

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
Кафедра анестезіології та інтенсивної терапії
Кафедра педагогіки, філософії та мовної підготовки



УПРОВАДЖЕННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЙНОГО МЕТОДУ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ ФАХІВЦІВ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для викладачів закладів післядипломної освіти

Харків
ХМАПО
2021

УДК 378.091.33-028.22(086.4):614.2

У66

Затверджено Вченою радою Харківської медичної академії післядипломної освіти (протокол № 3 від 02.04.2021 р.)

Установа-розробник:

Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України

УКЛАДАЧІ:

Голяніщев М. О., кандидат медичних наук, доцент кафедри анестезіології та інтенсивної терапії Харківської медичної академії післядипломної освіти;

Швецова Г. А., кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри педагогіки, філософії та мовної підготовки Харківської медичної академії післядипломної освіти.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Шармазанова О. П., доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри променевої діагностики Харківської медичної академії післядипломної освіти;

Демідова Ю. Є., кандидат технічних наук, доцент кафедри педагогіки і психології управління соціальними системами імені акад. І. А. Зязюна Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Упровадження візуалізаційного методу інтерактивного навчання фахівців охорони здоров'я : методичні рекомендації / уклад.: М. О. Голяніщев, Г. А. Швецова. Харків : Харківська медична академія післядипломної освіти, 2021. 32 с.

Методичні рекомендації підготовлено відповідно до вимог навчальної програми циклу тематичного удосконалення «Використання технологій 3D-візуалізації в безперервному професійному розвитку лікарів». Видання містить таблиці, схеми й ілюстрації практичного використання програмного забезпечення 3D анатомічного столу Sectra та посилання на рекомендовану літературу. Основною метою видання є формування знань для роботи з програмним забезпеченням 3D анатомічного столу Sectra, умінь використовувати такі знання в практичній діяльності та сприяння підвищенню ефективності професійної підготовки фахівців охорони здоров'я.

Для викладачів закладів вищої медичної освіти та фахових медичних коледжів.

ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЙНИХ МЕТОДИК ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ В ПЕДАГОГІЧНІЙ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИЦІ	6
1.1. Сутнісна характеристика візуалізаційних методик інтерактивного навчання	6
1.2. 3D-анатомічний стіл як засіб візуалізаційних методик інтерактивного навчання	11
РОЗДІЛ 2. УПРОВАДЖЕННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ БЕЗПЕРЕРВНОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ	23
2.1. Модель упровадження візуалізаційних методів інтерактивного навчання	23
2.2. Освітньо-педагогічні можливості програмного забезпечення 3D-анатомічного столу	24
ВИСНОВКИ	30
ЛІТЕРАТУРА	31

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

БПР — безперервний професійний розвиток

ІН — інтерактивне навчання

ПЗ — програмне забезпечення

ФОЗ — фахівець охорони здоров'я

ХМАПО — Харківська медична академія післядипломної освіти

ЦВТ — центр візуалізаційних технологій

ВСТУП

Реформа охорони здоров'я як динамічний поштовх до набуття нової якості медичної допомоги, зміни умов фінансування й автономізації медичних закладів передбачає формування та сталий розвиток професійної компетентності лікарів. Це, у свою чергу, формує потребу модернізації процесу навчання фахівців медичної галузі як на додипломному, так і на післядипломному етапі.

Тепер система післядипломної освіти розв'язує комплекс завдань, спрямованих на підвищення професійного рівня лікарів відповідно до кон'юнктури ринку праці, соціального захисту, забезпечення потреб суспільства й держави у висококваліфікованих конкурентоспроможних фахівцях та умов пандемії коронавірусу COVID-19. Отже, актуалізується впровадження нових і перспективних технологій навчання, зокрема інформаційних, які базуються на можливостях сучасних візуалізаційних методик, що уможливають використання реалістичних графічних об'єктів різної складності як елементів навчально-методичного забезпечення освітнього процесу.

Нині вплив візуального компонента на результативність процесу навчання вивчається в працях провідних теоретиків і практиків. У низці наукових досліджень візуалізація в широкому сенсі розуміється як прийоми та методи донесення інформації у зручному для зорового спостереження форматі. Доцільність використання візуалізації навчальної інформації продиктована насамперед необхідністю її подання у найвідповіднішому новим потребам сучасного покоління слухачів вигляді.

У медичній освіті запровадження візуальних методів відображення інформації значно підвищує якість підготовки фахівців, сприяє поглибленому запам'ятовуванню матеріалу, розвитку професійної компетентності та найповніше відповідає освітнім і професійним потребам лікаря, зокрема в безперервному професійному розвитку.

Методичні рекомендації «Упровадження візуалізаційного методу інтерактивного навчання фахівців охорони здоров'я» розроблені з метою забезпечення оптимізації упровадження візуалізаційних методик інтерактивного навчання в системі безперервної медичної освіти.

РОЗДІЛ 1

ВИКОРИСТАННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЙНИХ МЕТОДИК ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ В ПЕДАГОГІЧНІЙ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИЦІ

1.1. Сутнісна характеристика візуалізаційних методик інтерактивного навчання

Процеси розвитку, що відбуваються в сучасному суспільстві, потребують від навчальних закладів формування висококомпетентної, активної, здатної до критичного мислення та творчого перетворення світу особистості. За таких умов поєднання візуалізаційних та інтерактивних методів є вельми перспективним для розв'язання завдань, що постають перед сучасними закладами освіти. Окрім того, питома вага активних та інтерактивних занять у навчальному процесі має становити 20–30 % аудиторних занять залежно від напрямку підготовки. Отже, впровадження інтерактивних форм навчання — один із найважливіших напрямів удосконалення підготовки здобувачів освіти та підвищення їхньої кваліфікації. Відповідно змінюється й стратегія викладання: від трансляції слухачам готових знань до створення умов для діалогу й активної взаємодії [1, 2].

Поняття *інтерактивний* походить від англ. *interact* (*inter* — взаємний, *act* — діяти). Інтерактивне навчання (ІН) розглядають як спеціальну форму організації пізнавальної діяльності з цілком конкретними та прогнозованими цілями. Одна з таких цілей полягає у створенні комфортних умов навчання, за яких слухач відчуває свою успішність, свою інтелектуальну спроможність і робить продуктивним сам процес навчання [3].

Інтерактивне навчання — різновид активного навчання. Суть ІН полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умов по-

стійної активної взаємодії всіх учасників освітнього процесу. Це видозмінює методи — транслюючи на діалогові, тобто становить обмін інформацією, заснованою на взаєморозумінні та взаємодії.

ІН у післядипломній освіті ґрунтується на *візуалізаційних методах*. Практичність використання візуалізаційних методик зумовлена їх значним позитивним впливом на процес розуміння матеріалу та його запам'ятовування. За фізіологічними дослідженнями, 80 % інформації надходить через зоровий аналізатор, сприймання та оброблення інформації через канал «вухо–мозок» складає 50 000 біт/с, а канал «око–мозок» — 50 000 000 біт/с [4]. Ці дані створюють можливість дійти висновку щодо важливості поєднання словесних і візуальних методів навчання.

