

## Сучасні біомеханічні технології контролю моторики школярів у фізичному вихованні

Національний університет фізичного виховання і спорту України (м. Київ)

**Постановка наукової проблеми.** Наразі комп'ютерні програми дедалі все ефективніше використовуються у фізичному вихованні школярів [1; 2; 4; 7]. Використання комп'ютерних технологій допомагає цікавіше та переконливіше викладати навчальний матеріал, перевіряти й об'єктивно оцінювати знання, враховувати індивідуальні можливості кожного учня [3; 6].

Проте разом із перевагами такі програмні розробки мають загальний недолік: вони фактично є засобами комп'ютерної обробки даних за результатами тестування, але не є ні тестуючими програмами, ні інструментами для аналізу рухової функції школяра. Іншим напрямом використання комп'ютерних програм у навчальному процесі з фізичного виховання школярів є розробка комп'ютеризованих вимірювальних систем.

З огляду на важливість і необхідність інформатизації сфери фізичного виховання, до фундаментальних проблем розглянутого напрямку досліджень можна віднести наукове обґрунтування й розробку комп'ютерних технологій контролю моторики людини. До прикладних проблем, на рішення яких можуть впливати результати цього дослідження, варто віднести використання комп'ютерних систем біомеханічного моніторингу моторики дітей молодшого шкільного віку в програмуванні фізкультурних занять із метою корекції найбільш відстаючих рухових можливостей. Саме тому найбільш перспективним напрямом досліджень для рішення корекційно-виховних завдань у цій сфері є розробка програмного забезпечення комп'ютерних систем контролю моторики школярів.

Дані аналізу літературних джерел підтверджують об'єктивну необхідність у розробці й використанні нових підходів до програмування фізкультурних занять школярів молодшого шкільного віку [1; 5]. Орієнтирами під час розробки індивідуальних коригуючих програм повинні стати об'єктивні характеристики, отримані в результаті використання сучасних інформаційних технологій, у тому числі комп'ютерних систем біомеханічного контролю моторики.

Дослідження виконані відповідно до “Зведеного плану НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2001–2005 рр.” Державного комітету молодіжної політики, спорту і туризму України за темою 1.4.3. “Вдосконалення біомеханічних технологій рекреації і рухової реабілітації з урахуванням вікових особливостей геометрії мас тіла людини” та “Зведеного плану НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2006–2010 рр.” Міністерства України у справах сім'ї, молоді і спорту за темою 3.2.11.5 п “Автоматизовані системи контролю фізичного стану дітей шкільного віку”.

**Мета роботи** – розробка технології комп'ютерного моніторингу моторики молодших школярів та експериментальне обґрунтування її використання в програмуванні фізкультурних занять.

**Методи досліджень:** узагальнення даних науково-методичної літератури й досвіду передової практики, антропометрія, біомеханічний відеокомп'ютерний аналіз, психофізіологічні методи, педагогічне тестування, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

Дослідження проводилися протягом 2003–2008 рр. на кафедрі кінезіології Національного університету фізичного виховання і спорту України. У педагогічному експерименті взяли участь 59 учнів 7–10 років спеціальної середньої загальноосвітньої школи-інтернату № 9 м. Києва для дітей зі зниженим слухом. Із метою порівняльного аналізу моторики дітей зі слуховою депривацією зі здоровими однолітками проведено дослідження 111 учнів із нормальним слухом середньої загальноосвітньої школи № 229 м. Києва.

**Основні матеріали дослідження.** Результативною стороною фізичного виховання школярів є стан їх здоров'я, їхня фізична підготовленість до різних форм життєдіяльності, усвідомлений інтерес до занять фізичними вправами. Визначальною властивістю моторики є те, що вона піддається педагогічним впливам. Заздалегідь продумане й обґрунтоване використання фізичних вправ, методів їхнього виконання й повторення з метою розвитку рухових здібностей передбачає насамперед підвищення функціонального стану організму в цілому та спрямоване вдосконалення його органів і систем. Рухові можливості – це окремі сторони моторики. Отже, моторика служить одним із важливих показників, котрі характеризують ефективність фізичного виховання школярів. У педагогічному

контролі вирішальне значення мають не абсолютні норми, а темпи приросту рівня розвитку рухових здібностей. Таким чином, моніторинг моторики дає змогу певною мірою контролювати стан здоров'я дітей.

