

ПОБУДОВА ТА ВИКОРИСТАННЯ БАЗИ ДАНИХ В СИСТЕМІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ

І. Бондаренко, Г. Горбань, Г. Кураса, М. Андрющенко,
О. Конопляник, В. Маєр, О. Бондаренко

Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Україна

кореспондент-автор – І. Бондаренко: bondarenko.oleg.13.68@gmail.com

doi: 10.32626/2309-8082.2020-16.18-26

На сьогоднішній день комп'ютеризація вищої освіти спрямовується на формування та удосконалення форм і змісту навчального процесу. Впровадження комп'ютерних методів навчання, обробки результатів тестування сприятимуть оптимізації фізичного виховання студентів. *Мета:* побудова та використання у фізичному вихованні бази даних результатів тестування студентів з подальшим збереженням та спрощенням аналізу даних. *Матеріал і методи:* у дослідженні брали участь студенти Чорноморського національного університету імені Петра Могили (n=195 осіб) з використанням протоколів попереднього дослідження (І. Бондаренко, 2020). *Використовувалися методи:* аналіз наукових джерел, педагогічне тестування (6 хв веслування на ергометрі; антропометрія (довжина та маса тіла), тестування функціональних можливостей (ЧСС до та ЧСС після навантаження); метод побудови бази даних (мова SQL). *Результати:* За допомогою мови програмування SQL за результатами тестування студентів було побудовано базу даних, яка вміщувала 8 таблиць. В головній таблиці «Students», розташовані дані: прізвище, ім'я, по-батькові, стать, громадянство, вік. В таблиці «DateOfTest» визначені дата, час проходження тесту, номер тренажера. В таблицю «WeightHeigth» увійшли показники довжини та маси тіла, у таблицю «HeartRate» – показники ЧСС. Усі дані з моніторів ергометрів було занесені у 4 таблиці, в яких надавалась характеристика проходження дистанції: відстань у метрах, кількість гребків, час, за який студенти долали відстань 500 метрів; кількість витрачених калорій та потужність. *Висновки:* За допомогою SQL-запитів можна визначити:

- студентів з найкращими або найгіршими результатами тестування;
- середні значення дистанції проходження на ергометрі з урахуванням статі, віку, громадянства;
- показники індексу маси тіла; залежності зміни ЧСС після тестування від індексу маси тіла;
- відношення відстані, яку було пройдено за перші 2 хвилини, за 3–4-ту хвилини, за 5–6-ту хвилини до загальної відстані, що долали студенти протягом 6 хвилин.

Ключові слова: комп'ютеризація, вища освіта, тестування, мова програмування SQL, ергометр Concept2.

Bondarenko I., Gorban G., Kurasa G., Andryushchenko M., Konoplyanik O., Mayer V., Bondarenko O. Construction and use of a database in the system of physical education of students.

Abstract. Today, the computerization of higher education is aimed at the formation and improvement of the forms and content of the educational process. The implementation of computer-based teaching methods and processing of test results will help to optimize students' physical education. *Objective:* building a database based on the results of student testing and using it in physical education, followed by saving and simplifying data analysis. *Material & Methods:* The study involved students of Petro Mohyla Black Sea National University (n = 195 persons) using the protocols of the previous studies (I. Bondarenko, 2020). *The methods used were:* analysis of scientific sources, pedagogical testing (6 minutes of rowing on the ergometer; anthropometry (length and body weight), testing of functional capabilities (heart rate before and heart rate after exercise), method of constructing a database language (SQL language). *Conclusions:* Using the SQL programming language and based on the results of testing of students, a database that contained 8 tables was built. The main table "Students" contains data: last name, first name, middle name, gender, citizenship, age. The table "DateOfTest" specifies the date, time of passing the test, and the number of the simulator. The table "WeightHeigth" includes length and body weight, the table "HeartRate" determines indicators of heart rate. All data from the ergometer monitors was entered in 4 tables, which contained the characteristics of passing distance: the distance in meters, the number of strokes, the time for which students covered the distance of 500 meters; calories burned and power. *Results:* Using SQL queries, you can determine:

- students with the best or worst test results;
- average values of the distance on the ergometer with regard to gender, age, citizenship;
- body mass index indicators; dependence of changes of heart rate after testing on body mass index
- the ratio of the distance that was covered in the first 2 minutes, in 3–4 minutes, in 5–6 minutes to the total distance that students covered in 6 minutes.

Keywords: computerization, higher education, testing, SQL programming language, Ergometer Concept2.

Вступ

На сьогоднішній день інформатизація вищої освіти спрямовується на формування та розвиток інтелектуального потенціалу нації, удосконалення форм і змісту навчального процесу, впровадження комп'ютерних методів навчання та тестування, що дасть можливість вирішувати проблеми освіти з урахуванням світового досвіду.

Відмічено, що інформатизація освіти будується на основі використання інформаційних систем, мереж, ресурсів та технологій. Бази і банки даних та знань,

інформаційні технології різного рівня, виробництво технічних засобів інформатизації, є складовими національної інформаційної інфраструктури і основними чинниками, що забезпечують розвиток держави [5].

Важливість інформатизації усіх галузей суспільного життя в Україні, зокрема, фізичної культури і спорту, підтверджено багатьма нормативними документами освітнього, галузевого та інформаційного напрямків. У зв'язку з необхідністю комп'ютеризації фізичної культури і спорту в нормативних документах звернено увагу на недостатній рівень інформатизації засобів

навчання, низький рівень комп'ютерної грамотності користувачів, низьку ефективність використання матеріальних, фінансових ресурсів, які спрямовані на впровадження комп'ютерних технологій [13]. В той же час інші країни, зокрема, Китай, стрімко розвивають та комп'ютеризують майже всі галузі фізичної культури. В теперішній час розглядається поняття «технологічна Олімпіада». Науковці звернули увагу на те, що комп'ютеризована організація змагань вплинула на успіх у проведенні Олімпійських ігор 2008 р. у Пекіні: обробка даних за допомогою комп'ютерних пристроїв з можливістю високошвидкісних обчислень, аналіз багатофункціональних баз даних (систем автоматизації діловодства, комунікацій для управління подіями, системи випуску інформації тощо). Відмічено, що важливу роль відіграли й супутні дані: онлайн-реєстрація спортсменів, інформація, що автоматично збиралася щодо результатів змагань [21]. З метою підвищення ефективності методів збору і аналізу показників фізичної підготовленості студентів китайськими вченими запропоновано систему «розумний браслет», який збирає фізіологічні показники, які завантажуються на сервер бази даних через мобільний телефон, підключений по Bluetooth. Результати експериментів свідчать, що отримані оцінки фізичної підготовленості схожі до тих, що визначені за допомогою традиційних тестів. Слід зазначити, що розробки спонсорувались Пекінським передовим інноваційним центром освіти «Дослідження і розробки в галузі великих даних в сфері освіти та їх застосування», що свідчить про значимість застосування комп'ютеризованих систем в галузі освіти [19].

