Scientific News of Azerbaijan State Academy of Physical Education and Sport
Sport Science Journal
vol. 5, № 2, 2023, pp. 103-107.

İDMAN NƏTİCƏLƏRİNƏ ƏSASƏN KOMANDALARIN RİYAZİ STATİSTİK ÜSULLARLA MÜQAYİSƏSİ

A.N. Əhmədova

Azərbaycan Dövlət Bədən Tərbiyəsi və İdman Akademiyası
aza.ahmadova@sport.edu.az, orcid.org/0000-0001-8646-011X

Nəşr tarixi
Qəbul edilib: 29 yanvar 2024
Dərc olunub: 25 mart 2024

Annotasiya. Tədqiqatda vurulan qolların sayına əsasən iki futbol komandasının statistik üsullarla müqayisəsi aparılmışdır. Bu məqsədlə futbol komandaların keçirdiyi 10 oyunun nəticələrinə görə orta qiymət, dispersiya, orta kvadratik meyl və variasiya əmsalı hesablanaraq müqayisə aparılmışdı. Nəticədə hansı komandanın digərinə nisbətən daha keyfiyyətli, daha stabil oyun nümayiş etdirdiyinə, eyni zamanda daha hazırlıqlı olmasına qərar verilmişdir.

Açar sözlər: *İdman nəticələri, orta qiymət, dispersiya, orta kvadratik meyl, variasiya əmsalı.*

Giriş. Statistikada ən çox istifadə edilən göstəricilərdən biri orta qiymətdir və orta qiymətin tapılması kütləvi hadisələr üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir [3, s.34]. Orta qiymət–kütləvi hadusələrin kəmiyyət və keyfiyyət tərəflərinin ümumiləşdirici xarakteristikalarını əldə etməyə imkan yaradan göstəricidir. Orta göstəricilər hadisələri ümumiləşditərək tədqiqat prosesini asanlaşdırır. Başqa sözlə orta qiymət məcmuya aid olan ümumi xüsusiyyəti xarakterizə etməyə imkan verir. Bu xüsusiyyət statistika elmində orta qiymətin rolunu mühüm ümumləçdirici göstərici kimi daha əhəmiyyətli edir. Sosial-iqtisadi hadisələrin ümumiləşdirilməsində orta qiymətin rolu hələ XVII-XVIII əsrlərdə V. Petti (1623-1667), Q. Kinq (1648-1712) kimi siyasi hesab məktəbinin görkəmli nümayəndələrinin əsərlərində göstərilmişdi [6, s.92].

Orta qiyməti hesablamaq üçün yığım eyni növdən olmalıdır. Əks halda, yəni yığım eyni növdən olmazsa, orta qiyməti hesablamaq mümkün deyildir [7, s.76].

Orta qiymət – yığımda iştirak edən bütün variantların cəminin (variantlar təkrar olunmursa) həmin variantların sayına nisbətinə bərabərdir və $\overline{\boldsymbol{x}}$ ilə işarə olunur.

Tutaq ki, bir – birindən fərqli $\boldsymbol{x_1}$, $\boldsymbol{x_2}$, …, $\boldsymbol{x_n}$ variantları verilmişdir. Bu qiymətlər toplusu n həcmli seçmə adlanır. Onda

$$\overline{\boldsymbol{x}} = \frac{\sum x_i}{n}.$$

Variantlar tezliklərlə (tezliklər-variantın ümumi küllliyatda təkrarlanmasını ifadə edir) verilərsə, [1, s.54] onda

$$\boldsymbol{\mu} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{N}.$$

Burada, f_i – uyğun tezliklərdir və $N = \sum f_i$ $i = \overline{(1;n)}$.

Bir çox məsələlərin öyrənilməsində əlamətin variasiyasının müəyyənləşdirilməsinin mühüm əhəmiyyəti vardı. Variasiya latın sözü olub, dəyişmək, tərəddüd, müxtəliflik mənasında işlənir. Lakin hər müxtəlifliyi variasiya adlandırmaq olmaz. Statistikada əlamətin variasiyası dedikdə müxtəlif amillərin təsiri altında bircins məcmuda öyrənilən əlamətin kəmiyyətcə dəyişməsi başa düşülür. Orta qiymət əlamətlərin variasiyasını ümumi olaraq xarakterizə edir. Lakin orta qiymət dəyişən əlamət haqqında tam məlumat verə bilmir. Belə ki, orta qiymətləri bərabər olan iki empirik paylanmada əlamətin qiymətlərinin orta qiymət ətrafında səpələnməsi çox fərqli ola bilər. Bu zaman əlamətin variasiyasını ölçmək zərurəti yaranır [5, s.103]. Əlamətin variasiyasını ölçmək üçün mütləq göstəricilərdən-paylanma genişliyi, dispersiya, orta kvadratik meyl göstəricilərindən istifadə edilir. Variasiya göstəriciləri orta qiymətdən uzaqlaşmanı təsvir edir. Variasiya göstəriciləri öyrənilən əlamətin variasiyasını, yəni orta qiymətə nəzərən səpələnməsini xarakterizə edən statistik göstəricidir.

