

component into professional training is substantiated, taking into account global challenges related to environmental pollution, resource conservation and the implementation of sustainable development principles. The emphasis is on the need to update the content of curricula, expand environmental modules in professional disciplines and implement methods for assessing environmental competence. The analysis of scientific research shows that the effective formation of environmental competence requires the implementation of problem-oriented and project-based learning, digital modeling of environmental processes, assessment of the life cycle of materials and the implementation of the principles of the circular economy. Special attention is paid to the use of artificial intelligence technologies to optimize production processes, 3D printing of environmentally friendly materials, eco-design and environmental certification of products. It was concluded that increasing the environmental competence of future specialists will contribute to their readiness to implement environmentally safe technologies, assess environmental risks, and make responsible decisions, which will ensure the sustainable development of technological production.

Key words: *ecological competence, technological education, vocational education, sustainable development, greening of production, ecological thinking, modern production technologies*

Стаття надійшла до редакції 12.02.2025 р.

УДК 378.4:796

DOI [HTTPS://DOI.ORG/10.33989/2075-146X.2025.35.331182](https://doi.org/10.33989/2075-146X.2025.35.331182)

ПАВЛО ХОМЕНКО

ORCID: 0000-0003-3065-9095

ТАМАРА ДЕНИСОВЕЦЬ

ORCID: 0000-0002-4927-6783

АЛФЕС ДОЛІДЗЕ

ORCID: 0000-0001-7841-0243

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АДАПТИВНОЇ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА СПОРТУ

У статті здійснено теоретичне обґрунтування ролі природничо-наукового забезпечення адаптивного розвитку фізичної культури (АФК) у професійній підготовці майбутніх фахівців фізичної культури та спорту. Визначено сучасні тенденції розвитку АФК в умовах цифрової трансформації, зокрема інтеграцію біомедичних наук, інформаційних технологій, штучного інтелекту та сенсорної біометрії у систему фізичної реабілітації та спортивного вдосконалення. Розглянуто значення фундаментальних природничо-наукових дисциплін, таких як біомеханіка, фізіологія, спортивна медицина, біохімія та вікова фізіологія у забезпеченні ефективності корекційно-реабілітаційних заходів. Окреслено основні технологічні інновації, що застосовуються у сфері АФК, включаючи методи кінематичного та динамічного аналізу рухів, електроміографічний моніторинг, цифрові платформи для оцінки функціонального стану, мобільні додатки та VR/AR-системи для моторного навчання та відновлення.

Особливу увагу приділено обґрунтуванню необхідності інтеграції цих технологій у систему професійної підготовки фахівців фізичної культури та спорту. Запропоновано методичні підходи до використання біомедичних та цифрових технологій у навчальному процесі. Визначено перспективи подальшого розвитку природничо-наукового забезпечення АФК, що охоплюють впровадження штучного інтелекту, телеметричних систем, біометричних сенсорів, нейроінтерфейсів та автоматизованих платформ для аналізу фізичних параметрів і прогнозування адаптаційних реакцій.

Ключові слова: *адаптивна фізична культура, природничо-наукове забезпечення, біомеханіка, фізіологія, спортивна медицина, біохімія, вікова фізіологія, кінематичний аналіз рухів, електроміографія, цифрові технології, реабілітація, персоналізація фізичних навантажень*

Постановка проблеми; її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Сучасний розвиток адаптивної фізичної культури (АФК) детермінує необхідність інтеграції інноваційних

технологій природничо-наукового забезпечення у професійну підготовку майбутніх фахівців фізичної культури та спорту. У контексті зростаючої потреби в ефективних реабілітаційних заходах, соціальній адаптації осіб з особливими потребами та оптимізації фізичного здоров'я населення актуалізується необхідність науково обґрунтованого впровадження сучасних технологічних рішень у сферу АФК. Глобалізація науково-технологічного розвитку спричиняє необхідність трансформації методологічних підходів у галузі АФК, що зумовлено зростанням вимог до персоніфікації фізичних навантажень, об'єктивізації процесу оцінки функціонального стану та оптимізації адаптаційних механізмів організму. Використання цифрових технологій, біомедичних систем моніторингу та інтелектуальних методів аналізу фізичних показників є важливими елементами модернізації АФК, проте недостатність їх апробації в контексті професійної підготовки фахівців створює низку наукових та практичних проблем.