Таким чином, спостерігаються протиріччя між необхідністю підвищення ролі сучасних комп'ютерних технологій в галузі фізичної культури та наявним станом впровадження складових інформаційних технологій в спорт, в систему фізичного виховання в Україні.

Аналізуючи наукові джерела, в яких започатковано використання комп'ютерних технологій, зокрема, баз даних, можна відмітити, що в галузі спорту розглядаються різні варіанти їх побудови та використання. Визначено, що база даних – сукупність взаємопов'язаних у відповідності зі схемою бази даних таким чином, щоб з ними міг працювати користувач. Визначено, що модель бази даних включає складові: структуру даних та допустимі на ній операції, наявність засобів, які захищають та зберігають цілісність бази даних [11].

Ряд науковців запропонували створення баз даних в системі підготовки спортсменів. Була розроблена інформаційна база обліку даних комплексного контролю у процесі підготовки кваліфікованих борців, в якій було виділено складові: кваліфікаційна характеристика спортсмена, параметри тренувальної та

змагальної діяльності, показники підготовленості та функціонального стану спортсменів; інтегрована інформація за результатами контролю [4]. Вченими була запропонована база даних «Атлет», яка передбачала збір, зберігання і систематизацію інформації щодо антропометричних і міометричних показників висококваліфікованих спортсменів-бодібілдерів. База даних складалася з 6 таблиць і містила 12 запитів.

Відзначено, що вдосконалення роботи тренера пов'язано зі створенням баз даних: бази показників висококваліфікованих спортсменів з видів спорту; бази тренувальних вправ; бази тренувального навантаження [16]. Для бодібілдерів-початківців С. А. Хорошиловим на основі комп'ютерних технологій: мови програмування: PHP 5.4.2, JavaScript; мови розмітки: CSS 2.0.0, HTML 4.0; сховища бази даних: СУБД MySQL 5.0. було розроблено програму «Muscle Training Systems». Було враховано принципи побудови тренувального процесу спортсменів: прогресування навантажень, «піраміди», роздільного тренування, «суперсетів» [17]. П. К. Петровим запропоновано створення бази даних змагальних ситуацій, комбінацій і гімнастичних елементів для удосконалення навчальних програм за правилами і суддівства в спортивній гімнастиці. В блоці «Аналіз комбінацій» були зібрані комбінації, що виконувалися різними гімнастами в різний час, вказувалися елементи виконання, до якої групи спеціальних вимог та групи труднощів вони відносяться, за які елементи нараховується бальна надбавка. Також визначалася базова оцінка, обґрунтовувалися чинники зниження балів за техніку виконання, остаточно оцінювалися комбінації [12]. Р. С. Черепякіним було розроблено інформаційну базу даних спеціальної підготовленості десятиборців, яка включала 8 груп показників: змагальні результати в окремих видах, показники спеціальної фізичної, техніко-тактичної підготовленості, показники моделей змагальної діяльності та інші. В базі даних в автоматизованому режимі здійснювалося зіставлення поточних параметрів спеціальної підготовленості спортсменів із запланованою індивідуальною моделлю. На основі спеціальних вправ формувалися коригувальні тренувальні програми, що призводило до перепрограмування тренувального процесу [18].

Італійськими вченими було запропоновано базу даних «Спорт». Кардіореспіраторні показники були отримані через грудну стрічку BioHarness 3.0 (від Zephyr), інші дані були з'ясовані в результаті опитування (стать, вік, вага, зріст, звичка до паління, споживання алкоголю, тижнева частота тренувань). Дані аналізувалися за допомогою програмного забезпечення CaRiSMA. База даних включала 126 кардіореспіраторних

показників даних (CRD). У дослідженні учасники (n=81) виконували рухову діяльність з 10 різних видів спорту. Відмічено, що база даних «Спорт» може бути корисною у дослідженнях адаптації кардіореспіраторної системи до різних видів фізичних вправ, при розробці автоматичних алгоритмів для моніторингу стану здоров'я спортсменів у реальному часі, при підвищеному ризику раптової смерті, що пов'язана зі спортом [20].

В процесі аналізу наукових досліджень з'ясовано, що в теперішній час в галузі фітнесу існує декілька напрямків комп'ютеризації: підготовка фахівців з фітнесу та рекреації; комп'ютерне забезпечення тренажерів, фітнес-центрів; автоматизація систем діагностики та контролю фізичного стану, розвитку рухових якостей; програмування занять оздоровчої спрямованості та створення персональних фітнес-програм [6]. В результаті аналізу комп'ютерних технологій, які використовуються у фітнесі визначено й недоліки: нездатність забезпечення диференційованого навантаження з урахуванням цілей, фізичного стану та стану здоров'я учасників програм, обмеженість контингенту, відсутність зворотного зв'язку [10].

В результаті проведеного дослідження Ю. Томіліною (2016) за допомогою об'єктивно-орієнтованої мови програмування Microsoft Visual Basic 6.0 було розроблено комп'ютерну програму «Pilates», яка слугувала підвищенню рівня мотивації жінок до самостійних занять у процесі тренування. Комп'ютерна програма містила інформаційний, розрахунковий, фізкультурно-програмний блоки з 10 керуючими кнопками, які активізували роботу програми [14]. Запропоновано проект персональної інформаційної системи, яка заснована на використанні комплексів вправ спрямованого впливу і спирається на технологію баз даних – пакет програм системи управління базами даних (СУБД) Microsoft Access 2000. Базу даних «Фітнес для жінок» розроблено з використанням комплексів вправ спрямованого впливу з музичним супровідом з урахуванням віку, рівня фізичного стану жінок, результатів педагогічних спостережень тренера. Користування програмою дозволяє отримувати відомості про результати тестування, вносити корективи в базу даних [8].

