. Аналізуючи рівень запам'ятовування інформації студентами через два тижні, Дейл узагальнив свої спостереження у графічній моделі (рис. 1), яку назвав «Конус досвіду Дейла» («*Dale's Cone of Experience*») [5].



Рис. 1. Конус досвіду Дейла

Ця модель наочно показує, що рівень засвоєння знань прямо пропорційний ступеню залученості особи до навчального процесу. Так, пасивні методи (читання, слухання) забезпечують мінімальний відсоток запам'ятовування, тоді як активні форми діяльності (участь у дискусіях, виконання практичних завдань, імітація реальних ситуацій) дозволяють засвоїти до 70-90% інформації.

Еволюція цих ідей призвела до створення «Піраміди навчання» Національною тренінговою лабораторією США в кінці 1970-х років (рис. 2).





Рис. 2. Піраміда навчання

Ця піраміда, базуючись на принципах «Конуса Дейла», конкретизує відсотки засвоєння матеріалу залежно від використовуваних методів: від мінімального засвоєння під час пасивних лекцій до максимального, коли людина практикується через дію або навчає інших. Центральна ідея «Піраміди навчання» полягає в тому, що чим активніше учасник залучений у навчання – обговорюючи, роблячи, викладаючи – тим глибше і триваліше відбувається засвоєння знань. Таким чином, «Конус досвіду Дейла» та «Піраміда навчання» слугують переконливим емпіричним обґрунтуванням для пріоритетності інтерактивних методів, які трансформують студента/учня з пасивного слухача на активного учасника освітнього процесу [5].

Використання інтерактивних методів допомагає студентам не тільки зрозуміти складні концепції навчального матеріалу, але й побачити їх застосування в реальних ситуаціях.

Інтерактивні методи навчання сприяють розвитку критичного мислення та навичок розв’язання проблем. Студенти вчаться аналізувати інформацію, робити висновки, аргументувати свої думки та знаходити рішення для виконання різних



завдань. Групові дискусії, дебати, проєктна робота допомагають розвивати важливі навички, що є необхідними для успіху в сучасному світі.

Інтерактивні методи навчання розвивають комунікативні навички: студенти вчаться ефективно висловлювати свої думки та слухати інших, що є критично важливим для роботи в команді та взаємодії з колегами, пацієнтами, студентами/учнями [4].

Ідея, яка об'єднує матеріали колективної монографії «Від традицій до інновацій», орієнтує викладача ЗВО на традиційні форми організації навчального процесу з урахуванням вимог сучасності.

Головною ланкою дидактичного циклу навчання у ЗВО є лекція, мета якої – формування орієнтовної основи для подальшого засвоєння студентами навчального матеріалу. Основні педагогічні вимоги до лекції (рис. 3): науковість та інформативність; доказовість і аргументованість, наявність достатньої кількості яскравих, переконливих прикладів, фактів; емоційність форми викладу; методична обробка матеріалу; чітка структура і логіка розкриття послідовно висловлюваних питань, виклад доступною мовою [6].



Рис. 3. Основні педагогічні вимоги до лекції



Важливим є вміння викладача активізувати мислення студентів, ставити питання для роздумів, вводити елементи бесіди. Перевага сучасної підготовки викладача до лекції – це використання аудіовізуальних дидактичних матеріалів: використання мультимедійних засобів, відеоуроків, інтерактивних додатків та інших інструментів. Ефективне використання сучасних можливостей лекції заохочує студентів не лише до засвоєння матеріалу, але й до зацікавленої участі, сприяє прагненню студентів слухати не лише навчальний матеріал, але й лектора.

