

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

AXBOROTNOMA

BULLETIN

2
—
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

Bosishga ruxsat etildi: 22.06.2023

Shartli bosma tabog'i: 5,4

Nashriyot hisob tabog'i: 5,3

Adadi 100. Buyurtma № 2 - A - 23

Bilim va malakalarni baholash agentligi bosmaxonasida chop etildi.

Nashrga tayyorlovchilar:

A. Baratov

Muharrir:

Z.Shakarov

Kompyuterda sahifalovchi:

A. Normurodov

Tahririyat manzili:

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

© "Axborotnomma"

MUNDARIJA

Kirish	3
---------------------	---

M.Dj. Ermamatov, I.A. Boyxonov Distraktorlar tahlili: biologiya fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalari	4
---	---

A.A. Abbosov Socio-cognitive framework in practice: a cognitive processing approach to defining the reading construct	34
---	----

A.R. Sattiyev, M.Dj. Ermamatov Matematika fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlari natijalari tahlili	35
--	----

A.B. Normurodov, I.A. Boyxonov Rayt xaritasi, ichki va tashqi moslik statistikalari: biologiya fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalari	56
--	----

Q.A. Amonov, A.A. Baratov Blum taksonomiysi asosida fizikadan test topshiriqlarini shakllantirish	84
--	----

CONTENTS

M.Dj. Ermamatov, I.A. Boykhonov Distraktor analysis: test results on biology	19
---	----

A.A. Abbosov Socio-cognitive framework in practice: a cognitive processing approach to defining the reading construct	20
---	----

A.R. Sattiev, M.Dj. Ermamatov Analysis of test results on mathematics for national certificate	55
---	----

A.B. Normurodov, I.A. Boykhonov Wright map, infit and outfit statistics : results of biology test	83
--	----

K.A. Amonov, A.A. Baratov Formation of physics test tasks on the basis of bloom's taxonomy	96
---	----

KIRISH

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

Birinchi maqolada biologiya fanidan aprobatsiya test sinovlarida foydalanilgan variantdagi 38 ta muqobil javobli test topshiriqlarining 152 ta distraktori va 10 ta qisqa javobli test topshirig‘iga javoblar tahlil qilingan, hisoblashlarda R dasturida ishlataladigan dexter to‘plamidan foydalanilgan.

Ikkinchi maqolada til testlarini validatsiya qilishning ijtimoiy-kognitiv strukturasini qo‘llash yoritilgan. Ijtimoiy-kognitiv struktura birinchi marta 2005-yilda Kiril Veyr tomonidan ishlab chiqilgan va shundan buyon u turli testlar va imtihonlarni validatsiya qilish uchun qo‘llanilmoqda. Maqolada o‘qish konstruktini aniqlashda kognitiv qayta ishslash yondashuvi, Xalifa va Veyr tomonidan taklif qilingan model muhokama qilingan.

Uchinchi maqolada matematika fanidan 2022-yilning dekabr oyida va 2023-yilning fevral oyida Milliy sertifikat uchun o’tkazilgan test sinovlari natijalari klassik test nazariyasi va Rash modeli asosida tahlil qilingan. Har ikkala variantlardan olingan natijalarining tavsif statistikasi va alohida test topshiriqlariga berilgan javoblarning umumiy ball bilan korelyatsiyasi muhokama qilingan.

To‘rtinchi maqolada biologiya fanidan umumiyl o‘rta ta’lim maktablarining 9-sinf bitiruvchi o‘quvchilaridan ilmiy tadqiqot uchun olingan test sinovi natijalari Rash modeli asosida tahlili qilingan. Rayt xaritasi, ichki (infit) va tashqi (outfit) moslik statistikalari o‘rganilgan. Test topshiriqlarining qiyinlik darajalari va qobiliyat darajalarining o‘zaro mosligini Rayt xaritasi bilan tahlil qilish va mo‘ljallangan guruh uchun test topshiriqlarini tanlash mumkinligi ko‘rsatilgan.

Beshinchi maqolada muktab bitiruvchilarining fizika fanidan bilimlarini baholashda yaratiladigan test topshiriqlarining mazmun va mohiyatida Blum taksonomiyasining ahamiyati tahlil qilingan.

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

DISTRAKTORLAR TAHLILI: BIOLOGIYA FANIDAN O'TKAZILGAN TEST SINOVI NATIJALARI

M.Dj. Ermamatov, I.A. Boyxonov

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

Qisqacha mazmuni. Amaliyotda qisqa javobli, uch va to'rt muqobil javobli test topshiriqlaridan foydalanish ommalashgan. Ushbu maqolada biologiya fanidan aprobatsiya test sinovlarida foydalanilgan variantdagi 38 ta muqobil javobli test topshiriqlarining 152 ta distraktori va 10 ta qisqa javobli test topshirig'iga javoblar tahlil qilingan. Hisoblashlarda R dasturida ishlatiladigan dexter to'plamidan foydalanildi.

Kalit so'zlar: Klassik test nazariyasi, distraktorlar, distraktorlar chizmasi

1. Kirish

Muqobil javobli test topshirig'i savoldan (o'zakdan), to'g'ri javobni (kalit) va distraktorlarni (chalg'ituvchi javoblarni) o'z ichiga olgan muqobil javoblardan iborat [1]. Qisqa javobli test topshiriqlari erkin aniqlanadigan javobni o'z ichiga oladi. Bunday turdag'i test topshiriqlarida to'g'ri javobni kalit va ixtiyoriy noto'g'ri javobni distraktor deb hisoblash mumkin. Yaxshi tuzilgan bunday turdag'i test topshiriqlari bilan sinaluvchilarining bilimlarini samarali baholash hamda quyi va yuqori darajada o'zlashtiruvchi sinaluvchilarni yaxshi ajratish imkonи mavjud. Tajribalar bunday test topshiriqlarini tuzish qiyin va juda ko'p mehnat talab qilishini ko'rsatadi [2]. Amaliyotda eng ko'p uchraydigan holat samarali distraktorlarni tanlashdir. Odatta mutaxassislar muqobil javobli test topshiriqlarining distraktorlarini tuzishga o'zak tuzishga nisbatan kamroq vaqt sarflaydilar, lekin muqobil javob-

larni tanlash ham malaka talab qiladi. Chunki distraktorlar amaliyotda duch kelishi mumkin bo'lgan noto'g'ri tasavvurlarni o'z ichiga olishi va sinaluvchi amaliyotda uchraydigan noto'g'ri shakllangan konsepsiylar ichidan to'g'risini tanlay olishi lozim, bu esa test tuzuvchi mutaxassis, albatta, dars berish tajribasiga ega bo'lishini talab qiladi.

Ishlamaydigan distraktorlar odatta juda kam tanlangan distraktorlar dir. Mezon sifatida 5 foizdan kam tanlangan distraktorlar ishlamaydigan distraktorlar deb olinadi [2], shuning uchun bunday distraktorlarni o'zgartirish tavsiya qilinadi.

Turli ta'lrim muassasalarida o'quvchilarining haqiqiy bilim darajasini aniqlash, pedagoglar faoliyatining samadorligi va ta'lrim sifatining qanday darajada ekanligi haqida to'g'ri xulosa chiqarish uchun standartlashtirilgan testlardan foydalanishning o'ziga xos

xususiyatlari [3] havolada o'rganilgan. Bunda ilmiy tadqiqot obyekti sifatida umumiy o'rta ta'limga muktablari 9-sinf bitiruvchisi o'quvchilarining biologiya fanidan test natijalari olingan.

Ushbu maqolada biz biologiya fanidan test sinovida ishlatilgan test topshiriqlarining klassik test azariyasi asosidagi distraktorlar tahlilini keltiramiz. Hisoblashlarda R dasturida ishlatiladigan dexter to'plamidan foyda-

lanamiz [4]. Umumiy o'rta ta'limga muktablarning 9-sinf bitiruvchilariga mo'ljallangan biologiya fanidan (akademik litseylarining 179 ta, o'rta muktablarning 185 ta va o'quv markazlarining 60 ta, jami 423 ta 9-sinfni bitiruvchi o'quvchilaridan olingan) approbatsiya test sinovlarida ishlatilgan test topshiriqlarining 152 ta distraktori va 10 ta qisqa javobli test topshirig'iga javoblar tahlil qilingan.

2. Distraktorlar tahlili

O'rta ta'limga muassasalarida 9-sinf bitiruvchilari uchun biologiya fani bo'yicha bilimlarni baholaydigan test varianti - 38 ta yopiq, 7 ta qisqa javobli va 1 ta kengaytirilgan (3 ta tarkibiy qismdan iborat) javobli ochiq qisqa javobli test topshiriqlaridan iborat bo'lib, jami 48 ta test topshirig'idan iborat [3].

Maqolada foydalanilgan dastur [4] bilan olingan distraktorlar chizmasi variantdagi har bitta javoblar tanlanmasi nisbiy chastotasining parametrik bo'limgan regressiyani ko'r-satadi. Bunda ballar yig'indisida javob berilmagan tanlovlardan ham hisobga

olinadi. Bizning tadqiqotda faqat bitta variant ishlatilgan, lekin kesishadigan bir nechta variantlardan foydalanilganda edi, har bitta variantdagi kesishadigan test topshiriqlari uchun alohida distraktor chizmasini olish ham imkonli bo'lardi.

1- va 2-jadavallarda mos ravishda sinaluvchilarning yopiq va ochiq qisqa javobli test topshiriqlariga javoblarining foizdagi tanlovi berilgan. 1-jadvalda muqobil javoblar 1, 2, 3 va 4 bilan belgilangan. 2-jadvalda esa to'g'ri javoblar 2 raqami bilan, noto'g'ri javoblar 1 raqami bilan belgilangan.

1-jadval

Yopiq turdag'i test topshiriqlariga sinaluvchilarning muqobil javoblar (A, B, C,D) ni tanlaganlar hamda tanlamaganlar (NA)foizi (soni) va kalitlar

№	Muqobil javoblar					Kalit
	A	B	C	D	NA	
1	8 (33)	2 (10)	8 (33)	82 (347)	0 (0)	D
2	3 (14)	4 (18)	3 (14)	89 (376)	0,2 (1)	D
3	6 (24)	73 (268)	18 (83)	4 (27)	0,2 (1)	B
4	12 (49)	58 (245)	9 (36)	21 (89)	0,9 (4)	B

5	15 (65)	15 (63)	21 (88)	47 (199)	2 (8)	D
6	8 (32)	11 (47)	66 (280)	15 (63)	0,2 (1)	C
7	6 (24)	65 (275)	8 (35)	21 (88)	0,2 (1)	B
8	12 (55)	13 (54)	15 (62)	60 (252)	0,7 (3)	D
10	9 (38)	70 (296)	10 (43)	11 (46)	0 (0)	B
11	13 (62)	15 (68)	20 (89)	52 (203)	0,2 (1)	D
12	67 (282)	20 (83)	6 (24)	8 (33)	0,2 (1)	A
13	14 (58)	64 (270)	11 (47)	11 (45)	0,7 (3)	B
14	5 (22)	66 (280)	10 (44)	18 (77)	0 (0)	B
15	6 (26)	6 (25)	7 (29)	81 (343)	0 (0)	D
16	10 (43)	32 (134)	18 (76)	40 (169)	0,2 (1)	D
17	22 (93)	52 (219)	17 (73)	8 (34)	0,9 (4)	B
18	65 (274)	6 (24)	18 (75)	12 (49)	0,2 (1)	A
19	13 (53)	14 (58)	12 (50)	61 (259)	0,7 (3)	D
20	14 (58)	18 (77)	7 (31)	61 (257)	0 (0)	D
23	70 (298)	18 (78)	5 (21)	6 (25)	0,2 (1)	A
24	6 (24)	74 (314)	9 (38)	10 (44)	0,7 (3)	B
25	21 (89)	61 (258)	8 (33)	10 (42)	0,2 (1)	B
26	5 (21)	53 (224)	23 (97)	19 (79)	0,5 (2)	B
27	14 (58)	62 (263)	13 (56)	11 (45)	0,2 (1)	B
29	7 (29)	65 (276)	11 (47)	16 (69)	0,5 (2)	B
30	5 (20)	70 (295)	17 (72)	8 (34)	0,5 (2)	B
31	35 (148)	9 (40)	46 (194)	10 (41)	0 (0)	C
32	8 (33)	65 (275)	9 (40)	17 (73)	0,5 (2)	B
35	6 (26)	15 (64)	67 (282)	11 (48)	0,7 (3)	C
37	15 (62)	20 (85)	30 (125)	35 (148)	0,7 (3)	D
38	15 (62)	20 (85)	30 (125)	35 (148)	0,7 (3)	D
39	7 (28)	63 (266)	18 (77)	12 (52)	0 (0)	B
40	32 (136)	24 (103)	14 (60)	19 (123)	0,2 (1)	D
41	9 (40)	21 (87)	59 (251)	10 (44)	0,2 (1)	C
42	7 (28)	4 (19)	9 (38)	80 (338)	0 (0)	D
43	19 (80)	28 (117)	18 (78)	35 (146)	0,2 (1)	D
44	6 (27)	17 (72)	17 (74)	59 (248)	0,5 (2)	D
45	58 (246)	21 (87)	11 (45)	11 (45)	0 (0)	A

2-jadval

Ochiq qisqa javobli test topshiriqlariga sinaluvchilarning to‘g’ri (A) va noto‘g’ri javoblari (B) foizi (soni)

Nº	A	B	NA
9	77 (324)	16 (66)	8 (33)
21	50 (210)	41 (172)	10 (41)

22	21 (87)	61 (256)	19 (80)
28	36 (152)	28 (117)	36 (154)
33	72 (304)	12 (50)	16 (69)
34	59 (250)	29 (123)	12 (50)
36	43 (183)	38 (162)	18 (78)
46	28 (117)	27 (116)	45 (190)
47	22 (92)	33 (141)	45 (190)
48	13 (56)	42 (178)	45 (189)

1-jadvaldan biologiya fani bo'yicha berilgan variantdagi test topshiriqlarining distraktorlar bo'yicha tahlili variantidagi 2-, 14-, 26- va 30-test topshiriqlarining A distraktori, 1-, 2-, va 42-test topshiriqlarida B distraktori, 2- va 23-test topshiriqlarining C distraktori, 3-test topshirig'ining D distraktori o'z funksiyasini bajarmayapti, chunki bu javobni tanlangan test topshiruvchilar soni 5 foiz va undan kam.

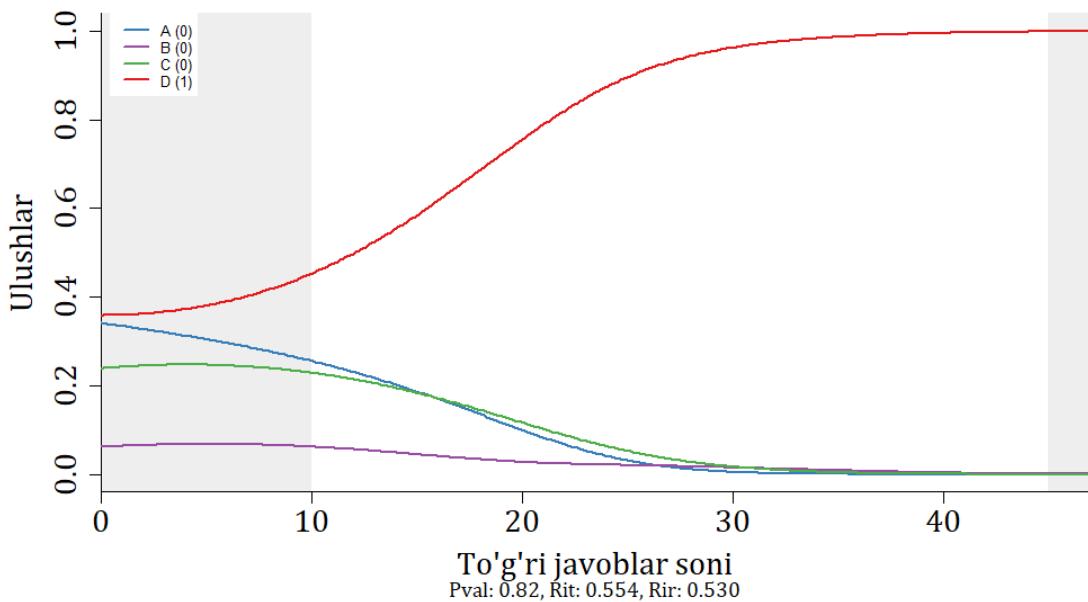
2-jadvaldan ochiq qisqa javobli test topshiriqlarining barchasiga sinaluvchilar 5 foizdan ko'p javob beriganligi ko'rindi.

Distraktor grafiklari yordamida distraktorlar to'g'risida ko'proq ma'lumot olish mumkin. 9-sinf bitiruvchilari uchun biologiya fani bo'yicha bilimlarni baholaydigan test variantidagi 5 foiz va undan kam tanlangan test topshiriqlari distraktorilari grafiklarini tahlil qilamiz. Ma'lum test topshirig'iga javob bermagan sinaluvchilarning javobi NA bilan belgilangan. Chizmalarning past-

ki qismida to'g'ri javoblar ulushi (Pval), element va umumiyl ball korelyatsiyasi (Rit), element chiqarilgandagi umumiyl ball bilan korelyatsiya (Rir) keltirilgan. Rasmning chap burchagida distraktorlarga berilgan javoblarga mos keluvchi chiziqlar mos raqamlar (ranglar) bilan ko'rsatilgan. Qavs ichidagi 1 raqami to'g'ri javobni, (0) esa noto'g'ri javoblarni ko'rsatadi.

1-rasmdan 1-test topshirig'iga to'g'ri javob berganlar ulushi (Pval) 0,82 ekanligini, bu esa ushbu test topshirig'i test topshiriqlari qiyinlik darajalari shartli ravishda 3 ga bo'linganda 1-qiyinlik darajasida ekanligini ko'rsatadi, bu mutaxassis tomonidan belgilangan qiyinlik darajasiga mos keladi. 1-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari uchun umumiyl ball bilan korrelyatsiyaning (Rit) 0,554, umumiyl balldan chiqarilgandagi korrelyatsiyaning (Rir) 0,530 ga tengligi uchbu test topshirig'ining umumiyl ball bilan korelyatsiyasi yaxshi ekanligini ko'rsatadi.

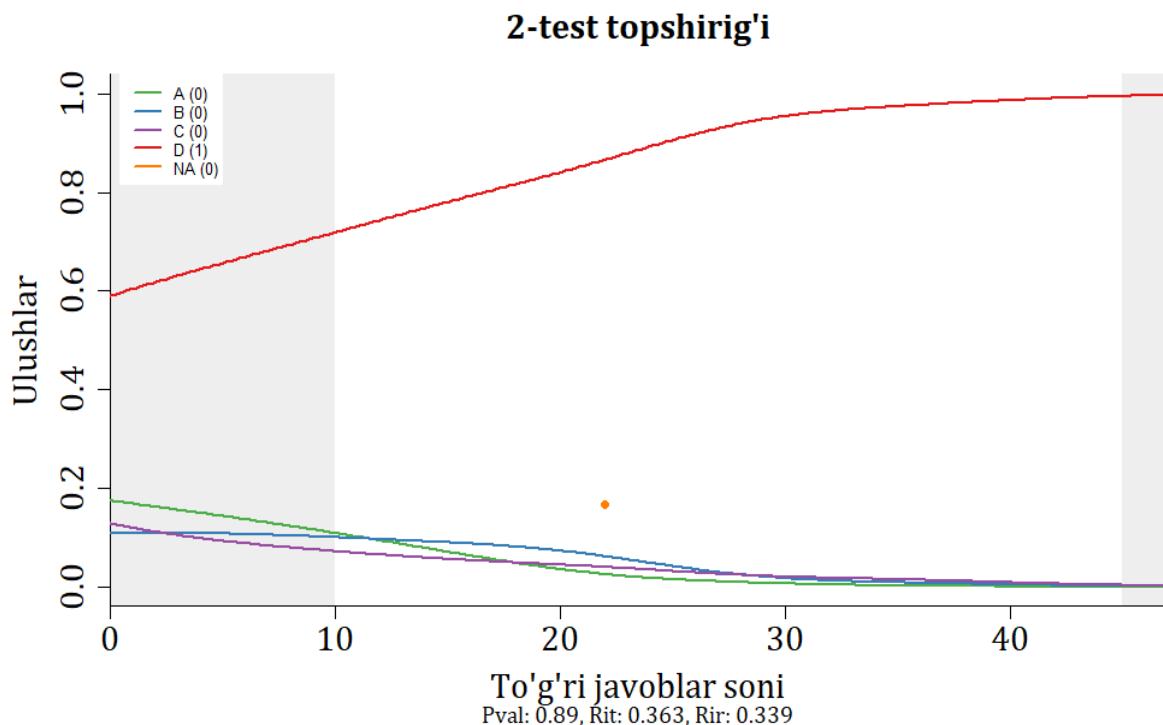
1-test topshirig'i



1-rasm. To'g'ri javoblar sonining va 1-test topshirig'i muqobil javoblarini tanlagan sinaluvchilar ulushlarining bog'liqligi

1-test topshirig'ining to'g'ri javobini (D chiziq) tanlaganlar ulushi 0,3-0,4 oralig'idan boshlab oshib borayotganini ko'rish mumkin. To'g'ri javoblar soni oshib borishi bilan 30 tagacha to'g'ri javob berganlar ulusiga yetganda deyarli o'zgarmayotganligini (1 ga yaqin) ko'rish mumkin. Bu 30 tadan oshiq javob bergan sinaluvchilarning javob tanlaganlarida deyarli adashmasligini, ya'ni distraktorlarning ushbu qobiliyat darajasidagi sinaluvchilarga ta'siri juda kam ekanligini bildiradi. B distraktori deyarli hamma qobiliyat darajasidagi sinaluvchilarga ta'sir qilmaydi. Bu distraktorga javob berganlar 2 foizni

tashkil qilishi 1-jadvalda keltirilgandi. Variantda 25-30 tagacha javob bera oladigan sinaluvchilarning javoblariga asosan A va C distraktorlar ta'sir qiladi. Variantda 30 tagacha javob bergan sinaluvchilarning ushbu test topshirig'iga taxminiy javob berishining ehtimoli kichik sonlar oralig'ida bo'lسا-da kamayib boradi. A distraktor 25 tagacha javob berganlarga ta'sir qiladi, C distraktorni tanlaganlar soni ulushi to'g'ri javobni tanlaganlar soniga bog'liq qonuniyati A distraktorga o'xshash, faqat uning 30 tagacha test topshirig'iga javob beradiganlarga ta'siri kuchliroq.



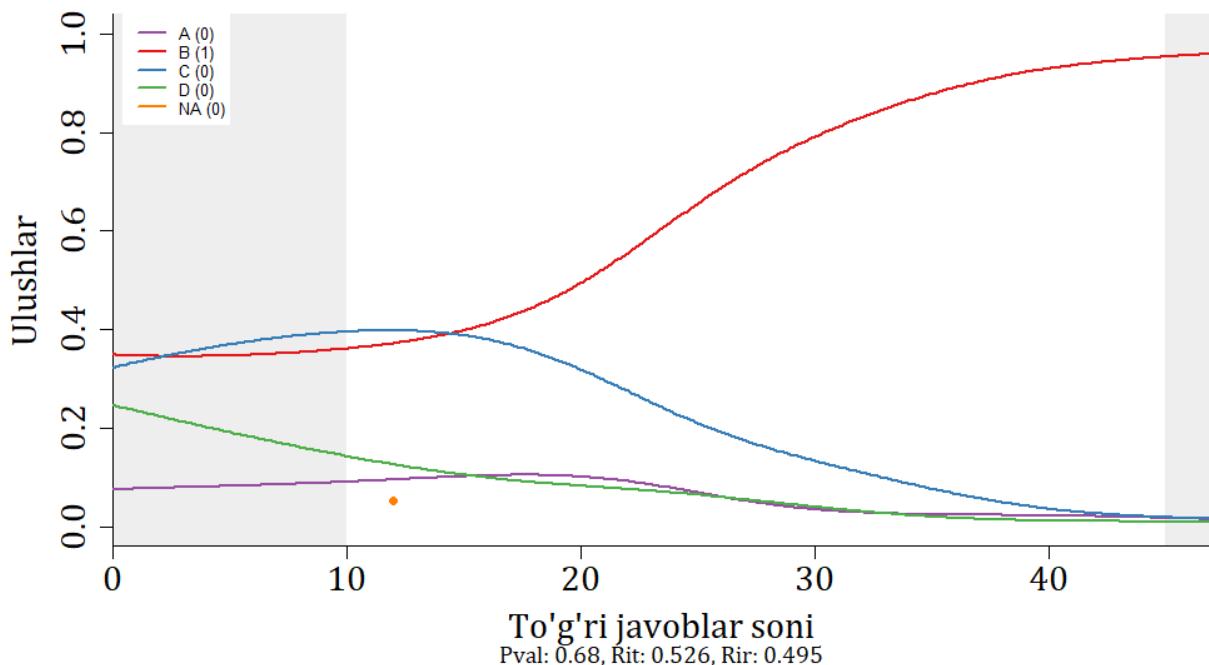
2-rasm. To'g'ri javoblar sonining va 2-test topshirig'i muqobil javoblarini tanlagan sinaluvchilar ulushlarining bog'liqligi

2-rasmdan 2-test topshirig'iga to'g'ri javob berganlar ulushi (Pval) 0,89 ekanligini, bu esa ushbu test topshirig'i test topshiriqlari qiyinlik darajalari shartli ravishda 3 ga bo'linganda 1-qiyinlik darajasida ekanligini ko'rish mumkin, bu mutaxassis tomonidan belgilangan qiyinlik darajasiga mos keladi. 1-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari uchun umumiyl ball bilan korrellyatsiyaning (Rit) 0,364, u umumiyl balldan chiqarilgandagi korelyatsiyaning (Rir) 0,340 ga tengligi uchbu test topshirig'inining umumiyl ball bilan korelyatsiyasi yaxshi ekanligini ko'rsatadi.

2-test topshirig'inining to'g'ri javobini (4-chiziq) tanlaganlar ulushi 0,5-0,6 oraliq'idan boshlanib oshib

borayotganini ko'rish mumkin. To'g'ri javoblar soni oshib borishi bilan χ^2 o'qidagi o'zgaruvchining barcha o'zgarish sohasida oshib borganini ko'rish mumkin. Bu tayyorgarlik darajasi oshib borishi bilan sinaluvchilarning test topshiriqlariga javob berish ehtimoli oshib borayotganini bildiradi. Ushbu test topshirig'ining distraktorlariga javob berganlar ulushi 0,1-0,2 oraliqdan boshlanib 0 gacha kamayib borishi distraktorlar juda kuchsizligini anglatadi. Ushbu test test topshirig'i distraktorlarining barchasiga sinaluvchilarning 5 foizdan kam qismi javob berganligini 1-jadvaldan ko'rish mumkin. Variantda, shuningdek, 1 ta sinaluvchi 2-test topshirig'iga javob bermagan (rasmda NA bilan belgilangan).

