

10-amaliy. **STATISTIK GIPOTEZANI MICROSOFT EXCEL
YORDAMIDA TEKSHIRISH**

Bajardi: dotsent Axmatjon Akbarov

NAZARIY MA'LUMOTLAR

Jismoniy tarbiya va sport faoliyati davomida ilmiy tadqiqotlarda olingan natijalar to'plami - tanlanmaning asosiy statistik xarakteristikalarini o'zgarishi ishonchliligi gipotezani ilgari surish va tekshirish orqali amalga oshiriladi.

St'yudent taqsimoti kritik qiymatlari asosida ikki natijalar to'plami o'rtacha arifmetik qiymatlari farqining statistik ishonchliligi to'g'risidagi gipotezani tasdiqlash yoki inkor etish uchun quyidagi tartibda ishlash maqsadga muvofiq:

- 1) pedagogik tajribada olingan ma'lumotlarni diqqat bilan tekshikib chiqib, tartibga solgan holda yozib olish.
- 2) har bir guruhda har bir testda ishtirok etayotgan sinaluvchi sportchilarning sonini aniq belgilab borish lozim.
- 3) ishlash osonligi va yanglishishlar bo'lmasligi uchun Excel elektron jadvalining bo'sh sahifasiga, ya'ni "Kniga"ni mos yacheykalariga izohlar kiritib qo'yish.
- 4) avval 1-test natijalarini, keyin 2- , 3- va 4- test natijalarini o'rganilayotgan har bir guruh uchun tartib bilan Excel sahifasiga kiritish.
- 5) har bir guruhning har bir test natijalari uchun statistik xarakteristikalarini ($\bar{X}$, σ va V) hisoblash.
- 6) 5-bandda hisoblangan $\bar{X}$ va σ natijalardan foydalanib St'yudent taqsimoti kritik (t_{st}) qiymatlarini hisoblash.
- 7) har bir test uchun tajriba va nazorat guruhi sinaluvchilari soni asosida $\nu = n_1 + n_2 - 2$ formuladan foydalanib erkinlik darajasi sonini aniqlash.

8) har bir guruhda o'tkazilgan har bir test uchun ishtirok etgan sinalluvchilar soni asosida erkinlik darajasi sonini aniqlash.

9) 6-bandda hisoblangan t_{st} ning qiymati va aniqlangan erkinlik darajasi soniga mos jadval qiymatini solishtirib tajribada olingan natijalar o'rtacha arifmetik qiymatlarining o'zgarishini statistik ishonchliligi to'g'risida xulosa chiqarish.

Amaliyotda tajriba natijasida olingan ma'lumotlar bir nechta (ularning soni o'rganilayotgan testlar va parametrlar soniga qarab o'n-yigirmatagacha bo'lishi mumkin) tanlanmani tashkil etganda, yuqorida keltirilgan va hisoblangan xarakteristikalarini ikkitta tanlanma orasidagi ma'lumotlar uchun hisoblab, qolganlarini hisoblashda Excelning "yacheykalarni ko'chirib to'ldirish" xususiyatidan foydalanib yarim avtomatlashtirish imkoniyatlarini bayon etish zarur. Bunda tadqiqotchi (hisoblash uchun sarflanadigan) vaqtda juda katta yutuqqa va hisoblashlar aniqligida yuqori (kerakli) darajaga erishadi.

Ikkita tanlanma o'rtacha arifmetik qiymatlarini o'zaro solishtirganda, odatda, har ikkala tanlanma ham bitta bosh to'plamga tegishli, va demak birbiridan ahamiyatli farq qilmaydi, deb faraz qilinadi. Bunday holda ushbu tanlanmalarga aloqador quyidagi statistik xarakteristikalar: $\bar{X}_1$, $\bar{X}_2$, σ_1 , σ_2 hamda tanlanmalarning n_1 va n_2 hajmlari ma'lum bo'ladi.

Avval, ikki tanlanma o'rtacha arifmetik qiymatlarini solishtirish uchun boshlanishida, quyidagidek nulinni gipoteza yoziladi: $H_0 : (\bar{X}_1 = \bar{X}_2)$.

Undan keyin Student t_{st} mezonining (nazariy) qiymati quyidagi variantlardan biri bo'yicha hisoblanadi.