Природничі науки, зокрема біомеханіка, фізіологія, спортивна медицина, вікова фізіологія, біохімія формують теоретико-методологічний базис адаптивної фізичної культури. Запровадження високотехнологічних методів дослідження, таких як кінематичний і динамічний аналіз рухів, електроміографічний моніторинг, біоінформаційні системи та технології доповненої реальності у реабілітаційній практиці, забезпечує підвищення ефективності адаптаційних процесів та індивідуалізацію фізичного виховання осіб із порушеннями опорно-рухового апарату та інших функціональних систем (Денисовець, Гогоць, Хоменко, Квак, 2024).

Трансдисциплінарний підхід до розвитку природничо-наукового забезпечення АФК сприяє концептуалізації нових методик оптимізації рухової активності, вдосконаленню адаптаційно-компенсаторних механізмів організму та підвищенню ефективності реабілітаційних програм. Отже, аналіз сучасних технологій природничо-наукового забезпечення адаптивної фізичної культури має вагоме наукове та практичне значення, зумовлене необхідністю удосконалення методологічних засад професійної підготовки фахівців у галузі фізичної культури та спорту.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Сучасні наукові дослідження та навчально-методичні праці, присвячені адаптивній фізичній культурі (АФК), охоплюють широкий спектр питань, пов'язаних із її природничо-науковим забезпеченням, підготовкою фахівців, медико-біологічними аспектами фізичної активності, соціальними аспектами розвитку та впровадженням інноваційних технологій у галузі фізичного виховання і спорту.

Науковці, у сучасних навчально-методичних посібниках, що зосереджені на адаптивній фізичній культурі, формують базові теоретичні та методичні засади підготовки майбутніх фахівців. Вони охоплюють питання впровадження біомеханічних, фізіологічних та педагогічних підходів до роботи з людьми з особливими потребами, забезпечуючи науково обґрунтовані методи фізичного виховання, реабілітації та соціальної адаптації (Борецька, 2019; Осадченко, Семенов, Ткаченко, 2014; Трояновська, 2018). Важливим напрямом досліджень є аналіз медико-біологічних аспектів фізичної підготовки, що дозволяє глибше зрозуміти фізіологічні механізми адаптації до навантажень, визначити оптимальні методи контролю функціонального стану організму та розробити ефективні індивідуалізовані програми фізичної активності (Денисовець, Гогоць, Хоменко, Квак, 2024). Розвиток АФК тісно пов'язаний із соціально-гуманістичними аспектами, які визначають її роль у процесах соціалізації та інклюзії (Когут, 2016). Формування природничо-наукової компетентності майбутніх фахівців є важливим аспектом їхньої професійної підготовки. Експериментальні дослідження в цій галузі спрямовані на оцінку ефективності педагогічних моделей, що інтегрують міждисциплінарний підхід та сучасні цифрові технології в навчальний процес (Фастівець, 2023; Фастівець, 2021). Значну роль у вдосконаленні процесів фізичного виховання та спортивної підготовки відіграє впровадження інноваційних технологій. Наукові праці у цій сфері розглядають використання цифрових систем моніторингу, телеметричних пристроїв та методів біомеханічного аналізу, що дозволяють оптимізувати тренувальні програми та підвищити їхню ефективність (Юденко, 2024).

