

## KLASSIK VA ZAMONAVIY TEST NAZARIYALARIDA ELEMENT XUSUSIYATLARI

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

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

**Qisqacha mazmuni.** Ushbu maqolada 9-sinf o'quvchilari uchun biologiya fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalarining tadqiqoti amalga oshirilgan. Tadqiqot doirasida elementlar (test topshiriqlari) qiyinlik darajalari zamonaviy psixometrik yondashuvlar – Rash va ikki parametrli logistik (2PL) modellari yordamida baholangan. Maqolada ushbu ikki model bilan hisoblangan qiyinlik darajalari, ular o'rtasidagi farqlar, elementlarning ajratish darajasi qiymatlari, ularning diagnostik imkoniyatlari va amaliy qo'llanilishi tahlil qilingan. Shuningdek, klassik test nazariyasi bilan elementlarning nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari aniqlangan. Ushbu klassik ko'rsatkichlar ikki parametrli modelda aniqlangan ajratish darajasi parametrлари bilan taqqoslanib, ularning o'zaro bog'liqligi tadqiq qilindi. Ajratish darajasi va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlarining bir-biriga mos holda o'zgarayotganligi elementlarning ajratish darajasi haqida bu ikkita kattalik ham bir xil ma'lumot berishini ko'rsatdi. Tadqiqot natijalari Rash va ikki parametrli modellarining elementlar sifatini aniqlashdagi samaradorligini, shuningdek, har bir modelning afzallik va cheklovlarini ochib beradi. Maqola natijalari test sinovlarini ishlab chiqishda hamda baholash tizimini takomillashtirishda foydali bo'ladi.

**Kalit so'zlar:** nuqtaviy biserial korrelyasiya koeffitsiyenti, qiyinlik darajasi, Rash modeli, ikki parametrli model.

### 1. Kirish

Klassik test nazariyasi va Rash modeli [1-5] asosida amalga oshirilgan bizning oldingi tadqiqotlarimizda [6-9] 9-sinf o'quvchilari uchun biologiya fanidan tadqiqot maqsadida o'tkazilgan test sinovlari natijalari o'rganilgan. Rash modeli faqat qiyinlik darajasi parametri (**b**) ni o'z ichiga oladi. Agar model qiyinlik darajasi (**b**)

va ajratish darajasi (**a**) ni o'z ichiga olsa, u ikki parametrli model deb nomlanadi. Demak, ikki parametrli modelda elementning ajratish darajasi (**a**) parametri ham qo'shiladi.

Bu modellar o'rtasidagi farq element parametrларининг сони ва уларга beriladigan mazmun bilan aniqlanadi. Modellar test savollarining

sifatini baholash, test ishonchlilagini oshirish va har bir talabgorga moslashtirilgan baholash tizimlarini yaratish imkoniyatini yaratadi.

Rash modeli bir parametrli model bo'lib, bir o'lchovlilik (bitta yashirin xususiyat) va lokal mustaqillik farazlarini qabul qilishi uning o'ziga xos xususiyatlaridir. Shuningdek, bu model hamma elementlar uchun ajratish darajasini bir xil deb qabul qiladi. Rash modelining tarafдорлари uning quyidagi:

- modelning murakkab emasligi;
- undagi parametrlarning mazmuni va talqini maqsadga muvofiqligi;
- bu model talabgorlarning xarakteristikalaridan kelib chiqqan holda elementlarning farqli ishlashiga (*ing. differential item functioning*) yo'l qo'ymasligi sababli testda "adolat"ni ta'minlashi;
- uning qobiliyat va qiyinlik darajalarining "interval-daraja o'lchovlari" imkoniyatini yaratishini, bu esa natijalarni guruhlar va vaqt bo'yicha taqqoslashga zamin yaratishi

kabi afzalliklarini etirof etishadi.

Rash modelining tanqidchilari esa barcha elementlar uchun ajratish darajasining bir xilligi ba'zi turdag'i ma'lumotlar uchun chegaralash bo'lib qolishini ta'kidlashadi.

Ikki parametrli model birinchi marta F.M. Lord tomonidan [10] 1950-yillarda ishlab chiqilgan va

normal taqsimot funksiyasini qo'llab, aniqroq ehtimolliklarni hisoblashda ishlatilgan. Shundan keyin, Birnbaum [11] ushbu modelni yanada rivojlantirib, test elementlarini tasvirlashda logistik funksiyadan foydalangan. Bu, o'z navbatida, modelning matematik talqinini yanada soddalashtirishga imkon yaratgan.

Normal taqsimot modelida ehtimolliklarni hisoblashda integral-lash jarayonlari qo'llaniladi, bu esa hisoblashning murakkabligini oshiradi. Biroq logistik modelda ehtimollik to'g'ridan to'g'ri element va talabgor qobiliyati orasidagi funksiya sifatida ifodalanadi. Bu yondashuvning matematik jihatlari ancha soddalashgan bo'lib, hisoblashlarda integrallashdan foydalanishning hojati yo'q.

Logistik modelning yana bir muhim afzalligi shundaki, uning statistik xususiyatlari yuqori aniqlikka ega va test natijalarining tahlilini osonlashtiradi. Shu sababli ikki parametrli logistik model (2PL) ko'plab zamonaviy test modellari ichida afzalroq hisoblanadi, chunki u test elementlarning qiyinlik darajasini va talabgorlarning qobiliyat darajarini bir vaqtida hisobga oladi.

Shuning bilan birgalikda matematik nuqtayi nazardan hisoblashlarni amaliyotda olingan natijalar bilan moslashtirib parametrlarni aniqlashda ularning soni kam bo'lishi afzaldir. Tadqiqotlarda bir parametrli va ko'p parametrli modellardan qaysi biri afzalroqligi borasida munozaralar mavjud. Ikki parametrli model

tarafdorlari bu model yaxshiroq moslikni ta'minlab berishini (ayniqsa, elementlar ajratish darajasi bir-biridan sezilarli farq qilganda) aytishadi. Ikki parametrli model tanqidchilari esa modelda parametrlearning ko'pligi ularning talqinini murakkablash-tirishini va "o'ta moslik (ing. overfit)" muammosini keltirib chiqarishini va turli umumiyl to'plamlarda o'lchovlar invariantlikni Rash modeli darajasida ta'minlab bera olmasligini ta'kid-lashadi.

Ushbu maqolada 9-sinf o'quv-chilari uchun biologiya fanidan tadqiqot maqsadida o'tkazilgan test sinovlarida foydalanilgan elementlar-

ning qiyinlik darajalarini Rash va ikki parametrli modellar bilan hisoblash orqali ular o'rtasidagi farq va modellarning afzalliklari o'rGANildi. Klassik test nazariyasi asosida aniqlangan elementlarining nuqtaviy biserial korrelyasiya koeffitsiyenti va ikki parametrli model orqali aniqlangan elementlarning ajratish darajasi qiyatlari o'rtasidagi bog'liqlik o'rGANildi.

Rash modeli doirasida hisoblashlarda R dasturining dexter to'plamidan [12], ikki parametrli model doirasida hisoblashlarda esa kengaytirilgan dexterMML to'plamidan foydalanildi.

## 2. Tadqiqot usullari

Zamonaviy test nazariyasining (Item Response Theory - IRT) barcha modellarida talabgorning elementlarga (test topshiriqlariga) to'g'ri javob berish ehtimoli orqali ifodalanadi [1-5]. Har bir talabgor o'ziga xos yashirin (latent) qobiliyat darajasiga ( $\theta_j$ ) ega bo'lib, elementlar esa o'z parametrleri bilan ajralib turadi.

Zamonaviy test nazariyasi faqat savollarga javoblarnigina baholamasdan, balki turli xildagi so'rovnomalarni baholashda ham ishlataladi. Shuning uchun ham bu nazariyada "test topshirig'i" o'rnida "element - (item)" so'zini ishlatish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Umumiy holda ehtimollik quyidagicha belgilanadi:

$$P_{ij} = \Pr(y_{ij} = 1 | \theta_j, a_i, b_i, c_i).$$

Bu yerda:

$P_{ij}$  –  $j$ -talabgorninng  $i$ -elementga to'g'ri javob berish ehtimoli,

$\theta_j$  –  $j$ -talabgorninng qobiliyat darjasasi,

$a_i$  –  $i$ -elementning ajratish darjasasi,

$b_i$  –  $i$ -elementning qiyinlik darjasasi,

$c_i$  –  $i$ -elementga taxminiy to'g'ri javob berish ehtimoli.

