

Черненко В.П., Карабанов Є.О., Костенко О.В.

Цифрові інструменти Google Таблиць як засіб оцінювання фізичного стану учнів у шкільному фізичному вихованні

Комунальний заклад вищої освіти
«Кременчуцька гуманітарно-технологічна академія»
Полтавської обласної ради, м. Кременчук, Україна

Chernenko V.P., Karabanov Ye.O., Kostenko O.V.

Digital tools of Google Sheets as a means of assessing students' physical condition in school physical education

Communal Institution of Higher Education
“Kremenchuk Humanitarian and Technological Academy”
of the Poltava Regional Council, Kremenchuk, Ukraine

chernenko.v@pu.org.ua

Вступ

У сучасних умовах цифрової трансформації освіти використання інформаційних технологій стає невід'ємним складником ефективного освітнього процесу. Зокрема, впровадження цифрових інструментів у шкільну освіту значно розширює можливості як для організації освітнього процесу, так і для моніторингу результатів навчальних досягнень учнів. Фізичне виховання, яке відіграє ключову роль у формуванні здорового способу життя школярів, також потребує інноваційних підходів, що базуються на сучасних цифрових рішеннях [1]. Оцінювання фізичного стану учнів є важливим компонентом для розробки індивідуальних програм фізичного розвитку та контролю за їх ефективністю.

Проте слід зазначити, що традиційні методи оцінювання часто характеризуються трудомісткістю, суб'єктивністю та обмеженими можливостями оперативного аналізу даних. У цьому контексті застосування Google Таблиць відкриває нові перспективи для автоматизації та оптимізації процесу оцінювання фізичного стану учнів. Інструменти Google Таблиць дозволяють створювати інтерактивні форми, автоматизувати розрахунки та наочно представляти результати, що сприяє ефективнішому прийняттю рішень у шкільному фізичному вихованні.

Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю впровадження інноваційних підходів до підвищення результативності шкільного фізичного виховання. Проблема заслуговує на особливу увагу серед науковців та практиків, оскільки проблема є актуальною на сучасному етапі розвитку освіти.

У сучасних дослідженнях фізичного розвитку використовуються різноманітні методи, в тому числі центильний метод оцінювання фізичного розвитку, комплексний метод оцінювання фізичного розвитку, індекси пропорційності розвитку, індекси сили, індекс зрілості [2].

Як зазначають автори у своїй роботі [3], фізичний розвиток школярів визначається комплексом морфологічних і функціональних характеристик, які забезпечують здатність організму переносити фізичні навантаження, при цьому більшість дітей демонструють тенденцію до гармонійного розвитку. Водночас інше дослідження [4] вказує на негативні тенденції, пов'язані із надмірною вагою та ожирінням серед школярів, що може стати причиною хронічних захворювань у дорослому віці. Моніторинг фізичного стану учнів під час переходу між віковими групами, як-от від середньої до старшої школи, потребує не лише оцінювання фізичних параметрів, але й врахування функціонального стану систем організму. За даними дослідження [5] довготривала відсутність фізичних навантажень, зокрема після літніх канікул, призводить до зниження показників життєвої ємності легень та фізичної працездатності.

Останнім часом науковці приділяють значну увагу проблемі застосування цифрових технологій з метою об'єктивізації та оптимізації процедури оцінювання фізичного стану учнів. Це питання є важливим аспектом освітнього процесу, оскільки спрямоване на забезпечення їхнього гармонійного фізичного розвитку та зміцнення здоров'я.

Комп'ютерні програми для моніторингу фізичного стану здатні забезпечити своєчасне коригування фізичного виховання для підтримки оптимального фізичного стану учнів. У зв'язку з цим актуалізується потреба у систематичному моніторингу антропометричних та функціональних показників учнів, який може бути ефективно реалізований за допомогою сучасних цифрових технологій, що забезпечують підвищення об'єктивності та оперативності аналітичних процедур [6].

Серед останніх розробок, спрямованих на моніторинг фізичного стану школярів, варто відзначити комп'ютерну програму «Monitoring» [7]. Ця програма орієнтована на оцінювання фізичного стану учнів

молодших класів і включає у себе кілька компонентів: діагностику фізичного стану дітей, перевірку теоретичних знань, а також комплекси фізичних вправ, адаптованих до різних рівнів фізичної підготовки. Крім того, програма містить методичні рекомендації, які можуть використовуватися вчителями фізичної культури для формування мотивації школярів до занять фізичною активністю оздоровчої спрямованості.

Іншою важливою розробкою є комп'ютерна програма «Антропометричні, функціональні і фізичні критерії для індивідуалізації та оптимізації фізичного виховання в загальноосвітній школі (КІФЗОШ)» [8]. Ця програма дозволяє отримувати об'єктивні дані про стан здоров'я, фізичний розвиток, рівень фізичної підготовленості та функціонування основних систем організму дітей віком від 6 до 17 років у короткі строки. На основі отриманих даних формується формалізований висновок та надаються науково обгрунтовані рекомендації щодо фізичного виховання учнів. Програма пропонує широкий спектр тестів для оцінювання, вибір яких залежить від матеріально-технічної бази закладу освіти та завдань, що вирішуються в рамках фізичного виховання.