На основі СУБД (системи управління базами даних) MS Access була розроблена база даних «Календар тренувань», головною метою якої є збір і аналіз інформації про чоловіків першого зрілого віку, які відвідують тренажерний зал «Енергія-спорт». Зазначена база даних складається із заставки, головної форми і таблиць: «Календар тренувань», «Параметри навантаження», «Список вправ», «Прізвище», «Антро-

пометричні показники» та передбачає додавання і редагування даних, аналіз інформації за певний період [15].

В галузі спортивної науки відзначено важливість створення інформаційних баз даних дисертаційних досліджень. Інформатизація спортивної галузі сприяє створенню цілісної системи збору, зберіганню інформації в сфері наукових досліджень. На сьогоднішній день вже використовуються масиви наукових текстів для виявлення найбільш важливих напрямків досліджень, технологій і розробок [2].

Узагальнення даних наукових джерел щодо використання комп'ютерних технологій, свідчить про те, що вирішення проблеми використання баз даних в системі фізичної культури викликає значну зацікавленість науковців, фахівців в галузі фізичної культури. Запропоновано різні варіанти побудови баз даних. У зв'язку з вищезазначеним, інформатизація фізичної культури, зокрема, системи фізичного виховання у закладах вищої освіти є актуальним завданням, що дозволить індивідуалізувати навчання, врахувати психофізіологічні особливості студентів, організувати систематичний контроль фізичної підготовленості.

У зв'язку з цим, виникає необхідність досліджень щодо побудови та впровадження баз даних з фізичного виховання, інформаційних технологій різного рівня у навчальний процес в університетах.

Матеріал і методи дослідження

Мета дослідження: підвищення ефективності системи фізичного виховання в ЧНУ імені Петра Могили шляхом побудови та використання у навчальному процесі з фізичного виховання бази даних фізичної підготовленості, фізичного розвитку, функціональних можливостей студентів з подальшим збереженням та спрощенням аналізу даних (з можливим виявленням прихованих закономірностей та взаємозв'язків).

Задачі дослідження:

1. Визначити показники фізичної підготовленості, фізичного розвитку, функціональних можливостей студентів ЧНУ імені Петра Могили.
2. Побудувати та обґрунтувати необхідність впровадження у навчальний процес базу даних за результатами тестування студентів ЧНУ імені Петра Могили.

Дослідження проводилося згідно плану НДР ЧНУ імені Петра Могили «Оптимізація процесу фізичного виховання оздоровчо-рекреаційними засобами та їх вплив на динаміку показників функціонального стану організму студентської молоді», № держ. реєстрації 0115U000589 від 01.01.2015 р.).

У попередньому дослідженні щодо вивчення можливостей використання 6-хвилинного веслування

на ергометрі Concept2 для оцінки рівня витривалості у студентів (n=200) ми визначали, що плануємо розробити базу даних з використанням комп'ютеризованих веслувальних ергометрів, що дозволить не лише зберігати, але й якісно обробляти інформацію, спрощуючи аналіз динаміки розвитку витривалості, силових якостей студентів. Ми скористувалися протоколами попереднього дослідження і всі показники були використані виключно для побудови бази даних [3].

У дослідженні показники 195 студентів ЧНУ імені Петра Могили були перенесені в базу даних (n=74, іноземні студенти; n=121, студенти з України). Всі студенти були ознайомлені з технікою веслування на ергометрах, за станом здоров'я були віднесені до основного відділення. Середній вік студентів складав 19,31±1,12р.

Було проведено тест з проходження дистанції на ергометрі протягом 6 хвилин. Тестування проводилося з 2 по 13 грудня 2019 р.

Слід зазначити, що нами для тестування використовувалися ергометри за номерами 5-ий, 6-ий, та 8-ий, з яких можливо скопіювати інформацію, що відображено у протоколі. Результати тестування були зняті за допомогою комп'ютерних носіїв з моніторів ергометрів та перенесені у файли.

Нами використано методи: аналіз наукових джерел, педагогічне тестування (веслування на ергометрі

Concept2 з метою визначення відстані, яку долали студенти за 6 хвилин); антропометрія (довжина та маса тіла студентів), тестування функціональних можливостей (ЧСС до та ЧСС після навантаження); метод побудови бази даних (мова SQL).

Результати дослідження

Проходження тесту кожним із студентів фіксувалось у протоколі викладачем, а після завершення тесту з моніторів PM5 веслувальних ергометрів Concept2 у всіх студентів були зняті відповідні дані. У результаті отримані дані разом з даними протоколу стали передумовою для проектування бази даних, основною метою якого є довготривале збереження даних для подальшого їх аналізу з виявленням прихованих закономірностей, а також подальшого наповнення бази даних новими даними. У такому випадку створюється можливість аналізу часових даних, що представляють собою результати пройденого студентами тесту, з подальшим прогнозуванням результатів при проходженні наступного тесту. Як було зазначено вище, база даних складається як з даних протоколу, сформованих викладачами кафедри теорії та методики фізичного виховання вручну, так і з даних моніторів веслувальних ергометрів. База даних спроектована у середовищі Microsoft Access 2016, що входить до пакету Microsoft Office 2016, та містить 8 таблиць (рис.1).