3-test topshirig'i

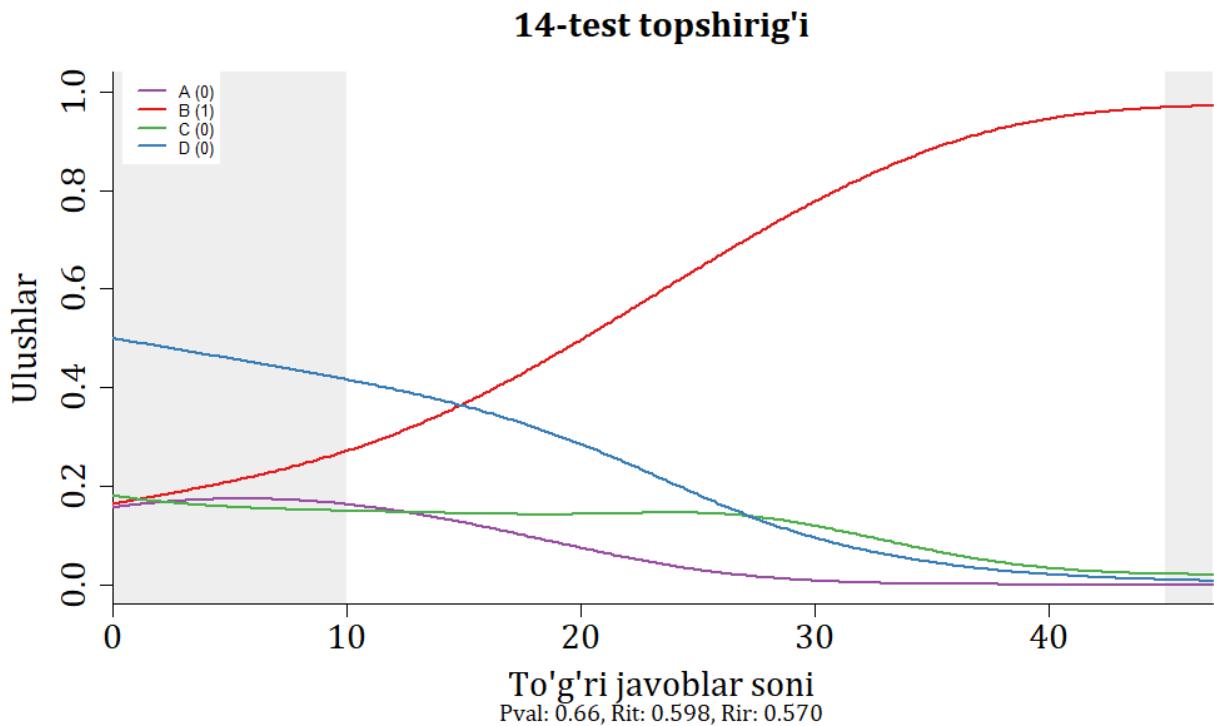


3-rasm. To'g'ri javoblar sonining va 3-test topshirig'i muqobil javoblarini tanlagan sinaluvchilar ulushlarining bog'liqligi

3-rasmdan 3-test topshirig'iga to'g'ri javob berganlar ulushi (Pval) 0,68 ekanligini, bu esa ushbu test topshirig'i test topshiriqlari qiyinlik darajalari shartli ravishda 3 ga bolinganda 2-qiyinlik darajasida ekanligini ko'rish mumkin, bu mutaxassis tomonidan belgilangan qiyinlik darajasiga mos keladi. 1-qiyinlik darajasi-dagi test topshiriqlari uchun umumiyl ball bilan korrelyatsiyaning (Rit) 0,527, u umumiyl balldan chiqarilgan-dagi korellyatsiyaning (Rir) 0,497 ga tengligi ushbu test topshirig'inining umumiyl ball bilan korellyatsiyasi yaxshi ekanligini ko'rsatadi.

3-test topshirig'inining to'g'ri javobini (2-chiziq) tanlaganlar ulushi 0,3-0,4 oralig'idan boshlab oshib borayotganini ko'rish mumkin. To'g'ri javoblar soni oshib borishi bilan χ^2 o'qil-

dagi o'zgaruvchining barcha o'zgarish sohasida oshib borganini ko'rish mumkin. Bu tayyorgarlik darajasi oshib borishi bilan sinaluvchilarning test topshiriqlariga javob berish ehtimoli oshib borayotganini bildiradi. C distraktorni juda yaxshi distraktor deb hisoblash mumkin, chunki uning barcha sinaluvchilarning javoblariga ta'sirini 1-rasmdan ko'rish mumkin. D distraktor esa 30 tagacha test topshirig'iga javob bergan sinaluvchilarining ushbu test topshirig'i javoblariga ta'sir qiladi. D distraktor distraktorlik vazifasini bajarmayapti. 1-jadvaldan D distraktorga javob berganlar foizi 5-foizdan kamligini ko'rish mumkin. Bir nafar sinaluvchi ushbu test topshirig'inining birorta ham muqobil javobini tanlamagan.



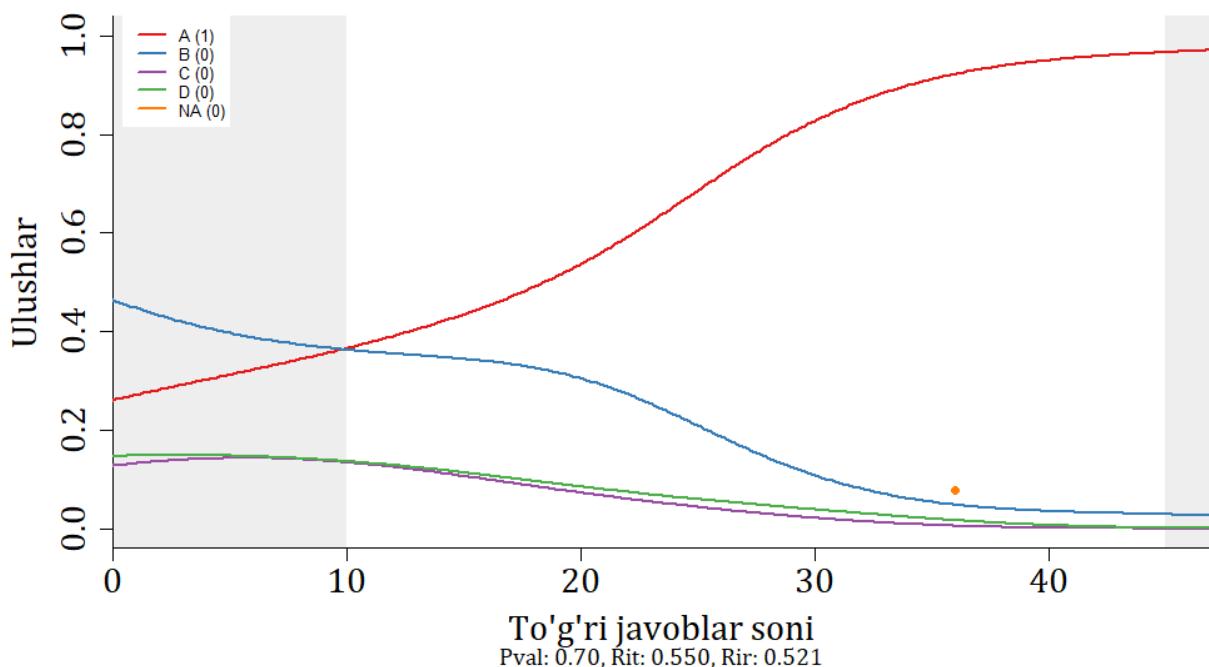
4-rasm. To'g'ri javoblar sonining va 14-test topshirig'i muqobil javoblarini tanlagan sinaluvchilar ulushlarining bog'liqligi

4-rasmdan 14-test topshirig'iga to'g'ri javob berganlar ulushi (Pval) 0,66 ekanligini, bu esa ushbu test topshirig'i qiyinlik darajasi agar qiyinlik darajalarini shartli ravishda 3 ga bo'lganda 2-qiyinlik darajasida ekanligini, bu mutaxassis tomonidan belgilangan qiyinlik darajasiga mos ekanligini ko'rish mumkin. 2-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari uchun umumiy ball bilan korrelyatsiyaning (Rit) 0,599, u umumiy balldan chiqarilgandagi korellyatsiyaning (Rir) 0,572 ga tengligi ushbu test topshirig'inining umumiy ball bilan korellyatsiyasi yaxshi ekanligini ko'rsatadi.

14-test topshirig'inining to'g'ri javobini (B chiziq) tanlaganlar ulushi 0,1-0,2 oralig'idan boshlanib oshib borayotganini ko'rish mumkin. To'g'ri

javoblar soni oshib borishi bilan χ^2 o'qidagi o'zgaruvchining barcha o'zgarish sohasida oshib borganini ko'rish mumkin. Bu tayyorgarlik darajasi oshib borishi bilan sinaluvchilarning test topshiriqlariga javob berish ehtimoli oshib borayotganini bildiradi. D distraktorni juda yaxshi distraktor deb hisoblash mumkin, chunki u faqat juda yuqori tayyorgarlikka ega bo'lgan sinaluvchilarning javoblariga ta'sir qilmaydi. Bu ushbu test topshirig'i yuqori va quyi qobiliyatlarni yaxshi ajratishini bildiradi. A distraktor distraktorlik vazifasini bajarmayapti va 1-jadvalda unga javob berganlar foizi 5 foizligini ko'rish mumkin. Ushbu test topshirig'iga umuman javob bermagan sinaluvchilar mavjud emas.

23-test topshirig'i



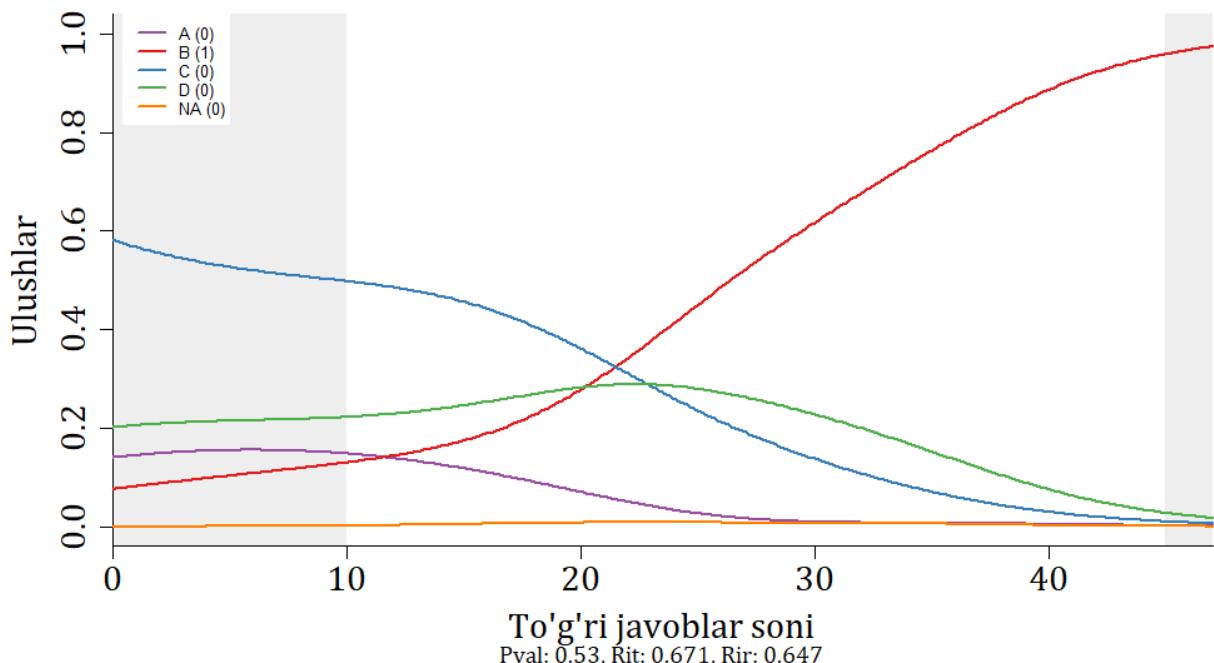
5-rasm. To'g'ri javoblar sonining va 23-test topshirig'i muqobil javoblarini tanlagan sinaluvchilar ulushlarining bog'liqligi

5-rasmdan 23-test topshirig'iga to'g'ri javob berganlar ulushi (Pval) 0,70 ekanligini, bu esa ushbu test topshirig'i qiyinlik darajasi agar test topshiriqlari qiyinlik darajalari shartli ravishda 3 ga bo'linganda 2-qiyinlik darajasida ekanligini, ammo 1-qiyinlik darajasiga juda yaqin ekanligini, bu mutaxassis tomonidan belgilangan qiyinlik darajasiga mos ekanligini ko'rish mumkin. 2-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari uchun umumiy ball bilan korrelyatsiyaning (Rit) 0,550, u umumiy balldan chiqarilgandagi korelyatsiyaning (Rir) 0,521 ga tengligi ushbu test topshirig'ining umumiy ball bilan korelyatsiyasi yaxshi ekanligini ko'rsatadi.

23-test topshirig'ining to'g'ri javobini (A chiziq) tanlaganlar ulushi 0,2-0,3 oralig'idan boshlanib oshib

borayotganini ko'rish mumkin. To'g'ri javoblar soni oshib borishi bilan x o'qidagi o'zgaruvchining barcha o'zgarish sohasida oshib borganini ko'rish mumkin. Bu tayyorgarlik darajasi oshib borishi bilan sinaluvchilarning test topshiriqlariga javob berish ehtimoli oshib borayotganini bildiradi. B distraktor 35 tagacha to'g'ri ishlaganlarning ushbu test topshirig'i javoblariga sezilarli ta'sir qilgan 35 tadan ko'p javob bergan sinaluvchilar uchun ushbu test topshirig'ining to'g'ri javobini tanlash ehtimoli 1 ga yaqin. C distraktor kuchsiz distraktorligi rasmdan ko'rinish turibdi. Ushbu distraktorga 5 foiz sinaluvchilar javob berganligini 1-jadvaldan ko'rish mumkin. 3 nafar sinaluvchi ushbu test topshirig'iga umuman javob bermagan (NA).

26-test topshirig'i



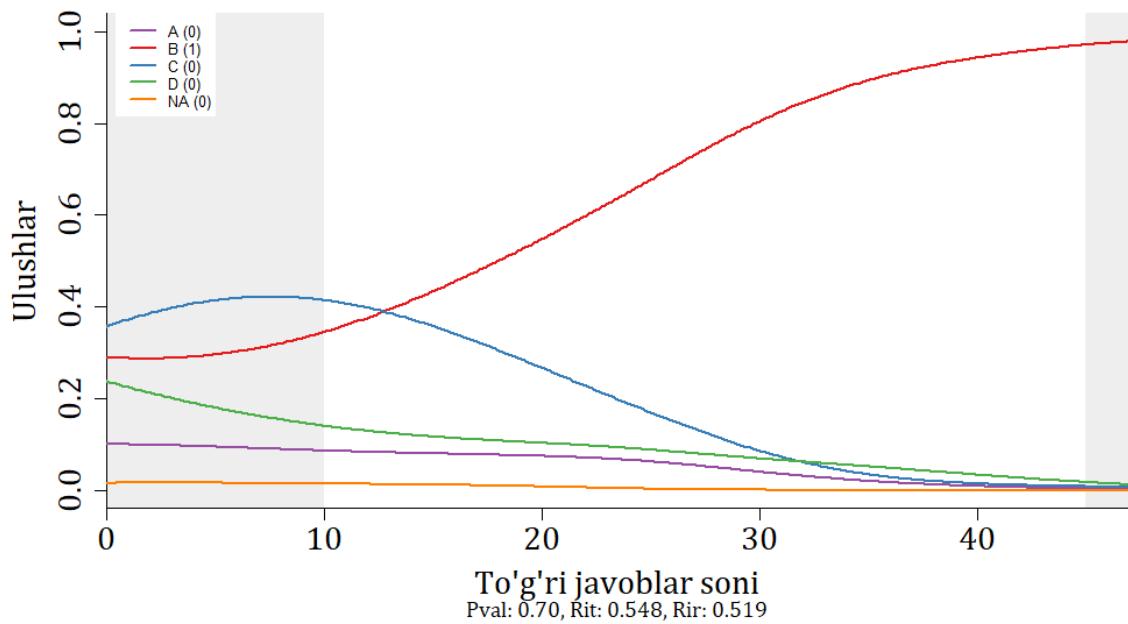
6-rasm. To'g'ri javoblar sonining va 26-test topshirig'i muqobil javoblarini tanlagan sinaluvchilar ulushlarining bog'liligi

6-rasmdan 26-test topshirig'iga to'g'ri javob berganlar ulushi (Pval) 0,53 ekanligini, bu esa ushbu test topshirig'i qiyinlik darajasi agar test topshiriqlari qiyinlik darajalari shartli ravishda 3 ga bo'linganda 2-qiyinlik darajasida ekanligini ko'rish mumkin. Spetsifikatsiyadan buni mutaxassislar tomonidan belgilangan qiyinlik darajasida bilan mos ekanligini ko'rish mumkin. 2-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari uchun umumiy ball bilan korelyatsiyaning (Rit) 0,671, u umumiy balldan chiqarilgandagi korelyatsiyaning (Rir) 0,647 ga tengligi ushbu test topshirig'ining umumiy ball bilan korelyatsiyasi yaxshi ekanligini ko'rsatadi.

26-test topshirig'ining to'g'ri javobini (B chiziq) tanlaganlar ulushi

0,1-0,2 oralig'idan boshlanib oshib borayotganini ko'rish mumkin. To'g'ri javoblar soni oshib borishi bilan x o'qidagi o'zgaruvchining barcha o'zgarish sohasida oshib borganini ko'rish mumkin. Bu tayyorgarlik darajasi oshib borishi bilan sinaluvchilarning test topshiriqlariga javob berish ehtimoli oshib borayotganini bildiradi. C distraktor deyarli barcha sinaluvchilarning ushbu test topshirig'i javoblariga sezilarli ta'sir qilgan. A distraktor kuchsiz distraktorligi rasmdan ko'rini turibdi. Ushbu distraktorga 5 foiz sinaluvchilar javob berganligini 1-jadvaldan ko'rish mumkin. 2 nafar sinaluvchi ushbu test topshirig'iga umuman javob bermagan (NA).

30-test topshirig'i



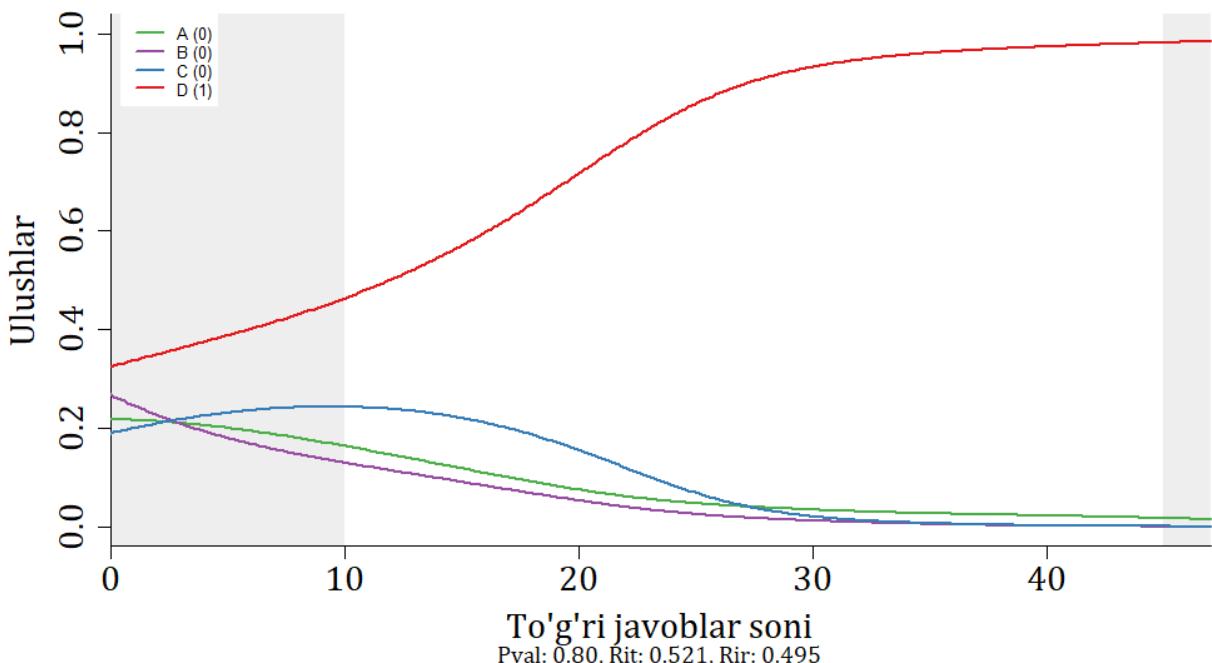
7-rasm. To'g'ri javoblar sonining va 30-test topshirig'i muqobil javoblarini tanlagan sinaluvchilar ulushlarining bog'liqligi

7-rasmdan 30-test topshirig'iga to'g'ri javob berganlar ulushi (Pval) 0,70 ekanligini, bu esa ushbu test topshirig'i qiyinlik darajasi agar test topshiriqlari qiyinlik darajalari shartli ravishda 3 ga bo'linganda 2-qiyinlik darajasida ekanligini, ammo 1-qiyinlik darajasiga juda yaqin ekanligini ko'rish mumkin. Spetsifikatsiyadan buni mutaxassislar tomonidan belgilangan qiyinlik darajasi bilan mos ekanligini ko'rish mumkin. 2-qiyinlik darajasi-dagi test topshiriqlari uchun umumiyl ball bilan korrelyatsiyaning (Rit) 0,548, u umumiyl baldan chiqarilgandagi korrelyatsiyaning (Rir) 0,519 ga tengligi ushbu test topshirig'inining umumiyl ball bilan korellyatsiyasi yaxshi ekanligini ko'rsatadi.

30-test topshirig'inining to'g'ri javobini (B chiziq) tanlaganlar ulushi 0,2-0,3 oralig'idan boshlab oshib bora-

yotganini ko'rish mumkin. To'g'ri javoblar soni oshib borishi bilan χ^2 o'qidagi o'zgaruvchining barcha o'zgarish sohasida oshib borganini ko'rish mumkin. Bu tayyorgarlik darajasi oshib borishi bilan sinaluvchilarning test topshiriqlariga javob berish ehtimoli oshib borayotganini bildiradi. C distraktor 35 tagacha to'g'ri ishlagalarning ushbu test topshirig'i javoblariga sezilarli ta'sir qilgan. 35 tadan ko'p javob bergan sinaluvchilar uchun ushbu test topshirig'inining to'g'ri javobini tanlash ehtimoli 1 ga yaqin. A distraktor kuchsiz distraktorligi rasmidan ko'rinib turibdi. Ushbu distraktorga 5 foiz sinaluvchilar javob berganligini 1-jadvaldan ko'rish mumkin. 2 nafar sinaluvchi ushbu test topshirig'iga umuman javob beragan (NA).

42-test topshirig'i



8-rasm. To'g'ri javoblar sonining va 30-test topshirig'i muqobil javoblarini tanlagan sinaluvchilar ulushlarining bog'liligi

8-rasmdan 42-test topshirig'iga to'g'ri javob berganlar ulushi (Pval) 0,80 ekanligini, bu esa ushbu test topshirig'i qiyinlik darajsi agar test topshiriqlari qiyinlik darajalari shartli ravishda 3 ga bo'linganda 1-qiyinlik darajasida ekanligini ko'rish mumkin. Spetsifikatsiyadan buni mutaxassislar tomonidan belgilangan qiyinlik darajasi bilan mos ekanligini ko'rish mumkin. 1-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari uchun umumiyl ball bilan korrelyatsiyaning (Rit) 0,521, u umumiyl balldan chiqarilgandagi korelyatsiyaning (Rir) 0,494 ga tengligi, ushbu test topshirig'inining umumiyl ball bilan korrelyatsiyasi yaxshi ekanligini ko'rsatadi.

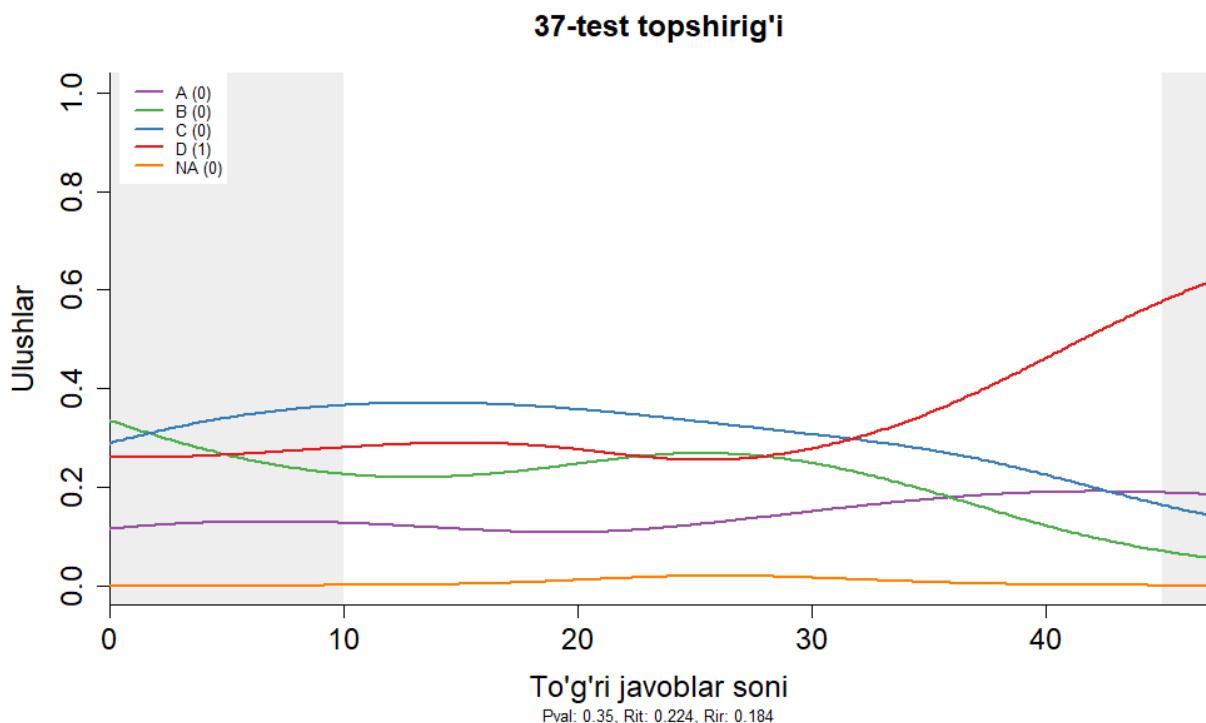
42-test topshirig'inining to'g'ri javobini (4-chiziq) tanlaganlar ulushi 0,3-0,4 oralig'idan boshlab oshib

borayotganini ko'rish mumkin. To'g'ri javoblar soni oshib borishi bilan x o'qidagi o'zgaruvchining barcha o'zgarish sohasida oshib borganini ko'rish mumkin. Bu tayyorgarlik darajasi oshib borishi bilan sinaluvchilarning test topshiriqlariga javob berish ehtimoli oshib borayotganini bildiradi. 3-distraktor 30 tagacha to'g'ri ishlaganlarning ushbu test topshirig'iga javoblariga sezilarli ta'sir qilgan. 30 tadan ko'p javob bergan sinaluvchilar uchun ushbu test topshirig'inining to'g'ri javobini tanlash ehtimoli 1 ga yaqin. 2-distraktor kuchsiz distraktorligi rasmidan ko'rinib turibdi. Ushbu distraktorga 5 foizdan kam sinaluvchilar javob berganligini 1-jadvaldan ko'rish mumkin. Ushbu test topshirig'iga umuman javob bermaganlar (NA) mavjud emas.

