

## ОСОБЛИВОСТІ КОМП'ЮТЕРНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ФІЗІОЛОГІЇ ЛЮДИНИ ТА ФІЗІОЛОГІЧНИХ ОСНОВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ

УДК 37.037.1; 378.172

Б. М. Ференчук

Сучасний стан навчального процесу у вищому закладі освіти фізкультурного профілю передбачає пошук і використання нових форм та методик побудови навчальних занять. У державних документах [1; 2; 3; 4; 5], які визначають розвиток освіти в Україні, звертається увага на необхідність: комп'ютеризації навчальних закладів; інформатизації навчально-виховного процесу; розробки індивідуальних модульних навчальних програм різних рівнів складності залежно від конкретних завдань; випуску електронних підручників з різних дисциплін; розвитку системи індивідуального безперервного навчання на основі автоматизованих навчальних курсів та систем, інтелектуальних комп'ютерних і дистанційних технологій навчання; створення індустрії сучасних засобів навчання, що поєднують досягнення сучасної педагогічної науки з потужними дидактичними можливостями інформаційно-комп'ютерних технологій і є важливою передумовою реалізації ефективних стратегій досягнення цілей освіти.

Низка авторів протягом тривалого часу ведуть дослідження в різних напрямках даної проблеми, зокрема: використання засобів нових інформаційних технологій у навчально-виховному процесі (В. П. Беспалько, В. Ю. Биков, Р. С. Гуревич, Т. А. Ільїна, М. Ю. Кадемія, Ю. І. Машбиць, Е. С. Полат та ін.), реалізації дидактичних функцій комп'ютера (Н. В. Апатова, А. П. Єршов, І. В. Роберт, Л. Е. Гризун та ін.), формування основ інформаційної культури (В. І. Гриценко, М. І. Жалдак, В. М. Монахов та ін.). Проте, незважаючи на посилену увагу науковців до цієї проблеми, залишається недослідженою низка важливих для теорії і практики питань.

Метою статті є показати переваги комп'ютерного забезпечення навчального процесу над традиційними формами проведення лабораторних робіт з фізіології людини та фізіологічних основ фізичного виховання на факультетах фізкультурних спеціальностей.

Керування процесом фізичного виховання нерозривно пов'язане з проведенням контролю за функціональним станом і ходом розвитку фізичних якостей

тих, хто займається фізичними вправами. Запропонований нами комп'ютерний лабораторний практикум спрямований на вирішення цього завдання.

З метою підвищення ефективності професійної підготовки студентів факультету фізичного виховання, а саме біологічної підготовки, нами був розроблений комплекс комп'ютерних програм для застосування їх при проходженні лабораторного практикуму з дисциплін "Фізіологія людини" та "Фізіологічні основи фізичного виховання". Даний комп'ютерний лабораторний практикум містить у собі цілий комплекс функцій "комп'ютера-викладача" в навчальному процесі [6], таких як:

джерело навчальної інформації (електронний гіпертекстовий підручник з використанням високоякісних графічних матеріалів, фото- та відеоілюстрацій тощо);

наочний посібник якісно нового рівня (можливість використання та поєднання засобів мультимедіа, графіки, відео, flash-анімації);

тренажер розвитку практичних навичок для професійної діяльності (використання імітаційних моделей різних вправ з фізичним навантаженням та його вплив на функціональні системи організму, реакції організму на подразнення та інших фізіологічних змін тощо);

засіб діагностики і контролю знань студентів (безпомилкова перевірка правильності ходу лабораторної роботи та висновків).

Щодо структури комп'ютерного лабораторного практикуму з фізіології людини та фізіологічних основ фізичного виховання для студентів ФФВ 2-го та 3-го курсів денної та заочної форм навчання, то він складається з декількох блоків, взаємопов'язаних між собою (рис. 1). Зокрема, титульне вікно програми містить у собі перелік тем лабораторних робіт, які відповідають змісту навчальної програми з даної дисципліни.

За допомогою гіперпосилань, у зручний спосіб, відбувається перехід на черговий інформаційний рівень, який деталізує, по-перше, назви дослідів обраної лабораторної роботи, по-друге, пропонує ви-



Рис. 1. Блок-схема зв'язків елементів комп'ютерного лабораторного практикуму

бір виду подальшої діяльності. Тобто, здійснюється структурний розподіл комп'ютерної програми на теоретичну та практичну частини.