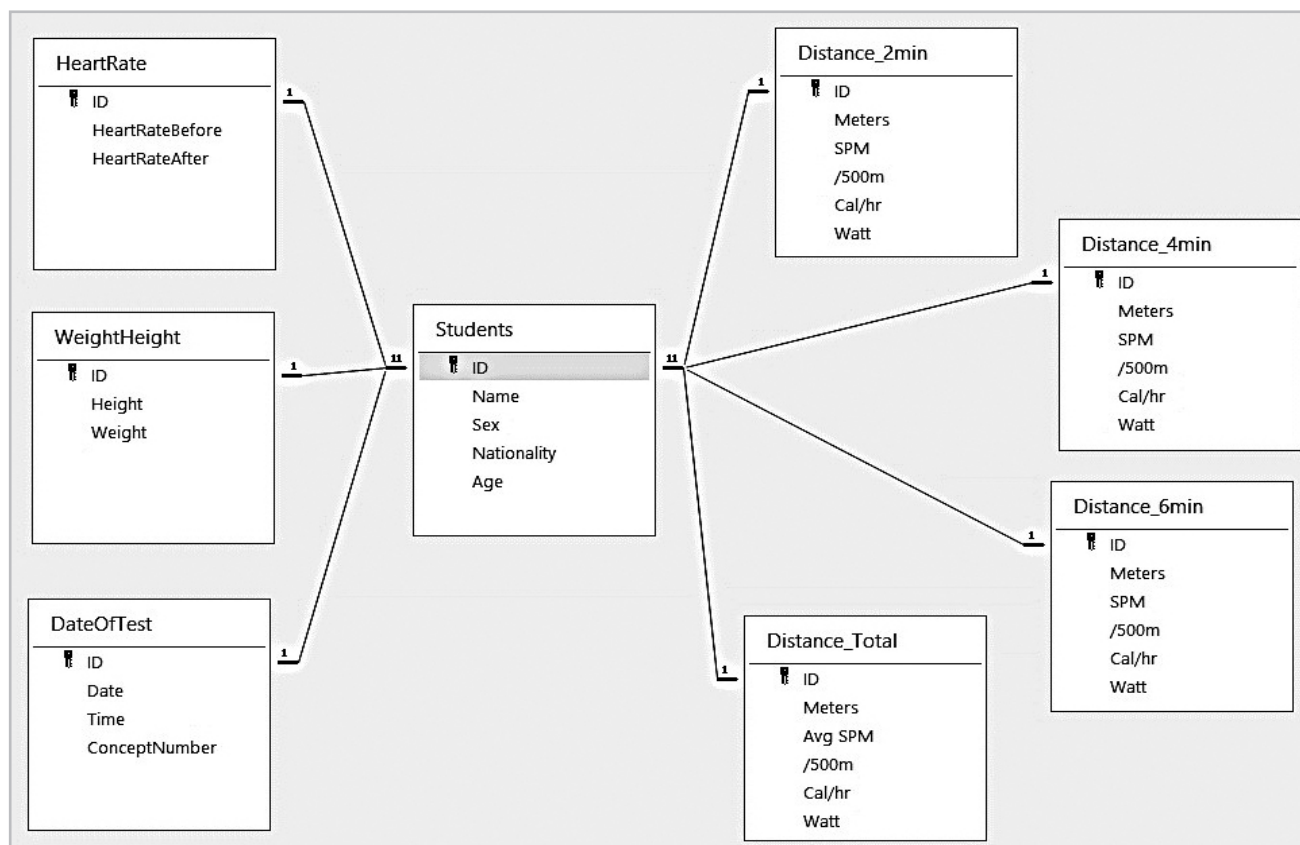


Рис. 1 Схема бази даних

Основною таблицею бази даних є таблиця «Students», що містить основні дані про студентів: прізвище, ім'я, по-батькові, стать, громадянство та вік. Всі інші таблиці тим чи іншим чином пов'язані з цією таблицею.

Умовно зліва на представленій схемі даних (рис.1) вказані таблиці, що містять дані протоколу. У таблиці «DateOfTest» міститься дата та точний час проходження тесту певним студентом, а також номер тренажеру на веслувальній базі. У свою чергу таблиця «WeightHeight» містить дані зросту та маси тіла студентів, що були занесені у протокол. Також перед виконанням тесту та після його виконання у студентів вимірювалися показники ЧСС. Відповідні дані були занесені у таблицю «HeartRate» у колонки HeartRateBefore та HeartRateAfter.

Справа на схемі даних вказані таблиці, у які були занесені дані з моніторів тренажерів. Таких таблиць чотири: «Distance_Total», «Distance_2min», «Distance_4min» та «Distance_6min». Всі таблиці є однотипними, оскільки показують дистанцію у метрах, кількість зроблених гребків; час, за який відповідний студент проходить 500 метрів; кількість витрачених калорій та потужність. Однак кожна окрема таблиця показує вказані дані за певний період часу: за перші 2 хвилини, наступні 2 хвилини, останні 2 хвилини та весь період часу.

Microsoft Access є представником реляційних систем керування базами даних. Її основними можливостями є побудова таблиць, запитів, екранних форм та звітів, які можна вивести на друк. У свою чергу запити можна побудувати за допомогою мови SQL (structured query language – мова структурованих запитів), яка також підтримується у Access. SQL перш за все призначений для опису, зміни та витягу даних, що зберігаються у реляційних базах даних.

Розглянемо, яку інформацію можна витягти з бази даних результатів проходження студентами тесту з веслування за допомогою SQL-запитів. По-перше, можна визначити студентів з найкращими або найгіршими результатами за пройденою за 6 хвилин відстанню. При цьому можна це визначити як у розрізі всіх студентів, що проходили тест, так і в розрізі статі, громадянства та віку, а також їх сукупності. Так, наведений нижче код SQL-запиту дозволяє визначити 5 студентів-українців (хлопців) з найкращою пройденою відстанню відносно інших за 6 хвилин:

```
SELECT TOP 5 Students.Name, Distance_Total.Meters FROM Distance_Total INNER JOIN Students ON Distance_Total.ID = Students.ID WHERE (((Students.Sex)='ч') AND ((Students.Nationality)='Ukrainian')) ORDER BY Distance_Total.Meters DESC;
```

Представлений запит дозволяє отримати результат, що зображений на рис. 2.

Name	Meters
Кал-за Микита	1690
Ер-рт Едуард	1598
Пал-чук Дмитро	1578
Ж-ан Даниил	1572
Чу-ко Богдан	1563

Рис. 2 Результат знаходження 5 студентів з найкращими результатами тестування

Тим самим способом можна визначити і найкращих хлопців серед іноземних студентів, і найкращих дівчат як з України, так і з Індії, варто лише зазначити необхідну умову.

