

УДК 377.35:57(075.8)

DOI <https://doi.org/10.32782/2410-2075-2025-21.13>

ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕВЕРНУТОГО НАВЧАННЯ У ВИКЛАДАННІ БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН (ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ, ЦИТОЛОГІЯ, ГЕНЕТИКА, БІОЛОГІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ)

СКРИПНИК СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри екології та біологічної освіти
Хмельницький національний університет
skrypnyks2@gmail.com
orcid.org/0000-0002-9296-9745

ГУРСЬКА ОКСАНА ВІКТОРІВНА

кандидат біологічних наук,
старший викладач кафедри біології, екології та методик їх навчання
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка
GurskaOksana24@gmail.com
orcid.org/0000-0003-0565-3265

Анотація. У статті висвітлено теоретичні засади та практичні аспекти впровадження технології перевернутого навчання у викладанні біологічних дисциплін у закладах вищої освіти. Акцент зроблено на перевагах цієї педагогічної моделі для засвоєння складних теоретичних і візуальних тем, характерних для таких дисциплін, як загальна біологія, цитологія, генетика й біологія індивідуального розвитку. Перевернуте навчання змінює роль викладача – з джерела інформації на фасилітатора, а студента – з пасивного слухача на активного учасника освітнього процесу. У позааудиторний час здобувачі освіти знайомляться з новим матеріалом за допомогою відеолекцій, інтерактивних презентацій, онлайн-тестів і симуляцій, а під час аудиторних занять виконують практичні завдання, розв'язують проблемні ситуації, беруть участь у дискусіях і групових проєктах.

Розглянуто переваги перевернутого підходу, серед яких – підвищення мотивації до навчання, розвиток самостійності, критичного мислення й уміння застосовувати знання на практиці. Окреслено труднощі, які можуть виникати під час упровадження (технічні обмеження, необхідність додаткового часу на підготовку), і запропоновано шляхи їх подолання. Наведено приклади ефективного використання цифрових ресурсів і методичних прийомів у межах обраних дисциплін.

Зроблено **висновок**, що перевернуте навчання є ефективним засобом модернізації біологічної освіти, який відповідає вимогам сучасної парадигми навчання, орієнтованої на особистість, активність і компетентнісний підхід.

Запропонована методика сприяє формуванню ключових фахових і загальнокультурних компетентностей здобувачів освіти.

Ключові слова: перевернуте навчання, біологічна освіта, загальна біологія, цитологія, генетика, цифрові технології, активне навчання.

Постановка проблеми. Сучасна система вищої освіти вимагає переосмислення традиційних підходів до викладання, зокрема, у природничих дисциплінах, таких як біологія. Усе більший обсяг інформації, потреба у формуванні практично орієнтованих компетентностей, розвиток критичного мислення та здатності до самостійного навчання вимагають упровадження новітніх освітніх техноло-

гій. Особливо це актуально для дисциплін, які передбачають поєднання теоретичних знань з експериментальною діяльністю (загальна біологія, цитологія, генетика, біологія індивідуального розвитку).

Однією з перспективних інноваційних технологій є перевернуте навчання, яке передбачає перенесення засвоєння нового матеріалу в позааудиторний простір, а закріплення

знань – у форму активної діяльності під час занять. Однак, попри активне обговорення переваг цієї методики, її практичне застосування у викладанні біологічних дисциплін ще недостатньо досліджене та систематизоване. Виникає необхідність глибше проаналізувати можливості, переваги, виклики й методичні особливості впровадження перевернутого навчання в контексті біологічної освіти.

Актуальність використання технології перевернутого навчання у викладанні біологічних дисциплін зумовлена кількома факторами, зокрема потребою в удосконаленні традиційних підходів до навчання, усе більшими вимогами до якості освіти й необхідністю інтеграції сучасних технологій в освітній процес. Біологія, як фундаментальна наука, має значний вплив на розуміння основних принципів життя, здоров'я та навколишнього середовища, тому важливо, щоб навчання в цій галузі було не тільки теоретичним, а й практично орієнтованим.

