

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI HUZURIDAGI BILIM VA  
MALAKALARNI BAHOLASH AGENTLIGI

# AXBOROTNOMA

# BULLETIN

4  
—  
2023

Toshkent

**"AXBOROTNOMA"**

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lif, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Bilim va malakalarni baholash agentligi ilmiy-uslubiy jurnali.

Bir yilda 4 marta chiqadi.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligida 2007-yil 19-aprelda qayta ro'yxatdan o'tkazilgan.  
Guvohnoma № 0247

**Ta'sischi:**

Bilim va malakalarni baholash agentligi

**Tahririyat hay'ati:**

Baratov Akmal

(bosh muharrir)

Karimov Madjid

Urayeva Elvira

Mirzayev Farkod

Ermamatov Mirshod  
(bosh muharrir o'rinnbosari)

Normurodov Asror

(mas'ul kotib)

Sattiyev Abdulaziz

Abbosov Avazbek

Ochilov Nizomiddin

Mirvaliyev Zoid

Bosishga ruxsat etildi: 10.01.2024

Shartli bosma tabog'i: 5,4

Nashriyot hisob tabog'i: 5,3

Adadi 100. Buyurtma № 3 - A - 23

Bilim va malakalarni baholash agentligi bosmaxonasida chop etildi.

**Nashrga tayyorlovchilar:**

A. Baratov

**Muharrir:**

Z.Shakarov

**Kompyuterda sahilovchisi:**

Y. To'rayev

**Tahririyat manzili:**

100084, Toshkent shahri,  
Bog'ishamol ko'chasi, 12-uy.

**MUNDARIJA**

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Kirish</b> | 3 |
|---------------|---|

**M.Dj. Ermamatov**

|   |   |
|---|---|
| <b>Rash modelida test topshiriqlari qiyinlik darajalarining invariantligi</b> | 4 |
|---|---|

**Q.A. Amonov, A.A. Baratov**

|  |    |
|--|----|
| <b>Fizika fanidan o'tkazilgan test topsiriqlari aprobatsiya natijalarining ichki va tashqi moslik statistikalari</b> | 12 |
|--|----|

**A.B. Normurodov M.Dj. Ermamatov**

|   |    |
|---|----|
| <b>Parallel testlar yordamida standartlikni ta'minlash:<br/>2022-2023-yillarda biologiya fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalari</b> | 36 |
|---|----|

**A.R.Sattiev, M.Dj.Ermamatov**

|   |    |
|---|----|
| <b>Test xarakteristikalarini o'rganish: milliy sertifikat bo'yicha test sinovi natijalari</b> | 67 |
|---|----|

**CONTENTS**

**M.DJ. Ermamatov**

|   |    |
|---|----|
| <b>Invariance of item difficulties in Rasch model</b> | 11 |
|---|----|

**Q.A. Amonov, A.A. Baratov**

|  |    |
|--|----|
| <b>Infit and outfit statistics of physics approbation test results</b> | 35 |
|--|----|

**A.B. Normurodov, M.DJ. Ermamatov**

|  |    |
|--|----|
| <b>Ensuring standardization through parallel testing:<br/>2022-2023 biology test results</b> | 66 |
|--|----|

**A.R. Sattiev, M.Dj. Ermamatov**

|  |    |
|--|----|
| <b>Study of test characteristics: results on national certificate test</b> | 96 |
|--|----|

## KIRISH

“Axborotnama” ilmiy-uslubiy jurnalining ushbu sonida pedagogik o’lchovlar bo‘yicha ilmiy-uslubiy tadqiqotlar olib boruvchi mutaxassislarining ilmiy ishlari natijalari bo‘yicha tўptta maqola berilgan.

Birinchi maqolada test topshiriqlarining qiyinlik darajalarini matematika fanidan o’tgazilgan test sinovlarida qatnashgan guruhni shartli ravishda yuqori va quyi qobiliyat darajalariga bo‘lib hisoblash bilan Rash modelida har xil qobiliyat guruhlariga nisbatan ularning invariantligi o’rganilgan. Test topshiriqlarining qiyinlik darajalari quyi va yuqori qobiliyat darajalari uchun klassik test nazariyasi va Rash modeli bilan aniqlandi.

Ikkinci maqolada fizika fanidan umumiy o’rta ta’lim maktablari, ixtisoslashtirilgan davlat umum ta’lim maktablari 11-sinf va akademik litseylarning bitiruvchi o’quvchilaridan ilmiy tadqiqot uchun o’tgazilgan test sinovi natijalarining Rash modeli asosidagi tahlillari hamda test topshiriqlarining qiyinlik darajasi va sinaluvchilar qobiliyat darajalarining ichki (infit) va tashqi (outfit) mosligi o’rganildi.

Uchinchi maqolada biologiya (o’zbek, rus va qoraqalpoq tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o’quv yillarda bakalavriatga kirish test sinovlari natijalarining klassik test nazariyasi va Rash modeli bilan olingan statistik ko’rsatkichlari solishtirilgan.

To’rtinchi maqolada ona tili va adabiyot fani bo‘yicha milliy sertifikat uchun o’tkazilgan test sinovlari natijalari klassik test nazariyasi va Rash modeli asosida tahlil qilingan. Foydalanilgan variantlar bo‘yicha olingan natijalarning tavsif statistikasi va har bitta test topshiriqlariga berilgan javoblarning umumiy ball bilan korellyatsiyasi muhokama qilingan. Uchta test sinovida ishlatilgan variantlardagi test topshiriqlarining qiyinlik darajasi klassik test nazariyasi va Rash modeli asosida tahlil qilingan. Rash modeli bilan olingan qobiliyat va qiyinlik darajalaridan foydalanib uchta test variantlari uchun Rayt xaritalari olingan. Olingan element xarakteristikasi hamda element va test ma’lumoti chiziqlari asosidagi muhokamalar keltirilgan.

Jurnal ta’lim sohasida pedagogik o’lchovlar bo‘yicha faoliyat olib borayotgan barcha mutaxassislar, pedagoglar, doktarantlar, shuningdek, talabalarga mo’ljallangan.

## RASH MODELIDA TEST TOPSHIRIQLARI QIYINLIK DARAJALARINING INVARIANTLIGI

**M. Dj. Ermamatov**

*Bilim va malakalarni baholash agentligi huzuridagi Ilmiy-o'quv amaliy markazi, 100084,  
Toshkent sh., Bog'ishamol k., 12.*

**Qisqacha mazmuni.** Ushbu maqolada test topshiriqlarining qiyinlik darajalarini matematika fanidan o'tgazilgan test sinovlarida qatnashgan guruhni shartli ravishda yuqori va quyi qobiliyat darajalariga bo'lib hisoblash bilan Rash modelida har xil qobiliyat guruhlariga nisbatan ularning invariantligi o'rGANILGAN. Test topshiriqlarining qiyinlik darajalari quyi va yuqori qobiliyat darajalari uchun klassik test nazariyasi va Rash modeli bilan aniqlandi. Klassik nazariyasida qiyinlik darajalari qobiliyat darajasiga nisbaton invariant emasligi, Rash modelida esa, aksincha, test topshiriqlari qiyinlik darajalarining invariantligi ko'rsatildi.

**Kalit so'zlar:** Klassik test nazariyasi, Rash modeli, qiyinlik darajalari, invariantlik.

### 1. Kirish

Qiyinlik darajalarining qobiliyat darajalariga nisbatan invariantligi ob'yektiv baholashda muhim ahamiyatga ega [1-3]. Klassik test nazariyasi doirasida qobiliyatlarga nisbatan test topshiriqlari qiyinlik darajalarining invariantligini ta'minlashni faqat parallel test variantlari yordamida spetsifikatsiyaga qat'iy amal qilish orqali amalga oshirish mumkin. Bunda bilimlarni baholashda o'lchashlarning xatolik darajasi barcha sinalluvchilar uchun bir xil bo'ladi. Test topshiriqlari qiyinlik darajalarining invariantligini ta'minlashga bo'lgan uri-

nishlar zamonaviy test nazariyalarining rivojlanishiga olib kelgan [1-4]. Avvalgi maqolalarimizda [5-11] keltirilgan kalibrovkalangan test topshiriqlari, qobiliyatlarni tenglashtirish kabi jarayonlar ham test topshiriqlari qiyinlik darajalarining invariantligini ta'minlaydi.

Ushbu maqolada matematika fanidan o'tkazilgan test sinovlari natijalarini ikki guruhga bo'lish bilan Rash modelida qiyinlik darajalarining qobiliyatlarga nisbatan invariant ekanligi ko'rsatilgan. Hisoblashlarda R dasturining dexter dasturlar to'plamidan [12] foydalanildi.

## 2. Klassik test nazariyasi bo'yicha yuqori va quyi qobiliyatlar uchun qiyinlik darajalari

Respublika bo'yicha matematika fanidan 2022-yilning 4-dekabrida Milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlarida 4506 nafar talabgor ishtirok etgan. Matematika fanidan Milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlarida har bir variant 45 ta (36-45-ochiq test topshiriqlarining A va B qismlarga ajratilishi hisobiga 55 ta) test topshirig'idan iborat bo'lib, ajratilgan vaqt javoblar varaqasini bo'yash bilan birgalikda 150 daqiqani tashkil etishi belgilangan.

Matematika fanidan 2022-yil 4-dakabrida o'tkazilgan test sinovlari natijalarining klassik va zamonaviy test nazariyalari bilan qilingan tahlili bo'yicha maqola [11] havolada keltirilgan.

Klassik test nazariyasida test topshiriqlarining qiyinligiga baho berishda oddiy  $P = \frac{n_t}{n}$  formuladan foydalanish mumkin, bunda  $n_t$ -ma'lum test topshirig'iga to'g'ri javob bergan sinaluvchilar soni,  $n$  esa - sinaluvchilarning umumiyligi.

Test topshiriqlarining ID raqami (ID), quyi qobiliyatlar uchun Rash modeli bo'yicha hisoblangan qiyinlik darajalari ( $Q$ ), yuqori qobiliyatlar uchun Rash modeli bo'yicha hisoblangan qiyinlik darajalari ( $Y$ ).

| ID  | Q     | Y     |
|-----|-------|-------|
| T18 | 0,996 | 1,000 |

Matematikadan test sinovlarida qatnashgan barcha sinaluvchilar natijalaridan klassik test nazariyasi bilan aniqlangan test topshiriqlarining qiyinlik darajalari [11] havoladagi 3-jadvalda keltirilgan.

Ushbu tadqiqotda matematika fanidan test sinovlarida qatnashgan sinaluvchilar guruhi shartli ravishda ikkita 25 ta va undan kam sondagi test topshiriqlariga to'g'ri javob bergan sinaluvchilar - quyi qobiliyat guruhiga hamda 25 tadan ko'p sondagi test topshiriqlariga to'g'ri javob bergan javob bergan sinaluvchilar - yuqori qobiliyat guruhiga ajratildi.

1-jadvalda quyi va yuqori qobiliyatli guruhlardan aniqlangan test topshiriqlarining qiyinlik darajalari keltirgan. 1-jadvaldan quyi darajali qobiliyatlar uchun test topshiriqlarining qiyinlik darajalari yuqori, aksincha yuqori darajali qobiliyatlar uchun quyi bo'lib qolganligi yaqqol ko'rindi.

### 1-jadval

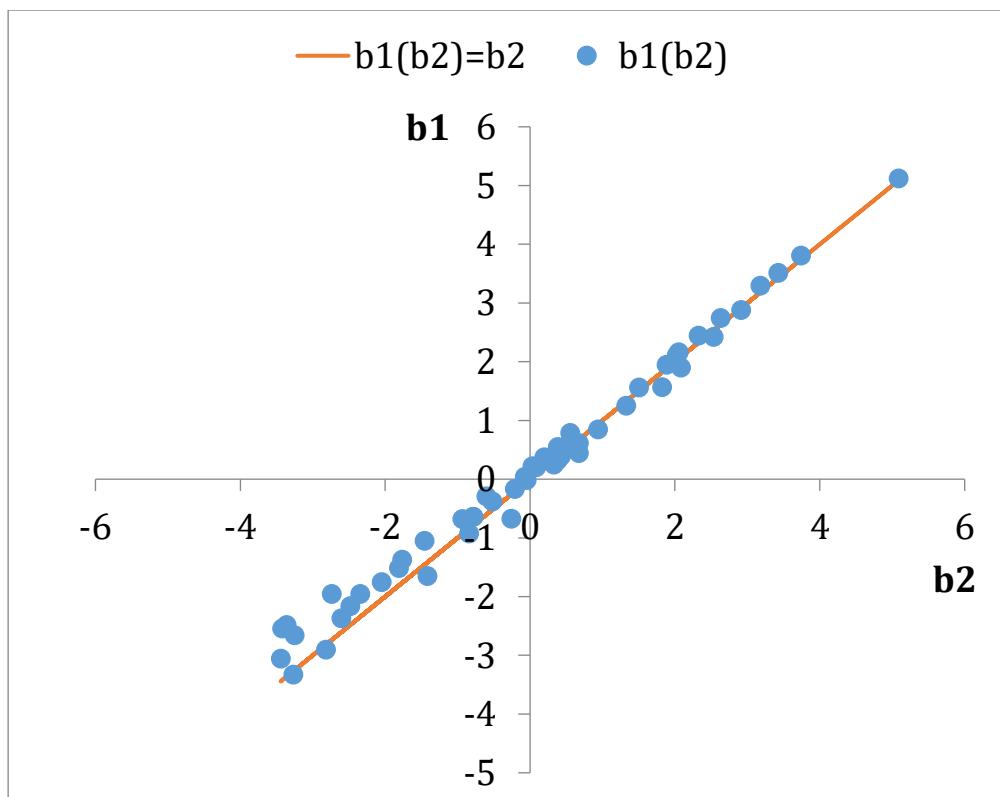
|      |       |       |
|------|-------|-------|
| T2   | 0,904 | 0,979 |
| T7   | 0,865 | 0,982 |
| T16  | 0,866 | 0,967 |
| T24  | 0,806 | 0,979 |
| T25  | 0,778 | 0,982 |
| T6   | 0,767 | 0,981 |
| T10  | 0,775 | 0,960 |
| T11  | 0,733 | 0,955 |
| T3   | 0,686 | 0,949 |
| T20  | 0,660 | 0,965 |
| T12  | 0,650 | 0,933 |
| T1   | 0,695 | 0,882 |
| T5   | 0,593 | 0,916 |
| T26  | 0,547 | 0,913 |
| T28  | 0,458 | 0,886 |
| T31  | 0,520 | 0,810 |
| T17  | 0,424 | 0,814 |
| T19  | 0,386 | 0,824 |
| T8   | 0,559 | 0,711 |
| T13  | 0,404 | 0,801 |
| O38B | 0,400 | 0,802 |
| T9   | 0,341 | 0,759 |
| T14  | 0,276 | 0,773 |
| T33  | 0,322 | 0,702 |
| T32  | 0,295 | 0,669 |
| T23  | 0,259 | 0,674 |
| O38A | 0,226 | 0,642 |
| O37A | 0,200 | 0,653 |
| T21  | 0,285 | 0,589 |
| T34  | 0,265 | 0,578 |
| T29  | 0,175 | 0,618 |
| T4   | 0,247 | 0,568 |
| T15  | 0,305 | 0,512 |
| O37B | 0,217 | 0,563 |
| O40A | 0,151 | 0,578 |
| T30  | 0,220 | 0,513 |
| T27  | 0,151 | 0,537 |
| O39A | 0,094 | 0,540 |
| T22  | 0,200 | 0,454 |

|      |       |       |
|------|-------|-------|
| 041A | 0,147 | 0,371 |
| 042A | 0,077 | 0,336 |
| T35  | 0,168 | 0,277 |
| 045B | 0,119 | 0,234 |
| 043B | 0,052 | 0,266 |
| 042B | 0,039 | 0,243 |
| 044A | 0,032 | 0,238 |
| 036A | 0,069 | 0,170 |

### 3. Rash modeli bo‘yicha yuqori va quyi qobiliyatlar uchun qiyinlik darajalari

1-rasmda yuqori va qobiliyat darajalar uchun aniqlangan qiyinlik darajalarining o‘zaro bog‘liqlik grafigi keltirilgan. Rasmdagi doiarachalar matematika fanidan olingan test sinovlari natijalarini yuqori va quyi qobiliyat

darajalariga ajratib hisoblangan qiyinlik darajalarining o‘zaro bog‘liqliagini ko‘rsatadi. To‘g‘ri chiziq esa “ideal” holatni, ya’ni o‘lchashlar xatosiz bajarilganda qiyinlik darajalari o‘rtasidagi bog‘liqlikn ni ko‘rsatadi.



1-rasm. Yuqori (b1) va quyi (b2) qobiliyat darajalari uchun hisoblangan qiyinlik darajalari o‘zaro bog‘liqligi

Rasmdagi doirachalarning to‘g‘ri chiziqqa yaqinligi Rash modelida test topshiriqlari qiyinlik darajalarining qobiliyat darajalariga nisbatan invariantligiga erishshish mumkinligini ko‘rsatadi. Klassik nazariyada buning imkonsizligi oldingi bo‘limda ko‘rsatilgan edi. Tog‘ri chiziqdan og‘ishlar esa o‘lchashlardagi xatoliklar miqdorini ko‘rsatadi. Rasmdan quyi qobiliyatli guruhlardan aniqlangan qiyinlik darjalarining o‘lchashlardagi xatoligi yuqori qobiliyatli guruhlardan aniqlangan qiyinlik darjalarining xatoliklariga nisbatan kattaroq ekanligi ko‘rinadi.

Zamonaviy test nazariyalarida qobiliyatlarga nisbatan invariant bo‘lgan test topshiriqlari qiyinlik darajalarini olish mumkinligining yuqorida ko‘rsatilgan isbotidan turli xil guruhlardan aniqlangan qiyinlik darjalarining bitta shkalada bo‘lishini ta‘minlash uchun foydalaniladi.

Ushbu natijadan tog‘ri foydalanish uchun yuqori va quyi qobiliyat darajalari bir xil test variantidagi test topshiriqlarini bajarganliklariga e‘tibor qaratish lozim. Ideal holatda ketma-ket o‘tkaziladigan test sinovlarida bir xil variantni ishlatish test topshiriqlari qiyinlik darjalarining bitta shkalada bo‘lishini va qibiliyatlar aniq baholanishini ta‘minlab berar edi. Lekin bir xil variantni ishlatish test topshiriqlarining mazmunini oldindan bilib olish, javoblarni oldindan yodlab olish kabi testning

xavfsizligi bilan bog‘liq muammolarni yuzaga chiqaradi. Shuning uchun real test sinovlarida har xil test variantlaridan foydalaniladi.

Turli xil variantlardan foydalanilganda esa test topshiriqlari qiyinlik darajalarining qobiliyatga nisbatan invariantligi va aksincha qobiliyat darajalarining test topshiriqlari qiyinlik darajariga nisbatan invarianltligi muammozi yuzaga chiqadi.

Bu muammolarni yechish uchun esa umumiyl element yoki umumiyl guruh usullari ishlatiladi [1-3]. Umumiy guruh usulini amalga oshirish turli xil variantlarni bitta guruh yechishi bilan bog‘liq va bunday test sinovlarini tashkil qilish mushkul, shuning uchun amaliyotda umumiyl element usuli ko‘proq ishlatiladi. Umumiy element usuliga doir real test sinovlarining natijalariga tatbiqi bizning avvalgi tadqiqotlarimizda keng yoritib berilgan [5-6,9].

Rash modelining imkoniyatlari keng bo‘lishiga qaramasdan bu modelda ham chegaralar mavjud, shuning uchun tahlillarda klassik test nazariyasi bilan aniqlangan statistik ma‘lumotlar ham berib boriladi. Zamonaviy test nazariyalarida bunday chegaralardan eng muhimi model bilan moslikdir. Moslikka miqdoriy baho beradigan ko‘plab usullar ishlab chiqilgan [1-4]. Real test sinovlarida Rash modeli bilan moslikni baholashga doir maqolalar [8,10] havolalarda

keltirilgan. Odatda model bilan mosligi yaxshi bo‘lmagan test topshiriqlari test topshiriqlari bazasiga kiritilmaydi.

Ushbu maqolada faqat qiyinlik darajalari invariantligi tadqiq qilindi,

lekin klassik test nazariyasida nafaqat qiyinlik darajasi, balki barcha kat-taliklar invariant bo‘lmasligi ilmiy ishlarda [1-4] isbotlanadi.

#### **4. Xulosa**

Ushbu tadqiqotda zamonaviy test nazariyalarida ishlatalidigan eng muhim g‘oyalardan biri test topshiriqlari qiyinlik darajalarining invariantligi g‘oyasi yoritib berildi. Tadqiqotda matematika fanidan 2022-yil 4-dekabrda o‘tkazilgan test sinovlari natijalaridan foydalanildi. Test topshiriqlarining qiyinlik dara-

jalari quyi va yuqori qobiliyat darajalari uchun klassik test nazariyasi va Rash modeli bilan aniqlandi. Klassik nazariyasida qiyinlik darajalari qobiлият darajasiga nisbatan invariant emasligi, Rash modelida esa, aksincha, test topshiriqlarining qiyinlik darajalarining invariantligi ko‘rsatildi.

## ADABIYOTLAR

1. Baker, Frank (2001). The Basics of Item Response Theory, ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, University of Maryland, College Park, MD
2. Hambleton, R.K.,Swaminathan, H.,& Rogers, H.J. (1991), Fundamentals of item response theory. Newbury Park, CA: Sage
3. Ivailo Partchev (2004), A visual guide to item response theory, Friedrich-Schiller-Universitat Jena.
4. Rasch G. (1960), *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*, Copenhagen, Danish Institute for Educational research.
5. M. Dj. Ermamatov, A. Abbosov, A. A. Baratov, Kalibrovkalangan test topshiriqlari va tenglashtirish, BMBA "Axborotnoma" ilmiy-uslubiy jurnali, 2022 yil, 3-4-son, 3-14 betlar.
6. M. Dj. Ermamatov, D. M. Alimov, A. A. Sulaymonov, A. R. Sattiye, Kalibrovkalangan test topashiriqlari: sharq tillaridan o'tkazilgan test sinovi natijalari tahlili, BMBA "Axborotnoma" ilmiy-uslubiy jurnali, 2022 yil, 3-4-son, 6-83 betlar.
7. A.B. Normurodov, M.Dj. Ermamatov, A.A. Baratov, I.A. Boyxonov, Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 9-sinf bitiruvchilari uchun biologiya fanidan bilimlarni baholashda standart testlardan foydalanish, BMBA "Axborotnoma" ilmiy-uslubiy jurnali, 2023 yil, 1-son, 63-77 betlar.
8. A.B. Normurodov, M.Dj. Ermamatov, I.A. Boyxonov, Rash modeli bilan moslik: biologiya fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalari, "Axborotnoma" ilmiy-uslubiy jurnali, 2023 yil, 3-son, 4-21 betlar.
9. M.Dj. Ermamatov, I.A. Boyxonov, Umumiy elementli test variantlari: biologiya fanidan olingan test natijalari, "Axborotnoma" ilmiy-uslubiy jurnali, 2023 yil, 3-son, 32-50 betlar.
10. M.Dj. Ermamatov, A.R. Sattiye, A.B. Normurodov, Z.O. Olimbekov, A.A. Baratov, Fizika fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalari: Rayt xaritasi, ichki va tashqi moslik statistikalari, Rash modeli bilan moslik, "Axborotnoma" ilmiy-uslubiy jurnali, 2023 yil, 1-son, 4-62 betlar.
11. A.R. Sattiye, M. Dj. Ermamatov "Matematika fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlari natijalari tahlili "Axborotnoma" ilmiy-uslubiy jurnali, 2023-yil, 2-son, 35-55-betlar.
12. Gunter Maris, Timo Bechger, Jesse Koops and Ivailo Parchev, Data Management and Analysis of Tests, 2022, p. 1-49.

## INVARIANCE OF ITEM DIFFICULTIES IN RASCH MODEL

**M. Dj. Ermamatov**

*Scientific-Study Practical Center under the Agency for Assessment Knowledge and Competences, Tashkent 100084, Bogishamol 12*

**Abstract.** In this paper invariance of the item difficulties with respect to different ability groups in Rash model is studied by performing calculation of the item difficulties and dividing the group of test takers who had passed exam on mathematics into low and high ability ones. Item difficulties were determined by classical test theory and Rasch model for lower and higher abilities. In the classical theory, it was shown that the level of difficulty is not invariant with respect to the abilities, and in the Rasch model, on the contrary, the invariance of the level of difficulty of the test tasks was shown.

**Keywords:** Classical test theory, Rasch model, difficulty, invariance.

## FIZIKA FANIDAN O'TKAZILGAN TEST TOPSHIRIQLARI APROBATSİYA NATIJALARINING ICHKI VA TASHQI MOSLIK STATISTIKALARI

**Q.A. Amonov, A.A. Baratov**

*O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lif, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Bilim va malakalarni baholash agentligi huzuridagi Ilmiy-o'quv amaliy markazi, 100084, Toshkent sh.,  
Bog'ishamol k., 12-yu.*

**Qisqacha mazmuni.** Ushbu maqolada fizika fanidan umumiyl o'rta ta'lif maktablari, ixtisoslashtirilgan davlat umumta'lif maktablari 11-sinf va akademik litseylarning bitiruvchi o'quvchilaridan ilmiy tadqiqot uchun olingan test sinovi natijalarining Rash modeli asosidagi tahlillari hamda test topshiriqlarining qiyinlik darajasi va sinaluvchilar qobiliyat darajalarining ichki (infit) va tashqi (outfit) mosligi o'rganildi. Test topshiriqlarining ichki moslik darajasi 0,7-1,3 oralig'idan tashqariga chiqmaganligini, ammo tashqi mosligi 0,7 dan kichik va 1,3 dan katta bo'lgan test topshiriqlari mavjudligi va bu test topshiriqlariga berilgan javoblar mutanosib emasligi aniqlandi.

**Kalit so'zlar:** Test topshiriqlari, Rash modeli, qiyinlik darajalari, qobiliyat darajalari, Gutman namunasi, ichki va tashqi moslik statistikalari.

### 1. Kirish

Ta'lif sohasida olib borilayotgan o'zgarishlar va islohotlar, avvalambor davr talablariga javob beradigan salohiyatli yoshlarni tarbiyalash va raqobatbardosh kadrlar tayyorlash, shaxsga yo'naltirilgan kompetensiaviy bilimlarni berish va o'z navbatida mazkur bilimlarni o'lchashning rational, obyektiv hamda shaffof shakllarini yo'lga qo'yishni ham nazarda tutadi. Bunda ta'lif muassasalarida joriy bilimlarni o'lchashni takomillashtirish, uning xolis, shaffof va haqqoniy bo'lishini ta'minlash, ta'lif sifatini oshirishning muhim omillaridan biridir. Umumiyl o'rta ta'lif tizimidagi mavjud muammolarni hal

qilish va ta'lif sifatini yaxshilash borasida turli xil yondashuv mavjud bo'lib, ulardan biri o'quvchilarning bilimini xolis va haqqoniy o'lchash muammosidir. Ta'lif jarayonida sinaluvchilarning bilimlarini to'g'ri o'lchash nafaqat ularning oliy o'quv yurtlariga kirish uchun, balki shaxs sifatida o'z qobiliyati bo'yicha kasbhunar tanlashida ham ahamiyatlidir.

Umuman olganda, o'lchashlar tanlangan obyektdan va o'lchov vositalaridan xoli bo'lishi kerak. Bundan tashqari sinaluvchilarning bilim va ko'nikmalarini aniqlash uchun o'tkaziladigan pedagogik o'lchashlarda standart testlar va bir o'lchovli

shkalalardan foydalanish talab etiladi [1-3]. Bir o'lchovlilik – o'rganilayotgan obyektning faqat bitta xususiyatini o'lhash yoki tavsiflashni bildiradi, ya'ni ajratib olingan biror-bir xususiyatning ma'nosini talqin qilish imkoniyatini beradi [4]. Baholash jarayoni nafaqat umumiy o'rta ta'limga va oliy ta'limga muassasalarida, balki mакtabgacha ta'limga tizimidan boshlab tayanch doktoranturagacha bo'lgan barcha ta'limga bosqichida to'g'ri qo'llanilishi muhim ahamiyatga egadir. Test sinovlarida turli xil sinaluvchilarining qobiliyat darajalariga mos bo'lgan turli xil qiyinlik darajadagi test

topshiriqlari mavjud bo'lishi maqsadiga muvofiqdir. Bunday darajadagi test topshiriqlari taqsimoti to'g'ri bo'lishi uchun qiyinlik darajasi bo'yicha kalibirovkalangan test bazalari yaratilishi va bu test bazalarida test topshiriqlarining sifati ham statistik usullar orqali tahlil qilinishi lozimdir.

Ushbu maqolada umumiy o'rta ta'limga muassasalarida ilmiy tadqiqot uchun fizika fanidan o'tkazilgan aprobatsiya test sinovlari natijalarining Rash modeli asosida tahlili orqali ichki (infit) va tashqi (outfit) moslik statistikalari ko'rib chiqilgan.

## 2 Ichki (infit) va tashqi (outfit) moslik statistikalari

Ichki moslik (infit) statistikasi qobiliyat darajalarining javoblar namunasiga va, aksincha, javoblar namunasining qobiliyat darajasiga sezgir ekanligini ko'rsatadi [7]. Test topshiriqlarining ichki mosligi aniqlangan mezonlardan katta bo'lsa, Gutman namunasi to'g'risida [20], mezonlardan kichik bo'lsa, muqobil o'quv dasturi bilan bog'liq ma'lumotlar beradi.

Tashqi moslik (outfit) statistikasi an'anaviy  $\chi^2$  usuliga asoslangan. U test topshiriqlari qiyinlik darajalari qobiliyat darajasidan va, aksincha, qobili-

yat darajasi qiyinlik darajasidan tashqaridaligini ko'rsatadi. Test topshiriqlari uchun esa tashqi moslik uning uchun aniqlangan mezonlardan katta bo'lsa, maqsadga muvofiq bo'lмагan javoblarni, kichik bo'lsa, tasodifiy yoki ehtiyoitsizlik bilan berilgan javoblarni bildiradi. Test topshiriqlarining qiyinlik darajasi bo'yicha aniqlanadigan tashqi va ichki moslik statistikasi quyidagi (1) ifoda bilan, sinaluvchilarining qobiliyat darajasining tashqi va ichki moslik statistikalari esa quyidagi (2) ifoda bilan aniqlanadi [16].

$$\text{Outfit}_i = \frac{\sum_s (X_{si} - E(X_{si}))^2}{n_i}, \quad \text{Infit}_i = \frac{\sum_s (X_{si} - E(X_{si}))^2}{\sum_s \text{Var}(X_{si})} \quad (1)$$

$$\text{Outfit}_s = \frac{\sum_i (X_{si} - E(X_{si}))^2}{n_s}, \quad \text{Infit}_s = \frac{\sum_i (X_{si} - E(X_{si}))^2}{\sum_{si} Var(X_{si})} \quad (2)$$

bu yerda  $E(X_{si})$  -  $X_{si}$  ning matematik kutilishi,  $Var(X_{si})$  - dispersiya,  $n_i$  - test topshiriqlari soni,  $n_s$  - sinaluvchilar soni.

Ko'p tadqiqotlarda tashqi va ichki moslik darajasining quyi va yuqori chegarasi mos ravishda 0,7 va 1,3 oralig'ida belgilab olinadi. Linacre [21] tahlillardan so'ng bu chegaralarni 0,5 va 1,5 qilib olish ham mumkinligini ko'rsatdi. Mualliflarning [22] ishlarida tashqi va ichki moslik uchun mos ravishda  $1 \pm \frac{6}{\sqrt{n}}$  va  $1 \pm \frac{2}{\sqrt{n}}$  dan foydalanish tavsiya qilinadi. Shuningdek, [23] mualliflar ishlarida ichki va

tashqi mosliklar test topshiriqlari soni va qiyinlik darajasiga bog'liqligi ko'rsatilgan.

1-jadvalda umumiy o'rta ta'lim muassasalari 11-sinf bitiruvchi o'quvchilari uchun o'tkazilgan test sinovi natijalarining (1) formula bilan hisoblangan ichki va tashqi moslik statistikalari keltirilgan. Jadvaldagi ma'lumotlar tartib raqami test topshiriqlari ning qiyinlik darjasini oshib borishi taribida joylashtirilgan (1-test topshiring'i eng oson, ..., 48-test topshiring'i eng qiyin). Shuning uchun test topshiriqlari ID raqamlari tartib raqamlaridan farq qilishi mumkin

### 1-jadval

Test topshiriqlarining qiyinlik darajalari ( $\beta$ ), ichki (infit) va tashqi (outfit) moslik statistikalari

| Nº | ID      | $\beta$ | infit | Outfit |
|----|---------|---------|-------|--------|
| 1  | F000001 | -1,27   | 0,91  | 0,83   |
| 2  | F000003 | -0,8    | 0,95  | 0,92   |
| 3  | F000018 | -0,71   | 0,96  | 0,94   |
| 4  | F000047 | -0,59   | 0,89  | 0,84   |
| 5  | F000021 | -0,42   | 0,94  | 0,95   |
| 6  | F000009 | -0,24   | 0,83  | 0,8    |
| 7  | F000002 | -0,22   | 0,89  | 0,86   |
| 8  | F000017 | -0,2    | 0,85  | 0,83   |
| 9  | F000046 | -0,12   | 0,95  | 0,94   |
| 10 | F000007 | -0,08   | 0,89  | 0,86   |

|    |         |      |      |      |
|----|---------|------|------|------|
| 11 | F000005 | 0,02 | 0,81 | 0,78 |
| 12 | F000012 | 0,07 | 1,04 | 1,02 |
| 13 | F000011 | 0,16 | 0,92 | 0,9  |
| 14 | F000004 | 0,22 | 0,72 | 0,68 |
| 15 | F000033 | 0,25 | 0,89 | 0,87 |
| 16 | F000014 | 0,26 | 0,93 | 0,94 |
| 17 | F000045 | 0,28 | 0,92 | 0,9  |
| 18 | F000035 | 0,29 | 0,91 | 0,92 |
| 19 | F000037 | 0,41 | 1,01 | 1    |
| 20 | F000031 | 0,43 | 1,02 | 1,01 |
| 21 | F000048 | 0,48 | 0,96 | 0,95 |
| 22 | F000032 | 0,54 | 0,9  | 0,88 |
| 23 | F000008 | 0,59 | 0,96 | 0,96 |
| 24 | F000028 | 0,64 | 1,09 | 1,16 |
| 25 | F000026 | 0,78 | 1,23 | 1,25 |
| 26 | F000006 | 0,85 | 0,95 | 1    |
| 27 | F000015 | 0,85 | 1,14 | 1,13 |
| 28 | F000041 | 0,87 | 1    | 1,07 |
| 29 | F000043 | 1    | 1,14 | 1,16 |
| 30 | F000016 | 1,05 | 0,75 | 0,65 |
| 31 | F000030 | 1,06 | 1,19 | 1,28 |
| 32 | F000019 | 1,13 | 0,95 | 0,98 |
| 33 | F000024 | 1,14 | 1,27 | 1,37 |
| 34 | F000040 | 1,15 | 1,25 | 1,32 |
| 35 | F000013 | 1,26 | 0,75 | 0,62 |
| 36 | F000010 | 1,3  | 0,71 | 0,59 |
| 37 | F000025 | 1,36 | 1,24 | 1,31 |
| 38 | F000036 | 1,62 | 1,32 | 1,58 |
| 39 | F000022 | 1,67 | 1,27 | 1,46 |
| 40 | F000034 | 1,77 | 0,99 | 1,15 |
| 41 | F000042 | 1,77 | 0,75 | 0,57 |
| 42 | F000039 | 1,78 | 1,25 | 1,48 |
| 43 | F000023 | 2,05 | 1,22 | 1,47 |
| 44 | F000027 | 2,05 | 0,94 | 0,8  |

|    |         |      |      |      |
|----|---------|------|------|------|
| 45 | F000044 | 2,37 | 0,77 | 0,43 |
| 46 | F000029 | 2,7  | 0,79 | 0,4  |
| 47 | F000038 | 2,7  | 0,83 | 0,5  |
| 48 | F000020 | 3,55 | 0,98 | 0,6  |

1-jadvaldan test topshiriqlari ichki moslik 0,7-1,3 oralig‘idan tashqari ga chiqmaganligini, bu esa ushbu test topshiriqlarida Gutman namunasi va o‘quv dastur bilan bog‘liq muammolar mavjud emasligini ko‘rsatadi [20].

Ammo tashqi moslik (Outfit) statistikasida ID raqamlari F000004, F000010, F000013, F000016, F000020 F000038, F000042 va F000044 bo‘lgan test topshiriqlarining tashqi mosligi 0,7 dan kichik, F000023, F000024, F000036 va F000039 bo‘lgan test topshirig‘ining tashqi mosligi 1,3 dan katta ekanligini ko‘rish mumkin. Moslik statistikasi mezonlari doirasida bo‘lmagan test topshiriqlari asosan qiyinlik darajasi past va yuqori bo‘lgan test topshiriqlariga to‘g‘ri kelishini ko‘rish mumkin. Tashqi moslik darajasi 1,3 dan katta bo‘lgan test topshiriqlariga sinaluv-

chilar tomonidan berilgan javoblar mutanosib emasligi aniqlandi.

Bu esa o‘z navbatida test topshiriqlariga javoblar ko‘proq tasodifiy va ehtiyoitsizlik tufayli bo‘lganligini anglatadi [24]. Test topshiriqlarining ichki va tashqi mosligiga o‘xhash jarayonni amalga oshirib, qobiliyatlarning ichki va tashqi moslik statistikasini tahlil qilish mumkin.