Odatda 2-qiyinlikdagi test topshiriqlarining umumiyligi ball bilan korelyatsiasi yaxshi bo'ladi, ular qobiliyatlarni yaxshi ajratadi va distraktorlar yaxshi ishlaydi, chekkadagi ya'ni quyi va yuqori qobiliyatlar sohasida xatolik katta va korelyatsiyalar kichik bo'ladi, 5 foizdan

kam javob berilgan distraktorlar ham shu sohada bo'ladi.

Buni namoyish qilish uchun variantda korelyatsiyasi eng kichik va eng katta bo'lgan test topshiriqlarining distraktor chizmalarini 8- va 9-rasm-larda ko'rsatamiz.

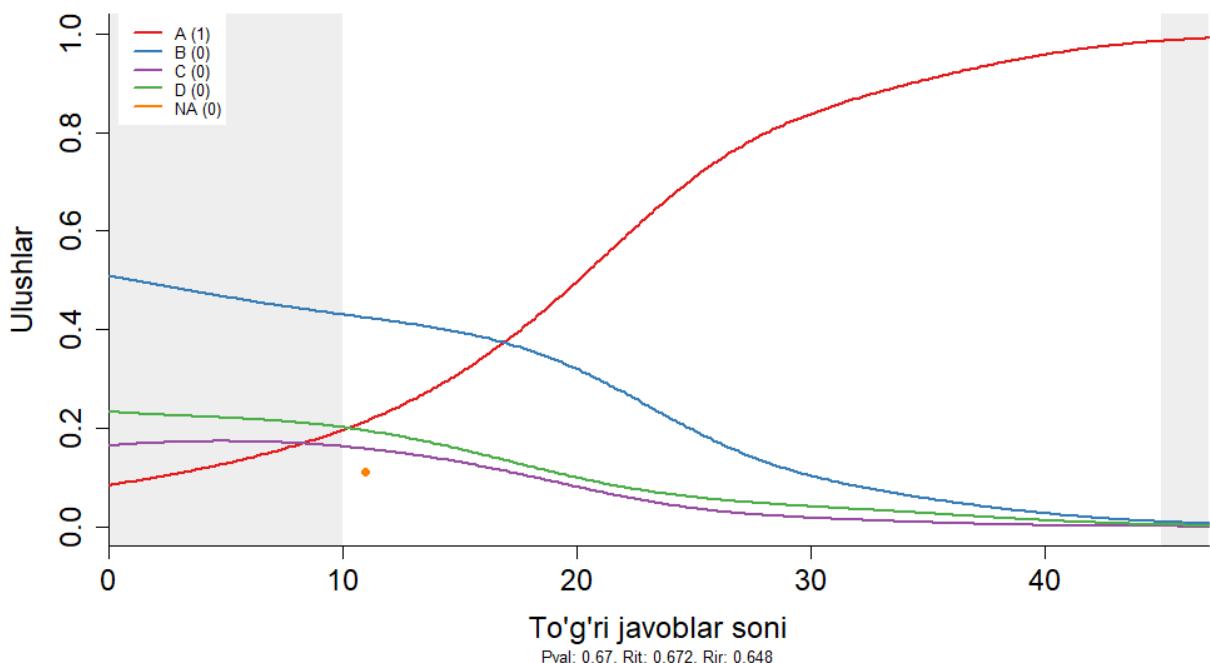


9-rasm. Variantdagi umumiyligi ball bilan korelyatsiyasi eng kichik bo'lgan test topshirig'i

9-rasmdan 37-test topshirig'iga to'g'ri javob berganlar ulushi 0,35 bo'lsa-da, uning ancha qiyin darajada ekanligini ko'rish mumkin, to'g'ri javobni tanlaganlar soni 35 taga yetguncha sinaluvchilarining tanlagan javoblarining taxminiy bo'lish ehtimoli yuqori, shuni hisobga olgan holda mutaxassislar tomonidan belgilangan

qiynlik darajasi (3) ushbu test topshirig'ining hisoblangan qiynlik darajasiga mos deyish mumkin. Ushbu test topshirig'ining distraktorlari eng ko'p javob bera oladigan sinaluvchilarining ham ushbu test topshiriqlari javobiga ta'siri juda kuchli. Bu test tosphirig'iga umuman javob bermagan (NA) 3 nafar sinaluvchi mavjud.

12-test topshirig'i



10-rasm. Variantdagi umumiy ball bilan korellyatsiyasi eng katta bo'lgan test topshirig'i

10-rasmdan 12-test topshirig'iga sinaluvchilarning 0,67 qismi to'g'ri javob berganligini ($P_{val}=0,67$) ko'rish mumkin. Bu esa ushbu test topshirig'i qiyinlik darjasini agar test topshiriqlari qiyinlik darajalari shartli ravishda 3 ga bo'linganda 2-qiyinlik darajasida ekanligini, bu mutaxassis tomonidan belgilangan qiyinlik darajasiga (2) mosligini ko'rsatadi. B distraktorni tanlagan

sinaluvchilar ulushu 18 tagacha, test topshirig'iga javob bergan sinaluvchilarga yetguncha to'g'ri javobni tanlagan sinaluvchilar ulushidan katta. Bu distraktorlarning ta'siri 40 tadan ko'p javob bergan sinaluvchilar uchun ham saqlanib qolgan. Ushbu test topshirig'iga umuman javob bermagan (NA) 1 nafar sinaluvchi mavjud.

Xulosa

Distraktorlarni tahlil qilishning grafik usuli ularning sinaluvchilar javoblariga qanchalik ta'sir qilishini, qaysi qobiliyat darajasigacha tanlangan javoblar taxminiy yoki mutanosibligini tahlil qilish imkonini beradi. Bu mutaxassislarga distraktorlar tanlovida, test variantida test topshiriqlarining taqsimotini hamda statistik

ko'rsatkichlarni yaxshilashga imkon yara-tadi.

Tadqiq qilingan variantdagi 72 ta distraktordan distraktorlik funksiyasini bajarmayotganlari 8 tani tashkil qilishi ko'rsatildi va ushbu test topshiriqlari uchun taxminiy javob berish ehtimoli qobiliyatlarning qaysi daramoniga qaramaydi.

jalariga to'g'ri kelishi muhokama qilindi.

Variantdagi test topshiriqlari ichidan umumiyligi bilan korelyatsiyasi eng quyi va eng yuqori bo'lgan test topshiriqlarining distraktor chizmalarini tahlil qilindi. Yuqori korel-

lyatsiyali test topshiriqlari butun qobiliyatlar oralig'ini quyi korelyatsiyali test topshiriqlari esa ma'lum oraliqdagi qobiliyat darajalarini ajratishi yoki umuman ajratmasligi mumkinligi ko'rsatildi.

ADABIYOTLAR

1. Cizek GJ, O'Day DM: Further investigations of nonfunctioning options in multiple-choice test items. Educ Psychol Meas 1994, 54(4):861-872.
2. Marie Tarrant, James Ware and Ahmed M. Mohammed, An assessment of functioning and non-functioning distractors in multiple-choice questions: a descriptive analysis, BMC Medical Education 2009, 9:40.
3. A.B. Normurodov, M.Dj. Ermamatov, A.A. Baratov, I.A. Boyxonov, Umumiyligi o'rta ta'lim maktablarining 9-sinf bitiruvchilari uchun biologiya fanidan bilimlarni baholashda standart testlardan foydalanish, BMBA "Axborotnoma" ilmiyuslubiy jurnali, 2023 yil, 1-son, 63-77 betlar.
4. Gunter Maris, Timo Bechger, Jesse Koops and Ivailo Parchev, Data Management and Analysis of Tests, 2022, p. 1-49.

DISTRAKTOR ANALYSIS: TEST RESULTS ON BIOLOGY

M.Dj. Ermamatov, I.A. Boykhonov

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

Abstract. In practice the test items with short answers, three and four multiple choice questions are popular. In this paper 152 distractors of 38 multiple choice questions and answers to the 10 items with short answers on biology test are analysed. In the calculations dexter package in R programming is used.

Keywords: Classical test theory, distractors, distractor plot

SOCIO-COGNITIVE FRAMEWORK IN PRACTICE: A COGNITIVE PROCESSING APPROACH TO DEFINING THE READING CONSTRUCT

A.A. Abbosov

*Agency for Assessment of Knowledge and Competences under the Ministry of Higher Education, Science and Innovations of the Republic of Uzbekistan,
100084, Tashkent, Bogishamol str., 12*

Abstract. This article deals with the application of socio-cognitive framework of validation of language tests. The socio-cognitive framework was first outlined by Cyril Weir in 2005 and since then, it has been applied to validate different tests and examinations. The article further discusses the cognitive processing approach to defining the reading construct, a model proposed by Khalifa and Weir. Moreover, the article gives a brief outline of the use of the model in Multilevel Reading test conducted by the Agency for Assessment of Knowledge and Competences.

Keywords: Socio-cognitive framework, test validation, reading construct, cognitive validity, cognitive processing

Introduction

The socio-cognitive framework of test validation is a theoretical model that seeks to explain how social and cognitive factors interact in the process of test validation (Bachman & Palmer, 2010). This framework is based on the idea that test validation is not just a technical process, but also a social and cultural process that is influenced by a range of factors.

According to the socio-cognitive framework, test validation is influenced by three key factors: social context, cognitive processes, and the interaction between social and cognitive factors. Social context refers to the broader social and cultural context in which a test is developed and used. This includes factors such as the cultural values and norms of the society in which the test is developed, as well as the social and institutional

context in which the test is used (Bachman & Palmer, 2010).

Cognitive processes refer to the mental processes that are involved in the development and use of tests. This includes processes such as test construction, item analysis, and test administration. Cognitive processes are influenced by a range of factors, including the cognitive abilities of test developers and users, as well as the cognitive demands of the test itself (Bachman & Palmer, 2010).

The interaction between social and cognitive factors refers to the ways in which social and cognitive factors interact with each other in the process of test validation. For example, the cultural values and norms of the society in which a test is developed may influence the cognitive processes that are used to construct the test,

while the cognitive demands of the test may influence the way in which the test is used in different social contexts (Bachman & Palmer, 2010).

The socio-cognitive framework of test validation (Fig 1) has important implications for the development and use of tests. It suggests that tests

cannot be developed and used in isolation from their social and cultural context, and that test developers and users need to be aware of the ways in which social and cognitive factors interact in the process of test validation (Bachman & Palmer, 2010).

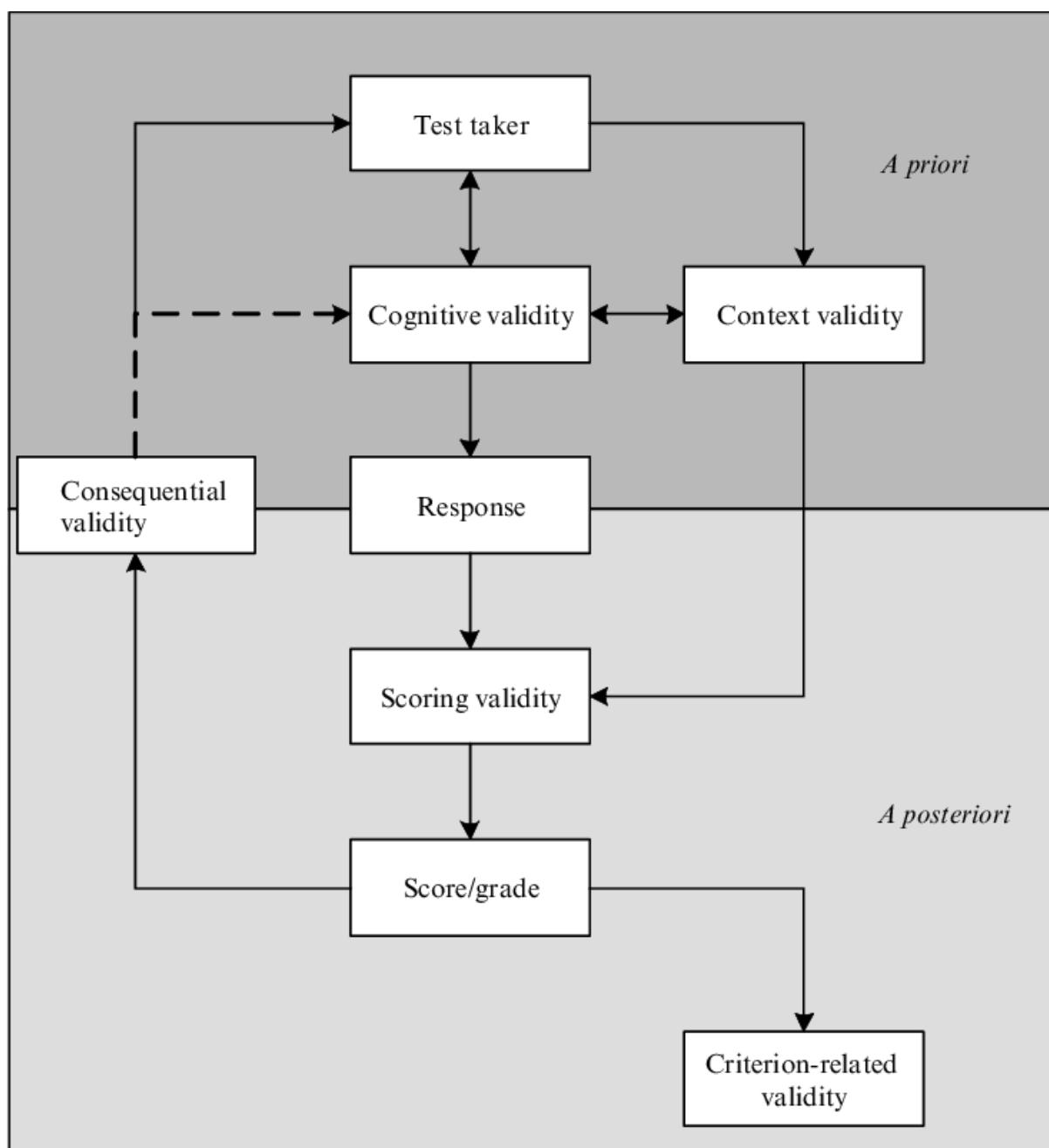


Figure 1. Socio-cognitive framework, simplified revised version

One of the key strengths of the socio-cognitive framework is that it recognizes the importance of context in the process of test validation. This means that test developers and users need to be aware of the cultural and institutional context in which the test is being used, and to take this into account when developing and using tests (Weir, 2005).

Another strength of the socio-cognitive framework is that it emphasizes the importance of cognitive processes in the process of test validation. This means that test developers and users need to be aware

of the cognitive demands of the test, and to ensure that the test is suitable for the cognitive abilities of the intended users (Bachman & Palmer, 2010).

In conclusion, the socio-cognitive framework of test validation provides a useful theoretical model for understanding the complex social and cognitive factors that are involved in the process of test validation. It emphasizes the importance of context and cognitive processes, and highlights the need for test developers and users to be aware of these factors when developing and using tests.

Overview of Weir's socio-cognitive framework

The socio-cognitive framework (Fig 2), has served as a backbone in validating the language tests. It is comprised of five types of evidences for validity: context validity, theory-based validity, scoring validity, consequential validity, and criterion-related validity. As stated by Weir (2005), the types of validity are not "alternatives, but complementary" and no single validity has the priority over others to represent the basis of a test. It is essential to highlight that the framework is socio-cognitive, meaning that the ability that we are testing is established by the individual's internal cognitive process, while the language

usage in the test is viewed as a social phenomenon rather than merely a linguistic one. The framework illustrates how various validity aspects correlate with each other (Fig 1). The arrows demonstrate the primary direction(s) of any anticipated relationships 'what impacts what'. Lately, content validity and theory-based validity have become the primary focus in validating tests. However, it's crucial to take into account the test-taker who is the fundamental element in the cognitive validity process, regarding physiological, psychological, and experiential features.

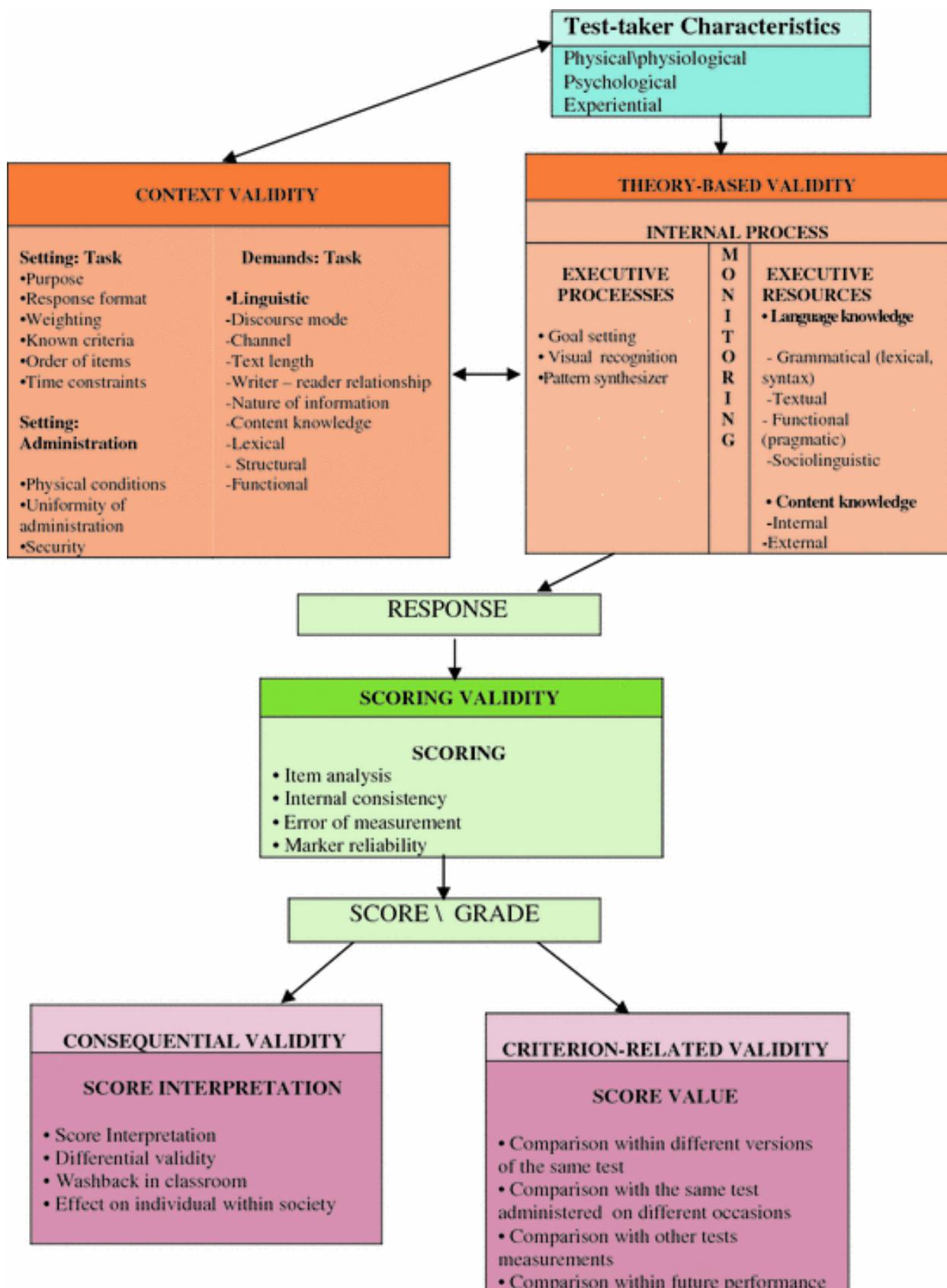


Figure 2. Socio-cognitive framework (Weir, 2005)

Context validity

McNamara (2000) states that context validity is “the extent to which the test appropriately samples from the domain of knowledge or skills relevant to performance in the criterion”. To evaluate language proficiency accurately, the context in which the test is administered should be deemed appropriate by both the test taker and the testers (Weir, 1993). As authentic texts could be frustrating for L2 learners, Baleghizadeh (2011) suggests that the texts need to be modified and simplified to enhance

students' interaction with the text. According to Douglas (2000) and O'Sullivan (2006), the authenticity of language tests should cover both the situational (contextual) and the interactional (cognitive) aspects. Although it is argued that full authenticity is practically unattainable in the language test (Weir, 2005; Khalifa & Weir, 2009), it is important to make the settings chosen for both testing and teaching as realistic as possible by incorporating various crucial contextual features.

Theory-based validity

Cognitive validity (Khalifa & Weir 2009), formerly known as Theory-based validity, focuses on the internal cognitive processes involved in acquiring linguistic knowledge, including executive processing and executive resources. Executive processing involves setting goals, monitoring progress, recognizing patterns, and synthesizing information. Executive resources include grammatical and textual knowledge, functional and sociolinguistic knowledge, as well as internal and external content

knowledge. Although context validity and theory-based validity are treated separately for descriptive purposes, they are interrelated and contribute to scoring validity for construct validity. The input of the test task impacts the cognitive processes of the test takers to varying degrees, requiring them to draw on their internal and external resources for linguistic and content knowledge. The context and theory-based validity complement each other in ensuring a comprehensive understanding of language proficiency.

Scoring validity

The reliability of test scores is influenced by all aspects of the test. The framework for assessing scoring validity includes four elements: item analysis, internal consistency, error of measurement, and marker reliability. Item analysis involves analyzing the difficulty level of test items using statistics to better understand test

takers and their abilities. Internal consistency is used for homogeneous tests to determine how reliable the test is. Error of measurement refers to the difference between the observed score and the true score or proficiency. Marker reliability has a significant impact on overall test reliability and refers to how test items are scored. The

scoring process is influenced by factors such as the test type (objective or subjective), number of raters, and

method of scoring (manual or mechanical) (Weir, 2005; Khalifa & Weir, 2009).

Consequential validity

Weir (2005) describes the consequential validity as the impact of language tests on test takers, educational systems, and society as a whole. The term "impact" has recently been used interchangeably with "washback," as described by Shaw and Weir (2007). Washback refers to the effect of tests on teaching, and it can have a positive or negative impact on

learning, teaching, and testing. Positive washback occurs when tests improve teaching practices, as noted by Hughes (2003). The framework for consequential validity focuses on the impact of tests in three areas: differential validity, washback in the classroom or workplace, and the effect of tests on individuals and society.

Criterion-related validity

Criterion-related validity is established when the relationship between test scores and other external measurements assessing the same ability is demonstrated, as discussed by Weir (2005) and Khalifa & Weir (2009). This area reflects the intersection of validity and reliability. The framework for assessing criterion-related validity includes external

measurements that can be used in conjunction with test scores to examine this type of validity. These measurements include comparison with different versions of the same test (parallel or equivalent forms), comparison with the same test administered on different occasions, comparison with other tests, and comparison with future performance.

Socio-cognitive framework in use

The socio-cognitive framework has been used to investigate the examination of writing (Shaw and Weir, 2007), reading (Khalifa and Weir, 2009), speaking (Taylor, 2011) and listening (Geranpayeh and Taylor (Eds), 2013). Although the socio-cognitive framework was originally developed to evaluate language tests, Weir (2005) pointed out that the model would be useful in other fields of educational assessment. According to O'Sullivan and Weir (2011), the socio-cognitive framework has been applied

to examinations assessing art, physics and ophthalmology, due to its usefulness for guiding discussions of validity. The socio-cognitive framework has been used for the development, revision and validation of numerous language tests around the world, testifying to its broad applicability. Examples of such tests include:

- College English Test (CET) and the Test for English Majors in China
- Aptis by British Council

- KET, PET, FCE, CAE and CPE by Cambridge English Language Assessment
- The Graded Examinations in Spoken English (GESE) and the Integrated Skills in English (ISE) by Trinity College London
- The General English Proficiency Test (GEPT) by Language Teaching and Testing Center, Taiwan
- Test of English for Academic Purposes (TEAP) in Japan
- The National English Adaptive Test in Uruguay
- The Plan Ceibal Speaking Test in Uruguay
- QALSPELL, a generic specific-purpose test of English in higher education in the Baltic States
- The EXAVER Examinations at Universidad Veracruzana, Mexico
- National tests of Macedonian as a Foreign Language (TEMAK) in the former Yugoslav Republic of Macedonia
- Goethe-Zertifikate exams for German as a Foreign Language at the Goethe Institut
- The Graduate Admission Test of English (GATE) for postgraduate admission in Malaysia
- The Certificate of Proficiency in English (COPE), an English exemption test for entry into Turkish higher education.

Cognitive processing model to defining the reading construct

Reading is a complex cognitive process that involves the interaction of various components, such as attention, memory, and language. Researchers have used various theoretical models to define the reading construct, including the cognitive processing approach developed by Khalifa and Weir (2009). This approach emphasizes the importance of cognitive processes involved in reading comprehension and highlights the role of bottom-up and top-down processing (Fig 3).

According to the cognitive processing approach, reading involves the interaction of three main components: the reader, the text, and the context (Fig 4). The reader's cognitive processes, such as attention, memory, and language, interact with

the features of the text, such as letters, words, and sentences, and the context in which the text is presented, such as the reader's prior knowledge and the purpose of reading.

The cognitive processing approach suggests that reading comprehension is influenced by both bottom-up and top-down processing. Bottom-up processing refers to the processing of information from the text itself, such as letters, words, and sentences. This process involves the use of phonological, orthographic, and semantic information to recognize and understand words and sentences. Top-down processing, on the other hand, refers to the use of prior knowledge, context, and expectations to understand the meaning of the text. This process involves the use of

schema, inference, and prediction to make sense of the text (Fig 3).