Отже, аналіз літературних джерел свідчить про багатогранність проблематики природничо-наукового забезпечення адаптивної фізичної культури. Навчально-методичні посібники забезпечують фундаментальні знання для підготовки фахівців, дослідження медико-біологічних аспектів поглиблюють розуміння фізіологічних процесів під час адаптивних тренувань, а наукові праці, присвячені інноваціям та формуванню компетентності, сприяють удосконаленню методології викладання та впровадженню новітніх технологій у навчальний процес.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та аналіз сучасних технологій природничо-наукового забезпечення адаптивної фізичної культури у контексті професійної діяльності майбутніх фахівців фізичної культури та спорту.

Для досягнення цієї мети передбачається розв'язання таких завдань:

1. Проаналізувати сучасні тенденції розвитку адаптивної фізичної культури з урахуванням науково-технічного прогресу та актуальних викликів у сфері фізичної реабілітації й адаптації.
2. Розглянути роль природничо-наукових дисциплін (біомеханіки, фізіології, спортивної медицини, біохімії, вікової фізіології) у забезпеченні ефективності адаптивної фізичної культури та визначити їх значення для професійної підготовки фахівців.

3. Дослідити сучасні технологічні інновації, що використовуються у сфері адаптивної фізичної культури, зокрема методи кінематичного та динамічного аналізу рухів, електроміографічний моніторинг, цифрові системи моніторингу функціонального стану, мобільні додатки та віртуальні технології.

4. Обґрунтувати необхідність інтеграції технологій природничо-наукового забезпечення в освітній процес підготовки фахівців фізичної культури та спорту, визначити методичні підходи до їхнього впровадження.

5. Визначити перспективи подальшого розвитку природничо-наукового забезпечення АФК в умовах цифрової трансформації та інноваційних змін у сфері фізичної культури, спорту й реабілітації.

Викладення основного матеріалу дослідження. Адаптивна фізична культура (АФК) на сучасному етапі розвитку характеризується інтеграцією високотехнологічних рішень, що базуються на міждисциплінарному симбіозі біомедичних наук, цифрових технологій та нейроінженерії. Вектор наукового поступу спрямований на персоніфікацію адаптаційних стратегій, інтенсифікацію реабілітаційних заходів та підвищення ефективності корекційних методик. Використання технологій машинного навчання, штучного інтелекту та сенсорної біометрії значно розширює можливості адаптивної кінезіології; біоінформаційні платформи, засновані на аналізі біодинамічних параметрів, дозволяють здійснювати точну діагностику моторних дисфункцій та прогнозувати адаптаційні реакції організму на фізичне навантаження (Борецька, 2019; Осадченко, Семенов, Ткаченко, 2014; Трояновська, 2018).

Сучасний розвиток адаптивної фізичної культури визначається синергетичним поєднанням передових технологій, що сприяють персоналізації реабілітаційних процесів, розширенню спектра адаптивних рухових практик та підвищенню ефективності фізичної активності осіб з особливими потребами.

Сучасна адаптивна фізична культура (АФК) ґрунтується на комплексному підході до корекційно-реабілітаційних та тренувальних процесів, що вимагає інтеграції фундаментальних природничо-наукових дисциплін, зокрема біомеханіки, фізіології, спортивної медицини, біохімії та вікової фізіології. Ці дисципліни формують методологічне підґрунтя для розробки персоналізованих програм рухової активності, оптимізації реабілітаційних технологій і вдосконалення професійної підготовки фахівців у галузі фізичної культури та спорту (Фастівець, 2021, 2023;).

Біомеханіка: оптимізація рухової діяльності та кінематичний аналіз адаптивних моторних актів. Біомеханічні дослідження забезпечують об'єктивізацію аналізу рухових порушень шляхом використання сучасних методів кінетичного та кінематичного моделювання. Використання технологій тривимірного (3D) аналізу рухів, інерціальної сенсорики та динамометричних платформ сприяє точній діагностиці порушень опорно-рухового апарату та розробці індивідуалізованих реабілітаційних протоколів.

