

ТИЩЕНКО Валерія

Запорізький національний університет

<https://orcid.org/0000-0002-9540-9612>e-mail: valeria-znu@znu.edu.ua**КОВАЛЕНКО Юлія**

Запорізький національний університет

<https://orcid.org/0000-0002-0827-9371>visnik_znu@ukr.net**СОКОЛОВА Ольга**

Запорізький національний університет

<https://orcid.org/0000-0003-1062-0935>e-mail: sokolova-znu@gmail.com**ФЛЕРЧУК Віктор**

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0001-8667-5487>flerchuk_v@ukr.net**КОГНІТИВНА НЕЙРОНАУКА У СТРУКТУРІ ПРОФЕСІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ У
ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Розвиток когнітивної нейронауки відкриває нові горизонти для оптимізації процесу професійної підготовки фахівців фізичної культури та спорту, інтегруючи знання про нейропластичність, когнітивну регуляцію рухової активності та психофізіологічні механізми адаптації. Дослідження акцентує увагу на міждисциплінарному підході, що поєднує спортивну науку, когнітивну психологію, нейрофізіологію та сучасні цифрові технології, формуючи інноваційний формат освітнього процесу, орієнтований на підвищення когнітивно-моторної ефективності майбутніх фахівців. У межах роботи розглядається застосування когнітивно-моторного навчання, біофідбек-методик, технологій віртуальної реальності та сенсомоторної інтеграції, що забезпечують удосконалення професійних компетентностей фахівців фізичної культури та спорту. Мета дослідження – теоретичне обґрунтування та емпіричний аналіз впливу когнітивної нейронауки на професійну підготовку фахівців фізичної культури та спорту шляхом інтеграції когнітивно-моторних методик, біофідбек-технологій, сенсорно-моторної інтеграції та адаптивного нейрофізіологічного моделювання для розробки методологічного підґрунтя для персоналізованого застосування когнітивних технологій у спортивно-педагогічній діяльності. Підтверджено, що когнітивно-орієнтовані методики, засновані на механізмах пластичності нейронних мереж, сприяють підвищенню адаптивного потенціалу спортсменів і педагогів, формуючи ефективні стратегії сенсомоторного контролю, зниження рівня стресу та підвищення когнітивної продуктивності. Інтеграція нейрофідбек-технологій дозволяє здійснювати реальну корекцію нейродинамічних процесів у режимі зворотного зв'язку, підвищуючи рівень концентрації, регуляції психоемоційного стану та когнітивної витривалості. Методологічна база дослідження ґрунтується на сучасних нейронаукових концепціях, що пояснюють взаємозв'язок між фізичною активністю та структурно-функціональними змінами мозку. Увага приділяється впливу когнітивних тренувальних програм на активність префронтальної кори, гіпокампу та моторних зон, які забезпечують ефективність прийняття рішень, когнітивного контролю та просторової орієнтації. Також розглядається використання алгоритмів адаптивного управління нейрофізіологічними параметрами, що дозволяють персоналізувати навчальний процес і підвищити його результативність. Результати дослідження свідчать про те, що когнітивно-моторні методики значно покращують рівень сенсомоторної інтеграції, швидкість реакції, просторову орієнтацію та когнітивний контроль у фахівців фізичної культури. Крім того, доведено, що такі методики підвищують рівень стресостійкості, що є критично важливим для ефективної роботи в умовах високих фізичних та психоемоційних навантажень.

Ключові слова: професійна підготовка, психолого-педагогічна діяльність, психоемоційний стан, біофідбек-технології, нейропластичність, когнітивно-моторне навчання, сенсомоторна інтеграція, адаптивна нейрофізіологічна модель, фізичне навантаження, когнітивна регуляція рухів.

<https://doi.org/10.31891/pcs.2025.2.18>

1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

У сучасній парадигмі підготовки фахівців фізичної культури та спорту відбувається

перехід від лінійно-параметричного моделювання тренувального процесу до інтегративно-нейродинамічного підходу, в основі якого – симбіоз когнітивної регуляції, сенсомоторного контролю та афективно-

вольової саморегуляції. Спорт, як багатовимірна система взаємодії нейрофізіологічних, когнітивних і соматичних компонентів, вимагає якісно нових рішень у процесі професійної підготовки – таких, що враховують здатність нервової системи до пластичних перебудов, модулювання функціональних зв'язків і адаптації до високих навантажень в умовах інформаційного перевантаження [1].

У цьому контексті актуалізується потреба в трансформації тренувального простору на когнітивно-моторну лабораторію, де кожна вправа виконує роль біоповедінкового тригера, здатного запускати нейрокогнітивні петлі, що забезпечують не лише тілесну дію, а й мисленнєво-рефлексивну активність. Фізична підготовка набуває значення медіатора між сенсомоторними імпульсами та нейрокорткальними реакціями, а педагогічна діяльність перетворюється на керований процес конструювання нейроповедінкових моделей.