The cognitive processing approach also highlights the role of metacognitive strategies in reading comprehension. Metacognitive

strategies refer to the reader's ability to monitor and regulate their cognitive processes during reading. For example, a reader may use self-questioning or summarization strategies to check their understanding of the text.

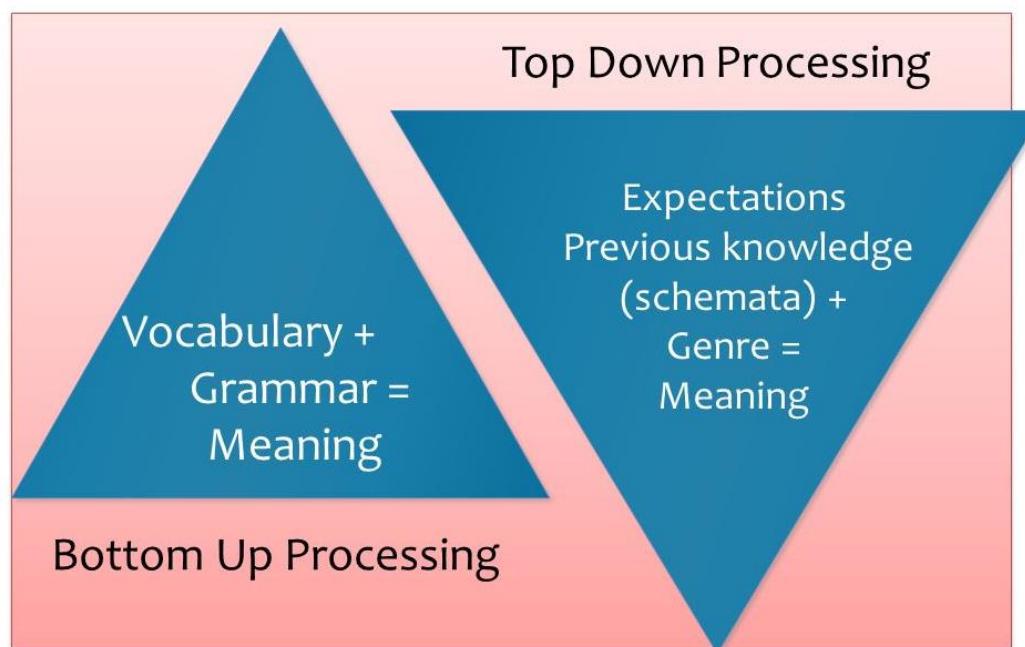


Figure 3. Bottom-up vs top-down processing simplified

Research has shown that both bottom-up and top-down processing are essential for effective reading comprehension. For example, a study by Perfetti and Roth (1981) found that skilled readers used both processes to recognize and understand words and sentences. The study also found that skilled readers were able to use context and prior knowledge to compensate for incomplete or ambiguous information in the text.

Another study by Carver and Perfetti (1981) found that bottom-up processing was more important for novice readers, while top-down processing was more important for skilled readers. The study suggested

that novice readers relied more on phonological and orthographic information to recognize words, while skilled readers relied more on semantic and contextual information to understand the meaning of the text.

The cognitive processing approach has important implications for reading instruction and assessment. It suggests that reading instruction should focus on developing both bottom-up and top-down processing skills and metacognitive strategies. It also suggests that reading assessment should include measures of both decoding and comprehension skills, as well as measures of metacognitive strategies.

The model devised by Weir and Khalifa (Fig 2) could be divided into three components:

- Metacognitive activities (the left-hand side of the model)
- Central processing core (the middle part)
- Knowledge base (the right-hand side of the model).

The goal setter is of utmost importance because the choices made regarding the objective of the reading activity will impact the significance of certain processes within the central core of the model. Urquhart and Weir (1998) offer a comprehensive outline of the possible goals that a reader may have and classify reading as either careful or expedient, and at either a local or global level.

The term "global comprehension" pertains to the comprehension of ideas beyond the level of individual sentences or phrases, encompassing larger concepts such as main ideas, connections between these concepts, and how smaller details contribute to these larger ideas. Whereas, local comprehension refers to the comprehension of ideas at the level of individual sentences and clauses.

Careful reading aims to fully comprehend the meanings conveyed in the presented material. This can occur at either a local or global level, meaning that it can involve

understanding ideas within individual sentences or clauses, as well as concepts that span the entire text.

Expedient reading entails the act of quickly and efficiently reading a text to locate specific information. This type of reading involves techniques such as skimming, scanning, and search reading. Skimming is typically defined as reading to obtain a general understanding of the text, including the main idea or overall impression, and is thus conducted at a global level. Scanning, on the other hand, involves reading selectively at the word or phrase level to find specific information, such as searching for items in an index. Search reading can occur at both the local and global level, depending on whether the desired information can be found within a single sentence (local) or requires piecing together information from multiple sentences (global) (Weir & Khalifa, 2008).

The processes outlined in this model aim to define the reading behaviors that proficient L1 readers exhibit, which L2 readers are expected to increasingly adopt as their proficiency level in L2 improves (Weir & Khalifa, 2008). The knowledge base on the right-hand side of the model is utilized by the central processing core, depending on the intended purpose and performance conditions of the given task.

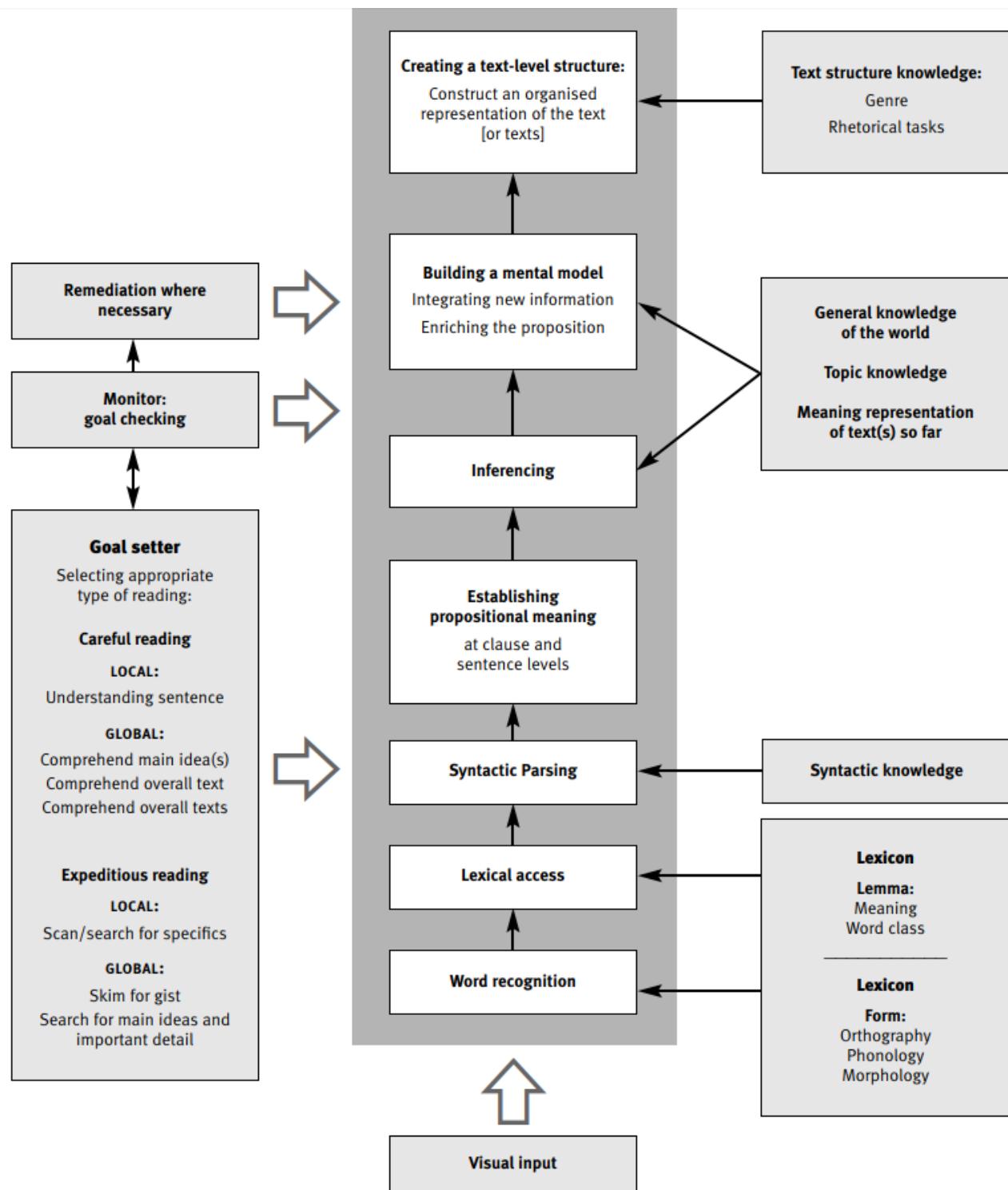


Figure 4. A model of reading (Weir & Khalifa, 2008)

Word recognition involves comparing the written form of a word in a text with a mental representation of the language's orthographic forms. **Lexical access** is described by Field (2004) as the "retrieval of a lexical

entry from the lexicon, containing stored information about a word's form and its meaning" (p.151). After comprehending the meanings of individual words, the reader must then organize these words into phrases,

clauses, and larger units at the sentence level in order to fully understand the message conveyed in the text, a process called **syntactic parsing**.

Propositional meaning refers to a direct interpretation of the text as it appears on the page. In order to fully comprehend the message within the context in which it is presented, the reader must supplement this literal interpretation with external knowledge. **Inferencing** is a crucial skill for readers as the connections between ideas within a passage are often implied rather than explicitly stated, requiring the reader to make inferences and draw conclusions beyond what is explicitly presented. (Oakhill and Garnham, 1988)

In the following stage, **building a mental model**, the new information must be connected to what has already been read in order to contribute to a coherent and relevant understanding of the text (Field, 2004). This requires the ability to identify main ideas, relate them to previous ideas, distinguish between important and less important points, and organize the information in a hierarchical structure. The primary

function of **monitoring** at this stage is to ensure that the incoming information aligns with the established meaning representation, utilizing **world knowledge** in the form of schemata.

In the last step of processing (**creating a text-level structure**), a structure for the entire text is formed at the discourse level. A proficient reader can identify the hierarchical structure of the entire text and discern which pieces of information are crucial to its meaning. To create a thorough and precise comprehension model of a text, it is necessary to comprehend its discourse structure and recognize the broader connections between concepts. Additionally, it requires comprehension of the main ideas that are pivotal to the text's objectives and differentiation of less significant propositions.

This model serves as a valuable foundation for determining the cognitive validity of reading tests, which refers to the degree to which the tasks used by test creators can prompt the cognitive processes necessary for comprehending context beyond the test itself.

Applying cognitive processing to Multilevel Reading test

In relation to levels, Multilevel language tests are aligned with the Common European Framework of Reference for Languages. The CEFR refers to six reading stages for L2 learners of English. The A1 and A2 stages indicate the ability to read basic or uncomplicated information in a familiar area at a very slow pace, such as very simple sentences or very brief

and predictable texts. The B1 level denotes the ability to understand texts comprised of everyday language that is either familiar or frequently used. According to the CEFR, learners at this level can comprehend routine information and articles, as well as the general meaning of non-routine information within a familiar area. At this level, scanning for specific

information introduces a variety in reading purpose, style, and speed for the first time. As readers progress to the B2 level, they begin to focus more on integrating the content of texts, such as identifying the main ideas and the writer's attitude. Higher levels, such as C1 and C2, describe more skilled and advanced readers who can comprehend abstract texts with structurally and semantically complex language.

Table 1 shows the variety of reading types and associated

processing levels demanded at B1 and B2 levels and their coverage in Multilevel Reading papers.

From the table, we can see that Multilevel Reading test covers most of the reading types specified in the cognitive processing model. The only reading type neglected in the Multilevel Reading papers is "comprehending overall texts", which require the reader to advance to a higher level of proficiency in the CEFR.

Table 1

The variety and complexity of reading types in Multilevel Reading papers

Reading types		B1		B2		C1
		Part 1	Part 2	Part 3	Part 4	Part 5
Careful local reading	Understanding propositional meaning at clause and sentence level	+				
Careful Reading Global	Comprehend across sentences	+	+			
	Comprehend overall text				+	+
	Comprehend overall texts					
Expeditious Reading Local	Scanning or search reading				+	
Expeditious Reading Global	Skim for gist		+	+		
	Search reading				+	+

Conclusion

Weir's cognitive processing approach, which is built upon socio-cognitive framework, provides a useful framework for understanding the reading construct. The approach emphasizes the importance of both bottom-up and top-down processing in reading comprehension and highlights the interaction between these two processes. Further research is needed

to explore the implications of this approach for reading instruction and assessment. In the Multilevel Reading test, the careful and expedient reading types included in the cognitive processing model are appropriately covered, although there are some irregularities at higher levels that may require attention.

REFERENCES

- Bachman, L. F., & Palmer, A. S. (2010). Language assessment in practice. Oxford University Press.
- Baleghizadeh, S. (2011). The Impact of Students' Training in Questioning the Author Technique on EFL Reading Comprehension. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 29, 1668-1676.
- Carver, R. P., & Perfetti, C. A. (1981). Reading skill and the use of analogy in sentence comprehension. *Memory & Cognition*, 9(3), 245-255.
- Douglas, D. (2000). Assessing Language for Specific Purposes: Theory and Practice, Cambridge: Cambridge University Press.
- Field, J (2004) Psycholinguistics: the Key Concepts, London: Routledge.
- Geranpayeh, A. and Taylor, L. (Eds) (2013). Examining Listening: Research and Practice in Assessing Second Language Listening, Studies in Language Testing volume 35, Cambridge: UCLES/Cambridge University Press.
- <https://www.beds.ac.uk/crella/about/socio-cognitive-framework/>
- https://www.researchgate.net/figure/A-revised-socio-cognitive-framework-fig1_320015404
- Hughes, A. (2003). Testing for Language Teachers (2nd edition), Cambridge: Cambridge University Press.
- Khalifa, H. & Weir, C. J. (2009). Examining Reading. Research and Practice in assessing second language reading, Studies in Language Testing 29, Cambridge: UCLES\Cambridge University press.
- McNamara, T. (2000). Language Testing. Oxford: Oxford University Press.
- O'Sullivan, B. and Weir, C. J. (2011). Test development and validation, in O'Sullivan, B (Ed) Language Testing: Theories and Practices, Basingstoke: Palgrave Macmillan, 13-32.
- Oakhill, J. and Garnham, A. (1988). Becoming a Skilled Reader, Oxford: Blackwell.
- O'Sullivan, B., Ed. (2006). Issues in Testing Business English: Studies in Language Testing. Cambridge: Cambridge University Press.
- Perfetti, C. A., & Roth, S. F. (1981). Some of the interactive processes in reading. *Language and Cognitive Processes*, 1(3), 305-327.
- Shaw, S. D., & Weir, C. J. (2007). Examining writing: Research and practice in assessing second language writing (Vol. 26). Cambridge University Press.
- Taylor, L. (Ed) (2011). Examining Speaking: Research and Practice in Assessing Second Language Speaking, Studies in Language Testing volume 30, Cambridge: UCLES/Cambridge University Press.
- Urquhart, A. H. and Weir, C. J. (1998). Reading in a Second Language: Process, Product and Practice, London: Longman.

- Weir, C. and Khalifa, H. (2008). A cognitive processing approach towards defining reading comprehension in Cambridge ESOL Research Notes, 31.
- Weir, C. J. (1993). Understanding and developing language tests. Prentice-Hall.
- Weir, C. J. (2005). Language testing and validation: An evidence-based approach. Palgrave Macmillan.

IJTIMOIY-KOGNITIV STRUKTURA AMALIYOTDA: O'QISH KO'NIKMASI KONSTRUKTINI ANIQLASHDA KOGNITIV QAYTA ISHLASH MODELI

A.A. Abbosov

*O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lif, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Bilim va malakalarni baholash agentligi,
100084, Toshkent sh., Bog'ishamol k., 12*

Qisqacha mazmuni. Ushbu maqola til testlarini validatsiya qilishning ijtimoiy-kognitiv strukturasini qo'llash yoritilgan. Ijtimoiy-kognitiv struktura birinchi marta 2005-yilda Kiril Veyr tomonidan ishlab chiqilgan va shundan buyon u turli testlar va imtihonlarni validatsiya qilish uchun qo'llanilmoqda. Maqolada o'qish konstruktini aniqlashda kognitiv qayta ishlash yondashuvi, Xalifa va Veyr tomonidan taklif qilingan model muhokama qilinadi. Shuningdek, maqolada Bilim va malakalarni baholash agentligi tomonidan o'tkaziladigan ko'p darajali o'qish testida yuqoridagi modeldan foydalanishning qisqacha tavsifi berilgan.

Kalit so'zlar: ijtimoiy-kognitiv struktura, validatsiya, o'qish konstrukt, kognitiv validlik, kognitiv qayta ishlash

MATEMATIKA FANIDAN MILLIY SERTIFIKAT UCHUN O'TKAZILGAN TEST SINOVLARI NATIJALARI TAHLILI

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 respublika bo'yicha matematika fanidan 2022-yilning dekabr oyida va 2023-yilning fevral oyida Milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlari natijalari klassik test nazariyasi va Rash modeli asosida tahlil qilingan. Har ikkala variantdan olingan natjalarning tavsif statistikasi va alohida test topshiriqlariga berilgan javoblarning umumiy ball bilan korelyatsiyasi muhokama qilindi. Ikkita test sinovida ishlatilgan variantlardagi test topshiriqlarining qiyinlik darajasi klassik test nazariyasi va Rash modeli bilan tahlil qilindi. Rash modeli bilan aniqlangan qobiliyat va qiyinlik darajalaridan foydalanib ikkala variant uchun Rayt xaritasi chizilgan va u bilan qobiliyat va qiyinlik darajalari mosligi muhokama qilingan. Olingan element va test xarakteristikasi hamda element va test ma'lumoti chiziqlari asosidagi muhokamalar keltirilgan. Olingan natijalar asosida shkalalash va kalibrovkalash bo'yicha tavsiyalar berilgan.

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

I. Kirish

Vazirlar Mahkamasining "Umumta'lim fanlarini bilish darajasini baho-lashning milliy test tizimini joriy etish to'g'risida"gi qarori - umumta'lim fanlari bo'yicha umumta'lim maktablari va akademik litseylarda ta'lim olayotgan o'quvchilar, talabalar, shu bilan birga, fan o'qituvchilarining tegishli fan bo'yicha o'z bilim darajasini aniqlab olish imkonini berdi. Bundan tashqari talabgorlar (o'quvchilar va o'qituvchilar) uchun umumta'lim fanlari bo'yicha olingan milliy sertifikat ular uchun ma'lum darajada rag'batlantirish uchun imkoniyat yaratdi.

Bunda, talabgorlar uchun umumta'lim fanlaridan Milliy sertifikat bo'yicha test jarayoniga tayyorgarlik ko'rish, test topshiriqlarini shakllantirish, ularni ekspertiza qilish va, shu bilan birga, test sinovlarini o'tkazish, natijalarini e'lon qilish Bilim va malakalarni baholash agentligi tomonidan amalga oshirilib kelinmoqda.

Biz ushbu maqolada matematika fanidan Milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlari natijalarining tahlilini va tahlil natijalariga asoslangan xulosalarni keltiramiz.

Respublika bo'yicha matematika fanidan 2022-yilning dekabr oyida (1-test sinovi) va 2023-yilning fevral oyida (2-test sinovi) Milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlarida mos ravishda 4506 nafar va 2158 nafar talabgor ishtirok etdilar. Matematika fanidan Milliy sertifikat uchun o't-

kazilgan test sinovlarida har bir variant 45 ta (36-45-ochiq test topshiriqlarining A va B qismlarga ajratilishi hisobiga 55 ta) test topshiriqlaridan iborat bo'lib, ajratilgan vaqt javoblar varaqasini bo'yash bilan birlgilikda 150 daqiqani tashkil etishi belgilangan.

II. Test sinovlari natijalarining klassik test nazariyasini bo'yicha tahlili

Pedagogik o'lchovlar nazariy asoslariga ko'ra, tuzilgan test topshiriqlarining mazmuni shu fan mutaxassis-ekspertlari tomonidan ko'rib chiqilgandan so'ng aprobatsiya test sinovlariga qo'yiladi va uning natijalari asosida test topshiriqlarining sifatini tashxislash uchun statistik tavsiflari aniqlanadi. Statistik tavsiflar orqali test topshiriqlariga qo'yilgan asosiy ko'rsatkichlar aniqlanib, ushbu ko'rsatkichlar – test topshirig'ining qiyinlik darajasi, test ballarining dispersiyasi (test topshirig'ining boshqa test topshiriqlari bilan farqlanishi, o'zgaruvchanligi), shuningdek, umumiylar yig'indisi bilan korellyatsiyasidan iborat bo'ladi. Test topshirig'ining qiyinlik darajasini aniqlash usullaridan biri test topshirig'ini empirik sinovdan o'tkazib, to'g'ri javoblar salmog'ini aniqlashdan iboratdir. Test ballari (yoki to'g'ri javoblar)ning dispersiyasi test topshiruvchilarning tayyorgarlik darajasini aniqlashga, biladiganlarni bilmaydiganlardan ajratishga imkon beradi.

Pedagogik o'lchovlarda klassik test nazariyasining asosiy statistik tavsiflari qatoriga o'rta qiymat, gis-

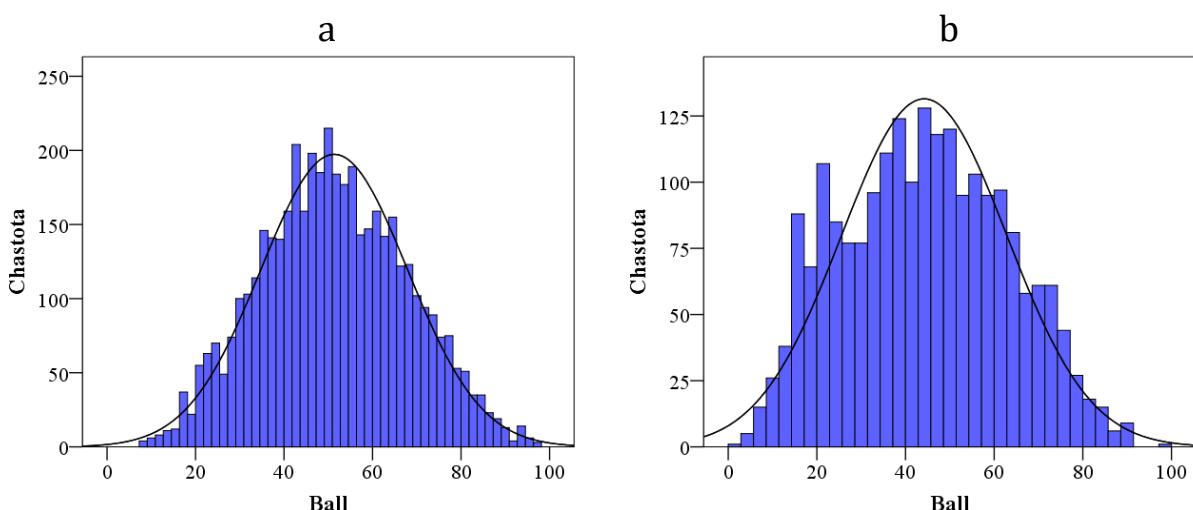
togrammani qurish, moda va mediana kabi ko'rsatkichlarni hisoblash hamda test ballarining umumiy dispersiyasi (standart tafovut) ko'rsatkichi ham kiradi [1-6]. Test ballari (yoki to'g'ri javoblar)ning o'rta arifmetik qiymati fanlar, ta'lim muassasalari va boshqa muhim belgilar kesimida o'rganiladi. Bu ko'rsatkich test ballari o'rtasidagi tafovutni umumlashtiradi, ularga xos bo'lgan qonuniyatni ochib beradi.

Test sinovi natijalari asosida aniqlangan test ballari taqsimotining histogrammasi quriladi va u normal taqsimotga yaqin yoki uzoqligi baholanadi. Histogrammaning normal taqsimotga yaqinligi test sifatining yaxshilagini va 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 bir-biridan qanchalik ko'p farq qilsa, ballar taqsimoti normal taqsimotdan shuncha uzoqda bo'ladi.

1-jadval

Matematika fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan (1- va 2-) test sinovi natijalarining tavsif statistikasi ma'lumotlari

	1- test sinovi	2- test sinovi
O'rta qiymat	51,33	44,21
Mediana	50,80	44,30
Moda	49,00	20,60
Standart tafovut	16,56	18,68
Dispersiya	274,29	348,99
Asimmetriya	0,094	0,101
Ekstsess	-0,437	-0,743
Diapazon	89,00	96,10
Minimum	8,00	2,20
Maksimum	97,00	98,30



1-rasm. Matematika fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 1- test sinovi
(a) va 2- test sinovi (b) natijalarining histogrammalari

1-jadvalda matematika fanidan test sinovi natijalari bo'yicha olingan statistik tahlil ma'lumotlari hamda 1-rasmda esa ularning histogrammalari keltirilmoqda. Matematika fanidan test sinovi ballarining o'rta qiymati, medianasi, modasi, standart xatoligi, dispersiyasi, diapazoni, maksimum,

minimum qiymatlari va test sinovi ballarining taqsimoti (histogrammada normal taqsimot bilan) keltirilgan. 1-rasmdagi histogrammalardan ko'rini turibdiki, har ikkala test sinovi natijalari bo'yicha test topshiriqlarining individual ballari taqsimoti bir-biriga juda yaqin va normal taqsimotdan kam

farq qiladi. Statistik tadqiqot natijalariga ko'ra, matematika fanidan test variantining ishonchlilik koeffitsiyenti, ya'ni Kronbax alfa koeffitsiyenti 1- va 2-test sinovi natijalari bo'yicha mos ravishda 0,90 va 0,91 ga teng ekanligi aniqlandi. Kronbax alfa koeffitsiyentining 0,9 va undan kattaligi ushbu test sinovlari uchun tanlab olingan test variantlarining ishonchliligi a'lo darajada ekanligini ko'rsatmoqda [7].

Test topshiriqlarining qiyinlik darajalari tahlil qilinganda 1-test sinovi natijalari bo'yicha 55 ta test topshiriqlaridan 15 tasi (27,27 foiz)

1-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlaridan, 26 tasi (47,27 foiz) 2-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlaridan va 14 tasi (25,46 foiz) 3-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlaridan iborat ekanligi aniqlandi (2-jadval). 2-test sinovi natijalari bo'yicha esa, 55 ta test topshiriqlaridan 8 tasi (14,55 foiz) 1-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlaridan, 31 tasi (56,36 foiz) 2-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlaridan va 16 tasi (29,09 foiz) 3-qiyinlik darajasidagi test topshiriqlaridan iborat ekanligi aniqlandi (3-jadval).