Фізіологія: адаптаційні механізми організму у відповідь на фізичне навантаження. Дослідження у сфері фізіології дозволяють визначити закономірності адаптаційно-компенсаторних реакцій організму осіб з обмеженими можливостями на рухову активність. Використання сучасних методів кардіопульмонального моніторингу, аналізу варіабельності серцевого ритму та оцінки функціональної спроможності центральної нервової системи, що забезпечують науково обґрунтоване дозування фізичних навантажень.

Спортивна медицина: превентивні та реабілітаційні технології. У сфері АФК спортивна медицина відіграє ключову роль у забезпеченні безпечного та ефективного використання фізичних навантажень. Використання сучасних методів біоелектричної імпедансометрії, електроміографії та функціонального тестування сприяє виявленню ранніх ознак перевантажень, прогнозуванню травматичних ризиків і розробці персоналізованих стратегій реабілітації.

Біохімія: енергетичне забезпечення рухової активності та нейрохімічна регуляція адаптаційних процесів. Метаболічна адаптація до фізичних навантажень у контексті АФК є критично важливим аспектом, що визначає ефективність реабілітаційних та тренувальних програм. Дослідження рівня біохімічних маркерів запалення, оксидативного стресу та нейромедіаторних систем дозволяє розробляти стратегії харчової та фармакологічної підтримки, спрямовані на покращення функціонального стану осіб з особливими потребами.

Вікова фізіологія: специфіка адаптації різних вікових груп до фізичних навантажень. Вивчення особливостей вікової адаптації до рухової активності є необхідним для розробки ефективних програм фізичної реабілітації осіб різних вікових категорій. Аналіз механізмів нейром'язової координації, когнітивно-рухової інтеграції та вікових змін у сомато-вегетативній регуляції дозволяє оптимізувати фізичні програми для дітей, підлітків, осіб похилого віку та людей з віковими нейродегенеративними змінами.

Актуалізація технологічного вектора розвитку адаптивної фізичної культури (АФК) зумовлює необхідність інтеграції передових цифрових, біомеханічних і нейрофізіологічних технологій, що забезпечують персоналізацію та ефективність рухової реабілітації. Використання високоточної апаратури для кінематичного аналізу рухів, електроміографічного моніторингу, цифрових систем оцінки функціонального стану, мобільних додатків і віртуальних технологій дозволяє значно розширити

діагностичний, тренувальний та корекційний потенціал АФК. Сучасні технологічні інновації у сфері адаптивної фізичної культури сприяють суттєвому підвищенню ефективності рухової реабілітації, персоналізації фізичних програм та розширенню можливостей об'єктивного контролю фізичного стану осіб з особливими потребами. Інтеграція кінематичних, нейрофізіологічних, цифрових та віртуальних технологій у практику АФК формує нові методологічні підходи до професійної діяльності фахівців, орієнтовані на адаптивну біомеханіку, нейрокінезіологію та інтелектуалізацію корекційно-реабілітаційних процесів (Юденко, 2024; Денисовець, Гогоць, Хоменко, Квак, 2024).

Актуалізація освітнього процесу підготовки фахівців фізичної культури та спорту в умовах цифрової трансформації та науково-технічного прогресу потребує інтеграції інноваційних технологій природничо-наукового забезпечення. Використання методів біомеханічного, фізіологічного, медико-біологічного аналізу, а також цифрових платформ для персоналізованого моніторингу функціонального стану дозволяє оптимізувати професійну підготовку майбутніх фахівців. Сучасні фахівці фізичної культури та спорту працюють у міждисциплінарному середовищі, де необхідне поєднання фундаментальних знань із біомеханіки, вікової фізіології, спортивної медицини та сучасних цифрових технологій. Безсистемність або фрагментарність засвоєння цих дисциплін може призводити до зниження ефективності професійної діяльності.

Реалізація сучасних методичних підходів дозволить:

- забезпечити формування у студентів високого рівня компетентностей у сфері адаптивної фізичної культури;
- оптимізувати професійну підготовку шляхом використання науково-обґрунтованих методів діагностики та контролю фізичного стану;
- впровадити у навчальний процес цифрові платформи, що забезпечують персоналізоване управління фізичною активністю;
- підвищити якість реабілітаційних технологій через використання штучного інтелекту, нейроінтерфейсів та біомеханічного аналізу.

