МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет фізико-математичної та природничої освіти

Кафедра біології та хімії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітній ступінь бакалавр

на тему: **МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕРЦЯ ЛЮДИНИ ЯК ОБ'ЄКТ ВИВЧЕННЯ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ БІОЛОГІЇ**

Виконав: студент 4 курсу, з41 групи
Освітня програма Середня освіта
(Біологія та здоров'я людини. Хімія)
спеціальності 014.05 Середня освіта
(Біологія та здоров'я людини)
Хребтієвський Микола Олександрович
Керівник: к.б.н., доц. Сорокіна С.І.
Рецензент: к.п.н., доц. Декарчук М.В.

Умань–2026

ЗМІСТ

ВСТУП……..... 3
Розділ 1. АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕРЦЯ ЛЮДИНИ ЯК ОБ'ЄКТА БІОЛОГІЧНОГО ПІЗНАННЯ…….. 7
1.1. Серце як центральний орган кровоносної системи…… 7
1.2. Морфологічна будова серця: камери, клапани, судини…… 8
1.3. Вікові особливості будови та функціонування серця…… 11
1.4. Еволюційні аспекти формування серця людини як морфологічної структури……. 12
Розділ 2. ВИСВІТЛЕННЯ ТЕМИ «СЕРЦЕ ЛЮДИНИ» У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ БІОЛОГІЇ…… 15
2.1. Аналіз навчальних програм і підручників…… 15
2.2. Місце теми «Серце» у розділі «Кровоносна система людини»……..... 21
2.3. Наочні посібники та навчальні матеріали для вивчення будови серця……. 22
2.4. Значення вивчення серця для формування анатомічних знань учнів… 26
Розділ 3. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГІЇ СЕРЦЯ У ШКОЛІ…… 29
3.1. Організація уроків анатомії з теми «Будова серця»……. 29
3.2. Лабораторні й практичні роботи…… 39
3.3. Інтерактивні методи…… 43
3.4. Формування дослідницьких і пізнавальних умінь школярів через вивчення будови серця……... 48
ВИСНОВКИ…… 51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….. 53
ДОДАТКИ……... 57

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку суспільства проблема збереження і зміцнення здоров'я населення набуває критичного значення, оскільки серцево-судинні захворювання залишаються головною причиною інвалідності та передчасної смертності як в Україні, так і в усьому світі. Високий рівень поширеності таких патологій, як гіпертонічна хвороба, атеросклероз та ішемічна хвороба серця, вимагає не лише медичних заходів, а й суттєвого підвищення біологічної грамотності молоді. Свідоме та відповідальне ставлення до власного здоров'я повинно стати нормою поведінки, що передбачає викорінення шкідливих звичок, виховання фізичної культури та розуміння принципів функціонування серцево-судинної системи [21].

Вивчення морфологічних особливостей серця людини є одним із центральних і водночас найскладніших розділів шкільного курсу біології. Серце виступає досконалим прикладом взаємозв'язку форми та функції, а розуміння його анатомічної будови (міокарда, клапанного апарату, провідної системи) є фундаментом для формування цілісного уявлення про життєдіяльність організму та механізми його адаптації. Знання будови серця у здорової людини є відправною точкою для усвідомлення причин патологій, що має не лише теоретичне, а й велике практичне значення для правильного трактування показників власного стану, наприклад, артеріального тиску чи пульсу.

Актуальність цієї теми у сучасній школі додатково зумовлена трансформацією освітньої парадигми в межах концепції Нової української школи (НУШ). Сьогодні вивчення морфології серця виходить за межі простого запам'ятовування термінів і назв камер. На перший план висувається компетентнісний підхід: здатність учня проектувати знання про будову органа на реальні життєві ситуації. Проте у шкільній практиці зберігається суперечність між високим рівнем абстрактності матеріалу та необхідністю його наочного сприйняття. Складність просторової організації

серця, динамічність процесів та значне термінологічне навантаження часто стають бар’єрами для засвоєння знань школярами.

Реформа НУШ пропонує розв'язати ці проблеми через діяльнісний підхід та інтеграцію знань. Це передбачає перехід від сухого зазубрювання назв до пояснення причинно-наслідкових зв’язків, використання 3D-моделювання, віртуальної реальності та STEM-проєктів для подолання труднощів просторової уяви. Оскільки матеріальна база шкіл не завжди встигає за філософією НУШ, пошук нових методичних рішень, зокрема цифрових кейсів та інтерактивних засобів візуалізації, є ключовим завданням для сучасного вчителя. Це дозволяє перетворити складну анатомічну теорію на дієвий інструмент формування здоров’язбережувальної компетентності школяра, здатності до критичного мислення та відповідального ставлення до життя [14].

Тому **мета дослідження** полягає у теоретичному обґрунтуванні морфологічних особливостей серця людини та розробці методичного інструментарію для їх ефективного вивчення у шкільному курсі біології в умовах реалізації концепції НУШ.

Завдання дослідження:

1. Здійснити аналіз наукової та навчально-методичної літератури з проблеми вивчення морфологічних особливостей серця людини.
2. Вивчити анатомо-фізіологічні особливості будови серця людини як центрального органа кровообігу та виявити їх взаємозв'язок із виконуваними функціями.
3. Проаналізувати відображення теми «Серце людини» у чинних модельних програмах та підручниках з біології для 8-х класів (зокрема авторів П. Балана, К. Задорожного, О. Тагліної).
4. Обґрунтувати та розробити методику вивчення морфології серця у школі із застосуванням сучасних засобів навчання: 3D-анімацій, інтерактивних платформ та STEAM-проєктів;

5. Розробити інструктивні картки та методичні рекомендації до проведення лабораторних і практичних робіт з дослідження будови серця на муляжах та схемах;
6. Визначити роль знань про морфологічні особливості серця у формуванні здоров'язбережувальної компетентності учнів.

Об'єкт дослідження: процес навчання теми «Серце людини» у шкільному курсі біології в закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження: методика вивчення морфологічних особливостей серця людини на уроках біології.

Для досягнення мети було використано **методи**: теоретичні (аналіз наукової та методичної літератури для з'ясування стану дослідженості проблеми); емпіричні (спостереження за навчальним процесом, анкетування учнів, проведення педагогічного спостереження та апробація методичних матеріалів на базі Полезненського ліцею).

Моделювання: застосовано для візуалізації морфології серця за допомогою наочних засобів (використання 3D-моделей та віртуальних лабораторій для демонстрації будови серця).

Практичне значення дослідження полягає у розробці та впровадженні методичного комплексу для вивчення морфології серця у 8 класі, який включає: конструктор уроку з використанням інтерактивних технологій та STEAM-підходів, що дозволяє підвищити рівень засвоєння анатомічного матеріалу; інструктивні картки до лабораторних досліджень, адаптовані для роботи з муляжами та натуральними об'єктами, які сприяють формуванню дослідницьких умінь учнів; цифровий кейс (добірка 3D-анімацій, вправ на платформах Wordwall та LearningApps), який може бути використаний вчителями біології як для очного, так і для дистанційного навчання; алгоритми самостійного дослідження (вимірювання пульсу, аналіз впливу навантажень), що спрямовані на реалізацію здоров'язбережувальної лінії в освіті.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та методичні розробки дослідження були апробовані в освітньому процесі

Полезненського ліцею Великомихайлівської селищної ради Роздільнянського району Одеської області під час вивчення теми «Кровообіг» у 8 класі.

Результати дослідження та розроблені дидактичні матеріали обговорювалися на засіданні методичного об'єднання вчителів природничо-математичного циклу ліцею.

Матеріали дослідження були оприлюднені в межах Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Природничі науки в системі освіти» (2026 р.).

Публікації автора за темою дослідження:

Сорокіна С. І., Хребтієвський М. О. Анатомо-фізіологічна характеристика серця як об’єкта біологічного пізнання. *Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (м. Умань, 5 травня 2026 р.).* Умань, 2026.

Структура роботи: кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів підрозділів до них, висновків, списку використаних джерел (47 найменувань) та додатка. Основний текст роботи викладено на 52 сторінках. Загальний обсяг роботи – 57 сторінок. Робота містить 2 таблиці, 9 рисунків.

РОЗДІЛ 1
АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕРЦЯ ЛЮДИНИ ЯК ОБ'ЄКТА БІОЛОГІЧНОГО ПІЗНАННЯ

1.1. Серце як центральний орган кровоносної систем

Серце є ключовим компонентом серцево-судинної системи, що забезпечує безперервну циркуляцію крові по замкненому колу судин. Завдяки роботі серця підтримується гомеостаз, здійснюється транспорт газів, поживних речовин та гормонів [2].

Лікар Еразістрат із острова Хіос (304-250 рр. до н. е.) першим висловив думку, що серце виконує в організмі нагнітальну функцію. Давньоримський лікар Гален стверджував, що серце робить кров. І лише 1616 року англійський лікар Вільям Гарвей довів, що крові в організмі обмежена кількість і вона рухається по колу [32]. Він опублікував свою працю «Анатомічне дослідження про рух серця і крові у тварин» у 1628 році, хоча відкриття датується 1616-м.

Серце людини – це чотирикамерний орган, анатомічно поділений на праву (венозну) та ліву (артеріальну) частини. Важливою морфологічною особливістю є наявність клапанного апарату, який забезпечує односпрямований потік крові [13].

Як центральний орган, серце володіє унікальними властивостями: автоматизм (здатність генерувати імпульси самостійно); провідність (забезпечує ритмічну роботу серця); збудливість (здатність переходити від стану спокою до робочого стану у відповідь на подразники (електричні, хімічні)); скоротливість - здатність скорочуватись під впливом імпульсів збудження, забезпечуючи викид крові; рефрактерність (незбудливість міокарда під час скорочення).

Серце людини характеризується високою інтенсивністю функціонування. Протягом доби воно здійснює близько 100 тис. скорочень, забезпечуючи перфузію тканини та адекватне постачання кисню для метаболічних процесів організму [13].

Усвідомлення ролі серця як центрального насоса, що забезпечує безперервний рух крові по замкненій системі судин, логічно підводить до питання про внутрішні механізми, які роблять таку роботу можливою. Адже виняткова ефективність та невтомність цього органа безпосередньо зумовлені його унікальною анатомічною архітектурою. Щоб зрозуміти, як саме серце створює необхідний тиск та забезпечує односпрямованість кровотоку, необхідно детально розглянути його морфологічну організацію: особливості поділу на камери, будову клапанного апарату та специфіку сполучення з магістральними судинами.

1.2. Морфологічна будова серця: камери, клапани, судини

Серце розташоване ліворуч від середньої лінії. Його нижня поверхня прилягає до сухожилкового центру діафрагми. Широка частина серця, спрямована вгору і назад, називається основою (*basis cordis*), а звужена, спрямована вниз і вліво – верхівкою (*apex cordis*) [8].

На поверхні серця виділяють три борозни, в яких залягають власні судини: вінцева борозна (*sulcus coronarius*) – відокремлює передсердя від шлуночків; передня та задня міжшлуночкові борозни – відокремлюють правий шлуночок від лівого [33].

Серце оточене перикардом (осердям) – замкненим серозним мішком. Він складається з двох листків: парієтального (зовнішнього) та вісцерального (внутрішнього), який щільно зростається з міокардом і називається епікардом. Між ними знаходиться порожнина перикарда з серозною рідиною, що зменшує тертя при скороченнях.

Стінка серця має тришарову структуру (рис. 1.1): ендокард – внутрішній шар, утворений ендотелієм; він вистеляє камери та формує

клапани; міокард – найтовщий середній шар, побудований із серцевої посмугованої м'язової тканини; міокард лівого шлуночка (10–15 мм) значно переважає за товщиною міокард правого шлуночка (3–5 мм), що зумовлено високим опором у великому колі кровообігу; епікард – зовнішня серозна оболонка, що є вісцеральним листком перикарда [3].

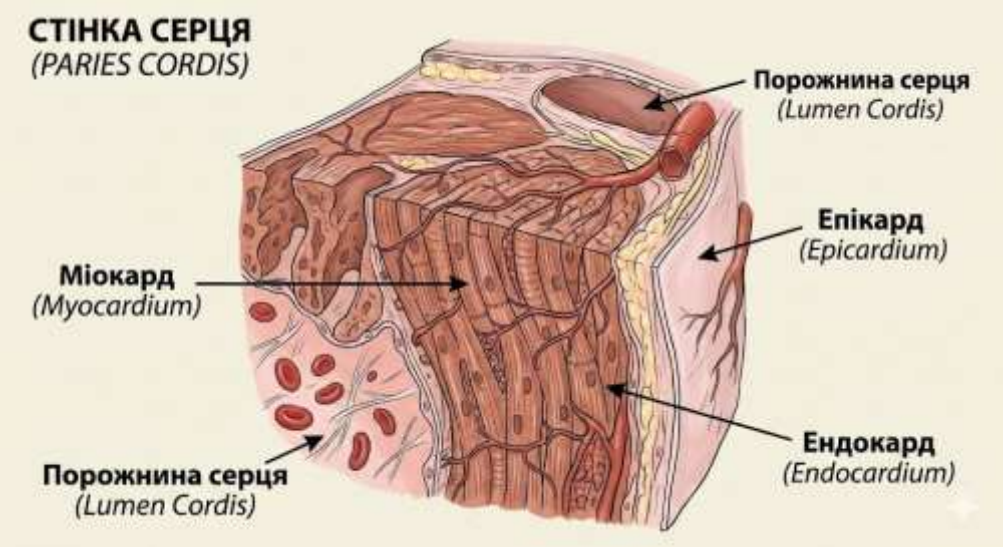


Рис. 1.1 Стінка серця

Серце людини є чотирикамерним: праве передсердя (*atrium dextrum*) – отримує венозну кров із верхньої та нижньої порожнистих вен; правий шлуночок (*ventriculus dexter*) – спрямовує кров у легеневий стовбур (мале коло); ліве передсердя (*atrium sinistrum*) – приймає артеріальну кров із чотирьох легеневих вен; лівий шлуночок (*ventriculus sinister*) – найпотужніша камера, що виштовхує кров в аорту (велике коло) [46].