Сучасні освітні методики вимагають виходу за рамки традиційного підходу до навчання фахівців фізичної культури. Когнітивна нейронаука відкриває новий вимір тренувального процесу, де кожен рух стає інструментом розвитку мозку, а кожне рішення на полі – результатом потужної інтеграції сенсомоторних процесів.

Якби ми сказали, що мозок спортсмена можна «переналаштувати», щоб приймати рішення швидше, адаптуватися до стресу легше і обробляти інформацію ефективніше? Сучасні дослідження підтверджують, що фізична активність не лише покращує загальну фізичну підготовку, а й безпосередньо впливає на структуру та функціональність мозку, що відкриває нові перспективи у підготовці викладачів фізичної культури, які можуть використовувати передові методи нейронауки для оптимізації навчального процесу [4, 6]. Формування ефективної системи підготовки вимагає оперування не лише категоріями фізичного навантаження, а й когнітивного навантаження, нейрокогнітивної складності, психоемоційної мінливості, що створюють цілісне адаптивне середовище розвитку. У результаті цього – фахівець фізичної культури вже не просто виконавець методичних інструкцій, а архітектор нейропедагогічного впливу, здатний гнучко адаптувати

тренувальні задачі до індивідуального нейропрофілю спортсмена.

Необхідно забути про стандартні тренувальні плани та звичні підходи до навчання. Новітні дослідження доводять: фізична активність не просто зміцнює тіло, а й кардинально трансформує роботу мозку, та навчає його думати швидше, ухвалювати блискавичні рішення та адаптуватися до непередбачуваних ситуацій [2, 3]. Саме когнітивно-нейрофізіологічний вимір дозволяє переглянути традиційні уявлення про підготовку, переносючи акценти з механістичного тренування тіла на динамічну оптимізацію зв'язків «тіло – мозок – дія – рефлексія». Таким чином, впровадження когнітивних практик у сферу фізичної культури та спорту є не лише логічним кроком у розвитку спортивної педагогіки, а й науково обґрунтованою відповіддю на виклики XXI століття – століття нейропластичності, мультисенсорної інтеграції та когнітивної витривалості. Саме тому сучасна спортивна освіта повинна включати когнітивно-орієнтовані підходи, які перетворюють підготовку фахівців на інтерактивний інтелектуально-руховий процес [5].

2. ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Враховуючи викладені теоретичні позиції та емпіричні передумови, логічно постає потреба у формулюванні чіткої дослідницької мети, яка б охоплювала як теоретичні, так і практичні аспекти когнітивної оптимізації професійної підготовки.

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування та емпіричний аналіз впливу когнітивної нейронауки на професійну підготовку фахівців фізичної культури та спорту шляхом інтеграції когнітивно-моторних методик, біофідбек-технологій, сенсорно-моторної інтеграції та адаптивного нейрофізіологічного моделювання для розробки методологічного підґрунтя для персоналізованого застосування когнітивних технологій у спортивно-педагогічній діяльності.

Дослідження ґрунтується на аналізі передових наукових джерел, систематизації інноваційних практик та адаптації технологічних рішень у процес підготовки майбутніх фахівців фізичної культури та спортивної педагогіки.

3. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБҐРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Реалізація зазначеної мети вимагала побудови багаторівневої структури дослідження, що охоплює аналіз, адаптацію та емпіричне тестування низки когнітивно-орієнтованих технологій. Сучасні дослідження в галузі когнітивної нейронауки відкривають нові перспективи у підготовці вчителів фізичної культури, дозволяючи інтегрувати знання про роботу мозку у формуванні моторних навичок, прийнятті рішень у спортивній діяльності та адаптації до стресових навантажень.

Фізичне навантаження безпосередньо впливає на нейропластичність – здатність мозку змінювати свою структуру та функції під впливом досвіду. Використання вправ, що стимулюють когнітивні процеси (наприклад, координаційні завдання, динамічні рухові головоломки), може сприяти ефективнішому засвоєнню матеріалу та підвищенню рівня моторного навчання. Отже, виконання вправ, що вимагають одночасного руху правої руки до лівого коліна і навпаки, також покращує нейропластичність, активізуючи зв'язки між лівою та правою півкулями мозку, та використовується для покращення координації та концентрації уваги.