Сам термін *візуалізація* походить від латинського *visualis* — *що сприймається візуально, наочно*. Візуалізація — це процес подання даних у вигляді зображення для максимальної зручності їх застосування; надання зримої форми будь-якому мислимому об'єкту, суб'єкту, процесу [5]. Візуалізувати можна абсолютно всі дані: певну територію, постаті, інструкцію, процес, ситуацію тощо. Як технологія візуалізація застосовує концепції, методи та засоби, запозичені з інших галузей: принципи дизайну карти — із картографії, принципи позначення даних у графіках — зі статистики, правила композиції, макетування, колористики — із графічного дизайну, стиль написання — із журналістики, програмні засоби — з інформатики та програмування, орієнтація на читацьку аудиторію — із психології, переважно психології сприйняття [6].

У сучасному навчальному процесі візуалізаційні процеси здебільшого реалізовані мультимедійними засобами. Під мультимедійними засобами мають на увазі звук, анімовану комп'ютерну графіку, відеоряд тощо [7].

Основними характерними рисами візуалізаційних методик є:

- 1) об'єднання багатокomпонентного інформаційного середовища (тексту, звуку, графіки, фото, відео) в однорідному цифровому поданні;
- 2) забезпечення надійного (відсутність спотворень у разі копіювання) і довговічного зберігання великих обсягів інформації;

3) простота перероблення інформації (від рутинних до творчих операцій) [8].

У науково-методичній літературі, присвяченій вивченню візуалізації навчального процесу, можна знайти опис технік **візуалізації, основні види** яких розгляньмо далі.

Мультимедійна презентація (використання програмних засобів) — це файл, який містить текстові матеріали, фотографії, рисунки, слайд-шоу, звукове оформлення, дикторський супровід, відеофрагменти, анімацію та тривимірну графіку (рис. 1.1). Від інших способів подання інформації презентація відрізняється особливо насиченим вмістом та інтерактивністю. Мультимедійна презентація може бути підготовлена за допомогою таких комп'ютерних програм як PowerPoint, Prezi, Keynote [9].

Зважаючи на безперечну «універсальність» із акумулювання найрізноманітніших **видів візуалізації**, мультимедійна презентація може підвищити рівень засвоєння інформації усної доповіді на будь-яку тему медичних наук (анатомія, терапія, гігієна й ін.).

Інфографіка зумовлює набуття навичок *організації власного інформаційного простору*, знаходження ефективних способів пошуку та перетворення інформації для розв'язання поставлених навчальних завдань і самостійної пізнавальної діяльності.

Інфографіка — це візуальне подання різноманітної, часто дуже щільної статистичної інформації (рис. 1.2).

Одним із типів інфографіки є так звана ментальна карта (mind-map). Mind-map — це графічний спосіб подати ідеї, концепції, інформацію у вигляді карти, що складається з ключових (розташованих у центрі аркуша) і вторинних тем (розміщених радіально від ключових) (рис. 1.3). Тобто це інструмент для структурування ідей, запам'ятовування великих обсягів інформації, проведення мозкових штурмів. Популяризатором цієї техніки був американський лектор Тоні Бьюзен, який вивчав інтенсифікацію мислення. Використання ментальних карт змушує активно працювати обидві півкулі головного мозку [10].

Така нейропсихологічна «збалансованість» ментальних карт безумовно затребувана в разі вивчення медичних фактів, що водночас містять *числа та образи* (наприклад: «норма частоти сер-

цевих скорочень — 70 ударів на хвилину»). Тому застосування «mind-map», або «ментальних карт» дуже доречно під час підготовки до занять із будь-яких медичних спеціальностей.

Стрічка часу, або таймлайн (англ. — *timeline*) — це тимчасова шкала, на яку в хронологічній послідовності наносяться події. Таким чином зображується *історія розвитку події*. Події можуть бути подані у вигляді тексту, картинки, звуку або відео (рис. 1.4).

Лінії або стрічки часу використовують під час роботи з біографіями або творчістю письменника, а також для формування системного погляду на історичні процеси. Інша сфера використання таймлайну — управління проектами. Таймлайн у проектній діяльності допомагає учасникам визначити етапи проекту та спостерігати за його реалізацією, терміном його завершення [11].

Під час навчання медицини графічна фіксація «навчальної події» у вигляді «таймлайн» є слушним *видом візуалізації*, наприклад:

- вивчення етапів розвинення хвороби (інкубаційний, продромальний, період клінічних проявів тощо), або
- засвоєння послідовності лікувальних заходів («перший час» — корекція кисневого обміну, «наступні шість годин» — лікування порушень водно-електролітного балансу й ін.).

Скрайбінг — це створення викладачем невеликих зрозумілих малюнків (малювання), які дають змогу кращого розуміння сенсу лекції або презентації та зазвичай відбивають ключові моменти розповіді та взаємозв'язок між ними (рис. 1.5).

Малюнки (графічні образи) виконуються викладачем саме під час ведення заняття крейдою на дошці, маркером на інтерактивній дошці або на будь-якій іншій графічній панелі. Створення яскравих образів викликає в слухача візуальні асоціації з усною мовою, що забезпечує високий відсоток засвоєння інформації [12, 13].

Виглядає зручним у випадках «онлайн» оновлення викладачем інформації, у тому числі медичної, що надана в *мультимедійній презентації*, або у випадках інтерактивної взаємодії зі слухачами для роз'яснення складнощів нової інформації.

Фішбоун — спрощена назва методу японського вченого Карору Ісікави. Цей прийом спрямований на розвиток критичного мислення в научно-змістовній формі. Суть полягає в установлен-

ні причинно-наслідкових взаємозв'язків між об'єктом аналізу та чинниками, які на нього впливають, здійснення обґрунтованого вибору (рис. 1.6). Додатково метод дає змогу розвивати навички роботи з інформацією та вміння ставити й розв'язувати проблеми [14].

В основі прийому — схематична діаграма у формі риб'ячого скелета. Існують два типи розташування інформації:

- горизонтальне (найточніше повторює скелет риби);
- вертикальне, що створює можливість розмістити на «кісточках» більший обсяг інформації.

«Риб'ячий скелет» складається з 4 блоків інформації:

- голови, в якій позначається питання або проблема;
- кісточок угорі (або праворуч), де фіксуються причини й основні поняття того чи іншого явища, проблеми;
- кісточок унизу (ліворуч), що підтверджують наявність тих чи інших причин;
- хвоста, що містить висновки й узагальнення з питання.

Використання фішбоун-методу буде цілком доречним під час проведення лекцій-дискусій або семінарів-дискусій зі слухачами в галузі медицини, а саме на заняттях із розгляду клінічних кейсів, причин ускладнень хвороби, роз'яснення патофізіології чи семіотики будь-якого симптому/синдрому й ін. Наприклад:

- «Проблема» (голова риби) — «Що зумовлює низький рівень вмісту кисню у хворих на COVID-19?»;
- «Кісточки» — патофізіологічні причини «1, 2, 3, ...n»;
- «Хвіст» (висновок/найвірогідніша відповідь) — наприклад: «Тяжкі порушення вентиляційно-перфузійних відношень».

Кластери — допомагають уявити в систематизованому вигляді великі обсяги інформації, ключові слова та ідеї [15]. В освіті кластер — це графічно оформлена в певному порядку у вигляді грона сукупність смислових одиниць тексту. У центрі — назва теми, проблеми, навколо неї — судження — великі смислові одиниці, що з'єднуються з різноманітними аргументами, фактами, прикладами. Таким чином, кластер — це графічна організація матеріалу, що показує смислові поля того або іншого поняття (рис. 1.7).