До змісту теоретичної частини входять відомості щодо теми, мети, технічних умов, теоретичного обґрунтування, методики проведення та результатів лабораторної роботи.

Теоретична частина КП є домінуючою складовою електронного підручника, складовими якого є текст, ілюстрації, фото- та відеоматеріали, а також flash-анімація. Слід зауважити, що в електронному підручнику використовувалась оптимальна кількість гіперпосилань для зручних переходів між розділами теоретичної частини та видами навчальної інформації.

Використання високоякісного наукового матеріалу доповнювало змістову частину теоретичних відомостей та створювало більш реальне середовище для освоєння нового матеріалу. Зокрема, такі навчальні дисципліни, як "Фізіологія людини" та "Фізіологічні основи фізичного виховання" потребують не лише ілюстрацій плакатного типу, а й демонстрації процесів та явищ, що втілювалось за допомогою фото-, відео- та flash-анімації.

Практична частина комп'ютерного лабораторного практикуму містить у собі так звану віртуальну фізіологічну лабораторію, яка, у свою чергу, складається з комп'ютерних імітаційних моделей, навігаційної довідки та алгоритмів.

Комп'ютерні імітаційні моделі були розроблені на основі тільки достовірних наукових знань і показників щодо фізіологічних процесів та явищ, які відбуваються в організмі людини під впливом фізичного навантаження відповідно до рівня фізичної підготовленості, тренуваності та спортивної спеціалізації. В основу розробки візуальних моделей були покладені flash-технології, зокрема програма Flash MX pro, яка дає можливість якісно створювати зміст анімаційного мультимедійного характеру з використанням тексту, фото- та відеоматеріалів, використовувати алгоритми для здійснення математичних обрахунків, що якісно прискорює та полегшує виконання поставленого завдання.

Слід також відзначити, що кожна окрема комп'ютерна лабораторна робота містить у собі гіперпосилання на теоретичну частину програми (електронний підручник), а також на навігаційну довідку. Дана довідка має вигляд HTML-сторінки і є текстовим навігатором щодо технічної частини використання програм (хід виконання маніпуляцій, почерговість вводу даних, тощо).

До складу віртуальної фізіологічної лабораторії увійшли також лабораторні роботи, які за своїм змістом не потребували використання в основі анімаційних моделей, тому комп'ютерний варіант цих робіт базувався на алгоритмах для здійснення математичних обрахунків.

Загалом практична частина виконання лабораторних робіт з дисциплін “Фізіології людини” та “Фізіологічних основ фізичного виховання” на комп’ютері була створена за умов вдалого поєднання комп’ютерних візуальних імітаційних моделей, алгоритмічних моделей та гіпертекстових сторінок.

Слід також відмітити, що ряд принципів, які були використані для побудови схеми навчання на основі запропонованого нами комп’ютерного лабораторного практикуму, тісно пов’язані з факторами, що впливають на швидкість засвоєння і втрату отриманих знань, над з’ясуванням яких працювала низка педагогів і психологів протягом тривалого часу [7; 8].

По-перше, при проходженні лабораторного практикуму на комп’ютері кожен студент був активним учасником навчального процесу. Наприклад, в умовах традиційного виконання лабораторних робіт, у багатьох випадках, лише один студент (досліджуваний) виконував певний вид практичної частини лабораторного завдання, а решта студентів були спочатку спостерігачами, а потім формували висновки на основі “чужих” показників. Слід зауважити, що за умов використання експериментальної програми на той самий вид діяльності кожен студент отримував індивідуальне завдання на своєму робочому місці (комп’ютері) і керувався власними знаннями для оформлення протоколу фізіологічного дослідження та формування висновків. До того ж, як показали результати педагогічного спостереження, студенти виявляли активну зацікавленість до запропонованого нововведення, що, як відомо, збільшує швидкість і глибину засвоєння знань.

По-друге, збільшення ефективності набутих знань, умінь і навичок досягалося за рахунок максимального наближення комп’ютерних імітаційних моделей та ситуацій до реальних умов професійної діяльності. Формування імітаційних моделей здійснювалось на основі тільки перевірених на практиці наукових даних з використанням відео-, фото- та анімаційних матеріалів.