Сучасні дослідження в галузі когнітивної нейронауки відкривають нові перспективи у підготовці вчителів фізичної культури, дозволяючи інтегрувати знання про роботу мозку у формуванні моторних навичок, прийнятті рішень у спортивній діяльності та адаптації до стресових навантажень. Фізичне навантаження безпосередньо впливає на нейропластичність – здатність мозку змінювати свою структуру та функції під впливом досвіду. Використання вправ, що стимулюють когнітивні процеси (наприклад, координаційні завдання, динамічні рухові головоломки), може сприяти ефективнішому засвоєнню матеріалу та підвищенню рівня моторного навчання. Отже, виконання вправ, що вимагають одночасного руху правої руки до лівого коліна і навпаки, також покращує нейропластичність, активізуючи зв'язки між лівою та правою півкулями мозку, та використовується для покращення координації та концентрації уваги.

З урахуванням цієї особливості, когнітивно-моторні вправи широко використовуються у спортивній практиці. Їхнє застосування охоплює як індивідуальні тренувальні програми, так і групові заняття, що сприяють вдосконаленню сенсомоторної інтеграції. Теоретичні положення отримують своє практичне підтвердження через впровадження конкретних тренувальних сценаріїв, що базуються на принципах сенсомоторної інтеграції та когнітивної адаптації. Наведемо приклади. У гандболі можна застосовувати вправи з м'ячем на координацію – передача м'яча від правої руки до лівої за спиною або між ногами активізує міжпівкульні зв'язки та покращує моторну адаптацію, що сприяє розвитку координації рухів;

жонглювання двома м'ячами – коли гравець одночасно підкидає один м'яч правою рукою, а інший – лівою, він змушений координувати обидві руки незалежно, що покращує нейропластичність і сприяє розвитку периферійного зору; вправи з реагуванням на зміну сигналів – наприклад, коли тренер дає команди («права рука – лівий дотик», «ліва рука – правий дотик»), що тренує швидкість нейронних реакцій та покращує когнітивний контроль під час гри; перемикання домінантної руки під час ведення м'яча – гравець свідомо виконує ведення м'яча то правою, то лівою рукою, що сприяє рівномірному розвитку обох півкуль мозку, покращенню балансу та контролю м'яча; одночасна робота рук і ніг у вправах на рівновагу – наприклад, ведення м'яча правою рукою, стоячи на лівій нозі, і навпаки, що зміцнює міжпівкульні зв'язки, покращує стабільність тіла та здатність виконувати складні рухові завдання в динаміці.

Сенсомоторна інтеграція в контексті нейронауки трактується як взаємодія сенсорного сприйняття, когнітивної обробки та моторної реакції в реальному часі, що забезпечується функціональною взаємодією префронтальної кори, мозочка та асоціативних зон кори. Вправи, які вимагають швидкої відповіді на візуальні або звукові сигнали, активують виконавчі функції мозку, відповідальні за планування, переключення уваги та прийняття рішень. У такий спосіб теоретичне уявлення про когнітивну регуляцію моторної активності набуває практичного втілення у вправах, де спортсмен

повинен не лише фізично реагувати, а й миттєво обробляти інформацію, аналізувати ситуацію та приймати рішення у стресових умовах. Саме це поєднання – когнітивного навантаження й фізичної активності – сприяє підвищенню нейропластичності, швидкості сенсорної обробки та когнітивної витривалості. Відповідно, кожна вправа у структурі тренування перестає бути ізольованою моторною дією і перетворюється на нейроадаптивну одиницю, що формує стійкі міжнейронні зв'язки, необхідні для високоефективної спортивної діяльності.

Можна запропонувати студентам пропонується швидко змінювати напрямок бігу за світловими або звуковими сигналами, що активує центри прийняття рішень у префронтальній корі головного мозку. Застосовується у видах спорту, що потребують миттєвої адаптації (гандбол, баскетбол, футбол, теніс і тд.). Так, у баскетболі гравець під час ведення м'яча змушений розпізнавати кольорові сигнали, що означають різні зміни напрямку або виконання іншої дії. У футболі використовують методику «реактивного старту», коли гравець має бігти до випадково освітленої мітки, активуючи процес прийняття рішень у частки секунди.

Окрім реактивного старту у футболі, у тренувальному процесі також застосовують когнітивні стимули, наприклад, використання кольорових конусів або предметів: кожен колір відповідає певному руху (наприклад, синій – стрибок, червоний – присідання, жовтий – біг на місці). Вчитель або тренер змінює послідовність сигналів, змушуючи студентів/спортсменів швидко адаптувати свої дії, що покращує здатність до прийняття рішень та координацію. Застосування кольорових сигналів не обмежується лише футболом. Подібні підходи активно використовуються й у волейболі, де швидке реагування на зміну кольорових стимулів підвищує точність прийому м'яча та ефективність атакуючих дій.