Лабораторні заняття інтегрують теоретико-методологічні знання, практичні уміння і навички студентів в єдиний процес діяльності навчально-дослідницького характеру, що спрямовує до використання широкого спектру інтерактивних методів. Ключові переваги інтерактивних методів навчання на заняттях з «Імунології» (рис. 4):

- *активізація мислення*: студенти не просто пасивно сприймають інформацію, а аналізують, синтезують та застосовують знання;
- *розвиток критичного мислення*: обговорення, дебати, розв’язання проблемних ситуацій сприяють формуванню вміння оцінювати інформацію та приймати обґрунтовані рішення;
- *формування навичок співпраці*: групова робота розвиває комунікативні здібності та вміння працювати в команді;
- *підвищення мотивації*: інтерактивні форми роблять процес навчання більш цікавим і динамічним, що збільшує зацікавленість студентів темою заняття;
- *зв’язок з практикою*: багато інтерактивних методів дозволяють моделювати реальні ситуації, що орієнтує на практичну значущість навчального матеріалу [6; 7; 8].





Рис. 4. Переваги інтерактивних методів навчання на заняттях з
«Імунології»

Один з етапів проведення лабораторного заняття – обговорення відповідного теоретичного матеріалу, перевірка рівня сформованих знань, тобто проведення поточного контролю підготовленості студентів до виконання конкретної лабораторної роботи.

Викладач має широкі можливості застосування інтерактивних методів і прийомів у процесі опитування, тим самим створюючи в групі атмосферу, яка сприятиме подальшій ефективній творчій роботі. Зупинимося на першому занятті з «Імунології» – Тема 1. Сучасні погляди щодо структури і функції імунної системи. Вартим до застосування є інтерактивний метод «Карта знань».

Для створення карти знань (ментальної карти, або інтелект-карти) можна використати різні інтернет-сервіси, наприклад, Mindomo (рис. 5). Варто підкреслити, що використання інтернет-сервісів для побудови ментальних карт розширює можливості візуалізації навчальної інформації, сприяє систематизації знань та розвитку логічного мислення. Застосування таких інструментів у педагогічній практиці забезпечує інтерактивність освітнього процесу та підвищує рівень пізнавальної активності студентів.