Zamonaviy test nazariyalarining yuqorida parametrlarga asoslangan quyidagi modellari mavjud:

bir parametrli model (Rasch):

$$P_{ij}(\theta_j, b_i) = \frac{\exp(\theta_j - b_i)}{1 + \exp(\theta_j - b_i)}, \quad (1)$$

ikki parametrli model (2PL):

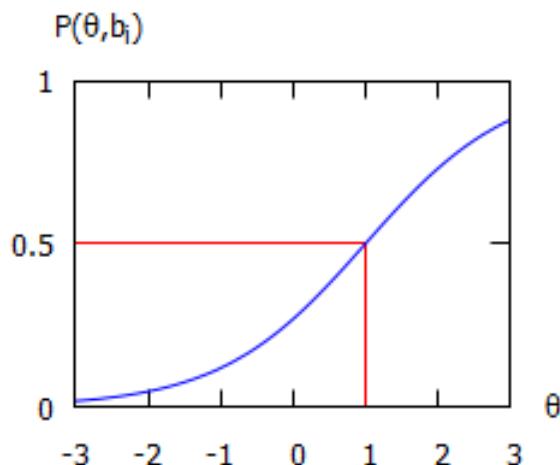
$$P_{ij}(\theta_j, b_i) = \frac{\exp(a_i(\theta_j - b_i))}{1 + \exp(a_i(\theta_j - b_i))}, \quad (2)$$

uch parametrli model (3PL):

$$P_{ij}(\theta_j, b_i) = c_i + (1 - c_i) \cdot \frac{\exp(a_i(\theta_j - b_i))}{1 + \exp(a_i(\theta_j - b_i))} \quad (3)$$

Eng sodda zamonaviy test nazariyasi modelida dixotomik elementlar bitta parametrga ega. Bunday elementga javob funksiyasi, ya'ni  $b_i$  qiyinlik darajasi berilganda qobiliyatning to'g'ri javoblar ehtimolligiga bog'liqligi 1-rasmda berilgan.

1-rasmda ko'rsatilgan grafik bir parametrli logistik funksiya (logit) deb ataladi. Funksiya argumenti  $-\infty$  dan  $+\infty$  gacha o'zgarganda ehtimollik 0 bilan 1 orasida o'zgarishi bu funksiyaning o'ziga xos xususiyatidir. Undan tashqari bu funksiya murakkab emas va talqin qilish oson. Modellarda matematik nuqtayi nazardan parametrlar kam bo'lishi ham afzalroqdir [1-5], shuning uchun bu model juda ko'p tadqiq qilinadi va amaliyotda qo'llaniladi.



1-rasm. Bir parametrli modelda qiyinlik darajasi  $b=1$  bo'lgan elementga javob funksiyasi

Yuqorida keltirilgan formulalardagi  $\exp(\theta_j - b_i)$  funksiyaga e'tibor berilsa, bir parametrli logistik modelda to'g'ri javoblarni topish ehtimoli shaxs qobiliyatni  $\theta_j$  va element qiyinligi  $b_i$  o'rtasidagi o'zaro ta'sir orqali ifodalanadi.  $b_i$  - joylashuv parametri yoki qiyinlik parametri deb ataladi. Qiyinlik parametrining va qobiliyat darajasining o'zaro teng qiymatlariga 0,5 ehtimollik to'g'ri keladi (1-rasm). Bir parametrli modelni uni rivojlanirgan olim sharafiga Rash modeli deb ham atashadi [1]. Modelning rivojlanishi bilan esa [2-5] manbalar orqali tanishish mumkin.

Ikki parametrli logistik model (2PL) bir parametrli modeldan farqli ravishda testga to'g'ri javob berish ehtimolligini faqat talabgorning qobiliyat darajasi ( $\theta$ ) va elementning qiyinlik darjasining faqat bitta parametri ( $b$ ) bilan emas, balki test

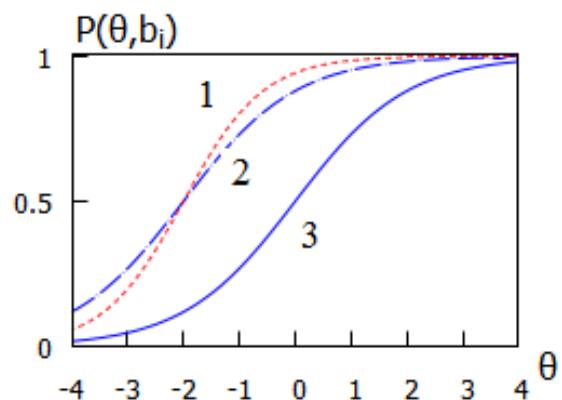
elementi (test topshirig'i)ning ikkita parametriga asoslanib hisoblaydi. Bu parametrlar:

1.  $b_i$  –  $i$ -elementning qiyinlik darajasi (item difficulty),
2.  $a_i$  –  $i$ -elementning ajratish darajasi (item discrimination) bo'lib, har bir element qobiliyatlarni qay darajada yaxshi ajratishini ko'rsatadi.

Ikki parametrli modelning elementga javob funksiyasi (2) formula ko'rinishida bo'ladi [2-5]. Bu formuladan ikki parametrli modelning bir parametrli modeldan farqi yaqqol ko'rinish turibdi,  $\exp(a_i(\theta_j - b_i))$  – funksiya  $\exp(\theta_j - b_i)$  – bilan almashtirilsa bir parametrli model hosil bo'ladi. Xuddi bir parametrli modeldagi singari  $b_i$  –  $i$ -elementning qiyinlik darajasi, yangi parametr  $a_i$  –  $i$ -elementning ajratish darajasi (*ing. discrimination*) deb ataladi.

Biz Rash modelida elementga javob funksiyalari doim o'zaro parallel ekanligini va hech qachon kesishmasligini ko'rgan edik. Bu modelda turli xil qiyinlik parametrlari chiziqni o'ngga yoki chapga suradi va uning shakli o'zgarmay qoladi.

Ikki parametrli modelda bu manzara o'zgaradi.



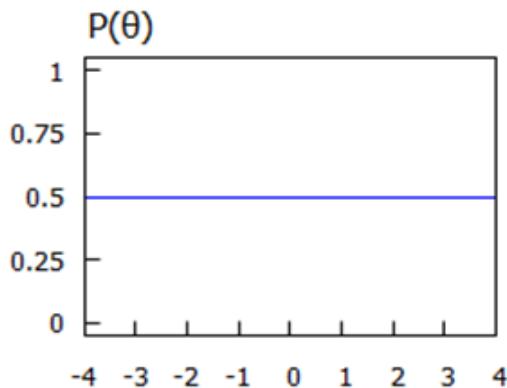
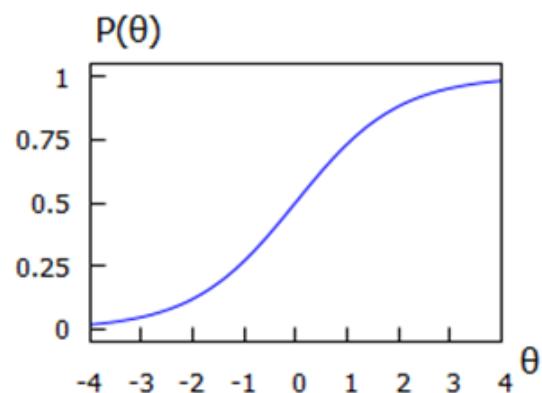
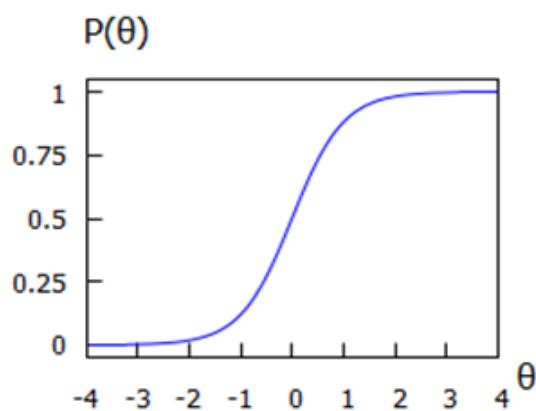
2-rasm. Ikki parametrli modelning 2 xil ajratish va qiyinlik darajalariga (2- va 3- elementlarning ajratish darajalari bir xil, lekin qiyinlik darajalari har xil, 1- va 2- elementlarning qiyinlik darajalari bir xil, lekin ajratish darajalari farq qiladi) ega elementlarga javob funksiyalari.