По-третє, миттєве повідомлення студента про результат кожної своєї відповіді чи дії, так званий терміновий зворотний зв’язок, також прискорює хід навчання. Якщо відповідь правильна, то студент повинен негайно одержати підтвердження цього, якщо неправильна, – він настільки ж швидко повинен довідатися про це. Навіть незначна затримка різко гальмує навчання. Комп’ютерний курс лабораторних робіт, навпаки, не давав можливості залишати помилки, тобто при недотриманні умов виконання фізіологічного дослідження комп’ютер миттєво звертав увагу на вид та зміст помилки і без її виправлення робота не могла бути продовжена.

По-четверте, використання на кожному комп’ютері різних варіантів вихідних даних про фізичний стан, тренуваність і фізіологічні зміни імітаційної моделі або ж введення власних параметрів створює позитивні умови для реалізації принципів індивідуалізації, активності та свідомості, що також відображається на

якості засвоєння знань. Діапазон варіативності числових показників комп’ютерних імітаційних моделей практично не давав можливості співпадіння даних на різних комп’ютерах, що вимагало у студентів активізації та усвідомлення варіантів вирішення поставлених завдань.

У ході педагогічного експерименту були визначені показники успішності студентів контрольних та експериментальних груп при виконанні лабораторних завдань і складанні іспиту як підсумкової оцінки якості отриманих знань. Для визначення ефективності експериментальної технології оптимізації біологічної підготовки студентів факультету фізичного виховання був виконаний порівняльний аналіз між показниками успішності студентів контрольної (КГ) та експериментальної групи (ЕГ).

При обробці показників оцінювання виконання лабораторних робіт було виявлено те, що у студентів ЕГ середній показник успішності вищий ніж у студентів КГ (табл. 1; 2.)

Таблиця 1

**Показники математико-статистичної обробки даних оцінювання студентів 2-го курсу при виконанні лабораторних робіт з фізіології людини**

Статистичні показники	КГ	ЕГ
Середнє арифметичне, похибка середнього арифметичного ( $M_x \pm S_{mx}$ )	3,89 ± 0,09	4,29 ± 0,06
Середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ )	± 0,46	± 0,42
Максимальне значення ( $X_{max}$ )	4,8	4,9
Мінімальне значення ( $X_{min}$ )	3	3
Розмах ( $X_{min} - X_{max}$ )	1,8	1,9
Коефіцієнт варіації (V, %)	11,86	9,90
Варіанта, яка знаходиться посередині вибірки, – медіана ( $M_e$ )	3,95	4,5
Варіанта, яка найчастіше зустрічається у вибірці, – мода ( $M_o$ )	4,5	4,5

Зокрема у студентів другого курсу середня оцінка склала в ЕГ 4,29 ± 0,06, а в КГ – 3,89 ± 0,09, що свідчить про кращу підготовленість студентів, які навчались за експериментальною технологією. Аналогічна картина прослідковується і у студентів 3-го курсу, де середня оцінка склала в ЕГ 4,39 ± 0,07, у КГ – 3,94 ± 0,09. Достовірність показників була підтверджена результатами математично-статистичного аналізу даних, який зокрема показав, що коефіцієнт варіації у всіх випадках не перевищує межу достовірності у

15 %. Невелика різниця між середніми оцінками студентів 2-го та 3-го курсів, пояснюється тим фактом, що оформлення протоколів фізіологічних досліджень відповідає однаковим вимогам як на другому, так і на третьому роках навчання і тому третьокурсники мають певний практичний запас досвіду виконання цієї частини лабораторної роботи.

Таблиця 2

**Показники математико-статистичної обробки даних оцінювання студентів 3-го курсу при виконанні лабораторних робіт з фізіології людини**

Статистичні показники	КГ	ЕГ
Середнє арифметичне, похибка середнього арифметичного ( $M_x \pm S_{mx}$ )	3,94 ± 0,09	4,39 ± 0,07
Середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ )	± 0,46	± 0,34
Максимальне значення ( $X_{max}$ )	4,8	4,9
Мінімальне значення ( $X_{min}$ )	3	3,4
Розмах ( $X_{min} - X_{max}$ )	1,8	1,5
Коефіцієнт варіації (V, %)	11,61	7,72
Варіанта, яка знаходиться посередині вибірки, – медіана ( $M_e$ )	4	4,5
Варіанта, яка найчастіше зустрічається у вибірці, – мода ( $M_o$ )	4,5	4,9

Кінцевим результатом перевірки ефективності експериментальної технології оптимізації біологічної підготовки студентів факультету фізичного виховання було порівняння показників якості та успішності між студентами контрольних та експериментальних груп на другому і третьому курсі.