Технологія перевернутого навчання забезпечує можливість гнучкого, самостійного опрацювання теоретичного матеріалу за допомогою мультимедійних ресурсів, що дає студентам змогу самостійно знайомитися з основними концепціями, а в класі концентруватися на практичних заняттях, дискусіях, виконанні лабораторних робіт і розв'язанні задач. Це дає змогу не тільки підвищити якість засвоєння знань, а й розвивати критичне мислення, навички самостійної роботи та співпраці, що є надзвичайно важливим для студентів біологічних спеціальностей.

Крім того, в умовах сучасної освіти, де значно зростає використання цифрових технологій, перевернуте навчання пропонує нові можливості для ефективної інтеграції інноваційних інструментів. Використання відеолекцій, онлайн-курсу, інтерактивних платформ і віртуальних лабораторій значно розширює доступ до знань і створює умови для більш інклюзивного навчання. Це особливо важливо для тих студентів, які мають обмежений доступ до традиційних форм навчання через географічні чи інші обставини.

Таким чином, актуальність статті зумовлена необхідністю переосмислення підходів

до викладання біології в сучасному освітньому процесі, інтеграцією перевернутого навчання для підвищення ефективності засвоєння складних біологічних концепцій, а також оптимізацією використання цифрових технологій у навчанні для досягнення кращих освітніх результатів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій засвідчує, що проблему впровадження технології перевернутого навчання в освітній процес активно досліджують як українські, так і зарубіжні науковці. Особлива увага приділяється її ефективності у викладанні природничих дисциплін, включаючи біологію, генетику, цитологію тощо.

О. Даниско в працях аналізує методичні засади впровадження перевернутого навчання в закладах вищої освіти України та підкреслює його потенціал для активізації пізнавальної діяльності студентів природничих спеціальностей [1].

І. Заярна розглядає перевернутий клас як складник цифрової трансформації освіти, акцентуючи на важливості відеоконтенту й мультимедійних засобів при викладанні біологічних дисциплін [3].

М. Акчайир досліджує вплив перевернутого навчання на формування дослідницьких навичок студентів біологічного профілю, зазначаючи, що така модель сприяє кращому засвоєнню матеріалу в темах, які потребують абстрактного мислення (зокрема в генетиці) [4].

О. Долгопол аналізує використання перевернутого навчання у викладанні цитології, зазначаючи підвищення зацікавленості студентів при використанні віртуальних мікроскопів та анімацій клітинних процесів [2].

Ф. Чен, А. Луї й С. Мартінеллі є одними із прихильників моделі перевернутого класу. У дослідженнях вони доводять ефективність перенесення засвоєння теорії на позааудиторний час, а заняття – на практичну роботу й співпрацю [5].

Дж. О'Флейгерті й К. Філліпс проаналізували дослідження щодо впливу перевернутого навчання у вищій школі. Вони встановили, що ця модель сприяє підвищенню академічних результатів і розвитку навичок критичного мислення [9].

К. Ло та К. Х'ю розглянули впровадження перевернутого навчання у викладанні природничих дисциплін. Вони вказують на зростання мотивації студентів, особливо при використанні гейміфікованих та інтерактивних матеріалів [8].

Н. Тай, Б. Де Вевер і М. Вальке вивчали ефективність перевернутого класу у викладанні фізіології людини. Їхні результати свідчать про істотне покращення успішності студентів, а також про позитивні відгуки щодо нового формату занять [10].

М. Куетос у дослідженні впливу перевернутого навчання в медичній освіті вказують, що ця технологія дає змогу краще поєднати теорію та клінічну практику, що близько до структури викладання біології людини [6].

Е. Галіндо-Домінгес розкриває потенціал перевернутого навчання в підготовці вчителів природничих наук, акцентуючи на розвитку педагогічної рефлексії, самоаналізу та творчого підходу до викладання [7].