Запит також можна зробити параметричним, задавши користувачеві можливість введення необхідної умови. Таким чином, наступний запит виводить зведену інформацію про середню пройдену відстань хлопцями та дівчатами окремо залежно від їх громадянства та віку, при цьому відповідний вік задається користувачем:

```
SELECT Students.Sex, Students.Nationality, Students.Age, Avg(Distance_Total.Meters) AS AvgOfMeters FROM Distance_Total INNER JOIN Students ON Distance_Total.ID = Students.ID GROUP BY Students.Sex, Students.Nationality, Students.Age HAVING (((Students.Age)=[Задайте вік]));
```

При виконанні такого запиту спочатку буде запропоновано ввести відповідне значення віку студента (рис. 3).

Рис. 3 Вікно для введення віку студентів

Після введення значення необхідного віку буде отриманий відповідний результат (рис. 4).

Sex	Nationality	Age	AvgOfMeters
ж	Indian	20	990,80
ж	Ukrainian	20	1145,60
ч	Indian	20	1186,18
ч	Ukrainian	20	1415,55

Рис. 4 Результат запиту обчислення середнього значення відстані, яку здолали 20-річні студенти за 6 хвилин

За допомогою запитів також можна визначити, хто зі студентів страждає надлишковою вагою і навпаки, у кого її недостатньо. Для відповіді на це питання необхідно обчислити індекс маси тіла, який представлено наступною формулою [9]:

$$I = \frac{m}{h^2}, \text{ де } m - \text{ маса тіла (у кг), } h - \text{ зріст (у м).}$$

Наступний запит на мові SQL дозволяє обчислити індекс маси тіла для кожного студента, інформація про якого збережена у базі даних:

```
SELECT WeightHeight.ID, [WeightHeight]![Weight] / ([WeightHeight]![Height]*[WeightHeight]![Height])/10000 AS [Index] FROM WeightHeight INNER JOIN Students ON WeightHeight.ID = Students.ID;
```

Однак цей запит є тільки проміжним. На основі його результатів можна сформулювати інші запити, які можуть дати відповідь, чи є у студента надлишкова вага (індекс маси тіла перевищує 30) або присутній дефіцит ваги (індекс маси тіла не перевищує 18,5). У якості прикладу далі приведений код запиту, що визначає студентів з надлишковою вагою:

```
SELECT Students.Name, Students.Sex, Students.Nationality, Students.Age, WeightIndex.Index FROM Students INNER JOIN WeightIndex ON Students.ID = WeightIndex.ID WHERE ((WeightIndex.Index)>30);
```

Результат представленого вище запиту наведено на рис. 5.

Name	Sex	Nationality	Age	Index
Коз-ий Едуард	ч	Ukrainian	19	36.63
Коч-ко Ігор	ч	Ukrainian	19	31.31
С-ол Ольга	ж	Ukrainian	18	34.48
Стр-ля	ж	Ukrainian	20	36.72
Сок-ой	ж	Ukrainian	18	33.61
Вл-ко	ж	Ukrainian	18	32.56
Ра-ан Рад-пур	ч	Indian	19	34.14
Ар-ан	ч	Indian	19	33.03
Ар-ім П-н	ч	Indian	20	32.65

Рис. 5 Перелік студентів з надлишковою вагою

Можливо представити знаходження відношення величини ЧСС окремого студента після виконання ним тесту на тренажері до величини ЧСС до виконання. Таке відношення дозволяє обчислити наступний запит:

```
SELECT Students.Name, [HeartRate]![HeartRateAfter] / [HeartRate]![HeartRateBefore] AS RatioAfterByBefore FROM Students INNER JOIN HeartRate ON Students.ID = HeartRate.ID;
```

Фрагмент результату представленого вище запиту зображено на рис. 6.

Name	RatioAfterByBefore
Ар-ко Ярослав	1.50
Коз-ий Едуард	1.46
Че-ев Денис	1.90
Кал-за Микита	2.25
Ма-юк Андрій	1.54
Фр-ук Юлія	1.91
Ду-ко Анастасія	1.73
Гай-ич Марія	1.45
Ко-ук Вікторія	1.70
Пу-іт Ігор	1.50
Кир-ін Володимир	2.38
Дю-ер Ірина	1.60
Н-ік Ірина	2.00

Рис. 6 Фрагмент результату обчислення відношення ЧСС після та ЧСС до виконання тесту

Отримані дані разом з даними індексу маси тіла відіграють достатньо важливу роль для подальшого їх аналізу з метою отримання залежності зміни пульсу після тестування від того, чи страждає студент надлишковою вагою або ні. Після глибокого аналізу подібних даних існуватиме можливість скоригувати тренувальне навантаження для кожного студента індивідуально.

Останнім запитом, що розглядається у статті, є запит обчислення відношення відстані, яку було пройдено за перші 2 хвилини, до загальної відстані, що була пройдена. Запит представляється наступним кодом на мові SQL:

```
SELECT Students.Name, [Distance_2min]![Meters] / [Distance_Total]![Meters] AS RatioDistance2minsByTotal FROM (Distance_Total INNER JOIN Students ON Distance_Total.ID = Students.ID) INNER JOIN Distance_2min ON Students.ID = Distance_2min.ID;
```

Такий запит при виконанні дає наступний результат, фрагмент якого наведено на рис. 7.

Name	RatioDistanc
Ар-ко Ярослав	0.37
Коз-ий Едуард	0.32
Че-ев Денис	0.37
Кал-за Микита	0.37
Ма-юк Андрій	0.37
Фр-ук Юлія	0.33
Ду-ко Анастасія	0.35
Гай-ич Марія	0.32
Ко-ук Вікторія	0.30
Пу-іт Ігор	0.36
Кир-ін Володимир	0.35
Дю-ер Ірина	0.33
Н-ік Ірина	0.34

Рис. 7 Фрагмент результату обчислення відношення відстані за перші 2 хвилини до загальної відстані, яку здолали студенти за 6 хвилин

Так само можна обчислити відношення між пройденою відстанню з 3 по 4 хвилину та з 5 по 6 хвилину до загальної відстані. При порівнянні цих відношень можливо визначити на якому відрізку часу певний студент пройшов більшу відстань. Так само можна порівняти і витрачені калорії та кількість гребків. При більш глибокому аналізі отриманих результатів можна спробувати знайти залежність між відстанню, витраченими калоріями, кількістю гребків, зміною пульсу та індексом маси тіла.