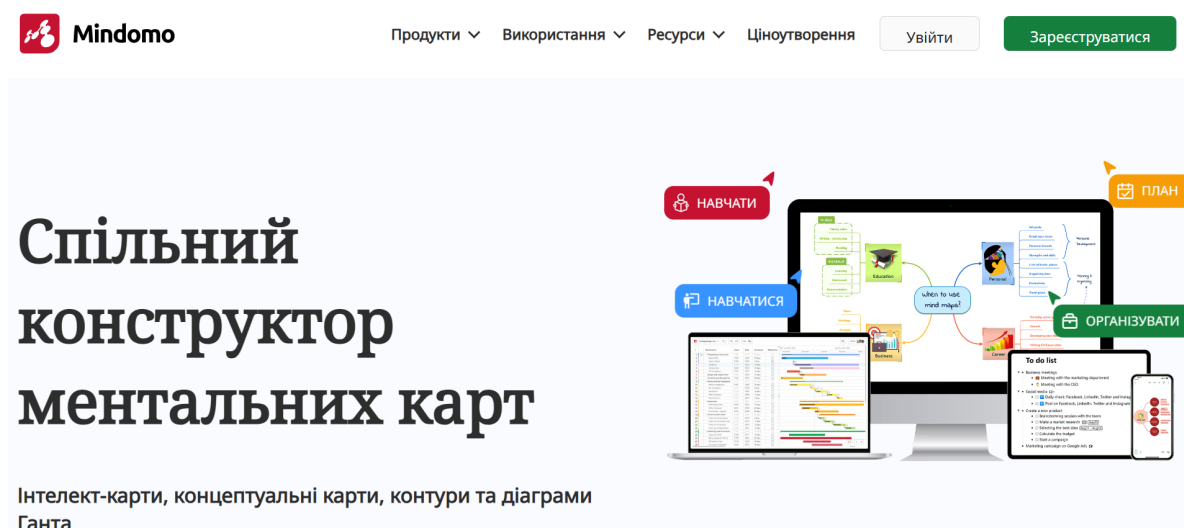


Рис. 5. Інтернет-сервіс Mindomo

Розпочинаємо заняття з фронтального опитування: що студенти вже знають про імунну систему. Після цього пропонуємо створити карту знань в малих групах. Кожна група додає до загальної карти свої асоціації, терміни, компоненти та функції імунної системи, які їм відомі. Викладач виступає модератором, допомагаючи структурувати інформацію та додавати нові елементи. Як варіант: спочатку можна обговорити, як змінювалися уявлення про імунну систему від її перших концепцій до сучасних, складних моделей. Карта знань може включати секції, що відображають еволюцію розуміння (наприклад, гуморальний та клітинний імунітет, вроджений та набутий). Мета таких вправ – актуалізувати попередні знання, візуалізувати структуру імунної системи, сформувати цілісне уявлення про її компоненти та функції.

Наведемо приклади на основі окремих занять з «Імунології». Фронтальне письмове опитування групи можна завершити бліц-опитуванням одного студента, і всі студенти отримають можливість перевірити правильність власних відповідей.

Цікаво проходять «Відкриті» і «Закриті аукціони». У першому випадку викладач озвучує питання, яке обирають студенти за власним вибором.



«Закритий аукціон»: студент дістає зі скриньки лот (загалом їх 10), який «купує» за певну кількість балів, наприклад – 0,5. Після торгів отримує оцінку. Група спостерігає на екрані за правильністю відповідей. «Мініконференція»: студент виступає з повідомленням. Далі – запитання до доповідача і його відповіді. Підсумок підводить викладач.

Виправдовує застосування методу «Броунівський рух», який дає можливість багаторазового повторення одним студентом «свої частини навчального матеріалу», ознайомлення з іншими й систематизації загальної картини теми. Організація роботи має такі особливості: кожний студент повинен отримати свій «навчальний блок» із теми (абзац тексту на окремому листочку, окреме запитання чи завдання); протягом декількох хвилин студенти читають інформацію. Важливо переконатися, чи розуміють вони прочитане. Слід запропонувати їм ходити по аудиторії і знайомити зі своєю інформацією студентів групи; студент може одночасно спілкуватися тільки з однією особою. Завдання полягає в тому, щоб поділитися своїми знаннями й самому отримати інформацію від іншого студента. Упродовж відведеного часу треба забезпечити спілкування кожного студента з максимальною кількістю інших для отримання якомога повнішої інформації з теми. Після того, як студенти завершать цю вправу, потрібно запропонувати їм відтворити отриману інформацію. Викладач аналізує та узагальнює отримані ними знання [9]. Відповіді (за необхідності) можна записати у робочому зошиті.

Студент повинен вчитися аналізувати інформацію, перевіряти й переосмислювати її, самостійно приймати рішення, гнучко мислити. Стратегія «Кола Вена» або «Діаграма Вена» – прийом для співставлення, порівняння, знаходження спільних рис, явищ, ознак. Застосування прийому виправдовує себе при порівнянні понять і процесів [10].

З практики роботи можна зробити висновки про доречне використання певних методів при вивченні конкретних тем навчального курсу. Так, за темою



«Біологічні властивості антигенів» можна запропонувати інтерактивний метод «Кейс-метод» (розбір клінічного випадку) або «Робота з віртуальним пацієнтом».

Мета: застосувати теоретичні знання про антигени у практичній ситуації, розвинути навички аналізу та вирішення проблем. Для цього необхідно підготувати короткий опис гіпотетичного клінічного випадку, де ключову роль відіграють антигени. Наприклад, випадок алергічної реакції на певний алерген (який є антигеном), або реакція на бактеріальний чи вірусний антиген. Студентів слід розбити на малі групи. Кожна група отримує кейс і має ідентифікувати антиген, описати його властивості (імуногенність, антигенність, специфічність, розмір, хімічна природа) та пояснити, як імунна система може на нього реагувати. Закінчити завдання можна обговоренням питання, як прогрес у вивченні антигенів дозволив розробляти нові діагностичні тести та терапевтичні підходи (наприклад, використання антигенів для розробки вакцин або діагностичних кітів).