Стимули не є випадковими візуальними маркерами — вони відіграють роль тригерів для активації зорово-просторових механізмів обробки інформації, що залучають префронтальну кору, тім'яні зони кори головного мозку та структури, відповідальні за прийняття рішень. Саме кольорові сигнали, завдяки своїй високій оброблюваності

центральною нервовою системою, дозволяють формувати умовно-рефлекторні зв'язки між зовнішнім подразником і необхідною руховою реакцією. У таких умовах тренується когнітивна гнучкість, швидкість сенсорного аналізу, моторне планування та здатність до оперативного переключення уваги — критично важливі навички для змагальної діяльності у футболі, де рішення мають прийматися в межах кількох сотих секунди. Таким чином, кольорові стимули виступають не лише інструментами моторного орієнтування, а й функціональними одиницями когнітивного навантаження, що забезпечують адаптацію до інформаційного стресу та підвищення нейрокогнітивної витривалості гравців.

Отже, можна здійснювати вправи: реакція на кольорові сигнали під час прийому м'яча – тренер тримає різнокольорові картки або використовує світлові сигнали, і гравець виконує певну дію перед прийомом (наприклад, зелений – крок вперед, жовтий – випад вбік, червоний – присідання перед прийомом) для здатності швидко приймати рішення та розвиває концентрацію; ведення м'яча з кольоровими напрямками – на підлозі розміщують конуси різних кольорів, і гравець веде м'яч у напрямку конуса відповідного кольору, що покращує координацію між зором і рухами, сприяє розвитку периферійного зору; колірна реакція під час атаки – під час тренування нападаючого тренер піднімає кольоровий прапорець, що визначає напрямок удару (наприклад, синій – удар у ліву сторону, червоний – у праву, жовтий – скидка), що сприяє розвитку швидкого аналізу ситуації та адаптації до змінних умов гри; кольоровий виклик для зв'язуючого – зв'язуючий приймає пас і швидко приймає рішення, кому віддати передачу, залежно від кольорових сигналів (наприклад, червоний – передача на четверту зону, синій – на другу зону), що тренує швидкість мислення та прийняття рішень; кольорові цілі для подачі – у зоні подачі розміщують мішені різного кольору. Перед подачею гравець отримує колір і має влучити в відповідну зону, що покращує точність подачі та концентрацію уваги.

Використання когнітивно-орієнтованих вправ у підготовці майбутніх учителів фізичної культури сприяє не лише розвитку моторних навичок, але й формуванню

аналітичного мислення, гнучкості в ухваленні рішень та покращенню когнітивного контролю під час фізичних навантажень. Інтеграція таких вправ у навчальний процес дозволяє майбутнім педагогам ефективніше працювати з учнями, допомагаючи їм покращувати не лише фізичні здібності, а й розумову активність. Поєднання когнітивної діяльності та фізичної активності допомагає стимулювати розумову гнучкість та швидкість обробки інформації. Виконання простих математичних дій (наприклад, додавання або множення) під час стрибків через скакалку або виконання присідань допомагає поєднати фізичне навантаження із стимуляцією розумових процесів.

У футболі можливо впроваджувати такі завдання: гравці стоять у колі або квадраті та виконують передачі м'яча відповідно до кольорових сигналів тренера. Кожен колір означає певний тип передачі або напрямок гри. Наприклад, синій – передача в один дотик, червоний – передача в два дотики, жовтий – передача через стінку з партнером, зелений – зміна позиції після пасу. Означена вправа поєднує когнітивне навантаження (швидке прийняття рішень залежно від сигналів) із фізичною активністю, покращує увагу, реакцію та координацію, а також допомагає гравцям швидше адаптуватися до змінних ігрових ситуацій.

Виконання балансуючих вправ (наприклад, стояння на одній нозі) з одночасним фокусуванням на рухомих предметах (кидання та ловіння м'яча) сприяє розвитку одночасної концентрації на декількох завданнях і зміцненню нейронних зв'язків, що відповідають за рівновагу та зорово-моторну координацію. Можна втримати рівновагу на нестійкій платформі, одночасно відбиваючи тенісний м'яч у заданому ритмі, що не просто весела гра – це суперінтенсивне тренування для сенсомоторної інтеграції, яке вчить мозок працювати в умовах хаосу та швидко адаптуватися до змін. Така методика активно використовується в підготовці гімнастів і лижників для покращення балансу та координації.

На нейрофізіологічному рівні ці вправи активізують інтегровану роботу вестибулярної системи, мозочка, префронтальної кори та тім'яних зон, які спільно відповідають за контроль рівноваги,

орієнтацію в просторі, візуальне слідування й точне виконання рухів. Саме мультисенсорна стимуляція (одночасне залучення пропріоцептивних, вестибулярних і зорових каналів) запускає механізми міжпівкульної взаємодії, що підсилює формування стабільних нейронних контурів для координації складних рухових дій. Формування рухової поведінки в умовах високої когнітивної напруги базується на засадах адаптивної нейрофізіологічної моделі, де ключову роль відіграють індивідуальні особливості сенсомоторної обробки та нейропластичні механізми мозку.