Paylanma genişliyi əlamətin variasiyasını ölçmək üçün istifadə edilən ən sadə göstəricidir. Paylanma genişliyi [2, s.76] ən böyük və ən kiçik variantlar arasındakı fərqə deyilir:

$$\mathbf{R} = X_{max} - X_{min}.$$

Birinci və sonuncu intervalları açıq olan qruplaşmalarda ən böyük və ən kiçik qiymətlər məlum olmadığından paylanma genişliyi hesablanmır. Variasiyanın genişliyi əlamətin yalnız kənar göstəricilərindən asılı olduğundan, küllliyatda bütün göstəricilərin kənarlaşmalarını nəzərə alan göstəricilər variasiyanı daha yaxşı xarakterizə edir. Bu göstəricilərə orta xətti və orta kvadratik meyl (kənarlaşma) aiddir. Orta xətti meyl

$$d = \frac{\sum|x_i - \overline{x})|}{n}.$$

Səpələnmənin ölçüsünə və yaxud əlamətin qiymətinin orta qiymətdən meylinə dispersiya deyilir:

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x_i - \overline{x}))^2}{n}.$$

Burada ($x_i - \overline{x}$) fərqinə əlamətin qiymətinin orta qiymətdən meyli [3, s.186] deyilir.

Variantlar tezliklərlə verilərsə,

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x_i - \overline{\mu})^2 \cdot f_i}{N}.$$

Burada μ baş cəm üçün orta qiymətdir. Baş cəm üçün dispersiya σ^2 kimi işarə olunur. Seçmə üçün dispersiya s^2 kimi işarə olunur və aşağıdakı düsturlarla hesablanır:

$$s^2 = \frac{\sum(x_i - \overline{x})^2}{N-1} \text{ və } s^2 = \frac{\sum(x_i - \mu)^2 \cdot f_i}{N-1}.$$

Dispersiya qarşılıqlı asılılıqların ölçülməsində (korrelyasiya analizində), eyni zamanda statistik hipotezlərin yoxlanılmasında da istifadə olunur. Dispersiya nə qədər böyük olarsa, məcmuya aid elementlər orta qiymətdən bir o qədər uzaqlaşmış olur.

Dispersiyanın kvadrat kökü orta kvadratik meyl (kənarlaşma) adlandırılır və aşağıdakı kimi hesablanır:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \overline{x})^2}{n}} \text{ və } \sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \mu)^2 \cdot f_i}{n}}.$$

Seçmənin orta kvadratik meyli isə (standart meyl) aşağıdakı kimi hesablanır:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \overline{x})^2}{n-1}} \text{ və } s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \mu)^2 \cdot f_i}{n-1}}.$$

Variasiya göstəriciləri mütləq kəmiyyətlərlə ifadə olunduqlarına görə müxtəlif əlamətlərin dəyişmə ölçülərini müqayisə etmək mümkün deyildir. Ona görə əlamətlərin variasiya göstəticilərinin nisbi kəmiyyətlərlə ifadə olunması daha məqsədəuyğundur. Variasiyanın nisbi göstəticiləri müqayisəli təhlilin bazası kimi əhəmiyyətlidir. Nisbi göstəticilərə variasiyanın nisbi genişliyi, nisbi orta xətti və nisbi orta kvadratik kənarlaşma aiddir.