1. Tanlanmalar hajmi ham va dispersiyalar ham teng o'zaro teng bo'lmagan holda, ya'ni $n_1 \neq n_2$; $\sigma_1 \neq \sigma_2$ (umumiy hol);

$$t_{\text{назарий}} = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \quad (1)$$

Bu erda erkinlik darajasi soni $V = n_1 + n_2 - 2$ ga teng.

2. Tanlanmalar hajmi o'zaro teng va dispersiyalar teng bo'lmagan holda, ya'ni $n_1 = n_2 = n$; $\sigma_1 \neq \sigma_2$ (xususiy hol);

$$t_{\text{nazariy}} = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}} \cdot \sqrt{n} \quad (2)$$

Bu erda erkinlik darajasi soni $V = 2 \cdot n - 2$ ga teng.

3. Tanlanmalar hajmi o'zaro teng bo'lmagan va dispersiyalar teng bo'lgan holda, ya'ni $n_1 \neq n_2$; $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ (xususiy hol);

$$t_{\text{nazariy}} = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sigma \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3)$$

Bu yerda erkinlik darajasi soni $V = n_1 + n_2 - 2$ ga teng.

t_{st} ning nazariy qiymati hisoblangandan keyin ushbu kattalik $t_{\alpha V}$ kritik qiymat bilan solishtiriladi. Buning uchun Student nazariy taqsimoti jadvalidan foydalaniladi (Ilovaga qarang) hamda α ahamiyatlilik darajasi va erkinlik darajasi uchun mos $t_{\alpha V}$ qiymat qayd etiladi.

Ishni bajarish tartibi:

Faraz qilaylik, tajriba guruhi sinaluvchilari test bo'yicha ko'rsatkichlari tajriba boshida X va tajriba oxirida Y to'plamlar orqali ifodalangan.

X (sm.): 279, 298, 295, 298, 265, 303, 278, 305, 293, 288, 276, 282, 273, 289, 297, 301, 279, 268, 296, 284 (n =).

Y (sm.): 305, 323, 326, 333, 345, 308, 319, 329, 339, 327, 337, 317, 337, 344, 298, 305, 293, 318, 331 (n =)

Ushbu olingan natijalar uchun asosiy statistic xarakteristikalarini hisoblang.

O'rtacha arifmetik qiymati $\bar{X}$ quyidagi formula asosida aniqlanadi :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (1)$$

Bu yerda
$$\sum_{i=1}^n X_i = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + \dots + X_n \quad (2)$$

$\sum_{i=1}^n X_i$ - yig'indi indeks i ning qabul qilishi mumkin bo'lgan barcha (1 dan n gacha) qiymatlarida aniqlangan X ko'rsatkichning qiymatlari yig'indisini ifodalaydi.

Σ - yig'indi belgisi bo'lib, uning pastida yig'indining dastlabki belgisi, yuqorisida esa yuqori chegarasi ko'rsatiladi. Masalan, o'lchash natijalari soni $n = 60$ ga teng bo'lsa, u holda yig'indining quyi chegarasi (dastlabki hadi) $i = 1$ dan to n gacha, ya'ni 60 gacha bo'lgan natijalarning yig'indisi olinadi.

n – tanlanma hajmi yoki o'lchash natijalarinig soni.

Ko'p hollarda statistik tahlil jarayonida son qiymati quyidagi formula bo'yicha aniqlanadigan o'rtacha kvadratik chetlanish yoki standart og'ish qo'llaniladi :

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Variatsiya koeffitsienti quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi va foizlarda ifodalanadi :

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100 \% .$$

Variatsiya koeffitsienti V – nisbiy kattalik bo'lib, turli o'lchov birliklariga ega bo'lgan ko'rsatkichlarning o'lchash natijalarini tebranuvchanligini o'zaro taqqoslash imkonini beradi.

Sport amaliyotida o'lchash natijalarining tebranuvchanligi variatsiya koeffitsienti V ning qiymatiga bog'liq holda quyidagicha baholanadi :

- 0 – 10 % bo'lsa, kichik (yaxshi)

- 11 – 20 % bo'lsa, o'rtacha (qoniqarli) va
- $V > 20\%$ bo'lsa katta (qoniqarsiz) hisoblanadi.