Метод «Синтез думок» схожий на попередній варіант групової роботи. Але після об'єднання в групи і виконання завдання кожна група готує варіант відповіді на завдання на окремому аркуші паперу, який передають іншій групі для доповнення своїми думками, виділення того, з чим не погоджуються. Зауваження: кожна група працює ручкою з пастою визначеного кольору. Опрацьовані таким чином аркуші передаються «експертам» (це може бути викладач або група підготовлених студентів), які зіставляють написане з контрольним варіантом, роблять загальний звіт, котрий обговорює аудиторія [4].

За темою «Антитіла та їх клітинні рецептори» пропонуємо інтерактивний метод «Рольова гра: Імунологічний театр». Для цього слід розділити студентів на групи, кожна з яких «виконує роль» певного класу антитіл (IgG, IgM, IgA, IgE, IgD) або типу клітинного рецептора (наприклад, BCR, TCR). Кожна група має представити свою «персону»: розповісти про свою структуру, функції, де їх можна знайти, з якими антигенами взаємодіють. Можна навіть інсценувати



«зустріч» антитіла/рецептора з антигеном. Після «вистави» можна обговорити, як розуміння структури та функцій антитіл і рецепторів призвело до розробки моноклональних антитіл та інших біотехнологічних препаратів. Мета: поглибити розуміння будови і функцій антитіл та рецепторів, розвинути креативне мислення та вміння презентувати інформацію.

За темою «Моноклональні антитіла» можна рекомендувати інтерактивний метод «Дебати: за і проти використання моноклональних антитіл». Ця тема сама собою є яскравим прикладом інновацій. Дебати дозволять студентам заглибитись в історію їх відкриття (традиції) та сучасні напрямки застосування (інновації). Мета: сформувати критичне мислення щодо застосування моноклональних антитіл, вміння аргументувати свою позицію, оцінювати ризики та переваги нових технологій. Опис: розподіляємо студентів на дві команди: одна обстоює переваги та широке використання моноклональних антитіл у діагностиці та терапії (наприклад, лікування раку, автоімунних захворювань), інша – акцентує на можливих недоліках, побічних ефектах, високій вартості та етичних аспектах. Викладач модерує дебати, встановлює регламент і підсумовує аргументи.

З інтересом сприймають студенти запрошення до «Віртуальної лабораторії». Використання віртуальних лабораторій залучає студентів до інтерактивного дослідження. Наприклад, спеціально підготовлені студенти можуть виступати в ролі «завідувачів лабораторії», демонструючи об'єкти на екрані та розповідаючи про них. Інші студенти, підготувавшись як «лаборанти» зі своїми текстами, активно взаємодіють з «керівником», ставлячи запитання та обговорюючи побачене. Це дозволяє імітувати реальні лабораторні умови та розвивати навички аналізу.

За темою «Інтерферони» можна застосувати інтерактивний метод: «Проблемно-орієнтоване навчання (PBL)». Мета: розвинути навички самостійного пошуку інформації, критичного аналізу, командної роботи та застосування знань для вирішення практичних завдань.



Проблемно-орієнтоване навчання (PBL), як і метод кейсів, занурює студентів у реальні проблеми, які виникають у суспільстві. Вони мають відкриті відповіді та багато варіантів вирішення, серед яких обирають найоптимальніші. Однак проблеми з PBL, як правило, є глибшими і потребують детального дослідження. Матеріал самого навчального курсу не може забезпечити студентів достатньою кількістю знань та навичок, тому студенти активно шукають та застосовують додаткові джерела інформації [11].