Дискусія

Ми підтверджуємо, що зі створенням бази даних, спостерігається впорядкування показників фізичної підготовленості та фізичного розвитку студентів. Як відмічають науковці, створення інформаційної бази даних дозволило раціонально побудувати всю систему інформаційного забезпечення управління тренувальним процесом, що підвищило об'єктивність і обґрунтованість ухвалених управлінських рішень у плануванні та корекції тренувального процесу [4].

На прикладі 195 студентів нами підтверджено зручність в обробці баз даних. Китайські вчені відмічають, що з урахуванням великої кількості студентів в інституті «Циньдао» (Китай) (27543 осіб) та значної кількості показників (по 9 тестових завдань) тестування займає 5 тижнів. Зазначено, що останні роки погіршувалося здоров'я студентів. Реєструються результати тестування, оцінки, час та місце проведення, також інформація про персонал, звітність. Враховуючи вищезазначене, було запропоновано сервісну платформу управління, що підвищує ефективність управління фізичним вихованням [22]. В Україні було розроблено програму з базою даних для студентів I-IV курсів СМГ (776 осіб), в яку увійшли показники фізичного розвитку та функціонального стану студентів. База була представлена двома таблицями: даним

студентів (інститут, група, прізвище) та фізіологічними показниками. Створена програма дозволила розрахувати показники здоров'я [7]. Таким чином, бази даних сприяють аналізу значної кількості показників студентів.

Ми згодні з тим, що важливим фактором побудови баз даних є простота в користуванні. Як відмічають науковці, база даних повинна характеризуватися зручним інтерфейсом, автоматичним розрахунком параметрів навантаження, можливістю доповнювати її даними, створювати і друкувати звіти [15]. Представлена нами база даних характеризується доступністю, можливістю корегування навчального процесу.

Як правило, бази даних, представлено у вигляді модулів, таблиць або блоків (наборів даних). Так, вже ними розроблено комп'ютерну програму «Фізичне виховання», що дозволяє моделювати комплекси фізичних вправ в залежності від індивідуальних особливостей фізичного стану студентів та учнів 15–17 років. Програма складалася із модулів: фізичний розвиток; фізична підготовленість; функціональні показники; психофізіологічні та психологічні показники [1].

Висновки

В результаті узагальнення даних наукової літератури, нормативних документів щодо використання баз даних в системі фізичного виховання у вищих закладах освіти, в спорті, нами відмічена значна увага науковців до необхідності впровадження комп'ютерних технологій в галузі фізичної культури.

В результаті тестування визначено показники фізичної підготовленості, фізичного розвитку, функціональних можливостей студентів ЧНУ імені Петра Могили. Всі дані були внесені у протоколи викладачами, а потім ще й зняті з моніторів ергометрів.

Представлена нами база даних вміщує 8 таблиць, головна з яких – «Students», в ній розташована інформація щодо студентів: прізвище, ім'я, по-батькові, стать, громадянство, вік. В таблиці «DateOfTest» – дата, час проходження тесту, номер тренажеру. В таблиці «WeightHeight» – показники фізичного розвитку студентів: довжина та вага тіла студентів. У таблицю «HeartRate» увійшли показники ЧСС до та після навантаження.

Усі дані з моніторів тренажерів було занесені у 4 таблиці, в яких надавалась характеристика проходження дистанції: відстань у метрах, яку долали студенти, кількість гребків, час, за який студенти долали відстань 500 метрів; кількість витрачених калорій та потужність: «Distance_Total» (загальні дані щодо проходження дистанції протягом 6 хвилин), «Distance_2min» – дистанція за перші 2 хвилини, «Distance_4min» – дистанція за 3 та 4 хвилини, «Distance_6min» – дистанція за 5 та 6 хвилини.

Таким чином, за допомогою SQL-запитів можна визначити:

- студентів з найкращими або найгіршими результатами тестування;
- середнє значення дистанції, яку долали хлопці та дівчата, залежно від їх громадянства та віку;
- показники індексу маси тіла для кожного студента, інформація про якого збережена у базі даних (також можна сформулювати інші запити щодо надлишкової або недостатньої маси тіла);
- в результаті подальшого аналізу даних індексу маси тіла можна з'ясувати залежності зміни пульсу після тестування від того, чи страждає студент надлишковою вагою або ні; після більш глибокого аналізу подібних даних існуватиме можливість скоригувати тренувальне навантаження для кожного студента індивідуально;
- відношення дистанції, яку здолали студенти за перші 2 хвилини, до загальної відстані, що була пройдена; відношення між пройденою відстанню з 3 по 4 хвилину та з 5 по 6 хвилину до загальної відстані; при порівнянні цих відношень можливо визначити на якому відрізку часу певний студент пройшов більшу відстань.

Відмічено, що база даних повинна слугувати не лише як сховище для довготривалого збереження даних, а й для спрощення обробки даних з можливим виявленням прихованих закономірностей та взаємозв'язків.