Отже, візуалізація навчальної інформації:

- полегшує сприйняття навчальної інформації, зважаючи на когнітивні особливості слухачів;
- сприяє формуванню правильних уявлень щодо об'єкта вивчення, позбавляючи необхідності надалі коригувати початкові хибні уявлення;
- дає змогу сконцентрувати увагу на головних смислових елементах навчального матеріалу, виділяти їх у зоровому образі за одночасного фільтрування другорядних і зайвих деталей;
- інтенсифікує навчальний процес через використання економічного за обсягом і часом подання навчального матеріалу в образному вигляді;
- активізує різні види мислення та пам'яті;
- сприяє кращому включенню нових знань у систему раніше набутих, а також їх засвоєнню та запам'ятовуванню;
- створює позитивний емоційний фон у процесі навчання;
- полегшує реалізацію міждисциплінарних зв'язків у навчанні [16].

1.2. 3D-анатомічний стіл як засіб візуалізаційних методик інтерактивного навчання

Особливістю медичної освіти є необхідність запам'ятовування слухачами великих обсягів навчальної інформації. Оскільки в процесі навчання теорія завжди йде попереду практики, серйозною проблемою для *фахівців охорони здоров'я* (ФОЗ) є «втрата інформації» у процесі навчання. Розробка та застосування у вітчизняній системі безперервної медичної освіти сучасних інтерактивних технологій, зокрема їх поєднання з візуалізаційними методами, дає змогу слухачам, окрім засвоєння знань, умінь і навичок, на теоретичних і практичних заняттях розвивати важливі якості сучасного ФОЗ, що значно сприятиме підвищенню рівня їхньої професійної компетентності. Таким чином, *візуалізаційні методики інтерактивного навчання* мають значний потенціал поліпшення результатів освітнього процесу на етапах безперервного розвитку ФОЗ (БПР ФОЗ).

Із метою впровадження в освітній процес візуалізаційних методик інтерактивного навчання у Харківській медичній академії післядипломної освіти (ХМАПО) створено навчально-тренінговий *центр візуалізаційних технологій (ЦВТ)*. Наша Академія є першим ЗВО на теренах України, в якому було встановлено 3D-візуалізаційний стіл виробництва фірми Sectra (Швеція).

3D-візуалізаційний стіл — це унікальний апаратно-програмний продукт фірми Sectra, що створює можливість детальної 3D-візуалізації органів і тканин людини, дає змогу демонстрації реальних клінічних випадків, а також можливості передопераційного планування з віртуальною візуалізацією пацієнта. Анатомічний стіл Sectra (Sectra Table) — це великий інтерактивний екран із системою побудови зображень, яка забезпечує взаємодію з тривимірними зображеннями людського тіла, отриманими комп'ютерною або магнітно-резонансною томографією. Його можна використовувати для навчання анатомії, рентгенології, гістології, ортопедії та хірургії, спортивної медицини, судової медицини тощо [17].

Технології 3D-візуалізації завдяки моделюванню будь-яких клінічних ситуацій у терапевтичній та хірургічній практиці з можливістю вибору оптимального медичного втручання, детального аналізу даних різних методів променевої діагностики, гістологічних і цитологічних досліджень, віртуальних судово-медичних та патологоанатомічних розтинів реальних пацієнтів дають змогу підняти на якісно новий рівень і післядипломне навчання лікарів, і лікувально-консультативну роботу клінічних кафедр ХМАПО. Це створює можливість реалізувати сучасні, нові та інноваційні форми й методи навчання у системі розвитку БПР ФОЗ та здійснити проведення теоретичних занять і відпрацювання вмінь, необхідних для практичної діяльності слухачів, а також контрольні заходи, які визначають відповідність рівня набутих компетентностей та знань вимогам, що прописані в нормативних документах для кожної конкретної спеціальності [18]. Завдяки цьому зазначені інноваційні підходи до навчання зменшують кількість лікарських помилок, орієнтують лікаря на майстерність командної праці, формують уміння зважати на думку іншого спеціаліста, розвивають

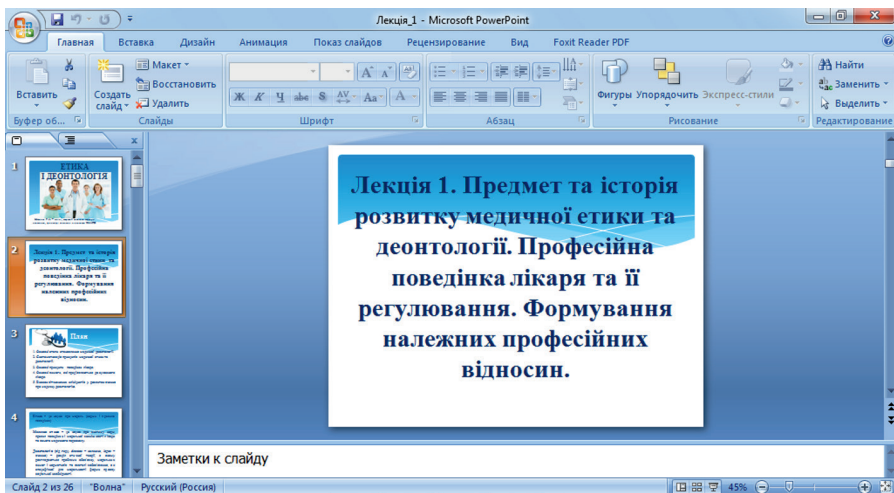


Рис. 1.1. Приклад оформлення мультимедійної презентації у середовищі програми PowerPoint



Рис. 1.2. Приклад оформлення інфографіки



Рис. 1.5. Приклад «Техніки скрайбінгу»



Рис. 1.6. Приклад шаблону «Фішбоун»

FIGURE 2

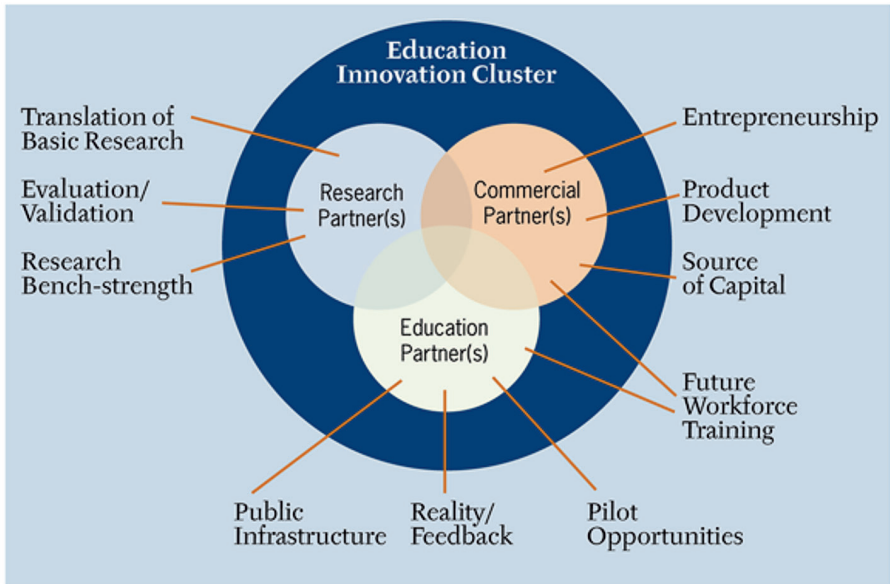


Рис. 1.7. Приклад оформлення «Кластера»

