

MAGİSTRATURAYA QƏBUL İMTAHANLARINDA TOPLANAN BALLARIN NORMALLIĞININ YOXLANMASI

Rəhimli G.F.

(Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti)

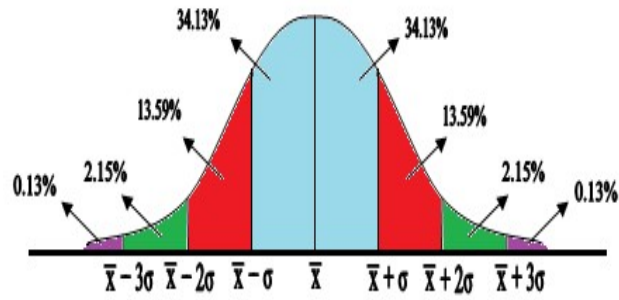
g_rehimli@mail.ru

Xülasə: *İşdə Azərbaycan Dövlət İmtahan Mərkəzi (DİM) tərəfindən ali məktəblərin magistraturalarına keçirilən qəbul imtahanlarında namizədlərin topladığı balların normal qanunla paylanması Pirsonun χ^2 (xi-kvadratı) testi ilə qiymətləndirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, imtahanda namizədlərin topladığı ballar normal paylanmaya tabe deyil.*

Açar sözlər: *normal paylanma, χ^2 (xi-kvadratı), imtahan nəticələri, magistratura, təhsil.*

Müasir dövrdə informasiya, texnologiya və bilik dünya ölkələrinin iqtisadiyyatının əsas hərəkətverici qüvvəsi və rəqabətə davamlılıq faktoruna çevrilmişdir. Bu baxımdan ölkədə təhsilin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi aktuallıq kəsb edən məsələdir. Ölkəmizdə təhsilin müxtəlif mərhələlərində təhsilalanların və həmçinin ali məktəblərin bakalavr və magistratura səviyyəsinə qəbulu zamanı namizədlərin biliyinin qiymətləndirilməsi üçün imtahanlar keçirilir və bu imtahanların nəticələrinin təhlili həm imtahandan öncəki mərhələdə təhsilin səviyyəsini əks etdirməsi baxımından, həm də növbəti mərhələdə yüksək ixtisaslı kadrların hazırlanmasına təsiri baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir. İmtahan nəticələrinin təhlil edilməsi öyrətmə prosesinin keyfiyyəti ilə yanaşı, həm də imtahan prosesinin düzgün təşkil olunması, imtahan suallarının tərtibi ilə bağlı da problemlərin müəyyən edilməsinə kömək edə bilər. Əksər təbii-iqtisadi proseslər normal və ya asimptotik normal paylanmaya malik olurlar və imtahan nəticələrinin təhlili zamanı da nəticələrin normal paylanmaya malik olub olmadığına yoxlanması ədəbiyyatlarda geniş istifadə olunan üsullardan biridir [1,2].

Normal paylanma anakütlədəki müşahidələrin nəzəri paylanması qanunudur və ehtimal paylanmalarına aiddir [3]. Bu paylanma təsadüfi kəmiyyətin orta qiymətinə nəzərən simmetrik olub, sıxlıq funksiyasının qrafiki aşağıdakı şəkildədir.



Normal paylanmanın sıxlıq funksiyası aşağıdakı şəkildədir:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{\frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

Müəyyən bir dəyişənin qiymətlərinin hər hansı nəzəri paylanmaya tabe olub olmadığını müəyyən etmək üçün geniş istifadə olunan testlərdən biri 1900-cü ildə Karl Pearson tərəfindən təqdim olunmuş χ^2 testidir [4]. χ^2 -statistikası dəyişənin müşahidə olunan tezliklərinin nəzəri tezliklərlə fərqlərinin kvadratlarını nəzəri tezliklərə bölüb cəmləməklə tapılır:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(MT_i - NT_i)^2}{NT_i} \quad (2)$$

Burada k intervalların sayı, MT_i – i -ci intervalda müşahidə tezliyi, NT_i isə i -ci intervalda gözlənilən tezlik olub təsadüfi kəmiyyətin i -ci intervala nəzəri düşmə ehtimalını sınaqların sayına vurmaqla alınır. Kəmiyyətin i -ci intervala düşməsinin nəzəri ehtimalı aşağıdakı kimi tapılır:

$$p_i = f(y_i) - f(y_{i-1}), \quad (3)$$

χ^2 testi vasitəsilə kəmiyyətin hər hansı paylanmaya tabe olub olmamasını müəyyən etmək üçün aşağıdakı kimi hipotez qurulur [4]:

H_0 : kəmiyyət qeyd olunan paylanmaya tabedir;

H_1 : kəmiyyət qeyd olunan paylanmaya tabe deyil.