Шляхом об'єднання зусиль фахівців з галузі фізичного виховання та комп'ютерних технологій можливо сприяти оптимізації системи фізичного виховання, зокрема, втіленню у навчальний процес елементів комп'ютерних технологій, баз даних.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямку:

- Побудова бази даних з використанням веслувальних ергометрів з метою порівняння витрачених калорій та кількості гребків; при більш глибокому аналізі отриманих результатів спробувати знайти залежність між відстанню, витраченими калоріями, кількістю гребків, зміною пульсу та індексом маси тіла.
- Побудова бази даних фізичної підготовленості студентів-бакалаврів ЧНУ імені Петра Могили з метою зберігання та спрощення аналізу динаміки рівня фізичної підготовленості студентів, включаючи результати щорічного оцінювання фізичної підготовленості студентів.
- Вдосконалення системи контролю в студентському спорті в ЧНУ імені Петра Могили: створення бази даних фізичної та функціональної підготовленості студентів, які входять в збірні команди зі спортивних ігор, з рукопашного бою, академічного веслування.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Джерела та література

1. Ашанін, В. С., Філенко, Л. В., Філенко, І. Ю., Полторацька, Г. С. Оптимізація засобів фізичного виховання при підготовці учнів та студентів 15–17 років з використанням інформаційних технологій. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2017. № 143, С.3–7.
Ashanin, V. S., Filenko, L. V., Filenko, I. Yu., & Poltoratska, H. S. (2017). *Optymizatsiia zasobiv fizychnoho vykhovannia pry pidhotovtsi uchniv ta studentiv 15–17 rokiv z vykorystanniam informatsiinykh tekhnolohii. Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Pedahohichni nauky, (143), 3–7.*
2. Баранов В. Н., Курашвили В. А., Шустин Б. Н. Разработка информационной базы данных диссертационных советов в сфере физической культуры и спорта. *Вестник спортивной науки*. 2016. № 3, С. 52–55.
Baranov, V. N., Kurashvili V. A., & Shustin B. N. (2016), *Razrabotka informatsionnoy bazyi dannykh dissertatsionnykh sovetov v sfere fizicheskoy kulturyi i sporta, Vestnik sportivnoy nauki, 3, 52–55.*
3. Бондаренко, І. Г., Мінц, М. О., Серпінко, Ю. М., Головаченко, І. В., Бондаренко, О. В., Кураса Г. О. Дослідження можливостей використання 6-хвилинного веслування на ергометрі Concept2 для оцінки рівня витривалості у студентів. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2020. №1 (75), С. 41–48. doi: 10.15391/sns.v.2020-1.007
Bondarenko, I. H., Mints, M. O., Serhiienko, Yu. M., Holovachenko, I. V., Bondarenko, O. V., & Kurasa H. O. (2020). *Doslidzhennia mozhlyvostei vykorystannia 6-khvylynnoho vesluvannia na erhometri Concept2 dlia otsinky rivnia vytrivalosti u studentiv. Slobozhanskyi naukovosporyvnyi visnyk, 1 (75), 41–48. doi: 10.15391/sns.v.2020-1.007.*
4. Дрюков В. О., Павленко Ю. О., Щербашин Я. С. Інформаційна база даних комплексного контролю в олімпійських видах спортивної боротьби. *Актуальні проблеми фізичної культури і спорту*. 2004. №2, С.35–38.
Driukov, V. O., Pavlenko, Yu. O., & Shcherbashyn Ya. S. (2004). *Informatsiina baza danykh kompleksnoho kontroliu v olimpiiskyykh vyдах sportyvnoi borotby. Aktualni problemy fizychnoi kultury i sportu, 2, 35–38.*
5. «Про Концепцію Національної програми інформатизації»: Закон України від 4 лютого 1998 р. № 75/98-ВР. Відомості Верховної Ради України. 1998 р. № 27. Ст. 182.
Verkhovna Rada Ukrainy (1998). *Zakon Ukrainy vid 4 liutoho 1998 r. № 75/98-VR. Pro Kontseptsiuu Natsionalnoi prohramy informatyzatsii. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. 1998 r. № 27. St. 182.*
6. Кашуба В. А., Дудко М. В., Мартынюк О. А. Использование информационно-коммуникационного вектора в процессе занятий оздоровительным фитнесом. *Молодий вчений*. 2017. № 3.1 (43.1). С.151–154.
Kashuba, V. A., Dudko, M. V., & Martyniuk, O. A. (2017). *Ispolzovanie informatsionno-kommunikatsionnogo vektora v protsesse zanyatiy ozdorovitelnyim fitnessom. Molodiy vcheniy, 3.1 (43.1), 151–154.*
7. Кузнєцова О. Т. Методичні рекомендації до використання у процесі фізичного виховання інформаційної бази даних рівнів соматичного здоров'я студентів денної форми навчання: метод. рекомендації. Рівне: НУВГП, 2016. 26 с.
Kuznietsova, O. T. (2016). *Metodychni rekomendatsii do vykorystannia u protsesi fizychnoho vykhovannia informatsiinoi bazy danykh rivniv somatychnoho zdorovia studentiv dennoi formy navchannia: metod. rekomendatsii. Rivne: NUVHP, 2016. 26 s.*