Крім того, подібні вправи належать до категорії "подвійного когнітивного навантаження", яке вимагає паралельної обробки інформації з кількох сенсорних джерел та її інтеграції в рамках єдиної моторної відповіді, що значно підвищує нейропластичність та когнітивну витривалість, формуючи здатність спортсмена до ефективного функціонування в умовах інформаційної складності та нестабільності середовища. Саме ці фактори мають ключове значення у видах спорту, що вимагають постійного динамічного балансування, швидкої реакції на зовнішні стимули та підтримання зорово-рухової синхронізації.

Нейронаука стресостійкості у професійній діяльності вчителя фізичної культури передбачає управління груповою динамікою, необхідність швидкого прийняття рішень та роботу у психоемоційно напружених умовах. Застосування методик нейрокогнітивного тренінгу (наприклад, розвиток емоційної регуляції через дихальні практики, медитацію та біологічний зворотний зв'язок) дозволяє знизити рівень стресу та підвищити рівень саморегуляції.

Вправи з використанням технологій нейрофідбеку та віртуальної реальності застосовуються для покращення нейром'язової координації та сенсомоторного контролю. Учасники виконують рухи за заданими траєкторіями у віртуальному середовищі (наприклад, VR-тренування з точним слідуванням траєкторії), що використовується для вдосконалення точності рухів і передбачення напрямку дії суперника у спортивних ситуаціях. Завдяки віртуальній реальності та біофідбеку ми можемо тренувати мозок так само, як і м'язи.

У плаванні VR-тренажери імітують підводні умови, змушуючи спортсменів покращувати орієнтацію у просторі, адаптацію до зміни глибини і швидкості руху. У боксі VR-програми дозволяють аналізувати тактичні рішення і прогнозувати рухи суперника на основі попередніх комбінацій ударів.

Проте однією лише корекцією нейродинамічних процесів не обмежується потенціал когнітивних технологій у спортивній педагогіці. Наступним кроком у розвитку цієї сфери є адаптивне нейрофізіологічне моделювання, що базується на персоналізації когнітивно-моторного навчання шляхом моніторингу та аналізу нейрофізіологічних параметрів у реальному часі. Метод передбачає реєстрацію активності центральної нервової системи (електроенцефалографія, функціональна магнітно-резонансна томографія), а також аналіз змін фізіологічних маркерів (варіабельність серцевого ритму, електродермальна активність) під час виконання моторних і когнітивних завдань.

Завдяки використанню алгоритмів адаптивного управління, система в реальному часі оцінює рівень когнітивного навантаження та коригує навчально-тренувальний процес, забезпечуючи індивідуалізований підхід до розвитку професійних компетентностей фахівців фізичної культури. У рамках такого підходу: моделюються тренувальні завдання, що автоматично змінюють рівень складності залежно від нейрофізіологічної відповіді спортсмена або студента; застосовуються когнітивні ігрові сценарії у VR-середовищі для розвитку навичок швидкого прийняття рішень у змінних умовах; проводиться корекція психоемоційного стану через біофідбек та адаптивні нейрофідбек-тренування, що сприяють зниженню рівня стресу та підвищенню когнітивної гнучкості.

Виконання вправ із сенсорами електроенцефалографії, які реєструють активність мозку під час виконання рухів, дає змогу студентам візуалізувати, як їхній мозок контролює м'язи у різних фізичних станах. Аналіз активності мозку через електроенцефалографію у стресових умовах показує, що регулярні фізичні вправи сприяють стабілізації рівня кортизолу та підвищенню когнітивної витривалості.

Використання когнітивно-орієнтованих методів навчання, таких як зворотний зв'язок у реальному часі через нейрофідбек-технології, дозволяє значно підвищити якість оволодіння технікою фізичних вправ. Студенти можуть застосовувати методики візуально-моторного навчання, де візуальні стимули поєднуються із завданнями на координацію рухів, що сприяє прискоренню формування нейронних зв'язків у моторних областях мозку. Активація лобових часток мозку під час фізичної активності доводить, що процес навчання ефективніший у стані помірного фізичного навантаження, що підтверджує необхідність поєднання рухової та когнітивної активності під час підготовки майбутніх фахівців.

