

освіти комплексні знання та вміння, завдяки чому вчителі, оволодівши декількома предметними спеціалізаціями, матимуть значно вищий потенціал щодо впровадження інтегративних підходів до навчання, а досконале володіння знаннями з декількох предметів, методами їх отримання та областями застосування значно підвищує рівень фахової підготовки педагогів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Войтович О.П. Міжпредметні зв'язки у навчання фізики як засіб розвитку творчих здібностей учнів основної школи : Дис... канд. наук: 13.00.02. 2010. 221 с
2. Навчальні програми «Природничі науки» 10-11 класів для закладів загальної середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення 21.05.2022).

ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ПРИРОДНИЧІ НАУКИ) У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ КЛІТИНИ»

Боднар Оксана Ігорівна

доктор біологічних наук, професор кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
bodnar@chem-bio.com.ua

Вивчення клітини як елементарної структурної та функціональної одиниці живої матерії, як осередку біохімічних реакцій та фізіологічних процесів, що відбуваються в організмі, та як носія матеріальної основи і центру реалізації спадковості, обумовлюють цитологію та разом з нею гістологію й молекулярну біологію одними із найважливіших фундаментальних загальнобіологічних дисциплін. Клітинна форма організації живого є основою розвитку усього органічного світу. Еволюція найпростіших, рослин, тварин і зрештою людини відбувалась передусім за рахунок структурних, функціональних і біохімічних перебудов клітини. У процесі цієї еволюції виникли надзвичайно різноманітні клітинні форми, однак, у цілому, будова та функції клітини принципових змін не зазнала та залишається основою життєдіяльності як для одноклітинного, так і для багатоклітинного організму.

З огляду на зазначене, «Структурно-функціональна організація клітини» – це комплексна навчальна дисципліна, що охоплює сучасні наукові досягнення з цитології, гістології, ембріології та молекулярної біології, розкриває закономірності розвитку організмів, їх будови і функціонування насамперед на клітинному і тканинному рівнях організації, з'ясовує молекулярні механізми реалізації генетичної інформації. Як навчальна дисципліна, «Структурно-функціональна організація клітини» є теоретичною базою для вивчення таких

фундаментальних дисциплін біологічного циклу як фізіологія, анатомія, генетика, еволюція, біохімія, екологія.

Вивчення навчальної дисципліни «Структурно-функціональна організація клітини» забезпечить формування у здобувачів вищої освіти компетентностей щодо формування наукової картини світу загалом і живої природи зокрема. У цьому аспекті, на нашу думку, важливим є розуміння взаємозв'язку та взаємообумовленості фізичних, хімічних і біологічних процесів на різних рівнях організації живої матерії.

Відмітимо, що сучасна цитологія та гістологія тісно пов'язані з молекулярною біологією, оскільки, насамперед, на клітинному рівні реалізуються основні процеси обміну речовин, енергії та інформації, а роль молекулярно-генетичних процесів можна повною мірою оцінити лише з урахуванням структурно-функціональних особливостей клітин та тканин.

Водночас, важливим аспектом у формуванні відповідних предметних компетентностей є вміння студентів визначати морфологічні об'єкти та інтерпретувати особливості їх будови за допомогою цитологічних і гістологічних препаратів. Засвоєння теми також контролюється на практичних заняттях з допомогою комп'ютерного тестування, розв'язування ситуаційних задач, аналізу схем, електронних мікрофотографій та препаратів.

Вивчення матеріалу з першого розділу «Загальна цитологія» дозволяє студентам встановити ультратонку будову клітини і клітинних органел, їх функціональне призначення, а також з'ясувати особливості регуляції фізіологічної та біохімічної активності клітин.

Загальна цитологія.

Клітинна теорія як фундаментальне узагальнення біології її основні положення на сучасному етапі розвитку науки. Загальний план будови еукаріотичної та прокаріотичної клітини.

Поверхневий апарат клітини (плазмолема, надмембранний і підмембранний комплекси). Будова та функції біомембран. Транспорт речовин. Міжклітинні контакти, їх різновиди, будова та функції.

Цитоплазма, її фізико-хімічні властивості, хімічний склад, значення для клітинного метаболізму. Органели і включення: класифікація, структура і функції. Енергетичний апарат клітини, його біологічне та еволюційне значення. Ядро та ядерний апарат – основні компоненти та особливості функціонування. Клітинний цикл, його періоди. Репродукція клітин. Біологічне значення мітозу, мейозу та амітозу. Адаптація клітини, її значення для збереження функціонування клітини та організму у змінених умовах існування. Апоптоз та його біологічне значення. Старіння і смерть клітин.

Водночас, у другій частині цієї навчальної дисципліни «*Загальна гістологія та вступ до ембріології*» студенти вивчають та пізнають структурно-функціональні особливості організації тканин різних типів, їх розвиток, взаємодію та принципи формування органів і систем, а відтак постає загальне

розуміння принципів життєдіяльності організму. Теоретичні і практичні знання сучасної гістології дають можливість моделювати і вивчати на різних рівнях організації (молекулярному, субклітинному, клітинному та органному) загальні біологічні процеси, пов'язані з диференціацією, проліферацією та смертю клітин і тканин.