Методика, описана авторами в роботі [9], включає дві програми: «Моніторинг фізичного стану учня» та «Кращий спортсмен освітнього закладу». Перша програма охоплює визначення рівня фізичного здоров'я, розвитку, стану дихальної і серцево-судинної систем, а також ведення «Щоденника здоров'я», що включає режим дня, фізичну активність та харчування, тоді як друга програма спрямована на стимулювання інтересу учнів до фізичних вправ шляхом створення змагальної атмосфери.

Інші закордонні розробки, як-от AUT FIT [10] або система HRPF [11], демонструють високу ефективність у моніторингу антропометричних показників і фізичної підготовленості, проте вимагають значних ресурсів для впровадження. Подібні технології дозволяють не лише проводити діагностику фізичного стану, але й мотивують учнів, формуючи їхню відповідальність за власне здоров'я [12; 13]. При цьому впровадження цих інструментів сприяє індивідуалізації навчання і підвищує ефективність фізичного виховання.

Попри наявність таких розробок, їх використання обмежене через складність налаштування, брак технічної підтримки та відсутність належної інтеграції з іншими освітніми платформами. Окрім того, доступність програмного забезпечення варіюється залежно від рівня фінансування шкіл. Отже, актуальним є питання пошуку універсальних інструментів, які могли б забезпечити простоту використання, доступність і гнучкість у застосуванні для різних освітніх контекстів.

Метою дослідження є визначення ефективності використання інноваційних цифрових інструментів на основі Google Таблиць для автоматизованого комплексного оцінювання фізичного стану учнів. Особлива увага приділяється аналізу впливу цих інструментів на підвищення якості даних, скорочення часу на обробку

інформації та загальне підвищення ефективності уроків фізичної культури в школі.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати сучасні підходи до оцінювання фізичного стану школярів.
2. Розробити цифрову систему автоматизованого оцінювання фізичного стану учнів на базі Google Таблиць.
3. Провести апробацію розробленої системи в умовах шкільної освіти.
4. Визначити ефективність застосування цифрових інструментів для підвищення результативності фізичного виховання школярів.

Об'єкт, матеріали і методи дослідження

Об'єктом дослідження є процес комплексного оцінювання фізичного стану учнів загальноосвітніх шкіл із використанням цифрових технологій.

У межах дослідження використовувалися такі матеріали, як антропометричні дані, зокрема зріст, вага та обхват грудної клітини; функціональні показники, серед яких — артеріальний тиск та частота серцевих скорочень до і після фізичного навантаження; показники фізичної працездатності, зокрема індекс Руф'є та максимальне споживання кисню, визначене непрямим методом. Окрім цього, аналізувалися результати автоматизованих розрахунків гармонійності фізичного розвитку, функціональних змін та адаптаційного потенціалу.

Збір даних здійснювався із застосуванням цифрової системи на базі Google Таблиць, що дозволило автоматизувати обчислення, класифікувати результати та візуалізувати їх для подальшого аналізу.

У процесі дослідження для досягнення поставленої мети було застосовано комплекс загальнонаукових методів. Теоретичний етап включав аналіз наукових джерел для концептуалізації проблеми, а також абстрагування з метою побудови теоретичної моделі оцінювання фізичного стану учнів. Емпірична частина ґрунтувалася на спостереженні за освітнім процесом, вимірюваннях антропометричних і функціональних показників.

Обробка даних: статистичну обробку результатів здійснено у середовищі IBM SPSS Statistics із використанням описової статистики, *t*-критерію Стюдента (рівень значущості $p < 0,01$), а також засобів Google Таблиць для візуалізації даних.

Результати дослідження

Застосування традиційних методів оцінювання фізичного стану школярів у закладах загальної середньої освіти характеризується низкою суттєвих обмежень. Насамперед значна залежність від суб'єктивності педагога може призводити до зниження валідності отриманих результатів. Наприклад, здійснення ручних обчислень під час визначення окремих показників,

таких як максимальне споживання кисню або індекс фізичного стану, є процесом, що вирізняється значною трудомісткістю та високою ймовірністю виникнення помилок. По-друге, традиційні методи передбачають паперове ведення документації, що ускладнює систематизацію та аналіз великих обсягів даних. Брак зручних інструментів для візуалізації результатів також обмежує можливості вчителя щодо оперативної діагностики та корекції програм фізичного виховання. По-третє, використання таких підходів не враховує сучасних потреб освітнього процесу, що зростають через вимоги до індивідуалізації навчання.

Програми, подібні до «Школяра» чи КІФЗОШ, хоча і сприяють вирішенню частини цих проблем, часто є недоступними через їхню високу вартість або складність у використанні.

Отже, перехід до багатофункціональних цифрових інструментів, таких як Google Таблиці, є необхідним кроком для усунення недоліків традиційних методів оцінювання фізичного стану школярів. Основною перевагою цього інструменту є його доступність – Google Таблиці працюють на будь-якому пристрої з доступом до Інтернету. Їхня інтеграція з іншими сервісами Google забезпечує зручність для створення, збереження та обміну даними між учасниками освітнього процесу. Крім того, можливість умовного форматування та створення динамічних графіків сприяє наочному представленню даних про рівень фізичного стану школярів.