Метою статті є обґрунтування доцільності й ефективності використання технології перевернутого навчання у викладанні біологічних дисциплін (загальної біології, цитології, генетики, біології індивідуального розвитку) у закладах вищої освіти, а також аналіз методичних підходів, переваг, викликів і педагогічних умов для її успішного впровадження в освітній процес.

Виклад основного матеріалу. Сучасні підходи до навчання дедалі більше орієнтуються на студентоцентровану модель освіти, у межах якої активна роль переходить від викладача до здобувача освіти. Однією з таких інноваційних педагогічних технологій є перевернуте навчання (Flipped Learning), яке змінює традиційну логіку побудови освітнього процесу.

Сутність перевернутого навчання полягає в переміщенні вивчення нового матеріалу за межі аудиторії (у вигляді самостійної роботи з відеолекціями, мультимедійними презентаціями, інтерактивними навчальними ресурсами), а під час занять основна увага зосереджується на застосуванні знань у практичних ситуаціях: розв'язуванні задач, дослідженні явищ, моделюванні процесів, дискусіях,

проектній роботі. Такий підхід змінює роль викладача з джерела знань на фасилітатора, наставника й консультанта, який супроводжує освітній процес.

У викладанні біологічних дисциплін (загальної біології, цитології, генетики, біології індивідуального розвитку тощо) ця технологія є особливо актуальною з огляду на складність біологічного матеріалу, що вимагає багаторазового перегляду й осмислення; потребу у візуалізації процесів (клітинного поділу, транскрипції, реплікації, ембріонального розвитку тощо); необхідність розвитку практичних навичок дослідження й експериментування; орієнтацію на формування критичного мислення й наукового світогляду.

Основні принципи перевернутого навчання в біологічній освіті:

1. Принцип активної участі здобувачів освіти. У перевернутій моделі студенти не є пасивними слухачами лекції, а беруть активну участь у освітньому процесі. Вони заздалегідь ознайомлюються з теоретичними аспектами теми, щоб під час занять мати змогу обговорювати, аналізувати, ставити запитання та застосовувати знання. Це сприяє розвитку самостійності, відповідальності, самоменеджменту й уміння вчитися протягом життя.

2. Принцип інтерактивності. Усі навчальні активності в межах перевернутого навчання базуються на взаємодії між студентами, викладачем і навчальним контентом. Заняття стають майданчиком для колективного розв'язання біологічних задач, обговорення етичних проблем біотехнологій, моделювання клітинних процесів, роботи в мікрогрупах над мініпроектами (наприклад, створення генетичного дерева родини чи аналізу екосистеми).

3. Принцип гнучкості й доступності навчальних матеріалів. Студенти мають змогу вивчати матеріал у зручний для себе час і темп, повторювати незрозумілі фрагменти. Це особливо ціно у вивченні складних тем, як-от: молекулярна генетика, будова клітини або ембріогенез. Цифрові платформи (Moodle, Google Classroom, YouTube, EDpuzzle, Padlet) дають змогу забезпечити якісний доступ до відеоматеріалів, анімацій, інтерактивних симуляцій і тестування.

4. Принцип рефлексивності та зворотного зв'язку. Обов'язковим елементом перевернутого навчання є організація рефлексії – як індивідуальної (виконання самооцінювання, ведення щоденників спостережень), так і групової (обговорення результатів досліджень, взаємооцінювання). Зворотний зв'язок від викладача сприяє корекції освітньої траєкторії студента, виявленню прогалин у знаннях, формуванню індивідуальних освітніх маршрутів.

5. Принцип міждисциплінарності й практичної значущості. Перевернуте навчання полегшує інтеграцію біологічних знань із хімією, фізикою, медициною, екологією, інформатикою. Наприклад, тема «Генна інженерія» може поєднувати знання з молекулярної біології, біоетики, сучасних ІТ. Це підвищує мотивацію студентів і демонструє прикладну цінність отриманих знань.

Таким чином, перевернуте навчання дає змогу модернізувати біологічну освіту, зробити її більш гнучкою, ефективною й орієнтованою на формування ключових компетентностей XXI ст. Особливо перспективним є поєднання перевернутого навчання з іншими інноваційними підходами – STEM-освітою, імерсивними технологіями, навчальним проєктуванням тощо.