Інтеграція технологій природничо-наукового забезпечення в освітній процес є необхідною умовою підготовки висококваліфікованих фахівців фізичної культури та спорту. Використання цифрових, біомеханічних, нейрофізіологічних та аналітичних методів сприяє розвитку інноваційних підходів до навчання, що відповідають сучасним вимогам науки та практики. Реалізація проектно-орієнтованих, цифрових та гейміфікованих методів навчання дозволяє не лише підвищити рівень професійної підготовки майбутніх фахівців, а й сприяти розвитку персоналізованих підходів у сфері адаптивної фізичної культури та реабілітації.

Сучасний етап розвитку адаптивної фізичної культури (АФК) детермінується активною інтеграцією природничо-наукових технологій, які сприяють персоналізації реабілітаційних і тренувальних програм, оптимізації фізичного виховання осіб з особливими потребами та підвищенню ефективності професійної діяльності фахівців. Цифровізація, біомедична інженерія, штучний інтелект, великі дані (Big Data) та нейроінтерфейси відкривають нові горизонти в управлінні фізичною активністю, реабілітаційних практиках і навчальних підходах. Подальший розвиток природничо-наукового забезпечення АФК у контексті цифрової трансформації сприятиме впровадженню штучного інтелекту та нейроінтерфейсів у рухову реабілітацію; використанню біомеханічних та нейрофізіологічних методів для персоналізації фізичної активності; оптимізації дистанційного контролю реабілітаційних програм за допомогою телеметричних платформ; застосуванню VR/AR-технологій для створення адаптивних тренувальних середовищ; формуванню smart-систем для автоматизованого управління фізичною активністю.

Отже, цифрова трансформація та інноваційні зміни у сфері фізичної культури відкривають широкі перспективи для підвищення ефективності адаптивних рухових практик та оптимізації професійної діяльності фахівців.

Висновок. Інтеграція фундаментальних природничо-наукових знань у навчальні програми підготовки майбутніх фахівців фізичної культури та спорту є необхідною передумовою формування компетентностей у сфері адаптивної кінезіології, біомедичних технологій та реабілітаційної медицини. Освоєння методик інструментальної діагностики, аналітичних підходів до оцінки рухової активності та сучасних реабілітаційних стратегій дозволяє підвищити ефективність професійної діяльності фахівців, що працюють з особами з обмеженими можливостями. Отже, природничо-наукові дисципліни є невід'ємною складовою забезпечення ефективності адаптивної фізичної культури, формуючи науково-методологічний фундамент для розробки персоналізованих програм рухової активності, оптимізації процесів фізичної реабілітації та підготовки висококваліфікованих фахівців у сфері фізичної культури та спорту.

Перспективи подальших досліджень. Подальші наукові дослідження у сфері природничо-наукового забезпечення адаптивної фізичної культури (АФК) можуть бути спрямовані на оптимізацію педагогічних моделей підготовки фахівців – подальше вдосконалення навчальних програм з урахуванням інтеграції природничо-наукових дисциплін, розвитку компетентнісного підходу та цифровізації освітнього процесу.