Структура цифрової системи «ФізExpress+» на основі Google Таблиці розроблена з урахуванням параметрів, необхідних для комплексного аналізу антропометричних, фізіологічних та функціональних показників. Основними параметрами є вік, стать, зріст, вага, обхват грудної клітини, артеріальний тиск, об'єм серця, індекс гармонійності, індекс фізичного розвитку, індекс Руф'є, максимальне споживання кисню, індекс функціональних змін. Умовне форматування автоматично виділяє різні рівні фізичного стану, наприклад,

червоним кольором для показників, які виходять за межі норми.

Апробація розробленої системи «ФізExpress+» проходила в Градизькій загальноосвітній школі № 2 І–ІІ ступенів. Для прикладу розглянемо групу учнів 9-го класу зазначеної школи, для яких було оцінено їхній фізичний стан за допомогою розробленої цифрової системи в Google Таблицях. Дані, що необхідно ввести до таблиці, включають вік, стать, антропометричні показники (зріст, вага), а також показники пульсу до і після фізичного навантаження для обчислення індексу Руф'є та максимального споживання кисню непрямим методом (табл. 1).

Під час внесення даних про кожного учня автоматично обчислюються значення індексу гармонійності, індексу Руф'є та інших функціональних показників. Наприклад, для учня, чий зріст становить 170 см, вага – 60 кг, автоматично буде обчислений індекс гармонійності, а після введення результатів пульсу до і після фізичного навантаження розраховується індекс Руф'є (табл. 2).

Далі, використовуючи умовне форматування, результати учня автоматично відображаються в кольоровому індикаторі: зелений або жовтий – нормальний стан, блакитний – необхідно звернути увагу, червоний – потребує корекції. Це дозволяє вчителю фізичної культури швидко оцінити фізичний стан кожного учня і організувати уроки з урахуванням індивідуальних потреб (табл. 3).

Автоматизація процесу комплексного оцінювання фізичного стану школярів за допомогою Google Таблиць має численні часові та організаційні переваги.

По-перше, завдяки автоматичним обчисленням та класифікації результатів учителі значно скорочують час на введення та обробку даних. Замість ручного підрахунку індексів, визначення груп і розрахунку підсумкових результатів усе це відбувається миттєво. Це дозволяє вчителю зосередитися на інших важливих аспектах роботи, таких як підготовка навчальних матеріалів чи взаємодія з учнями.

Таблиця 1

Фрагмент Google Таблиці з результатами вимірювання антропометричних та функціональних показників учнів

ПІБ учня	Вік	Стать	Антропометричні показники			Артеріальний тиск		ЧСС для визначення індексу Руф'є			Показники для визначення МСК		
			Вага, кг	Зріст, см	Обхват грудної клітини, см	АТ (сист.), мм. рт. ст.	АТ (діаст.), мм. рт. ст.	ЧСС_1, уд./15 с	ЧСС_2, уд./15 с	ЧСС_3, уд./15 с	ЧСС_4, уд./хв	ЧСС_5, уд./хв	Об'єм серця, см куб.
1	15	ч	75	170	92	110	75	16	22	19	65	66	420
2	15	ж	80	165	80	120	80	19	29	27	78	90	440
3	14	ч	70	169	72	95	62	17	26	20	69	66	407
4	14	ч	69	172	79	100	60	18	29	22	70	84	401
5	15	ч	70	175	90	102	66	18	25	23	72	72	400
6	15	ж	74	169	78	112	58	22	26	22	89	90	419
7	14	ж	58	160	74	100	60	19	25	24	76	84	381
8	14	ж	67	153	85	112	71	20	25	25	80	84	419
9	14	ж	55	161	69	115	60	19	24	22	77	90	370
10	14	ж	70	155	80	100	60	19	24	20	75	90	425

Складено авторами у цифровій системі «ФізExpress+» на основі Google Таблиць

По-друге, автоматизація покращує організацію процесу оцінювання. Використання єдиної системи дозволяє всім учителям фізичної культури в школі мати доступ до однакових даних, що сприяє стандартизації підходів до оцінювання фізичного стану школярів. Більше того, збереження даних у хмарному середовищі забезпечує доступ до інформації будь-де та будь-коли, що важливо для школярів, які змінюють клас чи надають результати тестів у різний час.

Автоматизація також сприяє спрощенню формування звітів для адміністрації школи, батьків або інших зацікавлених осіб. Усі результати можна швидко експортувати до файлів або створювати графіки для наочного представлення результатів. Це дозволяє заощадити час і зусилля, а також забезпечити більш точне та прозоре оцінювання фізичного стану школярів.

Використання автоматизованої системи для оцінювання фізичного стану учнів дає змогу реалізувати диференційований підхід на уроках фізичної культури, що, своєю чергою, сприяє підвищенню ефективності освітнього процесу [14]. Збір і обробка даних за

допомогою Google Таблиць дозволяє точніше визначити рівень фізичного здоров'я кожного учня, а також виявити індивідуальні потреби.