2-jadvalda Rash modeli asosida hisoblangan sinaluvchilarning xom ballari, qobiliyat darajalari ( $\theta$ ), o‘lchashlarning standart xatoligi (O‘SX), z ball, o‘rtacha qiymati 50 va standart og‘ishi 10 bo‘lgan T ball hamda (2) formula bilan hisoblangan qobiliyatlarning ichki (*infit*) va tashqi (*outfit*) moslik statistikalari keltirilgan.

## 2-jadval

Qobiliyat darajalari ( $\theta$ ), ularning ichki (*infit*) va tashqi (*outfit*) moslik statistikasi

| Nº | Sinaluvchilar ID raqami | Xom ball | $\theta$ | O‘SX | Z ball | T ball | Infit | Outfit |
|----|-------------------------|----------|----------|------|--------|--------|-------|--------|
| 1  | 000368                  | 3        | -1,81    | 0,46 | -2,36  | 26,42  | 0,79  | 0,66   |
| 2  | 000366                  | 4        | -1,61    | 0,43 | -2,10  | 29,00  | 0,83  | 0,73   |

|    |        |   |       |      |       |       |      |      |
|----|--------|---|-------|------|-------|-------|------|------|
| 3  | 000036 | 5 | -1,44 | 0,41 | -1,87 | 31,28 | 0,89 | 0,79 |
| 4  | 000266 | 6 | -1,28 | 0,40 | -1,66 | 33,36 | 0,79 | 0,58 |
| 5  | 000220 | 6 | -1,28 | 0,40 | -1,66 | 33,36 | 0,97 | 0,79 |
| 6  | 000233 | 6 | -1,28 | 0,40 | -1,66 | 33,36 | 0,86 | 0,81 |
| 7  | 000055 | 6 | -1,28 | 0,40 | -1,66 | 33,36 | 0,79 | 0,59 |
| 8  | 000006 | 7 | -1,12 | 0,39 | -1,46 | 35,38 | 1,01 | 0,91 |
| 9  | 000099 | 7 | -1,12 | 0,39 | -1,46 | 35,38 | 0,84 | 0,61 |
| 10 | 000101 | 7 | -1,12 | 0,39 | -1,46 | 35,38 | 0,95 | 0,84 |
| 11 | 000268 | 7 | -1,12 | 0,39 | -1,46 | 35,38 | 1,02 | 1,09 |
| 12 | 000369 | 7 | -1,12 | 0,39 | -1,46 | 35,38 | 1,10 | 1,12 |
| 13 | 000401 | 7 | -1,12 | 0,39 | -1,46 | 35,38 | 1,10 | 1,51 |
| 14 | 000219 | 7 | -1,12 | 0,39 | -1,46 | 35,38 | 1,01 | 1,09 |
| 15 | 000232 | 7 | -1,12 | 0,39 | -1,46 | 35,38 | 1,04 | 0,94 |
| 16 | 000236 | 7 | -1,12 | 0,39 | -1,46 | 35,38 | 0,92 | 0,85 |
| 17 | 000238 | 7 | -1,12 | 0,39 | -1,46 | 35,38 | 0,92 | 0,85 |
| 18 | 000031 | 7 | -1,12 | 0,39 | -1,46 | 35,38 | 1,04 | 1,22 |
| 19 | 000059 | 7 | -1,12 | 0,39 | -1,46 | 35,38 | 0,97 | 1,31 |
| 20 | 000003 | 8 | -0,97 | 0,38 | -1,27 | 37,35 | 1,02 | 0,88 |
| 21 | 000010 | 8 | -0,97 | 0,38 | -1,27 | 37,35 | 1,07 | 1,42 |
| 22 | 000197 | 8 | -0,97 | 0,38 | -1,27 | 37,35 | 0,99 | 1,14 |
| 23 | 000262 | 8 | -0,97 | 0,38 | -1,27 | 37,35 | 1,21 | 1,40 |
| 24 | 000301 | 8 | -0,97 | 0,38 | -1,27 | 37,35 | 1,00 | 1,07 |
| 25 | 000361 | 8 | -0,97 | 0,38 | -1,27 | 37,35 | 1,16 | 1,26 |
| 26 | 000363 | 8 | -0,97 | 0,38 | -1,27 | 37,35 | 1,03 | 0,98 |
| 27 | 000375 | 8 | -0,97 | 0,38 | -1,27 | 37,35 | 1,09 | 1,32 |
| 28 | 000235 | 8 | -0,97 | 0,38 | -1,27 | 37,35 | 0,97 | 0,93 |
| 29 | 000033 | 8 | -0,97 | 0,38 | -1,27 | 37,35 | 1,02 | 1,18 |
| 30 | 000035 | 8 | -0,97 | 0,38 | -1,27 | 37,35 | 1,17 | 1,55 |
| 31 | 000043 | 8 | -0,97 | 0,38 | -1,27 | 37,35 | 1,02 | 0,91 |

|    |        |    |       |      |       |       |      |      |
|----|--------|----|-------|------|-------|-------|------|------|
| 32 | 000057 | 8  | -0,97 | 0,38 | -1,27 | 37,35 | 0,94 | 0,78 |
| 33 | 000005 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 0,93 | 0,99 |
| 34 | 000015 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 1,00 | 1,05 |
| 35 | 000023 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 0,99 | 0,95 |
| 36 | 000091 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 1,01 | 1,01 |
| 37 | 000102 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 0,99 | 0,86 |
| 38 | 000104 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 0,99 | 1,04 |
| 39 | 000110 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 0,98 | 0,78 |
| 40 | 000111 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 0,93 | 0,86 |
| 41 | 000244 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 0,89 | 0,74 |
| 42 | 000263 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 1,16 | 1,48 |
| 43 | 000267 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 1,22 | 1,28 |
| 44 | 000316 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 0,98 | 0,90 |
| 45 | 000371 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 0,88 | 0,89 |
| 46 | 000211 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 1,12 | 1,11 |
| 47 | 000212 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 1,01 | 1,01 |
| 48 | 000229 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 0,95 | 1,10 |
| 49 | 000237 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 1,02 | 0,93 |
| 50 | 000240 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 1,20 | 1,42 |
| 51 | 000032 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 1,01 | 1,01 |
| 52 | 000034 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 1,06 | 1,01 |
| 53 | 000046 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 0,96 | 1,05 |
| 54 | 000056 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 1,30 | 1,65 |
| 55 | 000058 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 0,86 | 0,65 |
| 56 | 000060 | 9  | -0,84 | 0,35 | -1,09 | 39,10 | 0,96 | 0,95 |
| 57 | 000103 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 0,86 | 0,66 |
| 58 | 000106 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 0,82 | 0,71 |
| 59 | 000114 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 0,86 | 0,75 |
| 60 | 000183 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 0,86 | 0,72 |

|    |        |    |       |      |       |       |      |      |
|----|--------|----|-------|------|-------|-------|------|------|
| 61 | 000191 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,03 | 1,20 |
| 62 | 000194 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,03 | 0,98 |
| 63 | 000195 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 0,91 | 0,88 |
| 64 | 000206 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 0,95 | 1,04 |
| 65 | 000209 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,00 | 0,92 |
| 66 | 000241 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,06 | 0,94 |
| 67 | 000243 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,20 | 1,30 |
| 68 | 000246 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,00 | 1,04 |
| 69 | 000253 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 0,97 | 0,92 |
| 70 | 000255 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 0,99 | 0,97 |
| 71 | 000256 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,31 | 1,54 |
| 72 | 000259 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,01 | 0,97 |
| 73 | 000260 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,03 | 1,07 |
| 74 | 000261 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,17 | 1,18 |
| 75 | 000269 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,10 | 0,97 |
| 76 | 000305 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 0,79 | 1,14 |
| 77 | 000362 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,13 | 1,34 |
| 78 | 000374 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,04 | 0,90 |
| 79 | 000378 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 0,97 | 1,01 |
| 80 | 000411 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,20 | 1,38 |
| 81 | 000214 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 0,99 | 0,89 |
| 82 | 000224 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 0,95 | 0,87 |
| 83 | 000230 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 0,93 | 0,84 |
| 84 | 000239 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,00 | 0,86 |
| 85 | 000044 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,09 | 0,98 |
| 86 | 000045 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 0,86 | 0,96 |
| 87 | 000052 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,16 | 1,28 |
| 88 | 000053 | 10 | -0,72 | 0,33 | -0,94 | 40,61 | 1,21 | 1,34 |
| 89 | 000008 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,17 | 1,35 |

|     |        |    |       |      |       |       |      |      |
|-----|--------|----|-------|------|-------|-------|------|------|
| 90  | 000009 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,13 | 1,28 |
| 91  | 000090 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 0,98 | 0,99 |
| 92  | 000092 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,07 | 0,99 |
| 93  | 000094 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,22 | 1,36 |
| 94  | 000100 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,05 | 0,98 |
| 95  | 000105 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,03 | 0,93 |
| 96  | 000205 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 0,88 | 0,79 |
| 97  | 000210 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,11 | 1,18 |
| 98  | 000242 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 0,96 | 0,83 |
| 99  | 000247 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 0,95 | 0,94 |
| 100 | 000257 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 0,89 | 0,74 |
| 101 | 000258 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,08 | 1,35 |
| 102 | 000365 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,05 | 0,90 |
| 103 | 000373 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,22 | 1,24 |
| 104 | 000380 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 0,98 | 0,90 |
| 105 | 000409 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,05 | 1,11 |
| 106 | 000215 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,01 | 0,90 |
| 107 | 000218 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,18 | 1,11 |
| 108 | 000221 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 0,99 | 0,91 |
| 109 | 000222 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 0,99 | 0,91 |
| 110 | 000223 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 0,99 | 0,91 |
| 111 | 000225 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,01 | 1,07 |
| 112 | 000226 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,01 | 1,07 |
| 113 | 000227 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,01 | 1,07 |
| 114 | 000228 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,01 | 1,07 |
| 115 | 000231 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 0,94 | 0,83 |
| 116 | 000038 | 11 | -0,62 | 0,33 | -0,80 | 41,99 | 1,14 | 1,26 |
| 117 | 000004 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 1,07 | 1,04 |
| 118 | 000018 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 0,93 | 0,93 |

|     |        |    |       |      |       |       |      |      |
|-----|--------|----|-------|------|-------|-------|------|------|
| 119 | 000025 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 0,92 | 0,82 |
| 120 | 000096 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 1,08 | 0,99 |
| 121 | 000098 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 0,97 | 0,84 |
| 122 | 000119 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 1,09 | 1,06 |
| 123 | 000185 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 0,94 | 1,02 |
| 124 | 000190 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 1,06 | 1,10 |
| 125 | 000204 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 0,80 | 0,66 |
| 126 | 000264 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 1,17 | 1,13 |
| 127 | 000306 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 0,88 | 0,80 |
| 128 | 000351 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 0,98 | 0,92 |
| 129 | 000377 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 0,98 | 0,87 |
| 130 | 000379 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 1,01 | 0,88 |
| 131 | 000382 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 0,88 | 0,79 |
| 132 | 000388 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 0,82 | 0,75 |
| 133 | 000389 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 0,88 | 0,79 |
| 134 | 000213 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 1,02 | 0,90 |
| 135 | 000216 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 0,99 | 0,86 |
| 136 | 00039  | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 1,15 | 1,11 |
| 137 | 000040 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 1,16 | 1,25 |
| 138 | 000042 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 1,01 | 1,07 |
| 139 | 000048 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 1,19 | 1,25 |
| 140 | 000051 | 12 | -0,50 | 0,35 | -0,65 | 43,47 | 1,03 | 1,09 |
| 141 | 000007 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 0,99 | 0,90 |
| 142 | 000012 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 0,94 | 0,89 |
| 143 | 000017 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 0,89 | 0,83 |
| 144 | 000020 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 1,07 | 1,16 |
| 145 | 000021 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 1,10 | 1,05 |
| 146 | 000062 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 0,86 | 0,73 |
| 147 | 000087 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 0,99 | 0,99 |

|     |        |    |       |      |       |       |      |      |
|-----|--------|----|-------|------|-------|-------|------|------|
| 148 | 000093 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 1,22 | 1,12 |
| 149 | 000113 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 0,96 | 0,92 |
| 150 | 000122 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 0,81 | 0,67 |
| 151 | 000196 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 0,91 | 0,84 |
| 152 | 000254 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 1,10 | 1,19 |
| 153 | 000265 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 1,27 | 1,28 |
| 154 | 000304 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 0,91 | 0,82 |
| 155 | 000314 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 0,96 | 0,85 |
| 156 | 000355 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 0,98 | 1,10 |
| 157 | 000370 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 1,20 | 1,28 |
| 158 | 000381 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 0,85 | 0,73 |
| 159 | 000420 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 0,95 | 0,81 |
| 160 | 000037 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 1,06 | 1,01 |
| 161 | 000054 | 13 | -0,38 | 0,36 | -0,49 | 45,11 | 1,12 | 1,10 |
| 162 | 000001 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 0,87 | 0,76 |
| 163 | 000002 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 0,95 | 0,90 |
| 164 | 000014 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 1,15 | 1,06 |
| 165 | 000024 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 0,99 | 1,00 |
| 166 | 000073 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 0,96 | 0,88 |
| 167 | 000095 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 1,05 | 1,01 |
| 168 | 000108 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 0,85 | 0,74 |
| 169 | 000120 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 1,11 | 1,25 |
| 170 | 000139 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 0,99 | 0,91 |
| 171 | 000140 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 0,97 | 0,97 |
| 172 | 000208 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 0,87 | 0,80 |
| 173 | 000245 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 1,04 | 0,91 |
| 174 | 000249 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 1,16 | 1,14 |
| 175 | 000252 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 1,15 | 1,16 |
| 176 | 000317 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 0,87 | 0,74 |

|     |        |    |       |      |       |       |      |      |
|-----|--------|----|-------|------|-------|-------|------|------|
| 177 | 000322 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 1,12 | 1,16 |
| 178 | 000326 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 0,96 | 1,00 |
| 179 | 000349 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 1,01 | 0,99 |
| 180 | 000354 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 1,20 | 1,30 |
| 181 | 000376 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 1,02 | 1,02 |
| 182 | 000383 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 0,91 | 0,82 |
| 183 | 000385 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 0,91 | 0,82 |
| 184 | 000386 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 0,93 | 0,84 |
| 185 | 000387 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 0,91 | 0,82 |
| 186 | 000398 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 0,97 | 1,03 |
| 187 | 000402 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 1,00 | 0,85 |
| 188 | 000404 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 1,13 | 1,22 |
| 189 | 000410 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 1,13 | 1,14 |
| 190 | 000419 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 1,14 | 1,22 |
| 191 | 000217 | 14 | -0,25 | 0,35 | -0,32 | 46,76 | 1,04 | 0,92 |
| 192 | 00063  | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 1,08 | 1,02 |
| 193 | 00089  | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 1,14 | 1,16 |
| 194 | 000107 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 0,90 | 0,84 |
| 195 | 000112 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 1,04 | 1,09 |
| 196 | 000182 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 0,93 | 0,93 |
| 197 | 000192 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 0,94 | 0,87 |
| 198 | 000199 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 1,02 | 1,07 |
| 199 | 000248 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 1,01 | 0,97 |
| 200 | 000307 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 1,02 | 1,03 |
| 201 | 000315 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 1,15 | 1,11 |
| 202 | 000318 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 0,98 | 0,95 |
| 203 | 000339 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 1,02 | 1,17 |
| 204 | 000364 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 1,13 | 1,07 |
| 205 | 000372 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 1,13 | 1,02 |

|     |        |    |       |      |       |       |      |      |
|-----|--------|----|-------|------|-------|-------|------|------|
| 206 | 000384 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 0,90 | 0,82 |
| 207 | 000390 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 0,97 | 0,88 |
| 208 | 000391 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 1,00 | 1,03 |
| 209 | 000400 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 0,98 | 0,93 |
| 210 | 000407 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 0,86 | 0,80 |
| 211 | 000047 | 15 | -0,14 | 0,31 | -0,18 | 48,19 | 1,13 | 1,18 |
| 212 | 000016 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 1,09 | 1,14 |
| 213 | 000022 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 1,03 | 1,05 |
| 214 | 000080 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 0,99 | 0,88 |
| 215 | 000116 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 0,96 | 0,91 |
| 216 | 000124 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 0,92 | 0,93 |
| 217 | 000174 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 0,94 | 0,89 |
| 218 | 000270 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 1,08 | 1,10 |
| 219 | 000303 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 0,83 | 0,76 |
| 220 | 000308 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 1,07 | 1,05 |
| 221 | 000313 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 0,76 | 0,67 |
| 222 | 000319 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 1,07 | 1,16 |
| 223 | 000320 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 0,96 | 0,98 |
| 224 | 000323 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 0,97 | 0,95 |
| 225 | 000325 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 0,87 | 0,77 |
| 226 | 000328 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 0,82 | 0,73 |
| 227 | 000393 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 0,89 | 0,93 |
| 228 | 000413 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 0,98 | 0,97 |
| 229 | 000414 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 1,02 | 1,00 |
| 230 | 000041 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 0,98 | 0,93 |
| 231 | 000049 | 16 | -0,05 | 0,28 | -0,07 | 49,34 | 1,05 | 1,00 |
| 232 | 000078 | 17 | 0,02  | 0,28 | 0,03  | 50,34 | 0,92 | 0,89 |
| 233 | 000115 | 17 | 0,02  | 0,28 | 0,03  | 50,34 | 1,12 | 1,15 |
| 234 | 000138 | 17 | 0,02  | 0,28 | 0,03  | 50,34 | 0,79 | 1,30 |

|     |        |    |      |      |      |       |      |      |
|-----|--------|----|------|------|------|-------|------|------|
| 235 | 000141 | 17 | 0,02 | 0,28 | 0,03 | 50,34 | 0,89 | 0,87 |
| 236 | 000184 | 17 | 0,02 | 0,28 | 0,03 | 50,34 | 0,92 | 0,92 |
| 237 | 000193 | 17 | 0,02 | 0,28 | 0,03 | 50,34 | 0,97 | 0,96 |
| 238 | 000327 | 17 | 0,02 | 0,28 | 0,03 | 50,34 | 0,85 | 0,77 |
| 239 | 000344 | 17 | 0,02 | 0,28 | 0,03 | 50,34 | 1,01 | 0,96 |
| 240 | 000396 | 17 | 0,02 | 0,28 | 0,03 | 50,34 | 1,28 | 1,29 |
| 241 | 000417 | 17 | 0,02 | 0,28 | 0,03 | 50,34 | 0,84 | 0,77 |
| 242 | 000013 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 1,02 | 0,98 |
| 243 | 000026 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 0,79 | 0,69 |
| 244 | 000068 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 1,03 | 0,98 |
| 245 | 000069 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 0,90 | 0,80 |
| 246 | 000083 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 0,99 | 1,16 |
| 247 | 000086 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 0,89 | 0,81 |
| 248 | 000097 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 1,13 | 1,12 |
| 249 | 000109 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 0,97 | 0,89 |
| 250 | 000117 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 1,04 | 1,04 |
| 251 | 000118 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 0,91 | 0,87 |
| 252 | 000126 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 1,00 | 0,95 |
| 253 | 000143 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 0,97 | 0,94 |
| 254 | 000156 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 1,08 | 1,04 |
| 255 | 000161 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 0,89 | 0,82 |
| 256 | 000310 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 0,78 | 0,69 |
| 257 | 000311 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 0,97 | 0,89 |
| 258 | 000338 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 0,96 | 0,85 |
| 259 | 000342 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 1,00 | 1,00 |
| 260 | 000360 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 0,90 | 0,86 |
| 261 | 000403 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 0,86 | 0,80 |
| 262 | 000405 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 0,99 | 0,93 |
| 263 | 000418 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 1,02 | 1,04 |

|     |        |    |      |      |      |       |      |      |
|-----|--------|----|------|------|------|-------|------|------|
| 264 | 000050 | 18 | 0,11 | 0,30 | 0,14 | 51,40 | 0,94 | 0,90 |
| 265 | 000123 | 19 | 0,21 | 0,33 | 0,27 | 52,71 | 0,73 | 0,64 |
| 266 | 000137 | 19 | 0,21 | 0,33 | 0,27 | 52,71 | 0,95 | 0,94 |
| 267 | 000144 | 19 | 0,21 | 0,33 | 0,27 | 52,71 | 1,01 | 0,99 |
| 268 | 000170 | 19 | 0,21 | 0,33 | 0,27 | 52,71 | 0,79 | 0,72 |
| 269 | 000198 | 19 | 0,21 | 0,33 | 0,27 | 52,71 | 1,04 | 1,05 |
| 270 | 000337 | 19 | 0,21 | 0,33 | 0,27 | 52,71 | 0,89 | 0,82 |
| 271 | 000357 | 19 | 0,21 | 0,33 | 0,27 | 52,71 | 1,01 | 0,94 |
| 272 | 000395 | 19 | 0,21 | 0,33 | 0,27 | 52,71 | 0,99 | 1,41 |
| 273 | 000397 | 19 | 0,21 | 0,33 | 0,27 | 52,71 | 1,01 | 0,97 |
| 274 | 000406 | 19 | 0,21 | 0,33 | 0,27 | 52,71 | 0,84 | 0,81 |
| 275 | 00088  | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 0,86 | 0,80 |
| 276 | 000136 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 0,96 | 0,94 |
| 277 | 000151 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 0,95 | 0,95 |
| 278 | 000153 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 0,83 | 0,75 |
| 279 | 000162 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 0,94 | 0,89 |
| 280 | 000166 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 0,88 | 0,80 |
| 281 | 000177 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 1,02 | 1,00 |
| 282 | 000178 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 0,80 | 0,73 |
| 283 | 000179 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 0,92 | 0,86 |
| 284 | 000186 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 1,00 | 0,93 |
| 285 | 000203 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 0,88 | 0,84 |
| 286 | 000207 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 0,95 | 1,03 |
| 287 | 000302 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 0,76 | 0,68 |
| 288 | 000312 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 0,98 | 0,93 |
| 289 | 000340 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 0,98 | 0,91 |
| 290 | 000341 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 1,01 | 0,94 |
| 291 | 000392 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 0,96 | 0,88 |
| 292 | 000415 | 20 | 0,32 | 0,35 | 0,42 | 54,24 | 0,96 | 0,89 |

|     |        |    |      |      |      |       |      |      |
|-----|--------|----|------|------|------|-------|------|------|
| 293 | 000011 | 21 | 0,44 | 0,34 | 0,58 | 55,80 | 0,98 | 1,30 |
| 294 | 000066 | 21 | 0,44 | 0,34 | 0,58 | 55,80 | 0,98 | 1,00 |
| 295 | 000125 | 21 | 0,44 | 0,34 | 0,58 | 55,80 | 1,08 | 1,43 |
| 296 | 000130 | 21 | 0,44 | 0,34 | 0,58 | 55,80 | 0,83 | 0,75 |
| 297 | 000132 | 21 | 0,44 | 0,34 | 0,58 | 55,80 | 0,94 | 0,92 |
| 298 | 000150 | 21 | 0,44 | 0,34 | 0,58 | 55,80 | 1,16 | 1,14 |
| 299 | 000155 | 21 | 0,44 | 0,34 | 0,58 | 55,80 | 0,99 | 0,99 |
| 300 | 000159 | 21 | 0,44 | 0,34 | 0,58 | 55,80 | 0,86 | 0,81 |
| 301 | 000167 | 21 | 0,44 | 0,34 | 0,58 | 55,80 | 0,99 | 0,95 |
| 302 | 000171 | 21 | 0,44 | 0,34 | 0,58 | 55,80 | 0,93 | 1,03 |
| 303 | 000176 | 21 | 0,44 | 0,34 | 0,58 | 55,80 | 0,90 | 0,83 |
| 304 | 000180 | 21 | 0,44 | 0,34 | 0,58 | 55,80 | 0,82 | 0,75 |
| 305 | 000321 | 21 | 0,44 | 0,34 | 0,58 | 55,80 | 0,79 | 0,72 |
| 306 | 000324 | 21 | 0,44 | 0,34 | 0,58 | 55,80 | 1,11 | 1,09 |
| 307 | 000343 | 21 | 0,44 | 0,34 | 0,58 | 55,80 | 0,99 | 0,96 |
| 308 | 000142 | 22 | 0,54 | 0,30 | 0,71 | 57,13 | 0,77 | 0,73 |
| 309 | 000152 | 22 | 0,54 | 0,30 | 0,71 | 57,13 | 1,02 | 1,03 |
| 310 | 000154 | 22 | 0,54 | 0,30 | 0,71 | 57,13 | 0,87 | 0,84 |
| 311 | 000160 | 22 | 0,54 | 0,30 | 0,71 | 57,13 | 0,88 | 0,86 |
| 312 | 000163 | 22 | 0,54 | 0,30 | 0,71 | 57,13 | 0,89 | 0,80 |
| 313 | 000165 | 22 | 0,54 | 0,30 | 0,71 | 57,13 | 0,89 | 0,81 |
| 314 | 000181 | 22 | 0,54 | 0,30 | 0,71 | 57,13 | 0,92 | 0,88 |
| 315 | 000187 | 22 | 0,54 | 0,30 | 0,71 | 57,13 | 1,01 | 0,93 |
| 316 | 000279 | 22 | 0,54 | 0,30 | 0,71 | 57,13 | 0,98 | 0,99 |
| 317 | 000329 | 22 | 0,54 | 0,30 | 0,71 | 57,13 | 1,00 | 1,01 |
| 318 | 000330 | 22 | 0,54 | 0,30 | 0,71 | 57,13 | 1,06 | 1,07 |
| 319 | 000359 | 22 | 0,54 | 0,30 | 0,71 | 57,13 | 1,08 | 1,35 |
| 320 | 000416 | 22 | 0,54 | 0,30 | 0,71 | 57,13 | 0,93 | 0,85 |
| 321 | 000075 | 23 | 0,62 | 0,27 | 0,82 | 58,16 | 0,89 | 0,89 |

|     |        |    |      |      |      |       |      |      |
|-----|--------|----|------|------|------|-------|------|------|
| 322 | 000082 | 23 | 0,62 | 0,27 | 0,82 | 58,16 | 0,96 | 0,90 |
| 323 | 000128 | 23 | 0,62 | 0,27 | 0,82 | 58,16 | 1,18 | 1,56 |
| 324 | 000164 | 23 | 0,62 | 0,27 | 0,82 | 58,16 | 0,77 | 0,70 |
| 325 | 000168 | 23 | 0,62 | 0,27 | 0,82 | 58,16 | 0,82 | 0,77 |
| 326 | 000173 | 23 | 0,62 | 0,27 | 0,82 | 58,16 | 0,87 | 0,82 |
| 327 | 000175 | 23 | 0,62 | 0,27 | 0,82 | 58,16 | 0,83 | 0,77 |
| 328 | 000189 | 23 | 0,62 | 0,27 | 0,82 | 58,16 | 0,91 | 0,87 |
| 329 | 000358 | 23 | 0,62 | 0,27 | 0,82 | 58,16 | 1,03 | 0,99 |
| 330 | 000412 | 23 | 0,62 | 0,27 | 0,82 | 58,16 | 0,93 | 0,86 |
| 331 | 000019 | 24 | 0,69 | 0,26 | 0,90 | 59,03 | 0,92 | 0,90 |
| 332 | 000079 | 24 | 0,69 | 0,26 | 0,90 | 59,03 | 0,92 | 0,84 |
| 333 | 00085  | 24 | 0,69 | 0,26 | 0,90 | 59,03 | 0,83 | 0,75 |
| 334 | 000121 | 24 | 0,69 | 0,26 | 0,90 | 59,03 | 0,89 | 0,83 |
| 335 | 000127 | 24 | 0,69 | 0,26 | 0,90 | 59,03 | 0,84 | 0,80 |
| 336 | 000147 | 24 | 0,69 | 0,26 | 0,90 | 59,03 | 1,03 | 1,03 |
| 337 | 000158 | 24 | 0,69 | 0,26 | 0,90 | 59,03 | 0,84 | 0,77 |
| 338 | 000169 | 24 | 0,69 | 0,26 | 0,90 | 59,03 | 0,82 | 0,75 |
| 339 | 000172 | 24 | 0,69 | 0,26 | 0,90 | 59,03 | 0,88 | 0,86 |
| 340 | 000200 | 24 | 0,69 | 0,26 | 0,90 | 59,03 | 0,88 | 0,81 |
| 341 | 000394 | 24 | 0,69 | 0,26 | 0,90 | 59,03 | 1,03 | 1,02 |
| 342 | 000399 | 24 | 0,69 | 0,26 | 0,90 | 59,03 | 0,88 | 0,80 |
| 343 | 000408 | 24 | 0,69 | 0,26 | 0,90 | 59,03 | 1,00 | 0,95 |
| 344 | 00076  | 25 | 0,76 | 0,28 | 0,99 | 59,94 | 0,91 | 0,87 |
| 345 | 000131 | 25 | 0,76 | 0,28 | 0,99 | 59,94 | 0,82 | 0,75 |
| 346 | 000133 | 25 | 0,76 | 0,28 | 0,99 | 59,94 | 0,98 | 0,95 |
| 347 | 000145 | 25 | 0,76 | 0,28 | 0,99 | 59,94 | 0,90 | 0,87 |
| 348 | 000157 | 25 | 0,76 | 0,28 | 0,99 | 59,94 | 0,81 | 0,78 |
| 349 | 000332 | 25 | 0,76 | 0,28 | 0,99 | 59,94 | 0,97 | 0,94 |
| 350 | 000333 | 25 | 0,76 | 0,28 | 0,99 | 59,94 | 0,90 | 0,83 |

|     |        |    |      |      |      |       |      |      |
|-----|--------|----|------|------|------|-------|------|------|
| 351 | 000334 | 25 | 0,76 | 0,28 | 0,99 | 59,94 | 0,90 | 0,87 |
| 352 | 000347 | 25 | 0,76 | 0,28 | 0,99 | 59,94 | 1,18 | 1,16 |
| 353 | 000070 | 26 | 0,85 | 0,32 | 1,11 | 61,09 | 0,79 | 0,71 |
| 354 | 000081 | 26 | 0,85 | 0,32 | 1,11 | 61,09 | 0,74 | 0,67 |
| 355 | 000129 | 26 | 0,85 | 0,32 | 1,11 | 61,09 | 0,94 | 1,11 |
| 356 | 000135 | 26 | 0,85 | 0,32 | 1,11 | 61,09 | 0,72 | 0,66 |
| 357 | 000149 | 26 | 0,85 | 0,32 | 1,11 | 61,09 | 0,83 | 0,80 |
| 358 | 000278 | 26 | 0,85 | 0,32 | 1,11 | 61,09 | 1,00 | 1,02 |
| 359 | 000353 | 26 | 0,85 | 0,32 | 1,11 | 61,09 | 1,09 | 1,26 |
| 360 | 000061 | 27 | 0,96 | 0,35 | 1,25 | 62,54 | 0,88 | 0,81 |
| 361 | 000067 | 27 | 0,96 | 0,35 | 1,25 | 62,54 | 0,97 | 0,95 |
| 362 | 000074 | 27 | 0,96 | 0,35 | 1,25 | 62,54 | 0,92 | 0,92 |
| 363 | 000188 | 27 | 0,96 | 0,35 | 1,25 | 62,54 | 0,94 | 0,91 |
| 364 | 000201 | 27 | 0,96 | 0,35 | 1,25 | 62,54 | 0,77 | 0,71 |
| 365 | 000202 | 27 | 0,96 | 0,35 | 1,25 | 62,54 | 0,76 | 0,71 |
| 366 | 000251 | 27 | 0,96 | 0,35 | 1,25 | 62,54 | 0,91 | 0,85 |
| 367 | 000286 | 27 | 0,96 | 0,35 | 1,25 | 62,54 | 1,12 | 1,30 |
| 368 | 000292 | 27 | 0,96 | 0,35 | 1,25 | 62,54 | 1,33 | 1,43 |
| 369 | 000298 | 27 | 0,96 | 0,35 | 1,25 | 62,54 | 0,98 | 1,00 |
| 370 | 000309 | 27 | 0,96 | 0,35 | 1,25 | 62,54 | 0,85 | 0,78 |
| 371 | 000336 | 27 | 0,96 | 0,35 | 1,25 | 62,54 | 0,80 | 0,74 |
| 372 | 00064  | 28 | 1,08 | 0,35 | 1,41 | 64,13 | 0,89 | 1,01 |
| 373 | 000071 | 28 | 1,08 | 0,35 | 1,41 | 64,13 | 0,87 | 0,80 |
| 374 | 000084 | 28 | 1,08 | 0,35 | 1,41 | 64,13 | 1,00 | 1,03 |
| 375 | 000250 | 28 | 1,08 | 0,35 | 1,41 | 64,13 | 0,91 | 0,85 |
| 376 | 000291 | 28 | 1,08 | 0,35 | 1,41 | 64,13 | 1,20 | 1,27 |
| 377 | 000077 | 29 | 1,19 | 0,32 | 1,56 | 65,59 | 1,06 | 1,04 |
| 378 | 000146 | 29 | 1,19 | 0,32 | 1,56 | 65,59 | 1,03 | 1,13 |
| 379 | 000297 | 29 | 1,19 | 0,32 | 1,56 | 65,59 | 1,04 | 1,04 |

|     |        |    |      |      |      |       |      |      |
|-----|--------|----|------|------|------|-------|------|------|
| 380 | 000345 | 29 | 1,19 | 0,32 | 1,56 | 65,59 | 0,82 | 0,74 |
| 381 | 000271 | 30 | 1,28 | 0,28 | 1,68 | 66,77 | 1,12 | 1,31 |
| 382 | 000352 | 30 | 1,28 | 0,28 | 1,68 | 66,77 | 0,89 | 0,91 |
| 383 | 00072  | 31 | 1,36 | 0,27 | 1,77 | 67,75 | 0,98 | 1,12 |
| 384 | 000277 | 31 | 1,36 | 0,27 | 1,77 | 67,75 | 0,97 | 0,95 |
| 385 | 000346 | 31 | 1,36 | 0,27 | 1,77 | 67,75 | 1,08 | 1,17 |
| 386 | 000148 | 32 | 1,43 | 0,29 | 1,87 | 68,73 | 0,92 | 0,84 |
| 387 | 000272 | 32 | 1,43 | 0,29 | 1,87 | 68,73 | 1,02 | 0,98 |
| 388 | 000273 | 32 | 1,43 | 0,29 | 1,87 | 68,73 | 0,87 | 0,78 |
| 389 | 000274 | 32 | 1,43 | 0,29 | 1,87 | 68,73 | 1,10 | 1,16 |
| 390 | 000276 | 32 | 1,43 | 0,29 | 1,87 | 68,73 | 0,95 | 0,88 |
| 391 | 000280 | 32 | 1,43 | 0,29 | 1,87 | 68,73 | 1,01 | 0,92 |
| 392 | 000282 | 32 | 1,43 | 0,29 | 1,87 | 68,73 | 1,10 | 1,11 |
| 393 | 000290 | 32 | 1,43 | 0,29 | 1,87 | 68,73 | 1,00 | 1,13 |
| 394 | 000294 | 32 | 1,43 | 0,29 | 1,87 | 68,73 | 0,96 | 0,87 |
| 395 | 000295 | 32 | 1,43 | 0,29 | 1,87 | 68,73 | 1,02 | 0,98 |
| 396 | 000300 | 32 | 1,43 | 0,29 | 1,87 | 68,73 | 0,97 | 0,94 |
| 397 | 000283 | 33 | 1,53 | 0,32 | 1,99 | 69,93 | 1,13 | 1,17 |
| 398 | 000293 | 33 | 1,53 | 0,32 | 1,99 | 69,93 | 1,08 | 1,03 |
| 399 | 00065  | 34 | 1,64 | 0,35 | 2,14 | 71,44 | 0,86 | 0,77 |
| 400 | 000134 | 34 | 1,64 | 0,35 | 2,14 | 71,44 | 1,07 | 1,00 |
| 401 | 000296 | 34 | 1,64 | 0,35 | 2,14 | 71,44 | 1,02 | 0,90 |
| 402 | 000331 | 34 | 1,64 | 0,35 | 2,14 | 71,44 | 0,85 | 0,81 |
| 403 | 000356 | 34 | 1,64 | 0,35 | 2,14 | 71,44 | 0,80 | 0,75 |
| 404 | 000275 | 35 | 1,77 | 0,36 | 2,31 | 73,12 | 0,99 | 0,85 |
| 405 | 000287 | 35 | 1,77 | 0,36 | 2,31 | 73,12 | 0,98 | 0,82 |
| 406 | 000289 | 35 | 1,77 | 0,36 | 2,31 | 73,12 | 0,90 | 0,76 |
| 407 | 000348 | 35 | 1,77 | 0,36 | 2,31 | 73,12 | 0,91 | 0,81 |
| 408 | 000281 | 36 | 1,89 | 0,34 | 2,47 | 74,71 | 0,88 | 0,72 |

|     |        |    |      |      |      |       |      |      |
|-----|--------|----|------|------|------|-------|------|------|
| 409 | 000284 | 36 | 1,89 | 0,34 | 2,47 | 74,71 | 0,94 | 0,77 |
| 410 | 000285 | 36 | 1,89 | 0,34 | 2,47 | 74,71 | 0,94 | 0,77 |
| 411 | 000288 | 37 | 2,00 | 0,32 | 2,61 | 76,09 | 0,91 | 0,72 |
| 412 | 000299 | 37 | 2,00 | 0,32 | 2,61 | 76,09 | 0,94 | 0,75 |
| 413 | 000335 | 37 | 2,00 | 0,32 | 2,61 | 76,09 | 1,07 | 0,97 |
| 414 | 000350 | 41 | 2,49 | 0,39 | 3,24 | 82,44 | 0,79 | 0,55 |

2-jadvaldan sinaluvchilarning qobiliyat darajalari (-1,81:2,49) logit birlik oraliqda joylashganligi aniqlandi hamda qobiliyat darajalari bo'yicha ichki moslik darajasi 0,5 dan kichiklari aniqlanmadи. Bu sinaluvchilar uchun ichki moslik (infit) qoniqarli ekanligini ko'rsatadi, yuqorida keltirib o'tganimizdek, tashqi moslik (outfit) belgilangan mezonlardan katta bo'lsa, test topshiriqlari qiyinlik darajalari qobiliyat darajasidan va aksincha, kichik bo'lsa, qobiliyat darajasi qiyinlik darajasidan tashqaridaligini ko'rsatadi. Qobiliyat darajasi bo'yicha ID raqamlari 000035, 000265, 000128, 000358, 000156 va 000286 bo'lgan sinaluvchilarning tashqi mosligi 1,5 dan katta ekanligi aniqlandi. Bu ma'lum bir qobiliyat darajasidagi sinaluvchilar uchun test topshiriqlari

mavjud emasligini bildiradi. Shu bois ham turli qobiliyat darajasidagi sinaluvchilar uchun mos bo'lgan test topshiriqlarini shakllantirish maqsadga muvofiqdir.