Перевернуте навчання в біологічній освіті надає значні переваги як для студентів, так і для викладачів, створюючи нові можливості для глибшого й більш ефективного засвоєння матеріалу. Ось кілька основних переваг цього підходу в контексті навчання біологічних дисциплін:

1. Активізація освітнього процесу. Перевернуте навчання сприяє значному підвищенню рівня активної участі студентів у процесі навчання. Класний час не витрачається на лекції, а присвячується виконанню практичних завдань, обговоренню складних тем і колективним вправам. У біологічних дисциплінах, де необхідно не тільки запам'ятовувати факти, а й розуміти зв'язки між поняттями й застосовувати отримані знання до реальних ситуацій, цей аспект є надзвичайно важливим. Студенти активно застосовують свої знання, вирішуючи проблеми й експериментуючи, що сприяє кращому засвоєнню теоретичного матеріалу.

2. Персоналізація навчання. Завдяки можливості вивчати теоретичний матеріал самостійно, студенти можуть опановувати складні біологічні концепти в зручному для себе темпі. Такий підхід дає змогу кожному студенту мати власний темп навчання, що важливо в дисциплінах, де обсяг інформації великий і складний. Студенти можуть повертатися до матеріалу, переглядати відеолекції, читати додаткові ресурси, зупинятися на незрозумілих моментах і ретельно освоювати кожну тему перед тим, як перейти до наступної.

3. Розвиток критичного мислення й аналітичних здібностей. Оскільки перевернуте навчання передбачає активне залучення студентів до обговорення, розв'язування проблем і виконання дослідницьких завдань, цей підхід сприяє розвитку критичного мислення. У біологічних дисциплінах, де часто потрібно оцінювати різні гіпотези, аналізувати результати експериментів і робити висновки, цей аспект є надзвичайно важливим. Студенти вчаться не просто запам'ятовувати інформацію, а й розвивати вміння аналізувати й застосовувати її в різних контекстах.

4. Покращення взаємодії в аудиторії. Перевернуте навчання сприяє покращенню взаємодії між студентами та викладачами. Оскільки основний акцент переноситься з лекцій на дискусії та практичні завдання, викладач стає наставником і фасилітатором, а не просто джерелом інформації. Студенти отримують можливість ставити питання, виражати свої думки, висловлювати сумніви й обговорювати важливі аспекти біологічних концептів у реальному часі. Це дає змогу більш глибоко зануритися в матеріал і забезпечує кращу підтримку в процесі навчання.

5. Інтеграція цифрових технологій в освітній процес. Перевернуте навчання активно використовує цифрові технології, такі як відеолекції, онлайн-курси, цифрові платформи для спільної роботи, що є важливими інструментами в біологічній освіті. Використання таких технологій дає змогу створити мультимедійний контент, що полегшує сприйняття складних наукових концептів. Наприклад, вивчення процесів клітинного ділення або генетичних перетворень може супроводжуватися анімаціями чи інтерактивними моде-

лями, які дають студентам можливість краще зрозуміти абстрактні явища.

6. Збільшення ефективності оцінювання знань. У традиційній системі навчання більшість часу витрачається на лекції, а перевірка знань часто обмежується тестами чи іспитами після завершення курсу. Перевернуте навчання дає можливість постійно оцінювати прогрес студентів через інтерактивні завдання, тести, онлайн-опитування, групові проекти, а також зворотний зв'язок. Завдяки цьому студенти мають можливість отримати постійну підтримку й коригувати свої помилки в процесі навчання, а викладачі можуть точніше оцінити рівень розуміння кожним студентом матеріалу.

7. Підвищення мотивації студентів. Залучення до активного навчання, більша свобода в плануванні освітнього процесу та персоналізований підхід сприяють збільшенню мотивації студентів. Вони відчують більшу відповідальність за своє навчання, що призводить до більшої зацікавленості в предметі й кращих результатів. Це особливо важливо в біології, де багато студентів можуть відчувати, що матеріал є складним та абстрактним, але інтерактивний підхід може змінити їхнє ставлення до дисципліни.