Односпрямований потік крові забезпечують клапани: атріовентрикулярні (стулкові): тристулковий (справа) та мітральний (двостулковий, зліва), вони мають сухожилкові струни, що кріпляться до сосочкоподібних м’язів, запобігаючи регургітації крові (зворотний потік крові); півмісяцеві: розташовані при виході з шлуночків в аорту та легеневий стовбур, як це показано на рис. 1.2, що демонструє загальну схему кровообігу через камери серця [3].

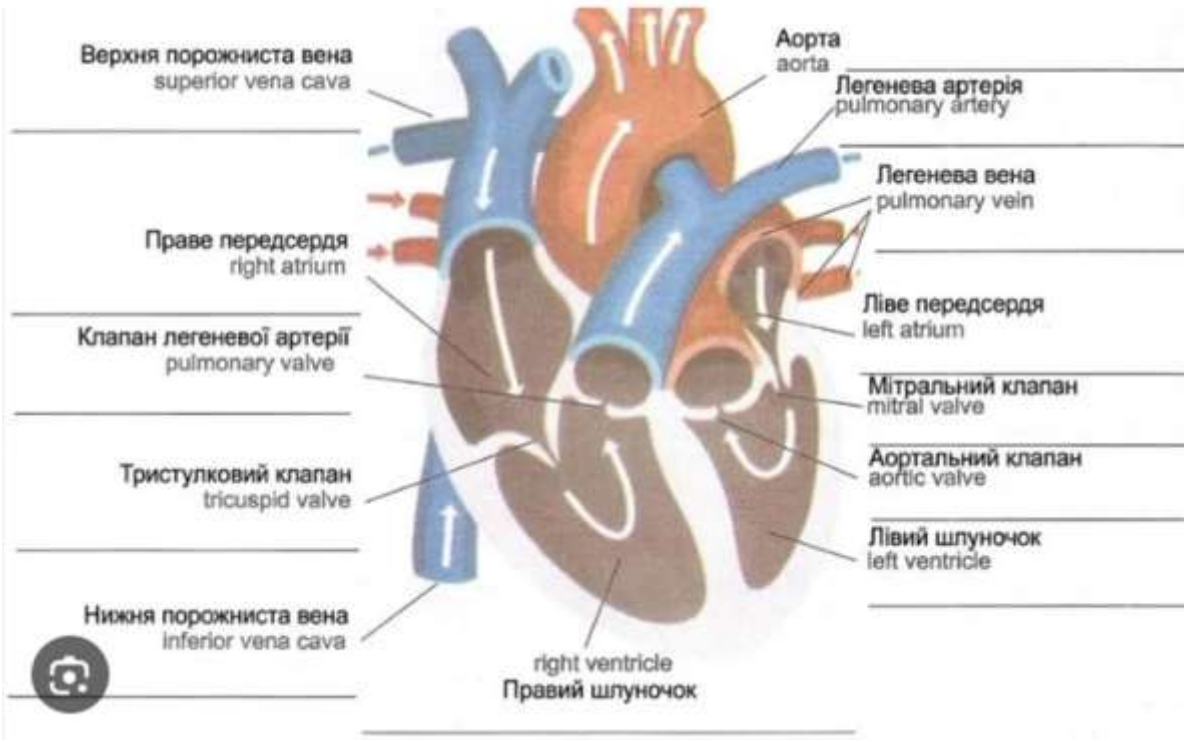


Рис. 1.2. Будова серця

Автономна робота органа забезпечується стимульним комплексом (провідною системою). Головним водієм ритму (пейсмекером) першого порядку є синусно-передсердний вузол (Кіса–Флека), розташований у стінці правого передсердя. Він генерує імпульси з частотою 60–80 за хвилину, які через передсердно-шлуночковий вузол (Ашоффа–Тавари), пучок Гіса та волокна Пуркіньє передаються на робочий міокард [8].

Кровопостачання міокарда здійснюється через праву та ліву коронарні артерії, які відходять від самої основи аорти. На їх частку припадає близько 4–5% хвилинного об’єму крові. Велика, середня та мала вени серця впадають у вінцеву пазуху (*sinus coronarius*), яка відкривається у праве передсердя.

Серце – це не лише насос, а й важлива ендокринна залоза. Його головним гормоном є передсердний натрійуретичний пептид (ПНП), який допомагає організму позбутися зайвої рідини та солі.

1.3. Вікові особливості будови та функціонування серця

Формування серця починається на 3-му тижні гестації з мезодерми зародка. Ембріональний розвиток серцево-судинної системи проходить декілька критичних етапів: від утворення серцевої петлі до формування повноцінної чотирикамерної структури з двома колами кровообігу на 6-му тижні. Вже з 22-го дня ембріогенезу серце починає ритмічно скорочуватися [25].

Особливості фетального (плацентарного) кровообігу. До народження дихальну та видільну функції виконує плацента. Кровообіг плода має специфічні морфологічні пристосування: овальне вікно (*foramen ovale*) – отвір у міжпередсердній перегородці, через який кров потрапляє з правого передсердя в ліве, оминаючи нефункціонуюче мале коло кровообігу; артеріальна (Боталова) протока (*ductus arteriosus*) – судина, що з'єднує легеневий стовбур з аортою [12].

Після народження, з першим вдихом і розправленням легень, ці структури в нормі облітеруються: овальне вікно функціонально закривається в перші години/дні, а артеріальна протока (Боталова протока) перетворюється на артеріальну зв'язку (*ligamentum arteriosum*), анатомічне закриття зазвичай триває до 2-3 місяців [44] .

Серце немовляти має кулясту форму, розташоване високо і лежить горизонтально через високе стояння діафрагми. Співвідношення камер суттєво відрізняється від дорослих: передсердя відносно великі, причому об'єм правого шлуночка на початку дещо перевищує об'єм лівого [25].

Ріст серця відбувається нерівномірно. Можна виділити два періоди найбільш активного росту: перший рік життя (маса міокарда подвоюється, найшвидше зростає довжина органа; до 3 років об'єм серця збільшується втричі порівняно з немовлям); підлітковий період (спостерігається другий стрибок росту).

Маса серця відносно загальної маси тіла у дітей вища (0,63–0,8%), ніж у дорослих (0,5%). З віком змінюється і частота серцевих скорочень (ЧСС):

якщо у новонароджених вона становить 120–140 уд/хв, то у 5 років – близько 100 уд/хв, а у підлітків стабілізується на рівні 70–80 уд/хв [41].

Серце підлітка (10-19 років) зазнає значної гормональної та морфологічної перебудови. Маса міокарда лівого шлуночка стрімко зростає, випереджаючи ріст судинної мережі. Це може призводити до появи функціональних шумів, запаморочення та задишки, що часто пов'язано з ангіокардіальним дисонансом – невідповідністю темпів росту серця та діаметра магістральних судин [12].

У дівчаток інтенсивний ріст серця починається раніше (з 11 років), тоді як у хлопчиків – з 12–13 років, проте до 16 років серце юнаків стає масивнішим [42].

Розуміння етапів розвитку серця є необхідним для: раціонального дозування фізичних навантажень (серце дитини має високу працездатність, але швидше втомлюється при статичних навантаженнях) [1]; профілактики захворювань (вивчення теми в курсі біології (8 клас) допомагає учням усвідомити ризики куріння, вживання енергетичних напоїв (таурину, кофеїну) та гіподинамії) [21].

Знання вікової морфології серця дозволяє вчителю біології адаптувати навчальний матеріал, роблячи акцент на здоров'язбережувальних компетенціях та індивідуальному підході до учнів з різним рівнем фізичного розвитку [1].

1.4. Еволюційні аспекти формування серця людини як морфологічної структури

Поняття про органи кровообігу (серце і кровоносна система) у тварин, було сформоване у 7 класі. Питання філогенезу серця людини є ключовим для розуміння морфологічної доцільності його будови. Еволюційне формування серця – це складний процес переходу від трубчастих пульсуючих судин безхребетних до складного чотирикамерного органа ссавців. Головним рушієм цього процесу була потреба у вищій ефективності енергозабезпечення організму та розділенні потоків крові [37].

У безхребетних тварин спостерігаються різні стратегії циркуляції: від незамкненої системи молюсків та членистоногих до замкненої системи кільчастих червів, де рух рідини забезпечується скороченням окремих ділянок судин. Поява справжнього серця як спеціалізованого м'язового насоса була зумовлена інтенсифікацією обміну речовин та розвитком капілярної сітки, що створила значний опір кровоточу [10].

Еволюція серця хребетних відбувалася шляхом поступового ускладнення його структури:

Стадія двокамерного серця (Риби): Характеризується наявністю одного передсердя та одного шлуночка. У риб функціонує лише одне коло кровообігу, а через серце проходить виключно венозна кров, яка далі спрямовується до зябер для газообміну.

Стадія трикамерного серця (Амфібії, Рептилії): Вихід тварин на суходіл та поява легеневого дихання спричинили виникнення другого (малого) кола кровообігу. У земноводних серце стає трикамерним (два передсердя та один шлуночок), проте кров у шлуночку змішується. У рептилій (окрім крокодилів, у яких серце чотирикамерне) еволюційний поступ проявився у виникненні неповної перегородки в шлуночку, що дозволило частково розділити артеріальний і венозний потоки.

Стадія чотирикамерного серця (Птахи, Ссавці): Завершується повною септацією (поділом) передсердь і шлуночків. Це призвело до остаточного розділення артеріальної та венозної крові, як це показано на рис. 1.3. візуалізацію еволюційних змін [10].

Згідно з аналізом навчальних програм та підручників з біології для 8 класу (зокрема, авторського колективу О. Тагліної, А. Самойлова та ін.), наголос при вивченні цієї теми робиться на причинно-наслідкових зв'язках між будовою серця та рівнем метаболізму [29]. Повне розділення кровотоків забезпечило постачання тканин чистою артеріальною кров'ю, насиченою киснем, що стало передумовою виникнення гомойотермності (теплокровності), через високий рівень метаболізму та енергозабезпечення.

Високий рівень метаболізму дозволив ссавцям, і людині зокрема, підтримувати постійну температуру тіла незалежно від умов довкілля, вести активний спосіб життя та забезпечити енергетичні потреби високорозвиненої нервової системи. Таким чином, сучасна морфологія серця людини є результатом тривалої адаптивної еволюції, спрямованої на максимальну ефективність транспорту газів та терморегуляції [37].

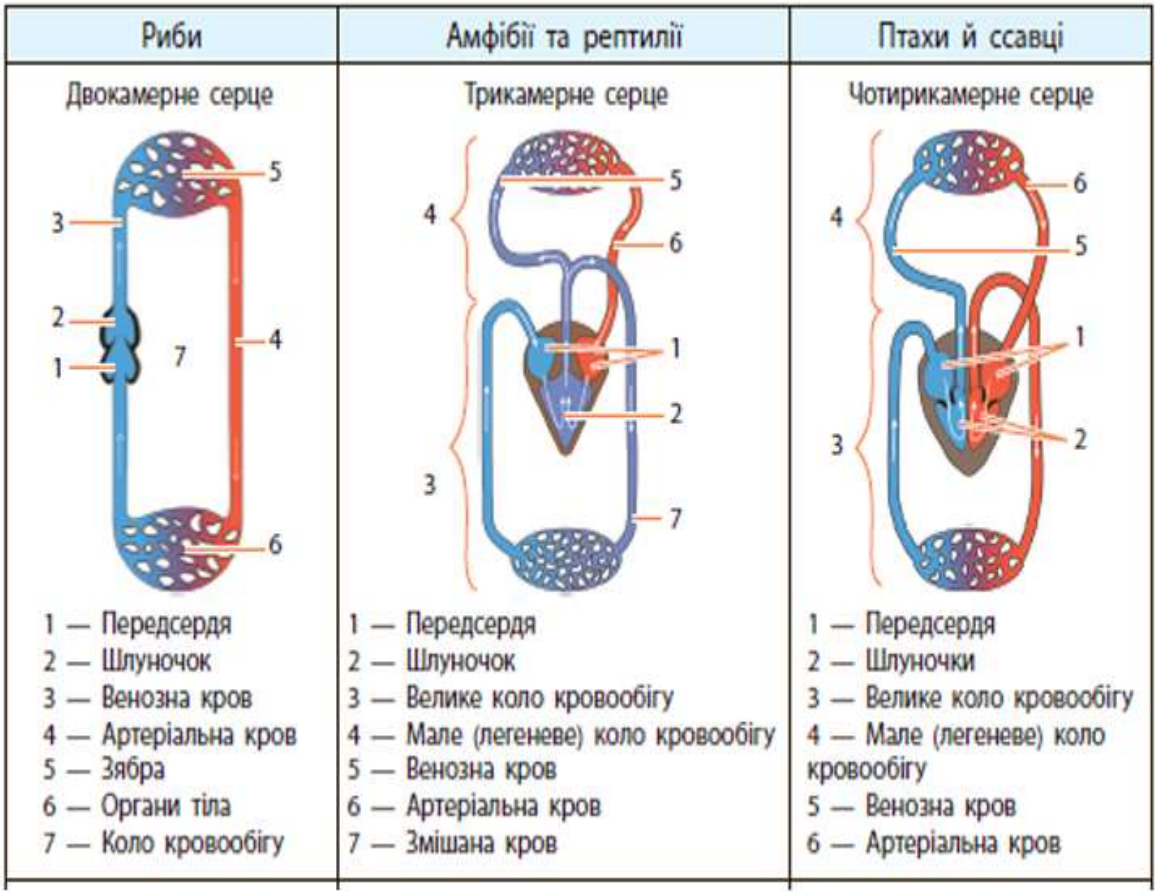


Рис. 1.3. Еволюція кровоносної системи хребетних

Ґрунтовне розуміння морфологічних особливостей серця людини, розглянуте у теоретичному блоці, є необхідним фундаментом для фахової діяльності вчителя. Проте викладання цієї теми у закладах загальної середньої освіти вимагає не лише наукової точності, а й методичної адаптації складних анатомічних понять відповідно до вікових особливостей школярів. Саме тому наступний розділ присвячено аналізу того, як фундаментальні знання про серцево-судинну систему інтегруються у шкільну програму та які методичні підходи забезпечують їх ефективне засвоєння учнями.