Test variantining statistik ko'r-satkichlarini oldindan bilib bo'lmasligini hisobga olgan holda variantning statistik ko'rsatkichlarini juda yaxshi deyish mumkin. Ilmiy tadqiqot natijalari baholashlarda xom ballardan voz kechib, zamonaviy test nazariyasi bilan baholash usullariga o'tish juda muhimligini ko'rsatdi. Shuningdek, xom ball bilan baholashda o'zgaruvchilar orasidagi chiziqli bog'liqlik buzilishi va buning natijasida shkalalar nomutanosib bo'lishi va eng muhimi sinaluvchilarning qobiliyatiga to'g'ri baho berilmasligini ham ko'rsatadi.

## Xulosa

Fizika fanidan umumiy o'rta ta'lim muassasalarining 11-sinf bitiruvchi o'quvchilaridan ilmiy tadqiqot uchun olingan test sinovi natijalarining Rash modeli asosida

tahlili orqali test topshiriqlarining qiyinlik darajasi, ichki (infit) va tashqi (outfit) moslik statistikalari o'rganildi.

Rash modeli asosida o'tkazilgan tahlili orqali ma'lum bir qobiliyat

darajasidagi sinaluvchilar uchun test topshiriqlari yetarli darajada emas ekanligi aniqlandi. Test topshiriqlarining ichki (infit) mosligi qiymatlari belgilangan mezonlardan tashqariga chiqmaganligini, bu esa ushbu variantda Gutman namunasi va o'quv dasturi bilan bog'liq muammolar mavjud emasligini ko'rsatdi. F000023, F000024, F000036 va F000039 ID raqamli test topshirig'ining tashqi mosligi 1,3 dan katta ekanligi, ya'ni

test topshirig'iga javoblar mutanosib emasligi aniqlandi.

Bu esa o'z navbatida test topshiriqlariga javoblar ko'proq tasodifiy va ehtiyyotsizlik tufayli bo'lganligini anglatadi. Qobiliyat darajasi bo'yicha ID raqami 000035, 000265, 000128, 000358, 000156 va 000286 bo'lgan sinaluvchilarning tashqi mosligi 1,5 dan katta ekanligi aniqlandi, bu ma'lum bir qobiliyat darajasidagi sinaluvchilar uchun test topshiriqlari mavjud emasligini bildiradi.

Mualliflar Q.A. Amonov va A.A. Baratov Bilim va malakalarni baholash agentligi huzuridagi Ilmiy-o'quv amaliy markazi bosh mutaxassis A.B. Normurodovga ilmiy maslahatlari uchun minnatdorlik bildiradi.

## ADABIYOTLAR

1. Baker, Frank (2001), The Basics of Item Response Theory, ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, University of Maryland, College Park, MD.
2. Hambleton R.K., Swaminathan. H.,& Rogers. H.J. (1991), Fundamentals of item response theory, Newbury Park, CA: Sage .
3. Ivailo Partchev (2004). A visual guide to item response theory, FriedrichSchiller-Universitat" Jena.
4. M.Dj. Ermamatov, A.R. Sattiyev, A.B. Normurodov, Z.O. Olimbekov, A.A. Baratov. Fizika fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalari: rayt xaritasi, ichki va tashqi moslik statistikalari, rash modeli bilan moslik, Axborotnama, №1, 2023, 4-62-betlar.
5. T.G. Bond and C.M. Fox. Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences, 2nd ed, (Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, 2007).
6. B. D. Wright and M. H. Stone. Best Test Design (MESA Press, Chicago, 1979).
7. A.B. Normurodov, I.A. Boyxonov. Rayt xaritasi, ichki va tashqi moslik statistikalari: biologiya fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalari, Axborotnama, №2, 2023, 56-83-betlar.
8. G. Rasch. Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests (Danmarks Paedagogiske Institut, Copenhagen, 1960),
9. Baker Frank (2001). The Basics of Item Response Theory, ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, University of Maryland, College Park, MD.
10. Hambleton R.K., Swaminathan H. & Rogers H.J. (1991), Fundamentals of item response theory, Newbury Park, CA: Sage.
11. Ivailo Partchev (2004). A visual guide to item response theory, FriedrichSchiller-Universitat" Jena.
12. Rasch G. Probabilistic models for some intelligence and attainment tests, Copenhagen, Danish Institute for Educational research, 1960.
13. Wright B. D. & Stone M. H. (1979). Best test design, Chicago, IL: Mesa Press.
14. Maja Planinic, William J. Boone, Ana Susac and Lana Ivanjek. Rasch analysis in physics education research: Why measurement matters, Physical review physics education research 15, 020111 (2019).

15. A.R. Sattiyev, M.Dj. Ermamatov. Matematika fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlari natijalari tahlili, Axborotnoma №2, 2023, 35-55-betlar.

16. B.D. Wright and M.H. Stone. Best Test Design (MESA Press, Chicago, 1979).

17. Dimitris Rizopoulos. ltm: An R package for Latent Variable Modelling and Item, Response Theory Analyses, Journal of Statistical Software, V.17, pp. 1-15, 2006.

18. David Torres Irribarra and Rebecca Freund, Wright Map: IRT itemperson map with ConQuest integration, 2014, pp.1-36.

19. Q.A. Amonov, A.A. Baratov. Fizika fanidan test sinovi natijalarining statistik tahlili, Axborotnoma 3, 2023, 73-96-betlar,

20. Guttman L. The basis for scalogram analysis, In Stouffer et al, Measurement and Prediction, The American Soldier V. IV, New York: Wiley, 1950.

21. Linacre M,: Teaching Rasch measurement, Trans, Rasch Meas, 31, 1630-1631, 2017.

22. Smith R., Schumacker R., Bush M.: Using item mean squares to evaluate fit to the Rasch model, J, Outcome Meas, 2, 66-78 (1998).

23. Wang W., Chen C.: Item parameter recovery, standard error estimates, and fit statistics of the winsteps program for the family of Rasch models, Educ, Psychol, Meas, 65, 376-404 (2005).

24. A.R. Sattiyev, M.Dj. Ermamatov. Matematika fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlari natijalari tahlili, Axborotnoma №2, 2023, 36-55-betlar.

## INFIT AND OUTFIT STATISTICS OF PHYSICS APPROBATION TEST RESULTS

K.A. Amonov, A.A. Baratov

*Scientific and Educational Practical Center Under the Agency for Assessment of Knowledge and Competences, [kvant.ph@gmail.com](mailto:kvant.ph@gmail.com)*

**Abstract.** The analysis of tests on physics which are taken among the pupils of public schools, specialized state general education schools, and 11th grade graduates of academic lyceums, for scientific purposes based on Rasch model is studied in this article. The resemblances of infit (internal) and outfit (external) capabilities of task assignments and test takers were studied. It was found that the level of infit (internal) consistency of the test assignments did not exceed the range of 0.7-1.3, but it was determined that the outfit (external) consistency level of test assignments were less than 0.7 and greater than 1.3, and the answers given to these test assignments were not proportionate.

**Keywords:** Test items, Rasch model, variance, levels of difficulty, levels of ability, infit and outfit statistics.

**PARALLEL TESTLAR YORDAMIDA STANDARTLIKNI TA'MINLASH: 2022-2023-YILLARDA BIOLOGIYA FANIDAN O'TKAZILGAN TEST SINOVI  
NATIJALARI**

**A.B. Normurodov, M.Dj. Ermamatov**

*Bilim va malakalarni baholash agentligi huzuridagi Ilmiy-o'quv amaliy markazi, 100084,  
Toshkent sh., Bog'ishamol k., 12, [anormurodov@gmail.com](mailto:anormurodov@gmail.com)*

**Qisqacha mazmuni.** Ushbu maqolada biologiya (o'zbek, rus va qoraqalpoq tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlari natijalarining klassik test nazariyasi va Rash modeli bilan olingan statistik ko'rsatkichlari solishtirilgan. Ikkita o'quv yilda o'tkazilgan bakalavriatga kirish test sinovlarida foydalanilgan test varianlarining o'rtacha qiyinlik darajalari, test topshiriqlarining qiyinlik darajalari va sinaluvchilarining qobiliyat darajalari, o'rtacha qiymat, mediana, moda, o'lchashning standart xatoligi haqida xulosalar keltirilgan. Test topshiriqlarining qiyinlik darajalari va qobiliyat darajalarining o'zaro mosligini ko'rsatuvchi Rayt xaritasi va test ma'lumoti chiziqlari o'rganilgan. Biologiya fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlarida parallel test varianlaridan foydalanilganligi va ikkita o'quv yilda ham o'zlashtirishlari past bo'lgan sinaluvchilar soni juda ko'p ekanligi ko'rsatilgan.

**Kalit so'zlar:** Klassik test nazariyasi, Rash modeli, qiyinlik darajalari, qobiliyat darajalari, Rayt xaritasi.

## 1. Kirish

Bilimlarni baholashda pedagogik o'lchov vositalaridan biri bo'lgan test butun dunyoda keng qo'llaniladi. Shuning uchun ham sinaluvchilar bilimlarini baholash uchun standart test variantlarini yaratishda test topshiriqlari sifatini aniqlash, apro-batsiya test sinovini o'tkazish, test sinovlari natijalarini statistik tahlil asosida ilmiy asoslash va test topshiriqlari tavsiflarini yaxshilash juda muhim hisoblanadi [1]. Pe-

dagogik o'lchovlarning nazariy asoslariga ko'ra har bir test bo'yicha tuzilgan test topshiriqlari mazmuni ekspert tekshiruvidan o'tkazilgandan keyingi bosqichda aprobatsiya test sinovlari o'tkaziladi va uning natijalari asosida testlarning xususiyatlari, sifatini tashxislash uchun ularning statistik xarakteristikalari aniqlanadi. Aprobatsiya testlari real testlar to'g'risida xulosalar chiqarish imkonini beradi. Statistik tavsiflar

yordamida test topshiriqlariga qo'yilgan asosiy talablarning ko'rsatkichlari aniqlanadi [2].

Turli xil sinaluvchilar guruhlarining bilimlarini baholashda standartlikni ta'minlash uchun bitta standart test variantdan [3] yoki parallel test variantlaridan foydalaniadi. Bitta standart test variantidan foydalanilganda standartlik bo'yicha muammo bo'lmaydi, lekin har xil test variantlaridan foydalanilganda sinaluvchilarga tushadigan variantlarning qiyinlik darajalari bo'yicha savollar yuzaga chiqadi. Parallel test variantlaridan foydalanish bu muammolarni qisman hal qiladi. Bunda qo'llanilayotgan test variantlarning imkon qadar parallelligini ta'minlash uchun test spetsifikatsiyasiga qat'iy rioya qilish talab etiladi.

Ushbu maqolada biologiya (o'zbek, rus, qoraqalpoq tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlari natijalarining klassik va zamonaviy test nazariyalari bilan tahlili natijasida olingan ma'lumotlar solishtirilgan va o'rganilgan. Bu orqali ikkita o'quv yilda o'tkazilgan test sinovlarida foydalanilgan test variantlarining qiyinlik darajalari, o'rtacha qiymati, mediana, moda, o'lchashning standart xatoligi va sinaluvchilarning qobiliyat darajalari haqida xulosalar keltirilgan. Test topshiriqlarining qiyinlik darajalari va qobiliyat darajarining o'zaro mosligini ko'rsatuvchi Rayt xaritasi va test ma'lumoti chiziqlari o'rganilgan.

## 2. Natijalar va muhokamalar

Biologiya (o'zbek, rus, qoraqalpoq tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlarining natijalari klassik va zamonaviy test nazariyalari bilan tahlil qilindi. Olingan ma'lumotlar orqali mazkur o'quv yillarida talabgorlarning qobiliyat darajalari, test variantining o'rtacha qiyinlik darajalari, o'rtacha qiymati, mediana, moda, o'lchashning standart xatoligi aniqlandi.

1-jadvalda biologiya (o'zbek tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023

va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlari natijalarining klassik test nazariyasi bilan tahlil qilingan o'rtacha qiymati, mediana, moda, o'lchashning standart xatoligi kabi qiymatlar solishtirilgan.

Jadvaldan ikkita o'quv yilda foydalanilgan test variantlari asosida olingan natijalarining o'rtacha qiymati, mediana, moda, o'lchashning standart xatoligi (o'sx) qiymatlari deyarli bir-biriga yaqin ekanligini ko'rish mumkin.

**1-jadval**

Biologiya (o'zbek tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlari natijalari haqida statistik ma'lumotlar

| Kun | Sme<br>na | Vari<br>ant | O'rta<br>cha<br>qiymat<br>(2023) | O'rta<br>cha<br>qiymat<br>(2022) | Medi<br>ana<br>(2023) | Medi<br>ana<br>(2022) | Moda<br>(2023) | Moda<br>(2022) | O'sx<br>(2023) | O'sx<br>(2022) |
|-----|-----------|-------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2   | 1         | 1           | 8,34                             | 7,99                             | 8,00                  | 8,00                  | 8              | 7              | 2,41           | 2,39           |
|     |           | 2           | 8,44                             | 7,66                             | 8,00                  | 8,00                  | 8              | 8              | 2,39           | 2,37           |
|     |           | 3           | 8,45                             | 8,85                             | 8,00                  | 9,00                  | 8              | 9              | 2,38           | 2,44           |
| 3   | 2         | 1           | 8,68                             | 8,38                             | 8,00                  | 8,00                  | 8              | 8              | 2,43           | 2,40           |
|     |           | 2           | 8,91                             | 8,00                             | 9,00                  | 8,00                  | 9              | 8              | 2,45           | 2,37           |
|     |           | 3           | 8,54                             | 8,33                             | 8,00                  | 8,00                  | 7              | 8              | 2,40           | 2,43           |
| 4   | 1         | 1           | 7,58                             | 8,06                             | 7,00                  | 8,00                  | 7              | 8              | 2,35           | 2,38           |
|     |           | 2           | 7,53                             | 6,98                             | 7,00                  | 7,00                  | 7              | 7              | 2,35           | 2,30           |
|     |           | 3           | 7,83                             | 7,77                             | 8,00                  | 8,00                  | 8              | 7              | 2,38           | 2,37           |

Test topshiriqlari sinaluvchilar tomonida o'zlashtirilishi lozim bo'lgan o'quv dasturlaridan olingan mavzular bo'yicha tuzilganligini hisobga olganda, o'rtacha qiymat taxminan 8 ball ekanligi juda past ko'rsatgich hisoblanadi, odatda o'rtacha qiymat test variantidagi test topshiriqlari 30 ta bo'lganda, 15 ball atrofida bo'lishi maqsadga muvofiq. Shunda bilimlari turli xil darajada bo'lgan sinaluvchilar taqsimoti normalligi haqida xulosa qilish mumkin bo'ladi.

2-jadvalda biologiya (rus tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023

va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlarining natijalaridan klassik test nazariyasi bilan aniqlangan o'rtacha qiymati, mediana, moda, o'lchashning standart xatoligi kabi qiymatlar solishtirilgan.

1- va 2-jadvallarni taqqoslaganda, biologiya (rus tili guruhlari uchun) o'rtacha qiymat 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillari uchun ham deyarli o'zgarmayotganligini, lekin o'zbek tili guruhlariga nisbatan qiymati kattaroq ekanligini va sinaluvchilarning bilim va tayyorgarlik darajalari nisbatan yaxshiroq ekanligini ko'rish mumkin.

**2-jadval**

Biologiya (rus tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024 -o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlari natijalari haqida statistik ma'lumotlar

| Kun | Sme<br>na | Vari<br>ant | O'rta<br>cha<br>qiymat<br>(2023) | O'rta<br>cha<br>qiymat<br>(2022) | Medi<br>ana<br>(2023) | Medi<br>ana<br>(2022) | Moda<br>(2023) | Moda<br>(2022) | O'sx<br>(2023) | O'sx<br>(2022) |
|-----|-----------|-------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2   | 1         | 1           | 12,66                            | 12,11                            | 11,00                 | 10,00                 | 9              | 9              | 2,45           | 2,43           |
|     |           | 2           | 12,36                            | 12,53                            | 10,50                 | 10,00                 | 10             | 7              | 2,44           | 2,41           |
|     |           | 3           | 11,51                            | 12,77                            | 10,00                 | 11,00                 | 10             | 8              | 2,44           | 2,41           |
| 3   | 2         | 1           | 11,27                            | 9,65                             | 10,00                 | 9,00                  | 8              | 8              | 2,46           | 2,43           |
|     |           | 2           | 11,57                            | 9,23                             | 10,00                 | 8,00                  | 8              | 8              | 2,46           | 2,38           |
|     |           | 3           | 11,40                            | 8,81                             | 10,00                 | 8,00                  | 8              | 7              | 2,46           | 2,36           |
| 4   | 1         | 1           | 9,81                             | 8,49                             | 9,00                  | 8,00                  | 9              | 8              | 2,45           | 2,40           |
|     |           | 2           | 9,17                             | 7,93                             | 8,00                  | 8,00                  | 8              | 8              | 2,41           | 2,38           |
|     |           | 3           | 9,79                             | 8,49                             | 9,00                  | 8,00                  | 8              | 9              | 2,46           | 2,41           |

3-jadvalda biologiya (qoraqalpoq tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlari natijalaridan aniqlangan o'rtacha qiymati, mediana, moda, o'lchashning standart xatoligi kabi qiymatlar solishtirilgan. 1-3-jadvallardan test sinovlarida foydalanilgan variantlarning tahlil natijalari bir-biriga yaqin ekanligidan ularning imkon qadar paralleligi saqlanganligini ko'rish mumkin. Biologiya o'zbek, rus va qoraqalpoq tillari bo'yicha guruhlar uchun o'rtacha qiymatlarning kichik ekanligi aksariyat sinaluvchilarning tayyorgarlik darajalari pastligini ko'r-

satadi. Statistik ko'rsatkichlar yaxshi bo'lishi uchun test topshiriqlari sinaluvchilarning qobiliyati bo'yicha ajrata olishi, test topshiriqlari sonidan tashqari o'zlashtirish darajasi yuqori bo'lgan sinaluvchilar soni yetarli darajada ko'p bo'lishi lozimligini ta'kidlab o'tish lozim. Tayyorgarlik darajasi past bo'lgan sinaluvchilarning ko'pligi ularning qobiliyat bo'yicha yaxshi ajralmasligiga va buning natijasida statistik ko'rsatkichlar tushib ketishiga olib keladi. Milliy sertifikat bo'yicha test sinovlarida o'zlashtirishi yuqori bo'lgan sinaluvchilar ko'p bo'lishini va, aksincha, o'zlashtirishi past bo'lgan sinaluvchi-

lar juda kam miqdorda bo'lishi hisobiga statistik ko'rsatkichlar yuqori bo'lishi test sinovlari natijarining

tahliliga doir maqolalarimizda ko'rish mumkin [2,4].

### 3-jadval

Biologiya (qoraqalpoq tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024 - o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlari natijalari haqida statistik ma'lumotlar

| Kun | Sme<br>na | Vari<br>ant | O'rta<br>cha<br>qiymat<br>(2023) | O'rta<br>cha<br>qiymat<br>(2022) | Medi<br>ana<br>(2023) | Medi<br>ana<br>(2022) | Moda<br>(2023) | Moda<br>(2022) | O'sx<br>(2023) | O'sx<br>(2022) |
|-----|-----------|-------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2   | 1         | 2           | 9,96                             | 8,90                             | 8,00                  | 8,00                  | 8              | 8              | 2,41           | 2,32           |
|     |           | 3           | 10,07                            | 10,34                            | 9,00                  | 9,00                  | 8              | 9              | 2,41           | 2,42           |
| 3   | 2         | 1           | 10,83                            | 10,02                            | 9,00                  | 9,00                  | 7              | 9              | 2,43           | 2,40           |
|     |           | 2           | 10,91                            | 9,41                             | 10,00                 | 8,00                  | 9              | 7              | 2,44           | 2,41           |
|     |           | 3           | 11,01                            | 10,01                            | 9,00                  | 9,00                  | 8              | 8              | 2,45           | 2,41           |
| 4   | 1         | 1           | 9,46                             | 8,29                             | 9,00                  | 8,00                  | 8              | 6              | 2,37           | 2,43           |
|     |           | 2           | 9,04                             | 7,76                             | 8,00                  | 7,00                  | 8              | 8              | 2,34           | 2,37           |
|     |           | 3           | 10,22                            | 8,66                             | 9,00                  | 8,00                  | 7              | 8              | 2,32           | 2,39           |

Biologiya (o'zbek tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlaridagi test variantlarining zamonaviy test nazariyalariga asosan hisoblangan o'rtacha qiyinlik darajalari 4-jadvalda keltirilgan. Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, bilimlarni baholashda turli xil test variantlari ishlatilganda ularning qiyinlik darajalari ham imkon qadar bir xil bo'lishi talab etiladi. Jadvaldan test sinovlarida foydalanilgan variantlarning Rash

modeli bo'yicha hisoblangan o'rtacha qiyinlik darajalari bir-biriga yaqin ekanligini ko'rish mumkin. Bu o'z navbatida turli xil guruhlarga qiyinlik darajalari bir-biriga yaqin bo'lgan test variantlaridan, ya'ni parallel testlardan foydalanilganligini bildiradi. Bundan tashqari ikkita o'quv yili uchun ham foydalanilgan test variantlarining o'rtacha qiyinlik darajalari ham deyarli bir xil, ya'ni bir-biridan unchalik ko'p farq qilmaydi. Bunda 2022-2023 va 2023-2024-

o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlarida tayyorgarligi yuqori bo'lgan sinaluv-chilar ulushi deyarli o'zgarmaganligini anglash mumkin.

Biologiya (rus tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-

2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlaridagi test variantlarining zamonaviy test nazariyalariga asosan hisoblangan o'rtacha qiyinlik darajalari 5-jadvalda keltirilgan.

#### 4-jadval

Biologiya (o'zbek tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024 -o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlaridagi test variantlarining zamonaviy test nazariyalariga asosan hisoblangan o'rtacha qiyinlik darajalari:

| Kun | Smena | Variant | O'rtacha qiyinlik darajasi (2022) | O'rtacha qiyinlik darajasi (2023) |
|-----|-------|---------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 2   | 1     | 1       | 1,11                              | 1,05                              |
|     |       | 2       | 1,16                              | 1,05                              |
|     |       | 3       | 0,96                              | 1,05                              |
| 3   | 2     | 1       | 1,06                              | 1,00                              |
|     |       | 2       | 1,13                              | 0,95                              |
|     |       | 3       | 1,04                              | 1,03                              |
| 4   | 1     | 1       | 1,12                              | 1,19                              |
|     |       | 2       | 1,31                              | 1,19                              |
|     |       | 3       | 1,16                              | 1,14                              |

6-jadvalda biologiya (qoraqalpoq tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlaridagi test variantlarining zamonaviy test nazariyalariga asosan hisoblangan

o'rtacha qiyinlik darajalari keltirilgan. Umumiy holda 4-6-jadvallardan variantlarning o'rtacha qiyinlik darajalari bir-biriga yaqin ekanligini ko'rish mumkin.

**5-jadval**

Biologiya (rus tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024 -o'quv yillarda bakalavriatga kirish test sinovlaridagi test variantlarining zamonaviy test nazariyalariga asosan hisoblangan o'rtacha qiyinlik darajalari:

| Kun | Smena | Variant | O'rtacha qiyinlik darjası (2022) | O'rtacha qiyinlik darjası (2023) |
|-----|-------|---------|----------------------------------|----------------------------------|
| 2   | 1     | 1       | 0,44                             | 0,35                             |
|     | 1     | 2       | 0,38                             | 0,41                             |
|     | 1     | 3       | 0,35                             | 0,53                             |
| 3   | 2     | 1       | 0,84                             | 0,58                             |
|     | 2     | 2       | 0,91                             | 0,52                             |
|     | 2     | 3       | 0,99                             | 0,55                             |
| 4   | 1     | 1       | 1,03                             | 0,80                             |
|     | 1     | 2       | 1,11                             | 0,91                             |
|     | 1     | 3       | 1,01                             | 0,80                             |

**6-jadval**

Biologiya (qoraqalpoq tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024 -o'quv yillarda bakalavriatga kirish test sinovlaridagi test variantlarining zamonaviy test nazariyalariga asosan hisoblangan o'rtacha qiyinlik darajalari:

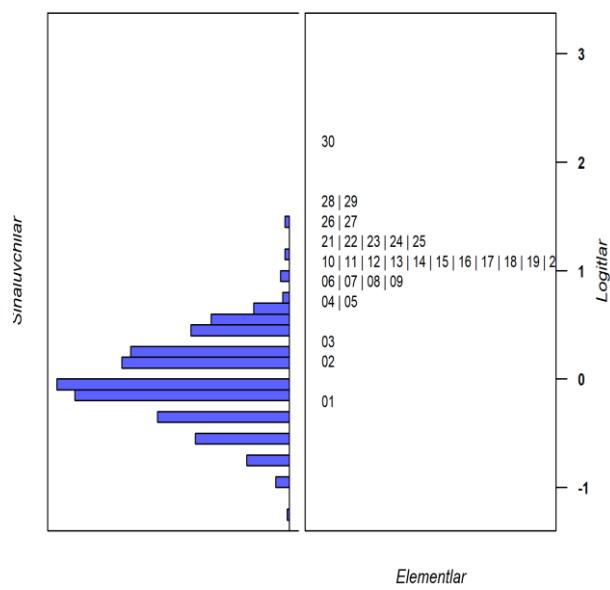
| Kun | Smena | Variant | O'rtacha qiyinlik darjası (2022) | O'rtacha qiyinlik darjası (2023) |
|-----|-------|---------|----------------------------------|----------------------------------|
| 2   | 1     | 1       | 0,76                             | 0,82                             |
|     |       | 2       | 0,98                             | 0,79                             |
|     |       | 3       | 0,73                             | 0,78                             |
| 3   | 2     | 1       | 0,78                             | 0,66                             |
|     |       | 2       | 0,88                             | 0,64                             |
|     |       | 3       | 0,79                             | 0,62                             |
| 4   | 1     | 1       | 1,07                             | 0,86                             |
|     |       | 2       | 1,17                             | 0,95                             |
|     |       | 3       | 1,03                             | 0,75                             |

Bu variantlarning spetsifikatsiyaga qat'iy amal qilib tuzilganligi tufayli ularning o'rtacha qiyinlik darajalari bir-biriga yaqin chiqqanligini va parallelilik imkon qadar ta'minlanganligini ko'rsatadi. Test variantlarining parallelligini to'liq ta'minlash imkoni yo'qligini ta'kidlab o'tmoqchimiz. Bunday muammolarni yechish uchun turli xil usullar ishlab chiqilgan [5].

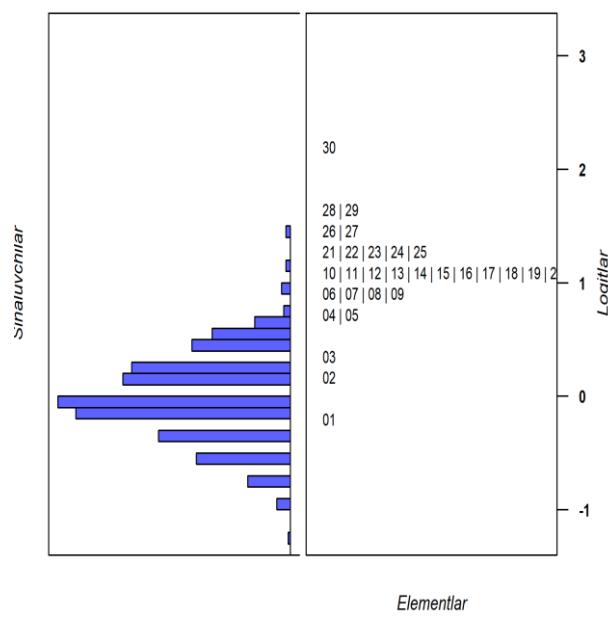
Rash modeli [6-8] asosida aniqlangan qiyinlik darajalarini sinaluvchilar qobiliyatlariga qanchalik mosligini Rayt xaritasi yordamida tahlil qilish mumkin. Rayt xaritasi – test topshiriqlarining qiyinlik darajalarini va sinaluvchilarning qobiliyat darajalarini o'zaro mos kelishini aniqlovchi diagrammadir [9].

Biologiya (o'zbek tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-

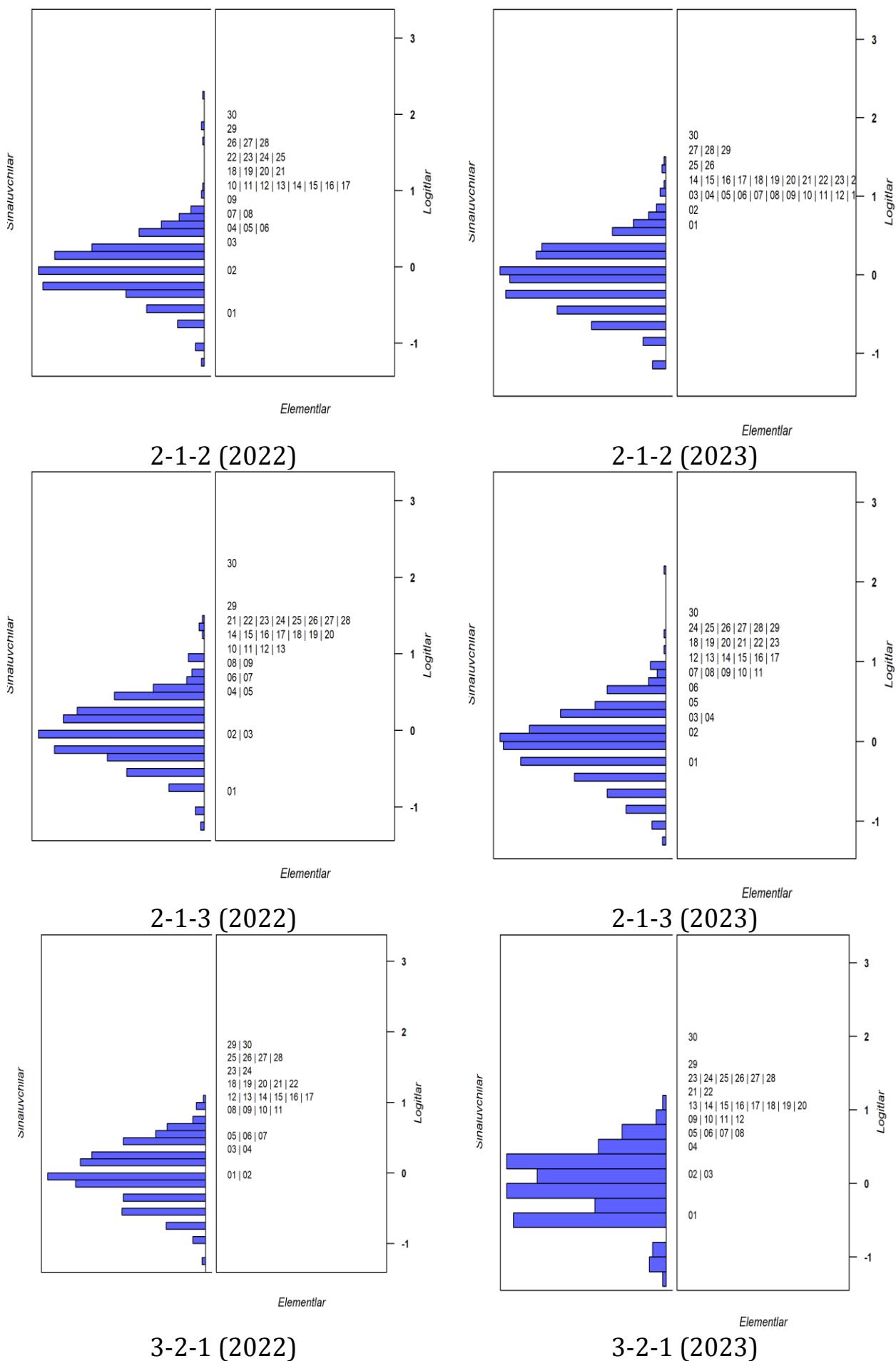
2024-o'quv yillarda bakalavriatga kirish test sinovlaridagi natijalari asosida aniqlangan qobiliyat va qiyinlik darajalarining mosligi (Rayt xaritasi) 1-rasmda keltirilgan. Rasmdan test sinovlarida foydalanilgan barcha test variantlarida asosiy sinaluvchilar qobiliyat darajalari (**-1 : 1**) logit birligi orasida, test topshiriqlari qiyinlik darajalari esa (**0,5 : 1,80**) oraliqda taqsimlanganligini ko'rish mumkin. Bu o'zlashtirish darajalari past bo'lgan sinaluvchilar soni ko'p ekanligini bildiradi. Bu holat ikkita o'quv yilida ham deyarli bir xil ekanligini hisobga olsak, o'zlashtirish darajalari past bo'lgan sinaluvchilarning ulushi 2023-2024-o'quv yilida ham deyarli o'zgarmaganligini aytish mumkin.