Variasiyanın nisbi genişliyi aşağıdakı kimi hesablanır:

$$R_{nisbi} = \frac{R}{\overline{x}} \cdot 100\%.$$

Nisbi orta xətti kənarlaşma aşağıdakı kimi hesablanır:

$$d_{nisbi} = \frac{d}{\overline{x}} \cdot 100\%.$$

Praktikada daha çox nisbi orta kvadratik kənarlaşma əmsalından - variasiya əmsalından istifadə olunur [4, s.206]. Orta kvadratik meylin orta kəmiyyətə nisbətinin faizlə ifadəsi variasiya əmsalı adlanır. Variasiya əmsalı (V) faizlə ifadə olunur və orta qiymətə nəzərən nisbi dəyişməni göstərir. Variasiya əmsalı standart meylin orta qiymətin neçə faizi olduğunu göstərir və aşağıdakı kimi hesablanır:

$$\mathrm{V} = \frac{\sigma}{\overline{x}} \cdot 100\%.$$

Variasiya əmsalı müxtəlif ölçü vahidləri ilə ifadə olunan iki və ya daha artıq kəmiyyətin dəyişmə ölçülərini müqayisə etməyə imkan yaradır [5, s.149]. Başqa sözlə, variasiya əmsalından istifadə etməklə müxtəlif vahidlərlə ölçülən bir neçə məlumat dəstini müqayisə etmək olar. Variasiya əmsalının qiymətinə əsasən variasiyanın intensivliyini təyin etmək, başqa sözlə baxılan külliyyatın bircinsliliyini müəyyən etmək olar.

Statistik tədqiqatda hadisələr haqqında statistik məlumatın yekcins olması mühüm əhəmiyyətə malikdir. Variasiya əmsalının böyük olması əlamətin göstəricilərinin orta qiymət ətrafında daha uzaq səpələnməsi deməkdir. Başqa sözlə variasiya əmsalı kiçikdirsə, öyrənilən seçmə bircins, böyükdürsə qeyri bircins olur. Bircinslilik variasiya əmsalının qiymətindən asılı olaraq, aşağıdakı şkala ilə təyin olunur:

Variasiya əmsalı (%)	Bircinslilik dərəcəsi
30- a qədər	bircinsdir
30 - 60	bircinslilik ortadır
60- dan böyük	qeyri bircinsdir

Qeyd etmək lazımdır ki, yuxarıdakı şkala şərtidir. Ümumimiyyətlə variasiya əmsalının qiymətinin 33%- dən kiçik olması bircinsliliyi xarakterizə edir. Yəni variasiya əmsalı 33%-dən çox olmadıqda məcmuyu bircins hesab etmək olar. Yuxarıdakıları nəzərə almaqla demək olar ki, dispersiya və orta kvadratik meylin qiyməti nə qədər kiçik olarsa, məcmu bir o qədər yekcins olar. Bunu variasiya əmsalını hesablamaqla görmək olar.

Matereal və metod. Tədqiqatda şərti olaraq **A** və **B** adlandırılan iki futbol komandasının keçirdiyi **10** oyunun nəticələrinə görə orta qiymət, dispersiya, orta kvadratik meyl və variasiya əmsalı hesablanaraq müqayisə aparılmışdı. Komandaların nəticələri aşağıdakı cədvəllərdə əks olunmuşdur:

A komandasının qollarının sayı X_i ilə işarə olunmuşdur:

X_i	0	1	2	3
f_i	2	4	3	1

B komandasının qollarının sayı Y_i ilə işarə olunmuşdur:

Y_i	0	1	2	3
f_i	3	1	3	2

Hər komandanın nəticələrinə uyğun otra qiyməti, orta kvadratik meyli və variasiya əmsalını hesablayaq:

Cədvəl 1.

№	x_i	f_i	$x_i \cdot f_i$	$x_i - \mu_x$	$(x_i - \mu_x)^2$	$(x_i - \mu_x) \cdot f_i{}^2$
1	0	2	0	-1,3	1,69	3,38
2	1	4	4	-0.3	0.09	0,36
3	2	3	6	0,7	0,49	1,47
4	3	1	3	1,7	2,89	2,89
Σ		10	13			8,1

$$N = \sum f_i = 10 ; \quad \mu_x = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{N} = \frac{13}{10} = 1{,}3 ; \quad \sigma_x{}^2 = \frac{\sum (x_i - \mu_x)^2 \cdot f_i}{N} = \frac{8{,}1}{10} = 0{,}81 ;$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{(x_i - \mu_x)^2 \cdot f_i}{N}} = \sqrt{0{,}81} = 0{,}9 \ ; \quad V_x = \frac{\sigma_x}{\mu_x} \cdot 100 = \frac{0{,}9}{1{,}3} \cdot 100 \approx 69{,}23\%$$

Cədvəl 2.