РОЗДІЛ 2
ВИСВІТЛЕННЯ ТЕМИ «СЕРЦЕ ЛЮДИНИ» У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ БІОЛОГІЇ

2.1. Аналіз навчальних програм і підручників.

Розуміння принципів і ключових елементів Державного стандарту є основою для ефективної організації освітнього процесу. Саме цей документ визначає структуру базової середньої освіти, відіграє провідну роль в організації освітнього процесу, оскільки містить основні складові сучасної освіти. У ньому визначено підходи до розроблення шкільних освітніх програм, сформовано вимогу до результатів навчання учнів [14].

Важливо врахувати той факт, що хоча кожен автор модельної навчальної програми слідує Держстандарту базової середньої освіти, він пропонує власний шлях для досягнення його вимог, своє бачення та ідеї. Тож ми спочатку ретельно розглянули наявні модельні програми, аби визначити, яка з них відповідає всім нашим вимогам та навчальним потребам учнів.

Дослідивши модельну навчальну програму «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори: Балан П.Г., Кулініч О.М., Юрченко Л.П.), виявлено, що під час вивчення «ТЕМА 5. ВНУТРІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ» автори пропонують такі змістові лінії:

1. Серце: його будова, робота та функції.
2. Серцевий цикл.
3. Властивості серцевого м’яза.
4. Нейрогуморальна регуляція роботи серця.

Здобувачі освіти мають опанувати терміни: серце, артерії, вени, капіляри, кола кровообігу, артеріальний тиск, серцевий цикл.

Називати властивості серцевого м’яза; розпізнавати та розрізняти на малюнках та відеоматеріалах органи системи кровообігу організму людини, характеризувати серцевий цикл, нейрогуморальну регуляцію роботи серця;

установлювати зв’язки між будовою серця та його функціями, моделювати будову органів серцево-судинної системи, розв’язувати проблемні питання про серцево-судинну систему [28].

Модельна навчальна програма не визначає кількість годин для вивчення кожної теми. Вчитель, маючи академічну свободу, самостійно складає навчальну програму відповідно до модельної, розподіляючи кількість годин на вивчення тем, та складає календарне планування.

Досліджуючи підручник для 8 класу закладів загальної середньої освіти, 2025 (автори: Павло Балан, Олександр Козленко, Ольга Кулініч, Людмила Остапенко), виявлено, що зміст підручника відповідає Державному стандарту базової середньої освіти [14] і модельній навчальній програмі «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори: Балан П.Г., Кулініч О.М., Юрченко Л.П.) [28].

Згідно з програмою автори охоплюють Розділ 3 «Біологія людини, який включає тему: «Внутрішнє середовище організму людини». Основною метою теми автори вважають – надати знання про особливості будови серця, переконати у важливості ведення здорового способу життя, збереження та поліпшення як власного здоров’я, так і здоров’я рідних і друзів [21].

На початку теми є перелік проєктів: інформаційно-пошукових, практично-орієнтованих, науково-дослідницьких, ігрових. Наприкінці теми є рубрика «Підіб’ємо підсумки з теми», у якій запропоновано завдання за критеріями: «Проводжу дослідження», компетентнісно-орієнтоване завдання. Аналіз теми «Будова серця» у підручнику, свідчить про структування матеріалу як цілісної біологічної системи. Основний акцент зроблено на чотирикамерній будові серця (передсердя, шлуночки), шарах серцевої стінки (епі-, міо-, ендокард), перикарді та клапанному апараті, що забезпечує односторонній рух крові.

Виділили ключові аспекти висвітлення теми авторами підручника:

Анатомія серця: детально описуються чотири камери (два передсердя, два шлуночки), права і ліва половини, розділені суцільною перегородкою.

Серцевий м’яз (міокард): надається інформація, що це найпотужніший шар, а м’язова стінка шлуночків товстіша, ніж передсердь.

Клапани: особлива увага приділяється стулковим (між передсердям та шлуночками), та півмісяцевим (на вході в артерії), клапанам, які запобігають зворотній течії крові.

Функціональний зв’язок: серце описується як біологічний насос, що взаємодіє з судинами (аорта, легенева артерія) [7].

Аналізуючи особливості методичного підходу авторів підручника, бачимо, що підручник супроводжується великою кількістю текстового матеріалу, малюнками і схемами для сприйняття будови серця. Тема включає питання для самоконтролю та кросворди, спрямовані на запам’ятовування анатомічних структур.

Ці дані слугують достатньою підставою для висновку, що матеріал підручника для 8 класу закладів загальної середньої освіти, 2025 (автори: П. Г. Балан та ін..) з теми «Будова серця» відповідає вимогам програми, але переважання текстового компонента над візуально-інтерактивним створює певні труднощі для сприйняття матеріалу сучасними здобувачами освіти, які орієнтовані на мультимедійний контент [7].

Для порівняння дослідили підручник з біології для 8 класу (автори: К. М. Задорожний та ін..), за цією ж модельною навчальною програмою.

Здобувачі освіти опановують терміни про анатомічну будову серця, роботу серця. Підручник має багато текстової інформації, яка супроводжується малюнками та додатком, що дає можливість переглянути відео про роботу серця. Увага звертається не тільки на відтворення, а і на мислення що реалізує вимоги програми: «розпізнавати та розрізняти на малюнках та відеоматеріалах органи системи кровообігу організму людини, характеризувати серцевий цикл, установлювати зв’язки між будовою серця та його функціями» [28].

Виявлено, що робота з інформацією супроводжується методичним наповненням, а саме:

- Тренуйся і думай. (Завдання на мислення. Чому? Для чого?)

- Малюнки: шари перикарда, будова серця, шари стінки серця, кровоносні судини серця, серцевий цикл [5].

На основі дослідження можемо зробити висновок, що навчальний зміст теми «Серце: його будова і функції. Властивості серцевого м'яза. Робота серця. Регуляція роботи серця.» за підручником Задорожного, реалізують пропонований навчальний матеріал програми П. Г. Балана. Але поряд з цим, підручник має високий рівень теоретизації матеріалу, а методичне наповнення зводиться до рисунків. Вони допомагають учням розібратися з теоретичним матеріалом, але здобувачі освіти НУШ уже звикли працювати з електронними носіями, саме через це підручник О. В. Тагліної виглядає більш виграшним у контексті цифровізації освіти [6].

Переходимо до аналізу модельної навчальної програми «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори: Самойлов А. М. та ін.) теми 3. «Обмін речовин і перетворення енергії як властивість живого. Транспорт речовин по організму людини». У результаті бачимо, що автори пропонують такі орієнтовні види навчальної діяльності: розв'язання проблемних питань та завдань із теми; самодослідження; розв'язування задач та вправ; проєкт (STEAM) [22].

Досліджуючи відображення теми «Будова. Функції та робота серця» у підручнику з біології для 8 класу О. В. Тагліної, який створено відповідно до модельної навчальної програми А. М. Самойлова, виявлено, що автори підручника реалізують пропонований зміст програми такими основними компонентами:

Теоретичний матеріал підручника супроводжується навчальними матеріалами.

Здобувачі освіти мають змогу поміркувати і обговорити ситуацію.

Знайти інформацію й виконати завдання, за допомогою «відкритого мікрофону» обґрунтувати свою відповідь.

Використати QR-код для виконання практичної роботи.

Виконати самодослідження зміни ЧСС та артеріального тиску в стані спокою та після навантаження.

Визначити вивчені терміни за малюнками [6].

На основі дослідження можемо зробити висновок, що навчальний зміст теми «Будова. Функції та робота серця» за програмою А. М. Самойлова та ін. реалізований авторами підручника О. В. Тагліної та ін. Ілюстрації допомагають учням зрозуміти саме об’ємну будову серця (тривимірність), а не просто плоску схему. Див. рис. 2.1, де зображено сторінку підручника з QR-кодом. Теоретичного та навчального матеріалу без перевантажень вистачає для засвоєння знань, набуття вмінь, які потрібні в повсякденному житті [6].

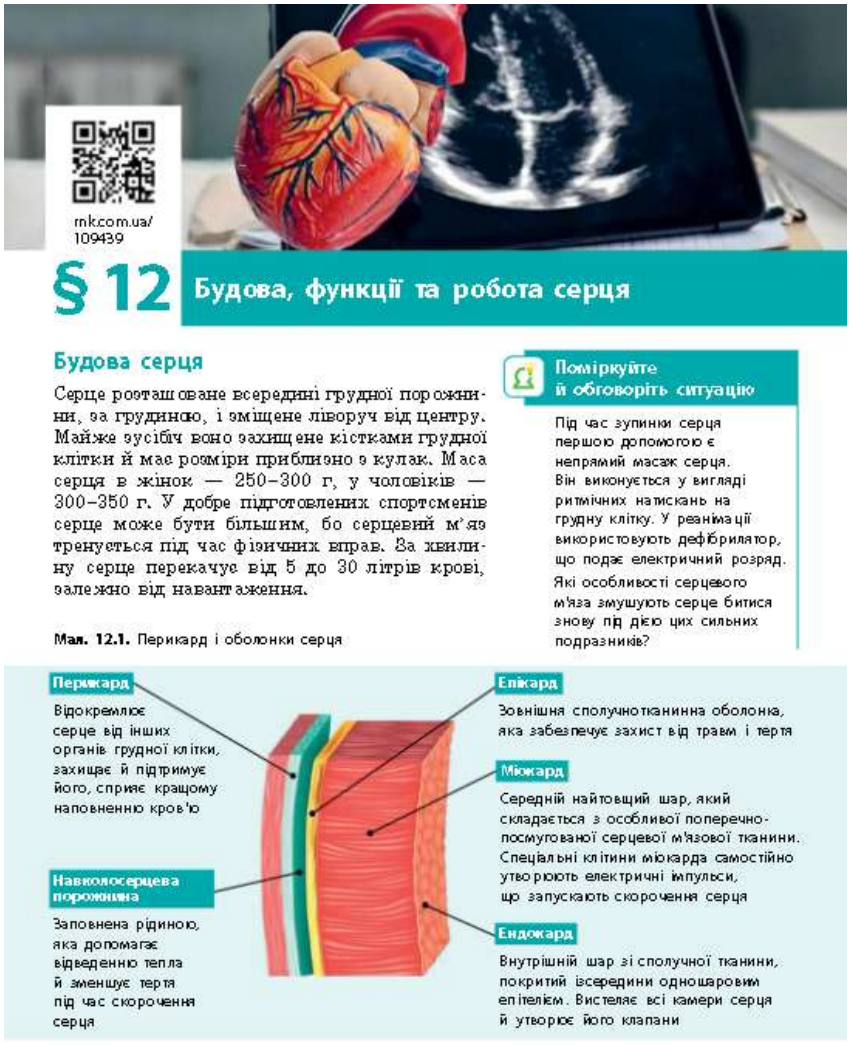


Рис. 2.1 Сторінка підручника з QR-кодом [6]

Результати досліджень програм і підручників з біології показали, що тему «Серце людини» відображено в них по-різному: на нашу думку, в підручниках П. Г. Балана та К. М. Задорожного недостатньо уваги приділено

шляхам відкриття законів, переходу від емпіричних знань до певної біологічної закономірності, обмаль відомостей про загальнологічні методи – аналіз і синтез, індукцію і дедукцію, моделювання, узагальнення, абстрагування. Цю прогалину доводиться усувати вчителю, використовуючи спеціальні завдання. Натомість підручник О.В. Тагліної подає матеріал стисло і компактно, супроводжуючи його навчальними матеріалами (малюнками, схемами, практичними завданнями, QR-кодами, що сприяє реалізації цифрової компетентності – однієї з ключових компетентностей НУШ.), відповідає принципу доступності навчального матеріалу для відповідних вікових груп школярів [35]. Підручник О. В. Тагліної є оптимальним для реалізації вимог НУШ завдяки: мультимедійності (відео, 3D-модель); інтерактивності (тести, завдання на відповідність); практичній спрямованості (STEAM-проєкти, самодослідження). Див. таблицю 2.1, де зображено зведену таблицю аналізу трьох підручників.

Таблиця 2.1

Порівняльний аналіз трьох підручників

Критерій	П. Балан та ін.	К. Задорожний та ін.	О. Тагліна та ін.
Домінуючий компонент	Текстовий	Теоретико-ілюстративний	Інтерактивно-цифровий
Наявність QR-кодів	Частково	Є (відео)	Повноцінна інтеграція
Особливість	Проєкти на початку теми	Завдання «Тренуйся і думай»	STEAM-підхід, 3D-моделі

2.2. Місце теми «Серце» у розділі «Кровоносна система людини»

Тема «Серце» є центральною та визначальною у розділі «Кровоносна система людини». Якщо уявити систему кровообігу як складну інженерну мережу, то серце – це не просто один із елементів, а її центральний механізм циркуляції та регулятор.

Ось як саме ця тема вписується в структуру розділу:

1. Функціональне ядро системи.

Серце розглядається як центральний м'язовий орган. Без вивчення його будови неможливо зрозуміти фізику руху крові. У цьому підрозділі акцентується увага на таких явищах: автоматизм серця – здатність до ритмічних скорочень під впливом імпульсів, що виникають у самій серцевій стінці; серцевий цикл – сукупність фаз скорочення (систола) та розслаблення (діастола), тривалість яких визначає ефективність кровообігу [43].

2. Початкова та кінцева точка кіл кровообігу.