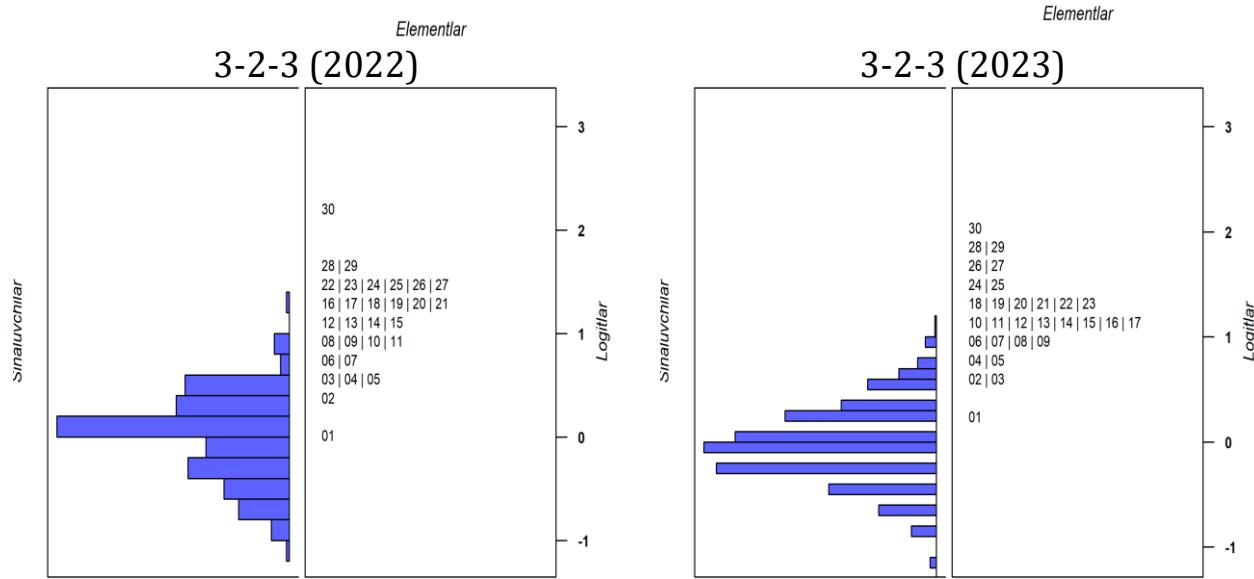
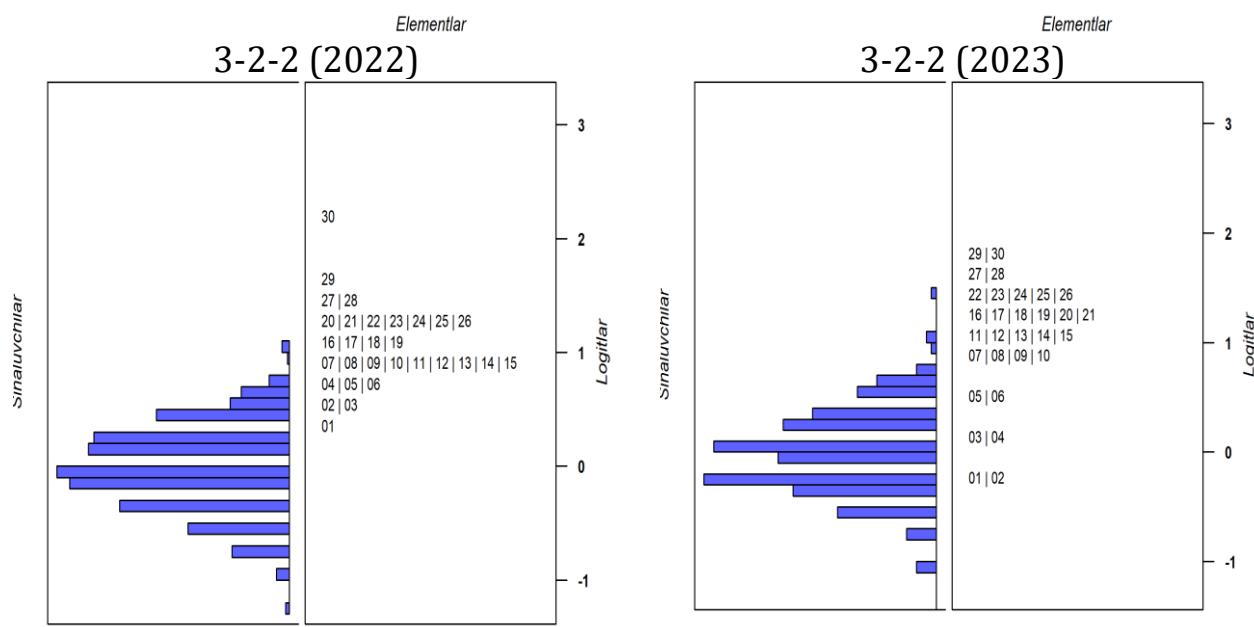
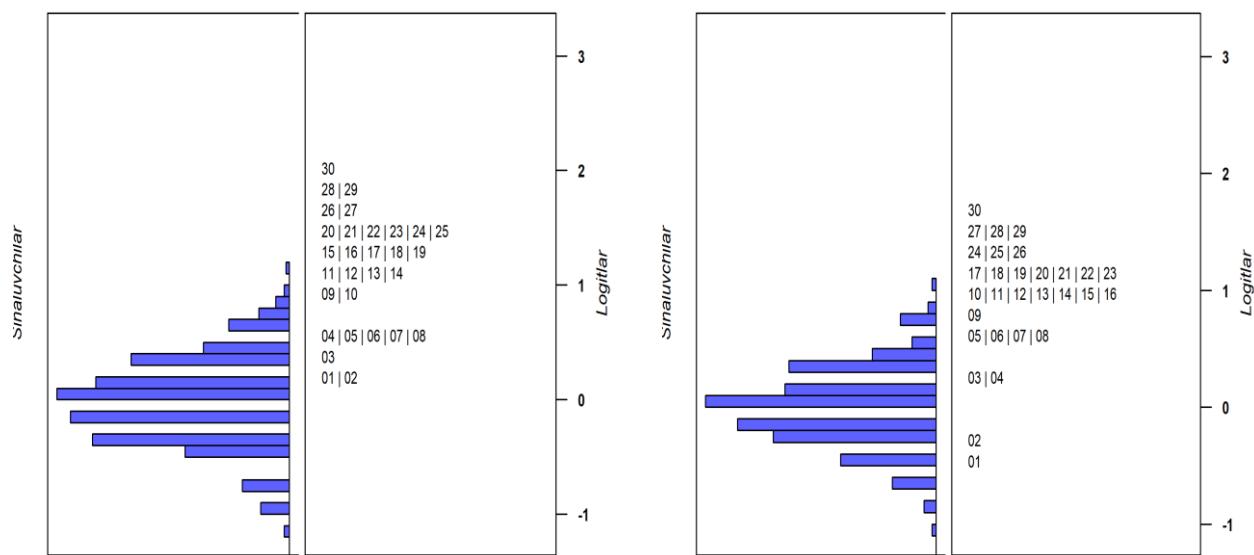


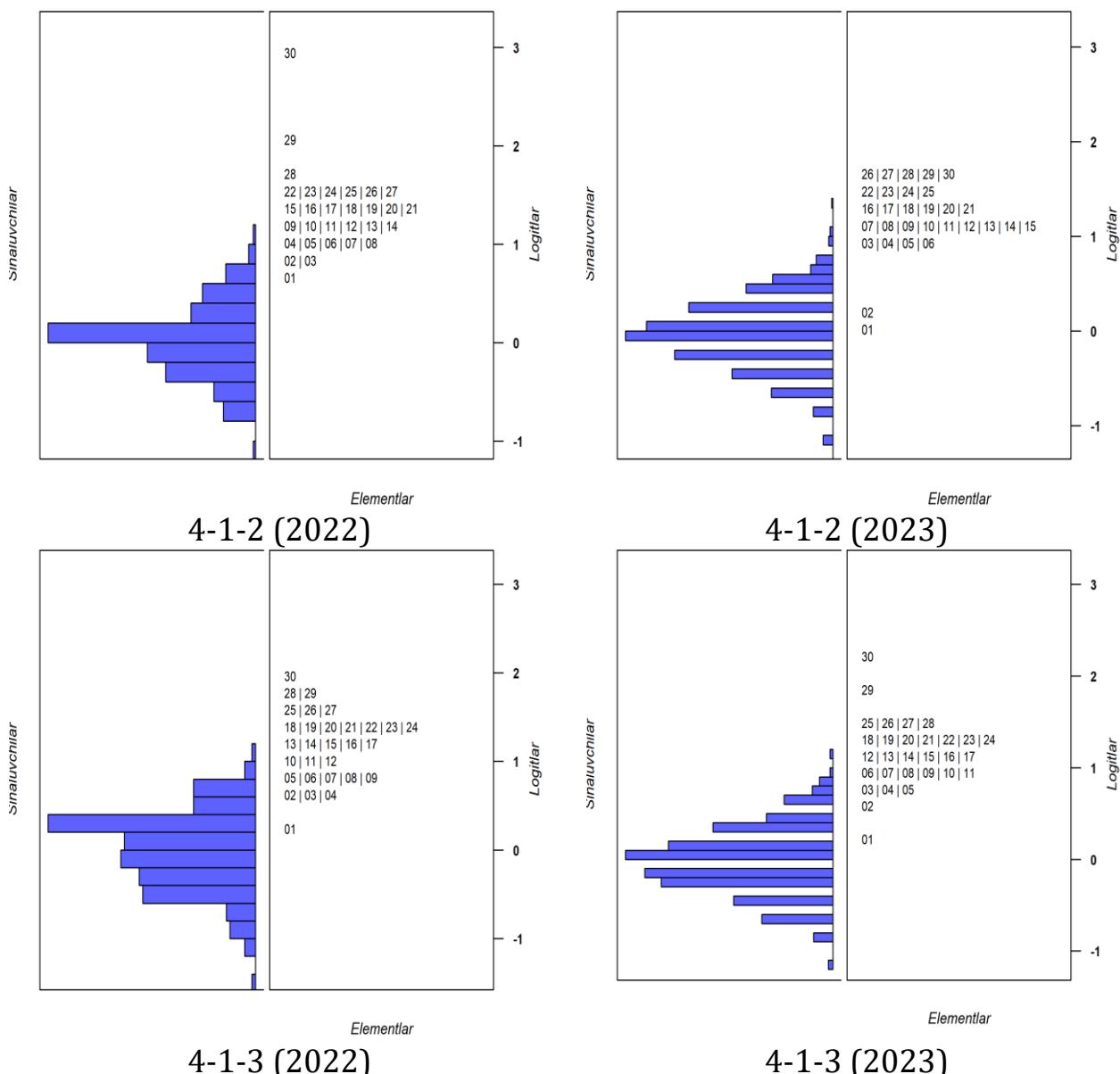
2-1-1 (2022)



2-1-1 (2023)







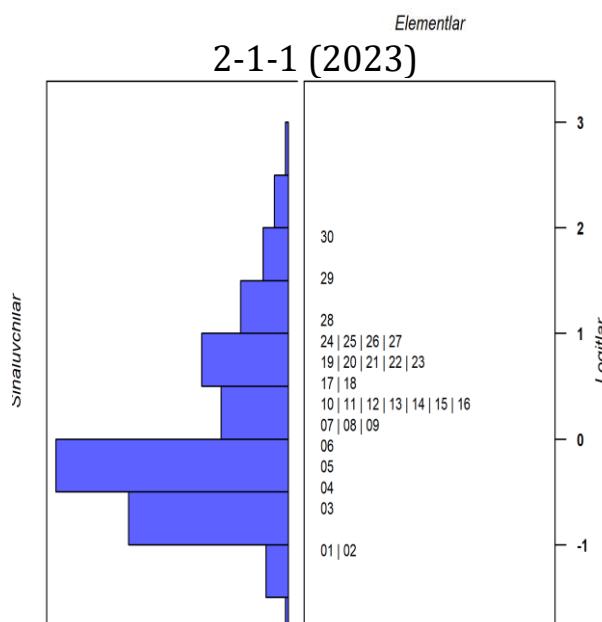
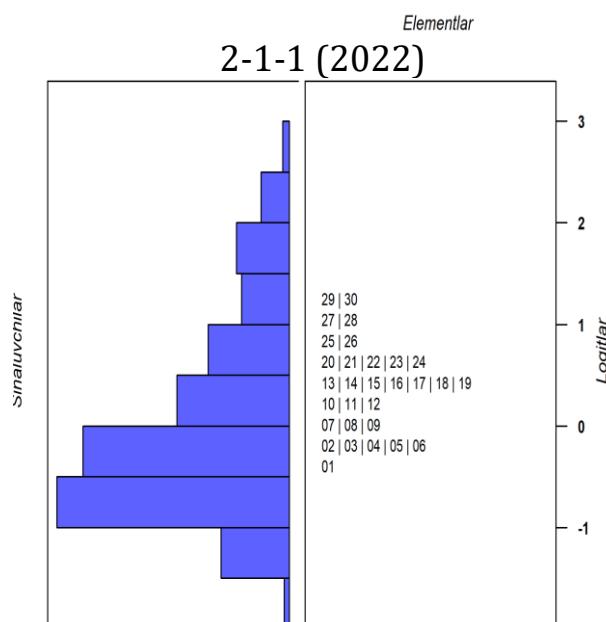
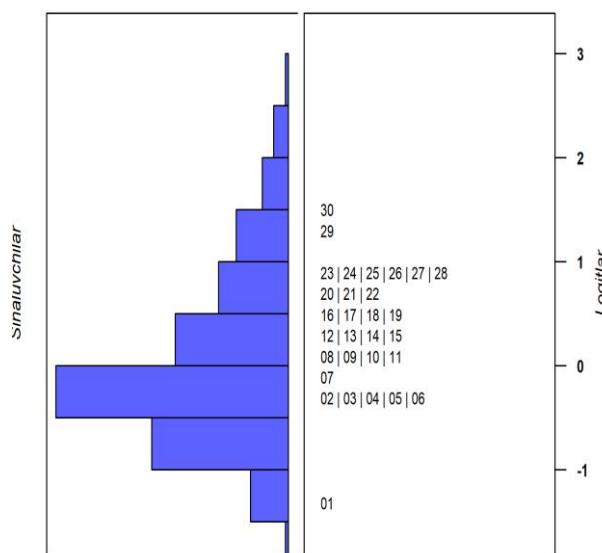
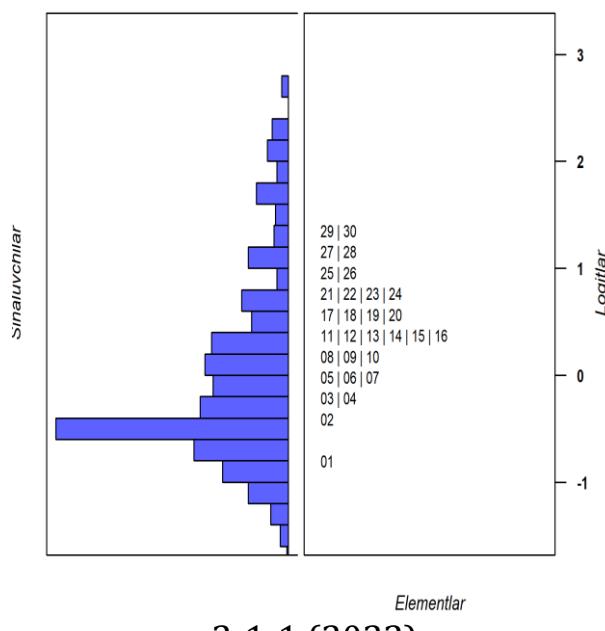
1-rasm. Biologiya (o'zbek tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlaridagi natijalari asosida aniqlangan qobiliyat va qiyinlik darajalarining mosligi (Rayt xaritasi)

Biologiya (rus tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlaridagi natijalari asosida aniqlangan qobiliyat va qiyinlik darajalarining mosligi (Rayt xaritasi) 2-rasmida keltirilgan. Rasmdan test sinovlarida foydalanilgan barcha test variantlarida,

asosan, sinaluvchilar qobiliyat darajalari (**-1: 1.5**) logit birligi orasida, test topshiriqlari qiyinlik darajalari esa (**-0.5: 1.5**) oraliqda nisbatan yaxshi taqsimlanganligi ko'rish mumkin. Bu o'zlashtirish darajalari yuqori bo'lgan sinaluvchilar biologiya (o'zbek tili guruhlari uchun) fanidan test topshirgan sinaluvchilarga nisbatan

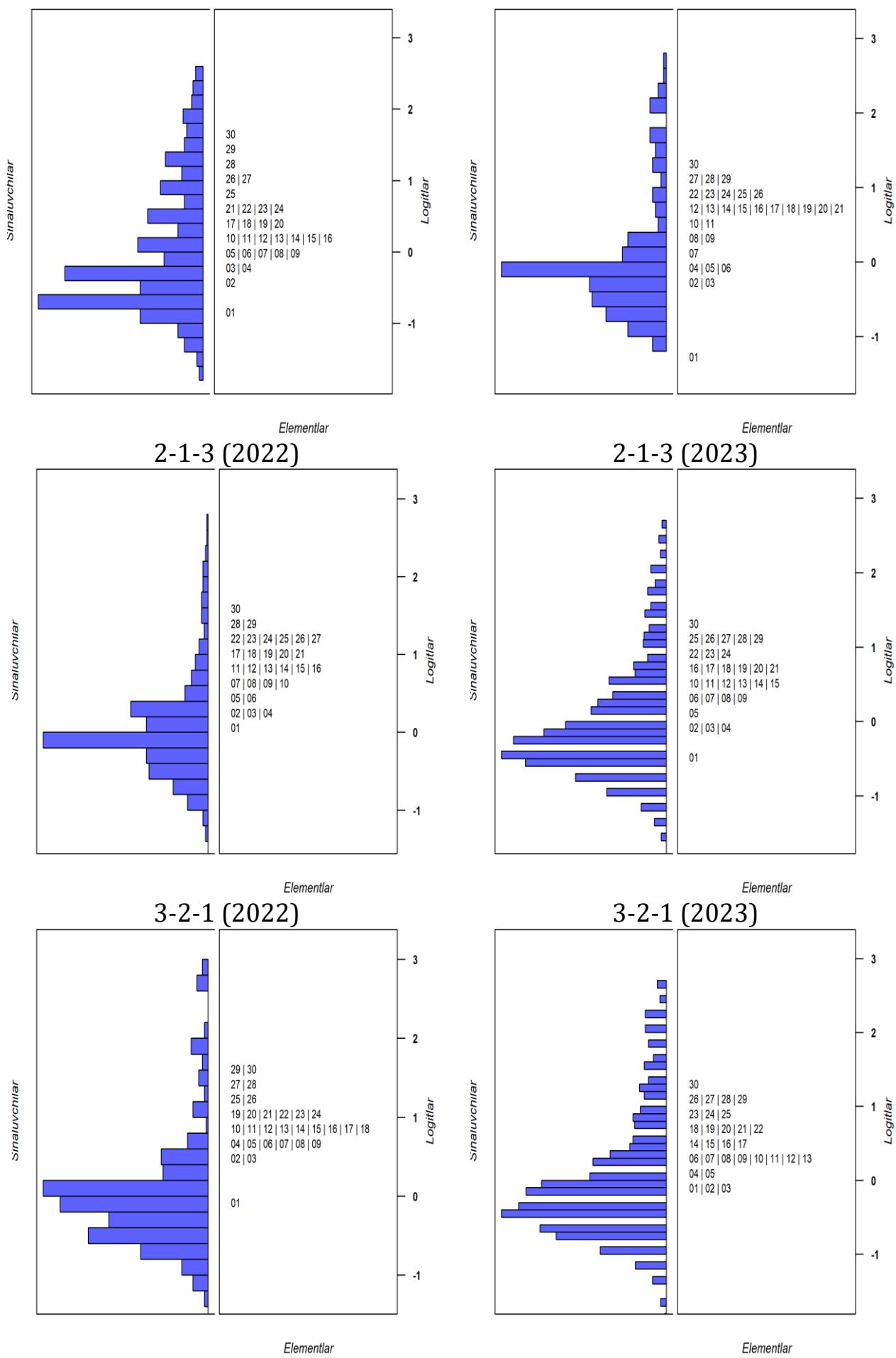
ko'p ekanligini ko'rsatadi. Lekin ikkita o'quv yilida ham o'zlashtirish daraja-

lari past bo'lgan sinaluvchilar ulushi o'zgarmaganligini ta'kidlash lozim.

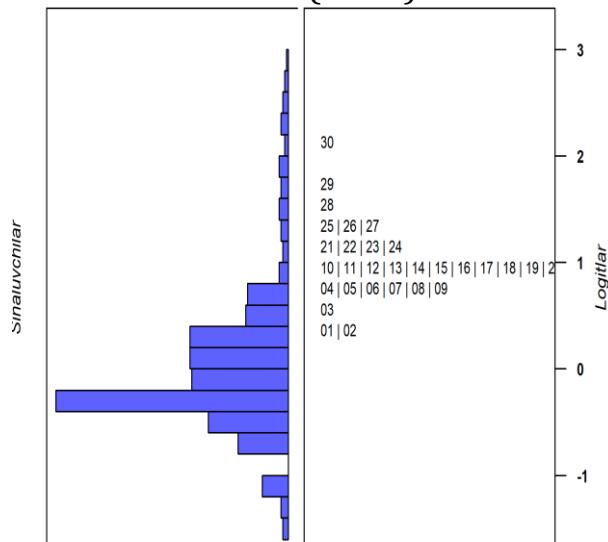


**2-1-2 (2022)**

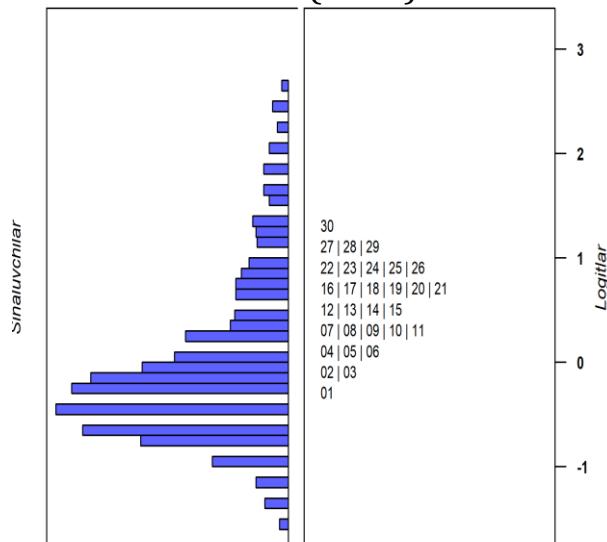
**2-1-2 (2023)**



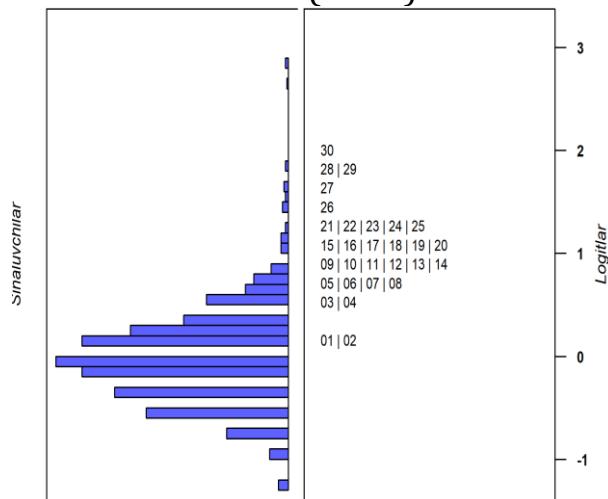
3-2-2 (2022)



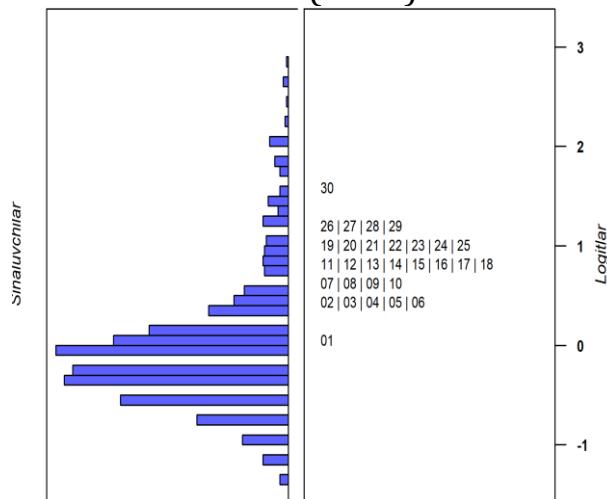
3-2-2 (2023)



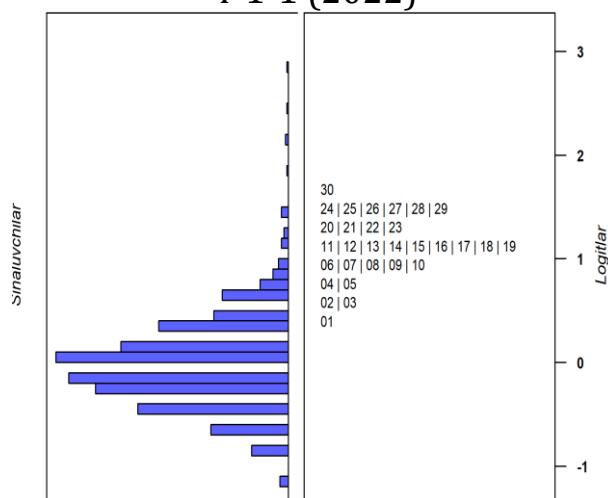
3-2-3 (2022)



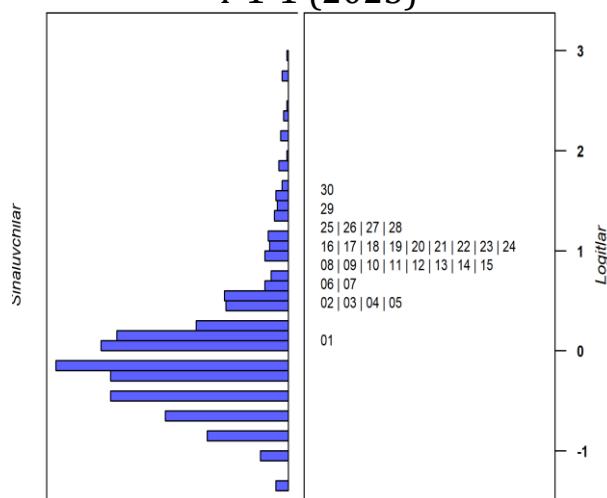
3-2-3 (2023)



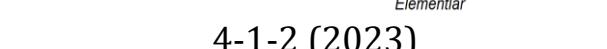
4-1-1 (2022)



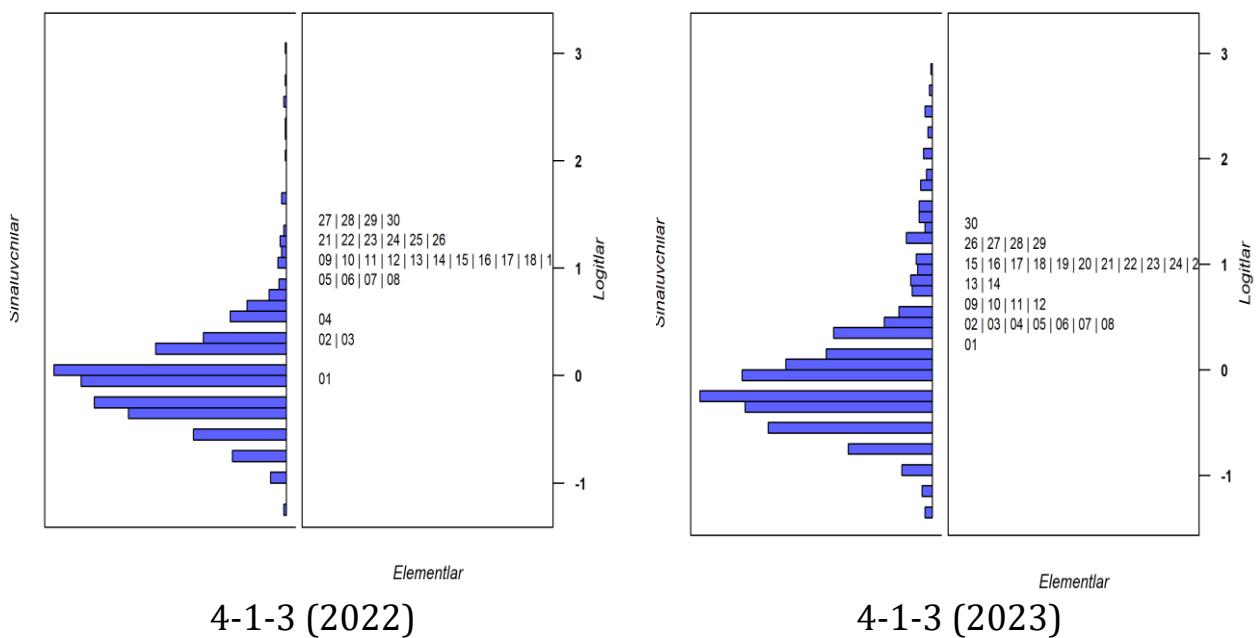
4-1-1 (2023)



4-1-2 (2022)



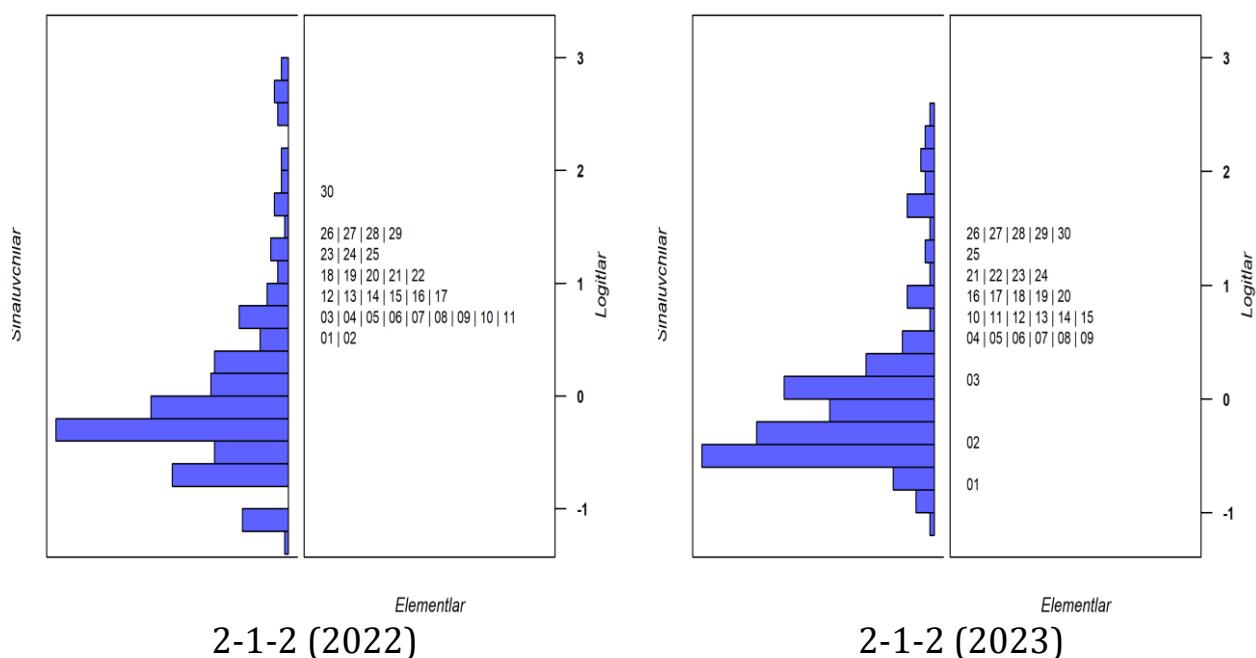
4-1-2 (2023)

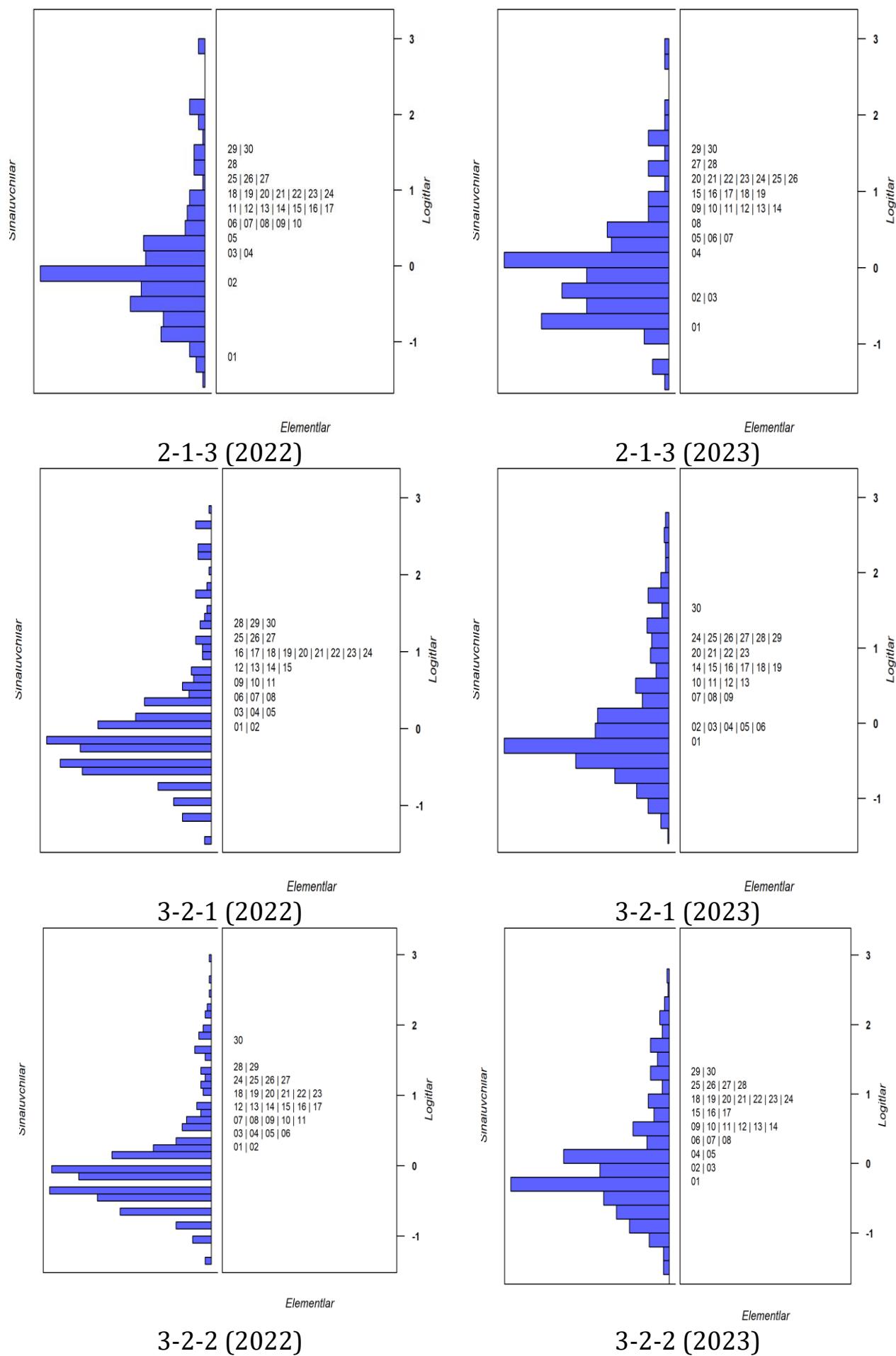


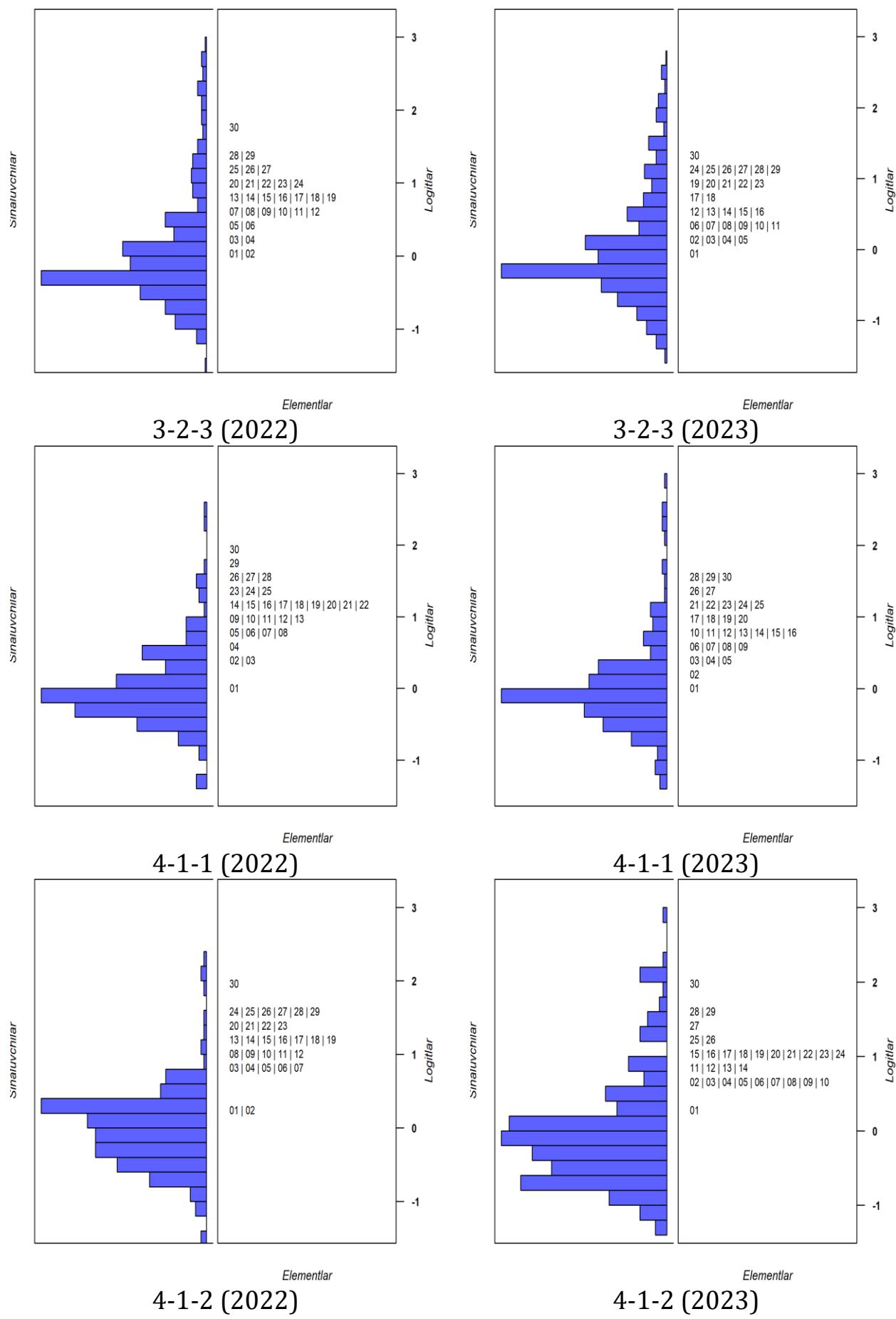
2-rasm. Biologiya (rus tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarda bakalavriatga kirish test sinovlaridagi natijalari asosida aniqlangan qobiliyat va qiyinlik darajalarining mosligi (Rayt xaritasi)

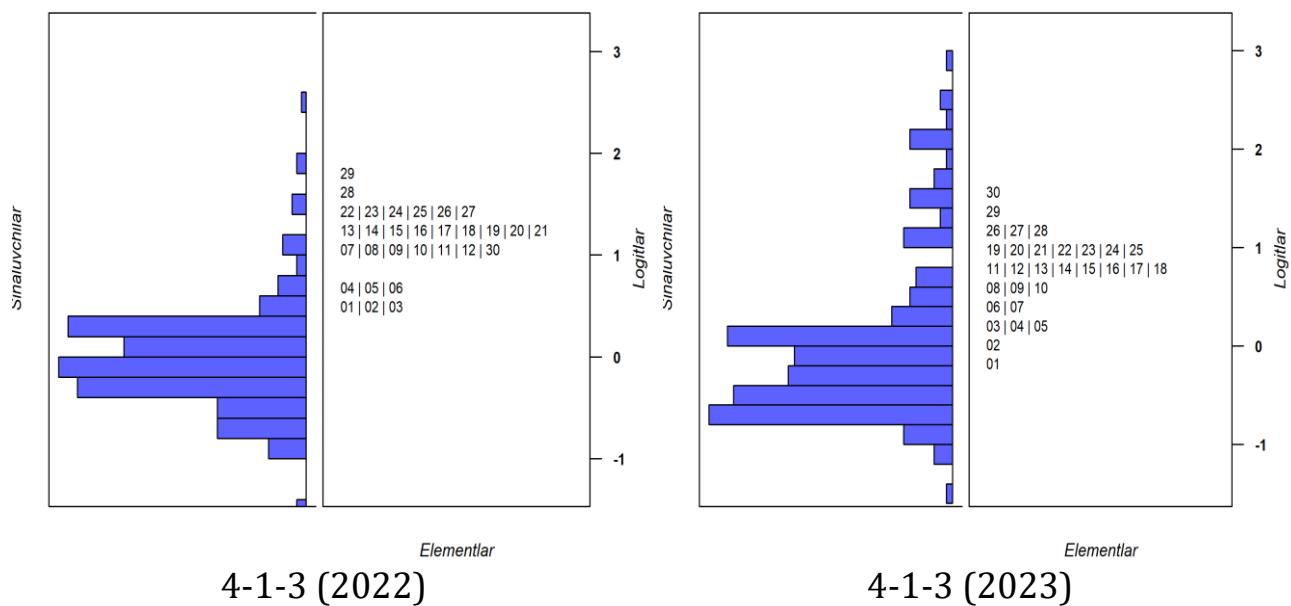
3-rasmda biologiya (qoraqalpoq tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarda bakalavriatga kirish test sinovlaridagi natijalari asosida aniqlangan qobiliyat va qiyinlik darajalarining mosligi (Rayt xaritasi) keltirilgan. Rasmdan test

sinovlarida foydalanilgan barcha test variantlarida asosan sinaluvchilar qobiliyat darajalari (**-1, 3 : 1**) logit birligi orasida, test topshiriqlari qiyinlik darajalari esa (**0, 5: 1, 6**) oraliqda taqsimlanganligini ko'rish mumkin.