На основі отриманих результатів можна чітко побачити, хто потребує додаткових тренувальних навантажень, а хто вже досягнув високих результатів і може працювати над іншими аспектами розвитку. Наприклад, учні з низьким рівнем функціональних можливостей можуть бути включені до спеціальних груп, де їхня фізична підготовка буде покращуватися індивідуально з огляду на особливості здоров'я та фізичні можливості.

Крім того, за допомогою автоматизації можна оперативно коригувати плани фізичного виховання, аналізуючи прогрес учнів на основі їхніх показників з кожним новим тестом. Такий підхід дозволяє вчителям фізичної культури вчасно коригувати тренувальні програми та забезпечити більш ефективну адаптацію учнів до фізичних навантажень.

Для оцінювання ефективності впровадження цифрової системи «ФізExpress+» здійснено порівняльний

Таблиця 2

Фрагмент Google Таблиці з розрахунками інтегральних показників фізичного стану школярів

ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК		ФІЗИЧНА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ		АДАПТАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ
Індекс гармонійності	Індекс фізичного розвитку	Індекс Руф'є	Максимальне споживання кисню	Індекс функціональних змін
77	3	2,8	4172	1,94
82	5	10,0	3834	2,35
100	27	5,2	3782	1,62
97	24	7,6	3496	1,65
90	15	6,4	3990	1,74
96	17	8,0	3418	2,09
101	28	7,2	3340	1,72
71	1	8,0	3626	2,17
113	37	6,0	2794	1,91
75	5	5,2	3626	1,86

Складено авторами у цифровій системі «ФізExpress+» на основі Google Таблиць

Таблиця 3

Фрагмент Google Таблиці з результатами класифікації фізичного стану учнів за відповідними рівнями

ПІБ учня	Гармонійність фізичного розвитку	Рівень функціональних і рухових можливостей	Рівень функціонального резерву серця	Рівень аеробної потужності	Рівень адаптаційних можливостей
1	дисгармонійний (П2)	низький	високий	вище середнього	напруження адаптації
2	дисгармонійний (П1)	низький	середній	середній	незадовільна адаптація
3	гармонійний	нижче середнього	вище середнього	вище середнього	напруження адаптації
4	гармонійний	нижче середнього	середній	середній	напруження адаптації
5	дисгармонійний (П1)	низький	вище середнього	вище середнього	напруження адаптації
6	гармонійний	низький	середній	середній	напруження адаптації
7	гармонійний	нижче середнього	середній	вище середнього	напруження адаптації
8	дисгармонійний (П2)	низький	середній	вище середнього	незадовільна адаптація
9	дисгармонійний (А1)	середній	вище середнього	середній	напруження адаптації
10	дисгармонійний (П2)	низький	вище середнього	вище середнього	напруження адаптації

Складено авторами у цифровій системі «ФізExpress+» на основі Google Таблиць

Таблиця 4

Порівняльний аналіз параметрів оцінювання фізичного стану учнів ($M \pm SD$)

Показник	До впровадження «ФізExpress+»	Після впровадження «ФізExpress+»	t-значення	p-значення
Час обробки даних (хв/клас)	$45,2 \pm 5,1$	$12,8 \pm 3,3$	9,62	$\leq 0,01$
Точність розрахунку індексу Руф'є (%)	$87,0 \pm 6,4$	$96,0 \pm 2,1$	4,87	$\leq 0,01$
Кількість методичних помилок під час оцінювання	$3,4 \pm 1,1$	$0,9 \pm 0,5$	6,12	$\leq 0,01$
Час підготовки звітності (хв)	$22,3 \pm 4,7$	$4,5 \pm 1,2$	8,40	$\leq 0,01$

аналіз параметрів організації процесу оцінювання фізичного стану учнів до та після її використання. Показники включали середній час обробки даних, точність визначення фізіологічних індексів, кількість методичних помилок та тривалість підготовки звітності (табл. 4).

Порівняльний аналіз показників до і після впровадження цифрової системи «ФізExpress+» засвідчив її ефективність у підвищенні точності оцінювання, скороченні часу обробки даних і зменшенні кількості помилок. Це підтверджує досягнення поставленої мети дослідження та обґрунтовує доцільність впровадження подібних цифрових рішень у практику шкільного фізичного виховання.

Розроблена цифрова система «ФізExpress+» на основі Google Таблиць може бути впроваджена у закладах загальної середньої освіти для автоматизованого оцінювання фізичного стану учнів. Її застосування дозволяє вчителям фізичної культури оперативно отримувати об'єктивні дані, візуалізувати результати у зручному форматі та формувати індивідуальні рекомендації щодо фізичної активності. Диференційований підхід дозволяє знижувати психологічне навантаження на учнів, адже ті, хто показує низькі результати, отримують підтримку, а не порівняння з іншими, що стимулює їх до подальшого розвитку без зайвого стресу. Отже, автоматизація оцінювання сприяє реалізації персоналізованого підходу, що робить фізичне виховання більш ефективним і орієнтованим на кожного учня.

Застосування «ФізExpress+» є особливо актуальним у контексті цифрової трансформації освіти, а також може бути адаптованим до умов дистанційного або змішаного навчання.