2-jadval

Matematika fanidan Milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 1-test sinovi natijalari bo'yicha test topshiriqlarining aniqlangan qiyinlik darajalari

Nº	ID	N	X _{max}	X _i	Ans (foizda)	V
1	T18	4506	5857,8	5848,7	99,84	1
2	T2	4506	9913,2	9416,0	94,98	1
3	T7	4506	9913,2	9284,0	93,65	1
4	T16	4506	5857,8	5434,0	92,77	1
5	T24	4506	5857,8	5337,8	91,12	1
6	T25	4506	5857,8	5284,5	90,21	1
7	T6	4506	5857,8	5257,2	89,75	1
8	T10	4506	5857,8	5200,0	88,77	1
9	T11	4506	9913,2	8606,4	86,82	1
10	T3	4506	9913,2	8388,6	84,62	1
11	T20	4506	5857,8	4954,3	84,58	1
12	T12	4506	5857,8	4816,5	82,22	1
13	T1	4506	5857,8	4737,2	80,87	1
14	T5	4506	5857,8	4629,3	79,03	1
15	T26	4506	9913,2	7631,8	76,99	1
16	T28	4506	9913,2	7125,8	71,88	2
17	T31	4506	9913,2	6910,2	69,71	2
18	T17	4506	9913,2	6564,8	66,22	2
19	T19	4506	9913,2	6470,2	65,27	2
20	T8	4506	9913,2	6461,4	65,18	2

21	T13	4506	9913,2	6406,4	64,62	2
22	O38B	4506	7660,2	4943,6	64,54	2
23	T9	4506	9913,2	5907,0	59,59	2
24	T14	4506	9913,2	5739,8	57,90	2
25	T33	4506	9913,2	5486,8	55,35	2
26	T32	4506	9913,2	5183,2	52,29	2
27	T23	4506	9913,2	5077,6	51,22	2
28	O38A	4506	6759,0	3240,0	47,94	2
29	O37A	4506	6759,0	3219,0	47,63	2
30	T21	4506	9913,2	4664,0	47,05	2
31	T34	4506	9913,2	4516,6	45,56	2
32	T29	4506	9913,2	4415,4	44,54	2
33	T4	4506	9913,2	4389,0	44,27	2
34	T15	4506	9913,2	4276,8	43,14	2
35	O37B	4506	7660,2	3277,6	42,79	2
36	O40A	4506	6759,0	2778,0	41,10	2
37	T30	4506	9913,2	3949,0	39,84	2
38	T27	4506	9913,2	3834,6	38,68	2
39	O39A	4506	6759,0	2472,0	36,57	2
40	T22	4506	9913,2	3517,8	35,49	2
41	O41A	4506	6759,0	1918,5	28,38	2
42	O42A	4506	6759,0	1588,5	23,50	3
43	T35	4506	9913,2	2323,2	23,44	3
44	O45B	4506	7660,2	1446,7	18,89	3
45	O43B	4506	7660,2	1400,8	18,29	3
46	O42B	4506	7660,2	1251,2	16,33	3
47	O44A	4506	6759,0	1066,5	15,78	3
48	O36A	4506	6759,0	883,5	13,07	3
49	O44B	4506	7660,2	982,6	12,83	3
50	O40B	4506	7660,2	785,4	10,25	3
51	O39B	4506	7660,2	705,5	9,21	3
52	O43A	4506	6759,0	445,5	6,59	3
53	O36B	4506	7660,2	419,9	5,48	3
54	O41B	4506	7660,2	326,4	4,26	3
55	O45A	4506	6759,0	87,0	1,29	3

3-jadval

Matematika fanidan Milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 2-test sinovi natijalari
bo'yicha test topshiriqlarining aniqlangan qiyinlik darajalari

Nº	ID	N	X_{max}	X_i	Ans (foizda)	V
1	T25	2155	2801,5	2506,4	89,47	1
2	T5	2155	2801,5	2502,5	89,33	1
3	T10	2155	2801,5	2358,2	84,18	1
4	T20	2155	2801,5	2314,0	82,60	1
5	T7	2155	4741,0	3909,4	82,46	1
6	T1	2155	2801,5	2191,8	78,24	1
7	T8	2155	47410,	3671,8	77,45	1
8	T24	2155	2801,5	2116,4	75,55	1
9	T12	2155	2801,5	2100,8	74,99	2
10	T16	2155	2801,5	2072,2	73,97	2
11	T2	2155	4741,0	3418,8	72,11	2
12	T14	2155	4741,0	3183,4	67,15	2
13	T6	2155	2801,5	1859,0	66,36	2
14	T22	2155	4741,0	3069,0	64,73	2
15	T23	2155	4741,0	3058,0	64,50	2
16	T26	2155	4741,0	3027,2	63,85	2
17	T15	2155	4741,0	2932,6	61,86	2
18	T18	2155	2801,5	1679,6	59,95	2
19	T21	2155	4741,0	2692,8	56,80	2
20	T9	2155	4741,0	2677,4	56,47	2
21	T19	2155	4741,0	2646,6	55,82	2
22	T3	2155	4741,0	2633,4	55,55	2
23	T11	2155	4741,0	2422,2	51,09	2
24	T28	2155	4741,0	2338,6	49,33	2
25	T34	2155	4741,0	2288,0	48,26	2
26	T35	2155	4741,0	2219,8	46,82	2
27	T33	2155	4741,0	2191,2	46,22	2
28	T32	2155	4741,0	2151,6	45,38	2
29	T31	2155	4741,0	2057,0	43,39	2
30	042A	2155	3232,5	1318,5	40,79	2
31	T4	2155	4741,0	1874,4	39,54	2
32	T27	2155	4741,0	1852,4	39,07	2
33	036A	2155	3232,5	1093,5	33,83	2
34	T30	2155	4741,0	1502,6	31,69	2
35	043A	2155	3232,5	1002,0	31,00	2
36	044A	2155	3232,5	999,0	30,90	2

37	T29	2155	4741,0	1339,8	28,26	2
38	042B	2155	3663,5	1018,3	27,80	2
39	T17	2155	4741,0	1282,6	27,05	2
40	036B	2155	3663,5	914,6	24,97	3
41	045A	2155	3232,5	768,0	23,76	3
42	T13	2155	4741,0	1049,4	22,13	3
43	039A	2155	3232,5	631,5	19,54	3
44	040A	2155	3232,5	625,5	19,35	3
45	039B	2155	3663,5	690,2	18,84	3
46	045B	2155	3663,5	596,7	16,29	3
47	037A	2155	3232,5	447,0	13,83	3
48	044B	2155	3663,5	394,4	10,77	3
49	043B	2155	3663,5	385,9	10,53	3
50	040B	2155	3663,5	292,4	7,98	3
51	037B	2155	3663,5	282,2	7,70	3
52	038A	2155	3232,5	223,5	6,91	3
53	038B	2155	3663,5	202,3	5,52	3
54	041B	2155	3663,5	122,4	3,34	3
55	041A	2155	3232,5	64,5	2,00	3

Test topshiriqlarining qiyinlik darajalari bo'yicha tahlil qiladigan bo'l-sak, 1-test sinovi natijalari 2-test sinovi natijalariga qaraganda normal taqsimotga yaqinroq ekanligi aniqlandi. 2-test sinovi natijalari esa biroz qiyinroq ekanligi aniqlandi. Bu esa 1-test sinoviga qaraganda 2-test sinovida ta'lim tayyorgarligi pastroq bo'lgan talabgorlar qatnashganligini bildiradi, chunki har ikkala test sinovlarida ham test topshiriqlari qiyinlik darajalari bo'yicha bir xil taqsimlangan edi.

Matematika 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'in-disiga hamda test topshiriqlari va test topshiruvchilar soniga bog'liq bo'ladi. Bundan tashqari test topshiriqlarining ichki muvofiqligi nafaqat test topshiriqlarining sifatiga, balki sinaluvchilarning tayyorgarlik darajasining past yoki yuqoriligidagi ham bog'liqdir.

Har bir test topshirig'iga berilgan javoblarning umumiyligi test ball bilan korrelyatsiyasi (1, 2, 3, ... 55-test topshiriqlari va umumiyligi ball orasidagi korrelyatsiya) test topshiriqlarining diskriminatsiyasi (ajratish darajasi)ni bildiradi.

Umuman olganda, umumiyligi ball bilan korrelyatsiya koefitsiyenti qiy-mati 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. Umumiy ball bilan korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymati manfiy bo'lgan test topshiriqlari 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.

4-jadvalda 1- va 2-test sinovi natijalari tahlili asosida olingan test topshiriqlarining umumiy ball bilan korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari qiyinlik darajalari ortib borishi tartibida keltirildi.

Olib borilgan statistik tadqiqot natijalariga ko'ra 1-test sinovida foy-

dalanilgan test topshiriqlarining 6 tasini (T18, T2, T16, T8 O45B va O45A - ID raqamli test topshiriqlari) va 2-test sinovida foydalanilgan test topshiriqlarining 5 tasini (T29, T17, T13, O41B va O41A - ID raqamli test topshiriqlari) umumiy ball bilan korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymati 0,25 dan kichikligi aniqlandi. Jadvaldan bu test topshiriqlarining aksariyatining qiyinlik darjasini yuqori yoki past ekanligini ko'rish mumkin. 1-test sinovidagi T8 test topshirig'i qiyinlik darjasini taqsimotida o'rta ga yaqinligini hisobga olinsa, unung umumiy ball bilan korrelyatsiyasi ancha kichikligini hisobga olish lozim.

4-jadval

Individual test topshiriqlariga berilgan javoblarning umumiy ball bilan korrelyatsiyalari

№	1-test sivoni natijalari bo'yicha aniqlangan biserial korrelyatsiya koeffitsiyentlari		2-test sivoni natijalari bo'yicha aniqlangan biserial korrelyatsiya koeffitsiyentlari	
	ID	BKK	ID	BKK
1	T18	0,06	T25	0,417
2	T2	0,23	T5	0,453
3	T7	0,313	T10	0,485
4	T16	0,232	T20	0,529
5	T24	0,36	T7	0,455
6	T25	0,401	T1	0,511
7	T6	0,408	T8	0,575
8	T10	0,355	T24	0,489
9	T11	0,387	T12	0,540
10	T3	0,413	T16	0,492
11	T20	0,452	T2	0,489
12	T12	0,416	T14	0,458
13	T1	0,27	T6	0,460

14	T5	0,43	T22	0,572
15	T26	0,477	T23	0,529
16	T28	0,525	T26	0,488
17	T31	0,377	T15	0,458
18	T17	0,474	T18	0,512
19	T19	0,494	T21	0,541
20	T8	0,232	T9	0,516
21	T13	0,467	T19	0,519
22	O38B	0,44	T3	0,510
23	T9	0,476	T11	0,427
24	T14	0,536	T28	0,292
25	T33	0,466	T34	0,508
26	T32	0,445	T35	0,561
27	T23	0,491	T33	0,520
28	O38A	0,443	T32	0,320
29	O37A	0,513	T31	0,484
30	T21	0,38	O42A	0,560
31	T34	0,436	T4	0,338
32	T29	0,508	T27	0,374
33	T4	0,385	O36A	0,507
34	T15	0,289	T30	0,401
35	O37B	0,427	O43A	0,392
36	O40A	0,513	O44A	0,525
37	T30	0,391	T29	0,207
38	T27	0,49	O42B	0,532
39	O39A	0,569	T17	0,098
40	T22	0,393	O36B	0,523
41	O41A	0,371	O45A	0,409
42	O42A	0,432	T13	0,138
43	T35	0,225	O39A	0,506
44	O45B	0,209	O40A	0,396
45	O43B	0,401	O39B	0,509
46	O42B	0,436	O45B	0,391
47	O44A	0,427	O37A	0,362
48	O36A	0,298	O44B	0,324
49	O44B	0,406	O43B	0,461
50	O40B	0,357	O40B	0,394
51	O39B	0,266	O37B	0,357
52	O43A	0,342	O38A	0,267

53	036B	0,33	038B	0,234
54	041B	0,289	041B	0,084
55	045A	0,11	041A	0,161

III. Test sinovlari natijalarining Rash modeli asosida tahlili

Pedagogik o'lchovlarda test topshiriqlarining sifatini Rash modeli asosida matematik-statistik tadqiqoti hozirda keng tarqalgan usullardan biri bo'lib, u AQSh, Yevropaning bir qator mamlakatlari va Kanada ta'lim tizimida samarali foydalaniladi.

Rash modeli turli xildagi so'rovnomalar 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 tayyoragarlik ishlarini amalga oshirish va bu ishlar qanchalik amalga oshirilganini empirik usullar bilan tekshirish imkon mavjud. Chiziqli mavhum shkalaga esa Rash modelida logit birlklari 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 [9-10] yashirin qobiliyat va elementlar qiyinligi kabi parametrlarni aniqlash muhim o'rinn tutadi. Bu ikki kattalikdan birinchisi o'zgaruvchi sifatida, ikkinchisi esa parametr sifatida qaralishi mumkin. Test natijalarini tahlil qilishda elementlar 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:

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

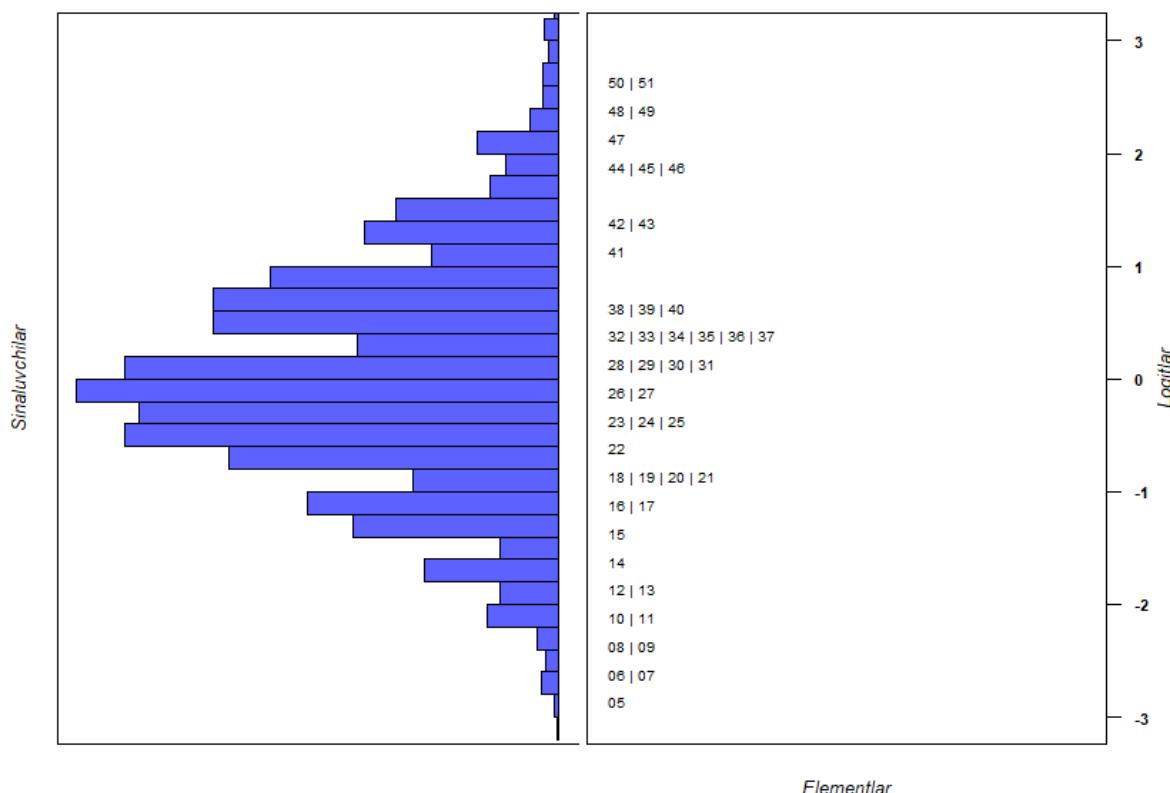
bu yerda, $X_{is} = 1$ s-o'quvchining i elementga to'g'ri javob berish ehtimolligi, θ_s -qobiliyat o'zgaruvchisi, b_i -topshiriq qiyinlik darajasi, e -natural logarifm asosi ($e=2,7182818\dots$).

Matematika fanidan test sinovlari natijalarining Rash modeli bo'yicha tahlilini maxsus dastur asosida amalga oshirish uchun ishlab chiqilgan turli xil dasturiy paketlardan foydalanamiz. Qiyinlik darajasi b ni aniqlashda biz

ltm dasturiy paketidan foydalanamiz [11], 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 topshiriqlari ning qiyinlik darajalari va sinaluvchilarning qobiliyat darajalarining o'zaro mos kelishini aniqlovchi diagramma-dir [12]. 2- va 3-rasmlarda mos ravish-da matematika fanidan o'tkazilgan 1- va 2-test sinovi natijalari asosida chizilgan Rayt xaritalari keltirilgan.



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

2-rasmdan qobiliyat darajalari (-3: 3) logit birligidan katta oraliqda, test topshiriqlari qiyinlik darajalari esa (-3: 3) (qiyinlik darjasini bo'yicha 1-4 o'rinda turgan test topshiriqlari, 52-55 test topshiriqlari) oraliqdan tashqarida taqsimlanganligi ko'rindi. Qiyinlik darjasini juda past (qiyinlik darjasini bo'yicha 1-4-o'rinda turgan test top-

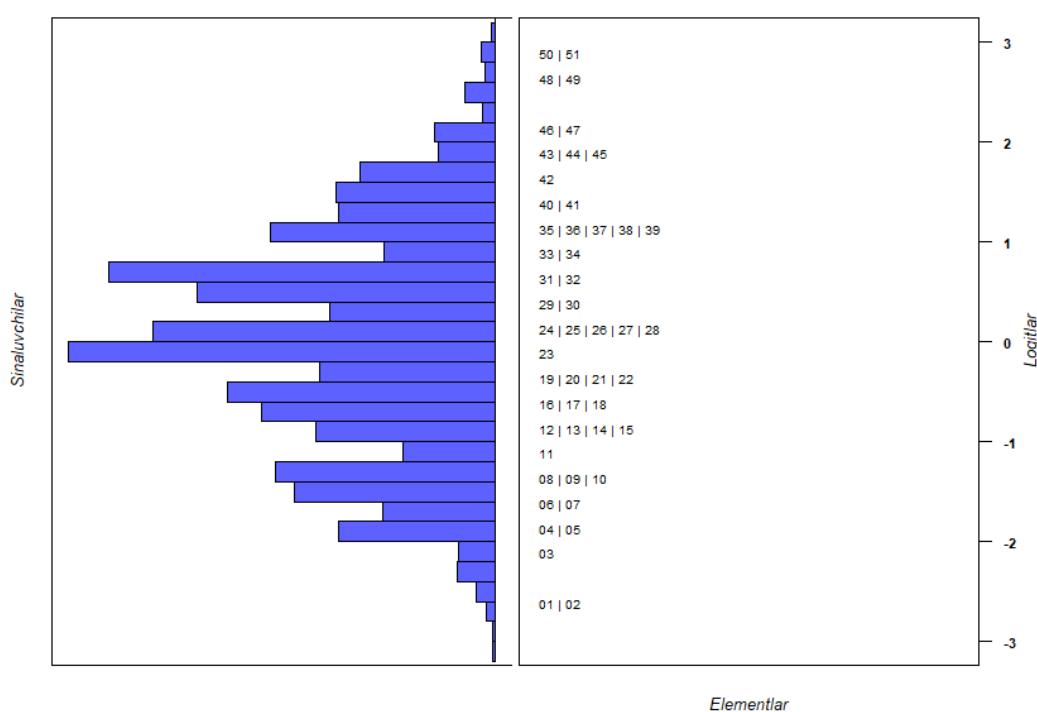
shiriqlari) va juda yuqori (qiyinlik darjasini bo'yicha 52-55-o'rinda turgan test topshiriqlari) test topshiriqlaridan juda kam miqdordagi ma'lumot olindi, shuning bunday test topshiriqlari o'rniga mos ravishda (-3: 3) oraliqdagi test topshiriqlarini kiritish maqsadga muvofiq bo'ladi.

2-rasmdagi taqsimotdagi bo'sh joylarga va bir xil qiyinlikdagi test topshiriqlari o'rniga bo'sh joylarga mos keladigan qiyinlik darajasidagi test topshiriqlaridan qo'yish taqsimotni yanada yaxshilash imkonini beradi.

3-rasmdan ham talabgorlarning qobiliyat darajalari (**-3,09: 3,86**) logit birligi oralig'ida, test topshiriqlarining qiyinlik darajalari esa (**-2,62: 4,5**) oralig'ida ekanligi ko'rindi. 3-rasmdan ko'rindiki, 1-test sinovi natijalariga mos holda 52-55-o'rnlarda turgan test topshiriqlarining qiyinlik darajalari ham (**-3:3**) logit birligi oralig'idan tashqarida joylash-gan. Bu yerda ham qiyinlik darajasi bo'yicha 52-55-o'rnlardagi test topshiriqlarining

o'rniga 3 logit birligi oralig'iga to'g'ri keladigan qiyinlikdagi test topshiriqlaridan qo'yish maqsadga muvofiq bo'ladi va bir xil qiyinlikdagi test topshiriqlari o'rniga bo'sh joylarga mos keladigan qiyinlik darajasidagi test topshiriqlaridan qo'yish taqsimotni yanada yaxshilashi mumkin.

1- va 2-test sinovlari natijalarining Rayt xaritalarini solishtiladigan bo'lsak, 1-test sinovlarida qiyinlik darajalari bo'yicha test topshiriqlari (**-3:3**) logit birligi oralig'iga tushmagan oson (ID raqamlari- T18, T2, T7 va T16 bo'lgan test topshiriqlari) va qiyin (ID raqamlari- 043A, 036B, 041A va 045A bo'lgan test topshiriqlari) test topshiriqlari mavjud ekanligini kuzatishimiz mumkin.



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

2-test sinovlarida esa qiyinlik darajalari bo'yicha test topshiriqlari (-3:3) logit birligi oralig'iga tushmagan faqat qiyin (ID raqamlari - 038A, 038B, 041B va 041A bo'lgan test topshiriqlari) test topshiriqlari mavjud ekanligi kuzatildi.

Quyida (5-jadval) matematika fanidan Milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 1- va 2-test sinovi natijalarining Rash modeli bilan aniqlangan qiyinlik darajalari keltirilgan:

5-jadval

Rash modeli bilan aniqlangan qiyinlik darajalari

	1-test sivoni natijalari bo'yicha aniqlangan qiyinlik darajalari	2-test sivoni natijalari bo'yicha aniqlangan qiyinlik darajalari		
Nº	ID	b	ID	b
1	T18	-7,026	T25	-2,619
2	T2	-3,423	T5	-2,600
3	T7	-3,155	T10	-2,076
4	T16	-3,002	T20	-1,942
5	T24	-2,758	T7	-1,930
6	T25	-2,639	T1	-1,609
7	T6	-2,582	T8	-1,553
8	T10	-2,468	T24	-1,423
9	T11	-2,262	T12	-1,387
10	T3	-2,057	T16	-1,321
11	T20	-2,053	T2	-1,204
12	T12	-1,857	T14	-0,911
13	T1	-1,753	T6	-0,866
14	T5	-1,618	T22	-0,775
15	T26	-1,477	T23	-0,762
16	T28	-1,158	T26	-0,727
17	T31	-1,031	T15	-0,618
18	T17	-0,837	T18	-0,516
19	T19	-0,786	T21	-0,352
20	T8	-0,781	T9	-0,334
21	T13	-0,751	T19	-0,300
22	038B	-0,747	T3	-0,286
23	T9	-0,489	T11	-0,058
24	T14	-0,404	T28	0,031
25	T33	-0,276	T34	0,087

26	T32	-0,124	T35	0,158
27	T23	-0,071	T33	0,189
28	O38A	0,091	T32	0,233
29	O37A	0,106	T31	0,337
30	T21	0,135	O42A	0,470
31	T34	0,209	T4	0,537
32	T29	0,26	T27	0,563
33	T4	0,274	O36A	0,847
34	T15	0,33	T30	0,968
35	O37B	0,348	O43A	1,008
36	O40A	0,434	O44A	1,014
37	T30	0,499	T29	1,172
38	T27	0,558	O42B	1,200
39	O39A	0,669	T17	1,246
40	T22	0,727	O36B	1,379
41	O41A	1,128	O45A	1,459
42	O42A	1,436	T13	1,570
43	T35	1,44	O39A	1,760
44	O45B	1,767	O40A	1,774
45	O43B	1,814	O39B	1,814
46	O42B	1,975	O45B	2,023
47	O44A	2,023	O37A	2,248
48	O36A	2,279	O44B	2,576
49	O44B	2,303	O43B	2,604
50	O40B	2,593	O40B	2,947
51	O39B	2,728	O37B	2,990
52	O43A	3,133	O38A	3,118
53	O36B	3,348	O38B	3,381
54	O41B	3,636	O41B	3,946
55	O45A	4,927	O41A	4,497

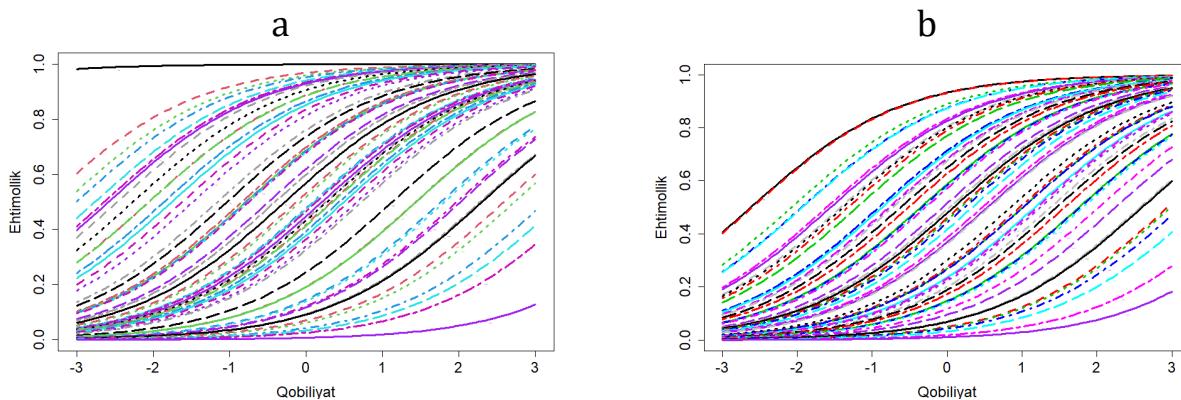
5-jadvalning 1-test sivoni natijalarini bo'yicha aniqlangan qiyinlik darajalarini ko'radigan bo'lsak, (Rash modeli bo'yicha) O45A ID raqamli test topshirig'i eng qiyin, T18 ID raqamli test topshirig'i esa eng oson ekanligini ko'rish mumkin. Bu 4a-rasmdagi ele-

ment xarakteristikasi chiziqlarining (EXCh) o'zaro joylashuvidan ham yaq-qol ko'rindi (O45A ID test topshirig'i pastdan birinchi uzluksiz chiziq, T18 ID raqamli test topshirig'i yuqoridan birinchi uzluksiz chiziq).