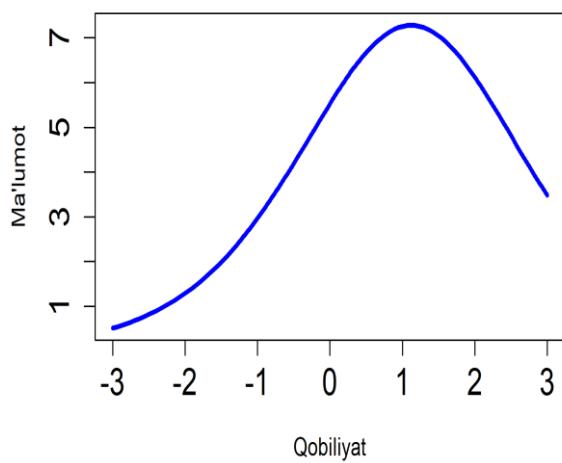


3-rasm. Biologiya (qoraqalpoq tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlaridagi natijalari asosida aniqlangan qobiliyat va qiyinlik darajalarining mosligi (Rayt xaritasi)

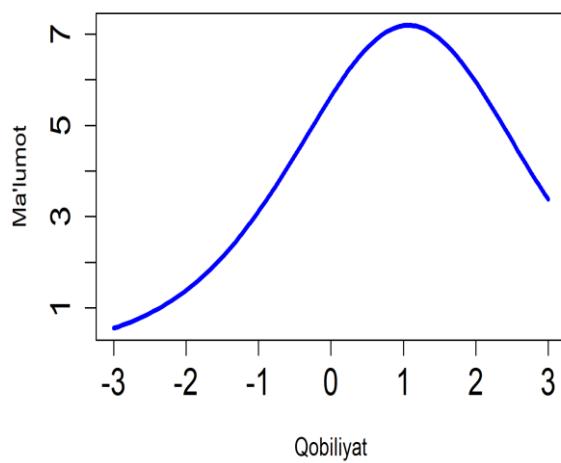
Bu o'zlashtirish darajalari past bo'lgan sinaluvchilar ulushi ko'p ekanligini bildiradi. Bu holat ikkita o'quv yilida ham deyarli bir xil ekanligini hisobga olsak, o'zlashtirish darajalari past bo'lgan sinaluvchilar ulushi 2023-2024-o'quv yilida ham deyarli o'zgarmaganligini ta'kidlash lozim.

4-rasmda biologiya (o'zbek tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlaridagi natijalari asosida aniqlangan test

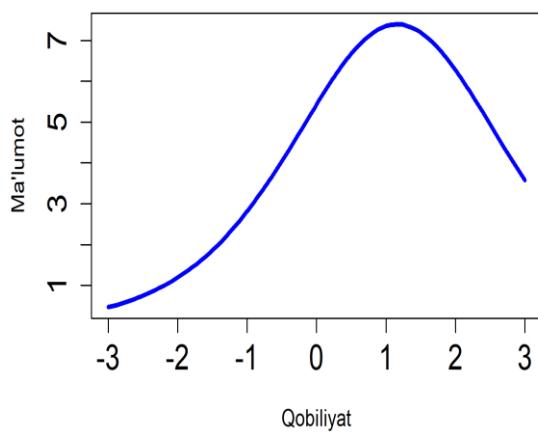
ma'lumoti chiziqlari keltirilgan. Hamma test variantlarida test ma'lumot chizig'i cho'qqisi birga yaqin. Bu test variantlari ko'proq qobiliyat darajasi yuqori bo'lgan sinaluvchilar to'g'risida ma'lumot berishini anglatadi, chunki test topshiriqlarining aksariyati o'zlashtirish darajasi yuqoriroq bo'lgan sinaluvchilarga mos (1-3-rasmlar). Test ma'lumoti chiziqlaridan ham o'zlashtirish darajalari past bo'lgan sinaluvchilar ulushi katta ekanligini ko'rish mumkin.



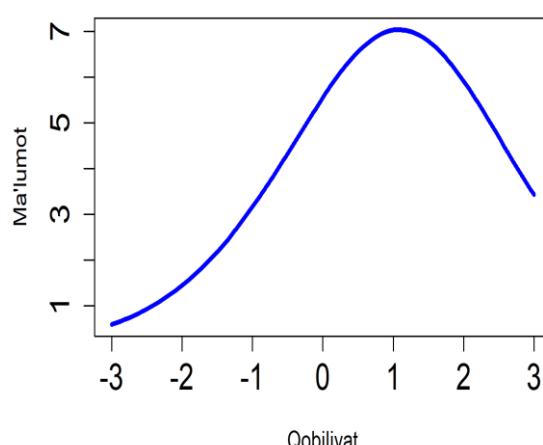
2-1-1 (2022)



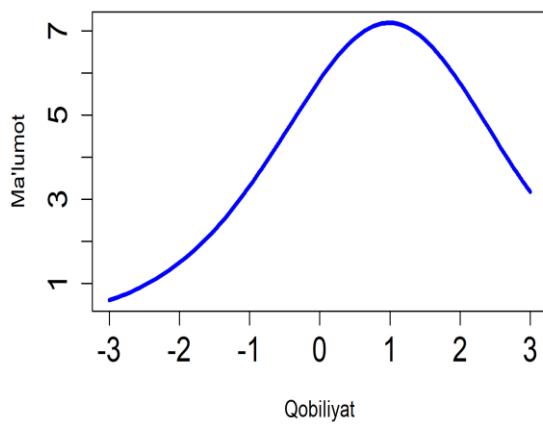
2-1-1 (2023)



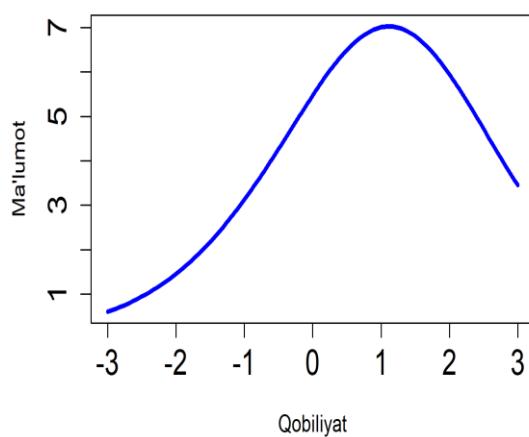
2-1-2 (2022)



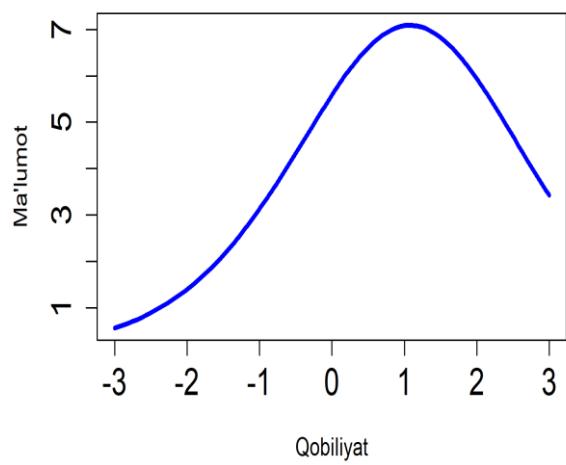
2-1-2 (2023)



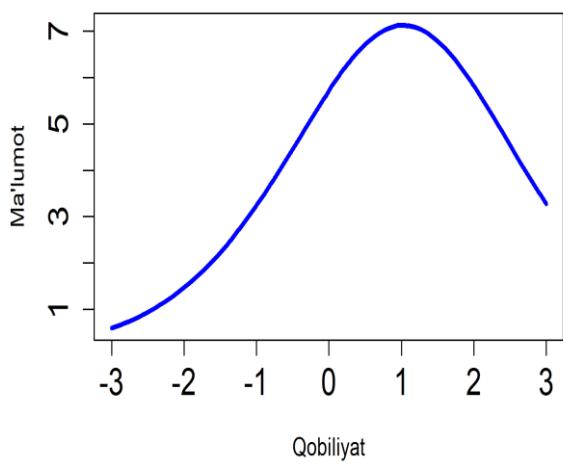
2-1-3 (2022)



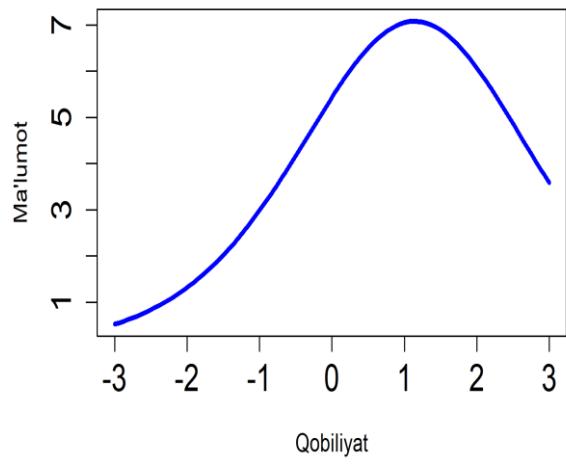
2-1-3 (2023)



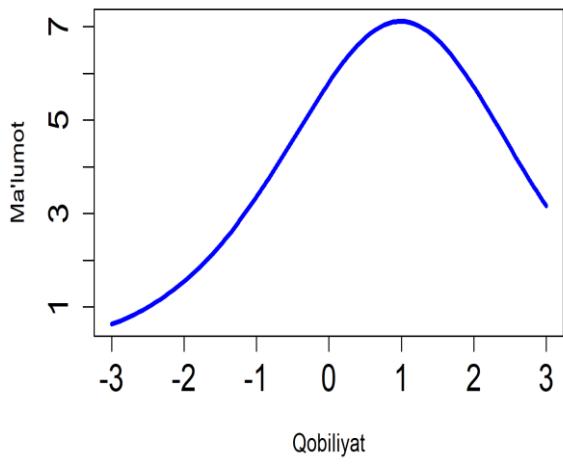
3-2-1 (2022)



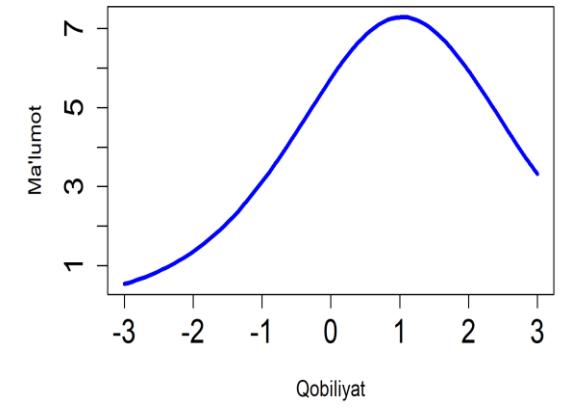
3-2-1 (2023)



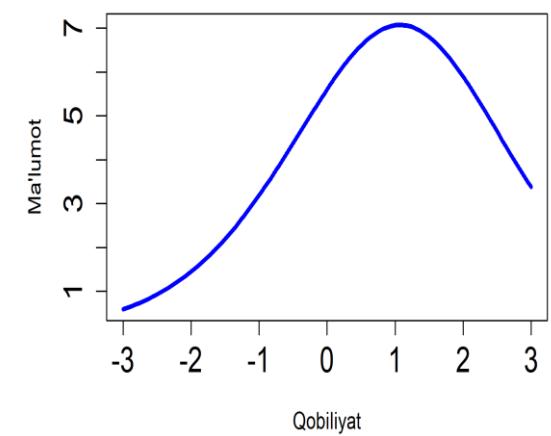
3-2-2 (2022)



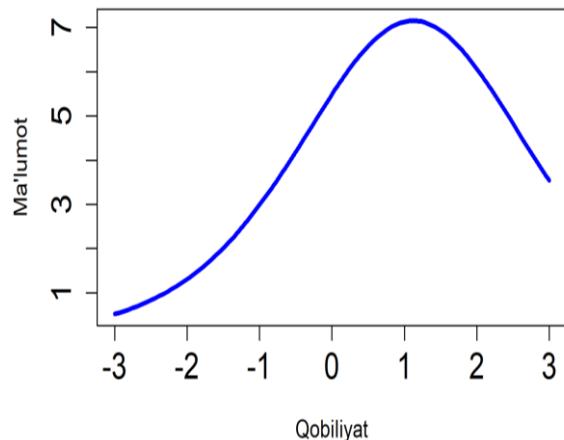
3-2-2 (2023)



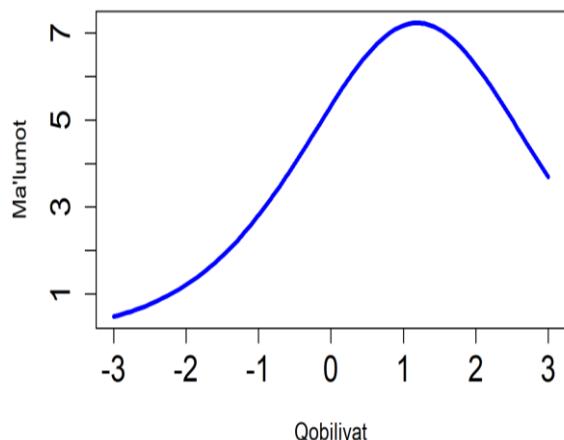
3-2-3 (2022)



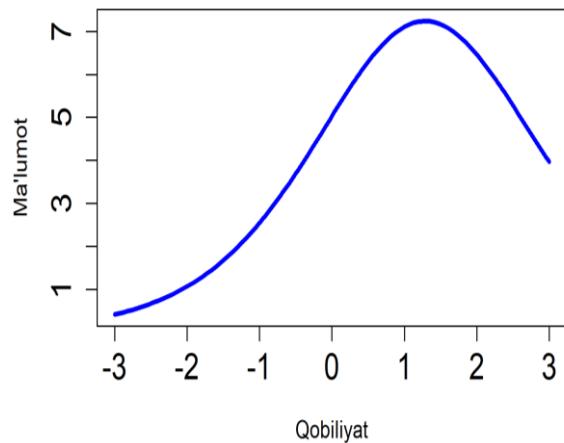
3-2-3 (2023)



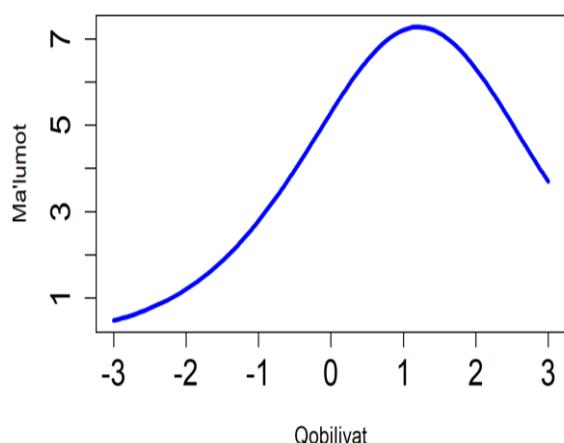
4-1-1 (2022)



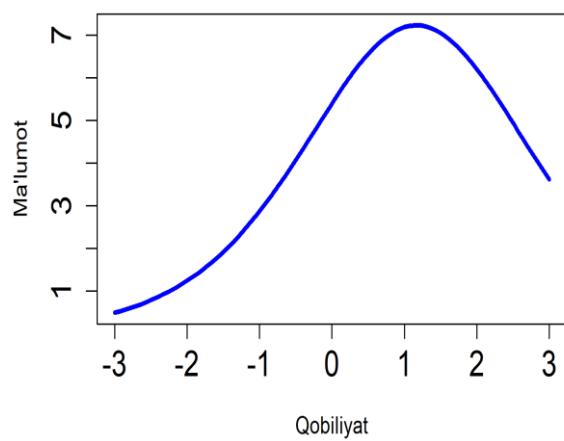
4-1-1 (2023)



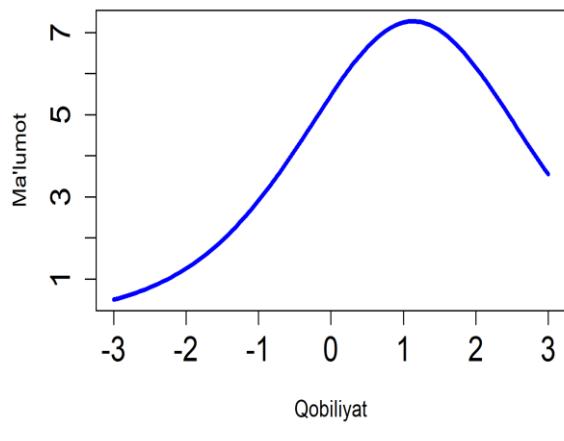
4-1-2 (2022)



4-1-2 (2023)

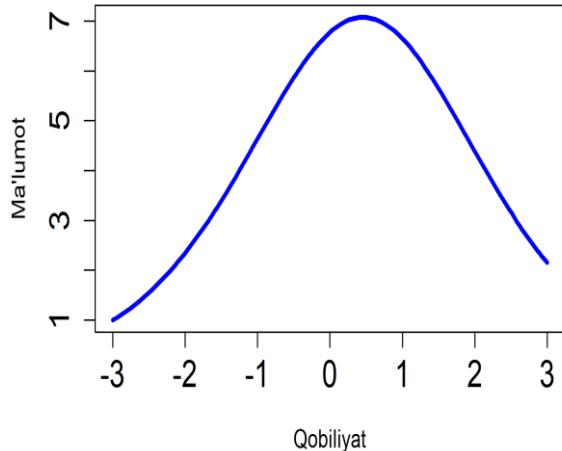


4-1-3 (2022)

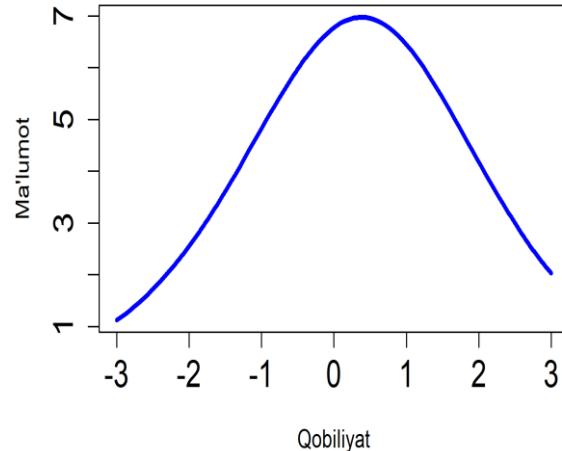


4-1-3 (2023)

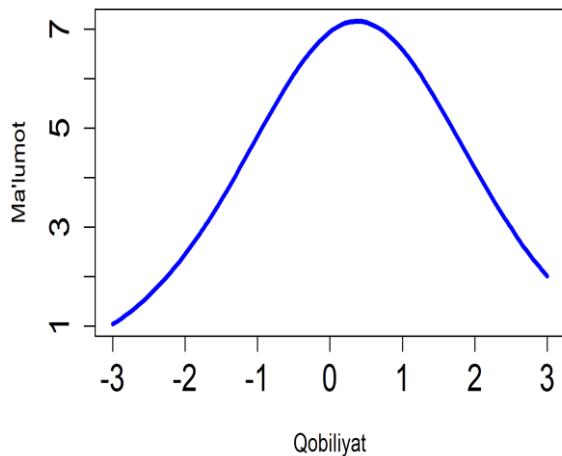
4-rasm. Biologiya (o'zbek tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlaridagi natijalari asosida aniqlangan test ma'lumoti chiziqlari



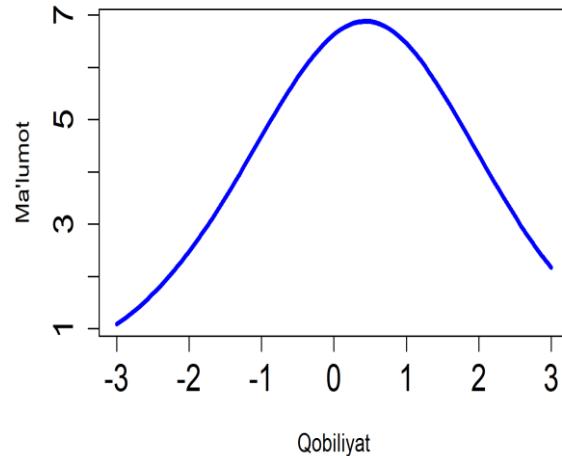
2-1-1 (2022)



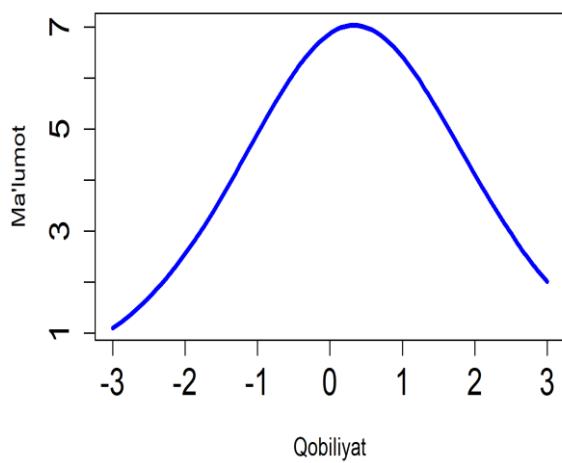
2-1-1 (2023)



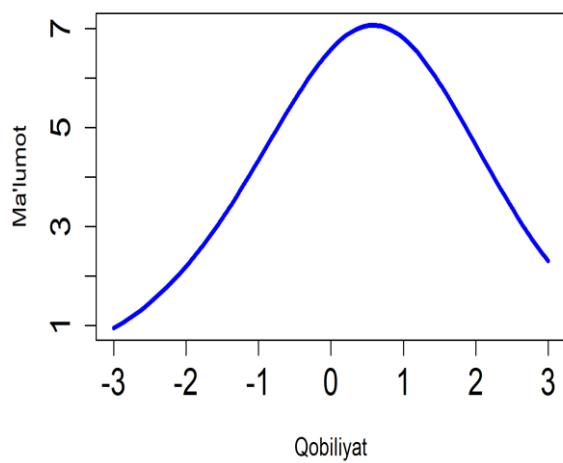
2-1-2 (2022)



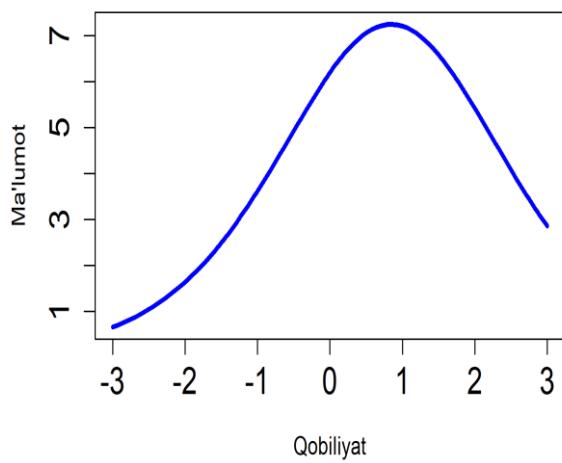
2-1-2 (2023)



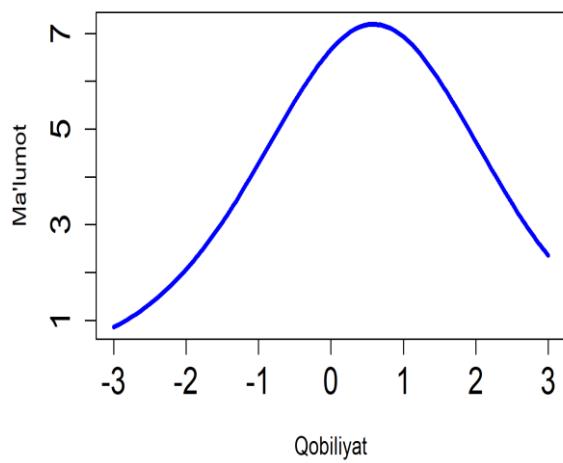
2-1-3 (2022)



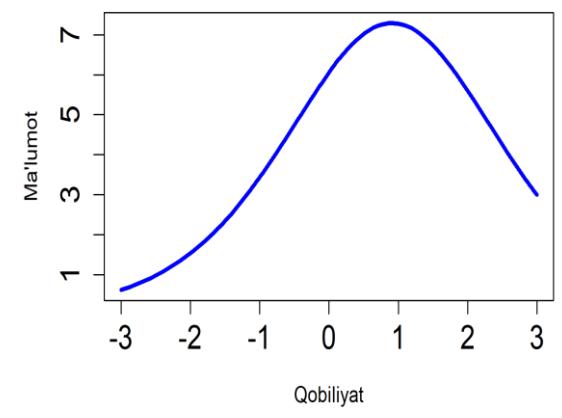
2-1-3 (2023)



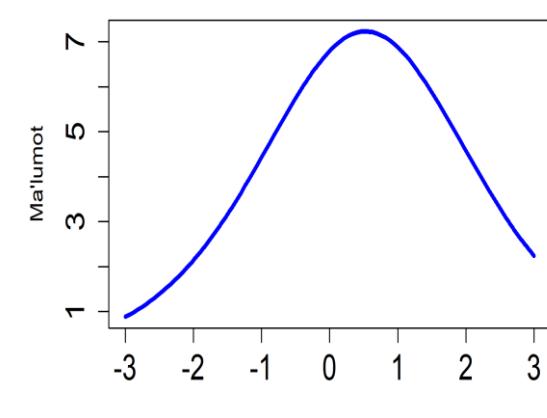
3-2-1 (2022)



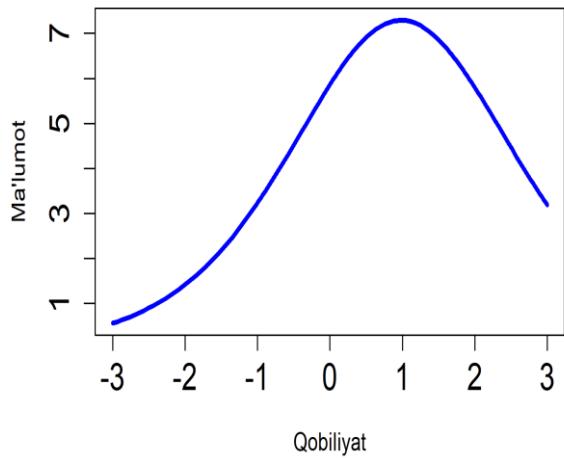
3-2-1 (2023)



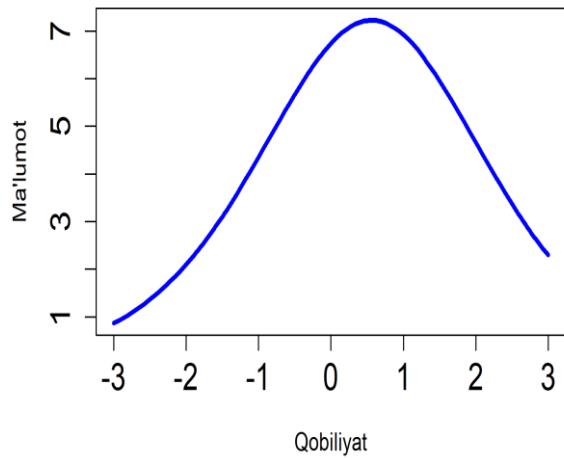
3-2-2 (2022)



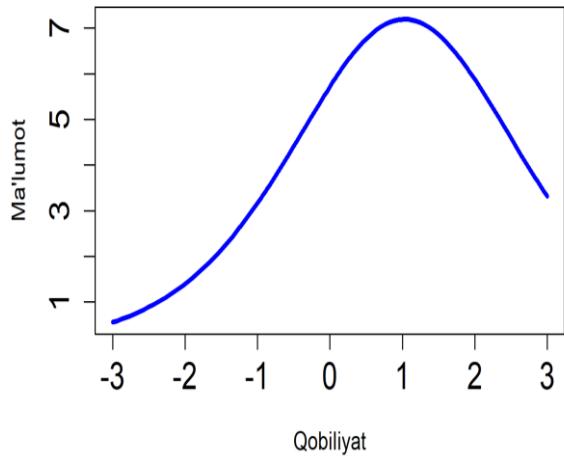
3-2-2 (2023)



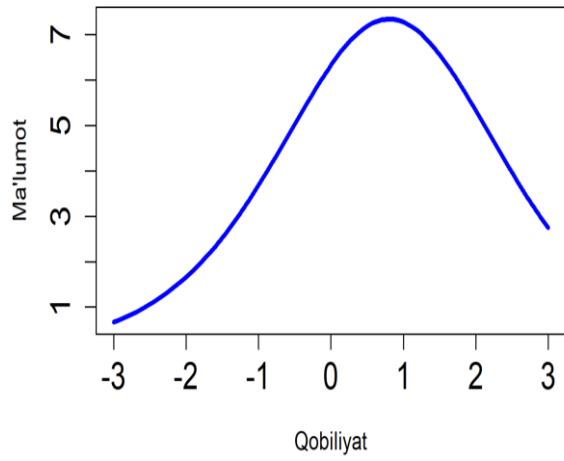
3-2-3 (2022)



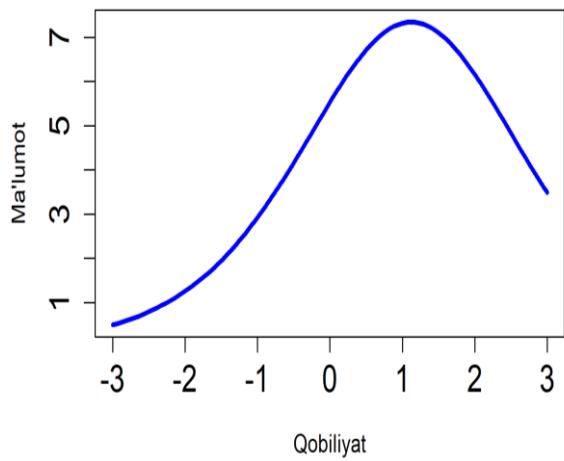
3-2-3 (2023)



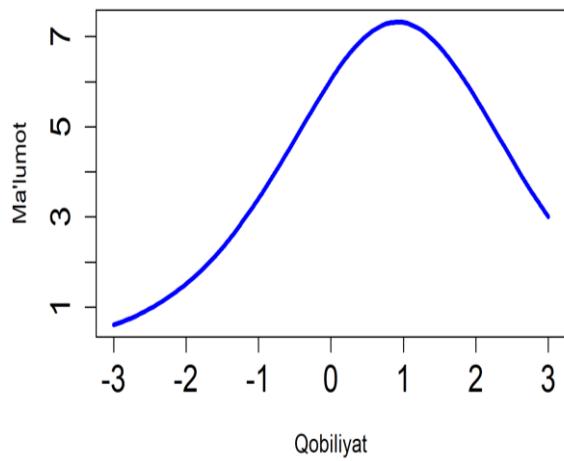
4-1-1 (2022)



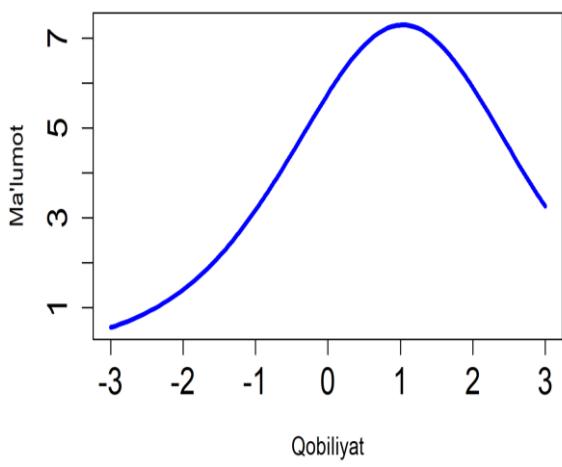
4-1-1 (2023)



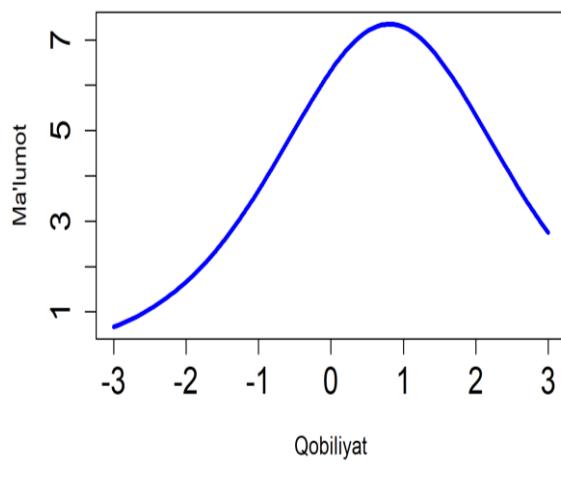
4-1-2 (2022)



4-1-2 (2023)

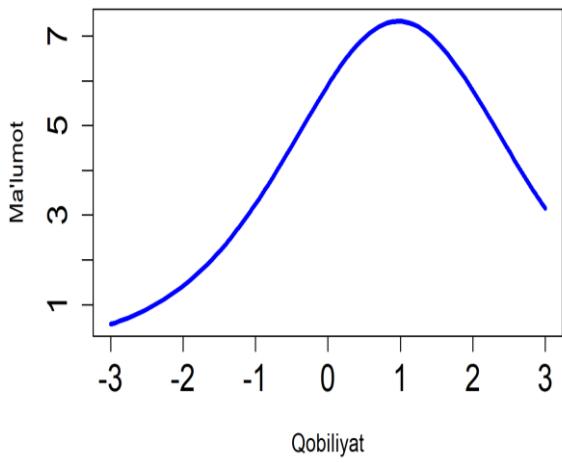


4-1-3 (2022)

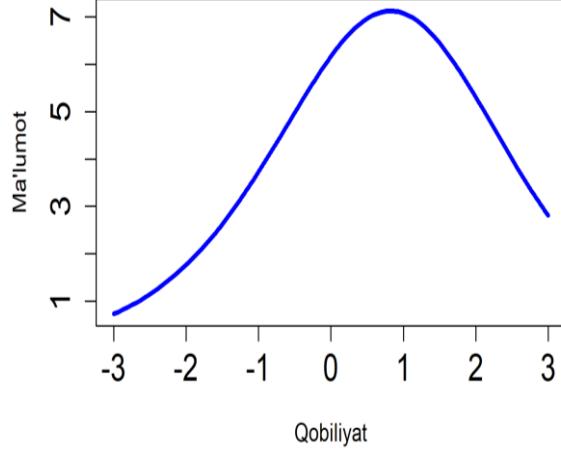


4-1-3 (2023)

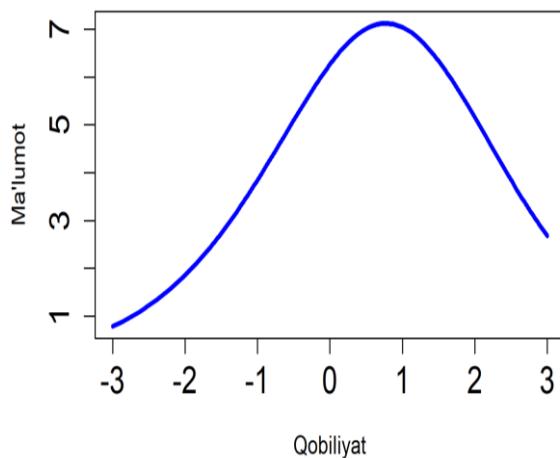
5-rasm. Biologiya (rus tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlaridagi natijalari asosida aniqlangan test ma'lumoti chiziqlari



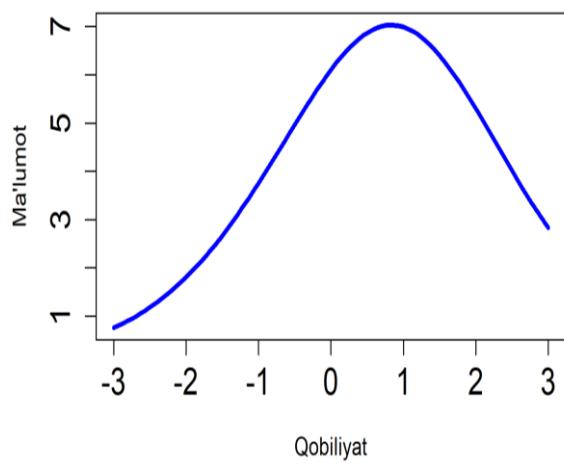
2-1-2 (2022)



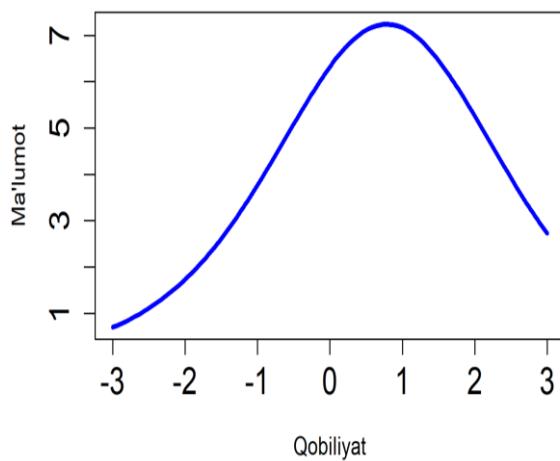
2-1-2 (2023)