Дослідження показують, що заняття фізичною активністю активують гіпокамп – структуру мозку, яка відповідає за навчання та пам'ять, що обґрунтовує необхідність інтеграції фізичних вправ у процес навчання майбутніх фахівців. Підготовка має враховувати вплив когнітивних факторів на швидкість прийняття рішень у спортивних ситуаціях. Використання тренувальних програм, що включають сенсорно-моторне навчання, розвиток периферійного зору та реакції на зовнішні стимули, підвищує рівень адаптації до змінних умов змагальної діяльності.

Завдяки EEG-аналізу ми можемо бачити, як саме мозок реагує на фізичне навантаження і які ділянки активуються під час конкретних вправ. У волейболі, наприклад, тестування мозкової активності під час прийому м'яча дозволяє аналізувати рівень концентрації гравців, і створювати персоналізовані тренувальні плани для покращення швидкості реакції та прийняття рішень. У гандболі застосування EEG-діагностики під час ігрових ситуацій з високим когнітивним навантаженням (наприклад, при швидкому виборі адресата передачі або реалізації кидка під тиском суперника) дозволяє дослідити активацію префронтальної кори, асоціативних зон та моторних ланцюгів. Це відкриває можливості для цілеспрямованої корекції тренувальних впливів з акцентом на розвиток когнітивної гнучкості, просторової уваги та тактичного передбачення – як критичних компонентів ігрового мислення в умовах часової обмеженості. У футболі EEG-аналіз дозволяє ідентифікувати

нейрокогнітивні патерни під час прийняття рішень у фазі переходу (наприклад, після втрати або перехоплення м'яча), коли гравець має миттєво перемкнути увагу, проаналізувати позицію партнерів і визначити оптимальний напрямок руху. Результати таких вимірювань слугують основою для побудови тренувальних сценаріїв, які навчають спортсмена функціонувати в режимі «швидкого мозку» – коли рішення приймаються на рівні автоматизованих, але гнучких нейронних схем.

Таким чином, EEG як інструмент нейродіагностики дозволяє перенести процес підготовки спортсмена з рівня інтуїтивного реагування на рівень свідомо керованої когнітивної адаптації, відкриваючи перспективи для створення індивідуалізованих програм тренувань з високим рівнем нейрофізіологічної точності.

Нейронаука стресостійкості у професійній діяльності фахівців фізичної культури та спорту передбачає управління груповою динамікою, необхідність швидкого прийняття рішень та роботу у психоемоційно напружених умовах. Застосування методик нейрокогнітивного тренінгу (наприклад, розвиток емоційної регуляції через дихальні практики, медитацію та біологічний зворотний зв'язок) дозволяє знизити рівень стресу та підвищити рівень саморегуляції. Крім того, нейрокогнітивні тренування, спрямовані на покращення уваги, пам'яті та швидкості обробки інформації, можуть позитивно впливати на ефективність діяльності фахівців фізичної культури та спорту.

Наведемо приклади застосування:

1. Вправи на когнітивну гнучкість – виконання завдань, що потребують одночасного аналізу кількох факторів, наприклад, прийняття тактичних рішень під час моделювання ігрових ситуацій або швидке перемикання між завданнями в умовах обмеженого часу.

2. Тренування на розвиток периферійного зору та уваги – використання динамічних візуальних тестів, де фахівець має слідкувати за рухомими об'єктами та одночасно виконувати інші завдання, що підвищує здатність концентруватися в умовах підвищеного навантаження.

3. Методика подвійного завдання – поєднання фізичної активності з

когнітивними навантаженнями, наприклад, під час бігу на координаційній драбині виконання завдань на запам'ятовування або розв'язування логічних задач.

4. Сенсомоторні тренування – вправи, що включають роботу з нестабільними поверхнями (балансувальні платформи) у поєднанні з виконанням завдань на швидкість реакції та прийняття рішень, що сприяє покращенню стресостійкості та контролю над емоціями під тиском.

5. Використання віртуальної реальності та інтерактивних симуляторів – технології, що дозволяють моделювати стресові ситуації, наприклад, симуляцію відповідального моменту у змаганнях, коли необхідно швидко прийняти рішення, що дозволяє адаптувати психіку до високого рівня збудження та тиску.

Аналіз та цільове впровадження комплексу вправ, спрямованих на розвиток когнітивно-моторних, сенсомоторних і швидко-силових навичок, дозволяє сформулювати цілісну систему багатоаспектної підготовки, яка ґрунтується на принципах нейропсихофізіологічної інтеграції. Усі запропоновані вправи не є ізольованими руховими одиницями, а виступають як когнітивно насичені тренувальні модулі, що моделюють реальні змагальні ситуації та активізують ключові регуляторні механізми нервової системи.