5-jadvalning 2-test sivoni natijalari bo'yicha aniqlangan qiyinlik darajalarini ko'radigan bo'lsak, (Rash modeli bo'yicha) bu holatda 041A ID raqamli test topshirig'i eng qiyin, T25 ID raqamli test topshirig'i esa eng oson ekanligini ko'rish mumkin. Bu esa 4b-rasmdagi element xarakteristikasi chiziqlarining (EXCh) o'zaro joylashuvidan ham yaqqol ko'rinish turibdi

(ID raqami- 041A bo'lgan test topshirig'i pastdan birinchi uzlusiz chiziq, ID raqami- T25 bo'lgan test topshirig'i esa yuqoridan birinchi uzlusiz chiziq).

4a- va 4b-rasmlardan har xil qobiliyatli test topshiruvchilarning qobiliyatini baholash uchun albatta har xil qiyinlikdagi test topshiriqlari bo'lishi kerak ekanligi ko'rinish turibdi.



4-rasm. 1- test sinovi (a) va 2-test sinovi (b) natijalari bo'yicha aniqlangan element xarakteristikasi chiziqlari

5-jadvaldan ham 1-test sinovlarida qiyinlik darajalari bo'yicha test topshiriqlari (-3:3) logit birligi oralig'iga tushmagan oson (ID raqamlari- T18, T2, T7 va T16 bo'lgan test topshiriqlari) va qiyin (ID raqamlari- 043A, 036B, 041A va 045A bo'lgan test topshiriqlari) hamda 2-test sinovlarida esa qiyinlik darajalari bo'yicha test topshiriqlari (-3:3) logit birligi oralig'iga tushmagan faqat qiyin (ID raqamlari- 038A, 038B, 041B va 041A bo'lgan test topshiriqlari) test topshiriqlari mavjud ekanligi ko'rinish turibdi.

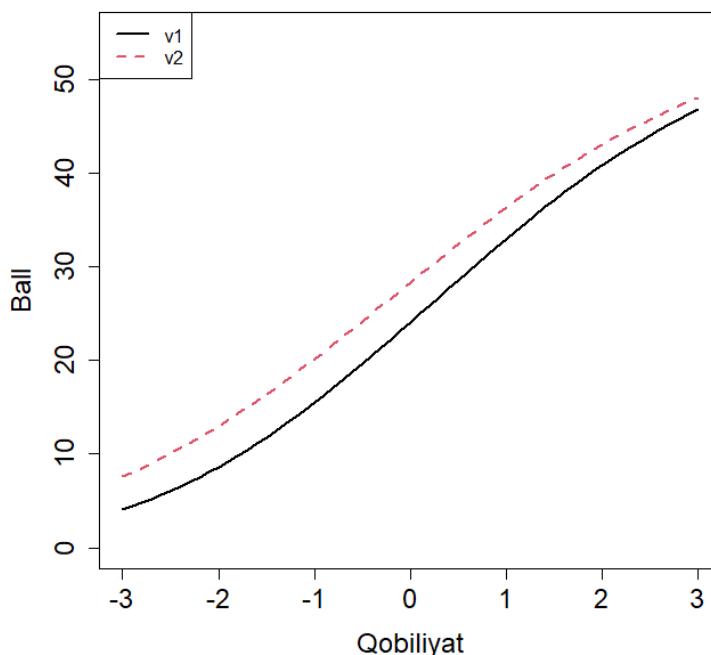
Aniqlangan EXChlar asosida test xarakteristikasi chiziqlarini (TXCh) ham hisoblash mumkin. 5-rasmda 1-test sinovlarida (uzluksiz chiziq) va 2-test sinovlarida (uzuq chiziq) ishlatilgan variantlardan aniqlangan TXCh keltirilgan.

5-rasmdan 1-TXCh 2-TXChga nisbatan pastda joylashganligini ko'rish mumkin. Test variantlari umuman olganda 2-xil shkalada, bu test variantlarining qiyinligini solishtirish imkonini bermaydi, chunki shkalaarning har xilligi tufayli ushbu holatni test variantining qiyinliklari farqi

hisobiga yoki sinaluvchilarning qobiliyatlar farqi hisobiga bo'layotganini aniqlab bo'lmaydi.

Bu holat zamonaviy test nazarayasidagi tenglashtirish va kalibrovkalash orqali yechiladi. Amaliyotda bu xalqaro tajribada ham [13], respublikamizda chet tillari bo'yicha "multilevel" testlari natijalarini baholashda ham ishlatilmoqda [14]. Objeaktiv baholashda xatoliklarni kamaytirish tartibli, kalibrovkalangan test

topshiriqlaridan iborat bazalarga o'tish uchun shu usulda baholash tavsiya qilinadi. Bu test topshiriqlarining qiyinlik darajalari va qobiliyat darajalari bir xil shkalada bo'ladi va ular test natijalarini hisoblash jaryonidayoq aniqlanadi. Shuningdek, bunday baholashda statistik tahlillar izchilligi ta'minlanadi. Bu esa test natijalarining ichonchliligi va validligi haqida to'g'ri xulosalar chiqarish imkonini beradi.

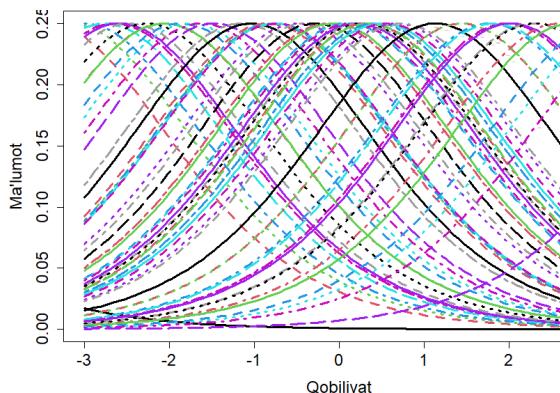


5-rasm. 1- (uzluksiz chiziq) va 2- (uzuq chiziq) test sinovlarida ishlatilgan variantlardan aniqlangan test xarakteristikasi chiziqlari

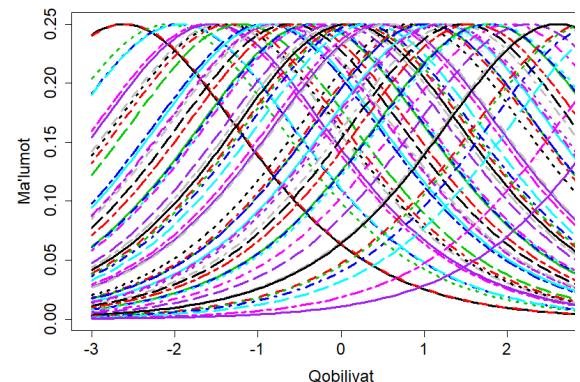
6-rasmida 1- va 2-test sinovi natijalari bo'yicha tasvirlangan har bir elementning (test topshirig'ining) ma'lumot chiziqlari (EMCh)ni tahlil qilib, bu to'g'risida ko'proq ma'lumot olish mumkin. EMCh kengligi har bir element har xil qobiliyatli test topshiruvchilar haqida qanchalik ko'p ma'lumot berishi mumkinligini ko'rsa-

tadi. 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. 6-rasmdan 1- va 2-test sinovi natija-



larining element ma'lumoti chiziqlari deyarli bir xil ekanligi ko'rindi.



6-rasm. 1- va 2- test sinovlarida ishlatilgan element ma'lumoti chiziqlari.

Qiyinlik darajasi (1-test sinovi natijalari bo'yicha) juda past (qiyinlik darajasi bo'yicha 1-4-o'rinda turgan test topshiriqlari) va juda yuqori (qiyinlik darajasi bo'yicha 52-55-o'rinda turgan test topshiriqlari) hamda qiyinlik darajasi (2-test sinovi natijalari bo'yicha) juda yuqori (qiyinlik darajasi bo'yicha 52-55-o'rinda turgan test topshiriqlari) test topshiriqlaridan juda kam miqdordagi ma'lumotlar olinadi, shuning uchun bunday test topshiriqlari o'rniga (-3:3) oralidagi test topshiriqlarini kiritish, yuqorida ta'kidlab o'tganimizdek, maqsadga muvofiq bo'ladi.

7a-rasmda 1-test sinovi natijalari bo'yicha test ma'lumoti chizig'i (TMCh) keltirilgan. Testning umumiyligi ma'lumot miqdori 55,00 ga teng bo'lib, shundan (-3:3) oralig'idagi qobiliyatga ega bo'lganlar uchun ma'lumot miqdori 40,53 (73,8 foiz) ga teng. (-3:0) va (0:3) oralialardagi qobiliyatga ega bo'lgan-

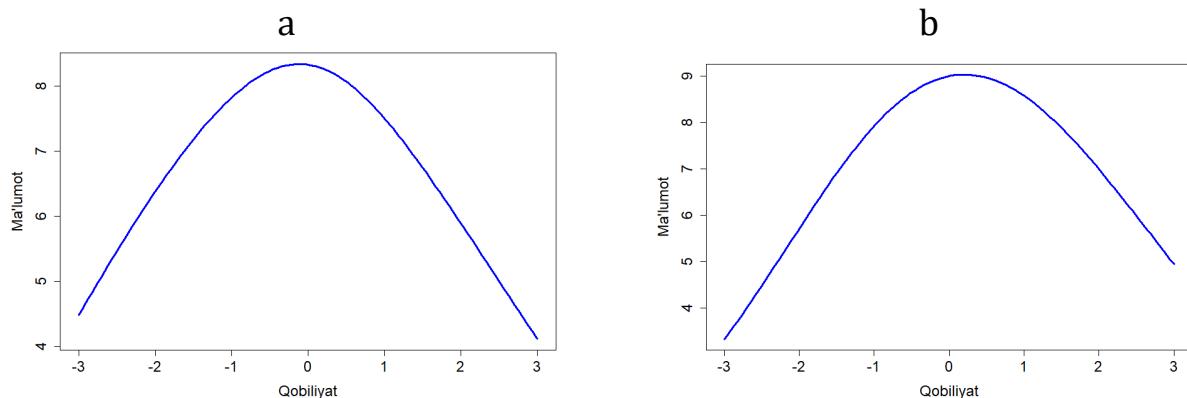
ganlar miqdori mos ravishda 20,78 (37,84 foiz) va 19,75 (35,96 foiz) ga mos keladi. Ma'lumot chizig'i cho'qqisining nolga nisbatan chap tomonga biroz surilganligi ushbu test varianti qobiliyat darajasi pastroq bo'lgan sinaluvchilar to'g'risida biroz ko'proq ma'lumot berishini anglatadi.

7b-rasmda esa, 2-test sinovi natijalari bo'yicha test ma'lumoti chizig'i (TMCh) keltirilgan. Bunda ham testning umumiyligi ma'lumot miqdori 55 ga teng bo'lib, shundan (-3:3) oralig'idagi qobiliyatga ega bo'lganlar miqdori mos ravishda 19,96 (36,3 foiz) va 22,74 (41,37 foiz) ga mos keladi. Ma'lumot chizig'i cho'qqisining nolga nisbatan o'ng tomonga birozgina surilganligi ushbu test varianti qobiliyat darajasi

yuqoriroq bo'lgan talabgorlar to'g'-risida biroz ko'proq ma'lumot berishi ni anglatadi.

Qiyinlik darajasi juda past bo'lgan test topshiriqlarini o'rniqa -3 logit birligi atrofidagi test topshiriqlaridan va qiyinlik darajasi juda yuqori bo'lgan

test topshiriqlarining o'rniqa 3 logit birligi atrofidagi test topshiriqlaridan kiritib, yuqori va past qobiliyat darajalaridan olinadigan ma'lumot miqdori orasidagi tafovutni yanada kamaytirish mumkin.



7-rasm. 1- test sinovi (a) va 2-test sinovilarida (b) ishlataligani variantlardan aniqlangan test ma'lumoti chiziqlari

XULOSA

Matematika fanidan Milliy sertifikat uchun o'tkazilgan 1- va 2-test sinovida foydalanilgan test topshiriqlarining ishonchlilik koeffitsiyenti (Kronbax alfa koeffitsiyenti) mos ravishda 0,90 va 0,91 ga teng ekanligi, ishonchlilik koeffitsiyentiga qo'yilgan mezonlarga asosan, test topshiriqlarining o'zaro ichki muvofiqligi "a'lo" darajada ekanligi aniqlandi.

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 stan-

dart 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 sinaluvchilarining tayyorgarlik darajasining past yoki yuqoriligidagi ham bog'liqdir.

Biserial korrelyatsiya koeffitsiyenti qiymatlari 0,25 dan kichik bo'lgan test topshiriqlarini o'rganib chiqib kerakli o'zgarishlar qilish, lozim bo'lsa variantdan chiqarib tashlash maqsadiga muvofiq bo'ladi.

Biserial 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.

1- va 2-test sinovi natijalari bo'yicha Rayt xaritasidan aniqlangan bir xil qiyinlikdagi test topshiriqlari o'rniaga bo'sh joylarga mos keladigan qiyinlik darajasidagi test topshiriqlaridan qo'yish taqsimotni yanada yaxshilash uchun imkon yaratadi.

Qiyinlik darajasi juda past va juda yuqori test topshiriqlaridan juda kam

miqdordagi ma'lumot olinishi aniqlandi, shuning uchun bunday test topshiriqlari o'rniga mos ravishda ($-3:3$) logit birligi oralig'idagi test topshiriqlarini kiritish, ushbu test topshiriqlaridan ko'proq ma'lumot olish imkonini beradi.

TXChdan turli xil variantlardan aniqlanadigan qiyinlik va qobiliyat darajalari bir xil shkalada bo'lishi muhimligi ko'rsatildi va tavsiyalar berildi.

ADABIYOTLAR

1. Spearman, C. (1904a). "General intelligence," objectively determined and measured. American Journal of Psychology, 15, 201-293.
2. Spearman, C. (1904b). The proof and measurement of association between two things. American Journal of Psychology, 15, 72-101.
3. Spearman, C. 1907. Demonstration of formulae for true measurement of correlation. Am. J. of Psychology. 18, 160-169.
4. Spearman, C. 1910. Correlation from faulty data, British J. of Psychology. 3, 271-295.
5. Аванесов В.С. Теория и методика педагогических измерений. сТ и МКО УГТУ-УПУ, 2005
6. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: учеб. Пособие М.: Логос, 2002, с. 432.
7. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Alfa_Kronbax#:~:text=Коефициент алфа Кронбаха, и для проверки их надёжности.](https://ru.wikipedia.org/wiki/Alfa_Kronbax#:~:text=Коефициент%20алфа%20Кронбаха,%20и%20для%20проверки%20их%20надёжности.)
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 jurnali, 1-son, 2023
9. Hambleton, R. K., Swaminathan, H., and Rogers, H.J. (1991), Fundamentals of item response theory. Newbury Park, CA: Sage
10. Ivailo Partchev (2004), A visual guide to item response theory, Friedrich-Schiller-Universitat" Jena
11. Dimitris Rizopoulos (2006). ltm: An R package for Latent Variable Modelling and Item Response Theory Analyses, Journal of Statistical Software, 17 (5), 1-25.

12. B.D. Wright and M.H. Stone, Best Test Design (MESA Press, Chicago, 1979).
13. Wobbe Zijlstra, ALTE-accreditation Uzbekistan Psychometrics-Online Seminar, Tashkent, 2022-June.
14. A. Abbosov, Analysis of multilevel English language proficiency tests (2023), Axborotnoma, p. 79-91.

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 paper analysis the results of tests on mathematics for the National certificate administered in December of 2022 and February of 2023 are analyzed within classical test theory and Rasch model. Descriptive statistics and correlation answers to the individual elements with the total score from the results of each two forms are discussed. Difficulties of the elements used in each two forms are discussed within the classical test theory and Rasch model. Using the difficulties of the elements and ability estimates obtained by Rasch model Wright-maps of the two forms are made and concordance of the difficulties and abilities are discussed. Discussions are given within the obtained element characteristics curves and test ones as well as element and information curves. Based on the obtained results recommendation on scaling and calibration issues are given.

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

RAYT XARITASI, ICHKI VA TASHQI MOSLIK STATISTIKALARI: BIOLOGIYA FANIDAN O'TKAZILGAN TEST SINOVI NATIJALARI

A.B. Normurodov, I.A. Boyxonov

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

Qisqacha mazmuni. Ushbu maqolada biologiya fanidan umumiy o'rta ta'limgaklarining 9-sinf bitiruvchi o'quvchilaridan ilmiy tadqiqot uchun olingan test sinovi natijalari Rash modeli asosida tahlili qilindi. Rayt xaritasi, ichki (infit) va tashqi (outfit) moslik statistikalari o'rganildi. Test topshiriqlarining qiyinlik darajalari va qobiliyat darajalarining o'zaro mosligini Rayt xaritasi bilan tahlil qilish va mo'ljallangan guruh uchun test topshiriqlarini tanlash mumkinligi ko'rsatildi. Test topshiriqlarining va sinaluvchilar qobiliyat darajalarining ichki (infit) va tashqi (outfit) mosligi tahlil qilindi. Statistik tahlillar Rash modeli test variantlarini shakllantirish, standartlik va xavfsizlikni ta'minlash, kalibrovkalangan test topshiriqlari bazasini yaratish va qobiliyatlarni obyektiv baholash uchun muhim ekanligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: Rash modeli, Rayt xaritasi, qiyinlik darajalari, qobiliyat darajalari, ichki va tashqi moslik statistikalari.

1. Kirish

Bizga ma'lumki, baholash uchun o'tkaziladigan barcha o'lchashlarda imkon qadar obyektivlikka erishish talab etiladi. Bunda obyektiv o'lchashlarga yuz foiz erishib bo'lmasada, test topshiriqlari qiyinlik darajalarini kalibrovkalashda o'lchashlar ob'yektga va o'lhash vositasiga bog'liq bo'lmasligi lozim. Umuman olganda o'lchashlar tanlangan obyektdan va o'lchov vositalaridan xoli bo'lishi kerak. Bilimlarni baholashda bu muammolar juda ko'p kuzatiladi. Masalan, bitta test varianti ikkita guruhda har xil qiyinlik darajalarini ko'rsatadi, bunda test topshiriqlari qiyinlik darajalari invariantligi muammosi kelib chiqadi, ya'ni qiyinlik

darajalair sinaluvchilar qobiliyatiga bog'liq bo'lib qoladi. Bitta guruhga ikki xil variant berilganda esa, qobiliyat invariantligi muammosi yuzaga chiqadi, ya'ni qobiliyatlar test topshiriqlarining qiyinlik darajasiga bog'liq bo'lib qoladi. Bundan tashqari o'lchashlar obyektivligiga erishish uchun bir o'lchovli shkalalar talab etiladi, ya'ni aniqlanayotgan xususiyat ajratib olingan holda talqin qilinishi lozim. Bu tarkibiy qismlarni butunlay ajratib olish imkon yo'q, shuning uchun bir o'lchovlilikni ta'minlash deganda barcha test topshiriqlari birgalikda ahamiyati katta bo'lgan qobiliyat darajalarining tarkibiy qismlarini yaxshi ajratib olishi tushunilishi

lozim. Test sinovlarida ham turli xil sinaluvchilarning qobiliyat darajalariga mos bo'lgan turli xil qiyinlik darajadagi test topshiriqlari mavjud bo'lishi maqsadga 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. Bunday muammolarni hal qilish uchun Rash modelidan [1-4] keng foydalilaniladi. Bu modelda yuqorida keltirilgan, invariantlik va bir o'lchovlilik xususiyatlari hisobga olin-gan. Bir o'lchovlilikni ta'minlash mushkul bo'lishiga qaramasdan, uni ta'-minlash uchun oldindan tayyorgarlik

ishlarini amalga oshirish va bu ishlar qanchalik amalga oshirilganini empirik usullar bilan tekshirish imkonи 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'lchovni nimaligini, ta'lim tizimida o'lchovlarni qanday sifatli amalga oshirish imkoniyatini beradi.

Ushbu maqolada biologiya fani dan umumiyo'rta ta'lim maktabalarining 9-sinf bitiruvchi o'quvchilardan ilmiy tadqiqot uchun olingan test sinovi natijalarining Rash modeli asosida tahlili orqali Rayt xaritasi, ichki (infit) va tashqi (outfit) moslik statistikalari ko'rib chiqilgan.

2. Rayt xaritasi: marginal maksimal o'xshashlik usuli

Rash modeli asosida aniqlangan qiyinlik darajalarining sinaluvchilar qobi-liyatlariga qanchalik mosligini Rayt [5] xaritasi yordamida tahlil qilish mumkin [6,7]. Rash modeliga [4] ko'ra, dixotomik elementlarga individual javoblar ehtimoli shaxsning qobiliyat va element qiyinlik darajalari bilan aniqlanadi. Bunda qobiliyat deganda umumiyo'intellektual qobiliyatni emas, balki tadqiqot qilinayotgan yashirin xususiyat nazarda tutilishini ta'kidlab o'tish lozim. Qobiliyatlar θ_s parametri

bilan aniqlanadi va uni baholash ehtimollikka asoslangan bo'ladi, chunki bir xil qobiliyat darajasidagi sinaluvchilar bir xil test topshiriqlariga har xil javob berishi mumkin.

Rash modeliga ko'ra, dixotomik elementlarga individual javoblar ehtimoli shaxsning qobiliyat darjasini va element qiyinligi bilan aniqlanadi. Bu quyidagi matematik formula orqali ifodalanadi:

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

bu yerda $X_{si} = 1$ s -sinaluvchining i -test topshirig'iga to'g'ri javob berish

ehtimolligi, θ_s -qobiliyat o'zgaruvchisi, b_i -topshiriq qiyinlik darjasи, e -natural logarifm asosi ($e=2,7182818 \dots$).

Bu formulaga (1) ko'ra to'g'ri javoblar ehtimolligi qobiliyat va qiyinlik kabi o'zgaruvchilarining farqiga bog'liq, bu esa qobiliyat va qiyinlik o'zgaruvchilariga ixtiyoriy o'zgarmas son qo'shilganda ehtimollik o'zgarmasligini bildiradi. Bundan Rash modelida koordinata boshi tanlanishi ixtiyoriy ekanligini anglash mumkin. Odatda koordinata boshi sifatida o'rtacha qiyinlik yoki qobiliyat darjasи tanlanadi. Logit birligining o'lchovi o'zgaruvchining tanlanish yo'liga bog'liq, shuning uchun Rash modeli bilan amalgamoshirilgan tahlillarda shkala bir xil bo'lmaydi. Lekin ular o'rtasidagi bog'liqlik mavjud bo'lib, bu muammolarni hal qilish usullari [8, 9] havolalarda berilgan. Rash modeli asosida aniqlangan qiyinlik darajalarini sinaluvchilar qobiliyatlariga qanchalik mosligini Rayt [5] xaritasi yordamida tahlil qilish mumkin [6,7].

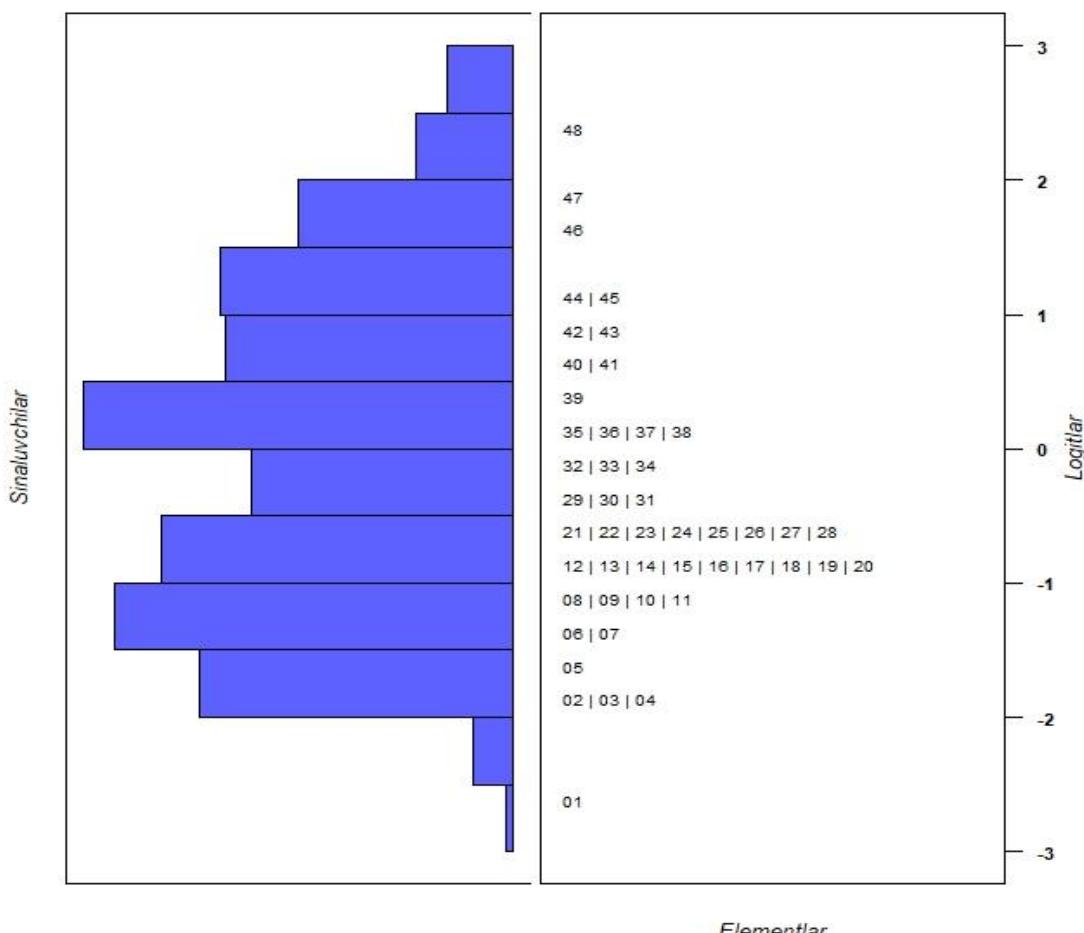
Rayt xaritasi – test topshiriqlarining qiyinlik darajalarini va sinaluvchilarining qobiliyat darajalarining o'zaro mos kelishini aniqlovchi diagramma hisoblanadi. Rash modeli asosida aniqlangan qiyinlik darajalarini sinaluvchilar qibiliyatlariga qanchalik mosligini ikki xil usul bilan marginal maximal o'xhashlik va shartli maximal o'xhashlik usullari bilan [10] mualliflar maqolasida tahlil qilib ko'r-satilgan. 9-sinf bitiruvchilar uchun biologiya fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalari bo'yicha test top-

shiriqlarining qiyinlik darajalari va sinaluvchilarining qobiliyat darajarining o'zaro mosligi Rayt xaritasini shartli maksimal o'xhashlik usuli bilan tahlillari [11] havolada keltirilgan. Shu sababli bu maqolada Rash modeli asosida marginal maksimal o'xhashlik usulida olingan qiyinlik darajalarini va sinaluvchilarining qobiliyat darajalarining o'zaro mosligi Rayt xaritasini keltiramiz. Marginal maksimal haqiqatga o'xhashlik usuli [12-13] raqamlı hisob-kitoblar uchun qiyinroq, chunki u raqamlı integrallashni o'z ichiga oladi, lekin hozirgi zamonaviy kompyuterlar uchun bu muammo tug'dirmaydi, shuning uchun zamonaviy test nazariyasi bo'yicha kompyuter dasturlarida qobiliyat va element parametrlarini baholash uchun ushbu usulni qo'llash tobora keng tarqalmoqda.