№	y_i	n_i	$y_i \cdot f_i$	$y_i - \mu_y$	$(y_i - \mu_y)^2$	$(y_i - \mu_y)^2 \cdot f_i$
1	**0**	**3**	**0**	**-1,3**	**1,69**	**5,07**
2	**1**	**1**	**1**	**-0,3**	**0,09**	**0,09**
3	**2**	**3**	**6**	**0,7**	**0,49**	**1,47**
4	**3**	**2**	**6**	**1,7**	**2,89**	**5,78**
Σ		**10**	**13**			**12,41**

$$N = \sum f_i = 10 ; \quad \mu_y = \frac{\sum y_i \cdot f_i}{N} = \frac{13}{10} = 1{,}3 ; \quad \sigma_y{}^2 = \frac{\sum (y_i - \mu_y)^2 \cdot f_i}{N} = \frac{12{,}41}{10} = 1{,}241 ;$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{(y_i - \mu_y)^2 \cdot f_i}{N}} = \sqrt{1{,}241} \approx 1{,}11 ; \quad V_y = \frac{\sigma_y}{\mu_y} \cdot 100 = \frac{1{,}11}{1{,}3} \cdot 100 \approx 85{,}38\% .$$

Yuxarıdakı hesablamalardan aydın olur ki,

$$V_x < V_y.$$

A komandasının nəticələri üçün tapılan variasiya əmsalının B komandasının nəticələri üçün tapılan variasiya əmsalından daha kiçik olduğunu tapdıq. Bu o deməkdir ki, A komandasının nəticələri orta qiymət ətrafında daha az dağılıma malikdir.

Nəticə. A komandasının nəticələri orta qiymət ətrafında orta qiymətin 69,23%-i, B komandasının nəticələri isə orta qiymət ətrafında orta qiymətin 85,38%-i qədər səpələnmişdir. Beləliklə, son nəticə bizə A komandasının B komandasına nisbətən daha stabil oyun nümayiş etdirməsi, eyni zamanda daha hazırlıqlı olması haqqında qərar verməyə imkan verir. Qeyd etmək lazımdır ki, idmançının nəticələrinin stabil olması idmançının inkişafina da təsir göstərir.

ƏDƏBİYYAT

1. **Дудин Н.М., Ласников Н.В., Лезина М.Л.** *Статистика*. Москва, «Юрайт», 2017.
2. **Cavadov N., Məmmədli O.** *Statistika*. Bakı, “Ecoprint” 2017.
3. **Məmmədli O.Q., Cavadov N.Ə., İsmayılov M.İ., İsmayılov F.İ., Cavadzadə X.N.** *Statistika nəzəriyyəsi*. Bakı, “MBM” nəşriyyatı, 2015.
4. **Ömərov S.Ö., Cavadov N.Ə.** *Riyazi və tətbiqi statistika*. Bakı, Azərnəşr, 2007.
5. **Məmmədli O., İsmayılov M., İsmayılov F.** *Statistika nəzəriyyəsi*. Ali məktəblər üçün dərs vəsaiti. Bakı, “MRB-R” nəşriyyatı, 2009.
6. **Büyüközyürk Ş., Çokluk Ö., Köklü N.** Sosyal bilimler için istatistik. Ankara: Pegem Akademi 2013.
7. **Tabachnick B.G., Fidell L.S.** *Çok degişkenli istatistiklerin kullanımı* 2015.

СРАВНЕНИЕ КОМАНД НА ОСНОВЕ СПОРТИВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОСРЕДСТВОМ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

А.Н. Ахмедова

Азербайджанская Государственная Академия Физической Культуры и Спорта
aza.ahmadova@sport.edu.az, orcid.org/0000-0001-8646-011X

Аннотация. В данном исследовании статистическими методами было проведено сравнение двух футбольных команд на основе забитых голов. Для этого по результатам 10 игр, сыгранных футбольными командами, рассчитывались и сравнивались среднее значение, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации. В итоге было установлено какая из команд продемонстрировала более качественную и стабильную игру, а также какая из них была более подготовленной.

Ключевые слова: *спортивные результаты, средняя оценка, дисперсия, среднее квадратическое тенденцие, коэффициент вариации.*

COMPARISON OF TEAMS ACCORDING TO THEIR SPORTING RESULTS USING MATH STATISTICAL METHODS

A.N. Ahmadova

Azerbaijan State Academy of Physical Education and Sport
aza.ahmadova@sport.edu.az, orcid.org/0000-0001-8646-011X

Annotation. In this research, compareson of two football teams based on goal scoring was carried out using statistics method. For this purpose, according to the results of 10 games played by football teams, the mean value, dispersion, root mean square deviation and coefficient of variation were calculated and compared. As a result, it was decided on which team had displayed better quality and stable play and at the same time, it was decided on which of them had been better trained.

Keywords: *sporting results, average rating, dispersion, average quadratic tendency, coefficient of variation.*