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ



Рис. 1.8. Освітнє програмне середовище анатомічного столу Sectr

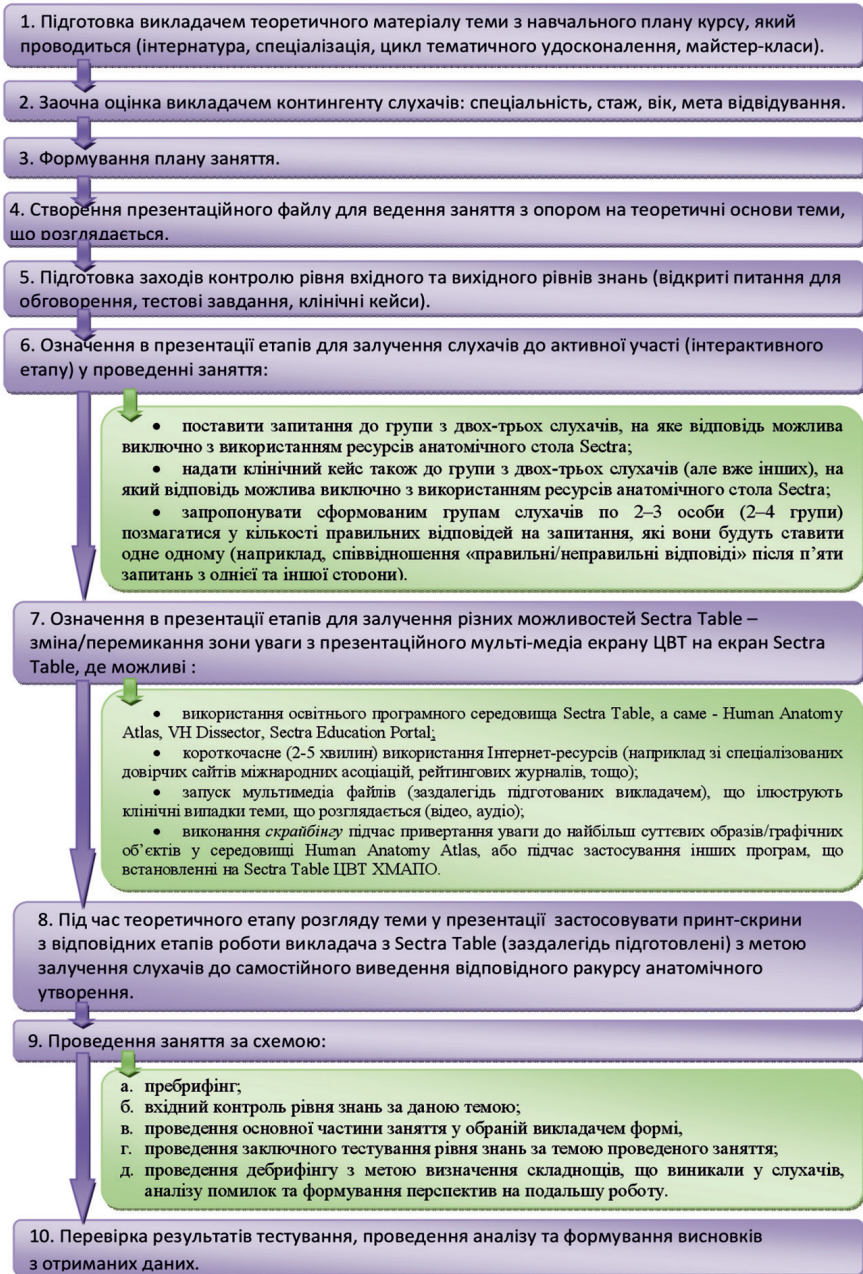


Рис. 2.1. Алгоритм підготовки викладача

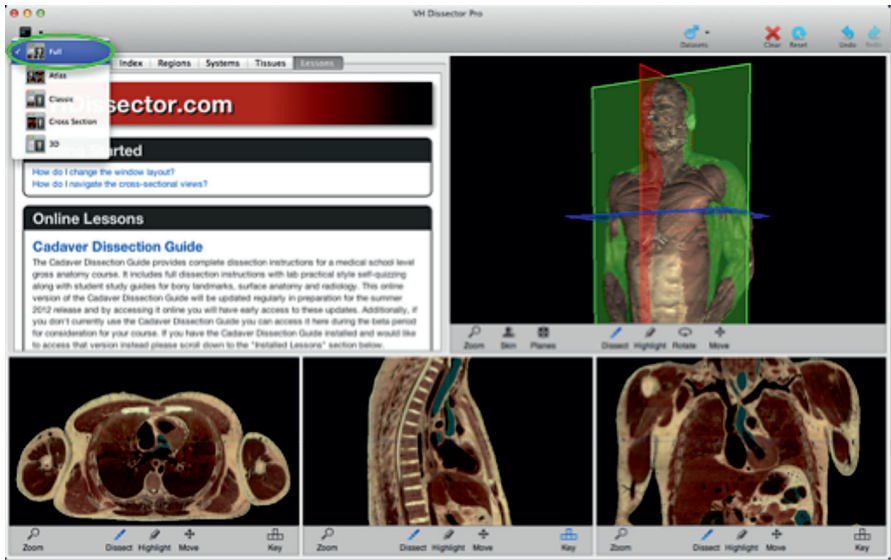


Рис. 2.3. Ілюстрація перемикання між різними макетами вікон у середовищі програми VH Dissector