2-rasmdan 1- va 2-elementlarning qiyinligi –2 ga teng va ular ikkalasi uchun ham bu qobiliyat darajasida to'g'ri javob berish ehtimoli 0,5 ga teng, faqat 1-chiziq tikroq ekanligi ko'rindi. Bunga sabab 1-element ajratish darajasi qiymati ( $a_1 = 1,4$ ) 2-element ajratish darajasi qiymatidan ( $a_2 = 1$ ) katta ekanlidir. 3-element ajratish darajasi qiymati 2-element ajratish darajasi qiymati bilan bir xil ( $a_2 = a_3 = 1$ ), lekin qiyinlik darajasi qiymati bilan farq qiladi ( $b_2 = -2; b_3 = 0$ ). 1-element esa 3-elementdan ajratish darajasi qiymati bilan ham, qiyinlik darajasi qiymati bilan ham farq qiladi. Qiyinlik darajasi parametri  $b$  ni joylashuv, ajratish darajasi parametri  $a$  ni esa burchak koeffitsiyenti parametri

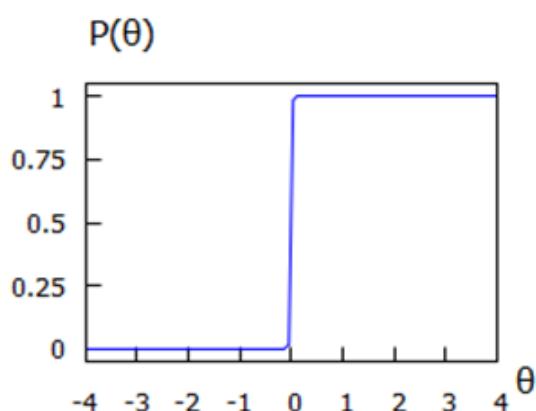
deb ham atashadi.  $\mathbf{b}$  nuqtada burchak koeffitsiyetining maksimal qiymati  $p'(\mathbf{b}) = \frac{a}{4}$  ga tengdir. 1- va 2-chiziqlarning kesishishiga e'tibor qaratamiz. Bu holat bir parametrli modelda umuman sodir bo'lmas edi. 1-chiziq qobiliyatli test topshiruvchilar uchun 2-chiziqqa nisbatan yuqorida joylashgan, qobiliyati past talabgorlar uchun esa unga nisbatan pastda joylashgan. Bu 1-chiziq bilan ifoda-

langan element 2-chiziq bilan ifoda-langan elementga nisbatan yuqori qobiliyatli talabgorlar uchun osonroq, quyi qobiliyatli talabgorlar uchun esa qiyinroq ekanligini bildiradi. Demak, 1-chiziq qobiliyatlarni yaxshiroq ajratib beradi.

3-rasmda elementning ajratish darajasi 0 ga, 1 ga va 2 ga teng bo'lgan hamda ideal ajratish darajasiga ega bo'lgan elementga javob funksiyalari ko'rsatilgan.

a)  $a=0$ b)  $a=1$ c)  $a=2$ 

d) ideal



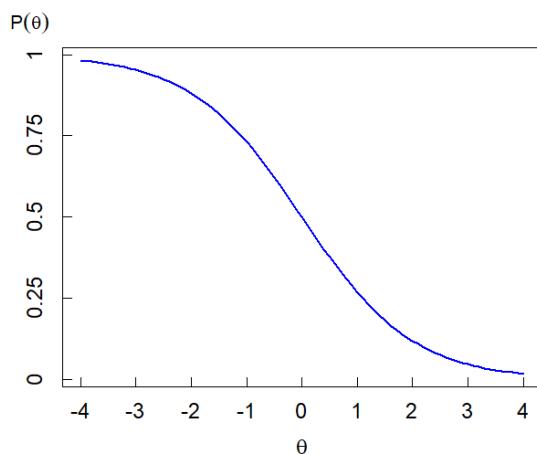
3-rasm. Bir xil qiyinlikdagi ( $\mathbf{b}=0$ ) va turli xil ajratish darajasiga ega bo'lgan ikki parametrli modelning elementga javob funksiyalari

3-a rasmda elementga javob berish ehtimoli har qanday qobiliyat

darajasidagi talabgorlar uchun bir xil, ya'ni bunday elementning ajratish

darajasi nolga teng, 3-d rasmda esa ideallashtirilgan holat tasvirlangan, bunday element o'rtachadan quyi va yuqori qobiliyatlarni aniq ajratib bergen bo'lar edi, ya'ni bu yerda elementning ajratish darajasi qiymati juda katta. 3-b va 3-c rasmlar 3-a va 3-d rasmlar oralig'ida elementning ajratish darajasi qanday o'zgarishini ko'rsatish uchun berilgan. Ba'zan, amaliyotda ajratish darajasi qiymati manfiy chiqib qolishi ham mumkin. Bunday elementlarda jiddiy xato mavjud bo'lib, ular albatta o'rganilishi va xato tuzatilishi lozim, yoki element bazadan chiqarilishi kerak.

4-rasmda qiyinlik darajasi  $b=0$  va ajratish darajasi  $a=-1$  bo'lgan elementga javob funksiyasi ko'rsatilgan.



4-rasm. Qiyinlik darajasi  $b=0$  va ajratish darajasi  $a=-1$  bo'lgan elementga javob funksiyasi

Rasmdan quyi qobiliyatli talabgorlarning elementga to'g'ri javob berish ehtimoli yuqori qobiliyatli talabgorlarning bu elementga to'g'ri javob berish ehtimolidan katta ekanligi ko'rindi. Bu esa element ko'zlangan maqsadda ishlamayotganligini anglatadi.

## 2. Natija va muhokamalar

9-sinf o'quvchilari o'rtasida biologiya fanidan tadqiqot uchun o'tkazilgan test sinovlarida foydalananilgan umumiy elementli 4 ta variant uchun elementlarning qiyinlik darajalari Rash va ikki parametrli modellar bilan hisoblandi. Har bir variantlar uchun elementlarining ajratish darajasi ( $a$ ) va klassik test nazariyasi asosida nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiyatlari hisoblandi. Har bir elementga berilgan javoblarning umumiy test bali bilan korrelyatsiyasi (1, 2, 3, ... 48- elementlar va umumiy ball orasidagi

korrelyatsiya) nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyentiga teng bo'ladi.

Umuman olganda, nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiyati 2-qiyinlik darajasidagi elementlar uchun 0,5 va undan katta, 1- va 3-qiyinlik darajasidagi elementlar uchun esa 0,25 va undan katta bo'lsa, valid hisoblanadi. Nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiyati manfiy bo'lgan elementlar esa variantdan chiqariladi. Aks holda bilim darajasi past bo'lgan talabgorlar g'olib bo'lib, bilim darajasi yuqori bo'lgan

talabgorlar elementlarga javob berishda noto'g'ri javobni tanlaydilar yoki ularni o'tkazib yuboradilar.

1-jadvalda test sinovlarida foydalanilgan umumiyl elementli 1-variant uchun elementlarning Rash va ikki parametrli modellar bilan hisoblangan qiyinlik darajalari, ularning farqi, ajratish darajasi va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyentlari berilgan. Jadvaldan Rash va ikki parametrli modellar bilan hisoblangan qiyinlik darajalarining farqi unchalik katta emasligi ko'rindi.

1-jadvaldan B0000037 ID raqamli elementning qiyinlik darajasi ikki parametrli modelda Rash modeli bilan hisoblangan qiyinlik darajasiga nisbatan kattaroq (qiyinlik darajalari farqi **0,769**), B0000138 – ID raqamli element uchun esa aksincha Rash modeli bilan hisoblangan qiyinlik darajasi ikki parametrli model bilan hisoblangan qiyinlik darajasiga nisbatan kattaroq (qiyinlik darajalari farqi **-0,578**) ekanligi ko'rindi.