Анатомія серця людини (наявність суцільної міжшлуночкової перегородки) забезпечує повне розділення артеріальної та венозної крові, що є критичним для підтримання високого рівня метаболізму.

Тема серця є сполучною ланкою між великим і малим колами кровообігу. Саме тут пояснюється що серце людини має повну перегородку, що і забезпечує розділення крові на венозну та артеріальну:

- Права частина серця: збирає венозну кров і спрямовує її до легень.
- Ліва частина серця: приймає артеріальну кров і виштовхує її до всіх органів.

3. Анатомічний зв'язок з іншими структурами

Серце є морфологічним центром, де замикаються обидва кола кровообігу. У цьому контексті серце виступає як точка відліку для класифікації:

Артерії – судини, що несуть кров від серця.

Вени – судини, що несуть кров до серця.

4. Регуляторна роль

Серце - це орган, який першим реагує на зміни зовнішнього середовища. Через нього розкриваються механізми адаптації організму:

Нервова регуляція здійснюється через блукаючий нерв (парасимпатика): симпатичний – посилює/прискорює та парасимпатичний – послаблює/сповільнює відділи автономної (вегетативної) нервової системи (прискорення/уповільнення серцебиття).

Гуморальна регуляція: вплив гормонів (наприклад, адреналіну) на силу скорочень.

Значення теми для формування біологічної грамотності:

Фактично, серце – це «двигун», навколо якого вибудовується вся логіка транспорту речовин в організмі.

Саме через вивчення роботи серця учні опановують поняття гомеостазу.

Тема серця є базою для формування здоров'язбережувальної компетентності (розуміння пульсу, тиску, впливу стресу) [21].

2.3. Наочні посібники та навчальні матеріали для вивчення будови серця

Досліджуючи підручник О. В. Тагліної [6], виявили, що навчальний матеріал, яким він наповнений, дає можливість використати на уроці інтерактивний електронний додаток. Тут ми можемо знайти тему, яку вивчаємо на уроці і використати навчальні матеріали: презентації, QR- код STEAM – проект «Виготовлення робочої моделі серця та механізму помпування крові» , завдання для перевірки знань. Так, при вивченні теми «Будова, функції та робота серця» додаток нам пропонує:

1) Поміркуй і обговори ситуацію:

- Під час зупинки серця першою допомогою є непрямий масаж серця. Він виконується у вигляді ритмічних натискань на грудну клітку. У реанімації використовують дефібрилятор, що подає електронний розряд.

- Які особливості серцевого м’яза змушують серце битися знову під дією цих сильних подразників? *(Очікувана відповідь: збудливість – здатність переходити від стану спокою до скорочення під впливом подразників (фізичних, хімічних, електричних).*

Дефібриляція базується також на явищі рефрактерності (незбудливості) м'яза на певний час для синхронізації ритму.

- Позначити світлини, де зображений дефібрилятор? [15].

2) Склади відповідність назви оболонки серця з її описом [15].

Очікувана відповідь: оболонка, яка відокремлює серце від інших органів грудної клітки, захищає й підтримує його, сприяє кращому наповненню кров’ю; оболонка заповнена рідиною, яка допомагає відведенню тепла й зменшує тертя під час скорочення серця; зовнішня сполучнотканинна оболонка, яка забезпечує захист від травм і тертя; середній найтовщий шар, який складається з особливої поперечно-посмугастої серцевої м’язової тканини; спеціальні клітини міокарда самостійно утворюють електричні імпульси, що запускають скорочення серця; внутрішній шар зі сполучної тканини, покритий із середини одношаровим епітелієм. Вистеляє всі камери серця й утворює його клапани.

3) Завдання: доповніть схему відповідною термінологією. (Дано малюнок оболонки серця, потрібно внести відповідні терміни). Див. рис. 2.2 [6].

Очікувана відповідь: *Перикард, (навколосерцева сумка), Епікард, Міокард, Ендокард.*

4) Переглянути навчальний відео урок про серце «Чому твоє серце б’ється?» Обрати правильну відповідь на запитання. Із чим порівнюється серце в цьому ролику?

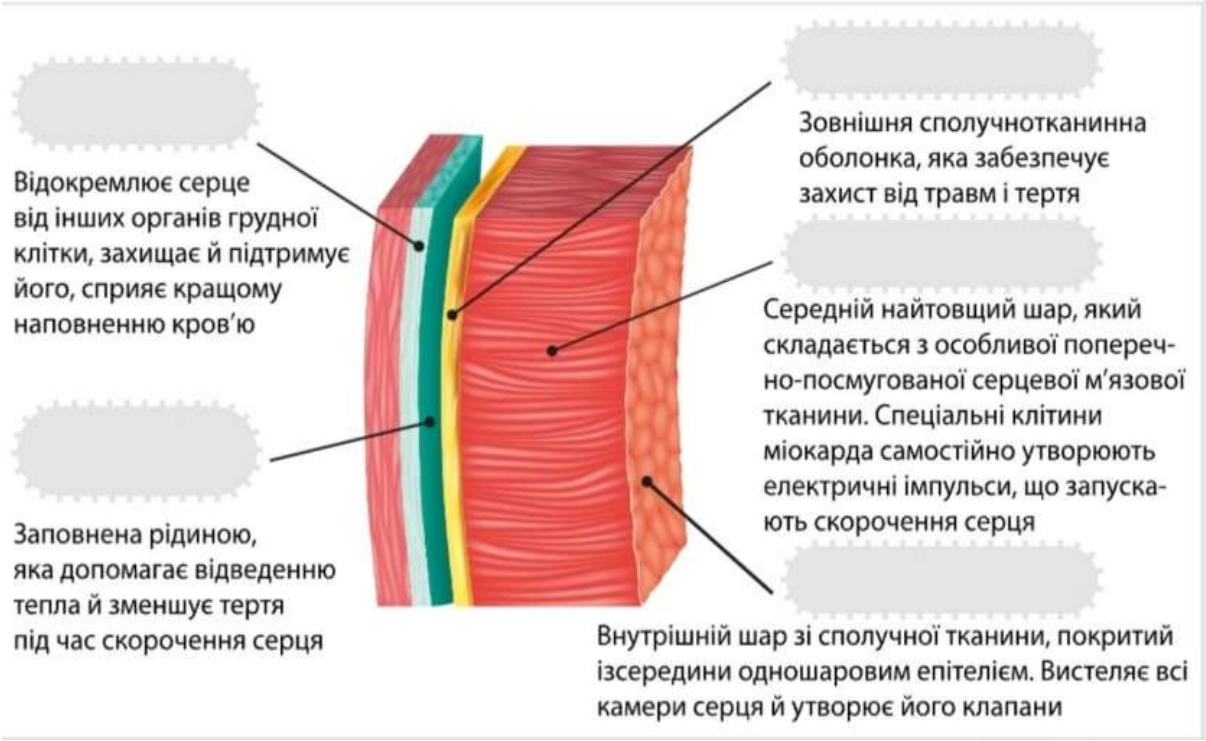


Рис. 2.2. Доповніть схему відповідною термінологією

5) Розглянути 3D-модель серця й впорядкувати позначення на малюнку (який отримаєте), з тим, що є на моделі [9]. Див. рис. 2.3, де учні найкраще бачать такі структури: розміщення серця; анатомічний склад серця; розташування камер та клапанів; роботу коронарних артерій у розрізі.

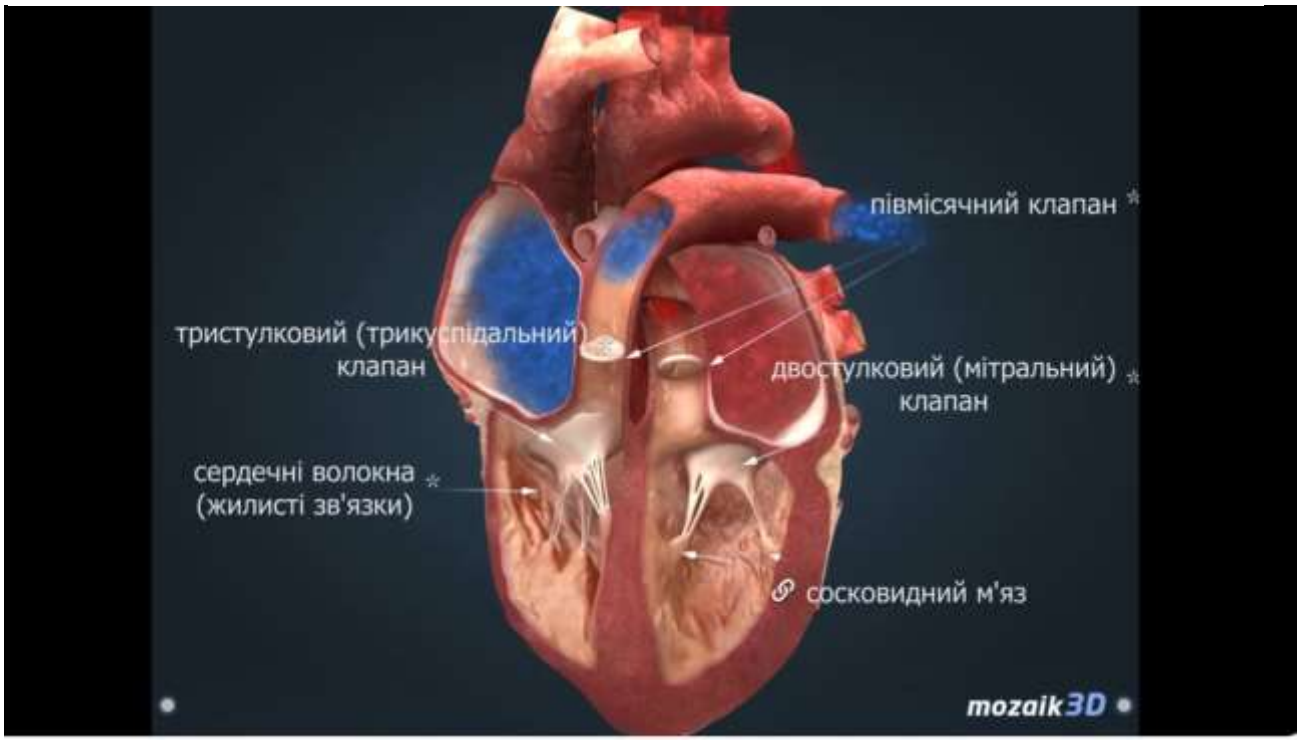


Рис. 2.3 3D-модель серця

Розгляд 3D-моделі серця: учні мають змогу обертати модель, змінювати масштаб та впорядковувати позначення анатомічних структур. Такий вид роботи сприяє розвитку просторового мислення, що особливо важливо для розуміння морфології (об'ємної будови камер і клапанів), та дозволяє візуалізувати внутрішню архітектуру камер і клапанів, що неможливо зробити за допомогою звичайного площинного малюнка.

6) Прочитати твердження, поставити ТАК, або НІ (пропонується 4 завдання):

У середині серце має 4 камери: два передсердя (ліве та праве) та два шлуночки (лівий та правий). Ліва та права половини серця розмежовані серцевою перегородкою.

Очікувана відповідь: *ТАК*

7) Період скорочення міокарду називається діастолою, період розслаблення – систолою.

Очікувана відповідь: *НІ (навпаки).*

Вимірюється артеріальний тиск у міліметрах ртутного стовпчика (мм. рт. ст.) за допомогою секундоміра.

Очікувана відповідь: *НІ (тиск вимірюється тонометром)*

Завдяки автоматії серце скорочується й підтримує життєдіяльність організму самостійно, незалежно від нервової системи.

Очікувана відповідь: *ТАК*

8) Увідповіднити властивості серцевого м’яза.

Очікувана відповідь: *збудливість – здатність переходити від стану спокою до скорочення під впливом подразників (фізичних, хімічних, електричних); провідність – поширення збудження; скоротливість – властивість скорочуватися після збудження; автоматизм– дозволяє серцю працювати автономно, проте нервова система здійснює регулюючий вплив.*

9) Самодослідження зміни ЧСС та артеріального тиску

- Вимірювання артеріального тиску та пульсу в стані спокою.

- Вимірювання артеріального тиску та пульсу після фізичного навантаження. Це дозволяє учням на практиці побачити механізми адаптації

серцево-судинної системи та навчитися методам функціональної діагностики.

10) Подивитися кадр з навчального анімаційного фільму про земні пригоди Ґоґа «Серце». Що означає фразеологічний зворот «із легким серцем»? [15].

11) Додаткове завдання: STEAM-проєкт «Виготовлення робочої моделі серця та механізму помпування крові». Такий проєкт дозволяє учням краще зрозуміти саме тривимірну архітектуру органа, а не просто схему на папері. Виготовлення моделі розвиває не лише знання з біології, а й інженерні навички та розуміння фізики (тиск, робота клапанів). Використання QR-коду [15].

12) Презентація для вчителя.

На нашу думку, такі завдання допоможуть створити сприятливі умови для підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу, плануванню діяльності, спрямованої на формування інтересу до процесу навчання, вірі у власні можливості та використанню творчого потенціалу кожного учня.

2.4. Значення вивчення серця для формування анатомічних знань учнів

Зміни в шкільній біологічній освіті здійснюються в контексті реалізації концепції «Нова українська школа» і Закону України «Про освіту» [39]. В українській освіті набирають темпів підходи до реалізації цієї концепції. Ці документи мають на меті – підвищити якість освіти в цілому і біологічної в тому числі, виховання компетентної особистості здатної до саморозвитку й самонавчання в умовах глобальних змін і викликів. В її основу мають бути закладені не лише знання, а й уміння їх застосовувати, оволодіння різними способами пізнавальної діяльності, життєвими навичками.

Теоретичний фундамент шкільної біологічної освіти становлять біологічні знання, в нашому випадку - про серце: науково викладені, в певній послідовності і на доступному для учнів рівні, наукові факти, поняття, закономірності, закони, гіпотези, теорії, опанування термінології,

що забезпечують формування компетентності спілкування державною мовою.