Обговорення результатів дослідження

Впровадження цифрових технологій у фізичне виховання, зокрема за допомогою Google Таблиць, стикається з низкою викликів та обмежень. Одним із найбільших є обмежений доступ до Інтернету в деяких регіонах або освітніх закладах. Наявність постійного доступу до Інтернету є необхідною умовою для ефективного використання хмарних сервісів, таких як Google Таблиці.

Іншим важливим обмеженням є рівень цифрової грамотності вчителів фізичної культури [15]. Хоча більшість учителів мають базові навички роботи з комп'ютером, не всі володіють достатньою підготовкою для

роботи з цифровими інструментами на рівні створення складних таблиць та використання формул для автоматизації обчислень. Технічна підтримка та регулярне навчання персоналу є важливими для подолання цього бар'єру. Без належної підготовки вчителі можуть стикатися з труднощами під час впровадження нових технологій, що знижує їх ефективність. Ще однією проблемою є необхідність постійного оновлення та адаптації цифрових інструментів до змін у вимогах освітньої програми або державних стандартів.

Для вчителів фізичної культури використання Google Таблиць є корисним інструментом, який допомагає оптимізувати процес комплексного оцінювання фізичного стану учнів. Пропонуємо такі рекомендації вчителям фізичної культури.

1. Необхідно забезпечити базову підготовку та ознайомлення з Google Таблицями, включаючи створення таблиць, використання формул, умовного форматування та автоматизації.
2. Слід регулярно оновлювати результати вимірювань та фізичних тестів, щоб забезпечити точність та актуальність інформації.
3. Використовуючи автоматизовані Google Таблиці, можна створювати індивідуальні звіти для кожного учня, що дозволить відслідковувати динаміку змін фізичних показників і відповідно адаптувати освітні програми.

4. Ефективно застосовувати візуалізацію результатів, що дозволить учням бачити свій прогрес і мотивувати їх до подальших досягнень.

Адміністратори шкіл повинні приділяти увагу налаштуванню доступу до інструментів, а також організації навчання для педагогічного колективу щодо впровадження таких технологій. Крім того, адміністратори повинні забезпечити доступ до стабільного Інтернету в школах, що є важливою умовою для ефективного використання цифрових інструментів.

Пропозиції щодо розвитку цифрових технологій у фізичному вихованні можуть включати такі важливі напрями.

1. Інтеграція з іншими освітніми платформами, тобто для більш ефективного збору та аналізу даних можна інтегрувати Google Таблиці з іншими освітніми платформами, такими як електронні журнали, бази даних учнів або платформи для дистанційного навчання.
2. Розширення функціональних можливостей Google Таблиць, тобто додавання нових функцій, таких

як автоматичні рекомендації на основі аналізу даних, може значно підвищити корисність системи. Наприклад, за допомогою алгоритмів машинного навчання можна автоматично визначати слабкі місця у фізичному розвитку учнів і пропонувати індивідуальні програми занять.

3. Для зручності учнів і вчителів варто розглянути можливість створення мобільних додатків, які дозволять у будь-який час мати доступ до результатів тестувань, переглядати історію змін фізичного стану та отримувати рекомендації.

4. Використання технологій штучного інтелекту може дозволити автоматично оцінювати фізичний стан на основі великого обсягу даних, створюючи більш точні й обґрунтовані рекомендації для учнів.

Перспективи подальших досліджень

Перспективними напрямками подальших досліджень є інтеграція з іншими освітніми платформами з метою підвищення ефективності збору та аналізу даних, що сприятиме формуванню більш адаптивних освітніх середовищ. Важливим аспектом удосконалення є розширення функціональних можливостей Google Таблиць, зокрема шляхом впровадження автоматичних рекомендацій на основі аналізу даних, що забезпечить підвищення точності й оперативності прийняття рішень. Крім того, розробка мобільних додатків для спрощеного доступу учнів і вчителів до результатів

тестувань, відстеження змін фізичного стану та автоматизованого розподілу на групи фізичної культури є актуальним завданням, що сприятиме персоналізації освітнього процесу.

Висновки

У дослідженні проаналізовано ефективність використання цифрових інструментів Google Таблиць для автоматизованого оцінювання фізичного стану школярів. Розроблена система «ФізExpress+» дозволяє здійснювати комплексну діагностику фізичного розвитку учнів, автоматизувати обчислення основних показників та візуалізувати результати у доступній формі.

Проведене порівняння до та після впровадження системи показало достовірне зменшення часу обробки даних, зниження кількості методичних помилок та підвищення точності оцінювання.

Результати дослідження підтверджують доцільність використання Google Таблиць як простого, доступного й ефективного інструменту в практиці шкільного фізичного виховання. Система може бути легко адаптована до різних умов освітнього процесу, включаючи дистанційний формат.

Перспективи подальших досліджень полягають в інтеграції «ФізExpress+» з освітніми платформами та мобільними додатками для розширення функціональних можливостей і персоналізації шкільного фізичного виховання.