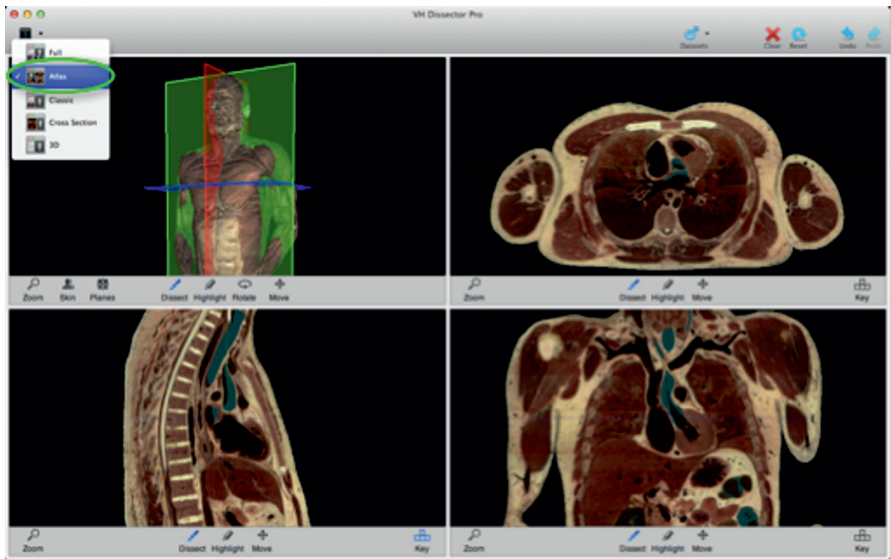


Рис. 2.4. Ілюстрація макета вікон у середовищі програми VH Dissector



Рис. 2.5. Ілюстрація класичного макета вікна в середовищі програми VH Dissector

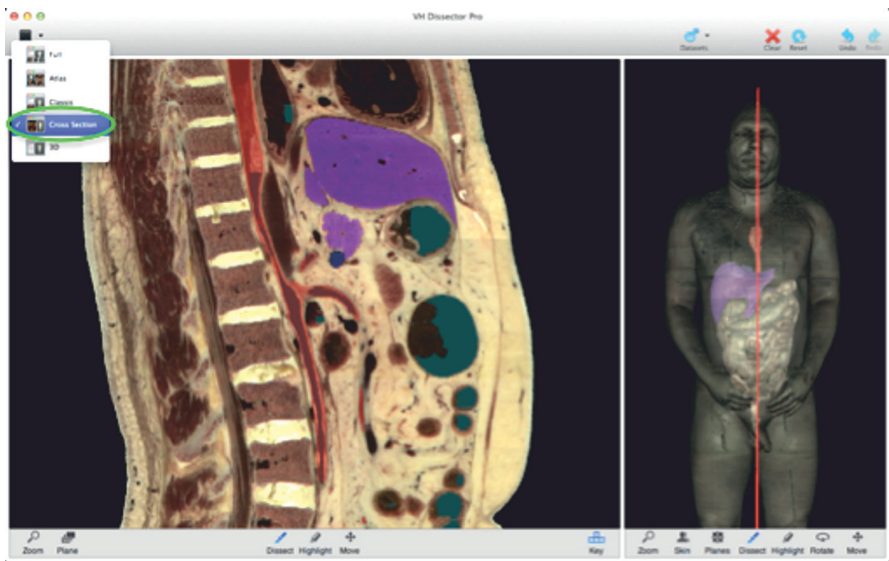


Рис. 2.6. Ілюстрація макета вікна поперечного розтину в середовищі програми VH Dissector

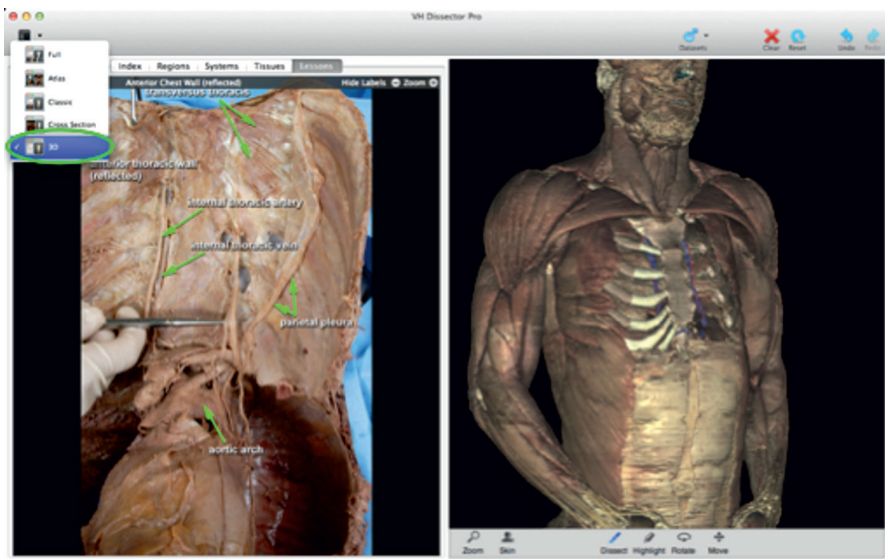


Рис. 2.7. Ілюстрація макета вікна тривимірної проєкції в середовищі програми VH Dissector

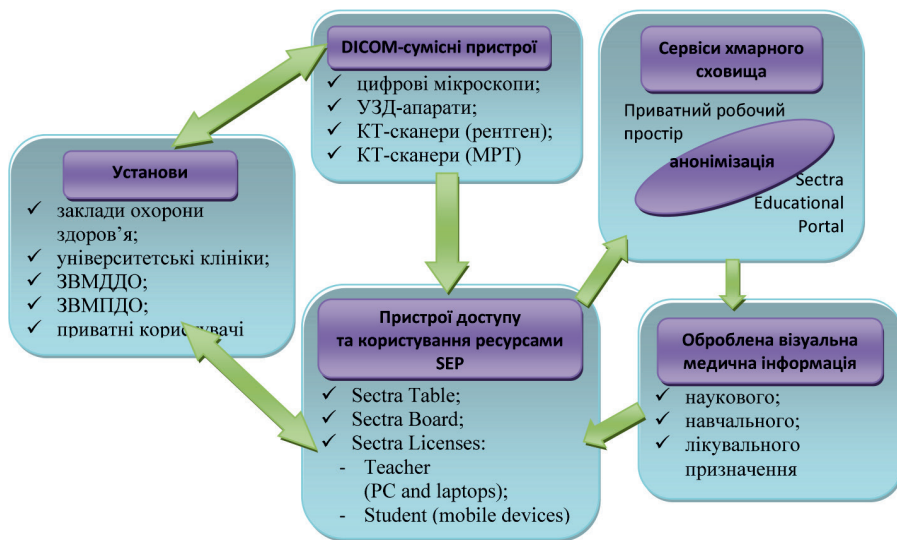


Рис. 2.8. Алгоритм використання хмарного ресурсу Sectra Educational Portal учасником освітнього процесу

комунікативні навички, а також сприяють розвитку інтелектуальної самостійності та професіоналізму фахівця [19].

Основні «hardware and software» характеристики Sectra Table

Програмне середовище (ПЗ) Sectra Table відтворено на платформі операційної системи Windows10, у якому працює низка традиційних офісних ліцензійних програм і спеціалізоване ПЗ, створене для вивчення анатомії людини та планування клінічної роботи з пацієнтами.

До таких *спеціалізованих освітньо-клінічних програм* належать:

- Human Anatomy Atlas;
- VH Dissector;
- Sectra Education Portal, — що реалізує дуже вигідний комплексний підхід до розв'язання питань медичної освіти (рис. 1.8).

Кожна з цих програм має свої певні переваги, виступаючи як повноцінний самостійний ресурс для вивчення анатомії та розв'язання клінічних завдань. Водночас ці програми, інсталювані на одному пристрої, є унікальним програмним «концептом», який дає змогу вести дискусію про «анатомічні зумовленості» хвороби майже без обмежень. Водночас мова про «хворобу» може йти і як про навчальну «ідеалізовану/цифрову/комп'ютерну» модель пацієнта, так і на прикладі окремо взятих, анонімізованих клінічних випадків.

Серед *технічних особливостей анатомічного 3D-стола Sectra* слід виділити:

Екран діагоналлю 55 дюймів (139 см) підтримує стандарт високої чіткості з роздільною здатністю 1920 × 1080 рх.

Його можна встановлювати в горизонтальному й вертикальному положеннях.

Сам пристрій (стіл) — мобільний. Його можна встановлювати та пересувати між аудиторіями чи лабораторіями.

