

Іонов І.А., доктор сільськогосподарських наук, професор  
Твердохліб О.В., кандидат біологічних наук, с.н.с  
Волкова Р.Є., старший викладач  
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

## **СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ З БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ**

Застосування цифрових технологій в освіті сьогодні є однією з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку світового освітнього процесу. Цифрові технології дозволяють інтенсифікувати освітній процес, зробити його мобільним, диференційованим та пристосованим до реалій сучасності. А найголовніше, цифрові технології уможливають забезпечення неперервності навчання в умовах – пандемій, військових збройних конфліктів (Шпарик, 2021, Довбенко, Копчук-Кашецька, 2023).

Ключові напрями цифровізації освіти для розвинутих держав наступні: 1) надійна інфраструктура й зручні інструменти та безпечні платформи, які дотримуються правил цифрової конфіденційності й етичних стандартів; а також професійний розвиток для викладачів; 2) цифрова грамотність, включаючи боротьбу з дезінформацією; 3) цифрова компетенція та навички для викладачів, які дозволяють творчо використовувати цифрові технології для залучення та мотивації здобувачів вищої освіти; 4) оцінювання та підходи до перевірки з використанням цифрових технологій, що надають нові можливості для зворотного зв'язку; 5) технології штучного інтелекту в освіті для персоналізації та ефективності навчання.

Особливо важливо застосування цифрових технологій для дисциплін природничого напрямку, де поруч з теоретичним, лекційним матеріалом завжди повинні бути і методи лабораторної практичної діагностики, вивчення механізмів дії організму людини і тварин, які б дозволили без пошкодження організму з дотриманням норм етичного кодексу проводити різні експериментальні дослідження. Це необхідно для подолання недоліків використання інноваційних цифрових технологій, а саме: залежність від технології, відсутність особистого контакту зі здобувачами; обмежена можливість взаємодії; потреба в тренінгу і виклики щодо валідності та якості матеріалів.

Нажаль, основною проблемою студентів-біологів, є відсутність особистого контакту з викладачами та неможливість проведення лабораторних дослідів і наукових експериментів. Тому головною метою нашої роботи було пристосування цифрових технологій для забезпечення цікавого, повноцінного лабораторного дослідження, можливості проведення лабораторних робіт з різних тем фізіології людини, фізіології рослин та ботаніки. Нами було зроблено віртуальну лабораторну роботу з теми «Фізіологія серцево-судинної системи».

Для досягнення поставленої мети ми використали комбінацію з декількох цифрових технологій і засобів, таких як англomовна платформа «Віртуальна фізіологія (Physiology Simulators)» (розробник LuPraFi-Sim) рис. 1, платформа Moodle, яка вже з великим успіхом використовується в *online* навчанні в Харківському національному педагогічному університеті імені Г.С. Сковороди, відеоредактор Movavi Vedeo Editor та для контролю знань студентів інструменти Google form.

Рис. 1. Початкова сторінка платформи «Віртуальна фізіологія» та приклад проведення віртуальної лабораторної роботи з вивчення впливу різних медикаментів і хімічних медіаторів на діяльність серця.

Платформа «Віртуальна фізіологія» дає змогу провести он-лайн лабораторну роботу при вивченні серцевої діяльності, а саме визначити дію електричних стимулів на роботу серця, визначити дію збудження блукаючого нерву на серцеву діяльність та навести приклади впливу різних лігатур Станніуса на роботу шлуночків та передсердь. За допомогою експериментального використання електричних стимулів студенти можуть отримати різні відповідні реакції в залежності від того, в яку фазу циклу серцевої діяльності відбулося дія стимулу.

За допомогою відеоредактора Movavi Vedeo Editor було додатково створено відеоролик про проведення реєстрації та аналізу зняття електрокардіограми людини, що також дало можливість розширити знання студентів про роботу серцево-судинної системи людини. Всі лекції, лабораторні роботи, посилання на відеоматеріали, навчальна література та інші матеріали завантажуються на платформу Moodle і студентам надається доступ для їх використання рис. 2.

Для контролю засвоєння матеріалу за допомогою інструментів Google form було створено цикл тестів з різних розділів фізіології людини, фізіології рослин та ботаніки, що допомогло перевірці знань студентів, рис. 3. Проведення контролю з використанням Google form дає змогу швидко перевірити їх відповіді, самим студентам одразу після надсилання тесту отримати оцінку та подивитися кількість вірних і невірних відповідей.

Рис 2. Сторінка розділу «Серцево-судинна система» на платформі Moodle, яка розроблена авторами роботи

Рис. 3. Зразок тестів з теми «Фізіологія серцево-судинної системи» за допомогою інструментів Google form та «Залікова екскурсія з ботаніки» на платформі Moodle

На заняттях з фізіології рослин ми використовуємо платформу LabXchang для моделювання фотосинтезу і клітинного дихання (рис 4). Протокол дозволяє нашим студентам вирішити фундаментальні питання. У симуляторі використовується колориметричний індикатор рН для оцінки рівнів фотосинтезу та клітинного дихання для збору якісних даних. Спектрофотометр дозволяє користувачеві кількісно оцінити дані.

У кожному навчальному курсі Moodle для самостійної перевірки знань розроблені інтерактивні вправи у застосунках H5P, Learning Apps, Kahoot та Word Wall.

#### Рис 4. Моделювання фотосинтезу і клітинного дихання

Таким чином, застосування інноваційних цифрових технологій в освітньому процесі – одна з головних тенденцій розвитку сучасної освіти. Цифрові технології, на нашу думку, урізноманітнюють освітній процес, забезпечують швидкість та якість сприйняття, розуміння та засвоєння знань. Технології сприяють створенню сучасного та безпечного освітнього середовища для здобувачів освіти, роблять процес навчання мобільним та студентоцентричним. Викладачі за допомогою сучасних цифрових технологій швидко і легко організують симулятивні лабораторні роботи для вивчення фізіологічних процесів, створюють інтерактивні завдання та вправи для пояснення нового матеріалу, перевірки засвоєного матеріалу тощо.