

RİYAZI – STATİSTİKA ÜSULLARI VASİTƏSİYLƏ İDMAN OYUN NÖVLƏRİNDƏ İNFORMATİV GÖSTƏRİCİLƏRİN TƏYİNİ VƏ ATSİKLİK İDMAN NÖVLƏRİNDƏ YARIŞ NƏTİCƏLƏRİNİN QEYDƏ ALINMASI

m.ü.e.d., prof. N.M. Kələntərli^{1a}, r.ü.f.d, dos. T.Q.Əbiyev^{1b}

¹ *Azərbaycan Dövlət Bədən Tərbiyəsi və İdman Akademiyası*

^a nailya.kalantarli@sport.edu.az, orcid.org/0000-0001-8175-774X

^b telman.abiyev@sport.edu.az, orcid.org/0009-0007-9877-0597

Nəşr tarixi

Qəbul edilib: 15 aprel 2024

Dərc olunub: 27 iyun 2024

© 2022 ADBTİA Bütün hüquqlar qorunur

Annotasiya. Təqdim olunan məqalədə parametrik Student kriteriyası vasitəsilə idman oyun növlərində informativ göstəricilərinin təyin edilmə mexanizmi təhlil edilmişdir. Atsikli idman növlərində (üç təkənla tullanmada) yarış nəticələrinin qeydə alınması əsasında verilmiş nəticəni əldə etmək üçün ümumi ağırlıq mərkəzinin sürət komponentlərinin proqnozlaşdırılması tədqiq edilmişdir.

Açar sözlər: *informativ, kriteriya, hipotez, parametrik, dispersiya, Student, reqresiya, ümumi ağırlıq mərkəzi.*

Giriş: Tədris-məşq işinin plan və proqramlarının məzmununun əsaslandırılması onların hazırlanmasında istifadə edilən informasiyanın bütövlüyü və etibarlılığından asılıdır. Bu informasiyanı müxtəlif profilli mütəxəssislər (pedaqoqlar, həkimlər, fizioloqlar, biomexaniklər və biokimyəçilər və s.) toplayır. Beləliklə idmançının hazırlıq səviyyəsini hərtərəfli tədqiq etmək, fiziki və psixoloji vəziyyətinin göstəricilərinin, texniki ustalıq səviyyəsinin və yarış fəalliyəti xüsusiyyətlərinin qeydə alınması ehtiyacı yaranır.

İdman ustalığının aşkar edilməsi və obyektiv müqayisə edilməsi məqsədiylə müəyyən qaydalar əsasında təşkil olunmuş rəqabətin obyektiv təhlili əsasında əldə edilmiş göstəricilər idmançın zəif və güclü tərəflərini aşkar etməyə imkan verir. Yarış fəalliyətinin tərkibi və strukturu öyrənilmədən buna nail olmaq mümkün deyil.

Son illərdə ölçmə və hesablama texnikasının sürətli inkişafı ən sadə idman tapşırıqlarında onlarla müxtəlif göstəricilərin qeydə alınması imkan yaratmışdır.

Yalnız ayı-ayrı idman növlərinin xüsusiyyətlərini nəzərə almaq şərtiylə, riyazi statistika üsullarından istifadə edərək bu göstəricilər çoxluğundan informativ olanları seçmək mümkündür.

Tədqiqatın metodları: Müxtəlif texniki hərəkətlərin həcmi ilə oyun nəticələrinin arasındakı qarşılıqlı əlaqələrin statistik əhəmiyyət dərəcəsini qiymətləndirmək məqsədiylə Studentin parametrik əhəmiyyət kriteriyasından istifadə edilir.

İdmançıların ümumi ağırlıq mərkəzinin sürət komponentlərinin verilmiş nəticəyə müvafiq qiymətlərini proqnozlaşdırmaq məqsədiylə qurulmuş reqresiya tənliklərinin parametrləri ən kiçik kvadratlar üsulu vasitəsilə təyin edilmişdir.

Hesablamaların yerinə yetirilməsi: Cədvəl 1-də voleybol yarışında tullanma hərəkətlərinin xarakteristikası verilib.