8. Розвиток навичок самостійного навчання. Однією з ключових переваг перевернутого навчання є розвиток у студентів навичок самостійного навчання. Вони вчаться планувати своє навчання, ефективно використовувати цифрові ресурси та шукати необхідну інформацію. У біологічних дисциплінах, де необхідно орієнтуватися у великих обсягах інформації, самостійність стає важливою навичкою, яку студенти зможуть застосовувати не тільки під час навчання, а й у майбутній професійній діяльності.

Перевернуте навчання може бути ефективно інтегровано в процес викладання окремих біологічних дисциплін, таких як загальна біологія, цитологія, генетика та біологія індивідуального розвитку. Кожна із цих дисциплін має свої специфічні вимоги й особливості навчання, але перевернуте навчання пропонує універсальний підхід, що дає зробити навчання більш інтерактивним, зрозумілим і гнучким.

Загальна біологія. Загальна біологія охоплює великий спектр тем, що включають основи клітинної теорії, еволюцію, екологію, фізіологію організмів тощо. З огляду на широкий обсяг матеріалу, перевернуте навчання дає змогу організувати процес так, щоб студенти мали можливість ознайомитися з теоретичним матеріалом перед заняттям. Лекційні відео, онлайн-курси та додаткові ресурси можуть бути використані для самостійного вивчення таких складних тем, як генетика, фізіологія або організація живих систем.

Приклад. Студенти отримують відеолекції про основи еволюції Дарвіна й сучасні теорії еволюції для самостійного вивчення перед заняттям. На практичних заняттях вони працюють у групах, використовуючи моделі еволюційних процесів, аналізують варіації в популяціях через вправи на симуляції або випадкові мутації. Вони також можуть розв'язувати задачі щодо адаптації організмів до навколишнього середовища, що допомагає поглибити розуміння теоретичних основ.

Цитологія. Цитологія є однією з основних дисциплін, яка вивчає клітинну структуру, функції та процеси, що відбуваються в клітинах. Оскільки багато концепцій у цитології є абстрактними й потребують візуалізації (наприклад, будова клітин, органели, процеси клітинного ділення), перевернуте навчання стає особливо ефективним.

Приклад. Для вивчення процесу мітозу та мейозу студенти можуть отримати відеолекції з анімаціями, що демонструють клітинне ділення в різних типах клітин. На практичних заняттях вони виконують лабораторні роботи з мікроскопування клітин різних організмів (наприклад, рослин, тварин), що дає змогу безпосередньо спостерігати етапи мітозу та мейозу. Крім того, студенти можуть створювати свої моделі клітин за допомогою спеціальних програм або аплікацій, що допомагає краще зрозуміти складні клітинні структури й процеси.

Генетика. Генетика – це ще одна складна дисципліна, яка вимагає глибокого розуміння механізмів успадкування, генетичної змінності, молекулярної біології та сучасних методів генетичних досліджень. Вивчення гене-

тики часто включає розв'язання задач, аналіз генетичних карт, вивчення мутацій, генетичних хвороб і методів генетичних маніпуляцій.

Приклад. Студенти можуть отримати серію онлайн-курсів або відеолекцій з теми «Закони Менделя» й «Молекулярна генетика» для самостійного вивчення. На заняттях вони аналізують генетичні схеми, працюючи в групах над вирішенням задач, таких як визначення ймовірності успадкування певних ознак у популяції. Використовуючи спеціальне програмне забезпечення або онлайн-симулятори, студенти можуть моделювати генетичні перехрестя, аналізувати мутації або проводити дослідження на прикладі генетичних захворювань. Це дає їм змогу на практиці закріпити теоретичні знання й вивчити застосування генетичних методів.

Біологія індивідуального розвитку. Біологія індивідуального розвитку вивчає процеси, що відбуваються від зачаття до дорослішання організму, включаючи ембріональний розвиток, диференціацію клітин, формування органів і систем. Ця дисципліна є ключовою для розуміння розвитку живих організмів, і перевернуте навчання може значно полегшити сприйняття складних процесів.