Література

1. Кудряшова Т, Кравченко Т. Концепція використання комп'ютерних технологій у галузі фізичної культури і спорту. Науково-методичні основи використання інформаційних технологій в галузі фізичної культури та спорту. 2023;7: 67–74. [Інтернет]. Доступно на: <https://journals.uran.ua/itfcs/article/view/285816> (цитовано 25.03.2025).
2. Попович Д, Гевко У, Бойко В, Миндзів К, Бай А, Вайда О. Оцінка фізичного розвитку здобувачів вищої освіти. Україна. Здоров'я нації. 2024;4:11–16. DOI: <https://doi.org/10.32782/2077-6594/2024.4/02>.
3. Борисова ЮО, Власюк ОО, Новак ТЯ. Оцінка фізичного розвитку школярів 7–17 років. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. 2023;3K(162):69–73. DOI: [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.3K\(162\).14](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.3K(162).14).
4. Sotnikova-Meleshekina Z, Zinchuk O, Mikhalchuk O. Modern approaches to assessing physical development of children and adolescents. Child's health. 2021;16(1):33–39. DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0551.16.1.2021.226452>.
5. Andrieieva O, Yarmak O, Palchuk M, Hauriak O, Dotsyuk L, Gorashchenko A, Kushnir I, Galan Ia. Monitoring students' morphological and functional state during the transition from middle to high school during the physical education process. Journal of Physical Education and Sport. 2020;1(20):2110–2117. DOI: <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s3284>.
6. Galan Y, Yarmak O, Kyselytsia O, Paliichuk Y, Moroz O, Tsybanyuk O. Monitoring the physical condition of 13-year-old schoolchildren during physical education. Journal of Physical Education and Sport. 2018;30(97):663–669. DOI: <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.02097>.
7. Кашуба ВО, Гончарова НМ. Сучасні підходи до моніторингу фізичного стану школярів у процесі фізичного виховання. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2010;1:71–73. [Інтернет]. Доступно на: <https://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2010-01/10kvappe.pdf> (цитовано 30.03.2025).
8. Borysova Y, Vlasjuk E. Computer technology as a pedagogical innovation in physical education of schoolchildren. Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports. 2014;18(11):8–12. DOI: <https://doi.org/10.15561/18189172.2014.1102>.
9. Сороколіт НС, Римар ОВ, Кудрявець ДС. Комп'ютерні програми як засіб моніторингу фізичного стану школярів. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2024;42:78–84. DOI: <https://doi.org/10.15330/fcult.78-84>.
10. Jarnig G, Jaunig J, Kerbl R, Lima RA, van Poppel MNM. A novel monitoring system (AUT FIT) for anthropometrics and physical fitness in primary school children in Austria: a cross-sectional pilot study. Sports. 2022;10(4). DOI: <https://doi.org/10.3390/sports10010004>.
11. Hamdani SMZH, Zhuang J, Hadier SG, Khurram H, Hamdani SDH, Danish SS, Fatima SU, Tian W. Establishment of health-related physical fitness evaluation system for school adolescents aged 12–16 in Pakistan: a cross-sectional study. Public Health. 2023;11:1212396. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1212396>.
12. Fan Ch. The Physical health evaluation of adolescent students based on big data. Mobile information systems. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/2356869>.
13. Janko V, Cvetković B, Gradišek A, Luštrek M., Štrumbelj B., Kajtna T. e-Gibalec: Mobile Application to Monitor and Encourage Physical Activity in Schoolchildren. Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments. 2017;5(9): 595–609. DOI: <https://doi.org/10.3233/AIS-170453>.
14. Жерновнікова ЯВ, Пятисоцька СС. Особливості впровадження диференційованого підходу у процес фізичного виховання з метою збереження здоров'я школярів. Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології. 2017;2:54–59. [Інтернет]. Доступно на: https://journals.uran.ua/frir_journal/article/view/120743/ (цитовано 30.03.2025).

15. Денисовець Т, Квак О, Гогоць В. Сучасні проблеми фізичного виховання та шляхи підвищення професійної підготовки майбутніх вчителів фізичної культури. Педагогічні науки. 2024; Спецвипуск: 70–76. DOI: <https://doi.org/10.33989/2524-2474.2024.1.308729>.