Студентам можна запропонувати реальну або гіпотетичну проблему, пов'язану з вірусною інфекцією, де інтерферони відіграють ключову роль. Наприклад: «Пацієнт має важку вірусну інфекцію. Як інтерферони можуть допомогти організму подолати її? Які типи інтерферонів ви б рекомендували для терапії і чому?» Студенти в групах досліджують проблему, обговорюють механізми дії інтерферонів, їх класифікацію та можливості терапевтичного застосування.

Тема «Вакцини» є квінтесенцією переходу від традиційних підходів у вакцинології (перші вакцини) до сучасних інноваційних технологій (РНК-вакцини, векторні вакцини). У ході заняття обговорюємо питання, як змінилися методи розробки та виробництва вакцин. Поглибити знання про різні типи вакцин та принципи їх дії, розвинути навички проєктної роботи, креативного мислення та публічних виступів допоможе інтерактивний метод «Проектна діяльність: розробка концепції нової вакцини».

Приклад: студентів розподіляємо на групи. Кожна група отримує завдання – розробити концепцію нової вакцини проти гіпотетичного або маловивченого збудника (наприклад, вірусу, що викликає нову пандемію). Вони мають визначити тип вакцини (жива ослаблена, інактивована, субодинична, РНК/ДНК-вакцина тощо), обґрунтувати свій вибір, описати принцип дії, можливі переваги та недоліки, а також необхідні етапи розробки і тестування. Результати представляються у вигляді короткої презентації.



PBL підвищує мотивацію та залученість студентів до обговорення теми. Розвиває навички, необхідні для успішної роботи, сприяє глибокому розумінню матеріалу, готує до реальних життєвих ситуацій, дозволяє студентам не лише засвоювати знання, але й розвивати важливі навички для майбутньої професійної діяльності.

Важливими напрямками управління навчальним процесом є контроль й оцінка рівня сформованості ключових компетентностей. Завдання підсумкового етапу заняття: систематизувати засвоєний матеріал; застосувати нові знання в умовах нової пізнавальної ситуації; прояснити зміст опрацьованого; співвіднести реальні результати з очікуваними; проаналізувати, чому відбулося так чи інакше; зробити висновки; закріпити чи відкоригувати засвоєння; намітити нові теми для обмірковування; установити зв'язок між уже відомим і тим, що слід засвоїти, чого навчитись у майбутньому; скласти план подальших дій [4].

Серед широкого загалу прийомів, методів і технологій, детально описаних Оленою Пометун [4], достатньо часто використовуємо можливості «Круглого столу»: в студентській аудиторії це дає можливість виділити важливі питання в навчальному матеріалі, сформулювати проблеми, пов'язані з цими питаннями, а також взаємодіяти з іншими студентами. «Круглий стіл» сприяє розвитку умінь брати участь у колективному обговоренні, відкрито дискутувати, висловлюватися; дає можливість поміркувати над тим, що вивчено, подумати про висновки, які можна зробити на основі змісту заняття; можливість відігравати активну роль в обговоренні, зайняти позицію з проблем, що дебатуються, або суперечливих питань, підкріплювати свою позицію аргументами та співпрацювати з іншими, щоб відстоювати певну точку зору.

Висновки. Природа наділила людину потужною захисною системою – імунною. В організмі вона представлена численними спеціалізованими органами та клітинами, що постійно виконують свою «наглядову службу». Принцип дії імунної системи такий: «чужинця» розпізнати, виловити, обеззброїти, знищити



за допомогою спеціальних клітин – антитіл. Імунна система – це головний «внутрішній лікар» організму, адже слово «іmunітет» означає «захисний, або той, хто чинить опір». Але якими б своєрідними та специфічними не були процеси, що відбуваються за допомогою імунної системи, а також в самій імунній системі, вони перебігають у цілісному організмі і є невіддільними від стану організму в цілому і його систем зокрема. Тому ізолювання імунних процесів було б методично неправильним, і якщо це робиться, то хіба що умовно. Організм залишається здоровим, якщо має можливість вчасно реагувати на ту або іншу ситуацію програмою адаптивної відповіді. В нормі це оптимально відповідає потребам життєдіяльності, і організм може реалізувати таку програму без помилок, до кінця, з найменшими затратами [12].