Відповідно до завдань Нової української школи, змістити акцент від накопичення дитиною знань до розвитку умінь їх застосовувати не лише у навчанні, але й за межами школи. До чинної навчальної програми з біології крім знань, які виконують інформаційну функцію (будова, функції та робота серця), включено знання про різні способи діяльності, вплив довкілля на серце, які формують екологічну грамотність [35].

З метою успішної реалізації задач Нової української школи у навчанні біології важливо створити умови, за яких школярі зможуть застосовувати набуті біологічні знання при вирішенні реальних життєвих проблем. Дієвим способом реалізації завдань НУШ є надання предметним знанням практико-орієнтованого характеру. Наприклад, опанування методики вимірювання пульсу на променевій або сонній артерії та навичок використання тонометра дозволяє учням не лише засвоїти теоретичний матеріал, а й сформувати ціннісну орієнтацію на збереження власного здоров'я [21]. Такі практичні навички формують здоров’язбережувальну компетентність [14].

Важливою є тенденція збереження здоров’я людини. У процесі вивчення теми акцентується увага на тому, що здоров’я є найважливішою особистісною і суспільною цінністю. Для цього учням потрібно засвоїти та дотримуватися здорового способу життя: здорове харчування, заняття фізичною культурою і спортом, більше бувати на природі, уникати перевантажень і шкідливих звичок (тютюнокуріння, вживання алкогольних напоїв і наркотиків) [21].

Вивчення морфології серця сприяє формуванню природничої компетентності (здатність пояснювати природні процеси) [14].

Розуміння морфологічних особливостей (будови камер, клапанів та коронарних судин) є базисом для формування функціональної грамотності. Це дозволяє майбутньому випускнику в майбутньому критично оцінювати стан свого організму, розуміти значення діагностичних процедур, таких як

ЕКГ чи УЗД, та усвідомлювати механізми виникнення патологій, зокрема атеросклерозу [35].

Навчальний предмет «Біологія» є компонентом повної загальної середньої освіти і належить до інваріантної складової базового навчального плану державного стандарту освіти, і є обов'язковим для усіх типів навчальних закладів освіти. Він має забезпечити випускнику основної школи мінімальну, але достатню для загальнокультурної підготовки інформованість з біології, сформувати предметну (біологічну) і ключові компетентності та забезпечити його здатність продовжувати освіту на різних рівнях профільної середньої освіти (стандарту і профільному) та інших закладах освіти I–II рівнів акредитації [14].

Визначивши місце теми "Серце людини" у структурі шкільної програми та проаналізувавши обсяг теоретичного матеріалу, постає необхідність розробки ефективного алгоритму його викладання. Оскільки морфологія серця є досить складним об'єктом для візуалізації та розуміння, вчителю важливо обрати такі прийоми, які перетворять статистичні факти на динамічний процес пізнання. У наступному розділі ми детально розглянемо методичні аспекти вивчення будови серця, зупинившись на конкретних формах, методах та засобах навчання, що дозволяють реалізувати поставлені освітні цілі.

РОЗДІЛ 3
МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГІЇ СЕРЦЯ У ШКОЛІ

3.1. Організація уроків анатомії з теми «Будова серця»

Кожна людина хоче бути успішною і щасливою, комфортно себе відчувати в усіх життєвих ситуаціях: і в навчанні, і в трудовій діяльності. Завдання сучасної школи полягає у формуванні особистості творчої, конкурентоспроможної, здатної самостійно здобувати знання і застосовувати їх, приймати нестандартні рішення. Завдання педагога – допомогти особистості дитини зрости в успіху, дати відчути радість від здолання труднощів, дати зрозуміти, що задарма в житті нічого не дається, скрізь необхідно прикласти зусилля. І успіх буде еквівалентним витраченим зусиллям. Щоб навчити дитину мислити, треба навчити її діяти, причому діяти з навчальним матеріалом свідомо [26].

Я вважаю, що кожна дитина, під час уроку, повинна отримувати задоволення від навчання. Тому і завдання повинні бути такими, які сприяють створенню ситуації успіху. Навчання біології на моїх уроках здійснюється за принципом педагогіки співпраці, де вчитель є організатором навчання, посередником між учнем і його соціальним досвідом. Воно сприяє створенню умов для активності, ініціативності, творчої діяльності учнів. Під час опрацювання теми відбувається поетапне формування знань, умінь і навичок учнів, а також реалізується диференційований підхід до змісту і темпу вивчення матеріалу, передбаченого шкільною програмою. Порівняно з традиційними уроками вивільняється багато часу, який можна використовувати для розвитку комунікативних навичок учнів, вміння вести дискусії, аналізувати інформацію, працювати в групах, знаходити додаткову інформацію з теми, створювати проекти, презентації. Чітка структура вивчення теми дозволяє учням уникнути стану тривожного очікування, а

диференційований підхід дає можливість всім учням відчувати особистий ріст незалежно від рівня навчальних досягнень [38].

На уроках біології є можливості для того, щоб учні намагалися доводити й обґрунтовувати свої міркування, використовуючи запис або наочність. З невеликої особистої практики роблю висновок, що найкраще запам'ятовується і усвідомлюється матеріал шляхом використання 3d анімації, інтерактивних та практичних завдань, наочності та ін. [40].

Учні сприймають розміщення, об'єм, будову, роботу серця, як живого органу, а не плоскої картинки [20].

Так, з'ясовуючи відповідності назв (термінології) оболонки серця з її описом, учні спочатку не можуть дати правильну відповідь, але пропонують різні міркування, іноді помилкові (плутають назви шарів, їх товщину, значення перикарда). Обговорення цих міркувань супроводжується вивченням роздаткового матеріалу – малюнок з визначеною термінологією та описом. Зрештою учні доходять висновку, що – ендокард (внутрішня оболонка), міокард (середній найтовщий шар), епікард (зовнішня оболонка). Закріплення матеріалу практикую з використанням інтерактивних вправ (вікторина «Серце», доповніть речення, серія запитань з декількома варіантами відповіді, діаграма з мітками). Не виключаю роботу з підручником (додатки, малюнки, схеми, інформаційний матеріал), який супроводжує вивчення і закріплення знань [16].

До різноманітних навчальних умінь, якими має оволодіти учень, належать і уміння перевіряти та оцінювати результати навчання. Тобто йдеться про формування в учнів об'єктивного самооцінювання навчальних досягнень. Увага акцентується на груповій навчальній діяльності учнів. Працюючі в малій групі, учні мають змогу порівнювати особисті досягнення з досягненнями однокласників, брати участь у оцінюванні їхніх і своїх результатів [26].

Пропонуємо вашій увазі урок біології в 8 класі.

Тема уроку. Серце, його будова й функції. Робота серця.

Мета уроку.

Освітня: сформувати здатність описувати будову серця людини як центрального органу кровоносної системи, його функції та особливості роботи (серцевий цикл, автоматизм). Розкрити механізми регуляції серцевої діяльності (нервова та гуморальна).

Розвивальна: розвивати вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки (наприклад, між будовою та функцією серця), аналізувати, порівнювати та узагальнювати біологічну інформацію.

Виховна: виховувати розуміння важливості саморегуляції, свідоме ставлення до власного здоров'я та розуміння важливості профілактики серцево-судинних захворювань.

Наочність, обладнання й матеріали: таблиці, 3D-анімація «Будова серця», ноутбук, мультимедійна дошка, мультимедійні презентації, схеми та плакати, що дозволяють ілюструвати будову й функції серця [30].

Основні терміни і поняття: кровообіг, серце, ендокард, міокард, епікард, перикард, передсердя і шлуночки, серцеві клапани, камери серця, збудливість, провідність, електрокардіограма, автоматизм серця [14].

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ.

Знання та розуміння (Теоретичні)

Описувати будову серця. Називати та показувати на малюнку або моделі камери серця (два передсердя, два шлуночки), клапани (стулкові та півмісяцеві) та оболонки (перикард, міокард, ендокард). Пояснювати функції. Пояснювати роль серця як насоса та функції клапанів у забезпеченні односпрямованого потоку крові. Характеризувати роботу серця. Описувати серцевий цикл, його фази (скорочення передсердь, скорочення шлуночків, загальна пауза) та їх тривалість. Визначати властивості міокарда. Називати та пояснювати основні властивості серцевого м'яза (автоматизм, збудливість, провідність, скоротливість, рефрактерність).

Уміння та навички (Практичні)

Аналізувати будову. Обґрунтовувати функціональну перевагу лівого шлуночка (завдяки товщині його стінки) та пояснювати, чому це необхідно для великого кола кровообігу. Прослідковувати та описувати шлях крові через серце, правильно називаючи камери та клапани, які вона проходить. Встановлювати зв'язок між автоматизмом серця та його здатністю працювати автономно [30].

Ставлення.

Усвідомлювати високу працездатність та надійність серця, завдяки його циклічності та автоматизму.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

1. Організаційний момент. Створення позитивного настрою на уроці, налаштування на роботу, що сприятиме розвитку особистості. Дітей потрібно вразити, здивувати, зацікавити та заінтригувати.

Ігрова розминка. «Мій настрій».

Добрий день, діти. Мені приємно Вас всіх сьогодні бачити. Налаштуємось на роботу і творчий пошук. У нас незвичайний урок. Посміхніться один одному, посміхніться мені. Ми з вами партнери. Нехай тепло ваших посмішок зігріє ваші серця. Сьогодні в кожного з вас є гарна нагода попрацювати разом і відчути задоволення від спільної праці, відчути допомогу кожного. Пронесіть позитивні емоції крізь весь наш урок. Ще візьмемо з собою на урок 4 букви: О – організованість, У – увагу, З – знання, В – взаємодопомогу. Бажаю всім успіхів! [47].

І. Мотивація діяльності.

Завдання. Скласти «Асоціативний кущ» до слова серце.

Повідомлення теми й мети уроку.

Інтерактивний прийом «Здивуй та зацікав».

Вам було дане додому випереджальне завдання «Цікаві факти про серце», що допоможуть вам дізнатись та більше зрозуміти, яким цінним та незвичайним в організмі людини є цей м’яз [26].

Виступи учнів.

- Людське серце є головним органом кровоносної системи, робота якого забезпечує дихання та живлення тканин на клітинному рівні. Кожного дня цей м'яз перекачує по організму майже 5.6 літрів крові й загальна «дистанція» за добу складає майже 19 000 км! Стародавні греки вважали, що в нашому серці живе наш дух, єгиптяни були впевнені, що саме цей орган є осередком зародження емоцій та інтелекту, а для китайців серце є вмістилищем для щастя і спокою.

- У стані спокою частота биття серця в середньому становить 72 удари. У людини віком 60 років загальна кількість ударів серця за життя складає приблизно 2.5 мільярди разів;

- Відомо, що серце постачає кров до всіх клітин організму. Але є виняток – це рогівка ока;

- У чоловіків серце більше ніж, у жінок. Вага органу у чоловіків дорівнює близько 310 грамів, а у жінок – 240 г;

Пошкоджені клітини м'язових тканин серця не відновлюються;

- Між скороченнями серце зупиняється. Якщо скласти періоди зупинки за все життя середньостатистичної людини, вийде, що на «відпочинок» у серця іде приблизно 20 років;

- В середньому, обсягу енергії, яку серце дорослої людини виробляє за добу, достатньо для переміщення 20 вантажівок на відстань 32 км.

- У Наполеона був пульс 40 ударів за хвилину. Такий пульс навіть назвали «наполеонівським» [4].

Проблемне питання:

«Як такий відносно невеликий орган людини , вагою всього 250-350 г, може виконувати таку колосальну роботу без втоми?»

Саме на ці питання ми знайдемо відповіді, вивчивши будову та механізми роботи нашого найважливішого "мотора".

ІІ. Опрацювання нового матеріалу.

2.1. Робота з відео (Розміщення серця, скорочування, анатомічна будова (4 камери), коронарні артерії, провідність, клапани [9].

2.2. Робота з опорним малюнком. Див. рис. 3.1 Будова стінки серця. Посилання на відео: [13].

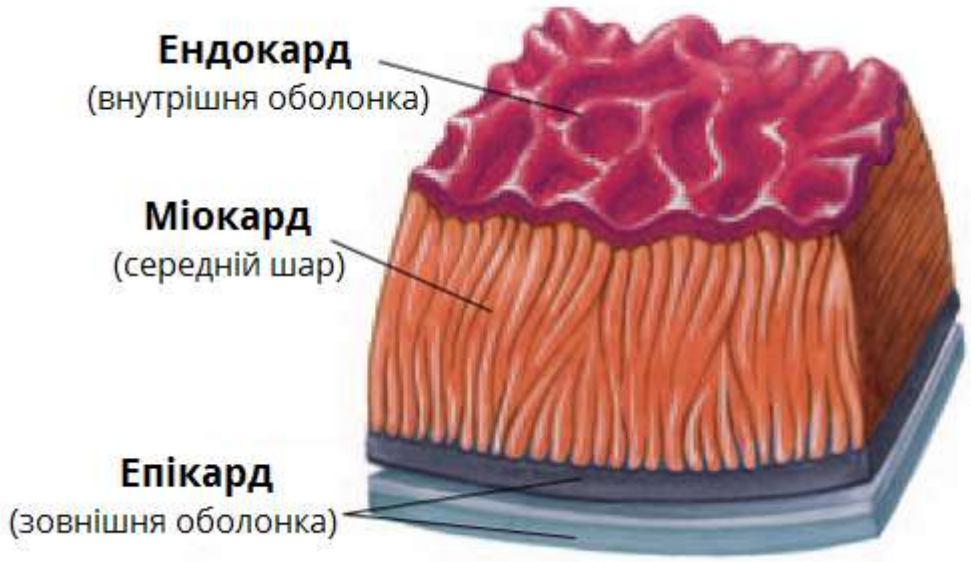


Рис. 3.1. Будова стінки серця

2.3. Самоконтроль. Перевір себе.