References

1. Kudriashova T, Kravchenko T. Kontsepsiia vykorystannia kompiuternykh tekhnologii v haluzi fizychnoi kultury i sportu [The concept of using computer technologies in the field of physical culture and sports]. Naukovo-metodychni osnovy vykorystannia informatsiynykh tekhnolohii v haluzi fizychnoi kultury ta sportu, 2023;7:67–74. [Internet]. Available from: <https://journals.urau.itfcs/article/view/285816> (accessed on 25.03.2025) (in Ukrainian).
2. Popovych DV, Hevko UP, Boiko VI, Myndziv KV, Bai AV, Vaida OV. Otsinka fizychnoho rozvytku zdobuvachiv vyshchoi osvity [Assessment of physical development of students of higher education]. Ukraina. Zdorovia natsii. 2024;4:11–16. DOI: <https://doi.org/10.32782/2077-6594/2024.4/02> (in Ukrainian).
3. Borysova YuYu, Vlasjuk OO, Novak TYa. Otsinka fizychnoho rozvytku shkoliariv 7–17 rokiv [Assessment of physical development of schoolchildren aged 7–17 years]. Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. 2023;3K(162), 69–73. DOI: [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.3K\(162\).14](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.3K(162).14) (in Ukrainian).
4. Sotnikova-Meleskhina Z, Zinchuk O, Mikhalchuk O. Modern approaches to assessing physical development of children and adolescents. Child's Health. 2021;16(1), 33–39. DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0551.16.1.2021.226452>.
5. Andrieieva O, Yarmak O, Palchuk M, Hauriak O, Dotsyuk L, Gorashchenko A, Kushnir I, Galan Ya. Monitoring the morphological and functional state of students during the transition from middle to high school during the physical education process. Journal of Physical Education and Sport. 2020;1(20): 2110–2117. DOI: <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s3284>.
6. Galan Ya, Yarmak O, Kyselytsia O, Paliichuk Yu, Moroz O, Tsybanyuk O. Monitoring the physical condition of 13-year-old schoolchildren during the process of physical education. Journal of Physical Education and Sport. 2018; 30(97):663–669. DOI: <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.02097>.
7. Kashuba V, Honcharova N. Suchasni pidkhody do monitorynhu fizychnoho stanu shkoliariv u protsesi fizychnoho vykhovannia [Modern approaches of monitoring children's physical state in the process of physical education]. Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu. 2010;1:71–73. [Internet]. Available from: <https://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2010-01/10kvappe.pdf> (accessed on 30.03.2025) (in Ukrainian).
8. Borysova Yu, Vlasjuk E. Computer technology as a pedagogical innovation in physical education of schoolchildren. Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports. 2024;18(11):8–12. DOI: <https://doi.org/10.15561/18189172.2014.1102>.
9. Sorokolit NS, Rymar OV, Kudriavets DS. Kompiuterni prohramy yak zasib monitorynhu fizychnoho stanu shkoliariv [Computer programs as a means of monitoring the physical condition of schoolchildren]. Visnyk Prykarpatskoho universytetu. Seria: Fizychna kultura. 2024;42:78–84. DOI: <https://doi.org/10.15330/fcult.78-84> (in Ukrainian).
10. Jarnig G, Jaunig J, Kerbl R, Lima RA, van Poppel MNM. A novel monitoring system (AUT FIT) for anthropometrics and physical fitness in primary school children in Austria: A cross-sectional pilot study. Sports. 2022;10(4). DOI: <https://doi.org/10.3390/sports10010004>.
11. Hamdani SMZH, Zhuang J, Hadier SG, Khurram H, Hamdani SDH, Danish SS, Fatima SU, Tian W. Establishment of health-related physical fitness evaluation system for school adolescents aged 12–16 in Pakistan: A cross-sectional study. Public Health. 2023;11:1212396. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1212396>.
12. Fan Ch. The physical health evaluation of adolescent students based on big data. Mobile Information Systems. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/2356869>.
13. Janko V, Cvetković B, Gradišek A, Luštrek M, Štrumbelj B, Kajtna T. e-Gibalec: Mobile application to monitor and encourage physical activity in schoolchildren. Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments. 2017;5(9):595–609. DOI: <https://doi.org/10.3233/AIS-170453>.
14. Zhernovnikova YaV, Pyatysotska SS. Osoblyvosti vprovadzhennia dyferentsiyovanoho pidkhodu u protses fizychnoho vykhovannia z zberezhenia zdorovia shkoliariv [Features of the implementation of a differentiated approach in the process of physical education in order to preserve the health of schoolchildren]. Fizychna reabilitatsiia ta rekreatsino-ozdorovchi tekhnolohii. 2017;2:54–59. [Internet]. Available from: https://journals.urau.ua/frir_journal/article/view/120743 (accessed on 30.03.2025) (in Ukrainian).
15. Denysovets T, Kvak O, Gogots V. Suchasni problemy fizychnoho vykhovannia ta shliakhy pidvyshchennia profesiynoi pidhotovlenosti maybutnikh vychyteliv fizychnoi kultury [Current problems of physical education and ways of improving the professional training of future teachers of physical education]. Pedahohichni nauky. 2024; Spetsvypusk: 70–76 DOI: <https://doi.org/10.33989/2524-2474.2024.1.308729> (in Ukrainian).

Мета дослідження – визначити ефективність застосування цифрових інструментів Google Таблиць для автоматизованого комплексного оцінювання фізичного стану учнів у процесі шкільного фізичного виховання.

Матеріали та методи. У дослідженні використано методи аналізу наукової літератури, педагогічного спостереження, вимірювання фізіологічних та антропометричних показників учнів, а також статистичну обробку даних з використанням t-критерію Стюдента (SPSS).

Результати. Встановлено, що цифрова система «ФізExpress+», розроблена на базі Google Таблиць, автоматизує розрахунки параметрів фізичного стану учнів, зменшує суб'єктивність оцінювання, прискорює обробку даних та покращує моніторинг фізичного стану. Система базується на узагальненій моделі комплексної оцінки, що включає індекси гармонійності, фізичного розвитку, Руф'є, максимальне споживання кисню та індекс функціональних змін. «ФізExpress+» забезпечує введення даних, автоматизоване обчислення показників, візуалізацію результатів та формування звітів.

Порівняльний аналіз підтвердив скорочення часу на розрахунки, зменшення помилок, підвищення точності та оперативності звітності, а також індивідуалізацію підходів до учнів.