Список використаних джерел

- Борецька, Н. О. (2019). *Адаптивне фізичне виховання: навчально-методичний посібник*. Миколаїв.
- Денисовець, Т. М., Гогоць, В. Д., Хоменко, П. В., Квак, О. В. (2024). Медико-біологічні аспекти фізичної підготовки здобувачів закладів вищої освіти. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*, 3 (175), 76-81.
- Когут, І. О. (2016). *Соціально-гуманістичні засади розвитку адаптивної фізичної культури в Україні (на матеріалі адаптивного спорту)*. (Автореф. дис. д-ра наук з фіз. виховання і спорту). Київ.
- Осадченко, Т. М., Семенов, А. А., Ткаченко, В. Т. (2014). *Адаптивне фізичне виховання: навч. посіб.* Умань: ВПЦ «Візаві».
- Трояновська, М. М. (2018). *Адаптивна фізична культура: навч.-метод. посіб. для студентів факультетів фізичного виховання*. Чернігів.
- Фастівець, А. В. (2021). Досвід формування природничо-наукової компетентності майбутніх фахівців фізичної терапії та ерготерапії. В кн. *Технології здоров'язбережування в сучасних закладах освіти України: проблеми та перспективи: матеріали VIII Всеукр. студентської наук.-практ. конф.* (с. 108-112). Полтава.
- Фастівець, А. В. (2023). Експериментальна перевірка ефективності педагогічної моделі формування природничо-наукової компетентності майбутніх фахівців із фізичної терапії та ерготерапії. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*, 9 (169), 143-147.
- Юденко, О. В. (2024). *Інноваційні технології фізичного виховання і спорту: навч. посіб.* Київ: Національний університет оборони України.

References

- Boretska, N. O. (2019). *Adaptyvne fizychnе vykhovannia [Adaptive physical education]: navchalno-metodychnyi posibnyk*. Mykolaiv [in Ukrainian].
- Denysovets, T. M., Hohots, V. D., Khomenko, P. V., & Kvak, O. V. (2024). Medyko-biolohichni aspekty fizychnoi pidhotovky zdobuvachiv zakladiv vyshchoi osvity [Medical and biological aspects of physical training of students of higher education institutions.]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Dragomanova [Scientific journal of the National Polytechnic University named after M. P. Dragomanov]*, 3 (175), 76-81 [in Ukrainian].
- Fastivets, A. V. (2021). Dosvid formuvannia pryrodnycho-naukovoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv fizychnoi terapii ta erhoterapii [Experience in forming natural science competence of future physical therapy and occupational therapy specialists]. In *Tekhnolohii zdoroviazberezhennia v suchasnykh zakladakh osvity Ukrainy: problemy ta perspektyvy [Health-saving technologies in modern educational institutions of Ukraine: problems and prospects]: materialy VIII Vseukr. studentskoi nauk.-prakt. konf.* (pp. 108-112). Poltava [in Ukrainian].
- Fastivets, A. V. (2023). Eksperymentalna perevirka efektyvnosti pedahohichnoi modeli formuvannia pryrodnycho-naukovoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv iz fizychnoi terapii ta erhoterapii [Experimental verification of the effectiveness of the pedagogical model for the formation of natural science competence of future physical therapy and occupational therapy specialists]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Dragomanova [Scientific journal of the National Polytechnic University named after M. P. Dragomanov]*, 9 (169), 143-147 [in Ukrainian].
- Kohut, I. O. (2016). *Sotsialno-humanistychni zasady rozvytku adaptivnoi fizychnoi kultury v Ukraini (na materialii adaptivnoho sportu) [Socio-humanistic principles of the development of adaptive physical culture in Ukraine (based on adaptive sports)]*. (Extended abstract of D diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Osadchenko, T. M., Semenov, A. A., & Tkachenko, V. T. (2014). *Adaptyvne fizychnе vykhovannia [Adaptive physical education]: navch. posibnyk*. Uman: VPTs "Vizavi" [in Ukrainian].
- Troianovska, M. M. (2018). *Adaptyvna fizychna kultura [Adaptive physical education]: navch.-metod. posib. dla studentiv fakultetiv fizychnoho vykhovannia*. Chernihiv [in Ukrainian].
- Yudenko, O. V. (2024). *Innovatsiini tekhnolohii fizychnoho vykhovannia i sportu [Innovative technologies in physical education and sports]: navch. posib.* Kyiv: Natsionalnyi universytet oborony Ukrainy [in Ukrainian].

KHOMENKO P., DENYSOVETS T., DOLIDZE A.