Імунна система є однією із структур цієї програми, що виконує інтегративну, коригувальну роль у підтриманні здоров'я. Хворобу ж можна розглядати як вимушену нестійку форму життєдіяльності організму, що характеризується небезпечною здатністю пристосовуватися до умов існування, за якої може настати невідповідність між програмою адаптації і конкретною ситуацією в часі, місці та масштабі реагування. Імунна система здатна запобігти порушенню зв'язків в організмі, а за наявності хвороби – нормалізувати або ж усунути наявні структурні ушкодження. Щоб мати можливість вижити, людський організм повинен вміло захищатися від постійного втручання збудників різних хвороб: бактерій, вірусів, грибів, шкідливих речовин навколишнього середовища, а також негативного впливу психічних перенавантажень. Окрім того, організм повинен боротися і з внутрішньою загрозою – нейтралізовувати та видаляти видозмінені клітини, що утворюються в самому організмі [12].

Сучасна освітня парадигма визнає неможливість надання студенту вичерпних знань на все життя, водночас забезпечуючи його активну професійну та життєву позицію. Ключовим завданням сьогодення є не лише передача знань, а й формування здатності до неперервного навчання та саморозвитку.



Основні напрями досягнення цієї мети охоплюють:

- розвиток освітніх систем на засадах інноваційних та прогресивних концепцій;
- інтеграція сучасних педагогічних технологій та наукових досягнень у навчальний процес.

Ефективність навчального процесу значно підвищується завдяки застосуванню активних та інтерактивних методів. Вони сприяють розвитку творчого мислення, формуванню самостійності, рішучості, відповідальності, адаптивних навичок у різноманітних життєвих ситуаціях, критичного мислення, комунікабельності та вміння працювати в команді.

Прискорення життєвого темпу та інтенсивний потік інформації вимагають від сучасних студентів здатності до оперативного пошуку необхідних рішень із використанням пошукових методів та широкого спектру інформаційних джерел [8].

Сучасна освіта надає пріоритет загальнолюдським цінностям. Відповідно до особистісно-діяльнісного підходу до організації навчального процесу, центральне місце займає здобувач освіти. Формування та становлення особистості відбувається в навчальному процесі за дотримання таких умов:

- створення позитивного психологічного настрою для навчання;
- відчуття рівноправності серед інших учасників процесу;
- забезпечення сприятливої атмосфери в колективі для досягнення спільних цілей;
- усвідомлення цінності колективно сформованих висновків.

Коли здобувач освіти виступає активним суб'єктом навчання, він відчуває себе повноцінним учасником подій, що впливають на його власну освіту та розвиток. Це сприяє формуванню внутрішньої мотивації студентів до навчання, а також стимулює їх до саморозвитку та саморефлексії [13; 14].



Модернізація освітньої системи передбачає підвищення її конкурентоспроможності в умовах глобалізації й забезпечує успішне входження до світового освітньо-наукового процесу. Використання і пошук методів, прийомів, які активізують навчальний процес, є актуальними і перспективними [12]. Викладач, що об'єднує педагогічну творчість із доцільним використанням сучасних методів, стає не просто джерелом інформації, а каталізатором розвитку студентів. Уміння зацікавити, мотивувати до самостійного навчання, виховати комунікабельність та відповідальність – головні завдання сучасної імунологічної освіти. Імунологія в освіті, через призму синергії традицій та інновацій, є яскравим прикладом формування не просто кваліфікованих фахівців, а свідомих та відповідальних громадян, здатних робити внесок у розвиток науки, освіти, медицини та суспільства загалом.