8. Луценко Д. Ю. Разработка компьютерной версии программы занятий в фитнесе на основе технологии баз данных. *Физическое воспитание студентов творческих специальностей*. 2003. № 7, С. 96–109.
- Lutsenko, D.Yu. (2003). Razrabotka kompyuternoy versii programmy zanyatiy v fitnesse na osnove tehnologii baz danykh, *Fizicheskoe vospitanie studentov tvorcheskih spetsialnostey*, 7, 96–109.
9. Про затвердження тестів і нормативів для осіб, щорічне оцінювання фізичної підготовленості яких проводиться на добровільних засадах, Інструкції про організацію його проведення та форми Звіту про результати його проведення : наказ М-ва молоді та спорту України від 04.10.2018 р. №4607.Офіційний вісник України. 2018. № 87. Ст. 2899. С. 87.
- Ministerstvo molodi ta sportu Ukrainy (2018). Nakaz Ministerstva molodi ta sportu Ukrainy vid 04.10.2018 r. № 4607. Pro zatverdzhennia testiv i normatyviv dlia osib, shchorichne otsiniuvannia fizychnoi pidgotovlenosti yakych provodytsia na dobrovilnykh zasadakh, Instruksii pro orhanizatsiiu yoho provedennia ta formy Zvitu pro rezultaty yoho provedennia. Ofitsiinyi visnyk Ukrainy. № 87. St. 2899. S. 87.
10. Нагорна А., Андреева О. Використання інформаційних технологій у процесі проектування профілактично-оздоровчих занять жінок зрілого віку. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2018. № 2, С.78–82, DOI: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2018.2.78-82>
- Nahorna, A., & Andriieva, O. (2018). Vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii u protsesi proektuvannia profilaktychno-ozdorovchykh zaniat zhinok zriloho viku, *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*, 2, 78–82. DOI: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2018.2.78-82>. [in Ukraine].
11. Нужный Е.М., Клименко И.В., Акимов О.О. Инструментальні засоби електронного офісу : навч. посібник. К. : «Центр учбової літератури», 2016. 296 с.
- Nuzhnyi, Ye.M., Klymenko I.V., & Akimov O.O. Instrumentalni zasoby elektronnoho ofisu : navch. posibnyk. K. : «Tsentr uchbovoi literatury», 2016. 296 s.
12. Петров П. К. Возможности и перспективы использования современных информационных технологий в системе подготовки специалистов по физической культуре и спорту. *Прикладная информатика*. 2009. № 4(22), С. 14–21.
- Petrov, P. K. (2009). Vozmojnosti i perspektivy ispolzovaniya sovremennykh informatsionnykh tehnologiy v sisteme podgotovki spetsialistov po fizicheskoj kulture i sportu. *Prikladnaya informatika*, 4(22), 14–21.
13. Пітин М. П. Нормативно-правове забезпечення інформатизації фізичної культури і спорту. Молода спортивна наука України. 2012. Т.1. С. 209–215.
- Pityn, M. P. (2012). Normatyvno-pravove zabezpechennia informatyzatsii fizychnoi kultury i sportu. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy*, T.1. 209–215.
14. Томіліна Ю. Застосування комп'ютерних технологій у фізичному вихованні жінок першого зрілого віку. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2016. № 4(54), С. 106–110, doi:10.15391/sns.v.2016-4.019
- Tomilina, Yu. (2016). Zastosuvannia kompiuternykh tekhnolohii u fizychnomu vykhovanni zhinok pershoho zriloho viku. *Slobozhanskyi naukovo-sportyvnyi visnyk*, 4(54). 106–110. doi:10.15391/sns.v.2016-4.019. [in Ukraine].
15. Усиченко В. В. Застосування технологій баз даних у фізичному вихованні чоловіків першого зрілого віку. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. Фізичне виховання і спорт. Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки. 2015. Вип. 17. С.117–121.
- Usychenko, V. V. (2015). Zastosuvannia tekhnolohii baz danykh u fizychnomu vykhovanni cholovikiv pershoho zriloho viku. *Molodizhnyi naukovyi visnyk Skhidnoevropeiskoho natsionalnogo universytetu imeni Lesi Ukrainky*. Fizychno vykhovannia i sport: zhurnal / uklad. A.V.Tsos, A. I. Alosyna, Luts : Skhidnoevrop. nats. un-t im.Lesi Ukrainky, Vyp. 17, 117–121.
16. Усиченко В. В., Бышевцев Н. Г. Анализ использования технологии баз данных в физическом воспитании и спорте. *Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта*. 2010. №3. С. 121–123.
- Usyichenko, V. V., & Byishevets, N. G. (2010). "Analiz ispolzovaniya tehnologii baz danykh v fizicheskom vospitanii i sporte", *Pedagogika, psihologiya i mediko-biologicheskie problemy fizicheskogo vospitaniya i sporta*, №3, S. 121–123.
17. Хорошилов С. А. Применение компьютерных технологий на начальном этапе подготовки бодибилдеров : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук : 13.00.04. Санкт-Петербург, 2015. 24 с.
- Horoshilov, S. A. (2015). Primenenie kompyuternykh tehnologiy na nachalnom etape podgotovki bodibilderv, (Master's thesis), Voennyi institut (fizicheskoy kulturyi) FGBVOU VPO «Voenno-meditsinskaya akademiya imeni S.M. Kirova», Sankt-Peterburg.
18. Черепякин Р.С. Управление подготовкой высококвалифицированных десятиборцев в годичном цикле на основе информационной базы данных : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Московский город. пед. ун-т. Москва, 2014. 162 с.
- Cherepyakin, R. S. (2014). Upravlenie podgotovkoy vyisokokvalifitsirovannykh desyatibortsev v godichnom tsikle na osnove informatsionnoy bazy danykh : dis. ... kand. ped. nauk : 13.00.04 / Moskovskiy gorod. ped. un-t. Moskva, 2014. 162 s.
19. Dai, Y., Guo, J., Yang, L., You, W. A new approach of intelligent physical health evaluation based on GRNN and BPNN by using a wearable smart bracelet system. *Procedia computer science*, 2019. №. 147, P. 519–527, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.235>
- Dai, Y., Guo, J., Yang, L. & You, W., (2019). A new approach of intelligent physical health evaluation based on GRNN and BPNN by using a wearable smart bracelet system. *Procedia computer science*, 147, pp.519–527, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.235>
20. Sbröllini, A., Morettini, M., Maranesi, E., Marcantoni, I., Nasim, A., Bevilacqua, R., Riccardi, G. R., Burattini, L. Sport Database: Cardiorespiratory data acquired through wearable sensors while practicing sports. *Data in brief*, 2019. № 27, <https://doi.org/10.1016/j.dib.2019.104793>
- Sbröllini, A., Morettini, M., Maranesi, E., Marcantoni, I., Nasim, A., Bevilacqua, R., Riccardi, G. R., & Burattini, L. (2019). Sport Database: Cardiorespiratory data acquired through wearable sensors while practicing sports. *Data in brief*, 27, 104793. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2019.104793>
21. Han Can, Ma Lu, Luying Gan. The Research on Application of Information Technology in sports Stadiums, *Physics Procedia*, 2011. № 22, P. 604–609. <https://doi.org/10.1016/j.phpro.2011.11.093>.
- Han Can, Ma Lu, Luying Gan (2011). The Research on Application of Information Technology in sports Stadiums, *Physics Procedia* 22, pp. 604–609, <https://doi.org/10.1016/j.phpro.2011.11.093>.
22. Chu Xiao-dong. Research on the Data Collection and Management Model of College Students' Physical Fitness Test in Qingdao, *Asian Social Science*, 2018. Vol. 14, № 5, P. 29–32. doi:10.5539/ass.v14n5p29
- Chu Xiao-dong (2018). Research on the Data Collection and Management Model of College Students' Physical Fitness Test in Qingdao, *Asian Social Science*; Vol. 14, No. 5, pp. 29–32, doi:10.5539/ass.v14n5p29