### **1-jadval**

1-variantdagи elementlarning Rash va ikki parametrli modellar bilan hisoblangan qiyinlik darajalari, ularning farqi, ajratish darajasi va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyentlari

| Elementlar | Ajratish darajasi (a) | Nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti | Qiyinlik darajasi (2PL) | Qiyinlik darajasi (Rash) | Qiyinli darajalari farqi (2PL-Rash) |
|------------|-----------------------|--|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| B0000037   | 0,410                 | <b>0,228</b>                                   | 1,740                   | 0,971                    | 0,769                               |
| B0000015   | 1,432                 | 0,537  | -1,233                  | -1,575                   | 0,342                               |
| B0000001   | 1,548                 | 0,554  | -1,014                  | -1,351                   | 0,337                               |
| B0000042   | 1,334                 | 0,52   | -1,210                  | -1,484                   | 0,274                               |
| B0000002   | 1,154                 | 0,364  | -2,044                  | -2,297                   | 0,253                               |
| B0000024   | 1,443                 | 0,553  | -0,730                  | -0,951                   | 0,221                               |
| B0000040   | 0,665                 | 0,31   | 1,812                   | 1,599                    | 0,214                               |
| B0000010   | 1,403                 | 0,601  | -0,648                  | -0,813                   | 0,165                               |
| B0000016   | 0,658                 | 0,346  | 0,764                   | 0,602                    | 0,162                               |
| B0000023   | 1,244                 | 0,55   | -0,727                  | -0,885                   | 0,158                               |
| B0000033   | 1,289                 | 0,551  | -0,791                  | -0,947                   | 0,155                               |

|          |       |       |        |        |        |
|----------|-------|-------|--------|--------|--------|
| B0000009 | 1,098 | 0,413 | -1,008 | -1,162 | 0,154  |
| B0000043 | 0,766 | 0,401 | 1,234  | 1,112  | 0,122  |
| B0000030 | 1,227 | 0,547 | -0,690 | -0,798 | 0,108  |
| B0000014 | 1,322 | 0,598 | -0,484 | -0,584 | 0,100  |
| B0000006 | 1,320 | 0,596 | -0,485 | -0,584 | 0,099  |
| B0000035 | 1,256 | 0,567 | -0,524 | -0,612 | 0,088  |
| B0000034 | 1,242 | 0,566 | -0,276 | -0,353 | 0,077  |
| B0000003 | 1,162 | 0,527 | -0,627 | -0,697 | 0,070  |
| B0000039 | 1,188 | 0,545 | -0,265 | -0,333 | 0,068  |
| B0000020 | 1,360 | 0,591 | -0,169 | -0,234 | 0,065  |
| B0000018 | 1,202 | 0,557 | -0,444 | -0,500 | 0,056  |
| B0000012 | 1,366 | 0,672 | -0,104 | -0,152 | 0,049  |
| B0000027 | 1,279 | 0,585 | -0,300 | -0,349 | 0,048  |
| B0000013 | 1,196 | 0,557 | -0,399 | -0,445 | 0,046  |
| B0000045 | 0,959 | 0,446 | -0,188 | -0,234 | 0,046  |
| B0000019 | 0,895 | 0,429 | -0,294 | -0,337 | 0,043  |
| B0000007 | 0,885 | 0,464 | -0,215 | -0,257 | 0,042  |
| B0000011 | 0,908 | 0,463 | 0,439  | 0,400  | 0,040  |
| B0000032 | 1,125 | 0,528 | -0,479 | -0,514 | 0,034  |
| B0000004 | 0,928 | 0,465 | -0,239 | -0,263 | 0,023  |
| B0000029 | 1,081 | 0,505 | -0,508 | -0,528 | 0,020  |
| B0000025 | 1,124 | 0,536 | -0,274 | -0,281 | 0,007  |
| B0000041 | 1,166 | 0,56  | -0,183 | -0,186 | 0,003  |
| B0000026 | 1,475 | 0,672 | 0,134  | 0,174  | -0,040 |
| B0000031 | 0,783 | 0,393 | 0,534  | 0,575  | -0,041 |
| B0000008 | 0,933 | 0,459 | -0,251 | -0,200 | -0,051 |
| B0000017 | 1,223 | 0,595 | 0,185  | 0,241  | -0,056 |
| B0000038 | 0,950 | 0,48  | 0,320  | 0,387  | -0,067 |
| B0000021 | 1,387 | 0,647 | 0,280  | 0,360  | -0,080 |
| B0000005 | 1,187 | 0,582 | 0,411  | 0,507  | -0,096 |

|          |       |       |        |        |        |
|----------|-------|-------|--------|--------|--------|
| B0000044 | 0,725 | 0,373 | -0,281 | -0,146 | -0,135 |
| B0000036 | 1,367 | 0,637 | 0,538  | 0,683  | -0,145 |
| B0000028 | 1,398 | 0,58  | 0,967  | 1,181  | -0,215 |
| B0000022 | 1,228 | 0,508 | 1,811  | 2,208  | -0,397 |
| B0000136 | 1,494 | 0,611 | 1,296  | 1,696  | -0,400 |
| B0000137 | 1,492 | 0,542 | 1,633  | 2,079  | -0,446 |
| B0000138 | 1,288 | 0,432 | 2,338  | 2,916  | -0,578 |

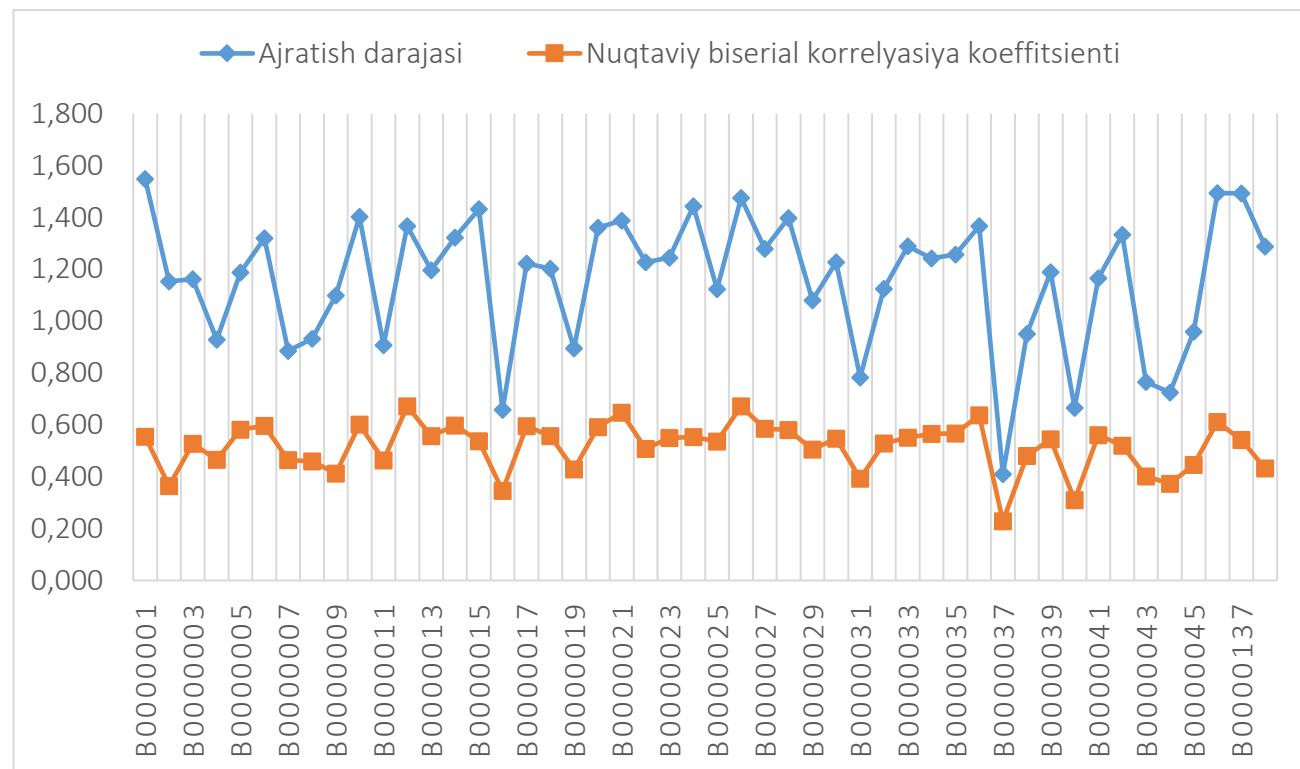
B0000037 ID raqamli elementning ajratish darajasi (0,410) va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti (0,228) eng kichik, bu esa ushbu elementning ajratish darajasi yaxshi emasligini bildiradi. Elementlarning ajratish darajasi va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiyatlarining mos holda o'zgarayotganligini 1-jadvaldan ko'rish mumkin.

Bu holatni 1-variantdagi elementlarning ajratish darajasi va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiyatlari o'rtasidagi bog'liqlikni 5-rasmdan ham ko'rish mumkin.

Demak, nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiyatlari kichik bo'lган elementlarning ajratish

darajasi qiymati ham kichik bo'ladi. Bundan bu elementlar qobiliyat darajalarini yaxshi ajratib bermaydi degan xulosa qilish mumkin.

2-jadvalda test sinovlarida foy-dalanilgan umumiy elementli 2-variant uchun elementlarning Rash va ikki parametrli modellar bilan hisoblangan qiyinlik darajalari, ularning farqi, ajratish darajalari va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyentlari berilgan. Jadvaldan Rash va ikki parametrli modellar bilan hisoblangan qiyinlik darajalarining farqi unchalik katta emasligini, faqat B0000061, B0000090, B0000089 elementlarning qiyinlik darajalari farqi katta ekanligini ko'rish mumkin.