Одночасно формується рівень кваліфікації викладача, активізується його педагогічна творчість, адже сучасний викладач повинен вміти працювати в творчому режимі, нестандартних напрямках, постійно вдосконалювати свою професійну майстерність, врешті-решт створити свою творчу лабораторію.

Сучасний викладач формує середовище, де кожен студент відчуває себе активним суб'єктом власної освіти та розвитку, де цінується колективна думка та досягнення спільних цілей.

Варто наголосити: використання інтерактивних методів не повинно перетворюватися на самоціль викладача, а повинно мати сенс, бути обґрунтованим та доцільним, інтегруючись у загальну логіку навчальної дисципліни.

Список використаних джерел

1. Іонов І.А. Комісова Т.Є., Сукач О.М., Катеринич О.О. Сучасна імунологія (курс лекцій). Х.: ЧП Петров В.В. 2017. 107 с.
URL:<https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/d83c7215-7e4e-4d25-ba69-d653fa9aed69/content>.



2. Веклич К.А., Лядова Т.І., Попов М.М., Гололобова О.В., Сорокіна О.Г. Загальна характеристика TOLL-LIKE-рецепторів та їхньої участі в імунній відповіді.

URL:https://www.researchgate.net/publication/364676332_ZAGALNA_HARAKTERISTIKA_TOLL-LIKE-RECEPTORIV_TA_IHNOI_UCASTI_V_IMUNNIJ_VIDPOVIDI. doi:
URL:<https://doi.org/10.37436/2308-5274-2021-3-16>.

3. Комісаренко С.В., Романюк С.І. Нова стратегія боротьби з раком або як працюють «гальма» системи імунітету. Нобелівська премія з фізіології та медицини 2018 року.

URL:https://old.nas.gov.ua/text/pdfNews/Nobel_Prize_Physiology_Medicine_Visnyk_NAN_2019_2_Komisarenko_Romaniuk.pdf. doi:
URL:<https://doi.org/10.15407/visn2019.02.044>.

4. Пометун О. Енциклопедія інтерактивного навчання. Київ. 2007. 144 с.
URL:https://shron1.chtyvo.org.ua/Pometun_Olena/Entsyklopediia_interaktyvnoho_navchannia.pdf.

5. Піраміда навчання Едгара Дейла. URL:<https://fsp.kpi.ua/ua/piramida-navchannya-edgara-dejla/>

6. Форми організації навчально-виховного процесу у вищій школі.
URL:<https://studfile.net/preview/10044142/page:10/>.

7. Мачинська Н.І., Стельмах С.С. Сучасні форми організації навчального процесу у вищій школі: навчально-методичний посібник. Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ. 2012. 180 с.

8. Воробйова О.А. Формування компетентності та творчого мислення учнів. Модернізація змісту професійної освіти в умовах євроінтеграції України-2022: Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 20 жовтня 2022 р.). Київ – Хмельницький, 2022. С. 96-99.



9. Цікаво про "броунівський рух".
URL:<http://natalianemirovska.blogspot.com/2016/08/blog-post.html>.
10. Стратегія «Кола Вена» або «Діаграма Вена».
URL:<https://vseosvita.ua/library/strategii-raft-diagrama-vena-asociativnij-kus-74894.html>.
11. Должковий С.В., Крижановський О.А., Оганезян А.Г., Шейко В.Д. Використання методу проблемно-орієнтованого навчання в роботі зі студентами-медиками. URL:<https://repository.pdmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/0d16e5f5-0e08-4f24-a061-3246c767577c/content>.
12. Чоп'як В.В., Біляєв К.К. Здоровий спосіб життя як засіб імунпрофілактики. Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія: Видання для лікаря-практика. Видавничий дім «Здоров'я України». К. 2008. N 3. С. 76-80.
13. Впровадження освітніх інтерактивних технологій в навчальний процес.
URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/01000yku-7f61.docx.html>.
14. Комар О.А. інтерактивні технології у ВНЗ.
URL:https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/375/1/interaktivni_tehn_VNZ.pdf.