Qalib komanda da tullanmaların həcmi ilə oyunun nəticəsi arasındakı qarşılıqlı əlaqənin statistik əhəmiyyət dərəcəsini qiymətləndirərək. Bu məqsədlə Studentin əhəmiyyət kriteriyalarından istifadə edək.

Kriteriyanın hesabi qiyməti aşağıdakı düsturlardan təyin olunur:

$$t_{hes} = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n_x} + \frac{\sigma_y^2}{n_y}}}$$

Cədvəl 1.

Hesab	Tullanmalar			Cəmi	Orta
	Blokda	Hücumda	Ötürmələrdə		
3:2	300	205	70	575	95,8
55:57	250	240	50	540	90

$$x = 95,8; y = 9$$

$$n_x = n_y = 3$$

Dispersiyalar:

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n_x} = 18095,97$$

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n_y} = 16566,7$$

$$t_{hes} = \frac{95,8 - 90}{\sqrt{6031,99 + 5522,2}} = 0,054$$

$\alpha=0,05$ əhəmiyyət səviyyəsində Student kriteriyasının böhran qiyməti

$$t_{boh}=4,3$$

Beləliklə, $t_{hes} \ll t_{boh}$

Bu isə o deməkdir ki, cədvəldə təsvir edilmiş göstəricilərin oyunun nəticələrinə nəzərətin informativliyi sıfıra bərabərdir. Tullanma hərəkətlərinin həcmi ilə udulan və uduzulan oyunlar arasındakı fərq də statistik baxımdan əhəmiyyətli deyil. Ona görə də tullanmaların sayı effektivlik kriteriyası kimi qəbul edilə bilinməz.

Amma bu məlumat planlaşdırmada müəyyən əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, məşqdə tullanmaların vacib sayını müəyyən etmək üçün yarışda onların həcmi bilmək çox vacibdir [2].

Atsiklik idman növlərində yarış fəaliyyətinin strukturu çox mürəkkəbdir. Məsələn, hündürlüyə tullanma üç tərkib hissədən ibarətdir:

1. Yerindən sıçrayış;
2. Təkan;
3. Müxtəlif trayektoriya üzrə havada hərəkətlər.

Bununla əlaqədar tapşırığın ayrı-ayrı elementlərinin yerinə yetirilmə effekti müxtəlif ola bilər. Burada biomexaniki kriteriyalara əsasən qiymətləndirmə daha məqsəduyğun hesab edilir.

Cədvəl 2-də üç təkanla tullanmada ümumi ağırlıq mərkəzinin (ÜAM) sürəti verilmişdir. Tədqiqatda 7 nəfərdən ibarət idmançılar qrupu iştirak etmişdir. Onların nəticələri: $\bar{x} \pm \sigma = 15,96 \pm 0,38$ olmuşdur.

Cədvəl 2.

	sıçrayış		addım		tullanma	
	enmə	təkan	enmə	təkan	enmə	təkan
v_y	9,77	9	9	8,56	8,56	6,91
σ_y	$\pm 0,33$	$\pm 0,38$	$\pm 0,38$	$\pm 0,42$	$\pm 0,42$	$\pm 0,39$
v_y	0,32	2,36	-2,67	1,92	-2,32	2,26
σ_x	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,22$	$\pm 0,43$	$\pm 0,32$	$\pm 0,41$

Yarış zamanı, hərəkətlərin avtomatik analizatoru ilə birləşdirilmiş kamera ÜAM-nın enmə anında və təkan anındakı [3] sürətli qeydə almağa imkan vermişdir. Məlumdur ki, maddi nöqtənin əyrixətli trayektoriya üzrə ani sürəti və onun şaquli və üfqi toplananları üçün aşağıdakı düsturlar doğrudur.

$$\bar{v} = \frac{ds}{dt}; v_x = \frac{dx}{dt}; v_y = \frac{dy}{dt};$$

$$|\bar{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2};$$

$$\cos(\bar{v} \wedge x) = \frac{v_x}{|\bar{v}|}; \cos(\bar{v} \wedge y) = \frac{v_y}{|\bar{v}|}.$$

Cismin ağırlıq mərkəzi, onu təşkil edən hissəciklərin paralel ağırlıq qüvəllərinin mərkəzidir. Fəzadakı vəziyyətindən asılı olmayaraq, cismin ağırlıq qüvvəsinin təsir xətti bu nöqtədən keçir.