5-rasm. 1- variantdagi elementlarning ajratish darjası ( $a$ ) va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari o'rtasidagi bog'liqlik

### 2-jadval

2-variantdagi elementlarning Rash va ikki parametrli modellar bilan hisoblangan qiyinlik darajalari, ularning farqi, ajratish darjası va nuqtaviy biserial korrelyasiya koeffitsiyentlari

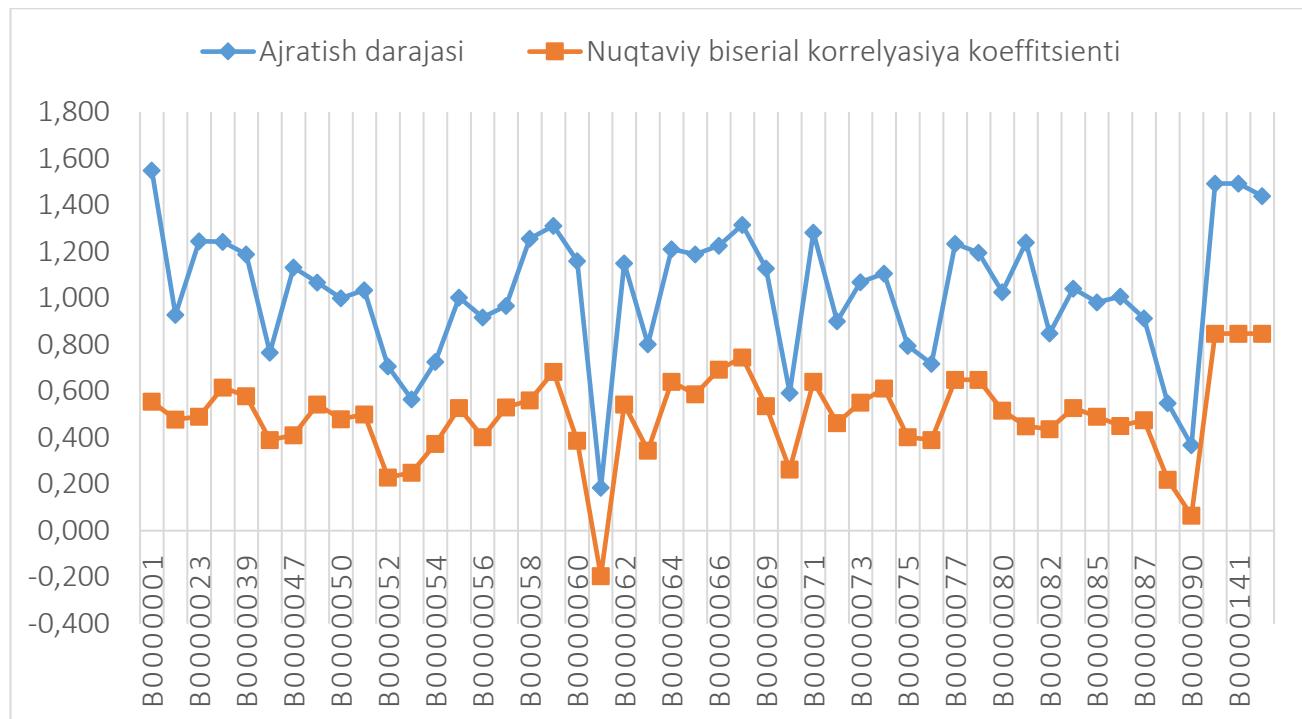
| Elementlar | Ajratish darjası ( $a$ ) | Nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti | Qiyinlik darjası (2PL) | Qiyinlik darjası (Rash) | Qiyinli darajalari farqi (2PL-Rash) |
|------------|--------------------------|--|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| B0000061   | 0,184                    | -0,195   | 8,472                  | 1,704                   | 6,768                               |
| B0000090   | 0,367                    | 0,065  | 2,067                  | 0,591                   | 1,476                               |
| B0000089   | 0,548                    | 0,22   | 1,835                  | 0,885                   | 0,950                               |
| B0000053   | 0,565                    | 0,25   | 1,240                  | 0,498                   | 0,741                               |
| B0000054   | 0,726                    | 0,373  | 1,203                  | 0,686                   | 0,517                               |
| B0000076   | 0,717                    | 0,39   | 0,466                  | -0,004                  | 0,470                               |
| B0000075   | 0,794                    | 0,403  | 0,651                  | 0,276                   | 0,375                               |
| B0000082   | 0,849                    | 0,437  | 0,899                  | 0,544                   | 0,354                               |

|          |       |       |        |        |       |
|----------|-------|-------|--------|--------|-------|
| B0000060 | 1,159 | 0,387 | -1,899 | -2,237 | 0,338 |
| B0000001 | 1,548 | 0,555 | -1,014 | -1,351 | 0,337 |
| B0000063 | 0,801 | 0,344 | -0,188 | -0,509 | 0,322 |
| B0000070 | 0,592 | 0,264 | -0,088 | -0,403 | 0,315 |
| B0000047 | 1,131 | 0,41  | -1,104 | -1,400 | 0,296 |
| B0000087 | 0,913 | 0,475 | 0,517  | 0,233  | 0,283 |
| B0000085 | 0,981 | 0,491 | -0,057 | -0,335 | 0,278 |
| B0000050 | 1,000 | 0,48  | -0,345 | -0,611 | 0,267 |
| B0000072 | 0,900 | 0,463 | 0,092  | -0,173 | 0,265 |
| B0000051 | 1,034 | 0,5   | -0,401 | -0,661 | 0,260 |
| B0000058 | 1,256 | 0,56  | -0,662 | -0,921 | 0,259 |
| B0000083 | 1,041 | 0,527 | 0,075  | -0,183 | 0,258 |
| B0000057 | 0,967 | 0,53  | 0,800  | 0,544  | 0,256 |
| B0000048 | 1,067 | 0,543 | -0,297 | -0,548 | 0,251 |
| B0000062 | 1,149 | 0,543 | -0,650 | -0,881 | 0,231 |
| B0000055 | 1,002 | 0,527 | -0,022 | -0,251 | 0,229 |
| B0000069 | 1,128 | 0,536 | -0,617 | -0,845 | 0,228 |
| B0000080 | 1,025 | 0,516 | -0,180 | -0,403 | 0,223 |
| B0000065 | 1,187 | 0,587 | -0,447 | -0,662 | 0,215 |
| B0000086 | 1,006 | 0,45  | -0,850 | -1,064 | 0,215 |
| B0000056 | 0,917 | 0,403 | -0,876 | -1,064 | 0,188 |
| B0000064 | 1,210 | 0,64  | -0,110 | -0,289 | 0,179 |
| B0000059 | 1,310 | 0,683 | -0,230 | -0,403 | 0,172 |
| B0000077 | 1,233 | 0,649 | -0,045 | -0,212 | 0,167 |
| B0000023 | 1,244 | 0,491 | -0,727 | -0,885 | 0,158 |
| B0000078 | 1,194 | 0,648 | 0,183  | 0,026  | 0,157 |
| B0000074 | 1,105 | 0,611 | 0,989  | 0,834  | 0,155 |
| B0000073 | 1,069 | 0,551 | 2,071  | 1,916  | 0,155 |
| B0000043 | 0,766 | 0,39  | 1,234  | 1,112  | 0,122 |
| B0000071 | 1,281 | 0,64  | 0,536  | 0,425  | 0,110 |

|          |       |       |        |        |        |
|----------|-------|-------|--------|--------|--------|
| B0000066 | 1,225 | 0,693 | 0,781  | 0,686  | 0,094  |
| B0000034 | 1,242 | 0,615 | -0,276 | -0,353 | 0,077  |
| B0000039 | 1,188 | 0,579 | -0,265 | -0,333 | 0,068  |
| B0000067 | 1,314 | 0,745 | 0,784  | 0,735  | 0,049  |
| B0000004 | 0,928 | 0,478 | -0,239 | -0,263 | 0,023  |
| B0000140 | 1,492 | 0,847 | 1,042  | 1,097  | -0,055 |
| B0000141 | 1,492 | 0,847 | 1,042  | 1,097  | -0,055 |
| B0000142 | 1,438 | 0,847 | 1,596  | 1,680  | -0,084 |
| B0000052 | 0,707 | 0,229 | -1,710 | -1,600 | -0,110 |
| B0000081 | 1,238 | 0,449 | 2,605  | 2,728  | -0,124 |

Bunda ham 1-variantdagi kabi elementlarning ajratish darajasi va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koefitsiyenti qiymatlarining mos holda o'zgarayotganligini 2-jadvaldan hamda 6-rasmdan ko'rish mumkin. 2-jadvalda keltirilgan nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari B0000061, B0000090, B0000089 ID-raqamli elementlar uchun eng kichik (jadvalda belgilab ko'rsatilgan) qiymatga ega. O'z navbatida ushbu elementlarning ajratish darajasi qiymati ham eng kichik ekanligi aniqlandi. Bu esa ushbu elementlarning qobiliyat darajalarini yaxshi ajratib bermasligini anglatadi.