У результаті такого порівняння було виявлено, що у студентів 2-го курсу ЕГ середня оцінка вища на 0,48 бала ніж в КГ і склала 4,06 ± 0,09 та 3,58 ± 0,1 відповідно (табл. 3). Різниця в показниках між контрольною та експериментальною групою дає підстави стверджувати те, що вона спричинена змінами в методиці проведення лабораторного практикуму. Цей факт підтверджується і результатами кореляційного аналізу між показниками якості та успішності оцінок за виконання лабораторних робіт та екзаменаційних оцінок. При проведенні кореляції було визначено сильний зв'язок ( $r = 0,77$  в ЕГ та  $0,71$  в КГ), що характеризується прямою позитивною кореляцією, тобто покращення якості виконання лабораторних робіт приводить до підвищення якості теоретичних знань. Визначення кореляції проводилось за допомогою електронного редактора таблиць Microsoft® Excel.

Таблиця 3

**Показники математико-статистичної обробки даних екзаменаційної оцінки студентів 2-го курсу з фізіології людини**

Статистичні показники	КГ	ЕГ
Середнє арифметичне, похибка середнього арифметичного ( $M_x \pm S_{mx}$ )	3,58 ± 0,1	4,06 ± 0,09
Середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ )	± 0,51	± 0,45
Максимальне значення ( $X_{max}$ )	5	5
Мінімальне значення ( $X_{min}$ )	3	3
Розмах ( $X_{min} - X_{max}$ )	2	2
Коефіцієнт варіації (V, %)	14,31	10,99
Варіанта, яка знаходиться посередині вибірки, – медіана ( $M_e$ )	3	4
Варіанта, яка найчастіше зустрічається у вибірці, – мода ( $M_o$ )	3	4

Про позитивний вплив використання комп'ютерних технологій при виконанні лабораторних робіт свідчать і показники якості та успішності студентів 2-го курсу з дисципліни "Фізіологія людини" (рис. 2). Показник якості в ЕГ склав 75,51 %, що на 29,7 % вищий ніж в КГ, який сягає лише 45,83 %, при чому оцінку "відмінно" в КГ отримали лише 12,5 % студентів, тоді як в ЕГ цей же показник перевищує 30 % загальної успішності. Така різниця в показниках і є практичним підтвердженням кореляційного аналізу залежностей між якісним виконанням завдань лабораторного практикуму та ефективним засвоєнням знань, необхідних для ефективного складання іспиту.

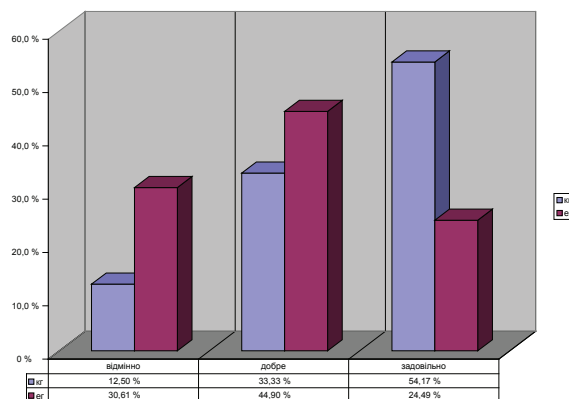


Рис. 2. Показники якості та успішності студентів 2-го курсу ФВ з дисципліни "Фізіологія людини"

У студентів експериментальних і контрольних груп третього курсу відмінності в показниках якості та

успішності ідентичні з показниками другокурсників. Зокрема середній бал успішності склав у КГ  $3,76 \pm 0,1$ , а в ЕГ –  $4,13 \pm 0,14$  (табл. 4). За результатами кореляційного аналізу залежності практичних умінь і теоретичних знань у студентів III-го курсу встановлений також сильний зв'язок ( $r = 0,79$  в ЕГ та  $0,7$  – в КГ), який характеризується прямою позитивною кореляцією. Інакше кажучи, якість знань, отриманих студентом при виконанні лабораторних досліджень та аналізі їх результатів, прямо пропорційно впливає на рівень теоретичних знань з дисципліни “Фізіологічні основи фізичного виховання”. Важливим є той факт, що сильний зв'язок спостерігається як в експериментальній, так і в контрольній групі, тобто забезпечення якісного проведення лабораторного практикуму є необхідною умовою підвищення ефективності навчально-виховного процесу.