Erkinlik darajasi soni $\nu = n_1 + n_2 - 2$ ni berilgan kattaligi uchun belgilangan R ahamiyatlilik darajasi uchun nazariy hisoblangan St'yudent taqsimoti t mezon qiymatini jadval ma'lumotlari bilan solishtirish asosida tajriba davomida olingan natijalar o'zgarish dinamikasini ishonchlilik darajasi aniqlandi.

$$t = \frac{|\overline{X}_1 - \overline{X}_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \text{ (umumiy hol).}$$

Bu ikki natijalar to'plami juftligi o'zgarishi to'g'risida gipotezani ilgari suring va St'yudent taqsimoti kritik qiymatlarini hisoblash orqali tekshiring.

Mavzu bo'yicha hisoblash ishlarining takrorlanuvchi qismlarini EXCEL electron jadvali imkoniyatlaridan unumli foydalanib vaqtdan ko'p karra yutish va hisoblash aniqligida kerali darajaga erishishi mumkin. Buning uchun shu mavzu bo'yicha amaliy mashg'ulotda talabalarga quyidagi tartibni taklif etish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Amaliyotda tajriba natijasida olingan ma'lumotlar bir nechta (ularning soni o'rganilayotgan testlar va parametrlar soniga qarab o'n-yigirmatagacha bo'lishi mumkin) tanlanmani tashkil etganda, yuqorida keltirilgan va hisoblangan xarakteristikalarini bitta tanlanmadagi ma'lumotlar uchun hisoblab, qolganlarini hisoblashda Excelning "yacheykalarni ko'chirib to'ldirish" xususiyatidan foydalanib yarim avtomatlashtirish imkoniyatlarini bayon etish zarur.

TOPSHIRIQ:

Quyidagi ma'lumotlarni Excel jadvaliga kiriting va ular uchun asosiy statistic xarakteristikalarni hisoblang. Har bir juft natijalar to'plami (ustun) juftligi o'zgarishi to'g'risida gipotezani ilgari suring va tekshiring.

Spor tchi t.r.	Sport unvoni	Vazn toifasi, kg	Vazni, kg	Bo'yi, sm	Ko'krak qafasi, sm	Ko'krak qafasi ekskursiyasi, sm	O'TS, l
1.	SU	66	64	170	100	7,5	5820
2.	XTSU	110	97	197	111	9,6	6450
3.	XTSU	81	77	172	109	9,2	6320
4.	SUN	90	90	183	106	8,5	5260
5.	SUN	73	72	171	105	8,8	5530
6.	SUN	81	89	173	101	7,4	4890
7.	SUN	81	88	183	106	7,6	5310
8.	SUN	100	96	188	105	8,4	6120
9.	SUN	81	77	175	104	9,1	5790
10.	SUN	81	78	181	103	7,7	5620
11.	SUN	81	89	178	100	7,3	5870
12.	SUN	73	72	175	97	7,4	5890
13.	SUN	66	66	172	94	6,9	5680
14.	XSUN	100	100	189	117	6,5	5480
15.	SUN	66	65	167	102	9,4	6160
16.	SUN	90	88	186	106	8,4	5830
17.	SU	90	87	183	104	8,7	5840
18.	XTSU	73	69	170	107	8,4	5910
19.	SUN	90	86	174	106	7,8	5810
20.	SU	81	78	182	93	8,7	5920
21.	SU	60	58	169	101	6,6	5690
22.	SUN	66	65	171	103	7,4	5830
23.	SU	73	71	173	105	8,2	5910
24.	SUN	100	98	187	107	9,1	5790
25.	SUN	81	80	174	104	7,7	5620
26.	SUN	81	81	183	103	7,3	5870
27.	SUN	81	77	180	98	7,4	5890

28	SUN	73	70	176	97	6,9	5680
29	SUN	66	64	172	92	6,5	5480
30	SUN	100	100	185	111	9,4	6160
31	SUN	66	65	165	100	8,4	5830
32	SUN	90	86	184	107	8,7	5840
33	XTSU	90	87	184	109	8,4	5910

Nazorat uchun savollar

Statistic gipoteza deb nimaga aytiladi?