Є можливість під'єднання мультимедійного проектора чи додаткового монітора, уможливаючи його застосування для проведення лекцій у великих аудиторіях.

Обов'язкова наявність якісного інтернет-доступу, що забезпечує працездатність базового Software пристрою та онлайн доступ до освітніх інтернет-ресурсів за будь-якою спеціальністю.

Анатомічний 3D-стіл створює можливість здійснювати дослідження за допомогою наддетального комп'ютерного відтворення реальної анатомії.

Користувачі можуть працювати з зображеннями так само, як в разі застосування, наприклад, смартфона.

Сенсорний режим спрощує перегляд зображень, даючи змогу здійснювати керування яскравістю/контрастністю, панорамуванням, масштабуванням, а також уможливорює перегляд послідовності кадрів із регульованою швидкістю.

Застосування анатомічного 3D-столу Sectra уможливорює перегляд будь-яких зображень у форматі DICOM (DICOM — від англ. Digital Imaging and Communications in Medicine — медичний галузевий стандарт створення, зберігання, передачі та візуалізації цифрових медичних зображень і документів обстежених пацієнтів), отриманих за допомогою майже будь-якого медичного діагностичного обладнання.

Великий (55-дюймовий) розмір екрана та Multi-touch інтерфейс створюють можливість одночасного зручного доступу кільком операторам — викладачам та/або слухачам, а це, своєю чергою, формує унікальні умови для проведення будь-яких видів інтерактивної роботи:

- одночасно взаємодіяти з віртуальним тілом у режимі 3D;
- розподіляти функції між користувачами;
- керувати зображеннями та обмінюватися думками під час їхнього аналізу;
- проводити обговорення між учасниками заняття: «викладач–слухачі в аудиторії», «викладач–слухачі біля Sectra Table», «група слухачів біля Sectra Table між собою», «група слухачів біля столу та слухачі, що перебувають в аудиторії».

Із метою підвищення конкурентоздатності освітнього процесу в ХМАПО шляхом опанування інноваційних форм і методів навчання та контролю знань за допомогою анатомічного 3D-столу Sectra розпочато *цикл тематичного удосконалення «Використання технологій 3D-візуалізації у безперервному професійному розвитку лікарів»*. Цикл створює можливість поглиблювати теоретичні знання та засвоювати практичні навички в разі впровадження

в навчальний і лікувальний процеси новітніх візуалізаційних та інтерактивних технологій із застосуванням анатомічного 3D-столу Sectra [17].

Для кращого оволодіння навичками використання візуалізаційних методик ІН в педагогічній діяльності на етапах БПР ФОЗ, у наступному розділі методичних рекомендацій надано *модель упровадження візуалізаційних методів інтерактивного навчання та освітньо-педагогічні можливості ПЗ 3D-анатомічного столу Sectra.*

РОЗДІЛ 2

УПРОВАДЖЕННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ БЕЗПЕРЕРВНОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ

2.1. Модель упровадження візуалізаційних методів інтерактивного навчання

В умовах ЦВТ можуть бути проведені будь-які за формою та видом заняття. На думку авторів, у межах візуалізаційно-інтерактивного методу за формою та видом в умовах ЦВТ ХМАПО найдоцільніше проводити:

- навчальні заняття та контрольні заходи;
- лекції-пресконференції, лекції-візуалізації, семінари-практикуми.

Пропонуємо *покроковий алгоритм підготовки викладача та проведення візуалізаційно-інтерактивного навчання в умовах ЦВТ ХМАПО (рис. 2.1).*

Таким чином, формуються методичні основи для проведення заняття відповідно до запропонованої методики, водночас викладач може вносити раціональний відсоток особистих модифікацій у цей алгоритм, зберігаючи візуалізаційно-інтерактивний метод як незмінний інструмент досягнення мети заняття за будь-якою темою.

Із метою забезпечення стійкого та планомірного процесу впровадження візуалізаційно-інтерактивного методу в роботу закладу БПР ФОЗ пропонується *модель упровадження візуалізаційного*

методу інтерактивного навчання на етапах БПР ФОЗ (рис. 2.2). Цей методичний орієнтир дає уявлення послідовних етапів, що допомагають досягнути мети цього впровадження, а саме підвищення якості засвоєння знань і формування професійних компетенцій слухачами закладів БПР ФОЗ.

2.2. Освітньо-педагогічні можливості програмного забезпечення 3D-анатомічного столу

Розгляньмо детальніше можливості ПЗ 3D-анатомічного столу, починаючи з програми **Human Anatomy Atlas**.

Human Anatomy Atlas — програма, що є повною колекцією анатомічних структур людського тіла (і чоловічого, і жіночого). Використання зазначеної програми уможливорює:

- застосування окремих моделей з анатомічних атласів поєднано з реальними випадками;
- перегляд зразкової анатомії у режимі 3D;
- приховування відображення деяких структур (наприклад, кісткової або м'язової тканин, кровоносної системи тощо) на обраній моделі;
- виконання тестових завдань на визначення анатомічних структур чи їхніх складових компонентів;
- збереження проєкцій створених моделей у форматі *.jpg, наприклад для складання навчальних посібників або тестових завдань;
- роботи з об'ємними анатомічними моделями в автономному (незалежному від наявності інтернет-доступу) режимі.

Програма **VH Dissector** створена на основі реальних анатомічних даних, надає всю потрібну довідкову інформацію, за допомогою якої можна візуалізувати понад 2 000 об'єктів у тривимірних проєкціях і поперечних розтинах, а також взаємодіяти з ними. У середовищі ПЗ VH Dissector розтини організуються регіонально, починаючи з огляду анатомічних особливостей ділянки разом із ключовими поняттями, такими як функція м'язів, іннервація та кровопостачання. На кожному кроці роботи з ПЗ виокремлюються важливі взаємозв'язки між ключовими структурами та демонструються за допомогою посилань на тривимір-