У результаті проведених досліджень розроблено технологію комп'ютерного моніторингу моторики людини, яка включає пакети прикладних програм (ППП):

- вимірювання та аналізу рухів людини “Біо Відео”, що вміщує чотири модулі: модуль конструювання моделей опорно-рухового апарату (ОРА) людини (як модель ОРА використовувався 14-сегментний розгалужений біокінематичний ланцюг, координати ланок якого за геометричними характеристиками відповідають координатам положення в просторі біоланок тіла людини, а точки відліку – координатам центрів основних суглобів); модуль визначення координат точок соматичної системи відліку; модуль розрахунку кінематичних та динамічних характеристик рухової дії за координатами моделі ОРА людини; модуль побудови біокінематичної схеми тіла людини за відеограмою рухових дій;
- оцінювання психомоторних характеристик дітей 7–10 років “Індивід”, що складається з таких модулів: “Таблиця”, “Маятник”, “Трикутник”, “Квадрат”, “Складна сенсомоторна реакція: фігури трикутник–круг”, “Складна сенсомоторна реакція: фігури квадрат–круг”, “Урівноваженість нервових процесів”, “Зорова пам'ять”, “Переключення уваги”, “Сприймання часу”.

Із метою визначення ефективності технології комп'ютерного моніторингу моторики людини в процесі фізичного виховання школярів зі слуховою депривацією проведено порівняльний педагогічний експеримент, який тривав із вересня 2004 р. до травня 2005 р.

Біомеханічний аналіз координаційних здібностей молодших школярів зі слуховою депривацією, проведений із використанням “Біо Відео”, дав змогу виявити порушення відчуття ритму, порушення просторової орієнтації біоланок тіла випробовуваних ( $P < 0,05$ ). Так, помилка у відтворенні темпоритмової структури окремих фаз рівноритмічної вправи у фронтальній площині у школярів 7–10 років зі слуховою депривацією досягає 67, 60, 56, 48 %, відповідно. Дані констатуючого експерименту свідчать про те, що період, який найбільшою мірою вимагає корекції й розвитку координаційних здібностей молодших школярів зі слуховою депривацією засобами адаптивного фізичного виховання (АФВ), припадає на вік дев'яти років, оскільки саме в цьому віці простежуються значні зміни показників моторики школярів.

На підґрунті даних констатуючого експерименту розроблено диференційовану програму коригуючих фізкультурних занять для молодших школярів зі слуховою депривацією, яка враховує ступінь порушень їхньої моторики. До коригуючої програми фізкультурних занять включено рухливі ігри, ходьбу та біг у різному темпі з використанням світлового ритмолідера (із частотою 0,5–2 Гц), стрибки й підскоки, вправи з предметами.

Ефективність розробленої програми перевірялась у двох групах дітей дев'яти років зі слуховою депривацією. У першій (контрольній) групі діти займалися за загальноприйнятою в спеціалізованій школі-інтернаті програмою з фізичної культури; у другій (основній) групі – за розробленою нами диференційованою програмою. До кожної групи увійшло 10 дітей дев'яти років ( $n = 20$ ).

Результати педагогічного експерименту свідчать про поліпшення показників моторики школярів після застосування коригуючої програми. Водночас слід підкреслити, що показники координаційних здібностей школярів основної групи статистично вірогідно ( $P < 0,05$ ) відрізняються від показників контрольної групи. Так, помилка у відтворенні темпо-ритмової структури рівноритмічної вправи у фронтальній площині становить в основній групі у середньому 0,18 с, а в контрольній – 0,32 с.