1-rasmda 9-sinf bitiruvchilar uchun biologiya fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalari bo'yicha Rayt xaritasi keltirilgan. Biologiya fanidan o'tkazilgan test sinovlarida test variant 48 ta (38 ta ochiq va 10 ta yopiq test topshiriqlari) test topshiriqlaridan iborat bo'lib, ajratilgan vaqt javoblar varaqasini bo'yash bilan birgalikda 120 daqiqani tashkil etdi. Test sinovida jami 423 nafar talabgorlar ishtirot etgan. Rasmida test topshiriqlari qiyinlik darajasining o'sib borish tartibida raqamlangan (1-test topshirig'i eng oson, ..., 48-test topshirig'i eng qiyin), test topshiriqlari ID raqami boshqa bo'lishi mumkin.

Hisoblashlarga ko'ra qobiliyat darajalari **-2,61** va **2,63** logit birligi oralig'ida, test topshiriqlari qiyinlik darajalari esa **-2,63** va **2,41** logit birligi oralig'ida taqsimlangan. Umuman ol-ganda o'rtacha qiyinlik darajasidagi test topshiriqlari eng ko'p sinaluv-chilar haqida ma'lumot beradi,

chunki tanlangan guruh uchun o'rtacha qobiliyat darajasidagilar eng ko'p bo'ladi. Masalan, qiyinlik darjasasi 0,02 bo'lgan o'rtacha qiyinlikdagi test topshirig'i (**-3:3**) oralig'ida 0,90 (90 foiz), (**-3:0**) oraliqda 0,41 (41 foiz) va (**0:3**) oraliqda 0,49 (49 foiz) ma'lumot beradi.



1-rasm. Rash modeli (marginal maksimal o'xhashlik usuli) bilan aniqlangan qobiliyat va qiyinlik darajalarining mosligi (Rayt xaritasi)

Ushbu test varianti orqali sinaluvchilardan olinadigan umumiylar ma'lumot miqdori 47,99 ga teng bo'lib, shundan (**-3:3**) oralig'idagi qobiliyatga ega bo'lganlar uchun ma'lumot miqdori 40,9 (85,3 foiz) ga teng. (**-3:0**) va (**0:3**) oraliqlardagi qibiliyatga ega bo'lganlar miqdori esa mos

ravishda 23,8 (49,6 foiz) va 17,1 (35,6 foiz) ga to'g'ri keladi. Bu natijalar esa ushbu test varianti qobiliyat darjasasi o'rtachadan past bo'lgan sinaluvchilar o'rtachadan yuqori bo'lgan sinaluvchilarga nisbatan ko'proq ma'lumot berishini ko'rsatadi.

Sinaluvchilar haqida olinadigan ma'lumot miqdori test topshiriqlari soniga ham bog'liq bo'ladi [14]. Shuning uchun test variantida imkon qadar har bir sinaluvchi qobiliyat darajasi uchun test topshiriqlari mavjud bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Bu maqsadga erishish uchun kalibrovkalangan test topshiriqlari bazasidan foydalanish muhim. Bunday bazada mo'ljalangan guruh uchun barcha test topshiriqlarining qiyinlik darajalari aniqlangan va ular bir xil shkalada bo'ladi. Kalibrovkalangan bazadan foydalanib, test variantida test topshiriqlari taqsimotini oldindan maqsadga muvofiq tarzda ta'minlash mumkin. Bundan tashqari Rayt xaritasidan foydalanib test topshiriqlarini (-3:3) oralig'ida bir xil taqsimlash va bu orqali test variantida test topshiriqlarining

qiyinlik darajalari hamda qobiliyat darajalari taqsimotlarini bir-biriga yaqin bo'lishiga erishish mumkin. Masalan, 1-rasmdagi Rayt xaritasidan biologiya fanidan test variantining (1:2,5) va (-2,5:-2) logit birligi oralig'idiagi qobiliyat darajalari uchun test topshiriqlari soni juda kam ekanligini ko'rish mumkin. Yuqorida keltirilgan tahlil natijalaridan ushbu sinaluvchilar qobiliyat darajalarining **-2,61** va **2,63** logit birligi oralig'ida ekanligini hisobga olsak, **-2,61** va **2,63** birlikdagi qobiliyat darajalari uchun umuman test topshiriqlari mavjud emasligini ko'rish mumkin. Shuning uchun Rayt xaritasidan foydalanib, test variantida test topshiriqlarining qiyinlik darajalari hamda qobiliyat darajalari taqsimotlarini to'g'rilash mumkin bo'ladi.

3. Ichki (infit) va tashqi (outfit) moslik statistikasi

Bu bo'limda 9-sinf bitiruvchilari uchun biologiya fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalari bo'yicha test topshiriqlari va qobiliyat darajalarining ichki (infit) va tashqi (outfit) moslik statistikalari tahlili keltirilgan.

Umuman olganda ichki moslik (infit) statistikasida qobiliyat darajalarining javoblar namunasiga va aksincha javoblar namunasining qobiliyat darajasiga sezgir bo'ladi [10]. Test topshiriqlarining ichki mosligi aniqlangan mezonlardan katta bo'lsa, Gutman namunasi [15] to'g'risida, mezonlardan kichik bo'lsa, muqobil o'quv dasturi bilan bog'liq ma'lumotlar beradi.

Tashqi moslik (outfit) statistikasi an'anaviy χ^2 usuliga asoslangan. U test topshiriqlari qiyinlik darajalari qobiliyat darajasidan va aksincha qobiliyat darajasi qiyinlik darajasidan tashqaridaligini ko'rsatadi. Test topshiriqlari uchun esa tashqi moslik uning uchun aniqlangan mezonlardan katta bo'lsa, maqsadga muvofiq bo'lмаган javoblarni, kichik bo'lsa, tasodifiy yoki ehtiyoitsizlik bilan berilgan javoblarni bildiradi.

Tashqi va ichki moslik statistikasi quyidagi formulalar bilan hisoblanadi [16]

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

$$\text{Outfit}_s = \frac{\sum_i (X_{si} - E(X_{si}))^2}{n_s}, \text{Infit}_s = \frac{\sum_i (X_{si} - E(X_{si}))^2}{\sum_{si} Var(X_{si})}, \quad (3)$$

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 [17] tahlillardan so'ng bu chegaralarni 0,5 va 1,5 qilib olish ham mumkinligini ko'rsatdi. [18] havolada tashqi va ichki moslik uchun mos ravishda $1 \pm \frac{6}{\sqrt{n}}$ va $1 \pm \frac{2}{\sqrt{n}}$ dan foydalanish tavsiya qilinadi. Shunindek, [19] havolada ichki va tashqi mosliklar test topshiriqlari soni va qiyinlik darajasiga bog'liqligi ko'r-satilgan.

1-jadvalda biologiya fanidan 9-sinf bitiruvchi o'quvchilaridan ilmiy tadqiqot uchun o'tkazilgan test sinovi natijalari bo'yicha test sinovida ishlatilgan test topshiriqlarining Rash modeli bilan aniqlangan qiyinlik darajalari hamda (2) formula bilan hisoblangan ichki va tashqi moslik statistikalari keltirilgan. Jadvaldagagi ma'lumotlar tartib raqami test topshiriqlarining qiyinlik darajasi oshib borishi tartibida joylashtirilgan (1-test topshirig'i eng oson, ..., 48-test topshirig'i eng qiyin). Shuning uchun test topshiriqlari ID raqamlari tartib raqamlaridan farq qilishi mumkin.

1-jadval

Test topshiriqlarining qiyinlik darajalari, ichki (**infit**) va tashqi (**outfit**) moslik statistikalari

Nº	ID	β	Infit	Outfit
1	B0000002	-2,63	1,0	0,7
2	B0000001	-1,98	0,8	0,5
3	B0000015	-1,90	0,8	0,6
4	B0000042	-1,81	0,9	0,7
5	B0000009	-1,57	1,0	1,1
6	B0000024	-1,41	0,9	0,7
7	B0000033	-1,28	0,9	0,8
8	B0000023	-1,17	0,9	0,8
9	B0000010	-1,14	0,8	0,7
10	B0000030	-1,13	0,9	0,8
11	B0000003	-1,03	0,9	0,8
12	B0000035	-0,95	0,7	0,6
13	B0000012	-0,95	0,9	0,8

14	B0000014	-0,92	0,8	0,7
15	B0000006	-0,92	0,8	0,7
16	B0000029	-0,86	1,0	0,9
17	B0000007	-0,85	1,0	1,0
18	B0000032	-0,85	0,9	0,9
19	B0000018	-0,84	0,9	0,8
20	B0000013	-0,78	0,9	0,8
21	B0000039	-0,73	0,9	0,9
22	B0000027	-0,69	0,9	0,8
23	B0000019	-0,64	1,1	1,0
24	B0000025	-0,62	0,9	0,8
25	B0000020	-0,61	0,9	0,8
26	B0000034	-0,55	1,0	1,0
27	B0000008	-0,55	0,9	0,8
28	B0000041	-0,53	0,9	0,9
29	B0000044	-0,49	1,2	1,2
30	B0000045	-0,47	1,1	1,1
31	B0000004	-0,45	1,0	1,0
32	B0000026	-0,18	0,8	0,7
33	B0000017	-0,12	0,9	0,8
34	B0000021	0,00	0,8	0,7
35	B0000038	0,02	1,0	1,0
36	B0000011	0,09	1,0	1,1
37	B0000005	0,14	0,9	0,9
38	B0000031	0,20	1,1	1,1
39	B0000036	0,30	0,8	0,7
40	B0000016	0,53	1,2	1,3
41	B0000028	0,72	0,9	0,9
42	B0000037	0,81	1,3	1,6
43	B0000043	0,84	1,1	1,2
44	B0000040	1,18	1,2	1,5
45	B0000046	1,24	0,8	0,6
46	B0000047	1,68	0,8	0,6
47	B0000022	1,76	0,9	0,7
48	B0000048	2,41	0,9	0,7

1-jadvaldan test topshiriqlari ichki moslik 0,7-1,3 oralig‘idan tash-qariga chiqmaganligini, bu esa ushbu

variantda Gutman namunasi va o‘quv dastur bilan bog‘liq muammolar mavjud emasligini ko‘rsatadi.

1-jadvaldan qiyinlik darajasi bo'yicha 2 (B0000001)-, 3 (B0000015)-, 12 (B0000035)-, 45 (B0000046) va 46 (B0000047)-o'rinda turgan test topshiriqlarining tashqi mosligi 0,7 dan kichik, faqatgina 42 (B0000037)-test topshirig'ining tashqi mosligi 1,3 dan katta ekanligini ko'rish mumkin. Moslik statistikasi mezonlari doirasida bo'lмаган test topshiriqlari asosan qiyinlik darajasi past va yuqori bo'лган test topshiriqlariga to'g'ri kelishini ko'rish mumkin. Qiyinlik darajasi bo'yicha 42 (B0000037)-o'rinda turgan test topshirig'ining tashqi mosligi 1,3 dan katta, ya'ni test topshirig'iga javoblar mutanosib emas, 2 (B0000001)-, 3 (B0000015)-, 12 (B0000035)-, 45 (B0000046) va 46 (B0000047)-o'rinda turgan tashqi mosligi 0,7 dan kichik

test topshiriqlarining javoblari ko'proq tasodifiy va ehtiyoitsizlik tufayli bo'l-ganligini anglatadi. Bundan tashqari qobiliyatlarning ichki va tashqi moslik statistikasini ham tahlil qilish mumkin. 2-jadvalda sinaluvchilarining xom ballari, biologiya fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalarining Rash modeli bilan hisoblangan qobiliyat darajalari (θ), o'lchashlarning standart xatoligi (O'SX), z ball, o'rtacha qiymati 50 va standart og'ishi 10 bo'лган T ball hamda (3) formula bilan hisoblangan qobiliyatlarning ichki va tashqi moslik statistikalari keltirilgan. Jadvaldagagi ma'lumotlarning tartib raqami qobiliyatlar darajasi oshib borishi tartibida joylashtirilgan (1-raqam eng quyi qobiliyat darajasini, ..., 423-raqam esa eng yuqori qobiliyat darajasini bildiradi).

2-jadval

Qobiliyat darajalari (θ), ularning ichki (*infit*) va tashqi (*outfit*) moslik statistikasi

Nº	Sinaluvchilar ID raqami	Xom ball	θ	O'SX	Z ball	T ball	<i>Infit</i>	<i>Outfit</i>
1	010100	4	-2,61	0,41	-2,10	28,97	0,8	1,1
2	010365	5	-2,44	0,40	-1,97	30,32	0,8	0,9
3	010367	6	-2,28	0,38	-1,84	31,58	0,7	0,8
4	010361	7	-2,15	0,35	-1,73	32,66	0,7	0,8
5	010397	7	-2,15	0,35	-1,73	32,66	0,8	0,7
6	010323	8	-2,03	0,34	-1,64	33,60	0,9	0,7
7	010421	8	-2,03	0,34	-1,64	33,60	1,0	1,2
8	010102	9	-1,92	0,35	-1,55	34,53	0,9	0,7
9	010113	9	-1,92	0,35	-1,55	34,53	1,1	1,3

10	010316	9	-1,92	0,35	-1,55	34,53	0,9	0,7
11	010320	9	-1,92	0,35	-1,55	34,53	0,9	1,2
12	010324	9	-1,92	0,35	-1,55	34,53	1,1	1,2
13	010408	9	-1,92	0,35	-1,55	34,53	1,2	1,4
14	010413	9	-1,92	0,35	-1,55	34,53	0,9	0,8
15	010425	9	-1,92	0,35	-1,55	34,53	1,1	1,3
16	010005	10	-1,79	0,36	-1,44	35,56	0,9	1,0
17	010020	10	-1,79	0,36	-1,44	35,56	0,9	0,8
18	010185	10	-1,79	0,36	-1,44	35,56	1,0	1,0
19	010209	10	-1,79	0,36	-1,44	35,56	1,2	1,7
20	010305	10	-1,79	0,36	-1,44	35,56	1,1	1,5
21	010308	10	-1,79	0,36	-1,44	35,56	1,0	0,9
22	010344	10	-1,79	0,36	-1,44	35,56	1,1	1,3
23	010345	10	-1,79	0,36	-1,44	35,56	1,0	1,0
24	010396	10	-1,79	0,36	-1,44	35,56	1,1	1,3
25	010398	10	-1,79	0,36	-1,44	35,56	0,9	1,1
26	010410	10	-1,79	0,36	-1,44	35,56	1,0	1,0
27	010097	11	-1,66	0,36	-1,34	36,64	1,0	1,0
28	010098	11	-1,66	0,36	-1,34	36,64	1,0	1,1
29	010202	11	-1,66	0,36	-1,34	36,64	0,9	0,8
30	010205	11	-1,66	0,36	-1,34	36,64	0,9	1,1
31	010311	11	-1,66	0,36	-1,34	36,64	1,2	1,3
32	010319	11	-1,66	0,36	-1,34	36,64	1,0	1,0
33	010383	11	-1,66	0,36	-1,34	36,64	1,0	0,9
34	010390	11	-1,66	0,36	-1,34	36,64	0,9	0,8
35	010401	11	-1,66	0,36	-1,34	36,64	1,2	1,4
36	010423	11	-1,66	0,36	-1,34	36,64	0,9	0,9
37	010093	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	1,2	1,2

38	010099	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	1,1	1,0
39	010101	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	1,3	1,6
40	010103	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	1,1	1,2
41	010112	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	1,0	1,2
42	010194	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	1,1	1,1
43	010206	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	1,0	1,0
44	010208	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	0,9	0,8
45	010210	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	1,0	1,0
46	010317	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	1,1	1,1
47	010343	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	1,0	0,9
48	010375	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	0,9	1,0
49	010377	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	1,1	1,1
50	010391	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	1,1	1,0
51	010399	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	1,1	1,1
52	010403	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	1,1	1,2
53	010406	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	0,9	0,7
54	010416	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	1,1	1,1
55	010424	12	-1,53	0,33	-1,24	37,61	0,9	0,8
56	010096	13	-1,44	0,29	-1,16	38,40	1,0	1,0
57	010120	13	-1,44	0,29	-1,16	38,40	0,8	0,7
58	010182	13	-1,44	0,29	-1,16	38,40	0,9	0,8
59	010183	13	-1,44	0,29	-1,16	38,40	1,1	1,0
60	010297	13	-1,44	0,29	-1,16	38,40	1,0	1,0
61	010310	13	-1,44	0,29	-1,16	38,40	0,9	0,8
62	010322	13	-1,44	0,29	-1,16	38,40	0,9	0,7
63	010373	13	-1,44	0,29	-1,16	38,40	1,0	1,1
64	010386	13	-1,44	0,29	-1,16	38,40	0,8	0,7
65	010407	13	-1,44	0,29	-1,16	38,40	1,2	1,4

66	010414	13	-1,44	0,29	-1,16	38,40	1,2	1,1
67	010415	13	-1,44	0,29	-1,16	38,40	1,0	1,1
68	010417	13	-1,44	0,29	-1,16	38,40	1,0	1,2
69	010420	13	-1,44	0,29	-1,16	38,40	1,0	0,9
70	010162	14	-1,36	0,28	-1,10	39,05	0,9	0,8
71	010184	14	-1,36	0,28	-1,10	39,05	1,1	1,1
72	010198	14	-1,36	0,28	-1,10	39,05	1,0	0,9
73	010236	14	-1,36	0,28	-1,10	39,05	1,1	1,1
74	010298	14	-1,36	0,28	-1,10	39,05	0,9	0,8
75	010304	14	-1,36	0,28	-1,10	39,05	0,9	1,0
76	010326	14	-1,36	0,28	-1,10	39,05	0,9	0,9
77	010330	14	-1,36	0,28	-1,10	39,05	1,1	1,2
78	010366	14	-1,36	0,28	-1,10	39,05	0,9	0,9
79	010392	14	-1,36	0,28	-1,10	39,05	0,9	0,9
80	010402	14	-1,36	0,28	-1,10	39,05	1,2	1,2
81	010418	14	-1,36	0,28	-1,10	39,05	1,0	0,9
82	010091	15	-1,28	0,29	-1,03	39,70	0,9	0,9
83	010094	15	-1,28	0,29	-1,03	39,70	1,1	1,2
84	010116	15	-1,28	0,29	-1,03	39,70	0,9	0,8
85	010117	15	-1,28	0,29	-1,03	39,70	0,9	0,8
86	010119	15	-1,28	0,29	-1,03	39,70	1,1	1,0
87	010188	15	-1,28	0,29	-1,03	39,70	1,0	0,9
88	010204	15	-1,28	0,29	-1,03	39,70	0,9	0,8
89	010307	15	-1,28	0,29	-1,03	39,70	1,0	1,1
90	010382	15	-1,28	0,29	-1,03	39,70	1,1	1,0
91	010422	15	-1,28	0,29	-1,03	39,70	1,0	0,9
92	010092	16	-1,18	0,33	-0,95	40,47	0,8	0,7
93	010095	16	-1,18	0,33	-0,95	40,47	1,0	1,0

94	010106	16	-1,18	0,33	-0,95	40,47	1,0	1,0
95	010130	16	-1,18	0,33	-0,95	40,47	1,1	1,1
96	010174	16	-1,18	0,33	-0,95	40,47	1,0	0,9
97	010186	16	-1,18	0,33	-0,95	40,47	0,9	0,8
98	010229	16	-1,18	0,33	-0,95	40,47	0,9	0,8
99	010301	16	-1,18	0,33	-0,95	40,47	1,0	1,0
100	010321	16	-1,18	0,33	-0,95	40,47	1,0	0,9
101	010380	16	-1,18	0,33	-0,95	40,47	0,9	0,7
102	010393	16	-1,18	0,33	-0,95	40,47	0,9	0,8
103	010400	16	-1,18	0,33	-0,95	40,47	1,1	1,2
104	010107	17	-1,06	0,35	-0,86	41,41	0,9	0,9
105	010108	17	-1,06	0,35	-0,86	41,41	0,9	0,9
106	010147	17	-1,06	0,35	-0,86	41,41	1,2	1,2
107	010181	17	-1,06	0,35	-0,86	41,41	1,0	1,1
108	010195	17	-1,06	0,35	-0,86	41,41	0,9	0,9
109	010227	17	-1,06	0,35	-0,86	41,41	1,1	1,2
110	010302	17	-1,06	0,35	-0,86	41,41	1,0	0,9
111	010303	17	-1,06	0,35	-0,86	41,41	0,9	0,9
112	010313	17	-1,06	0,35	-0,86	41,41	0,9	0,8
113	010315	17	-1,06	0,35	-0,86	41,41	0,9	0,8
114	010348	17	-1,06	0,35	-0,86	41,41	1,0	1,1
115	010374	17	-1,06	0,35	-0,86	41,41	1,1	1,0
116	010419	17	-1,06	0,35	-0,86	41,41	1,0	0,9
117	010110	18	-0,94	0,34	-0,76	42,40	1,0	1,1
118	010154	18	-0,94	0,34	-0,76	42,40	0,9	0,8
119	010203	18	-0,94	0,34	-0,76	42,40	1,0	1,0
120	010237	18	-0,94	0,34	-0,76	42,40	0,9	0,9
121	010306	18	-0,94	0,34	-0,76	42,40	0,9	0,9

122	010318	18	-0,94	0,34	-0,76	42,40	1,1	1,1
123	010337	18	-0,94	0,34	-0,76	42,40	1,0	1,0
124	010379	18	-0,94	0,34	-0,76	42,40	1,0	0,9
125	010384	18	-0,94	0,34	-0,76	42,40	1,0	1,0
126	010405	18	-0,94	0,34	-0,76	42,40	1,0	0,9
127	010411	18	-0,94	0,34	-0,76	42,40	1,0	0,9
128	010111	19	-0,83	0,31	-0,67	43,27	1,0	1,0
129	010115	19	-0,83	0,31	-0,67	43,27	1,0	1,0
130	010118	19	-0,83	0,31	-0,67	43,27	1,0	1,1
131	010222	19	-0,83	0,31	-0,67	43,27	0,8	0,7
132	010312	19	-0,83	0,31	-0,67	43,27	1,0	0,9
133	010314	19	-0,83	0,31	-0,67	43,27	0,8	0,8
134	010325	19	-0,83	0,31	-0,67	43,27	0,9	0,8
135	010351	19	-0,83	0,31	-0,67	43,27	0,9	0,9
136	010085	20	-0,75	0,27	-0,61	43,95	0,9	0,8
137	010104	20	-0,75	0,27	-0,61	43,95	1,0	0,9
138	010190	20	-0,75	0,27	-0,61	43,95	1,1	1,1
139	010192	20	-0,75	0,27	-0,61	43,95	0,8	0,8
140	010199	20	-0,75	0,27	-0,61	43,95	1,0	1,0
141	010211	20	-0,75	0,27	-0,61	43,95	0,9	0,8
142	010231	20	-0,75	0,27	-0,61	43,95	0,8	0,8
143	010309	20	-0,75	0,27	-0,61	43,95	0,9	0,8
144	010336	20	-0,75	0,27	-0,61	43,95	1,1	1,1
145	010376	20	-0,75	0,27	-0,61	43,95	1,0	1,0
146	010388	20	-0,75	0,27	-0,61	43,95	1,1	1,2
147	010409	20	-0,75	0,27	-0,61	43,95	0,9	0,8
148	010105	21	-0,68	0,25	-0,55	44,50	1,0	0,9
149	010213	21	-0,68	0,25	-0,55	44,50	0,9	0,9

150	010218	21	-0,68	0,25	-0,55	44,50	0,9	0,8
151	010286	21	-0,68	0,25	-0,55	44,50	1,2	1,4
152	010296	21	-0,68	0,25	-0,55	44,50	1,0	0,9
153	010389	21	-0,68	0,25	-0,55	44,50	1,0	1,0
154	010155	22	-0,61	0,27	-0,50	45,04	0,8	0,7
155	010224	22	-0,61	0,27	-0,50	45,04	0,9	0,8
156	010226	22	-0,61	0,27	-0,50	45,04	1,0	0,9
157	010346	22	-0,61	0,27	-0,50	45,04	1,0	1,0
158	010371	22	-0,61	0,27	-0,50	45,04	0,9	0,9
159	010372	22	-0,61	0,27	-0,50	45,04	1,0	1,0
160	010381	22	-0,61	0,27	-0,50	45,04	1,2	1,2
161	010109	23	-0,53	0,31	-0,43	45,70	1,2	1,3
162	010151	23	-0,53	0,31	-0,43	45,70	1,0	1,0
163	010163	23	-0,53	0,31	-0,43	45,70	1,0	0,9
164	010173	23	-0,53	0,31	-0,43	45,70	1,4	2,0
165	010200	23	-0,53	0,31	-0,43	45,70	1,0	1,0
166	010214	23	-0,53	0,31	-0,43	45,70	0,9	0,8
167	010219	23	-0,53	0,31	-0,43	45,70	1,0	1,0
168	010347	23	-0,53	0,31	-0,43	45,70	1,1	1,1
169	010362	23	-0,53	0,31	-0,43	45,70	0,9	0,8
170	010370	23	-0,53	0,31	-0,43	45,70	0,9	0,8
171	010089	24	-0,43	0,34	-0,35	46,55	1,1	1,1
172	010197	24	-0,43	0,34	-0,35	46,55	0,8	0,7
173	010220	24	-0,43	0,34	-0,35	46,55	0,9	0,9
174	010234	24	-0,43	0,34	-0,35	46,55	0,8	0,7
175	010331	24	-0,43	0,34	-0,35	46,55	0,8	0,8
176	010363	24	-0,43	0,34	-0,35	46,55	0,9	0,8
177	010364	24	-0,43	0,34	-0,35	46,55	0,9	0,8