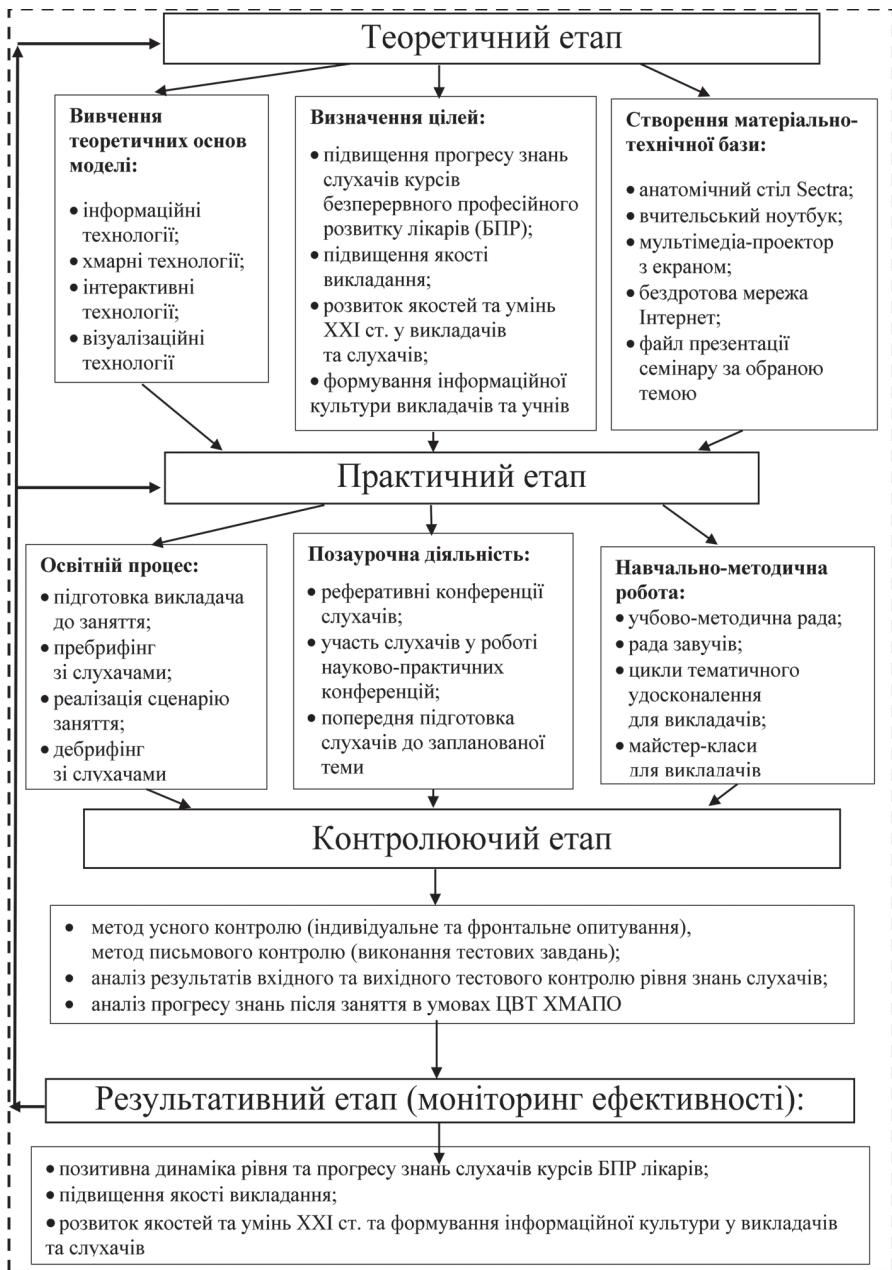


Рис. 2.2. Модель упровадження візуалізаційних методик інтерактивного навчання





ний і поперечний розтин VH Dissector, що допомагає ліпше зрозуміти складні взаємозв'язки людського тіла. Використовуючи VH Dissector, слухачі можуть вивчати клінічні навички в анатомічному контексті, переглядати ключові анатомічні поняття для хірургічних процедур та краще зрозуміти клінічну томографію: магнітно-резонансну, комп'ютерну томографію та ультразвукову діагностику.










Відповідно до кожного з видів візуалізації (3D — тривимірні проєкції та 2D — поперечні розтини) у середовищі ПЗ VH Dissector міститься панель інструментів. Якщо інструмент активовано, він виділяється синім кольором.

Для зручності використання VH Dissector пропонуємо згрупований у узагальнену таблицю інструментарій програми (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Інструментарій ПЗ VH Dissector

№ з/п	Зображення інструмента	Опис можливостей
<i>Інструментарій для роботи з тривимірною проєкцією</i>		
1.		Збільшення та зменшення тривимірної проєкції
2.		Налаштування непрозорості шкіри для візуалізації поверхневих орієнтирів, що використовують під час проведення фізичного огляду або техніки пальпації
3.		Визначає спосіб відображення площин поперечного розтину в зоні розтину <i>Примітка: залежно від того, чи ввімкнено розширений графічний режим, у вас можуть бути інші параметри, ніж відображені</i>
4.		Видаляє (розтинає) структури, активізується натисканням на структури, над якими виконуються дії

5.		Перемикає забарвлення структури між її природним кольором та кольором виділення, що дає змогу вивчати та відрізнати структури між собою. Виділення або зняття виділення структури під час розтину також буде виділяти або знімати виділення тієї самої структури в будь-якому розрізі. <i>Зверніть увагу, що іконка під вказівником миші змінюється з «+» на «-», засвідчуючи, що натискання на структуру перемикається на виділений або природний колір</i>
6.		Обертає тіло праворуч або ліворуч
7.		Переставляє розтин шляхом перетягування
<i>Інструментарій для роботи з поперечним розтином</i>		
8.		Збільшує або зменшує поперечний розтин. <i>Зверніть увагу, що у видах із кількома ділянками розтину всі ділянки будуть пропорційно збільшуватися</i>
9.		Визначає ділянку поперечного розтину, на якій розташовані клавіші управління та стрілки вгору/вниз на клавіатурі
10.		Обирає між поперечним, корональним або сагітальним розтином. <i>Зверніть увагу, що управління площиною можливе лише у видах, що містять єдину площу розтину</i>
11.		На відміну від тривимірної проекції, структури ніколи не видаляються й не розтинаються. Під час роботи в поперечному розтині інструмент натомість додає та видаляє структури з тривимірної проекції, натискаючи на них у поперечному розтині. <i>Зверніть увагу на те, що іконка під вказівником миші змінюється з «+» на «-», щоб показати, якщо натискання на структуру додасть або видалить її з тривимірної проекції</i>
12.		Перемикає забарвлення структури між її природним кольором та кольором виділення, що допомагає вивчати та відрізнати структури між собою. Виділення або зняття виділення структури під час розтину також буде виділяти або знімати виділення тієї самої структури в будь-якому розрізі. <i>Зверніть увагу, що іконка під вказівником миші змінюється з «+» на «-», засвідчуючи, що натискання на структуру перемикається на виділений або природний колір</i>
13.		Переставляє розтин шляхом перетягування

Далі наведено візуалізаційні можливості програми VH Dissector, завдяки яким можна інтенсифікувати й урізноманітнити навчальний процес ФОЗ на етапі безперервного професійного розвитку:

«*Full Layout*» — система вікон, що дає змогу швидко перемикатися між різними макетами вікон залежно від анатомічної інформації, яку необхідно подати або дослідити. Для перемикання між різними макетами вікон використовуйте спадне меню, розташоване у верхньому лівому куточку вікна програми VH Dissector (рис. 2.3).

Ця система вікон створює можливість побачити весь візуалізаційний матеріал, пропонований середовищем програми VH Dissector із певної теми, серед яких і частина з відпрацювання навичок, що є чудовим способом дослідження тривимірної анатомії;

«*Atlas Layout*» — схожий на систему вікон, але не містить частини з відпрацювання навичок. Цей макет насамперед використовують як довідковий інструмент поперечного розтину в разі співвіднесення зображень з радіологічними дослідженнями в інтерактивному середовищі (рис. 2.4).

«*Classic Layout*» — класичний макет вікна в середовищі програми VH Dissector. Залежно від версії програми поданий вид поперечного розтину може перемикатися між поперечним, корональним або сагітальним (рис. 2.5).

«*Cross-Section Layout*» — цей макет ідеально підходить для подання анатомії поперечного розтину в одній площині. Вид поперечного розтину може відображати поперечні, корональні або сагітальні розтини, тоді як тривимірна проекція надає навігаційну допомогу для переміщення по поперечних розтинах (рис. 2.6).