Приклад. Студенти можуть переглядати відеолекції про ембріональний розвиток у різних організмів, а на заняттях виконувати лабораторні роботи, зокрема вивчати фази розвитку зародків різних видів тварин під мікроскопом. Вони також можуть працювати з цифровими моделями, які дають змогу вивчати молекулярні механізми розвитку та відстежувати зміни в клітинах на рівні ДНК, таких як експресія генів, що регулюють розвиток тканин та органів. Крім того, студенти можуть проводити порівняльний аналіз процесів індивідуального розвитку в різних біологічних групах, що дає змогу побудувати більш цілісну картину еволюційних і фізіологічних процесів.

Висновки. Перевернуте навчання є інноваційним підходом у викладанні, який дає змогу значно підвищити ефективність навчання в біологічних дисциплінах. Використання цього підходу в процесі навчання загальної біології, цитології, генетики та біології індивідуального розвитку забезпечує глибше

засвоєння матеріалу, розвиток критичного мислення, здатність до самостійного вирішення проблем і підвищує рівень залученості студентів в освітній процес.

Однією з основних переваг перевернутого навчання є його здатність створювати умови для активного залучення студентів до процесу навчання. Відмова від традиційних лекцій і використання інтерактивних навчальних матеріалів дає студентам змогу вивчати теоретичні аспекти дисциплін у зручному для них темпі, що сприяє кращому засвоєнню складного матеріалу. Практичні заняття з аналізом конкретних проблем, розв'язуванням задач, проведенням лабораторних робіт допомагають закріпити теоретичні знання та дають змогу застосовувати їх у реальних ситуаціях.

Перевернуте навчання в біології також відкриває нові можливості для інтеграції цифрових технологій, що дає студентам змогу працювати з мультимедійними ресурсами, віртуальними лабораторіями, моделями клітин і генетичними базами даних. Це допомагає створювати нові форми взаємодії між викладачами та студентами, а також між студентами в групах, що сприяє розвитку командної роботи й комунікативних навичок.

Однак, незважаючи на всі переваги перевернутого навчання, існує низка питань, які потребують подальшого вивчення. Зокрема, це питання ефективності застосування перевернутого навчання в різних типах навчальних закладів, на різних курсах і рівнях освіти, а також можливості адаптації цього підходу для різних категорій студентів. Крім того, важливим напрямом є дослідження впливу перевернутого навчання на різні аспекти розвитку студентів, зокрема їхню здатність до критичного мислення, самостійної роботи й мотивації до навчання.

У майбутньому варто зосередитися на детальному аналізі результативності перевернутого навчання в умовах конкретних дисциплін біології, вивчаючи, як цей підхід впливає на засвоєння складних біологічних концепцій і навичок. Крім того, важливими є дослідження ролі викладача в перевернутому навчанні, а також впливу технологічних інструментів на педагогічну практику.