Результати педагогічного експерименту свідчать про те, що після проведення коригуючих фізкультурних занять у школярів основної групи відбувається статистично достовірне поліпшення ( $P < 0,05$ ) психомоторних показників. Швидкість переключення уваги школярів основної групи статистично вірогідно збільшилась у середньому на 19,8 %; сприймання часу – 20,3 %; урівноваженість нервових процесів – 12,8 % ( $P < 0,05$ ). Водночас збільшення психомоторних показників контрольної групи статистично недостовірне ( $P > 0,05$ ). Отримані результати свідчать про те, що впровадження авторської коригуючої програми в урок фізичної культури дало змогу поліпшити показники моторики школярів основної групи та, тим самим, підвищити ефективність процесу АФВ.

**Висновки.** Узагальнення даних спеціальної літератури й досвіду провідних фахівців дають підстави зробити висновок про те, що питання використання комп'ютерних технологій моніторингу моторики школярів досі, на жаль, не знаходять потрібного відображення в теорії та методиці фізичного виховання.

У результаті досліджень розроблено прикладне програмне забезпечення автоматизованих систем: вимірювання та аналізу рухів людини "Біо Відео", оцінювання психомоторних характеристик дітей 7–10 років "Індивід".

У результаті педагогічного експерименту підтверджена ефективність комп'ютерного моніторингу моторики молодших школярів зі слуховою депривацією за допомогою систем "Біо Відео" та "Індивід" в алгоритмі програмування коригуючих фізкультурно-оздоровчих занять на основі диференційованого й індивідуального підходів.

**Перспективи наступних досліджень** пов'язані з програмуванням корекційно-оздоровчих занять на підґрунті врахування силових і мас-інерційних характеристик моторики людини.

#### *Література*

1. Беспалько В. П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) / В. П. Беспалько. – М. : Изд-во Моск. психолого-социального ин-та ; Воронеж : Изд-во НПО "МОДЭК", 2002. – 352 с.
2. Волков В. Ю. Компьютерные технологии в физической культуре, оздоровительной деятельности и образовательном процессе / В. Ю. Волков // Теор. и практ. физ. культ. – 2001. – № 4. – С. 60–63.
3. Кашуба В. Про можливості використання сучасних комп'ютерних технологій у процесі адаптивного фізичного виховання / В. Кашуба, Зіяд Насралла, К. Сергієнко // Наук.-практ. журн. "Спортивний вісник Придніпров'я". – Д. : ДДІФКС, 2007. – № 1/2. – С. 11–15.
4. Кашуба В., Хмельницкая И. Биомеханические технологии в практике адаптивного физического воспитания / В. Кашуба, И. Хмельницкая // Сб. науч. материалов Междунар. науч. конгресса "Стратегия развития спорта для всех и законодательных основ физической культуры и спорта в странах СНГ". – Кишинев, 2008. – С. 481–485.
5. Трегуб В. В. Інформаційні системи у фізичній культурі та спорті : навч. посіб. / В. В. Трегуб. – Х. : ХаГАФК, 2003. – 155 с.
6. John M. Dunn. Special Physical Education / John M. Dunn. – Human Kinetics Publishers, 2000. – 528 p.
7. Kashuba V. Morphological and Kinesiological Monitoring of the Spatial Organization of Schoolchildren's Body during Physical Education / V. Kashuba, I. Khmel'nitska, N. Nosova // 10<sup>th</sup> International Scientific Congress "Modern Olympic Sport and Sport for All". – Gdansk, 2006. – Sept. 10–14.

#### *Анотації*

*У статті подано технологію комп'ютерного контролю моторики молодших школярів у програмуванні фізкультурних занять.*

**Ключові слова:** комп'ютерний контроль моторики, школярі.

***Ирина Хмельницкая. Современные биомеханические технологии контроля моторики школьников в физическом воспитании.*** В статье представлена технология компьютерного контроля моторики младших школьников в программировании физкультурных занятий.

**Ключевые слова:** компьютерный контроль моторики, школьники.

***Iryna Khmel'nitska. Modern Biomechanics Technologies Control of Motor of Schoolboys Are in Physical Education.*** The paper presents the computer control technology for motorics of junior schoolchildren in programming of physical exercises.

**Key words:** computer control of motorics, schoolchildren.