Методологічною основою блоку вправ є концепція подвійного (а в ряді випадків — множинного) навантаження, яка забезпечує одночасну активацію сенсорних, моторних і когнітивних каналів, що дозволяє сформувати стійкі міжнейронні зв'язки, необхідні для виконання складних рухових дій в умовах динамічного простору, високої інформаційної щільності та обмеженого часу на прийняття рішень. Особливу увагу в методології приділено вправам з елементами сенсомоторної нестабільності, реактивного реагування, просторової орієнтації та візуального диференціювання. Вони сприяють розвитку координаційної стійкості, уваги, точності, швидкого аналізу ситуації та адаптивного переключення, що є фундаментальними складовими ігрової ефективності. Такі підходи дозволяють не лише знизити негативний вплив стресу, але й підвищити ефективність роботи в умовах постійних змін, покращити адаптивні

можливості та забезпечити оптимальний рівень психофізіологічної готовності фахівців.

Таким чином, запропонований блок вправ можна розглядати як інтегративну когнітивно-фізіологічну модель підготовки, яка відповідає викликам сучасного спортивного середовища, орієнтується на багатокомпонентний розвиток функціональних систем спортсмена та створює передумови для формування універсального й адаптивного типу рухової поведінки.

З огляду на стрімкий розвиток когнітивної нейронауки, її застосування в освітньому процесі підготовки вчителів фізичної культури є перспективним напрямом. Використання когнітивних технологій у поєднанні з адаптивними методами навчання сприятиме підвищенню ефективності викладання, розвитку стратегічного мислення та покращенню координаційних здібностей у майбутніх педагогів.

Застосування когнітивних методик у різних видах спорту демонструє їхню ефективність у підвищенні швидкості реакції, покращенні прийняття рішень та адаптації до змінних умов. Відтак інтеграція когнітивної нейронауки в освітні програми дозволяє сформувати цілісний підхід до навчання, що поєднує фізичні, когнітивні та емоційно-мотиваційні аспекти, забезпечуючи високу якість підготовки майбутніх учителів фізичної культури.

4. ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМКУ

Дослідження засвідчує, що інтеграція когнітивної нейронауки у професійну

підготовку фахівців фізичної культури та спорту є ключовим напрямом розвитку сучасної спортивної педагогіки. Поєднання моторних, сенсорно-перцептивних і когнітивних навантажень формує адаптивні механізми, що підвищують нейропластичність, когнітивну витривалість і здатність до швидкого прийняття рішень у динамічно змінних умовах професійної діяльності.

Запровадження когнітивно-моторних тренувальних протоколів, біофідбеку, нейрофідбеку та технологій віртуальної реальності сприяє удосконаленню сенсомоторної інтеграції та розвитку стратегічного мислення в умовах підвищеної психофізіологічної напруги. Використання методик подвійного завдання, балансувальних вправ із когнітивним навантаженням та мультисенсорних тренувань зумовлює підвищення ефективності навчально-тренувального процесу через активізацію префронтальної кори, гіпокампу та сенсомоторних областей мозку.

Результати роботи підтверджують необхідність міждисциплінарного підходу у підготовці фахівців фізичної культури, який синтезує досягнення спортивної науки, нейрофізіології, когнітивної психології та цифрових технологій.

Аналіз отриманих результатів дозволяє окреслити **подальші напрями** розвитку цієї проблематики. Зокрема, важливим завданням залишається персоналізація когнітивних тренувальних програм, оцінка довгострокових ефектів впливу когнітивно-моторного навантаження на професійну ефективність фахівців фізичної культури, та розробка алгоритмів адаптивного управління нейрофізіологічними параметрами в освітньому середовищі.

Література

1. Аршава І.Ф., Носенко Е.Л. Психологія особистості: підручник для студентів закладів вищої освіти. Дніпро: ЛПРА, 2024. 500 с.
2. Басюк Н. А. Емоційний інтелект і психічне здоров'я учасників освітнього процесу : навчальний посібник. Житомир, ЖДУ імені Івана Франка, 2024. 140 с.
3. Горлач В. В. Формування соціально-перцептивного складника вмінь кроскультурної комунікації у фахівців фізичної культури і спорту. *Rehabilitation and Recreation*, 2024. № 18(3). С. 273-282.
4. Луценко О. Л. Втрачена та нова адаптивність: сучасні психологічні особливості, що пов'язані з еволюційним минулим : монографія. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. 312 с.
5. Психологічні виміри особистісної взаємодії суб'єктів освітнього простору в контексті гуманістичної парадигми: монографія / за науковою редакцією академіка НАПН України С.Д. Максименка. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2020. 220 с.

6. Roig-Hierro E, Bonuzzi G, Batalla A. Acute Physical Activity for Motor and Academic Learning in Education-based Settings. JONED. Journal of Neuroeducation. 2024. № 4(2). Pp. 22-30.