Nulichi gipoteza deb nimaga aytiladi?

Alternativ gipoteza deb nimaga aytiladi?

Gipotezani ilgari surish deganda nimani tushunasiz? Misol keltiring.

Gipotezani tekshirish tartibini aytinb.

Ahamiyatlilik darajasi nimani anglatadi?

ILOVA.

St'yudent taqsimoti kritik nuqtalari

Erkinlik darajasi soni v	Ahamiyatlilik darajasi p							
	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0.05	0.01	0.001
1	1,00	1,38	1,96	3,08	6.31	12.71	63.66	636.62
2	0,82	1,06	1,39	1,89	2.92	4.30	9.93	31.60
3	0,77	0,98	1,25	1,64	2.35	3.18	5.84	12.92
4	0,74	0,94	1,19	1,53	2.13	2.78	4.60	8.61
5	0,73	0,92	1,16	1,48	2.02	2.57	4.03	6.87

6	0,72	0,91	1,13	1,44	1.94	2.45	3.71	5.96
7	0,71	0,90	1,12	1,42	1.90	2.37	3.50	5.41
8	0,71	0,89	1,11	1,40	1.86	2.31	3.36	5.04
9	0,70	0,88	1,10	1,38	1.83	2.26	3.25	4.78
10	0,70	0,88	1,09	1,37	1.81	2.23	3.70	4.59
11	0,70	0,88	1,09	1,36	1.80	2.20	3.11	4.44
12	0,70	0,87	1,08	1,36	1.78	2.18	3.06	4.32
13	0,69	0,87	1,08	1,35	1.77	2.16	3.01	4.22
14	0,69	0,87	1,08	1,35	1.76	2.15	3.00	4.14
15	0,69	0,87	1,07	1,34	1.75	2.13	2.95	4.07
16	0,96	0,87	1,07	1,34	1.75	2.12	2.92	4.02
17	0,69	0,86	1,07	1,33	1.74	2.11	2.90	3.97
18	0,69	0,86	1,07	1,33	1.73	2.10	2.88	3.92
19	0,69	0,86	1,07	1,33	1.73	2.09	2.86	3.88
20	0,69	0,86	1,06	1,33	1.73	2.09	2.85	3.85
21	0,69	0,86	1,06	1,32	1.72	2.08	2.83	3.82
22	0,69	0,86	1,06	1,32	1.72	2.07	2.82	3.79
23	0,69	0,86	1,06	1,32	1.72	2.07	2.81	3.77
24	0,69	0,86	1,06	1,32	1.71	2.06	2.80	3.74
25	0,68	0,86	1,06	1,32	1.70	2.06	2.79	3.73
26	0,68	0,86	1,06	1,32	1.70	2.06	2.78	3.71
27	0,68	0,86	1,06	1,31	1.70	2.05	2.77	3.69
28	0,68	0,86	1,06	1,31	1.70	2.05	2.76	3.67
29	0,68	0,85	1,06	1,31	1.70	2.05	2.76	3.66
30	0,68	0,85	1,06	1,31	1.70	2.04	2.75	3.67
36	0,68	0,85	1,06	1,31	1.69	2.03	2.72	3.58
38	0,26	0,85	1,06	1,31	1.69	2.03	2.71	3.56
40	0,68	0,85	1,05	1,30	1.68	2.02	2.70	3.55
45	0,26	0,85	1,05	1,30	1.68	2.01	2.69	3.52

50	0,26	0,85	1,05	1,30	1.68	2.01	2.68	3.50
55	0,25	0,85	1,05	1,30	1.67	2.00	2.67	3.48
60	0,68	0,85	1,05	1,30	1.67	2.00	2.66	3.46
70	0,68	0,85	1,05	1,30	1.67	1.99	2.65	3.44
80	0,68	0,85	1,04	1,30	1.66	1.99	2.64	3.42
90	0,68	0,85	1,04	1,29	1.66	1.99	2.63	3.40
100	0,68	0,85	1,04	1,29	1.66	1.98	2.63	3.39
120	0,68	0,85	1,04	1,29	1,66	1,98	2,62	3,37
1000	0,68	0,84	1,04	1,28	1,65	1,96	2,58	3,29