Робота з інтерактивними вправами.

вікторина «Серце», запитання з декількома відповідями, робота в групах [17].

вправа «Доповніть речення», робота в парах [19].

діаграма з мітками, робота в групах [18].

2.4. Робота з таблицею, яка зображена на рис. 3.2 Фази серцевого циклу, що показує послідовність подій, які проходять під час одного скорочення серця. Тривалість менше 0,8 сек. [4].

2.5. Робота із інформацією. Учні отримують завдання більш детально пояснити запропоновані терміни.

Властивості серцевого м’яза:

1. *Автоматизм* – здатність серця ритмічно скорочуватись під впливом імпульсів збудження, що спонтанно виробляються у ньому. У нормі найбільший автоматизм мають клітини синусового вузла, що розташований у правому передсерді.

2. *Збудливість*-здатність серцевого м’яза збуджуватися від різних подразників фізичної або хімічної природи, що супроводжується змінами фізико-хімічних властивостей тканини.
3. *Провідність* – здатність серцевого м’яза проводити імпульси від місця їх виникнення до скоротного міокарда. При нормальній провідності відділи серця збуджуються у певному порядку.
4. *Скоротливість* – здатність серця скорочуватись під впливом імпульсів. Сила скорочення серцевого м’яза прямо пропорційна початковій довжині м’язових волокон.
5. Рефрактерність – період незбудливості серцевого м'яза під час його скорочення. Це захисна властивість, яка запобігає занадто швидким повторним скороченням і забезпечує ритмічну роботу насоса.

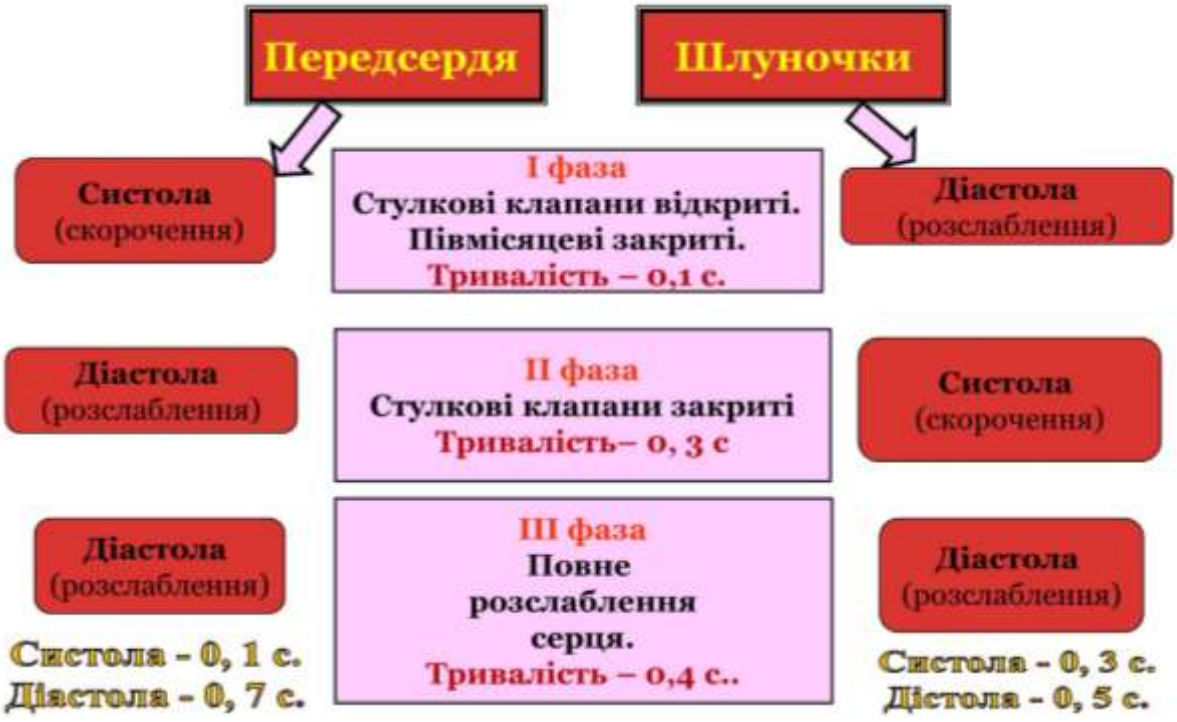


Рис. 3.2 Фази серцевого циклу

III. Закріплення та систематизація нового матеріалу.

Складаємо ментальну карту згідно рис. 3.3 за матеріалами уроку «Серце, його будова й функції. Робота серця». (Діти з ООП користуються підручником і допомогою асистента вчителя). Для учнів з особливими освітніми потребами ментальні карти (інтелект-карти) є потужним

компенсаторним інструментом, який перетворює складну абстрактну інформацію на зрозумілу візуальну структуру) [31].

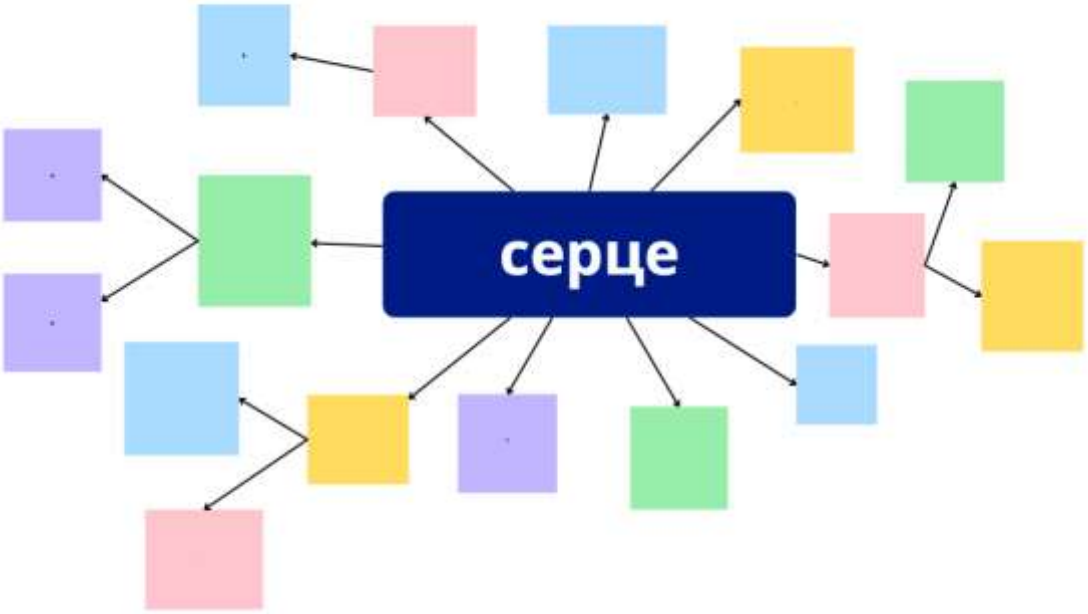


Рис. 3.3 Ментальна карта

IV. Підсумки. Відповіді на проблемне питання.

Серце може виконувати таку колосальну роботу без втоми завдяки унікальній організації його робочого циклу та особливим властивостям серцевого м'яза (міокарда).

1. Організація роботи. Відпочинок у циклі. Ключ до невтомності серця полягає в тому, що воно відпочиває стільки ж часу, скільки працює (або навіть довше, залежно від ритму). Циклічність. Робота серця відбувається ритмічно і складається з фази скорочення (систоли) та фази розслаблення (діастоли). Діастола – фаза відпочинку. При нормальній частоті серцевих скорочень (72 удари/хв), повний цикл триває приблизно 0,8 секунди.

1. Сумарний час роботи (систоли передсердь та шлуночків) складає 0,4 с, тоді як час загального розслаблення (діастоли) – також 0,4 с. Таким чином, протягом доби серце перебуває у стані спокою близько 12 годин, що дозволяє міокарду повністю відновити енергетичні ресурси (АТФ) [3].

2. Властивості міокарда. Серцевий м'яз (міокард) має особливі властивості, що забезпечують його надійність. Високий метаболізм - міокард є одним із найбільш метаболічно активних м'язів в організмі. Він має велику кількість мітохондрій – клітинних "енергетичних станцій", що забезпечують швидке та безперебійне вироблення енергії (АТФ). Автоматизм. Серце здатне самостійно генерувати електричні імпульси (у синоатріальному вузлі), що підтримує його ритмічні скорочення незалежно від зовнішніх нервових сигналів. Це усуває можливість "відмови" через збій зовнішнього керування. Інтенсивне кровопостачання. Сам міокард отримує кровопостачання через коронарні артерії. Це гарантує постійне та високе надходження кисню та поживних речовин, необхідних для невпинної роботи та швидкого відновлення після кожного скорочення [2].

V. Рефлексія.

На уроці:

1. Я дізнався…
2. Я зрозумів…
3. Мені сподобалось…
4. Мені не сподобалось…
5. Я навчився…
6. Мене зацікавило…
7. Я відчув труднощі…
8. Я не вмів, а тепер умію…
9. Мене надихнуло на…

Домашнє завдання.

Творче завдання на вибір: написати коротке есе «Один день із життя мого серця» або скласти пам'ятку «Як я дбаю про своє серце».

Виконати тест [6].

Запитання 1

Кількість камер у серці людини

варіанти відповідей: 1, 2, 3, 4.

Запитання 2

Кількість передсердь у серці

варіанти відповідей: 1, 2, 3, 4.

Запитання 3

Зовнішня оболонка серця

варіанти відповідей: епікард, ендокард, міокард, перикард

Запитання 4

Внутрішня оболонка серця

варіанти відповідей: епікард, ендокард, міокард, перикард

Запитання 5

Серцева сумка

варіанти відповідей: епікард, ендокард, міокард, перикард

Запитання 6

Найтовща оболонка серця

варіанти відповідей: епікард, ендокард, міокард, перикард

Запитання 7

У лівій частині серця кров

варіанти відповідей: артеріальна, венозна, змішана, лімфа

Запитання 8

Між лівим передсердям і лівим шлуночком знаходиться

варіанти відповідей: двостулковий клапан, тристулковий клапан, кишеньковий клапан

Запитання 9

Перешкоджає поверненню крові з артерії у шлуночок

варіанти відповідей: стулковий клапан, кишеньковий клапан, сфінктер

Запитання 10

Скорочення серця

варіанти відповідей: систола, діастола

Запитання 11

Кількість ударів серця за хвилину

варіанти відповідей: 16, 32, 72, 52

Запитання 12

Серцевий цикл триває

варіанти відповідей: 16 с; 8 с; 0,8с; 1с

Запитання 13

Кров із лівого шлуночка рухається у

варіанти відповідей: аорту; легеневу артерію; ліве передсердя; праве передсердя; правий шлуночок; легеневу вену

Запитання 14

Кров із правого передсердя рухається у

варіанти відповідей: лівий шлуночок; легеневу артерію; ліве передсердя; правий шлуночок; легеневу вену

3.2. Лабораторні й практичні роботи

Перехід від теоретичного вивчення серцево-судинної системи до практичного дослідження є ключовим етапом курсу біології людини. Серце – це не просто м’язовий орган, а високотехнологічний «біологічний насос», конструкція якого відточувалася мільйонами років еволюції [47].

Виконання практичних робіт має на меті перетворити абстрактні схеми з підручника на чіткі просторові образи. Робота з муляжами дозволяє учням власноруч дослідити «архітектуру» серця: від тонких сухожильних ниток, що тримають клапани, до потужних м'язових стінок шлуночків. Використання натурального препарату (наприклад, серця ссавця) дозволяє учням побачити справжню текстуру клапанів та сухожильних ниток, що значно посилює емоційний та пізнавальний ефект уроку

Основними завданнями цього циклу робіт є:

- Дослідження морфології (вивчення камер серця та їхніх стінок для розуміння того, як організм створює необхідний тиск для руху крові).
- Аналіз клапанного апарату (вивчення механіки роботи стулкових та півмісяцевих клапанів як запобіжників зворотного току крові).

- Вивчення магістральних судин (встановлення зв’язку між серцем та великим і малим колами кровообігу).

Практична діяльність допоможе не лише засвоїти анатомічну термінологію, а й усвідомити вразливість та водночас неймовірну надійність людського серця, що є першим кроком до свідомого ставлення до власного здоров’я [36].

Основні кроки та елементи, на які варто звернути увагу під час виконання лабораторної роботи. Розгляд **будови серця** дозволяє зрозуміти, як його анатомія забезпечує функцію «насоса» [24].

Хід роботи (основні орієнтири):

Зовнішня будова:

- Знайдіть **основу** (широка верхня частина) та **верхівку** (загострений нижній кінець, спрямований вліво).

- Розрізніть **передсердя** (верхні камери з тонкими стінками) та **шлуночки** (нижні камери з товстими м'язовими стінками).

- Зверніть увагу на **коронарні судини**, що проходять по поверхні міокарда.

Внутрішня будова:

- **Перегородка:** Розділяє серце на ліву (артеріальну) та праву (венозну) частини.

- **Товщина стінок:** Порівняйте стінки лівого та правого шлуночків. Стінка лівого значно товстіша, оскільки він виштовхує кров у велике коло кровообігу під високим тиском.

Клапани:

Стулкові: Між передсердями та шлуночками (двостулковий/мітральний зліва, тристулковий справа).

Півмісяцеві: На виході з аорти та легеневого стовбура (запобігають зворотному току крові).

Магістральні судини:

- До передсердь входять **вени** (порожнисті та легеневі).

- Від шлуночків відходять **артерії** (аорта та легеневий стовбур).

Висновки:

Будова серця повністю відповідає його функціям. Поділ на чотири камери забезпечує не змішування крові, а клапанний апарат гарантує її рух лише в одному напрямку.

Практична робота з біології 8 клас

Тема: Розгляд будови серця на муляжі (або малюнках).