Biomekanikada bədənin ayrı-ayrı bəndlərinin və ümumi ağırlıq mərkəzi öyrənilir. İnsanın pozası dəyişəndə ÜAM-nın də vəziyyəti dəyişir. İstənilən anda ÜAM-nın koordinatlarını bilmək üçün :

- bədənin ayrı-ayrı hissələrinin vəziyyətini dəqiqləşdirmək;
- ayrı-ayrı bəndlərin çəkisini bilmək;
- ayrı-ayrı bəndlərinin ağırlıq mərkəzlərinin koordinatlarını bilmək lazımdır. Sonuçular oynaqların mərkəzlərini birləşdirən boyuna oxlar üzərində yerləşir. Kinoqram və ya video təsvirlər vasitəsilə təyin olunur.

Bədən çəkisi və boyun uzunluğuna əsasən istənilən bədən hissəsinin çəkisini tapmaq olar [1]. Bu məqsədlə ikiölçülü reqresiya tənliyindən istifadə edilir

$$y = A_0 + A_1 x_1 + A_2 x_2.$$

Burada, x_1 -bədən çəkisi ; x_2 boyun uzunluğudur. A_0, A_1, A_2 əmsallarının qiymətləri xüsusi cədvəldən seçilir. Məsələn, $x_1 = 70 \text{ kq}$; $x_2 = 173 \text{ sm}$, olarsa onda baldırın çəkisi üçün :

$$A_0 = -1,592; A_1 = 0,03616; A_2 = 0,0121$$

$y = -1,592 + 0,03616 \cdot 70 + 0,0121 \cdot 173 = 3,03 \text{ kq}$
Cədvəl 2-dəki mənfi sürət işarəsi onu göstərir ki, bu anda hərəkət trayektoriyası müsbət qəbul edilməş istiqamətin əksinədir.

Nəticələrin təhlili onu göstərir ki,

- 1) yalnız təkan sürətini artırmaqla sıçrayış, addım və tullanma uzunluğunu artırmaq olar;
- 2) ən çox sürət itkisi tullanmada müşahidə olunur;
- 3) təkandakı ən böyük şaquli sürət-idmançının maksimal üfqi sürəti (V_x) optimal şaquli sürət keçirməsi bacarığından xəbər verir.

Aparılmış belə bir tədqiqatın nəticələri proqnozlaşdırmada istifadə edilə bilər. Məsələn, 18 m nəticə göstərmək üçün tələb olunan vacib sürət komponentlərinin qiymətlərini təyin etmək olar. Bu məqsədlə iki reqresiya tənliyi qurulur.

$$y = a_0 + a_1 v_x; y = b_0 + b_1 v_y$$

$$y_i : y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7 - 7$$

idmançının göstərdiyi təcrübi nəticələndir.

$$\text{Orta nəticə } \bar{y} = 15,96 \text{ m};$$

v_x - idmançıların sıçrayış fazasının enmə anındakı üfqi sürətləndirir:

$$\bar{v}_x = 9,77 (v_{x_1}, v_{x_2}, \dots, v_{x_7})$$

v_y idmançıların sıçrayış fazasının enmə anındakı şaquli sürətləndirir;

$$\bar{v}_y = 0,32 (v_{y_1}, v_{y_2}, \dots, v_{y_7})$$

Ən kiçik kvadratlar üslundan istifadə edərək, tənliklərdəki məchul a_0, a_1, b_0, b_1 əmsallarının qiymətlərini təyin edirik [4]. Onda $y = 18 \text{ m}$ olarsa, enmə anındakı sürətin şaquli üfqi komponentlərini təyin edə bilərik.

$$v_x = 10,7 \text{ m/s}; v_y = -0,3 \text{ m/s}$$

Analoji qaydada digər fazaların enmə və təkan onlar üçün proqnozlaşdırılan sürətləri təyin edə bilərik.