Висновки. Отримані результати підтверджують доцільність впровадження цифрової системи «ФізExpress+» в освітню практику для підвищення ефективності фізичного виховання школярів. Дослідження підтвердило ефективність розробленої системи на базі Google Sheets як інструменту комплексної оцінки фізичного стану учнів. Її використання забезпечує автоматизацію обчислень, об'єктивність і точність оцінювання, зручну візуалізацію результатів. Застосування «ФізExpress+» знижує навантаження на вчителів, мінімізує помилки та сприяє диференційованому підходу до навчання. Система також покращує комунікацію між педагогами, учнями та батьками. Подальший розвиток «ФізExpress+» доцільно здійснювати шляхом розширення функцій, інтеграції з іншими платформами та створення мобільного застосунку.

Ключові слова: цифрові технології, фізичне виховання, Google Таблиці, фізичний стан, оцінювання, автоматизація, шкільна освіта.

Purpose – to determine the effectiveness of using Google Sheets digital tools for automated comprehensive assessment of students' physical condition in school physical education.

Materials and methods. In the course of the study, the following data were used: anthropometric indicators (height, weight, chest circumference), functional parameters (blood pressure, heart rate before and after physical load), and physical performance indicators (Ruffier index, maximal oxygen consumption). Additionally, the results of automated calculations of the harmony of physical development, functional changes, and adaptive potential were analyzed. Data collection was carried out using a digital system based on Google Sheets, which enabled the automation of calculations, classification, and visualization of results. The study applied literature analysis, pedagogical observation, measurement of physiological and anthropometric indicators of students, and statistical analysis using the Student's t-test (SPSS).

Results. As a result of a comprehensive analysis of existing approaches to assessing schoolchildren's physical condition, a generalized model for integrated assessment was selected. This model incorporates the most informative indicators validated in contemporary scientific and pedagogical practice, including the harmony index, physical development index, Ruffier index, maximal oxygen consumption, and the functional changes index. Each indicator reflects a specific aspect of physical condition, offering a multidimensional view of students' physical development and performance. Assessment results are classified into five levels: low, below average, average, above average, and high.

Based on this model, the digital system "PhysExpress+" was developed using Google Sheets. It allows for data input, automatic calculation of integral indices, dynamic visualization through conditional formatting, and structured report generation. The system is tailored for educational institutions, featuring a user-friendly interface and requiring no specialized software, which ensures broad accessibility.

The effectiveness of "PhysExpress+" was validated through a comparative analysis with traditional methods. Results revealed a significant reduction in calculation time, fewer methodological and arithmetic errors, and improved accuracy and consistency. The system also enhances report preparation and enables individualized approaches for students with varying fitness levels. Thus, "PhysExpress+" improves diagnostic quality, while making the process more efficient, accessible, and scientifically grounded.

Conclusions. The study confirmed the effectiveness of the digital system "PhysExpress+" as a tool for comprehensive assessment of students' physical condition within the context of the digital transformation of modern education. Developed using Google Sheets, the system proved to be functional, accessible, and adaptable to the needs of the educational environment. Its application enables the automation of routine calculations, ensures objectivity and accuracy in assessment, and facilitates convenient visualization of results for analytical purposes.

The use of "PhysExpress+" reduces the methodological workload for teachers, minimizes subjective errors, and contributes to improving the quality of pedagogical management in physical education. The system creates favorable conditions for implementing a differentiated approach to instruction based on individual indicators of students' physical development. Moreover, it enhances communication among educators, students, and parents through the visual representation of development dynamics.

The findings highlight the significant potential of Google Sheets as a digital transformation tool in education, enabling the development of effective, scalable, and integrated solutions in the field of physical education. Further development of "PhysExpress+" is considered appropriate through the expansion of its functional capabilities, integration with other digital educational platforms, and the creation of a mobile application to enhance accessibility and user convenience.

Key words: digital technologies, physical education, Google Sheets, physical condition, assessment, automation, school education.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflict of interest: absent.

Відомості про авторів

Черненко Варвара Петрівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту та інформаційних технологій Комунального закладу вищої освіти «Кременчуцька гуманітарно-технологічна академія» Полтавської обласної ради; вул. Валентини Федько, 33, м. Кременчук, Україна, 39600. chernenko.v@pu.org.ua, ORCID ID 0000-0002-2728-6876 ^{A, D}

Карабанов Євген Олексійович – кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, доцент кафедри фізичного виховання та здоров'я людини Комунального закладу вищої освіти «Кременчуцька гуманітарно-технологічна академія» Полтавської обласної ради; вул. Валентини Федько, 33, м. Кременчук, Україна, 39600. karaban333@gmail.com, ORCID ID 0000-0001-5420-0583 ^{E, F}

Костенко Оксана Василівна – доктор філософії з професійної освіти, доцент кафедри менеджменту та інформаційних технологій Комунального закладу вищої освіти «Кременчуцька гуманітарно-технологічна академія» Полтавської обласної ради; вул. Валентини Федько, 33, м. Кременчук, Україна, 39600. oksanakostenko09@gmail.com, ORCID ID 0000-0002-6402-6504 ^{B, C}

Стаття надійшла до редакції 02.04.2025

Дата першого рішення 29.04.2025

Стаття подана до друку 05.06.2025