

## 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

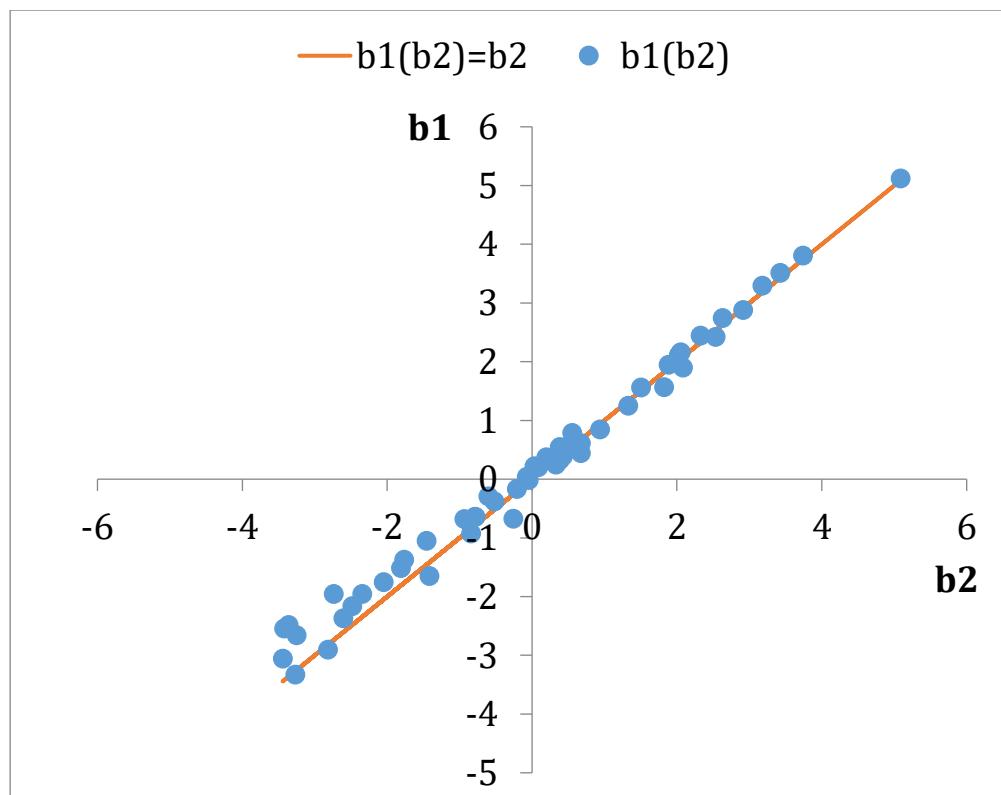
T2	0,904	0,979
T7	0,865	0,982
T16	0,866	0,967
T24	0,806	0,979
T25	0,778	0,982
T6	0,767	0,981
T10	0,775	0,960
T11	0,733	0,955
T3	0,686	0,949
T20	0,660	0,965
T12	0,650	0,933
T1	0,695	0,882
T5	0,593	0,916
T26	0,547	0,913
T28	0,458	0,886
T31	0,520	0,810
T17	0,424	0,814
T19	0,386	0,824
T8	0,559	0,711
T13	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 chiziqdandan 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 darjalarining 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 Rasch 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.