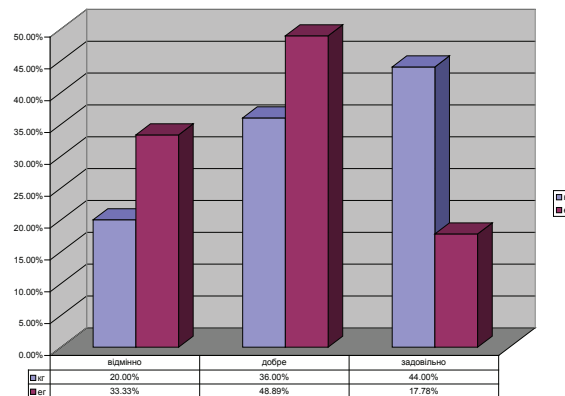
Таблиця 4

**Показники математико-статистичної обробки даних екзаменаційної оцінки студентів 3-го курсу з фізіології людини**

Статистичні показники	КГ	ЕГ
Середнє арифметичне, похибка середнього арифметичного ( $M_x \pm S_{mx}$ )	$3,76 \pm 0,1$	$4,13 \pm 0,14$
Середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ )	$\pm 0,51$	$\pm 0,68$
Максимальне значення ( $X_{max}$ )	5	5
Мінімальне значення ( $X_{min}$ )	3	2
Розмах ( $X_{min} - X_{max}$ )	2	3
Коефіцієнт варіації (V, %)	13,53	16,42
Варіанта, яка знаходиться посередині вибірки, – медіана ( $M_e$ )	3	4
Варіанта, яка найчастіше зустрічається у вибірці, – мода ( $M_o$ )	4	4

Аналіз якості та успішності рівня знань з дисципліни “Фізіологічні основи фізичного виховання” студентів третього курсу практично підтверджує результати кореляції. Зокрема якісний показник КГ становить 56 %, а в ЕГ він складає понад 80 % (рис. 3). Різниця в кількісних показниках відмінників менша ніж у студентів другого курсу і сягає 13,3 % (33,33 % – в ЕГ, 20 % – у КГ).

Зазначені дані свідчать про вищий рівень знань з фізіології у студентів експериментальних груп як на другому, так і на третьому курсах навчання, що виражається в усереднених показниках успішності підсумкової оцінки.



**Рис. 3.** Показники якості та успішності студентів 3-го курсу ФФВ з дисципліни “Фізіологічні основи фізичного виховання”

Отже, використання комп'ютерного забезпечення навчання під час лабораторного практикуму з фізіології людини та фізіологічних основ фізичного виховання при професійній підготовці майбутніх учителів фізичної культури дає підстави зробити такі висновки: підвищується зацікавленість студентів до нової форми проведення лабораторних робіт; збільшується швидкість і глибина засвоєння отриманих знань; підвищується ефективність реалізації та можливості застосування загальнодидактичних принципів навчання.

**Список використаної літератури**

1. Про заходи щодо вдосконалення системи вищої освіти України : Указ Президента України від 17 лютого 2004 року № 199/2004.
2. Про Національну доктрину розвитку освіти : Указ Президента України від 17 квітня 2002 року № 347.
3. Про затвердження державної програми “Вчитель” : постанова Кабінету Міністрів України від 28 березня 2002 р. № 379.
4. Про заходи щодо розвитку національної складової глобальної інформаційної мережі Інтернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні : Указ президента України від 31 липня 2000 року № 928/2000.
5. Про національну програму інформатизації” : Закон України від 4 лютого 1998 року № 74/98-ВР.
6. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии : учебное пособие / Г. К. Селевко. – М. : Народное образование, 1998. – 255 с.
7. Леонтьева, В., Компьютеризация и “креативная педагогика” / В. Леонтьева, М. Щербина // Высшее образование в России. – 2002. – № 3. – С. 138–141.
8. Чернилевский, Д. В. Дидактические технологии в высшей школе : уч. пособие для педагогических вузов / Д. В. Чернилевский. – М. : ЮНИТИ, 2002. – 437 с.

*Рецензент – доктор педагогічних наук, професор Романишина Л. М.*