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University, Ukraine

MODERN TECHNOLOGIES OF NATURAL SCIENCE-BASED SUPPORT FOR ADAPTIVE SPORTS AND PHYSICAL ACTIVITY IN THE PROFESSIONAL PRACTICE OF FUTURE EXPERTS IN SPORTS SCIENCE AND PHYSICAL EDUCATION

The modern advancement of adaptive physical culture (APC) is characterized by the active integration of cutting-edge natural science technologies aimed at personalizing training and rehabilitation processes. This article provides a theoretical justification for the role of natural science support in APC within the professional training of future specialists

in physical culture and sports. The study identifies current trends in the development of APC in the context of digital transformation, highlighting the integration of biomedical sciences, information technologies, artificial intelligence, and sensor biometrics into physical rehabilitation systems and sports performance enhancement.

The significance of fundamental natural science disciplines – such as biomechanics, physiology, sports medicine, biochemistry, and age-related physiology – in optimizing corrective and rehabilitation measures is examined. The article outlines key technological innovations applied in APC, including kinematic and dynamic movement analysis methods, electromyography monitoring, digital platforms for functional status assessment, mobile applications, and VR/AR systems for motor learning and recovery.

Particular attention is given to the rationale for integrating these technologies into the professional training of specialists in physical culture and sports. The study proposes methodological approaches for incorporating biomedical and digital technologies into the educational process, including the digitalization of the learning environment, the implementation of project-based learning, and the gamification of rehabilitation programs.

The article also explores future directions for enhancing natural science support in APC, focusing on the implementation of artificial intelligence, telemetry systems, biometric sensors, neurointerfaces, and automated platforms for analyzing physical parameters and predicting adaptive responses. Strategic priorities for the digital transformation of APC are summarized, aiming to improve the efficiency of physical activity for individuals with special needs, optimize rehabilitation programs, and enhance the professional training of specialists in physical culture and sports.

Key words: *adaptive physical culture, natural science support, biomechanics, physiology, sports medicine, biochemistry, age-related physiology, kinematic movement analysis, electromyography, digital technologies, rehabilitation, personalization of physical loads*

Стаття надійшла до редакції 26.03.2025 р.

УДК 378.04+378.035:316.647.5

DOI [HTTPS://DOI.ORG/10.33989/2075-146X.2025.35.331183](https://doi.org/10.33989/2075-146X.2025.35.331183)

СЕРГІЙ ШКОЛЯР

ORCID: 0009-0000-2072-3933

ІРИНА БАБЕНКО

ORCID: 0000-0001-6481-014X

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

СИМУЛЯТИВНІ МЕТОДИ В ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ДО ТОЛЕРАНТНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У статті розкрито актуальність формування толерантності як ключової особистісної та професійної якості майбутніх фахівців у контексті сучасної освітньої парадигми. Обґрунтовано необхідність інтеграції симулятивних методів (рольових, ситуативних, ділових ігор) у процес професійної підготовки здобувачів вищої освіти з метою розвитку в них гуманістичних цінностей, комунікативної компетентності, здатності до взаємодії на засадах поваги та порозуміння. Представлено методичні підходи до реалізації ігрових форм навчання, зокрема описано досвід застосування методу мозкового штурму, рольової гри, гри «Словесний портрет», а також інтерактивного семінару-аукціону. Зроблено висновок про ефективність симулятивних методів у формуванні толерантної особистості майбутнього фахівця та окреслено їхній потенціал у розвитку професійної культури.

Ключові слова: *толерантність, професійна підготовка, майбутній фахівець, симулятивні методи, рольова гра, ситуативна гра, ділова гра, професійна культура*

Постановка проблеми. У сучасних умовах трансформації суспільства та зростання міжособистісної напруги особливого значення набуває формування толерантності як ключової особистісної та професійної якості майбутнього фахівця. Професійна діяльність, особливо у сфері «людина – людина», вимагає не лише глибоких знань і практичних умінь, а й розвинених комунікативних компетентностей, що ґрунтуються на повазі до іншого, прийнятті інакшості, здатності до співпраці та конструктивного