3-jadvalda test sinovlarida foydalilanigan umumiyl elementli 3-variant uchun elementlarning Rash va ikki parametrli modellar bilan hisoblangan qiyinlik darajalari, ularning farqi, ajratish darajasi, nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyentlari berilgan. Jadvaldan Rash va ikki parametrli modellar bilan hisoblangan elementlar qiyinlik darajalarining farqi unchalik katta emasligini, faqat B0000037, B0000109 ID-raqamli elementlar qiyinlik darajalarining farqi katta ekanligini ko'rish mumkin.



6-rasm. 2- variantdagi elementlarning ajratish darajasi ( $a$ ) va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari o'rtasidagi bog'liqlilik

### 3-jadval

3-variantdagi elementlarning Rash va ikki parametrli model bilan hisoblangan qiyinlik darajalari, ularning farqi, ajratish darajasi va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyentlari

| Elementlar | Ajratish darajasi ( $a$ ) | Nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti | Qiyinlik darajasi (2PL) | Qiyinlik darajasi (Rash) | Qiyinli darajalari farqi (2PL-Rash) |
|------------|---------------------------|--|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| B0000037   | 0,410                     | <b>0,184</b>                                   | 1,740                   | 0,971                    | 0,769                               |
| B0000109   | 0,641                     | 0,27   | 0,888                   | 0,191                    | 0,697                               |
| B0000097   | 0,750                     | 0,357  | 1,180                   | 0,605                    | 0,575                               |
| B0000128   | 0,740                     | 0,339  | 0,959                   | 0,391                    | 0,567                               |
| B0000146   | 0,806                     | 0,347  | 2,134                   | 1,604                    | 0,530                               |
| B0000115   | 0,776                     | 0,369  | 0,688                   | 0,191                    | 0,497                               |
| B0000130   | 0,789                     | 0,406  | 0,569                   | 0,096                    | 0,473                               |
| B0000116   | 0,850                     | 0,452  | 0,507                   | 0,096                    | 0,411                               |
| B0000099   | 0,682                     | 0,31   | -0,333                  | -0,736                   | 0,404                               |

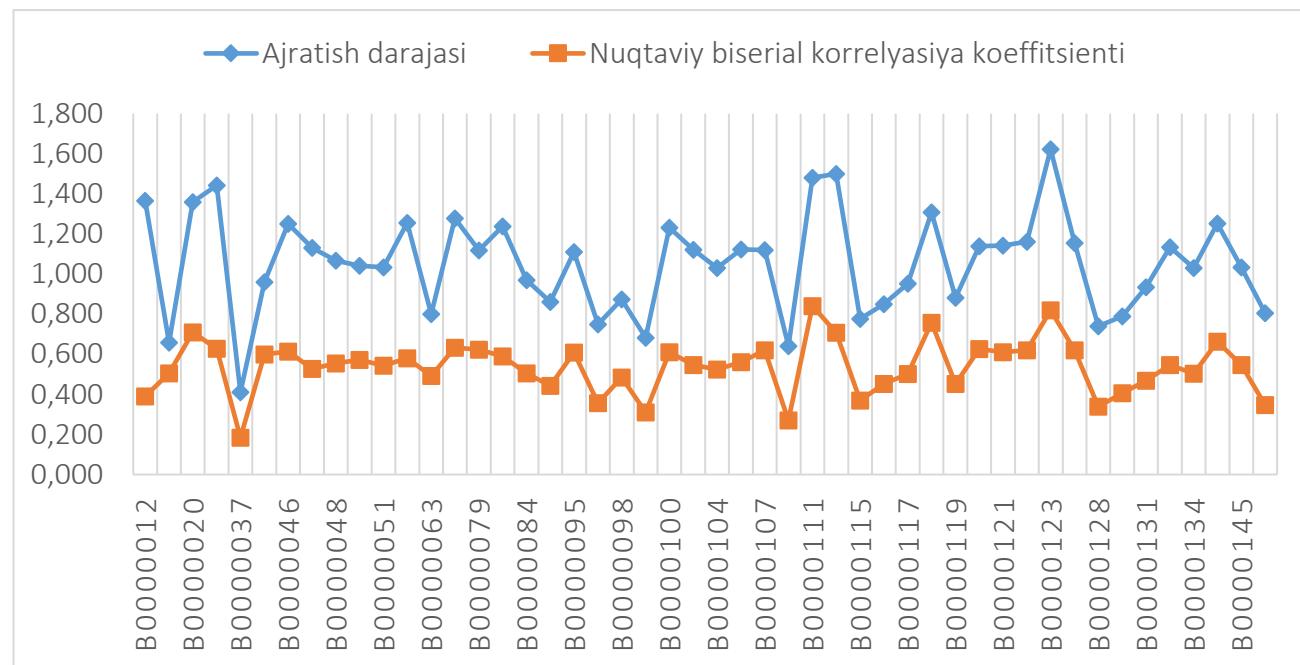
|          |       |       |        |        |       |
|----------|-------|-------|--------|--------|-------|
| B0000088 | 0,861 | 0,443 | 0,448  | 0,050  | 0,398 |
| B0000119 | 0,883 | 0,452 | -0,021 | -0,383 | 0,362 |
| B0000098 | 0,874 | 0,485 | -0,203 | -0,553 | 0,351 |
| B0000117 | 0,953 | 0,502 | 0,110  | -0,216 | 0,326 |
| B0000131 | 0,935 | 0,468 | -0,489 | -0,812 | 0,323 |
| B0000063 | 0,801 | 0,493 | -0,188 | -0,509 | 0,322 |
| B0000084 | 0,970 | 0,505 | -0,304 | -0,621 | 0,317 |
| B0000105 | 1,123 | 0,561 | -0,705 | -1,008 | 0,302 |
| B0000104 | 1,030 | 0,524 | -0,435 | -0,736 | 0,301 |
| B0000134 | 1,030 | 0,503 | -0,327 | -0,628 | 0,300 |
| B0000047 | 1,131 | 0,528 | -1,104 | -1,400 | 0,296 |
| B0000132 | 1,134 | 0,547 | -0,665 | -0,960 | 0,295 |
| B0000101 | 1,122 | 0,547 | -0,629 | -0,923 | 0,294 |
| B0000046 | 1,251 | 0,614 | -0,614 | -0,886 | 0,273 |
| B0000100 | 1,231 | 0,611 | -0,502 | -0,774 | 0,272 |
| B0000049 | 1,041 | 0,572 | 0,227  | -0,041 | 0,268 |
| B0000051 | 1,034 | 0,543 | -0,401 | -0,661 | 0,260 |
| B0000058 | 1,256 | 0,58  | -0,662 | -0,921 | 0,259 |
| B0000068 | 1,277 | 0,633 | -0,553 | -0,812 | 0,258 |
| B0000048 | 1,067 | 0,555 | -0,297 | -0,548 | 0,251 |
| B0000122 | 1,162 | 0,62  | -0,146 | -0,383 | 0,237 |
| B0000121 | 1,142 | 0,61  | -0,025 | -0,259 | 0,233 |
| B0000095 | 1,110 | 0,609 | 0,188  | -0,041 | 0,230 |
| B0000125 | 1,154 | 0,62  | -0,031 | -0,259 | 0,228 |
| B0000107 | 1,121 | 0,62  | 0,183  | -0,041 | 0,224 |
| B0000024 | 1,443 | 0,628 | -0,730 | -0,951 | 0,221 |
| B0000120 | 1,139 | 0,627 | 0,133  | -0,086 | 0,218 |
| B0000145 | 1,033 | 0,547 | 1,227  | 1,025  | 0,202 |
| B0000079 | 1,119 | 0,623 | 0,531  | 0,340  | 0,191 |
| B0000016 | 0,658 | 0,505 | 0,764  | 0,602  | 0,162 |

|          |       |       |        |        |        |
|----------|-------|-------|--------|--------|--------|
| B0000020 | 1,360 | 0,71  | -0,169 | -0,234 | 0,065  |
| B0000012 | 1,366 | 0,39  | -0,104 | -0,152 | 0,049  |
| B0000045 | 0,959 | 0,6   | -0,188 | -0,234 | 0,046  |
| B0000111 | 1,481 | 0,841 | 0,349  | 0,340  | 0,010  |
| B0000118 | 1,308 | 0,757 | 1,073  | 1,091  | -0,017 |
| B0000123 | 1,623 | 0,819 | 0,552  | 0,624  | -0,071 |
| B0000144 | 1,252 | 0,663 | 1,699  | 1,772  | -0,074 |
| B0000081 | 1,238 | 0,59  | 2,605  | 2,728  | -0,124 |
| B0000112 | 1,501 | 0,708 | 1,507  | 1,668  | -0,161 |