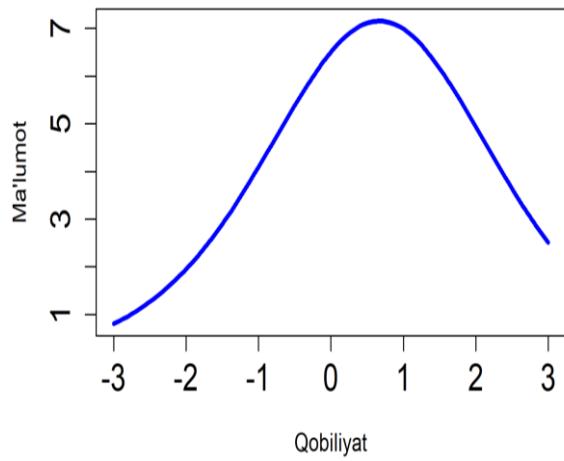
2-1-3 (2022)



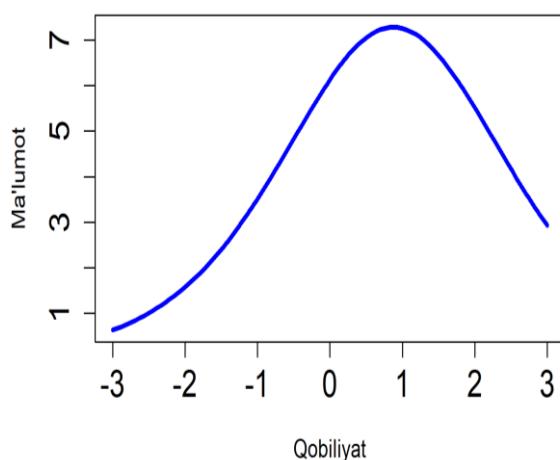
2-1-3 (2023)



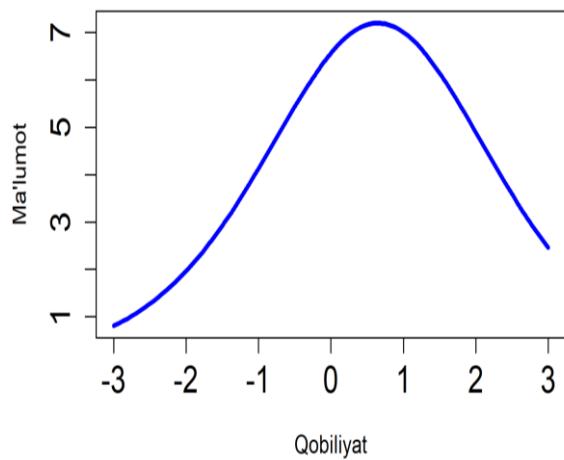
3-2-1 (2022)



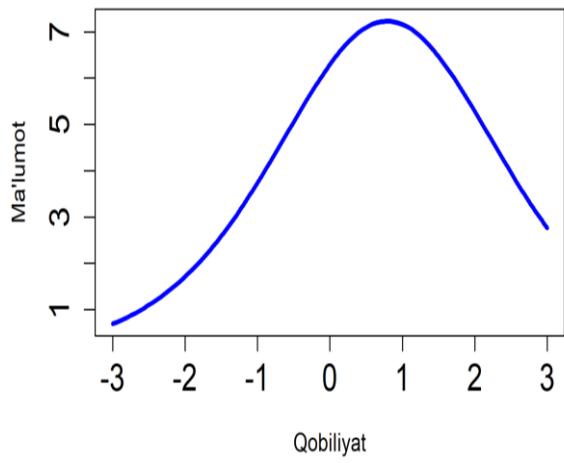
3-2-1 (2023)



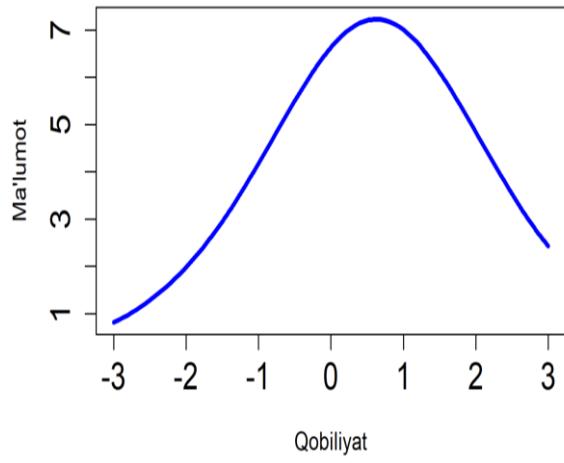
3-2-2 (2022)



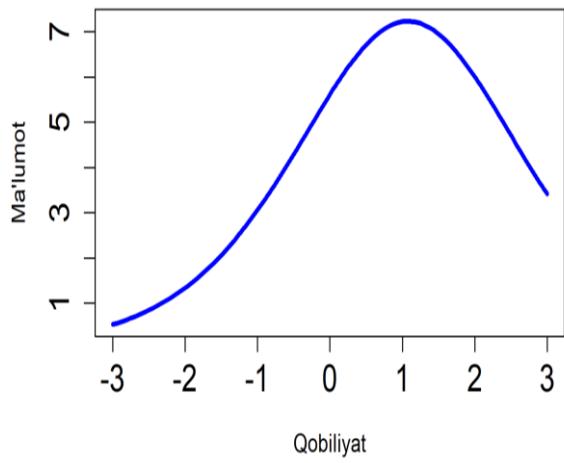
3-2-2 (2023)



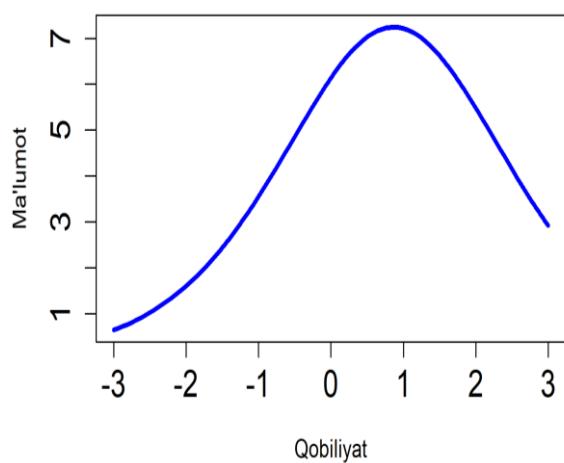
3-2-3 (2022)



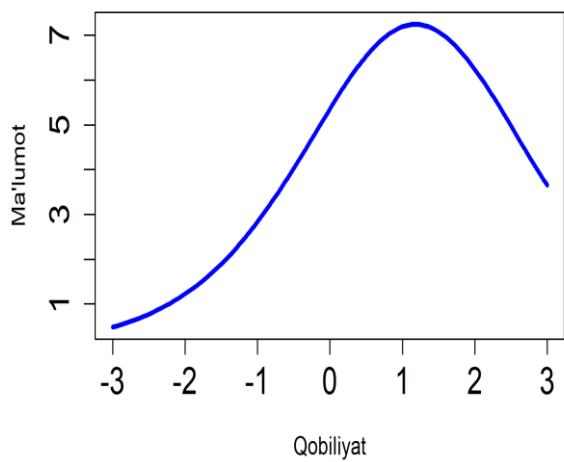
3-2-3 (2023)



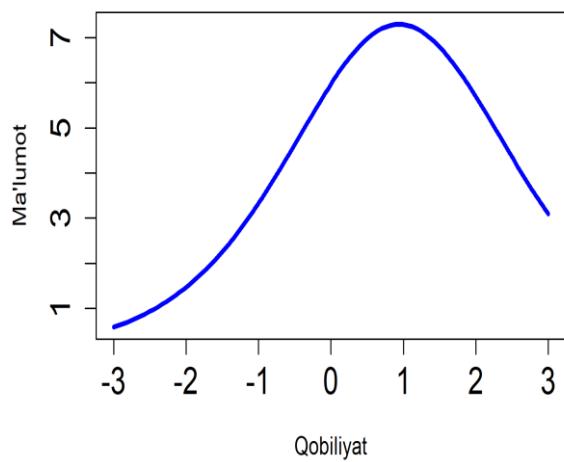
4-1-1 (2022)



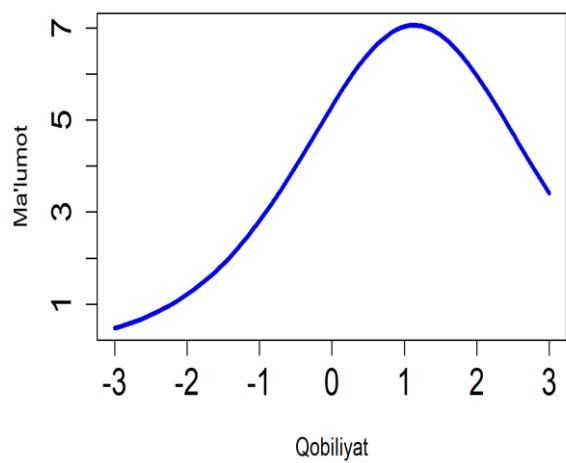
4-1-1 (2023)



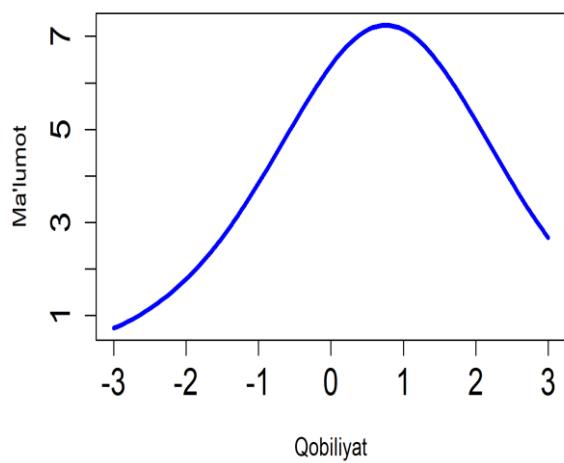
4-1-2 (2022)



4-1-2 (2023)



4-1-3 (2022)



4-1-3 (2023)

6-rasm. Biologiya (qoraqalpoq tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlaridagi natijalari asosida aniqlangan test ma'lumoti chiziqlari

5 va 6-rasmlarda ham biologiya (rus va qoraqalpoq tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlaridagi natijalari asosida aniqlangan test ma'lumoti chiziqlari keltirilgan. Bunda ham barcha test variantlarida test ma'lumot chizig'i cho'qqisi birga yaqin. Bu

test variantlari ko'proq qobiliyat darajasi yuqori bo'lgan sinaluvchilar to'g'risida ma'lumot berishini anglatadi. Test ma'lumoti chiziqlaridan ham test variantlari parallel tuzilganligini, o'zlashtirish darajalari past bo'lgan sinaluvchilar ulushi katta ekanligini ko'rish mumkin.

## Xulosa

Biologiya (o'zbek, rus va qoraqalpoq tili guruhlari uchun) fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakalavriatga kirish test sinovlarining natijalarining klassik va zamonaviy test nazariyalarini bilan tahlili natijasida olingan ma'lumotlar solishtirish orqali o'rganildi.

Bu orqali ikkita o'quv yilida o'tkazilgan test sinovlarida foydalanilgan test variantlarining o'rtacha qiyinlik darajalari, test topshiriqlarining qiyinlik darajalari va qobiliyat darajalarini o'zaro mosligini ifodalovchi Rayt xaritasi, o'rtacha qiymati, mediana, moda, o'lchashning standart xatoligi

va sinaluvchilarning qobiliyat dara-jalari bir-biriga yaqin ekanligi aniqlandi. Bundan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida biologiya fanidan o'tkazilgan test sinovlarining yaxshi o'tkazilganligi haqida xulosa qilish mumkin.

Biologiya fanidan 2022-2023 va 2023-2024-o'quv yillarida bakala-vriatga kirish test sinovlarida parallel test variantlaridan foydalanganligi va ikkita o'quv yilda ham o'zlashtirish darajalari past bo'lgan sinaluvchilar soni ko'p ekanligi aniqlandi.

Test varianlarining test ma'lumot chizig'i cho'qqisi birga yaqin bu

ko'proq qobiliyat darajasi yuqori bo'lgan sinaluvchilar to'g'risida ma'lumot olish mumkinligini anglatadi.

Test topshiriqlari sinaluvchilar o'zlashtirishlari lozim bo'lgan dastur asosida tuzilganligi uchun tavsif statistikasi, Rayt xaritasidagi test topshiriqlari qiyinlik darajalarining sinaluvchilar qobiliyat darajalariga mosligi, test xarakteristikasi chiziqlarining joylashuvi yaxshilanishi uchun o'zlashtirish darajasi yuqori bo'lgan sinaluvchilar soni yetarlicha ko'p bo'lishi lozim.

**ADABIYOTLAR**

1. H. Tyrone Black, David L. Duhon. Evaluating and Improving Student Achievement in Business Programs: The Effective Use of Standardized Assessment Test. *Journal of Education for Business*, 2014, 90-98.
2. A.R. Sattiyev, M. Dj. Ermamatov Matematika fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlari natijalari tahlili. *Axborotnoma*, №2, 35-55, 2023.
3. A.B. Normurodov, M.Dj. Ermamatov, A.A. Baratov, I.A. Boyxonov. Umumiy o'rta ta'lim muktablarining 9-sinf bitiruvchilari uchun biologiya fanidan bilimlarni baholashda standart testlardan foydalanish, *Axborotnoma*, №1, 63-78, 2023.
4. A.R. Sattiyev, M.Dj. Ermamatov. Tarix fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovi natijalarining klassik test nazariyasi va rash modeli asosida tahlili. *Axborotnoma*, №3, 51-72, 2023.
5. M.Dj. Ermamatov, A. Abbosov, A.A. Baratov. Test topshiriqlarini kalibrovkalash va qobiliyatlarni tenglashtirish, *Axborotnoma*, № 3-4, 4-15, 2022.
6. R. K. Hambleton, H. Swaminathan and H.J. Rogers. Fundamentals of item response theory. Newbury Park, CA: Sage. 1991.
7. Ivailo Partchev. A visual guide to item response theory, Friedrich-Schiller-Universitat Jena, 2004.
8. Rasch G., Probabilistic models for some intelligence and attainment tests, Copenhagen, Danish Institute for Educational research. 1960.
9. B.D. Wright and M.H. Stone, Best Test Design, MESA Press, Chicago, 1979.

## ENSURING STANDARDIZATION THROUGH PARALLEL TESTING: 2022-2023 BIOLOGY TEST RESULTS

**A.B. Normurodov, M.DJ. Ermamatov**

*Scientific and Educational Practical Center Under the Agency for Assessment of Knowledge and Competences, [anormurodov@gmail.com](mailto:anormurodov@gmail.com)*

**Abstract.** This article compares the statistics of the entrance test results for the bachelor's degree in biology (for the Uzbek, Russian and Karakalpak language groups) in the 2022-2023 and 2023-2024 academic years with classical test theory and Rasch model. Conclusions are given about the average difficulty levels of the test variants used in the undergraduate entrance tests conducted in two academic years, the difficulty levels of the test tasks and the test-taker's ability levels, the average value, the median, mode, and standard error of measurement. The Wright map, which show the correspondence degree between item and ability levels, and test information curves have been studied. It has been shown that parallel test variants were used in the 2022-2023 and 2023-2024 academic years of biology subject entrance exams and the number of test-takers with low proficiency in both academic years is very high.

**Keywords:** Classical test theory, Rasch model, item difficulty, ability, WrightMap.

## TEST XARAKTERISTIKALARINI O'RGANISH: MILLIY SERTIFIKAT BO'YICHA TEST SINOVI NATIJALARI

**A.R. Sattiyev, M.Dj. Ermamatov**

*Bilim va malakalarni baholash agentligi huzuridagi*

*Ilmiy-o'quv amaliy markazi, 100084, Toshkent sh., Bog'ishamol k., 12*

**Qisqacha mazmuni.** Ushbu maqolada 2023-yilda respublika bo'yicha ona tili va adabiyot fani bo'yicha milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlari natijalari klassik test nazariyasi va Rash modeli asosida tahlil qilingan. Foydalilanigan variantlar bo'yicha olingan natjalarning tavsif statistikasi va har bitta test topshiriqlariga berilgan javoblarning umumiyligi ball bilan korelyatsiyasi muhokama qilingan. Uchta test sinovida ishlatalgan variantlardagi test topshiriqlarining qiyinlik darajasi klassik test nazariyasi va Rash modeli bilan tahlil qilingan. Rash modeli bilan olingan qobiliyat va qiyinlik darajalaridan foydalaniib uchta test varianti uchun Rayt xaritalari olingan. Olingan element xarakteristikasi hamda element va test ma'lumoti chiziqlari asosidagi tahlillar keltirilgan.

**Kalit so'zlar:** Test topshiriqlari, Kronbax alfa koeffitsiyenti, qiyinlik darajasi, korrelyatsiya koeffitsiyenti, Rash modeli, Rayt xaritasi, qobiliyat darajalari.

### I. Kirish

Mamlakatimizda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarni xalq manfaatlari yo'lida izchil davom ettirish maqsadida Hukumatimizning "Umumta'limga fanlarini bilish darajasini baholashning milliy test tizimini joriy etish to'g'risida"gi qarori oliy ta'limga muassasalarida o'qish istagida bo'lgan yoshlar uchun yana bir imkoniyat paydo qildi. Qarorda belgilab berilgan vazifalar ijrosini ta'minlash bo'yicha Bilim va malakalarni baholash agentligi tomonidan keng qamrovli ishlar olib borilmoqda. Hozirgi vaqtida umumta'limga fanlari bo'yicha bilim darajasini baholashning

Milliy test tizimi yaratilib, umumta'limga fanlari bo'yicha talabgorlarni tegishli fan bo'yicha milliy sertifikat taqdim etish amaliyotga joriy etib kelinmoqda.

Bilim va malakalarni baholash agentligida o'tkazilgan test sinovlari natijalari klassik test nazariyasi [1-2] hamda zamonaviy nazariyalardan biri bo'lgan Rash modeli bilan [3-5] tahlil qilib boriladi va test topshiriqlarining xususiyatlarini yaxshilash uchun fan mutaxassislariga taklif va mulohazalar beriladi [6-8].

Avvalgi ishlarimizda ham Milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlari natijalari testning klassik

nazariyasi asosiy statistik tavsiflari va test ballarining umumi dispersiyasi ko'rsatkichlari hamda zamonaviy test nazariyasining Rash modeli bo'yicha test topshiriqlarining matematik statistik tadqiqotlari olib borilib, tegishli xulosalar taqdim etilgan [9,10].

Milliy sertifikat uchun ona tili va adabiyot fani bo'yicha 2023-yil yanvar (1-test sinovi), may (2-test sinovi) va oktyabr (3-test sinovi) oylarida test sinovlari tashkil etildi. O'tkazilgan 1-test sinovida 4475 nafar, 2-test sinovida 5692 nafar va 3-test sinovida 7788 nafar talabgor ishtirok etdi. Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlarida har bir variant 45 ta (40-44-ochiq test

topshiriqlarining A va B qismlarga ajratilishi hisobiga 49 ta) test topshiriog'idan iborat bo'lib, test topshiriqlarining "Yozma savodxonlik" qismi (45-test topshirig'i) bo'yicha natijalari tahlil natijalariga qo'shil-magan. Test sinovi uchun ajratilgan vaqt javoblar varaqasini bo'yash bilan birlgilikda 180 daqiqani tashkil etishi belgilangan.

Ushbu maqolamizda 2023-yil davomida ona tili va adabiyot fani bo'yicha milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 3 ta test sinovi natijalari tahlili asosida klassik test nazariyasi hamda Rash modeli bilan aniqlangan test xarakteristikalari o'rganib chiqilgan va solishtirilgan.

## **II. Test sinovlari natijalarining klassik test nazariyasi asosida tahlili**

Ma'lumki, pedagogik o'lchovlarning nazariy asoslariiga ko'ra har bir test bo'yicha tuzilgan test topshiriqlari mazmuni ekspert tekshiruvidan o'tkazilgandan keyingi bosqichda test sinovlari o'tkaziladi va uning natijalari asosida testlarning xususiyatlari sifatini tashxislash uchun ularning statistik xarakteristikalari aniqlanadi. Testlar statistikada tanlanma to'plam hisoblanib, u real testlar to'g'risida xulosalar chiqarish imkonini beradi.

Statistik tavsiflar yordamida test topshiriqlariga qo'yilgan asosiy talablarning ko'rsatkichlari aniqlanadi. Test topshiriqlariga qo'yiladigan asosiy

talablar – topshiriqning qiyinligi, test ballarining dispersiyasi (o'zgaruvchanligi, farqlanishi), topshiriqning boshqa topshiriqlar bilan, shuningdek, umumi ballar yig'indisi bilan korrelyatsiyasi (bog'liqligi)dan iborat. Topshiriqning qiyinlik darajasini aniqlash usullaridan biri topshiriqni empirik sinovdan o'tkazib, to'g'ri javoblar salmog'ini aniqlashdan iborat. Test ballarining (yoki to'g'ri javoblarning) dispersiyasi test topshiriuvchilarning tayyorgarlik darajasini aniqlashga, bilim darajalari bo'yicha ajratishga imkon beradi.

Shuningdek, test variantlari va test topshiriqlarining asosiy statistik tavsiflari qatoriga o'rta qiymat, histogrammani qurish, moda va mediana kabi ko'rsatkichlarni hisoblash hamda test ballarining umumiy dispersiyasi (standart og'ish) ham kiradi [1-2,11-14]. Test ballarining (yoki to'g'ri javoblarning) o'rta arifmetik qiymati fanlar, oliy ta'lim muassasalari va boshqa muhim belgilar kesimida aniqlanadi. Bu ko'rsatkich test ballari o'rtasidagi tafovutlarni umumlashtiradi, ularga xos bo'lgan yo'nalishni, qonuniyatni ochib beradi. Test sinovlari natijalari asosida aniqlangan test ballari taqsimoti histogrammasi quriladi va uning normal taqsimotga yaqinligi

baholanadi. Gistogrammaning normal taqsimotga yaqinligi testning sifatini, test sinovlarining obyektiv o'tkazilganligini bildiradi. Test ballarining eng ko'p takrorlanadigan qiymati statistikada moda, o'sish tartibida joylashtirilgan test ballari qatorining o'rtasida joylashgan qiymati esa mediana deyiladi. O'rta arifmetik qiymat, moda va mediana qiymatlari o'zaro teng bo'lganda test ballari taqsimoti simmetrik bo'ladi. Ushbu statistik ko'rsatkichlar biri-biridan qanchalik ko'p farq qilsa, ballar taqsimoti normal taqsimotdan shunchalik uzoqda bo'ladi.

1-jadvalda o'tkazilgan test sinovlari natijalarining tavsif statistikasi ma'lumotlari keltirilgan.

### 1-jadval

Natijalarning tavsif statistikasi

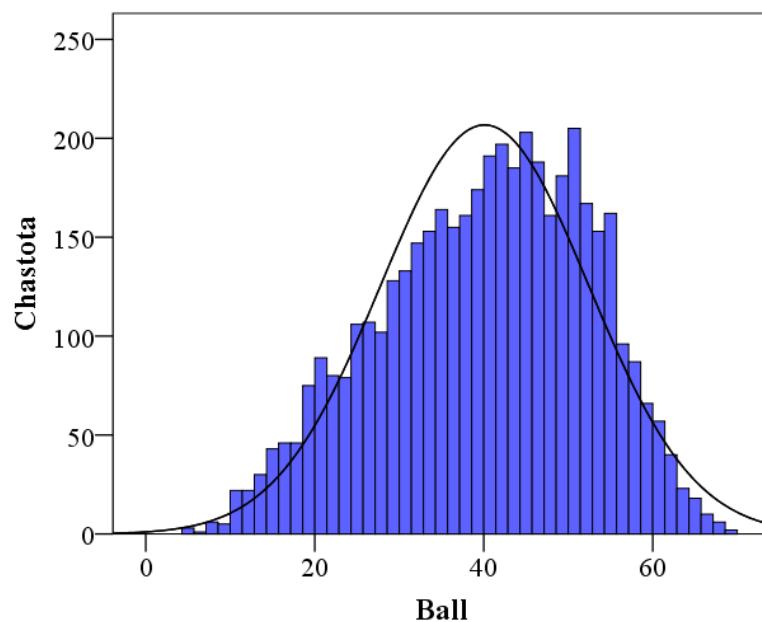
|    | <b>Test sinovlari</b> | <b>O'rta qiymat</b> | <b>Mediana</b> | <b>Moda</b> | <b>Dispersiya</b> | <b>Asimetriya</b> | <b>Ekstess</b> |
|----|-----------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------------|-------------------|----------------|
| 1. | <b>1-test sinovi</b>  | 40.10               | 41.20          | 50.2        | 152.154           | -0.280            | -0.589         |
| 2. | <b>2-test sinovi</b>  | 47.05               | 48.20          | 49.7        | 149.272           | -0.422            | -0.274         |
| 3. | <b>3-test sinovi</b>  | 45.89               | 47.00          | 53.0        | 148.618           | -0.327            | -0.395         |

1-jadvalda ona tili va adabiyot fanidan test sinovi natijalari bo'yicha olingan statistik tahlil ma'lumotlari

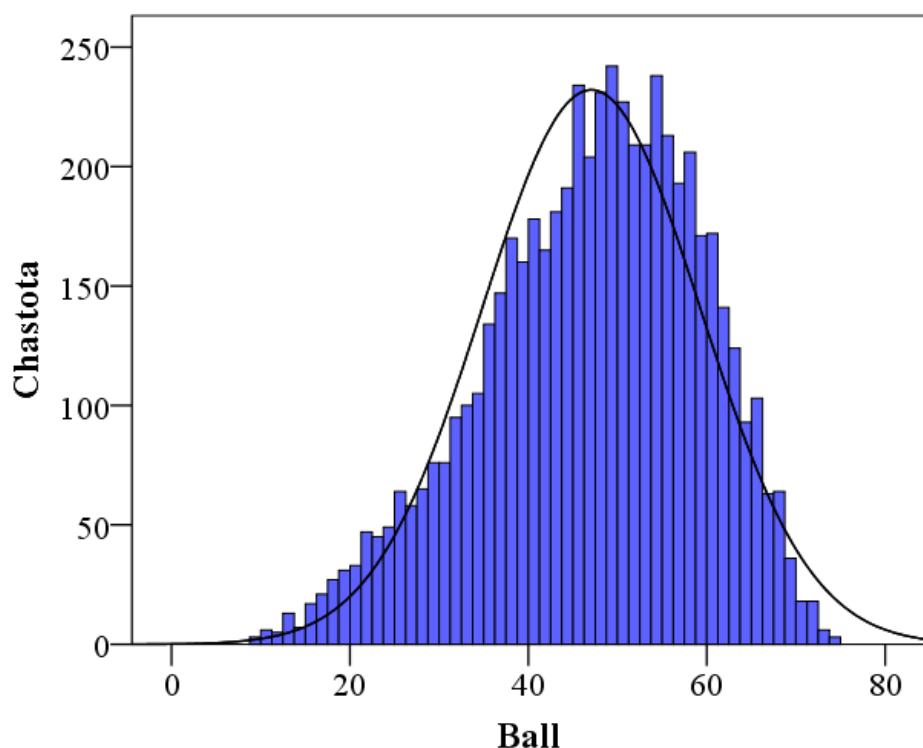
bo'yicha test sinovlari natijalarining tavsif statistikalari, ya'ni test sinovi ballarining o'rta qiymati, medianasi,

modasi, dispersiyasi, asimmetriyasi va ekstsessi qiymatlari keltirilgan. 1a-, 1b- va 1c-rasmlarda esa ularning histogrammalari keltirilgan. Gistogrammalardan ko'rinish turibdiki, o'tkazilgan 3 ta test sinovi natijalari bo'yicha test topshiriqlarining individual ballari taqsimoti bir-biriga juda yaqin va normal taqsimotdan juda kam farq qiladi. Statistik tadqiqot natijalariga ko'ra, ona tili va adabiyot fanidan test variantining ishonchlilik koeffitsiyenti, ya'ni Kronbax alfa koeffitsiyenti 1-, 2- va 3-test sinovi natijalari bo'yicha mos ravishda 0,84, 0,84 va 0,82 ga teng ekanligi aniqlandi. Kronbax alfa koeffitsiyentining 0,8 va undan kattaligi ushbu test sinovlari

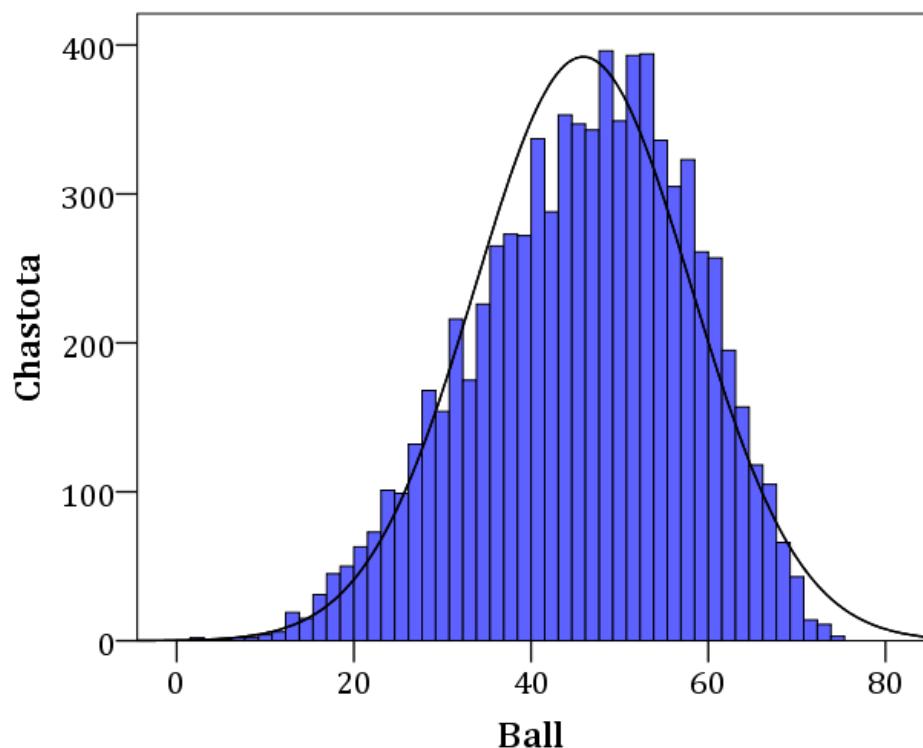
uchun tanlab olingan test variantlarining ishonchliligi yaxshi darajada ekanligini ko'rsatmoqda [5]. Test topshiriqlarining ichki muvofiqligi har bitta test topshirig'iga berilgan to'g'ri javoblarining umumiyligi ball bilan korrelyatsiyasiga, talabgorlar olgan umumiyligi ballarning standart og'ishiga, har bitta test topshirig'iga berilgan javoblarining standart og'ishlari yig'indisiga hamda test topshiriqlari va test topshiruvchilar soniga bog'liq bo'ladi. Bundan tashqari test topshiriqlarining ichki muvofiqligi nafaqat test topshiriqlarining sifatiga, balki talabgorlarning tayyorgarlik darajasining past yoki yuqoriligidagi ham bog'liqdir.



1a-rasm. Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 1-test sinovi natijalarining histogrammasi



1b-rasm. Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan  
2-test sinovi natijalarining histogrammasi



1c-rasm. Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan  
3-test sinovi natijalarining histogrammasi

Klassik test nazariyasi asosida ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovi natijalari bo'yicha test topshiriqlarining qiyinlik darajalari ham aniqlandi. Quyida test topshiriqlari natijalari asosida, test topshiriqlarining - ID raqami, ishtirokchilar soni -  $N$  hamda bitta test topshirig'iga barcha talabgorlar to'g'ri javob

berganida hosil bo'ladigan ballarning yig'indisi-  $X_{max}$ , talabgorlarning har bir test topshirig'idan olgan ballari yig'indisi-  $X_i$ ,  $\frac{X_i}{X_{max}} \cdot 100\%$  to'g'ri javob berganlar foizi – Ans (foizda) va test natijalari bo'yicha aniqlangan qiyinlik darajalari V (1-, 2- va 3-qiyinlik darajalari) 2-, 3- va 4-jadvallarda ko'rsatilgan.

Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovi natijalari bo'yicha test topshiriqlarining aniqlangan qiyinlik darajalari

### 2-jadval

1-test sinovi bo'yicha qiyinlik darajalari

| Nº | ID   | N    | $X_{max}$ | $X_i$  | Ans<br>(foizda) | V |
|----|------|------|-----------|--------|-----------------|---|
| 1  | 042A | 4475 | 3580      | 3291,2 | 91,93           | 1 |
| 2  | T23  | 4475 | 4922,5    | 4398,9 | 89,36           | 1 |
| 3  | 040A | 4475 | 5370      | 4696,8 | 87,46           | 1 |
| 4  | T11  | 4475 | 7607,5    | 6395,4 | 84,07           | 1 |
| 5  | 043A | 4475 | 3580      | 2899,2 | 80,98           | 1 |
| 6  | 043B | 4475 | 4027,5    | 3249   | 80,67           | 1 |
| 7  | T5   | 4475 | 4922,5    | 3962,2 | 80,49           | 1 |
| 8  | 042B | 4475 | 4027,5    | 3238,2 | 80,40           | 1 |
| 9  | T26  | 4475 | 4922,5    | 3875,3 | 78,73           | 1 |
| 10 | T2   | 4475 | 4922,5    | 3769,7 | 76,58           | 1 |
| 11 | T16  | 4475 | 7607,5    | 5737,5 | 75,42           | 1 |
| 12 | T33  | 4475 | 7607,5    | 5708,6 | 75,04           | 1 |
| 13 | T24  | 4475 | 4922,5    | 3672,9 | 74,61           | 2 |
| 14 | T18  | 4475 | 7607,5    | 5593   | 73,52           | 2 |
| 15 | 038  | 4475 | 7607,5    | 5536,9 | 72,78           | 2 |
| 16 | T20  | 4475 | 7607,5    | 5455,3 | 71,71           | 2 |
| 17 | 040B | 4475 | 5817,5    | 4083,3 | 70,19           | 2 |
| 18 | T1   | 4475 | 4922,5    | 3436,4 | 69,81           | 2 |
| 19 | 036  | 4475 | 7607,5    | 5273,4 | 69,32           | 2 |

|    |      |      |         |        |       |   |
|----|------|------|---------|--------|-------|---|
| 20 | 044B | 4475 | 4027,5  | 2756,7 | 68,45 | 2 |
| 21 | T7   | 4475 | 7607,5  | 5111,9 | 67,20 | 2 |
| 22 | T32  | 4475 | 11187,5 | 7487,5 | 66,93 | 2 |
| 23 | T27  | 4475 | 4922,5  | 3158,1 | 64,16 | 2 |
| 24 | T9   | 4475 | 7607,5  | 4637,6 | 60,96 | 2 |
| 25 | T30  | 4475 | 11187,5 | 6532,5 | 58,39 | 2 |
| 26 | 039  | 4475 | 7607,5  | 4435,3 | 58,30 | 2 |
| 27 | T31  | 4475 | 11187,5 | 6402,5 | 57,23 | 2 |
| 28 | T17  | 4475 | 7607,5  | 4314,6 | 56,72 | 2 |
| 29 | T10  | 4475 | 7607,5  | 3879,4 | 50,99 | 2 |
| 30 | T4   | 4475 | 7607,5  | 3872,6 | 50,91 | 2 |
| 31 | T14  | 4475 | 7607,5  | 3697,5 | 48,60 | 2 |
| 32 | 044A | 4475 | 3580    | 1725,6 | 48,20 | 2 |
| 33 | T25  | 4475 | 4922,5  | 2316,6 | 47,06 | 2 |
| 34 | T3   | 4475 | 4922,5  | 2303,4 | 46,79 | 2 |
| 35 | T8   | 4475 | 11187,5 | 5002,5 | 44,72 | 2 |
| 36 | T15  | 4475 | 7607,5  | 3379,6 | 44,42 | 2 |
| 37 | T13  | 4475 | 7607,5  | 2913,8 | 38,30 | 2 |
| 38 | T22  | 4475 | 7607,5  | 2621,4 | 34,46 | 2 |
| 39 | T12  | 4475 | 11187,5 | 3520   | 31,46 | 2 |
| 40 | T35  | 4475 | 7607,5  | 2264,4 | 29,77 | 2 |
| 41 | T6   | 4475 | 4922,5  | 1376,1 | 27,96 | 2 |
| 42 | T34  | 4475 | 7607,5  | 1982,2 | 26,06 | 2 |
| 43 | T21  | 4475 | 7607,5  | 1941,4 | 25,52 | 2 |
| 44 | T28  | 4475 | 11187,5 | 2680   | 23,96 | 3 |
| 45 | T19  | 4475 | 7607,5  | 1688,1 | 22,19 | 3 |
| 46 | T29  | 4475 | 11187,5 | 2405   | 21,50 | 3 |
| 47 | 041B | 4475 | 4027,5  | 445,5  | 11,06 | 3 |
| 48 | 041A | 4475 | 3580    | 230,4  | 6,44  | 3 |
| 49 | 037  | 4475 | 11187,5 | 100    | 0,89  | 3 |