Перспективи подальших досліджень а також у вивченні його потенціалу у цій галузі полягають у розробленні нових методів оцінювання ефективності перевернутого навчання, дослідженні психологічних і соціальних аспектів цього підходу, а також у вивченні його потенціалу для розвитку міждисциплінарного підходу в освіті, що дасть студентам змогу здобувати більш цілісне уявлення про біологічні процеси та механізми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Даниско О. В. «Перевернутий клас» – модель змішаного навчання. *Збірник наукових праць*. Полтава : ПНПУ, 2018. С. 45–49. URL: <https://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/11381/1/Danysko.pdf> (дата звернення: 29.09.2025).
2. Долгопол О. О., Кір'янова О. В. Технологія «перевернутого навчання» в підготовці здобувачів вищої освіти. *Педагогічні науки*. 2024. Вип. 1(213). С. 118–121. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-213-118-121>.
3. Заярна І. Особливості застосування технології «перевернутий клас» в умовах дистанційного навчання (на прикладі викладання іноземної мови для спеціальних цілей). *Матеріали конференцій*. 2020. URL: https://www.researchgate.net/publication/346038791_Osoblivosti_zastosuvanna_tehnologii_perevernutij_klas_v_umovah_distancijnogo_navcanna_na_prikladi_vikladanna_inozemnoi_movi_dla_specialnih_cilej (дата звернення: 29.09.2025).
4. Акçайр G., Акçайр M. Flipped classroom: A review of advantages and challenges. *Computers & Education*. 2021. Vol. 126. P. 334–345. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131518302045> (дата звернення: 04.09.2025).
5. Chen F., Lui A.M., Martinelli S.M. A systematic review of the effectiveness of flipped classrooms in medical education. *Medical Education*. 2017. Vol. 51, № 6. P. 585–597. <https://doi.org/10.1111/medu.13272>
6. Cuetos M.J. Application of the flipped classroom model to stimulate university students' learning with online education. *Journal of Technology and Science Education*. 2023. Vol. 13, № 1. P. 92–104. <https://doi.org/10.3926/jotse.1806>.
7. Galindo-Domínguez H. Flipped Classroom in the Educational System: Trend or Effective Pedagogical Model Compared to Other Methodologies? *Educational Technology & Society*. 2021. Vol. 24, № 3. P. 44–60. URL: https://www.researchgate.net/publication/350966353_Flipped_Classroom_in_the_Educational_System_Trend_or_Effective_Pedagogical_Model_Compared_to_Other_Methodologies (дата звернення: 29.09.2025).
8. Lo C.K., Hew K.F. A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*. 2017. Vol. 12. P. 1–22. <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2>
9. O'Flaherty J., Phillips C. The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*. 2015. Vol. 25. P. 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.002>
10. Thai N.T.T., De Wever B., Valcke M. The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: Looking for the best “blend” of lectures and guiding questions with feedback. *Computers & Education*. 2020. Vol. 107. P. 113–125. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.01.003>

FLIPPED LEARNING TECHNOLOGY IN THE TEACHING OF BIOLOGICAL DISCIPLINES (GENERAL BIOLOGY, CYTOLOGY, GENETICS, AND DEVELOPMENTAL BIOLOGY)

SKRYPNYK SERGII VASYLOVYCH

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Ecology and Biological Education
Khmelnyskyi National University

HURSKA OKSANA VIKTORIVNA

Candidate of Biological Sciences,
Senior Lecturer at the Department of Biology, Ecology and Methods of Their Teaching
Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy

Abstract. Introduction. *The article addresses the problem of implementing flipped classroom technology in the teaching of biological disciplines (general biology, cytology, genetics, and biology of individual development) in higher education. Modern education increasingly requires innovative methods that promote active student engagement, the development of critical thinking, and the use of digital technologies. Traditional teacher-centered approaches are often insufficient to meet the demands of contemporary learners; therefore, exploring alternative models such as flipped learning has become particularly relevant.*

Purpose. *The main purpose of the study is to explore the theoretical foundations, methodological principles, and practical aspects of applying flipped classroom technology in the teaching of biological sciences. The article seeks to demonstrate how this pedagogical model can be integrated into the curriculum to increase the effectiveness of the learning process and to contribute to the professional development of future biology teachers.*

Methods. *The research is based on a theoretical analysis of scientific literature, a comparative review of existing practices, and a generalization of international and national experiences in the implementation of flipped learning. Attention is given to both the didactic potential of this model and the challenges educators may encounter when applying it in biological education.*

Results. *The findings show that flipped classroom technology offers significant advantages for teaching complex biological content. It allows for the transfer of theoretical instruction to the out-of-class phase (through video lectures, readings, or online resources), while classroom time is used for practical tasks, laboratory experiments, group discussions, and problem-solving. This structure enhances student engagement, facilitates a deeper understanding of key biological concepts, and develops higher-order thinking skills. The analysis highlights that flipped learning also promotes self-directed learning, as students can review materials at their own pace and revisit challenging content whenever necessary. Additionally, digital tools integrated into the flipped classroom support collaborative learning and formative assessment, making the educational process more flexible and interactive.*