Yuqorida aytilganidek, bu test variantlari umumiy elementli test variantlari (o'zaro kesishgan elementlar mavjud) bo'lganligi uchun B0000037 ID-raqamli test elementning nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatining 1-variantda ham va 3-variantda ham kichik ekanligini ko'rish mumkin. Shuningdek, bu elementning ajratish darajasi qiymati ham kichik va uni qayta ko'rib chiqish yoki bazadan chiqarish tavsiya etiladi. 7-rasmda elementlarning ajratish darajasi va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari ning bog'liqligi ko'rsatilgan. Bu yerda ham bog'liqlik 1- va 2-variantlar-dagidek o'zgarmayotganligini ko'rish mumkin.

4-jadvalda esa test sinovlarida foydalanan umumiy elementli 4-variant uchun elementlarning Rash va ikki parametrli modellar bilan hisoblangan qiyinlik darajalari, ular-

ning farqi, elementlarning ajratish darajasi va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyentlari berilgan. Jadvaldan 4-variant uchun ham Rash va ikki parametrli modellar bilan hisoblangan elementlarning qiyinlik darajalari farqi unchalik katta emasligini, faqat B0000108, B0000182, B0000094 ID-raqamli elementlarning qiyinlik darajalari farqi katta ekanligini, shuningdek bu elementlarning ham nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari kichik ekanligini ko'rish mumkin. Bunga mos holda ushbu elementlarning qobiliyatlarni ajratish darajasi qiymati ham kichik ekanligi aniqlandi. B0000172 va B0000176 ID-raqamli elementlarning nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari manfiy bo'lib, mazkur elementlarning qobiliyatlarni ajratish darajasi qiymati juda kichikligi kuzatildi.



7-rasm. 3- variantdagi elementlarning ajratish darajasi (*a*) va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari o'rtasidagi bog'liqlik

4-variant uchun elementlarning ajratish darajasi va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlarining bog'liqligi 8-rasmda keltirilgan.

Bu rasmdan ham elementlarning qobiliyatlarni ajratish darajasi va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlarining bir-biriga mos holda o'zgarayotganligi ko'rindi.

Ushbu maqolada biologiya fandan tadqiqot maqsadida o'tkazilgan test sinovlarida foydalanilgan umumiy elementli 4 ta variantlar uchun Rash va ikki parametrli modellarning qiyosiy tahlili amalga oshirildi.

Tahillardan Rash modeli bilan hisoblangan qiyinlik darajalarining ikki

parametrli model bilan hisoblangan qiyinlik darajariga nisbatan biroz farq qilishi aniqlandi. Bunga sabab ikki parametrli modelda qiyinlik darajasi parametridan tashqari ajratish darajasi parametri bilan ham qo'shimcha moslashtirish amalga oshirilganligidir.

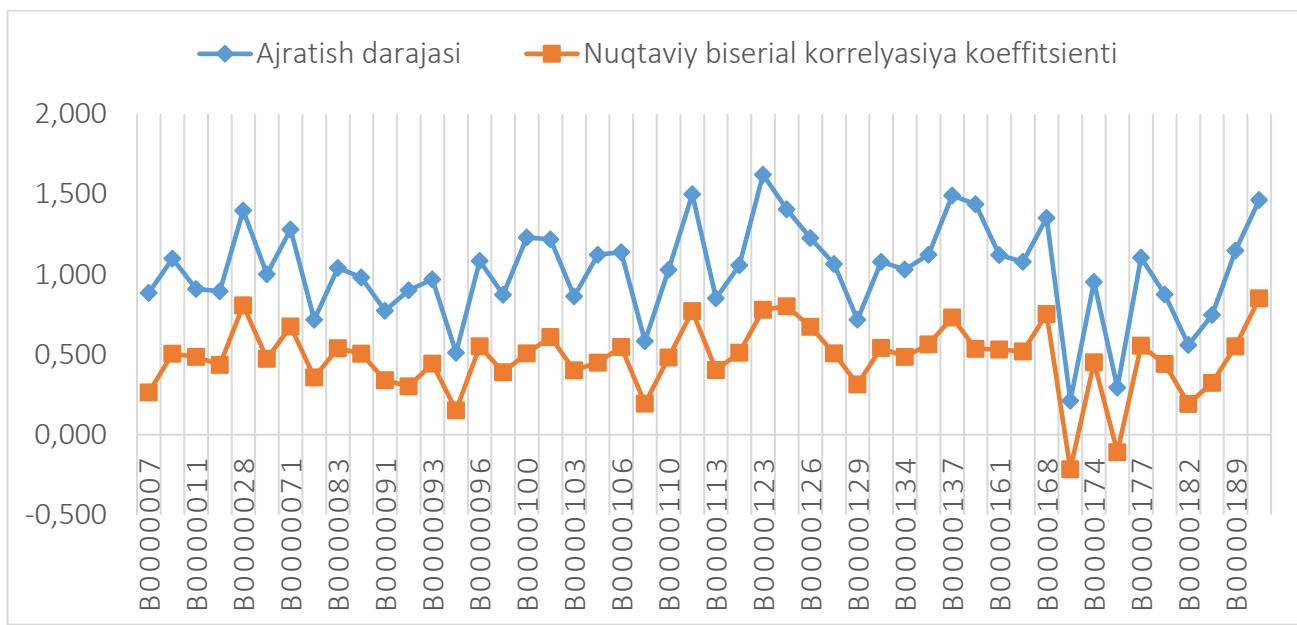
Elementlarning klassik test nazariyasi bilan hisoblangan nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari va ikki parametrli model bilan hisoblangan ajratish darajasi qiymatlari solishtirildi. Buning natijasida elementlarning ajratish qobiliyati haqida ikkita kattalik ham bir xil xulosalar berishi aniqlandi.

**4-jadval**

4-variantdagи elementlarning Rash va ikki parametrli model bilan hisoblangan qiyinlik darajalari, ularning farqi, ajratish darjasи va nuqtaviy biserial korrelyasiya koeffitsiyentlari

| <b>Elementlar</b> | <b>Ajratish<br/>darjasи<br/>(a)</b> | <b>Nuqtaviy<br/>biserial<br/>korrelyatsiya<br/>koeffitsiyenti</b> | <b>Qiyinlik<br/>darjasи<br/>(2PL)</b> | <b>Qiyinlik<br/>darjasи<br/>(Rash)</b> | <b>Qiyinli<br/>darajalari<br/>farqi<br/>(2PL-<br/>Rash)</b> |
|-------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------------|--|---|
| B0000172          | 0,212                               | <b>-0,216</b>   | 7,342                                 | 1,353                                  | 5,990   |
| B0000176          | 0,293                               | <b>-0,109</b>   | 4,601                                 | 1,090                                  | 3,510   |
| B0000108          | 0,583                               | <b>0,194</b>  | 1,906                                 | 0,800                                  | 1,106   |
| B0000182          | 0,559                               | <b>0,192</b>  | 1,391                                 | 0,397                                  | 0,994   |
| B0000094          | 0,512                               | <b>0,152</b>  | 1,099                                 | 0,131                                  | 0,968   |
| B0000129          | 0,717                               | 0,314   | 0,314                                 | -0,192                                 | 0,506   |
| B0000076          | 0,717                               | 0,358   | 0,466                                 | -0,004                                 | 0,470   |
| B0000113          | 0,851                               | 0,403   | 0,770                                 | 0,305                                  | 0,465   |
| B0000179          | 0,874                               | 0,442   | 0,845                                 | 0,397                                  | 0,448   |
| B0000103          | 0,862                               | 0,402   | 0,336                                 | -0,074                                 | 0,410   |
| B0000188          | 0,747                               | 0,324   | -0,086                                | -0,490                                 | 0,404   |
| B0000091          | 0,773                               | 0,339   | -0,274                                | -0,633                                 | 0,359   |
| B0000098          | 0,874                               | 0,39  | -0,203                                | -0,553                                 | 0,351   |
| B0000174          | 0,953                               | 0,451   | 0,070                                 | -0,268                                 | 0,338   |
| B0000093          | 0,968                               | 0,443   | -0,430                                | -0,739                                 | 0,309   |
| B0000110          | 1,028                               | 0,482   | -0,259                                | -0,562                                 | 0,302   |
| B0000105          | 1,123                               | 0,45  | -0,705                                | -1,008                                 | 0,302   |
| B0000134          | 1,030                               | 0,485   | -0,327                                | -0,628                                 | 0,300   |
| B0000114          | 1,057                               | 0,511   | -0,195                                | -0,490                                 | 0,295   |
| B0000127          | 1,065                               | 0,508   | -0,197                                | -0,490                                 | 0,293   |
| B0000164          | 1,079                               | 0,519   | -0,166                                | -0,454                                 | 0,288   |
| B0000161          | 1,121                               | 0,532   | -0,348                                | -0,633                                 | 0,285   |
| B0000133          | 1,079                               | 0,541   | 0,089                                 | -0,192                                 | 0,281   |