Daha sonra (1) düsturundan istifadə edərək verilmiş təsadüfi kəmiyyət üçün $\chi^2_{\text{eksperiment}}$ qiymətini hesablayırıq. Əgər verilmiş təsadüfi kəmiyyət üçün paylanma qanununu düzgün seçmişiksə onda müşahidələrin sayı artdıqca $\chi^2_{\text{eksperiment}}$ kəmiyyəti χ^2 nəzəri paylanmasına malik olacaq. Bu kəsilməz paylanma olub sərbəstlik dərəcəsi adlanan r parametridən asılıdır: $r = k - 1 - s$

Burada, k intervalların sayı, s – seçmə üzrə paylanma qanununun parametrlərinin sayıdır. χ^2 paylanması üçün xüsusi tərtib olunmuş cədvəl var. Sərbəstlik dərəcəsinə verilmiş qiyməti üçün χ^2 -nin kritik qiyməti tapılır, və $\chi^2_{\text{eksperiment}}$ ədədi ilə müqayisə olunur. Əgər $\chi^2_{\text{eksperiment}} < \chi^2_{\text{kritik}}$ olarsa, onda irəli sürülmüş hipotez, yəni anakütlədəki paylanma qanunu doğru qəbul olunur. Əks halda irəli sürülmüş hipotez rədd edilir.

Azərbaycanda magistraturaya qəbul imtahanları DİM tərəfindən 2 mərhələdə keçirilir və hər il imtahanlar keçirildikdən sonra Dövlət İmtahan Mərkəzi

tərəfindən bakalavriat və magistratura səviyyələrinə qəbulun nəticələrinin elmi-statistik təhlilini əks etdirən Abituriyent 12 jurnalı dərc edilir. Biz məqalədə 2015-ci il üzrə magistratura səviyyəsinə qəbulun 1-ci mərhələsində namizədlərin topladıqları balların təhlilini həyata keçirdik [5]. Magistraturaya qəbulun nəticələri jurnalda 20 sayda 5 ballıq intervallara bölünərək verilmişdir. Biz isə balların paylanmasını müəyyən edərkən balları yenidən 10 sayda 10 ballıq intervallara böldük. (Stercess düsturuna görə: $1 + \log_2 100 = 8$) [3]. Əldə olunmuş balların Excel-də normal paylanmasının χ^2 testinin köməyiylə yoxlanmasından alınan nəticələr aşağıdakı cədvəldə əks olunmuşdur:

interval	b	müşahidə edilən tezlik	$p(x < b)$	$p(a < x < b)$	nəzəri tezlik	$(MT - NT)^2 / NT$
0-10	10	30	0.007334	0.007334	150.7715	96.7407747
11-20	20	462	0.0409123	0.0335783	690.3035	75.50664016
21-30	30	2777	0.1491895	0.1082772	2225.962	136.4096405
31-40	40	5276	0.3670654	0.2178759	4479.093	141.7833177
41-50	50	5295	0.6408173	0.2737519	5627.792	19.67919335
51-60	60	3660	0.8556379	0.2148206	4416.281	129.5119458
61-70	70	2016	0.9608981	0.1052602	2163.94	10.11406436
71-80	80	841	0.9930818	0.0321837	661.6332	48.62581991
81-90	90	190	0.9992159	0.0061341	126.1045	32.37496545
91-100	100	11	0.9999438	0.0007279	14.96335	1.049773828
		20558				691.7961358
orta bal	44.85					
standart kənarlaşma	14.28					

Cədvəl 1. Magistraturaya qəbul imtahanından toplanan balların normallığının yoxlanması

Mənbə: müəllifin hesablamaları

Göründüyü kimi $\chi^2_{\text{experiment}} = 691.8$ alınmışdır. Intervalların sayı $k=10$, paylanmanın parametrlərinin sayı isə 2 olduğu üçün sərbəstlik dərəcəsinin qiyməti $r=k-1-s=7$. Sərbəstlik dərəcəsinin bu qiymətində $\chi^2(0,05;7)=14.07$ -dir. Beləliklə, $\chi^2_{\text{experiment}} < \chi^2\text{-critic}$ şərti ödənmədiyi üçün balların normal paylanması hipotezi inkar olunur. Yəni ballar normal paylanmamışdır. Bunun səbəbi isə tələbələrin bilik səviyyəsi və imtahana hazırlıq prosesindəki, həmçinin imtahan suallarının səviyyəsi ilə bağlı problemlər ola bilər.

Ədəbiyyat

1. W.Yuan, C.Deng, H. Zhu, J.Li. The statistical analysis and evaluation of examination results of materials research methods course, Creative Education, Vol 3, No.07, 2013, pp.162-164.
2. S.Akella, P.M.Diaz, B Suresh Babu. Exam results fit to normal distribution
3. Hasanli Y "STATISTICS: With practical examples", Baku, 2014.