«*3D Layout*» — цей макет ідеально підходить для ситуацій, коли анатомія поперечного розтину суттєво не впливає на анатомічну презентацію або коли бажано підвищити рівень візуалізації. Доречним для досягнення освітньої мети стане паралельна презентація дисекційних фотографій із реконструкціями людини (рис. 2.7).

Корисні комбінації клавіш для зручнішого користування програмою VH Dissector наведено в табл. 2.2.

Комбінації клавіш у середовищі програми VH Dissector

№ з/п	Комбінація клавіш	Дія в програмі
1	Ctrl + Z	Скасовує останню дію, виконану в VH Dissector
2	Ctrl + P	Вмикає та вимикає площину поперечного розтину в ділянці розтину
3	Ctrl + ←/→	Обертає розтин вліво/вправо. Для обертання на кожні 90 градусів додайте клавішу Shift
4	Ctrl + ↑/↓	Кроки поперечного розтину вгору/вниз
5	Alt	Затисніть клавішу, клікнувши лівою кнопкою миші в ділянці розтину, щоб змусити площину поперечного розтину перейти до точки, яку ви вказали

Розгляньмо хмарний ресурс Sectra Educational Portal.

Програма Sectra Education Portal — це інтерактивна платформа для навчання, яка використовує анатомію та реальні клінічні випадки з життя для розвитку критичного мислення в медичній освіті. Під'єднуючись до хмарного порталу обміну інформацією, викладачі, студенти та слухачі отримують доступ до великої бібліотеки медичних випадків, що надає їм широкий спектр клінічного вмісту, який вони можуть візуалізувати та змінювати. Sectra Education Portal інтегрує багато спеціальностей, надаючи анатомічне підґрунтя медичній освіті за допомогою візуалізації актуальних клінічних випадків і розкриваючи центральну роль методів променевої діагностики пацієнта.

Схематично алгоритм використання хмарного ресурсу Sectra Educational Portal подано на рис. 2.8.

ВИСНОВКИ

Упровадження запропонованого візуалізаційного методу інтерактивного навчання дасть змогу підвищити ефективність професійної підготовки ФОЗ.

Інтерактивне середовище ЦВТ ХМАПО є достатньою передумовою використання більшості відомих переваг роботи за методиками візуалізації.

Покрокове виконання «Алгоритму підготовки викладача» та «Моделі впровадження візуалізаційних методик інтерактивного навчання» допоможе поширити використання ресурсів як ЦВТ ХМАПО, так і альтернативних подібно оснащених навчальних приміщень для реалізації переваг візуалізаційного методу інтерактивного навчання.

Суттєвим є факт формування інформаційної культури викладачів і слухачів на тлі запропонованого впровадження.

Компетентне використання ресурсів ЦВТ ХМАПО та насамперед апаратних та інформаційних можливостей анатомічного 3D-столу Sectra створить можливість сформувати якісніший рівень професійної підготовки фахівців охорони здоров'я.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бондаренко О. В. Використання інтерактивних форм навчання у вищих навчальних закладах. *Духовність особистості: методологія, теорія і практика*. 2013. Вип. 2. С. 3–8.
2. Дрозденко В. М. Психолого-педагогічні аспекти застосування інтерактивних технік для студентів вищих навчальних закладів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки*. 2013. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2013_2_108_0.
3. Сисоева С. О. Інтерактивні технології навчання дорослих : навчально-методичний посібник. Київ, 2011. 320 с.
4. Gangwer T. Shifting To Visual Teaching, International Conference of creativity, Thinking & Education, April 18–20, 2015 at the University of St. Thomas in Minnesota. 2015. P. 4.
5. Друшляк М. Г. Словник візуальної освіти: наочність, візуалізація, візуальне мислення. *Фізико-математична освіта*. 2018. Вип. 1 (15), Ч. 2. С. 78–83.
6. Бодров В. Н., Магалашвили В. В. Ориентированная на цели визуализация знаний. *Образовательные технологии и общество*. 2008. № 1, С. 420–433.
7. Синиця М. О. Використання мультимедійних технологій у навчальному процесі ВНЗ як засіб формування педагогічних знань. Професійна педагогічна освіта: становлення і розвиток педагогічного знання / за ред. проф. О. А. Дубасенюк. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 418–438.
8. Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання : посібник / за ред. Ю. О. Жука. Київ : Педагогічна думка, 2012. 112 с.
9. Бурбело О. А., Меженська С. І., Калашніков М. М. Мультимедійні презентації як один із засобів візуалізації інформації у навчальному процесі. *Вісник Луганського державного університету внутрішніх справ ім. Е. О. Дідоренка*. 2014. № 2, С. 334.
10. Копняк Н. Б., Крупська Т. О. Ментальні карти як засіб візуалізації навчального матеріалу у початковій школі. *Молодий вчений*. 2019. № 5.2. С. 148–153.
11. Безуглий Д. Візуалізація як сучасна стратегія навчання. *Фізико-математична освіта*. 2014. Вип. 1. С. 5–11.
12. Андрощук І. В., Андрощук І. П. Скрайбінг-презентація як засіб підвищення ефективності освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. № 4. С. 67–80.
13. Білоусова Л. І., Житеньова Н. В. Візуалізація навчального матеріалу з використанням технології скрайбінг у професійній діяльності вчителя. *Фізико-математична освіта*. 2016. Вип. 1. С. 39–47.

14. Безуглий Д. Прийоми візуального подання навчальної інформації. *Фізико-математична освіта*. 2014. Вип. 2. С. 7–15.
15. Любченко Н. В. Актуальність дослідження проблеми управління інноваційним розвитком закладів післядипломної педагогічної освіти на основі кластерного підходу. *ScienceRise. Педагогічна освіта*. 2015. № 6 (5). С. 20–25.
16. Белоусова Л. И., Житенева Н. В. Дидактические аспекты использования технологий визуализации в учебном процессе общеобразовательной школы. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. № 2. С. 1–13.
17. Інноваційні освітні технології в післядипломному навчанні лікарів: психолого-педагогічні аспекти / О. М. Хвисяк, В. Г. Марченко, О. А. Цодікова та ін. *Медична освіта*. 2018. № 2. С. 96–101.
18. Хвисяк О. М., Марченко В. Г., Касьянова О. М. Використання технології 3D-візуалізації у післядипломній медичній освіті на засадних принципах Stem-освіти : методичні рекомендації. Харків : ХМАПО, 2018. 36 с.
19. Інноваційні освітні технології в післядипломному навчанні лікарів: психолого-педагогічні аспекти / О. М. Хвисяк, В. Г. Марченко, О. А. Цодікова та ін. *Медична освіта*. 2018. № 2. С. 96–101.

Навчальне видання

М. О. Голяніщев, Г. А. Швецова

**УПРОВАДЖЕННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЙНОГО МЕТОДУ
ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ ФАХІВЦІВ
ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для викладачів закладів післядипломної освіти

Коректори: *Балабуха Н. А., Шульгіна В. В.*
Технічне редагування та верстка: *Трубай О. Ю.*

Підписано до друку 07.05.2021 р. Формат 60×84 ¼. Гарнітура Minion Pro.
Ум.-друк. арк. 1,07. Наклад 150 пр.