**3-jadval**

2-test sinovi bo'yicha qiyinlik darajalari

| Nº | ID | N    | X <sub>max</sub> | X <sub>i</sub> | Ans<br>(foizda) | V |
|----|----|------|------------------|----------------|-----------------|---|
| 1  | T6 | 5687 | 6255,7           | 6177,6         | 98,75           | 1 |
| 2  | T9 | 5687 | 9667,9           | 8942           | 92,49           | 1 |

|    |      |      |         |         |       |   |
|----|------|------|---------|---------|-------|---|
| 3  | T14  | 5687 | 9667,9  | 8600,3  | 88,96 | 1 |
| 4  | T29  | 5687 | 14217,5 | 12572,5 | 88,43 | 1 |
| 5  | T5   | 5687 | 6255,7  | 5496,7  | 87,87 | 1 |
| 6  | T4   | 5687 | 9667,9  | 8430,3  | 87,20 | 1 |
| 7  | 041A | 5687 | 4549,6  | 3847,2  | 84,56 | 1 |
| 8  | 043A | 5687 | 4549,6  | 3834,4  | 84,28 | 1 |
| 9  | 043B | 5687 | 5118,3  | 4242,6  | 82,89 | 1 |
| 10 | T13  | 5687 | 9667,9  | 7998,5  | 82,73 | 1 |
| 11 | 040B | 5687 | 7393,1  | 6095,7  | 82,45 | 1 |
| 12 | T17  | 5687 | 9667,9  | 7374,6  | 76,28 | 1 |
| 13 | 042A | 5687 | 4549,6  | 3468    | 76,23 | 1 |
| 14 | T27  | 5687 | 6255,7  | 4761,9  | 76,12 | 1 |
| 15 | T28  | 5687 | 14217,5 | 10602,5 | 74,57 | 2 |
| 16 | T1   | 5687 | 6255,7  | 4563,9  | 72,96 | 2 |
| 17 | T7   | 5687 | 9667,9  | 6995,5  | 72,36 | 2 |
| 18 | 041B | 5687 | 5118,3  | 3594,6  | 70,23 | 2 |
| 19 | 036  | 5687 | 9667,9  | 6696,3  | 69,26 | 2 |
| 20 | 038  | 5687 | 9667,9  | 6626,6  | 68,54 | 2 |
| 21 | T33  | 5687 | 9667,9  | 6492,3  | 67,15 | 2 |
| 22 | T8   | 5687 | 14217,5 | 9207,5  | 64,76 | 2 |
| 23 | T34  | 5687 | 9667,9  | 6155,7  | 63,67 | 2 |
| 24 | T30  | 5687 | 14217,5 | 8780    | 61,75 | 2 |
| 25 | T35  | 5687 | 9667,9  | 5844,6  | 60,45 | 2 |
| 26 | T16  | 5687 | 9667,9  | 5837,8  | 60,38 | 2 |
| 27 | T10  | 5687 | 9667,9  | 5757,9  | 59,56 | 2 |
| 28 | 039  | 5687 | 9667,9  | 5746    | 59,43 | 2 |
| 29 | T24  | 5687 | 6255,7  | 3679,5  | 58,82 | 2 |
| 30 | 042B | 5687 | 5118,3  | 3009,6  | 58,80 | 2 |
| 31 | T31  | 5687 | 14217,5 | 8087,5  | 56,88 | 2 |
| 32 | T3   | 5687 | 6255,7  | 3535,4  | 56,51 | 2 |
| 33 | T25  | 5687 | 6255,7  | 3531    | 56,44 | 2 |
| 34 | T23  | 5687 | 6255,7  | 3496,9  | 55,90 | 2 |
| 35 | T20  | 5687 | 9667,9  | 5088,1  | 52,63 | 2 |
| 36 | T22  | 5687 | 9667,9  | 5060,9  | 52,35 | 2 |
| 37 | 040A | 5687 | 6824,4  | 3487,2  | 51,10 | 2 |
| 38 | T15  | 5687 | 9667,9  | 4894,3  | 50,62 | 2 |

|    |      |      |         |        |       |   |
|----|------|------|---------|--------|-------|---|
| 39 | T32  | 5687 | 14217,5 | 6715   | 47,23 | 2 |
| 40 | 044B | 5687 | 5118,3  | 2414,7 | 47,18 | 2 |
| 41 | T2   | 5687 | 6255,7  | 2877,6 | 46,00 | 2 |
| 42 | 044A | 5687 | 4549,6  | 2084   | 45,81 | 2 |
| 43 | T12  | 5687 | 14217,5 | 6497,5 | 45,70 | 2 |
| 44 | T21  | 5687 | 9667,9  | 3918,5 | 40,53 | 2 |
| 45 | T11  | 5687 | 9667,9  | 3320,1 | 34,34 | 2 |
| 46 | T19  | 5687 | 9667,9  | 3274,2 | 33,87 | 2 |
| 47 | T26  | 5687 | 6255,7  | 1938,2 | 30,98 | 2 |
| 48 | 037  | 5687 | 14217,5 | 3662,5 | 25,76 | 2 |
| 49 | T18  | 5687 | 9667,9  | 2237,2 | 23,14 | 3 |

**4-jadval**

3-test sinovi bo'yicha qiyinlik darajalari

| Nº | ID   | N    | X <sub>max</sub> | X <sub>i</sub> | Ans<br>(foizda) | V |
|----|------|------|------------------|----------------|-----------------|---|
| 1  | T15  | 7788 | 13239,6          | 12484,8        | 94,30           | 1 |
| 2  | 043A | 7788 | 6230,4           | 5710,4         | 91,65           | 1 |
| 3  | T6   | 7788 | 8566,8           | 7581,2         | 88,50           | 1 |
| 4  | 043B | 7788 | 7009,2           | 6034,5         | 86,09           | 1 |
| 5  | 040B | 7788 | 10124,4          | 8408,4         | 83,05           | 2 |
| 6  | T2   | 7788 | 8566,8           | 7026,8         | 82,02           | 2 |
| 7  | T20  | 7788 | 13239,6          | 10795          | 81,54           | 2 |
| 8  | T25  | 7788 | 8566,8           | 6834,3         | 79,78           | 2 |
| 9  | 038  | 7788 | 13239,6          | 10475,4        | 79,12           | 2 |
| 10 | 042A | 7788 | 6230,4           | 4912,8         | 78,85           | 2 |
| 11 | T34  | 7788 | 13239,6          | 9769,9         | 73,79           | 2 |
| 12 | T16  | 7788 | 13239,6          | 9586,3         | 72,41           | 2 |
| 13 | 041A | 7788 | 6230,4           | 4481,6         | 71,93           | 2 |
| 14 | T7   | 7788 | 13239,6          | 9503           | 71,78           | 2 |
| 15 | T14  | 7788 | 13239,6          | 9278,6         | 70,08           | 2 |
| 16 | T3   | 7788 | 8566,8           | 5867,4         | 68,49           | 2 |
| 17 | T1   | 7788 | 8566,8           | 5790,4         | 67,59           | 2 |
| 18 | T26  | 7788 | 8566,8           | 5707,9         | 66,63           | 2 |
| 19 | 042B | 7788 | 7009,2           | 4638,6         | 66,18           | 2 |
| 20 | T10  | 7788 | 13239,6          | 8661,5         | 65,42           | 2 |
| 21 | T17  | 7788 | 13239,6          | 8579,9         | 64,80           | 2 |

|    |      |      |         |         |       |   |
|----|------|------|---------|---------|-------|---|
| 22 | T31  | 7788 | 19470   | 12467,5 | 64,03 | 2 |
| 23 | T35  | 7788 | 13239,6 | 8307,9  | 62,75 | 2 |
| 24 | O39  | 7788 | 13239,6 | 8280,7  | 62,54 | 2 |
| 25 | T33  | 7788 | 13239,6 | 8228    | 62,15 | 2 |
| 26 | T13  | 7788 | 13239,6 | 8212,7  | 62,03 | 2 |
| 27 | O41B | 7788 | 7009,2  | 4337,1  | 61,88 | 2 |
| 28 | T9   | 7788 | 13239,6 | 8061,4  | 60,89 | 2 |
| 29 | T4   | 7788 | 13239,6 | 7993,4  | 60,37 | 2 |
| 30 | T8   | 7788 | 19470   | 11715   | 60,17 | 2 |
| 31 | T27  | 7788 | 8566,8  | 5062,2  | 59,09 | 2 |
| 32 | O40A | 7788 | 9345,6  | 5497,2  | 58,82 | 2 |
| 33 | T19  | 7788 | 13239,6 | 7566,7  | 57,15 | 2 |
| 34 | T24  | 7788 | 8566,8  | 4746,5  | 55,41 | 2 |
| 35 | O36  | 7788 | 13239,6 | 7306,6  | 55,19 | 2 |
| 36 | T5   | 7788 | 8566,8  | 4571,6  | 53,36 | 2 |
| 37 | T12  | 7788 | 19470   | 10232,5 | 52,56 | 2 |
| 38 | O44B | 7788 | 7009,2  | 3591    | 51,23 | 2 |
| 39 | T23  | 7788 | 8566,8  | 4324,1  | 50,48 | 2 |
| 40 | T30  | 7788 | 19470   | 9377,5  | 48,16 | 2 |
| 41 | T11  | 7788 | 13239,6 | 6332,5  | 47,83 | 2 |
| 42 | T18  | 7788 | 13239,6 | 5999,3  | 45,31 | 2 |
| 43 | T28  | 7788 | 19470   | 8760    | 44,99 | 2 |
| 44 | T32  | 7788 | 19470   | 8302,5  | 42,64 | 2 |
| 45 | T29  | 7788 | 19470   | 8027,5  | 41,23 | 2 |
| 46 | O37  | 7788 | 19470   | 7047,5  | 36,20 | 2 |
| 47 | T21  | 7788 | 13239,6 | 4618,9  | 34,89 | 2 |
| 48 | T22  | 7788 | 13239,6 | 4467,6  | 33,74 | 2 |
| 49 | O44A | 7788 | 6230,4  | 1805,6  | 28,98 | 2 |

1-test sinovi natijalari bo'yicha (2-jadval), 49 ta test topshiriqg'idan 12 tasi (24,49 foiz) 1-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlaridan, 31 tasi (63,27 foiz) 2-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlaridan va 6 tasi (12,24 foiz) 3-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlaridan iborat ekanligi aniqlandi.

2-test sinovi natijalari bo'yicha esa (3-jadval) 49 ta test top-shirig'idan 14 tasi (28,57 foiz) 1-qiyinlik darajasidagi test topshirig'idan, 34 tasi (69,39 foiz) 2-qiyinlik darajasidagi test topshirig'idan va 1 tasi (2,04 foiz) 3-qiyinlik darajasidagi test topshirig'idan iborat ekanligi aniqlandi.

3-test sinovi natijalari bo'yicha esa (4-jadval) 49 ta test topshiriqlaridan 4 tasi (8,16 foiz) 1-qiyinlik darajasidagi test topshirig'idan, 45 tasi (91,84 foiz) 2-qiyinlik darajasidagi test topshirig'idan iborat ekanligi aniqlandi. 3-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari esa aniqlanmadidi.

2-jadvaldagi ID raqami - 041B, 041A va 037 bo'lgan test topshiriqlarining qiyinlik darajasi bo'yicha qiyin ekanligi va ID raqamlari - 042A, 040A, 043A, 043B va 042B bo'lgan test topshiriqlarining qiyinlik darajasi bo'yicha oson ekanligi, 3-jadvaldagi ID raqamlari - T6, T9, T14, T29, T5 va T4 bo'lgan test topshiriqlarining qiyinlik darajasi bo'yicha oson ekanligi hamda 4-jadvaldagi ID raqami - T15, T6, 043A, 043B va 040B bo'lgan test topshiriqlarining qiyinlik darajasi bo'yicha oson ekanligini aniqlandi. Bundan tashqari 2-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari juda ko'p hamda 3-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari juda kam taqsimlanganligini (3-jadval) va 1-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari juda kam, 2-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari esa juda ko'p taqsimlanganligini hamda 3-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari mavjud emasligi (4-jadval) tanlangan variantlardagi test topshiriqlari qiyinlik darajasi bo'yicha normada taqsimlanmaganligini bildiradi. Klassik test

nazariyasi bo'yicha test topshiriqlarining normal taqsimotini ta'minlash uchun 1- va 3-darajali test topshiriqlari sonini test variantidagi test topshiriqlari sonining 16-25 (8-12 ta) foizi, 2-darajali test topshiriqlari sonini esa 50-68 (24-32 ta) foiz qilib olish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovida test topshiriqlarining ichki muvofiqligi har bitta test topshirig'iga berilgan to'g'ri javoblarning umumiyligi bilan korrelyatsiyasiga, sinaluvchilar olgan umumiyligi ballarning standart og'ishiga, har bitta test topshirig'iga berilgan javoblarning standart og'ishlari yig'indisiga hamda test topshiriqlari va test topshiruvchilar soniga bog'liq bo'ladi. Bundan tashqari test topshiriqlarining ichki muvofiqligi nafaqat test topshiriqlarining sifatiga, balki sinaluvchilarning tayyorgarlik darajasi past yoki yuqoriligidagi ham bog'liqdir.

Har bitta test topshirig'iga berilgan javoblarning umumiyligi test balli bilan korrelyatsiyasi shu test topshirig'inining qobililiyatlarni qanchalik yaxshi ajratishini bildiradi.

Umuman olganda, umumiyligi ball bilan korrelyatsiya koefitsiyenti qiymati 2-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari uchun 0,5 va undan katta bo'lsa, 1- va 3-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari uchun esa 0,25 va undan katta bo'lsa, valid hisoblanadi. Umumiyligi ball bilan korrelyatsiya

koeffitsiyenti qiymati manfiy bo'lgan test topshi-riqlari esa variantdan chiqariladi. Aks holda bilim darajalari past bo'lgan sinaluvchilar g'olib bo'lib,

bilim darajalari yuqori bo'lgan sinaluvchilar test topshiriqlarini yechishda noto'g'ri javobni tanlaydilar yoki ularni o'tkazib yuboradilar.

### **5-jadval**

Individual test topshiriqlariga berilgan javoblarining umumiy ball bilan korrelyatsiyalari

| №  | 1-test sivoni |              | 2-test sivoni |              | 3-test sivoni |              |
|----|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
|    | ID            | UBKK         | ID            | UBKK         | ID            | UBKK         |
| 1  | 042A          | 0,365        | <b>T6</b>     | <b>0,122</b> | <b>T15</b>    | <b>0,209</b> |
| 2  | T23           | 0,381        | T9            | 0,306        | 043A          | 0,344        |
| 3  | 040A          | 0,372        | T14           | 0,340        | T6            | 0,058        |
| 4  | T11           | 0,409        | T29           | 0,406        | 043B          | 0,405        |
| 5  | 043A          | 0,498        | T5            | 0,387        | 040B          | 0,450        |
| 6  | 043B          | 0,409        | <b>T4</b>     | <b>0,245</b> | T2            | 0,345        |
| 7  | T5            | 0,429        | 041A          | 0,306        | T20           | 0,317        |
| 8  | 042B          | 0,436        | 043A          | 0,466        | T25           | 0,251        |
| 9  | <b>T26</b>    | <b>0,162</b> | 043B          | 0,403        | 038           | 0,345        |
| 10 | T2            | 0,410        | T13           | 0,335        | 042A          | 0,415        |
| 11 | T16           | 0,356        | 040B          | 0,511        | T34           | 0,402        |
| 12 | T33           | 0,458        | T17           | 0,382        | T16           | 0,284        |
| 13 | T24           | 0,449        | 042A          | 0,309        | 041A          | 0,329        |
| 14 | T18           | 0,413        | T27           | 0,353        | T7            | 0,291        |
| 15 | 038           | 0,555        | T28           | 0,501        | T14           | 0,308        |
| 16 | T20           | 0,411        | T1            | 0,367        | T3            | 0,370        |
| 17 | 040B          | 0,578        | T7            | 0,436        | T1            | 0,345        |
| 18 | T1            | 0,433        | 041B          | 0,420        | <b>T26</b>    | <b>0,226</b> |
| 19 | 036           | 0,416        | <b>036</b>    | <b>0,198</b> | 042B          | 0,472        |
| 20 | 044B          | 0,476        | 038           | 0,361        | T10           | 0,396        |
| 21 | T7            | 0,517        | T33           | 0,440        | T17           | 0,186        |
| 22 | T32           | 0,500        | T8            | 0,494        | T31           | 0,386        |
| 23 | <b>T27</b>    | <b>0,168</b> | T34           | 0,378        | T35           | 0,451        |

|    |             |              |            |              |            |              |
|----|-------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| 24 | T9          | 0,472        | T30        | 0,488        | 039        | 0,504        |
| 25 | T30         | 0,421        | T35        | 0,437        | T33        | 0,494        |
| 26 | 039         | 0,592        | T16        | 0,303        | T13        | 0,296        |
| 27 | T31         | 0,436        | T10        | 0,431        | 041B       | 0,342        |
| 28 | <b>T17</b>  | <b>0,150</b> | 039        | 0,510        | T9         | 0,488        |
| 29 | T10         | 0,366        | T24        | 0,278        | <b>T4</b>  | <b>0,236</b> |
| 30 | T4          | 0,452        | 042B       | 0,393        | T8         | 0,391        |
| 31 | T14         | 0,384        | T31        | 0,359        | T27        | 0,270        |
| 32 | 044A        | 0,409        | T3         | 0,249        | 040A       | 0,515        |
| 33 | T25         | 0,338        | T25        | 0,270        | T19        | 0,276        |
| 34 | T3          | 0,257        | <b>T23</b> | <b>0,194</b> | <b>T24</b> | <b>0,115</b> |
| 35 | T8          | 0,390        | T20        | 0,271        | 036        | 0,303        |
| 36 | T15         | 0,357        | T22        | 0,356        | T5         | 0,354        |
| 37 | T13         | 0,298        | 040A       | 0,321        | T12        | 0,445        |
| 38 | <b>T22</b>  | <b>0,213</b> | T15        | 0,354        | 044B       | 0,296        |
| 39 | T12         | 0,447        | T32        | 0,317        | <b>T23</b> | <b>0,200</b> |
| 40 | T35         | 0,364        | 044B       | 0,343        | T30        | 0,350        |
| 41 | <b>T6</b>   | <b>0,029</b> | T2         | 0,283        | T11        | 0,416        |
| 42 | T34         | 0,388        | 044A       | 0,380        | T18        | 0,332        |
| 43 | T21         | 0,285        | T12        | 0,516        | T28        | 0,353        |
| 44 | <b>T28</b>  | <b>0,230</b> | T21        | 0,276        | T32        | 0,327        |
| 45 | <b>T19</b>  | <b>0,172</b> | <b>T11</b> | <b>0,234</b> | T29        | 0,322        |
| 46 | <b>T29</b>  | <b>0,220</b> | T19        | 0,301        | 037        | 0,475        |
| 47 | <b>041B</b> | <b>0,125</b> | <b>T26</b> | <b>0,217</b> | <b>T21</b> | <b>0,243</b> |
| 48 | <b>041A</b> | <b>0,085</b> | 037        | 0,404        | T22        | 0,325        |
| 49 | <b>037</b>  | <b>0,135</b> | <b>T18</b> | <b>0,133</b> | 044A       | 0,307        |

5-jadvalda 1-, 2- va 3-test sinovi natijalari tahlili asosida olingan test topshiriqlarining umumiyl ball bilan korrelyatsiya koeffitsiyenti (UBKK)

qiyatlari qiyinlik darajalari ortib borishi tartibida keltirilgan.

Olib borilgan statistik tadqiqot natijalariga ko'ra 1-test sinovida foydalilanilgan test topshiriqlarining 11

tasini (5-jadvalda ajratib ko'rsatilgan ID raqamlari – T6, O41A, O41B, O37, T17, T26, T27, T19, T22, T29 va T28) va 2-test sinovida foydalanilgan test topshiriqlarining 7 tasini (5-jadvalda ajratib ko'rsatilgan ID raqamlari – T6, T4, O36, T23, T11, T26 va T18) hamda 3-test sinovida foydalanilgan test topshiriqlarining 7 tasini (5-jadvalda ajratib ko'rsatilgan ID raqamlari – T15, T26, T17, T4, T24, T23 va T21) umumiy ball bilan korrelyatsiya

koeffitsiyenti qiymati 0,25 dan kichikligi aniqlandi. 5-jadvaldan bu test topshiriqlarining aksariyatining qiyinlik darajasi yuqori yoki past ekanligini ko'rish mumkin.

1-test sinovidagi T27 test topshirig'i qiyinlik darajasi taqsimotida o'rtaga yaqinligini hisobga olinsa unung umumiy ball bilan korrelyatsiyasi ancha kichikligini hisobga olish lozim.

### **III. Test sinovlari natijalarini Rash modeli asosida tahlili**

Klassik test nazariyasining ham, zamonaviy test nazariyasining ham asosiy maqsadi test va so'rovnoma moshdamida olingan natijalarni tahlil qilib, shaxslarning yashirin xususiyati (latent trait) bo'yicha ma'lum bir shkaladagi o'rnini aniqlashdir [16]. Maqolaning ushbu qismida biz zamonaviy test nazariyasining modelaridan biri bo'lgan Rash modeli asosida tahlil natijalarini keltirib o'tamiz.

Test topshiriqlarining sifatini Rash modeli asosida matematik-statistik tadqiqoti hozirda keng tarqalgan usullardan biri bo'lib, undan AQSh va Yevropaning bir qator mamlakatlari ta'lim tizimida samarali foydalanib kelinmoqda.

Rash modeli turli xildagi so'rovnoma va testlar yordamida obyektiv o'lchashlarni amalga oshirish tomon qilingan harakatlar tufayli

Daniyalik olim Jorg Rash tomonidan yaratilgan. Bir o'lchovlilikni ta'minlash mushkul bo'lishiga qaramasdan, uni ta'minlash uchun oldindan tayyor-garlik ishlarini amalga oshirish va bu ishlar qanchalik amalga oshirilganini empirik usullar bilan tekshirish imkonini mavjud. Chiziqli mavhum shkalaga esa Rash modelida logit birliklari orqali o'tiladi. Rash modelining muhim xususiyati u shunchaki ma'lumotlarni tahlil qilish uchun statistik usul emas, balki u o'lchovning nimaligini, ta'lim tizimida o'lchovlarni qanday sifatli amalga oshirish imkoniyatini beradi [8].

Rash modelida [3-4] yashirin qobiliyat va elementlar qiyinligi kabi parametrlarini aniqlash muhim o'rinn tutadi. Bu ikkita kattalikdan birinchisi o'zgaruvchi sifatida, ikkinchisi esa parametr sifatida qaralishi mumkin. Test natijalarini tahlil qilishda ele-

mentlar qiyinlik darajasini parametr sifatida qarash qulay, chunki qobiliyat (bilim) bu modelda elementlarga berilgan javoblarga qarab belgilanadi.

Rash modeliga ko'ra, dixotomik elementlarga individual javoblar shaxsning qobiliyat darajasi va element qiyinligi bilan aniqlanadi. Ma'lum bir qobiliyatga ega bo'lgan shaxsning ma'lum bir qiyinlikdagi elementga to'g'ri javob berish ehtimolligini aniqlaydi. Bu quyidagi matematik formula orqali ifodalanadi:

$$P(X_{is} = 1 | \theta_s, b_i) = \frac{e^{\theta_s - b_i}}{1 + e^{\theta_s - b_i}}$$

**bu yerda,**  $X_{is} = 1$  s-o'quvchining  $i$  elementga to'g'ri javob berish ehtimolligi,  $\theta_s$ -qobiliyat o'zgaruvchisi,  $b_i$ -topshiriq qiyinlik darajasi,  $e$ -natural logarifm asosi ( $e=2,7182818\dots$ ).

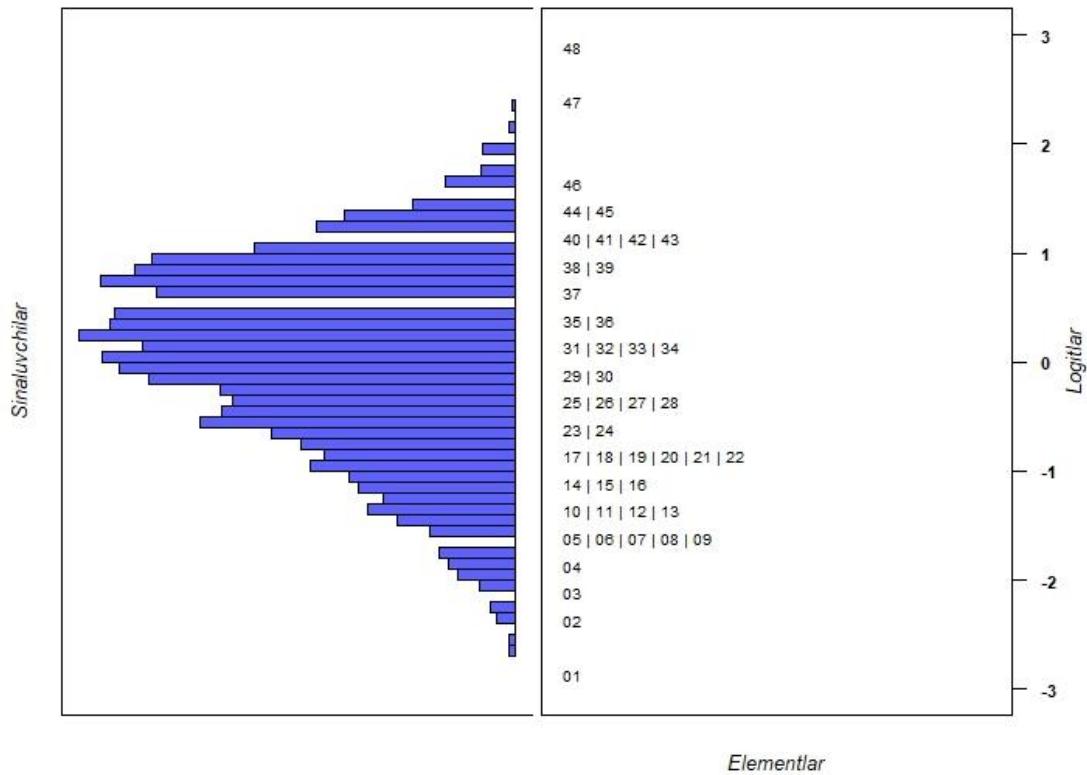
Ona tili va adabiyot fanidan test sinovlari natijalarining tahlili Rash modeli bo'yicha tahlilini maxsus dastur asosida amalga oshirish uchun ishlab chiqilgan turli xil dasturiy paketlardan foydalanamiz. Qiyinlik darjasini  $b$  ni aniqlashda biz ltm dasturiy paketidan foydalanamiz [5], chunki Rash modeli uchun bu dasturiy

paket yordamida tajribaning (test natijalari) modelga qanchalik mosligini hisoblash mumkin bo'ladi.

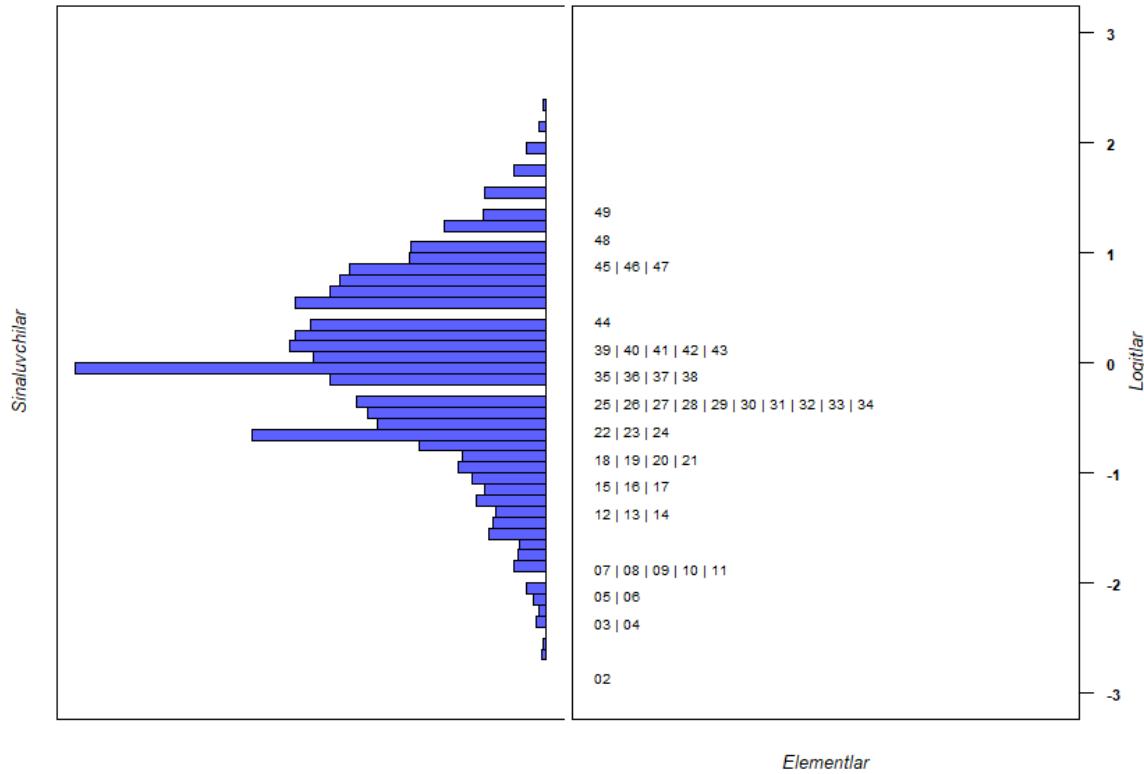
Rash modeli asosida aniqlangan qiyinlik darajalarini sinaluvchilar qobiliyatlariga qanchalik mosligini Rayt xaritasi yordamida tahlil qilish mumkin.

Rayt xaritasi – test topshiriqlarining qiyinlik darajalari va sinaluvchilarning qobiliyat darajalarining o'zaro mos kelishini aniqlovchi diagrammadir [17]. 2-, 3- va 4-rasmarda mos ravishda ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 1-, 2- va 3-test sinovi natijalari asosida chizilgan Rayt xaritalari keltirilgan.

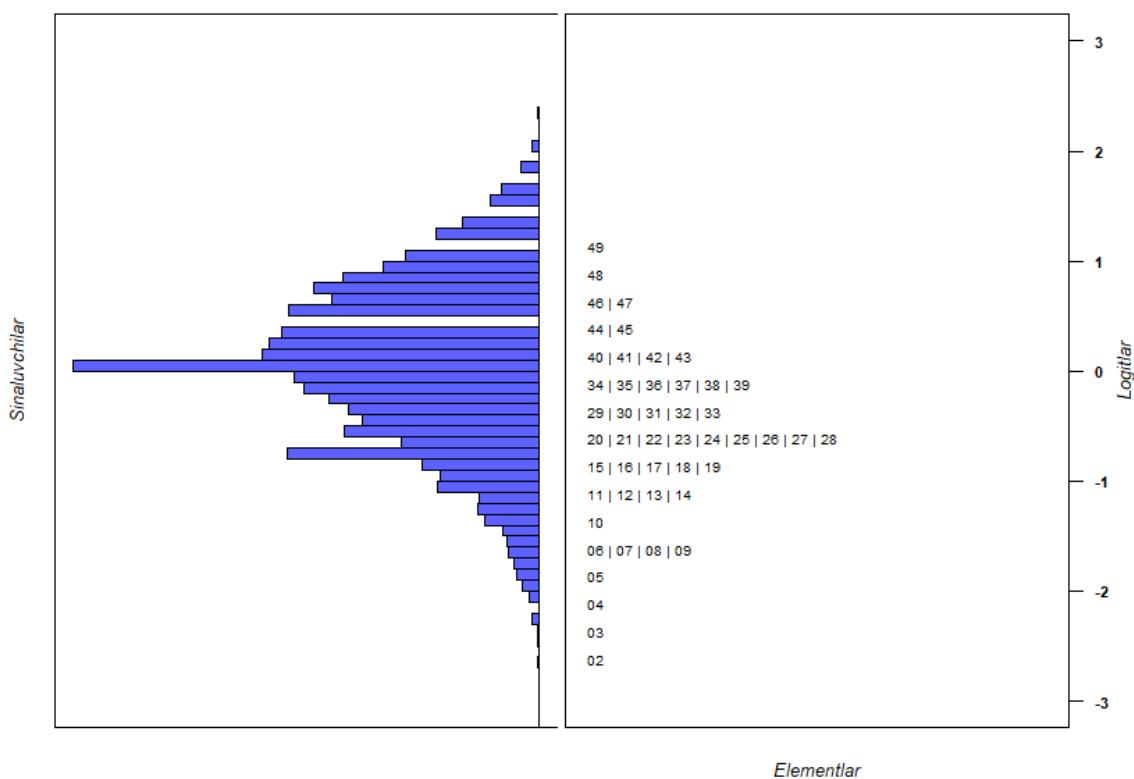
2-rasmdan qobiliyat darajalari - 2.69 va 2.33 logit birligi orasida, test topshiriqlari qiyinlik darajalari esa - 2.77 va 5.09 oraliqda va 3-rasmdan qobiliyat darajalari (-2.65: 2.38) logit birligi orasida, test topshiriqlari qiyinlik darajalari esa (-4.74: 1.38) oraliqda hamda 4-rasmdan qobiliyat darajalari (-3.37: 2.34) logit birligi orasida, test topshiriqlari qiyinlik darajalari esa (-3.10: 1.02) oraliqda taqsimlanganligi kuzatildi.



2-rasm. 1-test sinovi natijalari asosida aniqlangan qobiliyat va qiyinlik darajalarining mosligi



3-rasm. 2-test sinovi natijalari asosida aniqlangan qobiliyat va qiyinlik darajalarining mosligi



4-rasm. 3-test sinovi natijalari asosida aniqlangan qobiliyat va qiyinlik darajalarining mosligi

2-rasmdagi 49-o'rinda turgan test topshirig'i (ID raqami – 037 bo'lgan ochiq turdag'i test topshirig'i), test topshiriqlarining qiyinlik darajalari bo'yicha 3 logit birligidan tashqarida ekanligi, 3-rasmdagi 1-o'rinda turgan test topshirig'i (ID raqami – T6 bo'lgan yopiq turdag'i test topshirig'i) esa test topshiriqlarining qiyinlik darajalari bo'yicha -3 logit birligidan tashqarida ekanligi va 4-rasmdagi 1-o'rinda turgan test topshirig'i (ID raqami – T15 bo'lgan yopiq turdag'i test topshirig'i) esa test topshiriqlarining qiyinlik darajalari bo'yicha -3 logit birligidan tashqaridaligi ko'rinish turibdi. Logit birligidan tashqarida joylashgan test topshiriqlari (2-rasmdagi test topshirig'i juda qiyin, 3- va

4-rasmdagi test topshiriqlari juda oson) qiyin yoki oson test topshiriqlari ekanligidan dalolat beradi.

Qiyinlik darajasi bo'yicha (-3: 3) logit birligi oralig'idan tashqarida joylashgan (yuqorida keltirilgan) test topshiriqlaridan kam miqdorda ma'lumot olinadi, shu sababli bunday test topshiriqlarining o'rniga (-3: 3) logit birligi oralig'iga to'g'ri keladigan qiyinlikdagi test topshiriqlaridan qo'yish maqsadga muvofiq bo'ladi. Qiyinlik darajasi juda past va juda yuqori bo'lgan test topshiriqlarining o'rniga (-3: 3) logit birligi atrofidagi test topshiriqlaridan kiritish, yuqori va past qobiliyat darajalaridan olinadigan ma'lumot miqdori orasidagi tafovutni yanada kamaytirish imkonini beradi.

2-rasmdan ID raqami – 037 bo‘lgan ochiq turdagи test topshirig‘ini hisobga olmaganda, test topshiriqlari variantda yaxshi taqsimlanganligi ko‘rinadi. 3- va 4-rasmlardan esa ID raqami mos ravishda – T6 va T15 bo‘lgan yopiq turdagи test topshirig‘i hisobga olmaganda ham test topshiriqlari variantda yetarlicha yaxshi taqsimlanmaganligi kuzatildi. Test topshiriqlarining variantda normada taqsimlanishi uchun taqsimotda (2-, 3- va 4-rasmlar) bir xil qiyinlikdagi test

topshiriqlarini bo‘sh joylarga mos keladigan qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari bilan almashtirish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Endi test topshiriqlarining Rash modeli bilan aniqlangan qiyinlik darajalarini ko‘rib chiqamiz. Quyidagi 6-jadvalda ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o‘tkazilgan test sinovi natijalarining Rash modeli bilan aniqlangan qiyinlik darajalari keltirilgan.