|          |       |       |        |        |        |
|----------|-------|-------|--------|--------|--------|
| B0000085 | 0,981 | 0,506 | -0,057 | -0,335 | 0,278  |
| B0000189 | 1,149 | 0,552 | -0,287 | -0,562 | 0,275  |
| B0000106 | 1,138 | 0,547 | -0,217 | -0,490 | 0,273  |
| B0000096 | 1,086 | 0,551 | 0,238  | -0,034 | 0,272  |
| B0000100 | 1,231 | 0,507 | -0,502 | -0,774 | 0,272  |
| B0000050 | 1,000 | 0,474 | -0,345 | -0,611 | 0,267  |
| B0000177 | 1,104 | 0,556 | 0,152  | -0,114 | 0,266  |
| B0000135 | 1,123 | 0,564 | -0,003 | -0,268 | 0,266  |
| B0000083 | 1,041 | 0,539 | 0,075  | -0,183 | 0,258  |
| B0000102 | 1,219 | 0,609 | -0,002 | -0,230 | 0,228  |
| B0000092 | 0,902 | 0,303 | -1,541 | -1,740 | 0,199  |
| B0000009 | 1,098 | 0,506 | -1,008 | -1,162 | 0,154  |
| B0000071 | 1,281 | 0,675 | 0,536  | 0,425  | 0,110  |
| B0000126 | 1,226 | 0,673 | 1,510  | 1,423  | 0,087  |
| B0000019 | 0,895 | 0,435 | -0,294 | -0,337 | 0,043  |
| B0000007 | 0,885 | 0,265 | -0,215 | -0,257 | 0,042  |
| B0000011 | 0,908 | 0,486 | 0,439  | 0,400  | 0,040  |
| B0000124 | 1,407 | 0,801 | 1,316  | 1,353  | -0,036 |
| B0000168 | 1,353 | 0,753 | 1,777  | 1,817  | -0,040 |
| B0000123 | 1,623 | 0,779 | 0,552  | 0,624  | -0,071 |
| B0000193 | 1,463 | 0,851 | 1,415  | 1,496  | -0,082 |
| B0000142 | 1,438 | 0,535 | 1,596  | 1,680  | -0,084 |
| B0000112 | 1,501 | 0,771 | 1,507  | 1,668  | -0,161 |
| B0000028 | 1,398 | 0,808 | 0,967  | 1,181  | -0,215 |
| B0000137 | 1,492 | 0,731 | 1,633  | 2,079  | -0,446 |



8-rasm. 4- variantdagi elementlarning ajratish darajasi (*a*) va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari o'rtasidagi bog'liqlik

### Xulosa

Ushbu tadqiqotda 9-sinf o'quvchilari uchun biologiya fanidan o'tkazilgan test sinovlarida foydalananilgan umumiyl elementli 4 ta variantlar uchun elementlarning xususiyatlari Rash va ikki parametrli modellar bilan tahlil qilindi.

Ikki parametrli modelda qiyinlik darajasi qiymatlari juda katta bo'lgan elementlarning ajratish darajasi qiymatlari va klassik test nazariyasi bilan hisoblangan nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari juda kichik ekanligi aniqlandi.

Ajratish darajasi va nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlarining bir-biriga mos holda o'zgarayotganligi elementlarning ajratish darajasi haqida bu ikkita kattalik

ham bir xil ma'lumot berishini ko'r-satdi.

Elementlarining nuqtaviy biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari kichik bo'lsa, bunday elementlarning qobiliyatlarni ajratish darajasi qiymatlari ham kichik bo'lishi ko'rsatib berildi.

Ikki parametrli modelda elementlarning qiyinlik darajasi parametridan tashqari ajratish parametri bilan ham ma'lumotlar moslashtirilganligi sababli, model bilan hisoblangan element xarakteristikasi chiziqlari bilan tajribada olingan ma'lumotlar mosligi yaxshi bo'ladi, lekin parametrler Rash modelidagi parametr kabi barqaror bo'lmasligi mumkin.

Umuman olganda, elementlar sifatini baholashda Rash va ikki parametrli modellar o‘zaro to’ldiruvchi yondashuvlar bo‘lib, har biri turli

holatlarda foydali bo‘ladi. Baholash tizimini takomillashtirishda har ikki model asosidagi natijalardan oqilona foydalanish maqsadga muvofiqdir.

## ADABIYOTLAR

1. Rasch G. Probabilistic models for some intelligence and attainment tests, Copenhagen, Danish Institute for Educational research, 1960.
2. R. K. Hambleton and W. J. Van der Linden. Advances in item response theory and applications: An introduction, Advanced Psychological Measurement, 6, 373-378, 1982.
3. Hambleton, R.K., Swaminathan, H.,& Rogers, H.J. Fundamentals of item response theory. Newbury Park, CA: Sage, 1991.
4. Baker, Frank. The Basics of Item Response Theory, ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, University of Maryland, College Park, MD, 2001.
5. Ivailo Partchev. A visual guide to item response theory, FriedrichSchiller-Universitat Jena, 2004.
6. 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, Axborotnoma ilmiy-uslubiy jurnali, 1-son, 63-78, 2023.
7. A.B. Normurodov, I.A. Boyxonov. Biologiya fanidan test topshiriqlarining Rayt xaritasi, ichki va tashqi moslik statistikalari, Axborotnoma ilmiy-uslubiy jurnali, 2-son, 56-83, 2023.
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, 3-son, 4-21, 2023.
9. I.A. Boyxonov, M.Dj. Ermamatov, A.B. Normurodov. "Biologiya fanidan tadqiqot uchun foydalanilgan test topshiriqlari mazmunini statistik tahlil asosida o'rganish", Axborotnoma ilmiy-uslubiy jurnali, 3-son, 4-17, 2024.
10. Lord, F. M. A theory of test scores, Psychometric Monograph. Psychometric Society, No.7, 1952.
11. Birnbaum, A. (1968), Some latent trait models and their use in inferring an examinee's ability. In F. M. Lord M. R. Novick, Statistical theories of mental test scores (chapter 17-20), Reading, M. A.: Addison-Wisley.
12. Gunter Maris, Timo Bechger, Jesse Koops and Ivailo Parchev, Data Management and Analysis of Tests, p. 1-49, 2022.

## ITEM CHARACTERISTICS IN CLASSICAL AND ITEM TEST THEORIES

**M.J. Ermamatov, A.B. Normurodov, A.R. Sattiyev**

*Scientific and Educational Practical Center Under the Agency for Assessment of Knowledge and Competences, [a.normurodov@uzbmb.uz](mailto:a.normurodov@uzbmb.uz)*

**Abstract.** This paper presents a study on the results of a biology test conducted for 9th-grade students. Within the scope of the research, the difficulty levels of the test items were assessed using modern psychometric approaches — the Rasch model and the two-parameter logistic (2PL) model. The article analyzes the difficulty levels calculated by these two models, the differences between them, the discrimination values of the items, their diagnostic capabilities, and practical applications. Additionally, point-biserial correlation coefficients of the items were determined using classical test theory. These classical indicators were compared with the discrimination parameters obtained from the two-parameter model, and their interrelationships was examined. The fact that the values of the discrimination index and the point-biserial correlation coefficient change in accordance with each other indicates that both of these measures provide the same information about the discrimination level of the items. The research results demonstrate the effectiveness of the Rasch and two-parameter models in determining item quality, as well as revealing the advantages and limitations of each model. The findings of the paper can be useful for developing test items and improving the assessment system.

**Keywords:** point biserial correlation coefficient, difficulty level, Rasch model, 2PL model.