Мета: Вивчити особливості зовнішньої та внутрішньої будови серця людини; навчитися розпізнавати камери серця, клапани та судини, що до нього прилягають.

Обладнання: Муляж серця людини, розбірна модель серця, таблиці «Кровообіг людини», підручник.

Хід роботи

Завдання 1. Зовнішня будова серця

1. Розгляньте муляж серця. Визначте його форму та орієнтацію (де знаходиться верхівка, а де основа).
2. Знайдіть на поверхні серця коронарні (вінцеві) судини. Подумайте, яку функцію вони виконують.
3. Знайдіть великі судини, що виходять із серця та входять до нього (аорта, легеневий стовбур, порожнисті вени).

Завдання 2. Внутрішня будова серця

1. Розберіть модель серця (або розгляньте серце у розрізі на схемі порівнюючи з об'ємною моделлю).
2. Знайдіть чотири камери:

   Праве передсердя та **Правий шлуночок**.

   Ліве передсердя та **Лівий шлуночок**.
3. Порівняйте товщину стінок лівого та правого шлуночків. Поясніть причину різниці.
4. Знайдіть перегородку, яка розділяє серце на праву та ліву частини.

Завдання 3. Клапанний апарат

5. Знайдіть **стулкові клапани** між передсердями та шлуночками:

   Тристулковий (справа).

Двостулковий/мітральний (зліва).

6. Знайдіть **півмісяцеві клапани** біля основ аорти та легеневого стовбура.
7. Зверніть увагу на сухожильні нитки, що кріплять стулки клапанів до стінок шлуночків, запобігають вивертанню стулкових клапанів під час скорочення шлуночків.

Оформлення результатів

Заповніть таблицю за результатами огляду:

Таблиця 3.1

Зовнішня та внутрішня будова серця

Назва структури	Опис (де знаходиться, особливості)	Функція
Міокард	Середній м'язовий шар	Скорочення серця
Перикард	Навколосерцева сумка	Захист, зменшення тертя
Аорта	Виходить із лівого шлуночка	Транспорт артеріальної крові до органів
Легенева артерія	Виходить із правого шлуночка	Транспорт венозної крові до легень, це єдина артерія, яка несе венозну кров.
Стулкові клапани	Між передсердями та шлуночками	Перешкоджають зворотному току крові в передсердя
Півмісяцеві клапани	Біля основ аорти та легеневого стовбура.	Забезпечують односторонній потік крові

Висновок.

Дайте відповіді на запитання:

1. Які особливості будови серця забезпечують рух крові тільки в одному напрямку?
2. Як пов'язана товщина стінок камер серця з роботою, яку вони виконують?
3. Чому серце людини називають «автономним насосом»?

Проведення лабораторних та практичних робіт під час вивчення теми «Будова серця» має фундаментальне значення для глибокого розуміння фізіології людини [27].

Робота з муляжами дозволяє учням чітко побачити просторове розміщення камер, клапанів та магістральних судин, що неможливо зробити повноцінно лише за допомогою тексту підручника.

Практичне дослідження (наприклад, порівняння товщини міокарда лівого і правого шлуночків) наочно доводить біологічний закон: будова органа завжди відповідає його функціональному навантаженню. (Лівий шлуночок має товстішу стінку через те, що виконує значно більшу фізичну роботу — він перекачує кров по всьому організму (велике коло кровообігу), тоді як правий шлуночок — лише до легень (мале коло))

Самостійне дослідження клапанного апарату допомагає зрозуміти механічну досконалість серця як насоса, що забезпечує односпрямований рух крові [24].

Робота з лабораторним обладнанням розвиває спостережливість, вміння аналізувати побачене, порівнювати факти та робити логічні висновки.

Розуміння будови серця є основою для подальшого вивчення тем гігієни, профілактики серцево-судинних захворювань та надання першої допомоги [36].

Таким чином, лабораторна робота виконує роль «містка» між теоретичними знаннями та практичним розумінням життя. Вона демонструє принцип детермінації: морфологія лівого шлуночка (його гіпертрофія порівняно з правим) є прямою відповіддю на фізичне завдання – подолання опору великого кола кровообігу [24].

3.3. Інтерактивні методи

Особливістю сучасності є те, що людина, щоб реалізуватися в суспільстві, повинна вчитися практично все своє життя. Якість сучасної освіти, тобто відповідність вимогам суспільства, визначається не стільки тим, що дитина знає і чого вона навчилася в школі, скільки здібностям і вмінням здобувати нові знання та використовувати їх у нових умовах.

Інтерактивне навчання посідає своє чільне місце, щоб подолати ускладнення, які виникають у процесі навчання [34].

Інтерактивне навчання – це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності учнів, яка має конкретну, передбачувану мету створити комфортні умови навчання, за яких кожен учень відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність. Суть інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх учнів: співнавчання, взаємонавчання (колективне, групове, навчання у співпраці), де і учень і вчитель є рівноправними суб'єктами навчання. Інтерактивне завдання потребує:

- зібратися з думками, перш ніж відповідати.

- спонукати учня звертатись до різних джерел інформації під час пошуку відповіді на питання.

- висловлювати не тільки свою думку (я так думаю), а й аргументувати її (чому я так думаю).

Правильно організовані форми інтерактивного навчального спілкування можуть стати ефективним шляхом подолання труднощів, пов’язаних з різним темпом навчання і рівнем розвитку дітей.

Використовуючи інтерактивне навчання на уроках біології, я переконався, що воно дає позитивний результат, адже роботу можна урізноманітнити моделюванням життєвих ситуацій, використанням рольових ігор, спільним вирішенням проблеми на основі аналізу обставин та відповідної ситуації [23].

Щоб інтерактивне навчання було ефективним, на своїх уроках я використовую такі прийоми:

- даю завдання дітям для попереднього підготування: прочитати, продумати, виконати самостійні підготовчі завдання;

- відбираю до уроку або заняття такі інтерактивні вправи, які б дали «ключ» для освоєння теми;

- під час виконання самих вправ даю учням час подумати над завданням, щоб вони його сприйняли серйозно, а не механічно, або «граючись» виконали його;

- на одному занятті використовую одну (максимум – дві) інтерактивну вправу, а не їх калейдоскоп;

- дуже важливим є проведення глибокого обговорення за підсумками інтерактивної вправи, зокрема акцентування уваги й на іншому матеріалі теми;

- проводжу швидкі опитування, самостійні домашні роботи з різноманітних матеріалів теми, що не були пов'язані з інтерактивними завданнями.

Для контролю за ходом навчання дотримуюсь таких вимог:

- глибоко вивчаю і продумую матеріал, у тому числі додатковий, наприклад, різноманітні тексти, зразки документів, приклади, ситуації, завдання для груп тощо;

- старанно планую і розробляю заняття: визначаю хронометраж, ролі учасників, готую питання і можливі відповіді, виробляю критерії оцінки ефективності заняття;

- мотивую учнів до вивчення шляхом добору найцікавіших для учнів фактів, проблем, оголошую очікувані результати заняття і критерії оцінки роботи учнів;

- передбачаю різноманітні методи для привернення уваги учнів, налаштовую їх на роботу, підтримання дисципліни, необхідної для нормальної роботи класу; цьому, зокрема, можуть сприяти вправи розминки, письмовий розподіл ролей в групах тощо.

На своїх уроках я активно застосовую обговорення, дискусії, роздуми, які дають учням можливість обмінюватися ідеями, враженнями, активізують розумову діяльність, навчають умінню висловлювати власні ідеї та думки, а також почути міркування однокласників. Це елементи кооперативного навчання – робота в парах, ротаційні трійки, карусель, «один-удвох-усі разом.» Особливо ефективними є методи взаємодіючого навчання

(фронтальне навчання): мозковий штурм – форма колективної роботи, яка характеризується спільною спрямованістю мислення і має на меті розробку ідей та підходів до розв'язання певної проблеми, але не їх оцінку. Застосовую також групові методи навчання, взаємонавчання («консультаційні центри»), рольові ігри, дослідні проекти, навчальні екскурсії [42].

Організовуючи роботу в групах, я пропоную учням такі прийоми: «спіймати помилку». (Наприклад: на рисунку визначено властивості серцевого м'яза; будова серця; можна дати схему, де легенева артерія позначена червоним (артеріальна кров), а учень має виправити, що в ній тече венозна кров [30]. Діти шукають помилку групою, сперечаються, радяться. Зробивши певний висновок, група вибирає спікера. Спікер передає результат його виконання перед усім класом. Щоб обговорення не затяглося, зразу визначається на нього час.

Методика «Спіймати помилку» за схемами М. П. Ковальського [23]. активізує критичне мислення. Учні в малих групах аналізують анатомічні планшети, знаходячи навмисно зроблені помилки в назвах камер чи напрямках току крові, що стимулює наукову дискусію та взаємонавчання.

Методика групової роботи у процесі перевірки та оцінювання знань уможливлює проведення усного опитування всіх присутніх на занятті учнів, чого не вдається зробити під час фронтального опитування. Навчання у складі малих груп відбувається під опосередкованим керівництвом учителя та за безпосередньої участі лідера групи. Це суттєво індивідуалізує процедуру контролю, виставлена консультантом оцінка підкріплюється самооцінюванням учня.

Основні інтерактивні методи та прийоми, які використовую в своїй практиці:

STEAM-проект «Побудуй серце»: Для виготовлення робочої моделі, що демонструє рух крові та роботу клапанів, використовуємо аркуш паперу формату А4 та щільний картон для каркаса моделі; елементами «судин» служать трубки від медичних систем для крапельниць; роботу камер серця

імітують медичні шприци; розчини харчових барвників – темно-червоного (для артеріальної крові) та синього (для венозної крові).

Дослідницький метод «Мій пульс»: Вимірювання пульсу в стані спокою та після фізичного навантаження (присідання), аналіз отриманих даних про серцевий ритм.

Рольова гра «Кардіологічне відділення»: Учні діляться на «лікарів» (кардіологів) та «пацієнтів», де перші вимірюють пульс, другі – вимірюють артеріальний тиск, а треті збирають «анамнез» (питають про спосіб життя, шкідливі звички), що формує здоров'язбережувальну компетентність [Додаток А].

Прийом «Неймовірні факти»: Розпочинати урок із проблемного питання: «Як орган вагою 300 г працює без втоми все життя?», стимулюючи дискусію.

Віртуальна екскурсія або 3D-моделювання: Використання додатків для візуалізації серця (ЕКГ, УЗД) у реальному часі

Mozaik 3D (MozaWeb): Використання додатків Mozaik 3D та InnerBody Research дозволяє перетворити статичне вивчення анатомії на інтерактивне дослідження. Учні можуть віртуально «препарувати» серце, розглядаючи його шари, роботу клапанів у динаміці та хід коронарних судин, що значно покращує засвоєння складних морфологічних понять [40].

InnerBody Research - інтерактивний атлас структур людського тіла. На зображеннях тіла можна переглядати структури, клікаючи на які, відкривається текстове пояснення щодо структури за посиланням: [20].

Завдання:

Назвати частини серця, правильно підпиши складові серця користуючись застосунком LearningApps.

Нові пріоритети освіти підштовхують вчителів до пошуку і впровадження в школах сучасних технологій викладання, що допомагають досягти більш відчутних результатів навчання і виховання.

Одним з основних завдань освіти є розвиток в учнів інтересу до навчання, творчості. Для розв’язання цієї проблеми, реалізуючи освітню

програму, ми активно застосовуємо сучасні інтерактивні технології в навчальному процесі, що дозволяють урізноманітнити форми й засоби навчання, підвищують творчу активність учнів. Досвід роботи показує, що моделювання уроків в різних технологіях – справа не проста, але сьогодні це вимога часу [40].

Аналіз літературних джерел з досліджуваної проблеми, дозволив виявити вплив інтерактивних технологій на освітній процес, визначити методи інтерактивного навчання, довести необхідність застосування інтерактивних технологій, що використовуються в процесі школярів [22].

Суть інтерактивного навчання в тому, щоб кожен учень на уроці був поставлений в ситуацію навчання, пізнання. Спільна діяльність в таких умовах дає свій внесок у досягнення спільної мети через обмін знаннями (інформацією), ідеями, способами діяльності.

3.4. Формування дослідницьких і пізнавальних умінь школярів через вивчення будови серця

Формування дослідницьких умінь під час вивчення будови серця дозволяє перетворити суху теорію на живий пізнавальний процес. Це розвиває критичне мислення та здатність аналізувати складні біологічні системи.

Виділимо ключові методи та етапи впровадження такого підходу:

1. Етап спостереження та постановки проблеми

Замість готових фактів пропонуємо учням проблемні питання:

- Чому лівий шлуночок масивніший за правий?

- Як клапани забезпечують рух крові лише в одному напрямку?

- Як такий відносно невеликий орган людини, вагою всього 250-350 г, може виконувати таку колосальну роботу без втоми?

Дослідницька дія: порівняння частоти пульсу в стані спокою та після навантаження (встановлення причинно-наслідкового зв'язку).

2. Практичне моделювання та візуалізація

Пізнавальні вміння найкраще розвиваються через дію:

- **Створення 3D-моделей:** Використання пластиліну або підручних матеріалів для відтворення камер та судин.

- **Віртуальні лабораторії:** Використання інтерактивних атласів для "подорожі" всередині серця [9].

- **Лабораторна робота:** Вивчення будови серця ссавця (натурального об'єкта), що вчить точності опису та порівняння.

3. Формування дослідницьких навичок

Формування дослідницьких навичок відбувається через міжпредметну інтеграцію: учні використовують поняття з фізики (гідродинамічний тиск, опір судин) для обґрунтування анатомічної будови міокарда. Такий синтез знань дозволяє інтерпретувати складні дані, як-от показники ЕКГ або зміни артеріального тиску під впливом різних чинників [36].