References

1. Arshava I.F., Nosenko E.L. (2024). Psykholohiya osobystosti [Personality Psychology]: pidruchnyk dlya studentiv zakladiv vyshchoyi osvity. Dnipro: LIRA, 500.
2. Basyuk, N. A. (2024). Emotsiynnyy intelekt i psykhichne zdorov'ya uchashnykiv osvith'oho protsesu [Emotional Intelligence and Mental Health of Participants in the Educational Process]: navchal'nyy posibnyk. Zhytomyr, ZHDU imeni Ivana Franka. 140 s.
3. Horlach, V. V. (2024). Formuvannya sotsial'no-pertseptyvnoho skladnyka vmin' kroskul'turnoyi komunikatsiyi u fakhivtsiv fizychnoyi kul'tury i sportu [Formation of the Social-Perceptual Component of Cross-Cultural Communication Skills in Physical Education and Sports Specialists]. Rehabilitation and Recreation, 18(3), 273-282.
4. Lutsenko O. L. (2018). Vtrachena ta nova adaptivnist': suchasni psykholohichni osoblyvosti, shcho pov'yazani z evolyutsiynym mynulym [Lost and New Adaptability: Modern Psychological Features Associated with the Evolutionary Past]: monohrafiya. Kharkiv : KHNU imeni V. N. Karazina, 312.
5. Psykholohichni vymiry osobystisnoyi vzayemodiyi cub'yektiv osvith'oho prostoru v konteksti humanistychnoyi paradyhmy [Psychological dimensions of personal interaction of subjects of the educational space in the context of the humanistic paradigm]: monohrafiya / za naukovoju redaktsiyeyu akademika NAPN Ukrainy S.D. Maksymenka. Kyiv: Vydavnychyy Dim «Slovo», 2020. 220 s.
6. Roig-Hierro E, Bonuzzi G, Batalla A. (2024). Acute Physical Activity for Motor and Academic Learning in Education-based Settings. JONED. Journal of Neuroeducation, 4(2), 22-30.

Abstract

TYSHCHENKO Valeria, KOVALENKO Yulia, SOKOLOVA Olha

Zaporizhzhia National University

FLERCHUK Viktor

Khmelnitskyi National University

COGNITIVE NEUROSCIENCE IN THE STRUCTURE OF PROFESSIONAL READINESS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

The development of cognitive neuroscience opens new horizons for optimizing the process of professional training of physical education and sports specialists by integrating knowledge about neuroplasticity, cognitive regulation of motor activity, and psychophysiological adaptation mechanisms. This study emphasizes an interdisciplinary approach that combines sports science, cognitive psychology, neurophysiology, and modern digital technologies, shaping an innovative educational format aimed at enhancing the cognitive-motor efficiency of future professionals. The research examines the application of cognitive-motor learning, biofeedback methodologies, virtual reality technologies, and sensorimotor integration, which contribute to the improvement of professional competencies in physical education and sports. The aim of the study is to provide a theoretical substantiation and empirical analysis of the impact of cognitive neuroscience on the professional training of physical education and sports specialists through the integration of cognitive-motor methodologies, biofeedback technologies, sensorimotor integration, and adaptive neurophysiological modeling. The research seeks to develop a methodological foundation for the personalized application of cognitive technologies in sports-pedagogical activities. It has been confirmed that cognitive-oriented methods based on the mechanisms of neural network plasticity enhance the adaptive potential of athletes and educators, forming effective strategies for sensorimotor control, stress reduction, and increased cognitive productivity. The integration of neurofeedback technologies enables real-time correction of neurodynamic processes, improving concentration levels, psychophysiological regulation, and cognitive endurance. The methodological foundation of the study is based on modern neuroscience concepts that explain the relationship between physical activity and structural-functional changes in the brain. Special attention is given to the impact of cognitive training programs on the activity of the prefrontal cortex, hippocampus, and motor areas, which ensure effective decision-making, cognitive control, and spatial orientation. Additionally, the study explores the use of adaptive neurophysiological management algorithms that allow for the personalization of the educational process and enhance its effectiveness. The results indicate that cognitive-motor methods significantly improve sensorimotor integration, reaction speed, spatial orientation, and cognitive control in physical education professionals. Moreover, it has been demonstrated that such methods increase stress resilience, which is critically important for effective performance under high physical and psycho-emotional loads.

Key words: professional training, psycho-pedagogical activity, psycho-emotional state, biofeedback technologies, neuroplasticity, cognitive-motor learning, sensorimotor integration, adaptive neurophysiological model, physical load, cognitive regulation of movement.

Стаття надійшла до редакції / Received 22.05.2025

Прийнята до друку / Accepted 19.06.2025