Originality. *The novelty of the research lies in its focus on the specific application of flipped classroom technology to biological disciplines in higher education. While flipped learning has been widely studied in general pedagogy, its role in biology teaching requires further exploration. The article emphasizes the interdisciplinary potential of this approach, combining traditional biological education with digital innovations and active learning strategies. It also offers practical recommendations tailored to the context of higher biological education, which distinguish it from previous generalized studies.*

Conclusion. *The study concludes that flipped classroom technology represents a promising pedagogical strategy for improving the quality of biological education. For its successful implementation, higher education institutions must provide adequate technological infrastructure, offer professional development opportunities for teachers, and design interactive learning activities that encourage active student participation. Specific recommendations include the integration of modern digital platforms, the systematic use of active learning methods (case studies, collaborative projects, laboratory investigations), and ongoing monitoring of student progress through formative assessments. The findings suggest that flipped learning, when effectively implemented, contributes to greater student motivation, improved mastery of complex biological topics, and the development of critical competencies such as communication, teamwork, and analytical thinking. Future research should address the long-term impact of flipped classrooms on student achievement and identify best practices for adapting this model to different biological subdisciplines.*

Key words: *flipped learning, biological education, general biology, cytology, genetics, digital technologies, active learning.*

REFERENCES

1. Danysko, O.V. (2018). “Perevernutyi klas” – model zmishanoho navchannia [“Flipped classroom” – a model of blended learning]. *Zbirnyk naukovykh prats*, 45–49. Poltava: PNPU. <https://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/11381/1/Danysko.pdf>.
2. Dolhopol, O. O., & Kirianova, O. V. (2024). Tekhnolohiia “perevernutogo navchannia” v pidhotovtsi zdobuvachiv vyshchoi osvity [Flipped learning technology in higher education training]. *Pedahohichni nauky*, 1(213), 118–121. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-213-118-121>.
3. Zaiarni, I. (2020). Osoblyvosti zastosuvannia tekhnolohii “perevernutyi klas” v umovakh dystantsiinoho navchannia (na prykladi vykladannia inozemnoi movy dlia spetsialnykh tsilei) [Features of applying the flipped classroom technology in distance learning (on the example of teaching a foreign language for specific purposes)]. *Conference proceedings*. https://www.researchgate.net/publication/346038791_Osoblyvosti_zastosuvanna_tehnologii_perevernutij_klas_v_umovah_distancijnogo_navcanna_na_prykladi_vikladanna_inozemnoi_movy_dla_specialnih_cilej
4. Akcayir, G., & Akcayir, M. (2021). Flipped classroom: A review of advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334–345. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131518302045>
5. Chen, F., Lui, A. M., & Martinelli, S. M. (2017). A systematic review of the effectiveness of flipped classrooms in medical education. *Medical Education*, 51(6), 585–597. <https://doi.org/10.1111/medu.13272>.
6. Cuetos, M. J. (2023). Application of the flipped classroom model to stimulate university students’ learning with online education. *Journal of Technology and Science Education*, 13(1), 92–104. <https://doi.org/10.3926/jotse.1806>.
7. Galindo-Domínguez, H. (2021). Flipped Classroom in the Educational System: Trend or Effective Pedagogical Model Compared to Other Methodologies? *Educational Technology & Society*, 24(3), 44–60. https://www.researchgate.net/publication/350966353_Flipped_Classroom_in_the_Educational_System_Trend_or_Effective_Pedagogical_Model_Compared_to_Other_Methodologies.
8. Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K–12 education: Possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12, 1–22. <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2>.
9. O’Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.002>.
10. Thai, N.T.T., De Wever, B., & Valcke, M. (2020). The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: Looking for the best “blend” of lectures and guiding questions with feedback. *Computers & Education*, 107, 113–125. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.01.003>.



Отримано: 18.08.2025

Рекомендовано: 01.10.2025

Опубліковано: 17.12.2025