Cədvəl 3.

18m	Sıçrayış		Addım		Tuallanma	
	enmə	təkan	enmə	təkan	enmə	təkan
v_x	10,7	9,9	9,9	8,6	8,6	7,3
v_y	0,3	2,6	-2,9	2,1	-2,5	2,8

Ümumi ağırlıq mərkəzinin sürət vektorunun hesablanmış toplananları (v_x, v_y) yarışlara hazırlaşan idmançılar üçün istiqamətverici rolunu oynayır.

Nəticə.

1. Parametrik Styudent kriteriyası vasitəsiylə idman oyun növlərində informativ göstəricilərin təyin edilmə mexanizmi təhlil edilmişdir;
2. Müxtəlif texniki hərəkətlərin həcmi ilə oyun hərəkətləri arasındakı qarşılıqlı əlaqənin statistik əhəmiyyət dərəcəsi qiymətləndirilmişdir;
3. Əldə edilmiş nəticələr məşq yüklərinin planlaşdırılmasında istifadə edilə bilər;
4. Biomexaniki kriteriyaların təhlili əsasında reqressiya analizi vastəsi ilə atsiklik id-

man növlərində informativ göstəricilər proqnozlaşdırılmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Загrevский В.И, Загrevский О.И. Влияние роста-весовых параметров тела спортсмена на траекторию биомеханической системы. ТПФК, 2021, № 10, с.17-19.
2. Годик М.А., Скородумова А.П. Комплексный контроль в спортивных играх. ФиС, Москва, 2010, с.169.
3. Афанасьев В.В, Муравьев А.В. Осетров И.А, Михайлов П.В. Спортивная метрология. Ярославль, ЯГПУ, 2016, С.244.
4. Кəлəntərlі N.M. Statistik təhlilə giriş. Bakı; 2022, "Müəllm" 145 s.

МАТЕМАТИЧЕСКИМИ И СТАТИСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В СПОРТИВНЫХ ИГРАХ И РЕГИСТРАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ СОРЕВНОВАНИЙ В ВЕЛОСИПЕДНЫХ ВИДАХ СПОРТА

д.м.н., проф. Н.М. Калантарли^{1а}, д.ф.мат., доц. Т.К. Абиев^{1б}

¹ Азербайджанская Государственная Академия Физической Культуры и Спорта

^а nailya.kalantarli@sport.edu.az, orcid.org/0000-0001-8175-774X

^б telman.abiyev@sport.edu.az, orcid.org/0009-0007-9877-0597

Аннотация. В представленной статье анализируется механизм определения информативных показателей в спортивных играх с помощью параметрического критерия Стьюдента. В ациклических видах спорта (тройной прыжок) изучалось прогнозирование составляющих скорости

общего центра тяжести для получения данного результата на основе регистрации результатов соревнований.

Ключевое слово: информативный, критерий, гипотеза, параметрический, дисперсия, критерий Стьюдента, регрессия, общий центр тяжести.

**DETERMINATION OF INFORMATIVE INDICATORS IN SPORTS GAMES AND
REGISTRATION OF COMPETITION RESULTS IN CYCLING SPORTS BY MEANS
OF MATHEMATICAL AND STATISTICAL METHODS**

D.Sc., prof. N.M. Kalantarli^{1a}, PhD., ass. prof. T.G. Abiyev^{1b}

¹ *Azerbaijan State Academy of Physical Education and Sport*

^a nailya.kalantarli@sport.edu.az, orcid.org/0000-0001-8175-774X

^b telman.abiyev@sport.edu.az, orcid.org/0009-0007-9877-0597

Annotation. In the presented article, the mechanism of determining informative indicators in sports games was analyzed by means of the parametric Student's criterion. In acyclic sports (triple jump), the prediction of the velocity components of the common center of

gravity was studied to obtain the given result based on the registration of competition results.

Keywords: *informative, criterion, hypothesis, parametric, variance, Student, regression, general center of gravity.*