### 6-jadval

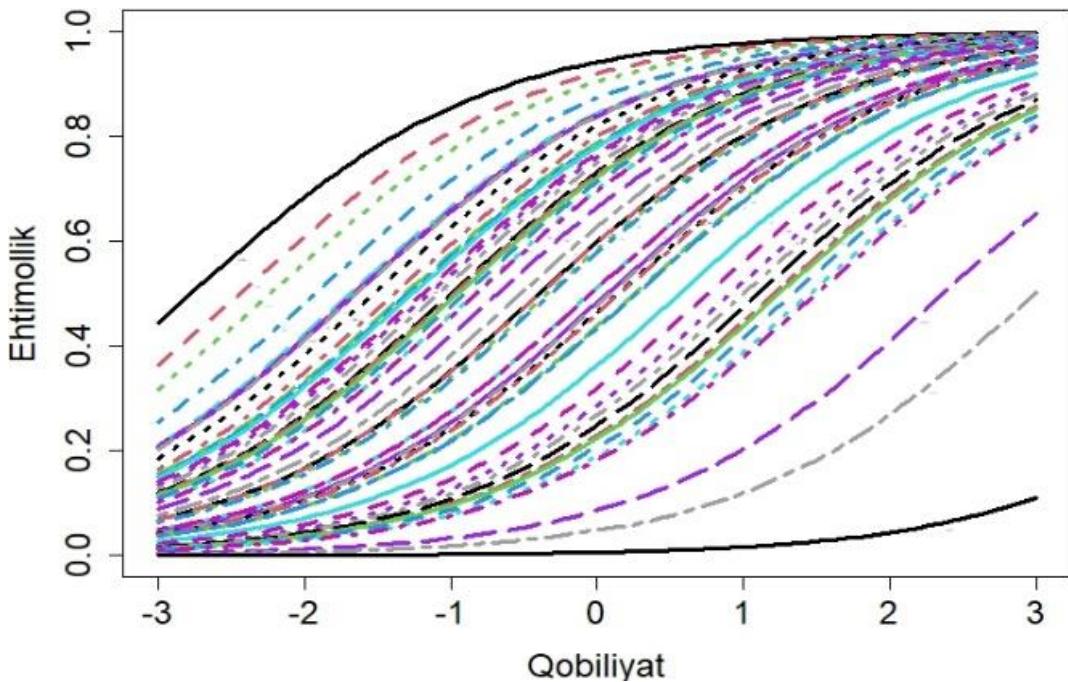
Rash modeli bilan aniqlangan qiyinlik darajalari

| №  | 1- test sinovi |        | 2- test sinovi |        | 3- test sinovi |        |
|----|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|
|    | ID             | b      | ID             | b      | ID             | b      |
| 1  | 042A           | -2,772 | T6             | -4,739 | T15            | -3,098 |
| 2  | T23            | -2,44  | T9             | -2,813 | 043A           | -2,665 |
| 3  | 040A           | -2,236 | T14            | -2,356 | T6             | -2,284 |
| 4  | T11            | -1,925 | T29            | -2,299 | 043B           | -2,049 |
| 5  | 043A           | -1,682 | T5             | -2,240 | 040B           | -1,793 |
| 6  | 043B           | -1,659 | T4             | -2,173 | T2             | -1,715 |
| 7  | T5             | -1,646 | 041A           | -1,934 | T20            | -1,678 |
| 8  | 042B           | -1,64  | 043A           | -1,910 | T25            | -1,553 |
| 9  | T26            | -1,522 | 043B           | -1,797 | 038            | -1,509 |
| 10 | T2             | -1,38  | T13            | -1,785 | 042A           | -1,491 |
| 11 | T16            | -1,307 | 040B           | -1,763 | T34            | -1,177 |
| 12 | T33            | -1,283 | T17            | -1,337 | T16            | -1,097 |
| 13 | T24            | -1,257 | 042A           | -1,334 | 041A           | -1,071 |
| 14 | T18            | -1,191 | T27            | -1,328 | T7             | -1,062 |
| 15 | 038            | -1,148 | T28            | -1,233 | T14            | -0,970 |
| 16 | T20            | -1,086 | T1             | -1,138 | T3             | -0,885 |
| 17 | 040B           | -0,999 | T7             | -1,103 | T1             | -0,838 |
| 18 | T1             | -0,978 | 041B           | -0,985 | T26            | -0,788 |
| 19 | 036            | -0,951 | 036            | -0,932 | 042B           | -0,765 |

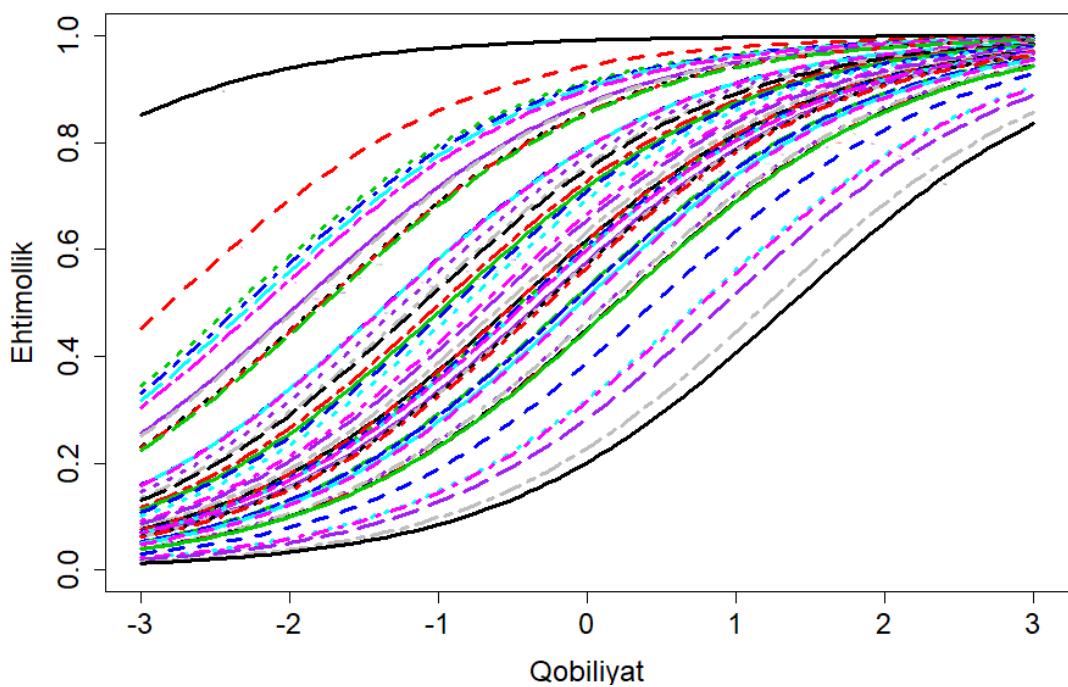
|    |      |        |      |        |      |        |
|----|------|--------|------|--------|------|--------|
| 20 | O44B | -0,904 | 038  | -0,894 | T10  | -0,727 |
| 21 | T7   | -0,837 | T33  | -0,820 | T17  | -0,696 |
| 22 | T32  | -0,822 | T8   | -0,698 | T31  | -0,658 |
| 23 | T27  | -0,678 | T34  | -0,643 | T35  | -0,595 |
| 24 | T9   | -0,518 | T30  | -0,548 | 039  | -0,585 |
| 25 | T30  | -0,392 | T35  | -0,485 | T33  | -0,566 |
| 26 | 039  | -0,388 | T16  | -0,481 | T13  | -0,560 |
| 27 | T31  | -0,336 | T10  | -0,443 | 041B | -0,552 |
| 28 | T17  | -0,311 | 039  | -0,435 | T9   | -0,505 |
| 29 | T10  | -0,04  | 042B | -0,407 | T4   | -0,480 |
| 30 | T4   | -0,036 | T24  | -0,406 | T8   | -0,471 |
| 31 | T14  | 0,073  | T31  | -0,315 | T27  | -0,419 |
| 32 | O44A | 0,093  | T3   | -0,298 | 040A | -0,407 |
| 33 | T25  | 0,145  | T25  | -0,295 | T19  | -0,328 |
| 34 | T3   | 0,159  | T23  | -0,268 | T24  | -0,247 |
| 35 | T8   | 0,257  | T20  | -0,117 | 036  | -0,237 |
| 36 | T15  | 0,271  | T22  | -0,103 | T5   | -0,153 |
| 37 | T13  | 0,567  | 040A | -0,046 | T12  | -0,116 |
| 38 | T22  | 0,759  | T15  | -0,024 | 044B | -0,055 |
| 39 | T12  | 0,915  | T32  | 0,134  | T23  | -0,020 |
| 40 | T35  | 1,008  | 044B | 0,136  | T30  | 0,086  |
| 41 | T6   | 1,108  | T2   | 0,192  | T11  | 0,101  |
| 42 | T34  | 1,217  | 044A | 0,200  | T18  | 0,217  |
| 43 | T21  | 1,25   | T12  | 0,204  | T28  | 0,232  |
| 44 | T28  | 1,344  | T21  | 0,449  | T32  | 0,341  |
| 45 | T19  | 1,457  | T11  | 0,751  | T29  | 0,407  |
| 46 | T29  | 1,503  | T19  | 0,776  | 037  | 0,648  |
| 47 | 041B | 2,369  | T26  | 0,926  | T21  | 0,713  |
| 48 | 041A | 2,998  | 037  | 1,217  | T22  | 0,771  |
| 49 | 037  | 5,086  | T18  | 1,376  | 044A | 1,021  |

6-jadvaldagi 1-test sinovi natijalarini bo'yicha aniqlangan qiyinlik daramalariga e'tibor bersak, 037 ID raqamli test topshirig'i eng qiyin, 042A ID raqamli test topshirig'i esa eng oson ekanligi ko'rindi. Bu 5a-rasmdagi

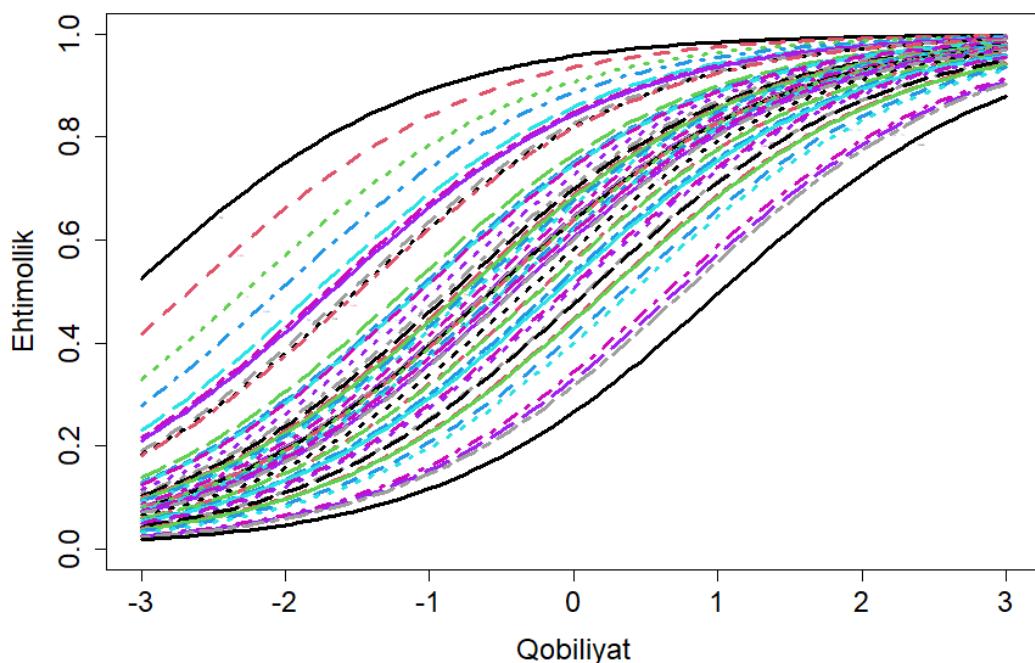
element xarakteristikasi chiziqlarining (EXCh) o'zaro joylashuvidan ham ajralib turibdi (037 ID test topshirig'i pastdan birinchi uzlucksiz chiziq, 042A ID raqamli test topshirig'i yuqoridan birinchi uzlucksiz chiziq).



5a-rasm. Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 1-test sinovi natijalarining element xarakteristikasi chiziqlari



5b-rasm. Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 2-test sinovi natijalarining element xarakteristikasi chiziqlari



5c-rasm. Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 3-test sinovi natijalarining element xarakteristikasi chiziqlari

6-jadvalning 2-test sinovi natijalari bo'yicha aniqlangan qiyinlik darajalarini ko'radigan bo'lsak, T18 ID raqamli test topshirig'i eng qiyin, T6 ID raqamli test topshirig'i esa eng oson ekanligini ko'rish mumkin. Bu 5b-rasmdagi element xarakteristikasi chiziqlarining (EXCh) o'zaro joylashturidan ham yaqqol ko'rindi (T18 ID test topshirig'i pastdan birinchi uzluksiz chiziq, T6 ID raqamli test topshirig'i yuqoridan birinchi uzluksiz chiziq).

3-test sinovi natijalari bo'yicha aniqlangan qiyinlik darajalarini (6-jadval) ko'radigan bo'lsak, 044A ID raqamli test topshirig'i eng qiyin, T15 ID raqamli test topshirig'i esa eng oson ekanligini ko'rish mumkin. Bu 5c-rasmdagi element xarakteristikasi chiziqlarining (EXCh) o'zaro joyla-

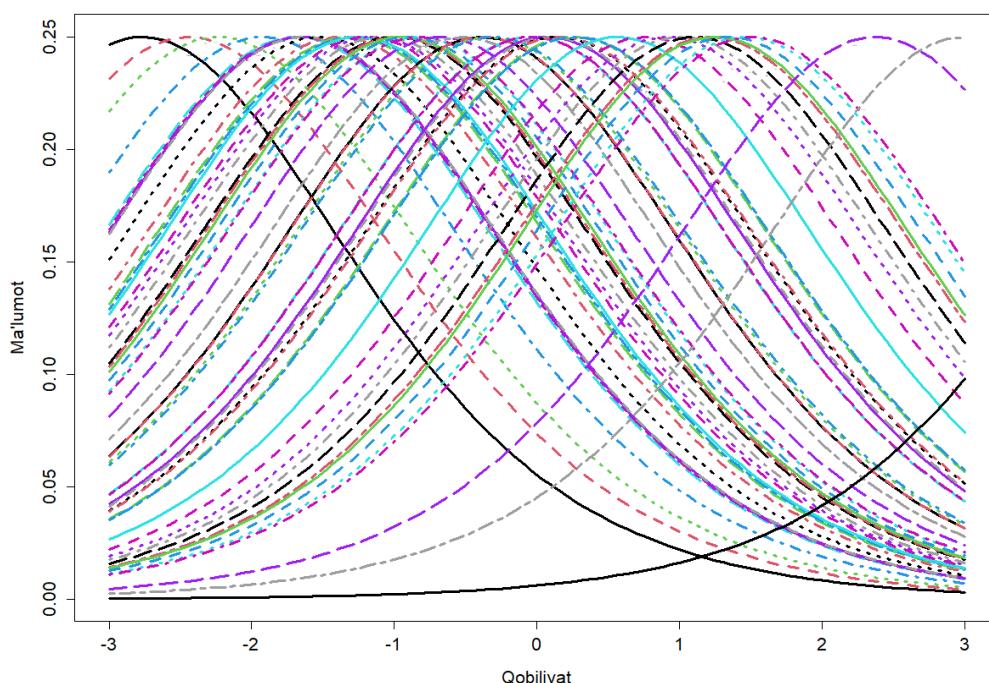
shuvidan ham yaqqol ko'rindi (044A ID test topshirig'i pastdan birinchi uzluksiz chiziq, T15 ID raqamli test topshirig'i yuqoridan birinchi uzluksiz chiziq).

5a, 5b va 5c-rasmlardan har xil qobiliyatli test topshiruvchilarni qobiлиятини баҳолаш учун албатта гар xil qiyinlikdagi test topshiriqlari bo'lishi kerak еканлиги намоян бо'lib turibdi.

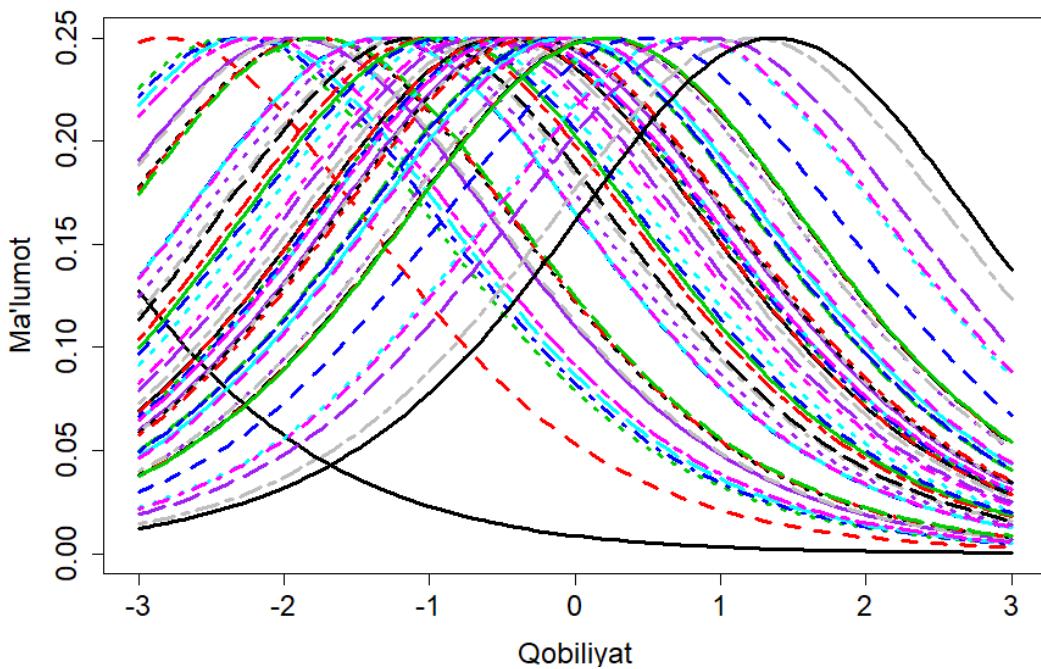
Bundan tashqari, yuqorida aytib o'tganimizdek, ya'ni qiyinlik darajalari bo'yicha test topshiriqlarining (-3:3) logit birligi oralig'iga tushmagan qiyin (1-test sinovidagi ID raqami- 037 bo'lgan ochiq turdag'i test topshirig'i) va oson (2- va 3-test sinovidagi ID raqamlari mos ravishda T6 va T15 bo'lgan yopiq turdag'i test topshiriqlari) test topshiriqlari 6-jadvaldagi ma'lumotlarda ham aks etib turibdi.

Bu holatni ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 1-, 2- va 3-test sinovi natijalari bo'yicha aniqlangan har bir elementning (test topshirig'ining) ma'lumot chiziqlari (EMCh) da ham ko'rish mumkin (6-rasm). Ushbu EMCHni tahlil qiladigan bo'lsak, uning kengligi har bir element har xil qobiliyatli test topshiruvchilar haqida qanchalik ko'p ma'lumot berishi mumkinligini ko'rsatadi. EMCh balandligi esa ma'lumot miqdorini bildiradi. Rash modelida elementning turli qobiliyatlarni ajratish xususiyati (diskriminativligi) bir xil deb qaraladi. Demak, barcha test topshiriqlarining

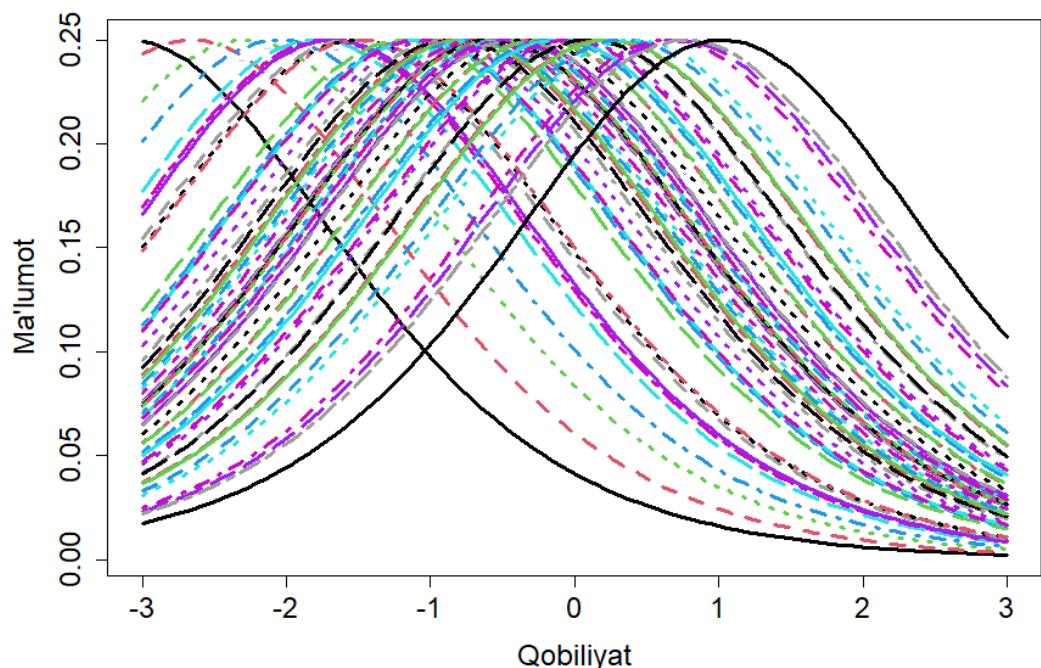
turli qobiliyatlarni ajratish xususiyati bir xil deb qaralganda, test topshiriqlarining test topshiruvchilar haqida beradigan ma'lumot miqdori bir xil, lekin ular turli xil qobiliyat oralig'idagi ma'lumotlardir. 6a-rasm-dagi test sinovi natijalarining element ma'lumoti chiziqlari barcha qobiliyatli talabgorlar uchun test topshiriqlarining mavjudligini anglatadi. 6b va 6c-rasmdagi test sinovi natijalarining element ma'lumoti chiziqlari tanlangan variantda ayrim qobiliyatli talabgorlar uchun test topshiriqlarining mavjud emasligini anglatadi.



6a-rasm. Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 1-test sinovi natijalarining element ma'lumoti chiziqlari



6b-rasm. Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 2-test sinovi natijalarining element ma'lumoti chiziqlari



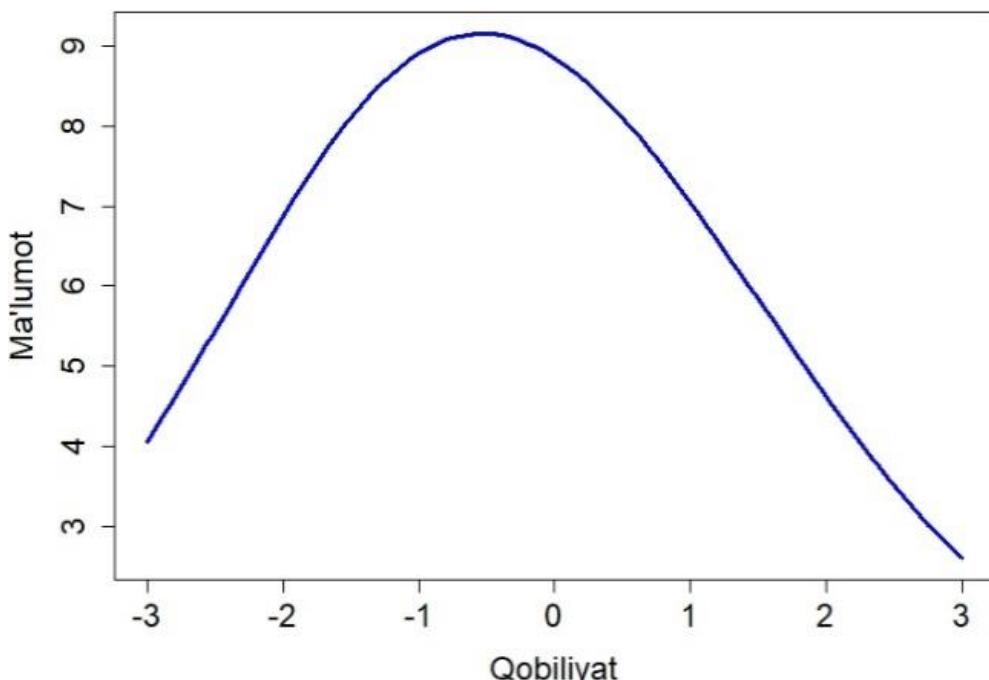
6c-rasm. Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 3-test sinovi natijalarining element ma'lumoti chiziqlari

7-rasmda ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 1-, 2- va 3-test sinovi natijalarining test ma'lumoti chizig'i (TMCh) keltirilgan. 7-rasmdagi

testning umumiyl ma'lumot miqdori (1-2- va 3-test sinovi uchun) 49,00ga teng bo'lib, 7a-rasmdan (-3:3) oralig'idagi qobiliyatga ega bo'lganlar uchun ma'lumot miqdori 39,98 (81,62

foiz) ga teng. (-3:0) va (0:3) oraliqlardagi qobiliyatga ega bo'lganlar miqdori mos ravishda 22,55 (46,04 foiz) va 17,43 (35,58 foiz) ga mos keladi. Ma'lumot chizig'i cho'q-qisining nolga nisbatan chap tomonga biroz surilganligi ushbu test varianti qobiliyat darajasi pastroq bo'lgan sinaluvchilar to'g'risida biroz ko'proq ma'lumot berishini anglatadi. 7 rasmdan (-3:3) oralig'idagi qobi-

liyatga ega bo'lganlar uchun ma'lumot miqdori 40,64 (82,95 foiz) ga teng. (-3:0) va (0:3) oraliqlardagi qobiliyatga ega bo'lganlar miqdori mos ravishda 24,79 (50,60 foiz) va 15,85 (32,35 foiz) ga mos keladi. Ma'lumot chizig'i cho'q-qisining nolga nisbatan chap tomonga surilganligi ushbu test varianti qobiliyat darajasi past bo'lgan sinaluvchilar to'g'risida biroz ko'proq ma'lumot berishini anglatadi.



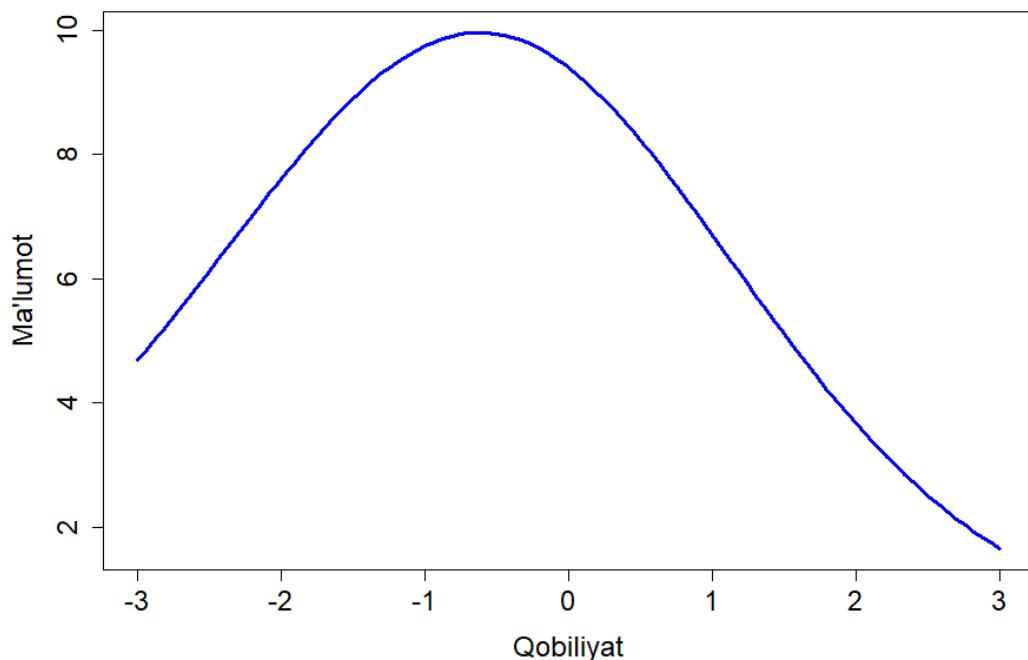
7a-rasm. Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 1- test sinovi natijalarining test ma'lumoti chiziqlari

7c-rasmda ham (-3:3) oralig'idagi qobiliyatga ega bo'lganlar uchun ma'lumot miqdori 41,80 (85,32 foiz)ga teng bo'lib, (-3:0) va (0:3) oraliqlardagi qobiliyatga ega bo'lganlar miqdori mos ravishda 25,59 (52,24 foiz) va 16,20 (33,07 foiz)ga mos keladi. Ma'lumot chizig'i

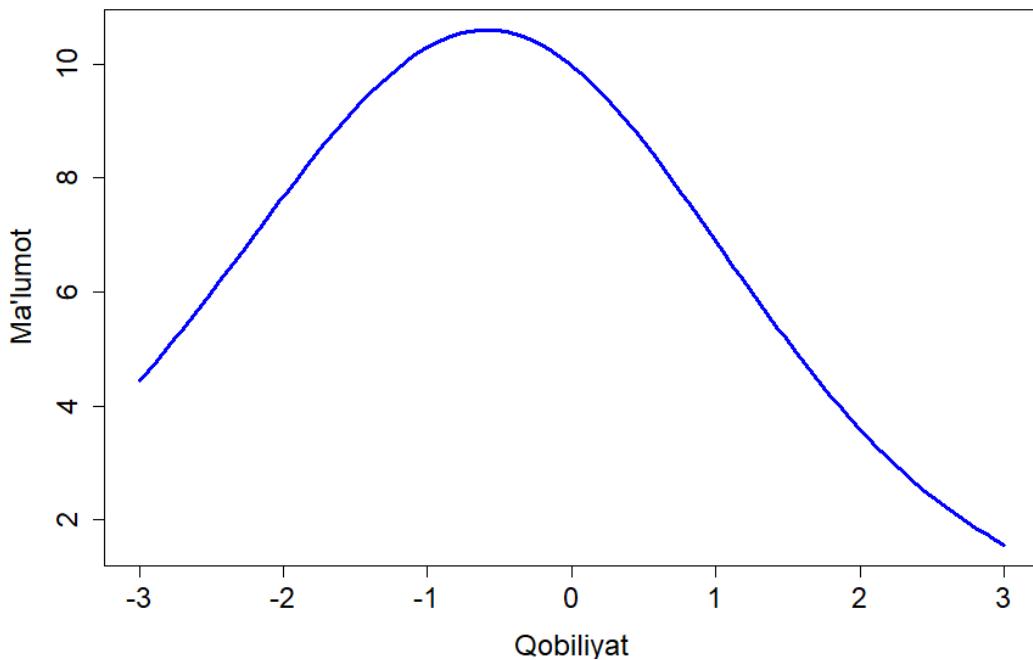
cho'q-qisining nolga nisbatan chap tomonga surilganligi ushbu test varianti qobiliyat darajasi past bo'lgan sinaluvchilar to'g'risida ko'proq ma'lumot berishini anglatadi. Test ma'lumoti chiziqlari tahlili ham talabgorlarning qobiliyat darajalari haqida ma'lumot beradi va yuqorida

ta'kidlab o'tkaninizdek, qiyinlik daramasi juda past va juda yuqori bo'lgan test topshiriqlarining o'rniغا ( $-3:3$ ) logit birligi atrofidagi test topshi-

riqlaridan kiritish, yuqori va past qobiliyat darajalaridan olinadigan ma'lumot miqdori orasidagi farqni kamaytirish imkonini beradi.



7b-rasm. Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 2-test sinovi natijalarining test ma'lumoti chiziqlari



7c-rasm. Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 3-test sinovi natijalarining test ma'lumoti chiziqlari

## XULOSA

Ona tili va adabiyot fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 1-, 2- va 3-test sinovlarida foydalanilgan test topshiriqlarining ishonchlilik koeffitsiyenti (Kronbax alfa koeffitsiyenti) mos ravishda 0,84, 0,84 va 0,82ga teng ekanligi, ishonchlilik koeffitsiyentiga qo'yilgan mezon bo'yicha test topshiriqlarining o'zaro ichki muvofiqligi "yaxshi" darajada ekanligi aniqlandi.

Test topshiriqlarining ichki muvofiqligi har bitta test topshirig'iga berilgan to'g'ri javoblarning umumiyligi bilan korrelyatsiyasiga, talabgorlar olgan umumiyligi ballarning standart og'ishiga, har bitta test topshirig'iga berilgan javoblarining standart og'ishlari yig'indisiga hamda test topshiriqlari va test topshiruvchilar soniga bog'liq bo'ladi. Bundan tashqari test topshiriqlarining ichki muvofiqligi nafaqat test topshiriqlarining sifatiga, balki talabgorlarning tayyorgarlik darajasining past yoki yuqoriligidagi ham bog'liqdir.

Test sinovlarida foydalanilgan variantlardagi har bitta test topshirig'iga bilan umumiyligi korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari 0,5 dan katta bo'lgan test topshiriqlari testologiya qoidalariga ko'ra valid hisoblanadi. Har bitta test topshirig'iga bilan umumiyligi korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari 0,25 dan kichik bo'lgan test topshiriqlarini o'rganib chiqib kerakli o'zgarishlar qilish, lozim bo'lsa va-

riantdan chiqarib tashlash maqsadga muvofiqdir. Har bitta test topshirig'iga bilan umumiyligi korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari 0,5 dan kichik bo'lgan test topshiriqlari esa, o'rganib chiqilib qiyinlik darajalarini hisobga olgan holda kerakli o'zgarishlar qilish test topshiriqlarining sifatini yaxshilash uchun xizmat qiladi.

Rayt xaritasidan aniqlangan (1-, 2- va 3-test sinovi natijalari bo'yicha) bir xil qiyinlikdagi test topshiriqlarini bo'sh joylarga mos keladigan qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari bilan almashtirish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Qiyinlik darajasi bo'yicha (**-3:3**) logit birligi oralig'idan tashqarida joylashgan (yuqorida keltirilgan) test topshiriqlaridan kam miqdorda ma'lumot olinishi aniqlandi, shu sababli bunday test topshiriqlarining o'rni (**-3:3**) logit birligi oralig'iga to'g'ri keladigan qiyinlikdagi test topshiriqlaridan qo'yish maqsadga muvofiq bo'ladi. Qiyinlik darajasi juda past va juda yuqori bo'lgan test topshiriqlarining o'rni (**-3:3**) logit birligi atrofidagi test topshiriqlaridan kiritish, yuqori va past qobiliyat darajalaridan olinadigan ma'lumot miqdori orasidagi tafovutni yanada kamaytirish imkonini beradi.

Milliy test tizimida hozirgi vaqtida test variantlarining barcha talabgorlar uchun standartligini ta'minlish uchun

parallel testlardan foydalanimoqda, bunga spetsifikatsiyaga qat'iy amal qilish bilan erishilmoqda. Lekin hatto parallel testlar bilan ham intuitiv o'lchashlar bilan bog'liq bo'lgan xatoliklardan xoli bo'lishnining imkonii mavjud emas. Bunday xatoliklarni

imkon darajasida kamaytirish uchun zamonaviy test nazariyasi bilan amalga oshiriladigan shkalalsh va kalibrovkalash usullari qo'llaniladigan mexanizmlardan foydalanish maqsadga muvofiq.

1. Crocker, L. and Algina, J. (1986) Introduction to Classical and Modern Test Theory. Harcourt, New York, 527.
2. Allen, M. J., & Yen, W. M. (1979). Introduction to Measurement Theory. Monterey, CA: Brooks/Cole Publishing Company.
3. Hambleton, R. K., Swaminathan, H., and Rogers, H.J. (1991), Fundamentals of item response theory. Newbury Park, CA: Sage
4. Ivailo Partchev (2004), A visual guide to item response theory, Friedrich-Schiller-Universitat" Jena
5. Dimitris Rizopoulos (2006). ltm: An R package for Latent Variable Modelling and Item Response Theory Analyses, Journal of Statistical Software, 17 (5), 1-25.
6. D.M. Alimov, M.Dj. Ermamatov, A.R.Sattiyev, Z.Z.Mirvaliyev, A.A. Sulaymonov "Matematika fanidan test sinovi natijalarini klassik test nazariyasi asosida statistik tahlili", Ajiniyoz nomidagi Nukus Davlat pedagogika institutining "Fan va jamiyat" ilmiy-uslubiy jurnalni, Nukus, 2021-yil, №1, 75-77-betlar.
7. D.M.Alimov, M.Dj.Ermamatov, A.R.Sattiyev, Z.Z.Mirvaliyev, A.A.Sulaymonov "Matematika fanidan test sinovi natijalarining zamonaviy test nazariyasi asosida statistik tahlili", "Ilm sarchashmalari" jurnalni, Urganch, 2021-yil, №6, 116-119-betlar.
8. M.Dj. Ermamatov, A.R. Sattiyev, A.B. Normurodov, Z.O. Olimbekov, A.A. Baratov "Fizika fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalari: Rayt xaritasi, ichki va tashqi moslik statistikalari, Rash modeli bilan moslik", "Axborotnoma" ilmiy-uslubiy jurnalni, 2023-yil, 1-son, 4-62-betlar.
9. A.R. Sattiyev, M.Dj. Ermamatov "Matematika fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlari natijalari tahlili", "Axborotnoma" ilmiy-uslubiy jurnalni, 2023-yil, 2-son, 35-55-betlar.
10. A.R. Sattiyev, M.Dj. Ermamatov "Tarix fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovi natijalarining klassik test nazariyasi va Rash modeli asosida tahlili", "Axborotnoma" ilmiy-uslubiy jurnalni, 2023-yil, 3-son, 51-72-betlar.
11. Spearman, C. 1907. Demonstration of formulae for true measurement of correlation. Am. J. of Psychology. 18, 160-169.
12. Spearman, C. 1910. Correlation from faulty data, British J. of Psychology. 3, 271-295.
13. Аванесов В.С. Теория и методика педагогических измерений. ЦТ и МКО УГТУ-УПУ, 2005

14. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: учеб. Пособие М.: Логос, 2002, с. 432.
15. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Альфа\\_Кронбаха#:~:text=Коэффицент%20альфа%20Кронбаха,%20и%20для%20проверки%20их%20надёжности](https://ru.wikipedia.org/wiki/Альфа_Кронбаха#:~:text=Коэффицент%20альфа%20Кронбаха,%20и%20для%20проверки%20их%20надёжности).
16. М.Дж. Эрмаматов Замонавий тест назарияси асослари: Услубий қўлланма., Тошкент, 2020 йил, 68 б.
17. B.D. Wright and M.H. Stone, Best Test Design (MESA Press, Chicago, 1979).

## ANALYSIS OF TEST RESULTS ON MATHEMATICS FOR NATIONAL CERTIFICATE

**A.R. Sattiev, M. Dj. Ermamatov**

*Scientific-study Practical Center under the Agency for Assessment of Knowledge and Competences, Tashkent 100084, Bogishamol st. 12.*

**Abstract.** In this article, the results of tests administered for the national certificate in native language and literature in 2023 in the republic are analyzed on the basis of classical test theory and the Rasch model. Descriptive statistics of the results obtained according to the used test forms and the correlation of the answers to each test question with the total score were discussed. The difficulty of the test items in the three test forms used in the three tests was analyzed by classical test theory and the Rasch model. Using the ability and difficulty levels obtained by the Rasch model, a Wright map was obtained for the results obtained by using the three test forms. Discussions based on the element and test characteristics curves are presented.

**Keywords:** Test items, Cronbach's alpha, difficulty, correlation coefficient, Rasch model, Wright-map, ability.