Загальна гістологія та вступ до ембріології.

Поняття про тканину як систему клітин та їх похідних. Загальні принципи організації тканин. Механізми гістогенезу. Поняття про клітинні популяції. Стовбурові клітини, їх властивості. Класифікація тканин.

Епітеліальні тканини. Гістогенез та морфо-функціональна характеристика, Особливості фізіологічної та репаративної регенерації епітеліальних тканин. Залозистий епітелій, його структурні та функціональні характеристики.

Загальна характеристика сполучних тканин. Поняття про тканини внутрішнього середовища, їх морфо-функціональна характеристика та гістогенетичне походження. Склад і функції крові. Сполучні тканини зі спеціальними властивостями, їх локалізація, будова та функції. Скелетна та хрящова тканини – гістогенез, структура та особливості.

М'язові тканини. Загальна характеристика м'язових тканин. Не посмугована (гладка) та посмугована м'язові тканини. Серцева м'язова тканина.

Нервова тканина. Загальна морфо-функціональна характеристика та гістогенез. Нейрони та нейроглія: типи, функції та особливості будови. Нервові закінчення, синапси та міжнейронна взаємодія.

Біологічне значення ембріогенезу. Періоди ембріогенезу людини. Будова та функції чоловічих і жіночих статевих клітин, основні стадії їх розвитку. Прогенез. Запліднення. Дроблення, гастрюляція, гісто- та органогенез. Диференціація зародкових листків та процеси, які обумовлюють розвиток зародка. Провізорні органи, їх будова та роль. Клонування тварин. Оваріальний цикл і його регуляція. Система «мати-плід». Поняття про критичні періоди ембріогенезу людини та тератогенез.

Третя частина курсу присвячена такому важливому розділу як молекулярна біологія, яка дозволяє студентам сформулювати загальне розуміння молекулярних механізмів процесу передачі та реалізації спадкової інформації, що контролює усі процеси життєдіяльності клітини. Окрім розкриття тем щодо організації і функціонування геномів та молекулярних шляхів реалізації генетичної інформації, значну увагу приділено вивченню структурної організації біологічних макромолекул, передусім протеїнів і нуклеїнових кислот, функціонування та взаємодія яких лежить в основі здійснення біологічних функцій клітиною. Це є важливим з огляду на формування принципу єдності природничих наук та використання цих знань у міжпредметних зв'язках (хімія, фізика, біохімія, генетика, тощо) у подальших навчальних курсах.

Власне, знання з основ молекулярної біології на сучасному етапі фахової підготовки визначають її належний вищий рівень, забезпечують відповідність

компетентностей новітнім досягненням науки про життя, сприяють зростанню рівня фундаменталізації біологічної освіти.

Основи молекулярної біології.

Протеїни, їх хімічний склад, структура, функції. Структурні та ензимні протеїни. Нуклеїнові кислоти: їх хімічний склад, структура, функції. Утворення полінуклеотидів. Особливості будови і функцій молекул ДНК та РНК. Укладання ДНК у подвійну спіраль та її стабілізація.

Зберігання та реалізація генетичної інформації. Гени, геноми, генетичний код. Молекулярна організація генетичного матеріалу. Еволюція генетичного апарату живих істот. Структурні типи хроматину. Структурні та регуляторні протеїни, пов'язані з геномом.

Геноми вірусів. Особливості реплікації у ДНК- та РНК-вмісних вірусів. Зворотна транскрипція у ретровірусів. Організація геному прокариот, його структурно-функціональні та регуляторні особливості. Структура і функції оперонів. Молекулярна організація геномів еукаріот. Мозаїчна (екзон-інтронна) організація генів еукаріот. Сплайсинг. Геном мітохондрій і пластид.

Біосинтез протеїнів. Основи регуляції експресії генів у прокариот та еукаріот. Основні молекулярні механізми регуляції транскрипції. Позитивний та негативний контроль в регуляції експресії генів. Індукція і репресія як головні механізми регуляції синтезу протеїнів на генетичному рівні. Механізми регуляції трансляції. Молекулярні механізми репарації ДНК.

Отже, навчальний курс «Структурно-функціональна організація клітини» є біологічною дисципліною, яка забезпечує фундаментальними знаннями здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Природничі науки), формує основи світогляду наукової картини щодо принципів та закономірностей існування живої матерії та ефективно здійснює реалізацію інтегрованого підходу у вивченні природничих наук.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Загальна цитологія : підручник / упор. Н. В. Скрипник. Київ : видав. центр «Київський університет», 2020. 640 с.
2. Луцик О. Д., Кабак К. С., Чайковський Ю. Б. Гістологія людини. Київ : Книга плюс, 2003. 592 с.
3. Новак В. П., Мельниченко А. П. Цитологія, гістологія, ембріологія. Біла Церква, 2005. 256 с.
4. Сиволоб А. В. Молекулярна біологія: підручник. Київ : видав. центр «Київський університет», 2008. 384 с.
5. Bergtrom G. Basic Cell and Molecular Biology. University of Wisconsin Milwaukee : UWM Digital Commons, 2018. 573 p.