4. Проєктна діяльність

Застосування знань у житті:

- **Проєкт "Серце та спорт":** розрахунок оптимальних навантажень для збереження здоров'я міокарда.

- **Кейс-метод:** аналіз впливу шкідливих звичок на еластичність судин та роботу міокарда.

Цей підхід зміщує акцент із запам’ятовування назв (передсердя, шлуночки) на **розуміння логіки функціонування** живого організму.

Вивчення анатомії серця в межах шкільної програми є потужним інструментом для розвитку ключових компетентностей учнів. Процес дослідження будови серця на муляжах та схемах дозволяє трансформувати пасивне засвоєння інформації у активний пізнавальний пошук [20].

Основними результатами формування дослідницьких умінь у цьому розділі є:

- Розвиток аналітичного мислення: учні вчаться не просто констатувати наявність структур (клапанів, перегородок), а встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між анатомічною будовою та фізіологічною функцією.

Наприклад, аналіз товщини стінок камер серця стає базою для розуміння законів фізики та гідродинаміки в біологічних системах [36].

- Оволодіння методами наукового пізнання: Робота з муляжем навчає школярів методам спостереження, порівняння та моделювання. Вміння правильно зорієнтувати орган у просторі та ідентифікувати його елементи формує навички наукової точності та уваги до деталей.

- Стимулювання пізнавального інтересу: Використання інтерактивних методів (QR-коди, цифрові мікроскопи, 3D-моделі) під час лабораторних робіт підвищує мотивацію до навчання. Це перетворює урок біології на майданчик для відкриттів, де кожен учень виступає в ролі дослідника-анатома [11].

- Формування цілісної картини світу: Через вивчення еволюції серця (від простих трубчастих структур до чотирикамерного серця людини) у школярів формується розуміння єдності та складності живої природи.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що практично-орієнтоване вивчення будови серця є фундаментом для розвитку функціональної грамотності. Учні не лише отримують знання про орган, а й опановують алгоритми дослідження, які зможуть застосовувати у будь-якій іншій галузі знань. Це сприяє вихованню особистості, здатної до самостійного пошуку, аналізу та усвідомленого ставлення до здоров'я як до найвищої цінності [20].

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі проведено комплексне дослідження морфологічних особливостей серця людини як фундаментального об’єкта вивчення в шкільному курсі біології. На основі аналізу теоретичних джерел, чинних навчальних програм та впровадження методичного інструментарію було сформульовано такі узагальнення:

Систематичний аналіз наукової та навчально-методичної літератури підтвердив, що вивчення морфології серця залишається пріоритетним напрямом біологічної освіти. З’ясовано, що сучасні підходи вимагають відмови від суто репродуктивного вивчення анатомічних структур на користь системного пояснення складної взаємозалежності між будовою органа та його фізіологічною роллю. Встановлено, що зміст шкільної освіти має трансформуватися від описової анатомії до пояснення адаптаційних механізмів, що є ключовим складником сучасної біологічної грамотності та основою для формування наукового світогляду школярів.

Поглиблене дослідження анатомо-фізіологічних особливостей серця дозволило виявити високий рівень морфофункціональної адаптації. Встановлено, що кожна морфологічна структура – від товщини міокарда лівого шлуночка до складної архітектури клапанного апарату та специфічної провідної системи – чітко підпорядкована функції забезпечення безперебійного кровообігу. Особливу увагу в роботі приділено гістологічній структурі серцевого м’яза, автоматизм та збудливість якого є фундаментальними для розуміння цілісності організму, що створює необхідну базу для усвідомлення учнями патогенезу серцево-судинних захворювань.

Аналіз чинних модельних програм та підручників (авторів П. Балана, К. Задорожного, О. Тагліної) продемонстрував, що тема «Серце людини» займає стратегічне місце у розділі «Транспорт речовин». Вона виступає інтеграційним вузлом, що поєднує знання про клітини, тканини та системи органів. Виявлено, що в межах концепції Нової української школи вивчення

цієї теми спрямоване на реалізацію наскрізних змістових ліній, зокрема щодо екологічної безпеки та здоров'язбереження, що вимагає від учителя створення умов для проектування теоретичних знань на реальні життєві ситуації.

Методичне обґрунтування та практична апробація на базі Полезненського ліцею підтвердили високу ефективність синтезу традиційної наочності з інноваційними технологіями (3D-анімації, STEAM-проєкти, інтерактивні платформи). Впровадження авторських інструктивних карток та алгоритмів для лабораторних досліджень дозволило подолати «бар'єр абстрактності», розвиваючи у школярів візуально-просторове мислення та дослідницькі уміння. Розроблені та апробовані інструктивні матеріали до лабораторних і практичних робіт сприяють підвищенню рівня засвоєння морфологічних знань учнів. Встановлено, що робота з анатомічними муляжами в поєднанні з віртуальними атласами не лише покращує засвоєння термінологічного матеріалу, а й стимулює критичне мислення через аналіз морфометричних показників.

Узагальнюючи виховний потенціал теми, визначено її вирішальну роль у формуванні здоров'язбережувальної компетентності учнів. Свідоме розуміння морфологічної будови міокарда та судин стає міцним підґрунтям для відповідального ставлення до власного способу життя. Опанування практичних навичок самоконтролю, таких як вимірювання пульсу та артеріального тиску, перетворює теоретичні знання на дієвий інструмент профілактики. Таким чином, вивчення морфології серця забезпечує не лише реалізацію вимог Державного стандарту, а й виховання особистості, здатної свідомо цінувати власне здоров'я як найвищий пріоритет.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Амосов М. М. Серце та фізичні вправи. Київ : Здоров'я, 1985. 80 с.
2. Анатомія людини : підручник : у 3 т. Т. 2 / А. С. Головацький, В. Г. Черкасов, М. Р. Сапін. Вінниця : Нова Книга, 2015. 456 с.
3. Анатомія людини : у 3 т. Т. 2 / за ред. В. Г. Ковешнікова. 2-ге вид., випр. і доповн. Львів : Магнолія-2006, 2021. 216 с.
4. Барна І. В. Біологія : довідник школяра та абітурієнта. Тернопіль : Підручники і посібники, 2019. 768 с.
5. Біологія : підруч. для 8 кл. закл. заг. серед. освіти / К. М. Задорожний та ін. Харків : Ранок, 2025. 240 с.
6. Біологія : підруч. для 8 кл. закл. заг. серед. освіти / О. В. Тагліна та ін. Харків : Ранок, 2025. 240 с.
7. Біологія : підруч. для 8 кл. закл. заг. серед. освіти / П. Г. Балан та ін. Київ : Генеза, 2025. 256 с.
8. Будова серця людини. Природознавство : навчальні матеріали. URL: https://pidru4niki.com/77405/prirodoznavstvo/budova_sertsya_lyudini (дата звернення: 17.02.2026).
9. Будова серця. Анімація 3d: відео. URL: https://www.youtube.com/watch?v=WCtYuORl9XE (дата звернення: 26.02.2024).
10. Вервес Ю. Г., Балан П. Г., Серебряков В. В. Зоологія : підруч. для учнів 7-го кл. серед. загальноосвіт. шк. Київ : Генеза, 1996. 296 с.
11. Верхолаз О. М. Використання 3D-моделювання у викладанні біології людини. *Інформаційні технології в освіті*. 2023. № 4. С. 44–50.
12. Вікова анатомія та фізіологія людини : навч. посіб. / Т. Є. Комісова, А. В. Мамотенко, Л. П. Коваленко, І. А. Іонов, О. О. Катеринич, Г. І. Сахацький. Харків : ФОП Петров В. В., 2021. 112 с.
13. Головне про серце людини: будова, функції, коронарна система. *BukiSchool : освітній блог*. URL: https://bukischool.com.ua/blog/sertse-liudyny (дата звернення: 17.02.2026).

14. Державний стандарт базової середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 р. № 898. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF (дата звернення: 17.02.2026).
15. Електронний додаток до підруч. «Біологія» для 8 кл. закл. заг. серед. освіти / О. В. Тагліна та ін. Харків : Ранок, 2025. URL: https://ua.izzi.digital/DOS/1268910/1268964.html (дата звернення: 17.02.2026).
16. Задорожний К. М. Біологія. Дидактичні матеріали до розділу «Кровообіг». Харків : Основа, 2019. 112 с. (Бібліотека журналу «Біологія»).
17. Інтерактивна вправа «Серце» : вебсайт. URL: https://wordwall.net/uk/resource/80268361 (дата звернення: 26.02.2024).
18. Інтерактивна вправа. Серце. Діаграма з мітками : вебсайт. URL: https://wordwall.net/uk/resource/68359068 (дата звернення: 26.02.2024).
19. Інтерактивна вправа. Серце. Доповніть речення : вебсайт. URL: https://wordwall.net/uk/resource/67547428 (дата звернення: 26.02.2024).
20. Інтерактивний атлас структур людського тіла. *InnerBody Research* : вебсайт. URL: https://www.innerbody.com/image/cardov.html (дата звернення: 26.02.2024).
21. Кваша О. О., Свіщенко Є. П. Здоров'я серця і судин. Київ : Здоров'я, 2012. 120 с.
22. Ковальський М. П., Гевкалюк Н. О. Анатомія людини в схемах і малюнках : навч. посіб. Київ : Медицина, 2018. 144 с.
23. Ковальчук В. О. Ігрові методи навчання на уроках біології у 8 класі. *Теорія і методика навчання та виховання*. 2021. № 51. С. 87–95.
24. Кузнєцова О. В. Лабораторний практикум з анатомії та фізіології людини : навч.-метод. посіб. Одеса : Астропринт, 2018. 116 с.
25. Марушко Ю. В., Гіщак Т. В. Особливості серцево-судинної системи у дітей : навч. посіб. Київ : ВСВ Медицина, 2015. 120 с.

26. Матяш Н. Ю., Степанюк Г. І., Жирков О. А. Методика викладання біології : навч. посіб. Київ : Генеза, 2017. 256 с.
27. Мішалов В. Д., Чайковський Ю. Б. Практикум з анатомії людини : навч. посіб. Київ : Медицина, 2015. 248 с.
28. Модельна навчальна програма «Біологія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / П. Г. Балан, О. М. Кулініч, Л. П. Юрченко. 2023. 38 с.
29. Модельна навчальна програма «Біологія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / А. М. Самойлов, О. В. Тагліна, О. М. Утєвська. 2023. 41 с.
30. Навчальні плакати: Анатомія людини. Серце. Кровообіг / упоряд. О. В. Кузнєцов. Київ : Світовид, 2021. 2 с.
31. Навчання біології учнів основної школи : метод. посіб. / Н. Ю. Матяш та ін. Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2019. 208 с.
32. Нариси з історії анатомії. *Anatom ua*. URL: https://anatom.ua/basis/text/all/1-3/ (дата звернення: 29.03.2026).
33. Неттер Ф. Атлас анатомії людини / за ред. Ю. Б. Чайковського. Львів : Наутілус, 2004. 592 с.
34. Омельченко Л. П. Інтерактивні методи навчання біології : метод. посіб. Харків : Основа, 2014. 144 с. (Бібліотека журналу «Біологія»).
35. Пащенко О. О. Особливості реалізації концепції НУШ у підручниках біології для 8 класу. *Наукові запиписки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка*. 2024. № 2. С. 45–52.
36. Пащенко О. О. Розвиток дослідницьких умінь учнів під час виконання лабораторних досліджень з анатомії. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2024. № 1. С. 15–21.
37. Помогайбо В. М., Петрушов А. В. Генетика людини : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ : Академія, 2014. 325 с. URL: http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/6334/1/Генетика%20людини_Посібник.pdf (дата звернення: 08.04.2026).

38. Про інструктивно-методичні рекомендації щодо викладання навчальних предметів / інтегрованих курсів у закладах загальної середньої освіти у 2025/2026 навчальному році : Лист МОН України від 13.08.2025 № 1/16828-25. URL: https://mon.gov.ua (дата звернення: 13.03.2026).
39. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19 (дата звернення: 17.02.2026).
40. Пушкар О. П. Використання мультимедійних технологій при вивченні анатомії серцево-судинної системи. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2022. № 3. С. 12–16.
41. Сорокіна С. І., Цибуля Н. Вікові морфо-функціональні особливості будови серця людини. *Природничі науки і освіта : зб. наук. пр. природн.-геогр. ф-ту*. Умань : Візаві, 2018. С. 104–107. URL: https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/8849/1/Sorokina.pdf (дата звернення: 17.02.2026).
42. Степанюк Г. І. Формування пізнавальної самостійності учнів у навчанні біології : монографія. Тернопіль : Вектор, 2013. 320 с.
43. Філімонов В. І. Фізіологія людини : підручник. Київ : Медицина, 2011. 488 с.
44. Хоменко Б. Г., Дідков О. М. Анатомія і фізіологія дитячого організму : навч. посіб. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2004. 373 с.
45. Цікаві факти про серце. *Медичний центр «Родина»*. URL: https://rodyna-medical.com.ua/czikavi-fakty-pro-sercze/ (дата звернення: 17.02.2026).
46. Черкасов В. Г., Кравчук С. Ю. Анатомія людини : посібник. Вінниця : Нова Книга, 2018. 640 с.
47. Шарко В. Д. Сучасний урок біології: технологічний аспект : посіб. для вчителів. Київ : Знання, 2015. 214 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Картка пацієнта (для ролі «Пацієнт»)

(Цю інформацію учень-пацієнт отримує перед початком гри, але не показує лікарю)

ПІБ: Іванько Ввасиль Петрович, 52 роки.

Скарги: Біль у грудях (тиснучий), що віддає у ліву руку та щелепу, виникає при ходьбі. Задишка.

Тривалість симптомів: 2 тижні, погіршення сьогодні вранці.

Шкідливі звички: Курить (1 пачка на день), робота сидяча.

Попередні хвороби: Гіпертонія (тиск до 160/90), підвищений холестерин.

Поведінка: Трохи наляканий, згоден на обстеження.