178	010378	24	-0,43	0,34	-0,35	46,55	1,1	1,1
179	010404	24	-0,43	0,34	-0,35	46,55	1,0	0,9
180	010007	25	-0,31	0,35	-0,25	47,51	0,9	0,8
181	010013	25	-0,31	0,35	-0,25	47,51	1,1	1,4
182	010073	25	-0,31	0,35	-0,25	47,51	1,1	1,1
183	010153	25	-0,31	0,35	-0,25	47,51	0,9	0,9
184	010165	25	-0,31	0,35	-0,25	47,51	1,1	1,2
185	010339	25	-0,31	0,35	-0,25	47,51	1,0	1,0
186	010352	25	-0,31	0,35	-0,25	47,51	1,2	1,4
187	010368	25	-0,31	0,35	-0,25	47,51	0,8	0,8
188	010369	25	-0,31	0,35	-0,25	47,51	0,9	0,8
189	010003	26	-0,19	0,33	-0,16	48,44	1,0	0,9
190	010004	26	-0,19	0,33	-0,16	48,44	1,3	1,6
191	010074	26	-0,19	0,33	-0,16	48,44	1,1	1,1
192	010212	26	-0,19	0,33	-0,16	48,44	0,9	0,8
193	010328	26	-0,19	0,33	-0,16	48,44	0,9	0,8
194	010333	26	-0,19	0,33	-0,16	48,44	1,1	1,2
195	010157	27	-0,10	0,29	-0,08	49,21	0,8	0,7
196	010159	27	-0,10	0,29	-0,08	49,21	0,9	0,9
197	010221	27	-0,10	0,29	-0,08	49,21	0,9	0,9
198	010233	27	-0,10	0,29	-0,08	49,21	0,8	0,8
199	010260	27	-0,10	0,29	-0,08	49,21	0,9	0,8
200	010293	27	-0,10	0,29	-0,08	49,21	0,8	0,8
201	010358	27	-0,10	0,29	-0,08	49,21	1,0	0,9
202	010359	27	-0,10	0,29	-0,08	49,21	1,2	1,2
203	010006	28	-0,02	0,27	-0,02	49,82	0,9	0,8
204	010015	28	-0,02	0,27	-0,02	49,82	1,0	1,2
205	010072	28	-0,02	0,27	-0,02	49,82	1,0	1,0

206	010193	28	-0,02	0,27	-0,02	49,82	0,7	0,6
207	010223	28	-0,02	0,27	-0,02	49,82	0,7	0,6
208	010262	28	-0,02	0,27	-0,02	49,82	0,9	0,9
209	010329	28	-0,02	0,27	-0,02	49,82	0,9	0,8
210	010342	28	-0,02	0,27	-0,02	49,82	0,9	0,8
211	010014	29	0,05	0,27	0,04	50,40	1,0	1,1
212	010037	29	0,05	0,27	0,04	50,40	0,7	0,6
213	010087	29	0,05	0,27	0,04	50,40	1,0	1,0
214	010161	29	0,05	0,27	0,04	50,40	0,8	0,8
215	010166	29	0,05	0,27	0,04	50,40	1,3	1,4
216	010167	29	0,05	0,27	0,04	50,40	0,9	0,8
217	010169	29	0,05	0,27	0,04	50,40	0,8	0,8
218	010172	29	0,05	0,27	0,04	50,40	1,2	1,2
219	010228	29	0,05	0,27	0,04	50,40	0,9	0,8
220	010238	29	0,05	0,27	0,04	50,40	0,8	0,8
221	010241	29	0,05	0,27	0,04	50,40	0,8	0,8
222	010249	29	0,05	0,27	0,04	50,40	1,2	1,3
223	010291	29	0,05	0,27	0,04	50,40	0,8	0,8
224	010340	29	0,05	0,27	0,04	50,40	1,1	1,2
225	010395	29	0,05	0,27	0,04	50,40	0,9	0,8
226	010029	30	0,14	0,31	0,11	51,08	1,0	0,9
227	010038	30	0,14	0,31	0,11	51,08	0,8	0,7
228	010075	30	0,14	0,31	0,11	51,08	0,8	0,7
229	010126	30	0,14	0,31	0,11	51,08	1,1	1,2
230	010178	30	0,14	0,31	0,11	51,08	1,2	1,2
231	010207	30	0,14	0,31	0,11	51,08	1,2	1,2
232	010245	30	0,14	0,31	0,11	51,08	1,3	1,3
233	010247	30	0,14	0,31	0,11	51,08	0,8	0,7

234	010251	30	0,14	0,31	0,11	51,08	1,1	1,0
235	010253	30	0,14	0,31	0,11	51,08	0,9	0,8
236	010256	30	0,14	0,31	0,11	51,08	1,0	1,0
237	010292	30	0,14	0,31	0,11	51,08	0,8	0,7
238	010295	30	0,14	0,31	0,11	51,08	0,9	0,9
239	010300	30	0,14	0,31	0,11	51,08	1,0	1,0
240	010002	31	0,24	0,34	0,19	51,93	0,9	0,8
241	010008	31	0,24	0,34	0,19	51,93	1,5	1,6
242	010047	31	0,24	0,34	0,19	51,93	1,3	1,4
243	010121	31	0,24	0,34	0,19	51,93	0,9	0,8
244	010152	31	0,24	0,34	0,19	51,93	1,1	1,1
245	010196	31	0,24	0,34	0,19	51,93	0,8	0,8
246	010239	31	0,24	0,34	0,19	51,93	0,8	0,8
247	010266	31	0,24	0,34	0,19	51,93	1,0	0,9
248	010270	31	0,24	0,34	0,19	51,93	0,8	0,8
249	010338	31	0,24	0,34	0,19	51,93	1,3	1,3
250	010012	32	0,36	0,36	0,29	52,92	0,7	0,7
251	010017	32	0,36	0,36	0,29	52,92	1,1	1,1
252	010026	32	0,36	0,36	0,29	52,92	1,1	1,1
253	010063	32	0,36	0,36	0,29	52,92	0,9	0,8
254	010068	32	0,36	0,36	0,29	52,92	0,8	0,7
255	010201	32	0,36	0,36	0,29	52,92	0,8	0,7
256	010250	32	0,36	0,36	0,29	52,92	0,9	0,9
257	010258	32	0,36	0,36	0,29	52,92	1,0	1,0
258	010268	32	0,36	0,36	0,29	52,92	0,9	0,8
259	010334	32	0,36	0,36	0,29	52,92	0,8	0,7
260	010356	32	0,36	0,36	0,29	52,92	0,9	0,9
261	010394	32	0,36	0,36	0,29	52,92	0,8	0,8

262	010001	33	0,49	0,34	0,39	53,91	0,9	0,9
263	010058	33	0,49	0,34	0,39	53,91	0,9	0,9
264	010064	33	0,49	0,34	0,39	53,91	0,8	0,7
265	010069	33	0,49	0,34	0,39	53,91	0,9	0,8
266	010077	33	0,49	0,34	0,39	53,91	0,8	0,7
267	010176	33	0,49	0,34	0,39	53,91	0,7	0,7
268	010177	33	0,49	0,34	0,39	53,91	0,8	0,7
269	010180	33	0,49	0,34	0,39	53,91	0,9	0,9
270	010187	33	0,49	0,34	0,39	53,91	0,8	0,7
271	010244	33	0,49	0,34	0,39	53,91	1,1	1,1
272	010248	33	0,49	0,34	0,39	53,91	0,9	0,9
273	010264	33	0,49	0,34	0,39	53,91	1,3	1,3
274	010273	33	0,49	0,34	0,39	53,91	1,0	0,9
275	010327	33	0,49	0,34	0,39	53,91	0,8	0,7
276	010335	33	0,49	0,34	0,39	53,91	0,8	1,0
277	010009	34	0,59	0,32	0,48	54,78	1,3	1,3
278	010035	34	0,59	0,32	0,48	54,78	0,8	0,8
279	010049	34	0,59	0,32	0,48	54,78	0,8	0,7
280	010061	34	0,59	0,32	0,48	54,78	0,9	0,8
281	010084	34	0,59	0,32	0,48	54,78	0,8	1,2
282	010259	34	0,59	0,32	0,48	54,78	0,8	0,7
283	010265	34	0,59	0,32	0,48	54,78	1,2	1,1
284	010279	34	0,59	0,32	0,48	54,78	0,8	0,7
285	010299	34	0,59	0,32	0,48	54,78	0,9	0,8
286	010353	34	0,59	0,32	0,48	54,78	0,9	0,8
287	010355	34	0,59	0,32	0,48	54,78	0,8	0,7
288	010019	35	0,69	0,31	0,56	55,55	0,6	0,5
289	010021	35	0,69	0,31	0,56	55,55	0,8	0,7

290	010028	35	0,69	0,31	0,56	55,55	0,8	0,6
291	010039	35	0,69	0,31	0,56	55,55	0,9	0,9
292	010040	35	0,69	0,31	0,56	55,55	0,8	0,7
293	010051	35	0,69	0,31	0,56	55,55	1,3	1,7
294	010052	35	0,69	0,31	0,56	55,55	1,1	1,0
295	010054	35	0,69	0,31	0,56	55,55	0,9	0,9
296	010055	35	0,69	0,31	0,56	55,55	0,8	0,7
297	010170	35	0,69	0,31	0,56	55,55	0,9	0,9
298	010274	35	0,69	0,31	0,56	55,55	0,9	0,8
299	010294	35	0,69	0,31	0,56	55,55	0,8	0,7
300	010357	35	0,69	0,31	0,56	55,55	1,0	0,9
301	010412	35	0,69	0,31	0,56	55,55	0,7	0,6
302	010032	36	0,79	0,33	0,64	56,35	0,8	0,9
303	010036	36	0,79	0,33	0,64	56,35	0,9	0,9
304	010048	36	0,79	0,33	0,64	56,35	1,1	1,1
305	010050	36	0,79	0,33	0,64	56,35	0,7	0,6
306	010057	36	0,79	0,33	0,64	56,35	0,9	0,8
307	010114	36	0,79	0,33	0,64	56,35	1,0	1,0
308	010122	36	0,79	0,33	0,64	56,35	0,6	0,5
309	010175	36	0,79	0,33	0,64	56,35	0,8	0,7
310	010215	36	0,79	0,33	0,64	56,35	0,9	0,8
311	010217	36	0,79	0,33	0,64	56,35	1,1	1,0
312	010246	36	0,79	0,33	0,64	56,35	0,8	0,8
313	010261	36	0,79	0,33	0,64	56,35	0,7	0,6
314	010349	36	0,79	0,33	0,64	56,35	1,0	1,1
315	010018	37	0,91	0,36	0,73	57,30	1,1	1,0
316	010053	37	0,91	0,36	0,73	57,30	0,8	0,7
317	010088	37	0,91	0,36	0,73	57,30	0,9	0,8

318	010160	37	0,91	0,36	0,73	57,30	0,6	0,5
319	010269	37	0,91	0,36	0,73	57,30	1,0	0,9
320	010283	37	0,91	0,36	0,73	57,30	0,7	0,7
321	010022	38	1,04	0,38	0,84	58,39	1,2	1,1
322	010082	38	1,04	0,38	0,84	58,39	0,8	0,8
323	010123	38	1,04	0,38	0,84	58,39	0,9	0,7
324	010127	38	1,04	0,38	0,84	58,39	0,9	0,8
325	010150	38	1,04	0,38	0,84	58,39	0,7	0,5
326	010158	38	1,04	0,38	0,84	58,39	0,9	0,8
327	010280	38	1,04	0,38	0,84	58,39	1,0	1,1
328	010332	38	1,04	0,38	0,84	58,39	0,8	0,7
329	010354	38	1,04	0,38	0,84	58,39	0,8	0,7
330	010025	39	1,18	0,37	0,95	59,53	0,6	0,5
331	010033	39	1,18	0,37	0,95	59,53	0,9	0,7
332	010060	39	1,18	0,37	0,95	59,53	1,1	1,0
333	010132	39	1,18	0,37	0,95	59,53	0,8	1,0
334	010148	39	1,18	0,37	0,95	59,53	0,7	0,7
335	010191	39	1,18	0,37	0,95	59,53	0,7	0,6
336	010230	39	1,18	0,37	0,95	59,53	1,0	0,9
337	010232	39	1,18	0,37	0,95	59,53	0,9	0,9
338	010242	39	1,18	0,37	0,95	59,53	0,7	0,6
339	010271	39	1,18	0,37	0,95	59,53	0,7	0,7
340	010272	39	1,18	0,37	0,95	59,53	0,7	0,7
341	010341	39	1,18	0,37	0,95	59,53	1,0	1,1
342	010067	40	1,32	0,37	1,06	60,63	1,2	1,3
343	010071	40	1,32	0,37	1,06	60,63	1,0	0,8
344	010131	40	1,32	0,37	1,06	60,63	0,9	0,7
345	010141	40	1,32	0,37	1,06	60,63	1,0	0,9

346	010156	40	1,32	0,37	1,06	60,63	0,5	0,4
347	010216	40	1,32	0,37	1,06	60,63	0,8	0,7
348	010225	40	1,32	0,37	1,06	60,63	0,7	0,5
349	010252	40	1,32	0,37	1,06	60,63	0,6	0,5
350	010257	40	1,32	0,37	1,06	60,63	0,7	0,6
351	010278	40	1,32	0,37	1,06	60,63	0,9	0,9
352	010284	40	1,32	0,37	1,06	60,63	0,6	0,4
353	010287	40	1,32	0,37	1,06	60,63	0,8	1,0
354	010288	40	1,32	0,37	1,06	60,63	0,8	0,8
355	010027	41	1,46	0,38	1,17	61,74	1,1	1,1
356	010034	41	1,46	0,38	1,17	61,74	0,8	0,7
357	010062	41	1,46	0,38	1,17	61,74	0,9	0,9
358	010080	41	1,46	0,38	1,17	61,74	0,7	0,6
359	010135	41	1,46	0,38	1,17	61,74	0,8	0,7
360	010164	41	1,46	0,38	1,17	61,74	0,9	0,8
361	010179	41	1,46	0,38	1,17	61,74	0,6	0,7
362	010235	41	1,46	0,38	1,17	61,74	0,5	0,4
363	010263	41	1,46	0,38	1,17	61,74	1,0	0,8
364	010267	41	1,46	0,38	1,17	61,74	0,7	0,5
365	010282	41	1,46	0,38	1,17	61,74	0,8	0,6
366	010016	42	1,61	0,40	1,30	62,97	1,1	1,0
367	010056	42	1,61	0,40	1,30	62,97	0,6	0,4
368	010079	42	1,61	0,40	1,30	62,97	0,5	0,3
369	010083	42	1,61	0,40	1,30	62,97	1,0	1,1
370	010086	42	1,61	0,40	1,30	62,97	0,7	0,7
371	010125	42	1,61	0,40	1,30	62,97	0,7	0,8
372	010137	42	1,61	0,40	1,30	62,97	0,6	0,4
373	010143	42	1,61	0,40	1,30	62,97	1,0	0,7

374	010168	42	1,61	0,40	1,30	62,97	1,0	0,7
375	010240	42	1,61	0,40	1,30	62,97	0,7	0,5
376	010243	42	1,61	0,40	1,30	62,97	0,9	0,9
377	010254	42	1,61	0,40	1,30	62,97	0,6	0,5
378	010255	42	1,61	0,40	1,30	62,97	0,6	0,4
379	010385	42	1,61	0,40	1,30	62,97	0,9	1,0
380	010010	43	1,78	0,42	1,43	64,35	0,7	0,4
381	010041	43	1,78	0,42	1,43	64,35	1,1	1,2
382	010046	43	1,78	0,42	1,43	64,35	0,5	0,3
383	010076	43	1,78	0,42	1,43	64,35	0,8	0,6
384	010133	43	1,78	0,42	1,43	64,35	0,5	0,3
385	010134	43	1,78	0,42	1,43	64,35	0,9	0,8
386	010140	43	1,78	0,42	1,43	64,35	1,0	1,0
387	010142	43	1,78	0,42	1,43	64,35	1,0	0,8
388	010149	43	1,78	0,42	1,43	64,35	0,9	0,7
389	010281	43	1,78	0,42	1,43	64,35	1,0	1,0
390	010360	43	1,78	0,42	1,43	64,35	0,8	0,6
391	010011	44	1,97	0,44	1,58	65,83	0,8	0,4
392	010031	44	1,97	0,44	1,58	65,83	0,6	0,9
393	010045	44	1,97	0,44	1,58	65,83	0,7	0,3
394	010059	44	1,97	0,44	1,58	65,83	0,9	0,7
395	010136	44	1,97	0,44	1,58	65,83	0,6	0,4
396	010138	44	1,97	0,44	1,58	65,83	0,6	0,4
397	010139	44	1,97	0,44	1,58	65,83	0,6	0,4
398	010171	44	1,97	0,44	1,58	65,83	0,7	0,4
399	010042	45	2,16	0,45	1,74	67,43	0,8	0,6
400	010044	45	2,16	0,45	1,74	67,43	0,9	0,6
401	010078	45	2,16	0,45	1,74	67,43	0,5	0,3

402	010124	45	2,16	0,45	1,74	67,43	0,7	0,7
403	010128	45	2,16	0,45	1,74	67,43	0,7	0,8
404	010129	45	2,16	0,45	1,74	67,43	0,7	0,6
405	010144	45	2,16	0,45	1,74	67,43	0,9	0,7
406	010189	45	2,16	0,45	1,74	67,43	0,5	0,4
407	010285	45	2,16	0,45	1,74	67,43	0,8	0,6
408	010289	45	2,16	0,45	1,74	67,43	0,9	0,9
409	010290	45	2,16	0,45	1,74	67,43	0,6	0,5
410	010387	45	2,16	0,45	1,74	67,43	0,5	0,2
411	010081	46	2,38	0,48	1,92	69,19	0,3	0,1
412	010090	46	2,38	0,48	1,92	69,19	0,7	0,4
413	010275	46	2,38	0,48	1,92	69,19	0,5	0,2
414	010023	47	2,63	0,51	2,12	71,19	0,4	0,2
415	010024	47	2,63	0,51	2,12	71,19	0,5	0,2
416	010043	47	2,63	0,51	2,12	71,19	0,5	0,3
417	010065	47	2,63	0,51	2,12	71,19	0,5	0,6
418	010066	47	2,63	0,51	2,12	71,19	0,2	0,1
419	010070	47	2,63	0,51	2,12	71,19	0,5	0,3
420	010145	47	2,63	0,51	2,12	71,19	0,5	0,3
421	010276	47	2,63	0,51	2,12	71,19	0,3	0,1
422	010277	47	2,63	0,51	2,12	71,19	0,5	0,5
423	010350	47	2,63	0,51	2,12	71,19	0,5	0,2

2-jadvaldan qobiliyat darajasi bo'yicha 411-, 414-, 418-, 421-o'rnlarda turgan sinaluvchi uchun ichki moslik darajasi 0,5 dan kichik va bu muqobil o'quv dasturi bilan bog'liq ma'lumotlar beradi, qolgan sinaluvchilar uchun ichki moslik qoniqarlidir.

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 346-, 352-, 362-, 367-, 372-, 378-, 380-, 391-, 395-, 396-, 397-, 398-, 406-, 412-o'rindagi sinaluvchilarning tashqi mosligi 0,4 ga, 368-, 382-, 384-, 393-, 401-, 416-, 419-, 420-o'rinda sinaluvchilarning tashqi mosligi 0,3 ga, 410-, 413-, 414-, 415-, 423-o'rinda sinaluvchilarning tashqi mosligi 0,2 ga va 411-, 418-, 421-o'rinda sinaluvchilarning tashqi mosligi 0,1 ga teng, ya'ni hammasi 0,5 dan kichik. Qobiliyat darajasi bo'yicha 19-, 39-, 164-, 190-, 241-, 293-o'rindagi sinaluvchilarning tashqi mosligi 1,5 dan katta ekanligi ko'rindi. Bu ma'lum bir qobiliyat darajasidagi sinaluvchilar uchun test topshiriqlari mavjud emasligini bildiradi. Shu bois 1-rasmdagi Rayt xaritasidan ham ko'rindi va bu taqsimotni maqsadga mos ravishda to'g'rilash imkonim mavjud. Umuman olganda, test varian-

tining statistik ko'rsatkichlarini oldindan bilib bo'lmasligini hisobga olgan holda variantning statistik ko'rsatkichlarini juda yaxshi deyish mumkin. Buning sababi sifatida test variantlarini shakllantirish hamda standartlik va xavfsizlikni ta'minlash uchun kalibrovkalangan test topshiriqlari bazasidan foydalanilganligi, qobiliyatlarni baholash Rash modeli bo'yicha amalga oshirilganligini keltirish lozim. 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 berilmasligi ham ko'rsatadi.

Xulosa

Biologiya fanidan umumiyl o'rta ta'lif maktablarining 9-sinf bitiruvchi o'quvchilaridan ilmiy tadqiqot uchun olingan test sinovi natijalarining Rash modeli asosida tahlili orqali Rayt xaritasi, ichki (infit) va tashqi (outfit) moslik statistikalari o'rganildi. Rayt xaritasidan foydalanib test variantida Rash modeli bilan hisoblangan test topshiriqlarining qiyinlik darajalari hamda qobiliyat darajalari taqsimotlarini to'g'rilash mumkin bo'ladi. Test topshiriqlarining qiyinlik darajalari va qobiliyat darajalarining o'zaro mosligini Rayt xaritasi bilan tahlil qilish va

mo'ljallangan guruh uchun test topshiriqlarini tanlash mumkinligi ko'rsatildi. Biologiya fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalarining Rash modeli asosida tahlili orqali Rayt xaritasidan ma'lum bir qobiliyat darajasidagi sinaluvchilar uchun test topshiriqlari yetarli darajada emas ekanligi aniqlandi.

Test variantlarini shakllantirish hamda standartlik va xavfsizlikni ta'minlash uchun kalibrovkalangan test topshiriqlari bazasidan foydalanish va qobiliyatlarni baholashni Rash modeli bo'yicha amalga oshirish lozim.

Bilimlarni baholashda xom ballardan voz kechib, zamonaviy test nazariyasi bilan baholash usullariga o'tish juda muhimdir.

Test topshiriqlarining va sinaluv-chilar qobiliyatlarining ichki (infit) va tashqi (outfit) mosligi o'rganildi. Natijada 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'r-

satadi. ID raqamlari B0000001-, B0000015-, B0000035-, B0000046- va B0000047-bo'lgan test topshiriqlarining tashqi mosligi belgilangan mezondan kichik, bu esa ushbu test topshiriqlarining javoblari ko'proq tasodifiy va ehtiyoitsizlik tufayli bo'lganligi anglatadi. B0000037 – ID raqamli test topshirig'ining tashqi mosligi belgilangan mezondan katta va bu topshirig'iga javoblar mutanosib emasligini bildiradi.

Muallif A.B. Normurodov ALTE tashkiloti mutaxassisini Wobbe Zijlstraga test tahlili bo'yicha onlayn seminar – treningi va ilmiy maslahatlari uchun minnatdorlik bildiradi.

ADABIYOTLAR

1. Baker, Frank. The Basics of Item Response Theory, ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, University of Maryland, College Park, MD. 2001.
2. Hambleton, R.K.,Swaminathan, H.,& Rogers, H.J., Fundamentals of item response theory. Newbury Park, CA: Sage. 1991.
3. Ivailo Partchev. A visual guide to item response theory, Friedrich-Schiller-Universitat Jena. 2004.
4. Rasch G., Probabilistic models for some intelligence and attainment tests, Copenhagen, Danish Institute for Educational research. 1960.
5. B.D. Wright and M.H. Stone, Best Test Design, MESA Press, Chicago, 1979.
6. Dimitris Rizopoulos, ltm: An R package for Latent Variable Modelling and Item, Response Theory Analyses, Journal of Statistical Software, v.17, p. 1-15, 2006
7. David Torres Irribarra and Rebecca Freund, Wright Map: IRT item-person map with ConQuest integration, 2014, p.1-36
8. M.D. Ermamatov, M.D. Alimov, A.A. Sulaymonov, A.R. Sattiye. Kalibrovkalangan test topshiriqlari: Sharq tillaridan o'tkazilgan test sinovi natijalarining statistik tahlili, Axborotnoma No. 3-4, 16-83 b., 2022.
9. M.D. Ermamatov, A. Abbosov, A.A. Baratov, Test topshiriqlarini kalibrovkalash va qobiliyatlarini tenglashtirish, Axborotnoma No. 3-4, 4-16 b., 2022.
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 N1, 2023, 4-62.
11. A.B. Normurodov, M.Dj. Ermamatov, A.A. Baratov, I.A. Boyxonov. Umumiyo o'rta ta'lim maktablarining 9-sinf bitiruvchilari uchun biologiya fanidan bilimlarni baholashda standart testlardan foydalanish, Axborotnoma N1, 2023, 63-78.
12. Bock R. D. and Liebermann, M. Fitting a response curve model for dichotomiously scored items, Psychometrika, 1970, 35, 179-198.
13. Bock R. D. and Aitkin, M. Marginal maximum likelihood estimation of item parameters, Psychometrika, 1981, 46, 443-459.
14. M.Dj. Ermamatov, A.R. Sattiye, D.M., Alimov, A.A. Baratov, A. A. Sulaymonov. Test topshiriqlari soninining, test natijariga ta'siri, Axborotnoma, No. 1-2, 30-39 b. 2021.
15. Guttman, L. The basis for scalogram analysis. In Stouffer et al. Measurement and Prediction. The American Soldier Vol. IV. New York: Wiley. 1950.

16. Marianne Mueller. Item fit statistics for Rasch analysis: can we trust them? *Journal of Statistical Distributions and Applications*, 2020, 7-5.
17. Linacre, M.: Teaching Rasch measurement. *Trans. Rasch Meas.* 31, 1630–1631, 2017.
18. Smith, R., Schumacker, R., Bush, M.: Using item mean squares to evaluate fit to the Rasch model. *J. Outcome Meas.* 2, 66–78, 1998.
19. 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.

WRIGHT MAP, INFIT AND OUTFIT STATISTICS : RESULTS OF BIOLOGY TEST

A.B. Normurodov, I.A. Boykhonov

Scientific and Educational Practical Center Under the Agency for Assessment of Knowledge and Competences, anormurodov@gmail.com

Abstract. In this paper the results of the test on biology which is taken for the investigation from the 9th class are analyzed within Rasch model. Wrightmap, infit and outfit statistics are studied. The possibility of the analysing mutual compatibility of the item difficulties and abilities as well as choosing items for targeted groups with the help of wrightmap are shown. Infit and outfit statistics of the item difficulties and abilities are analyzed. Statistical analysis shows the importance of the Rasch model in making test forms, providing standards and security of the tests as well as the objective estimation of the abilities.

Keywords: Rasch model, Wrightmap, item difficulty, ability, infit and outfit statistics

BLUM TAKSONOMIYASI ASOSIDA FIZIKADAN TEST TOPSHIRIQLARINI SHAKLLANTIRISH

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, Toshkentsh, Bog'ishamol k., 12

Qisqacha mazmuni. Ushbu maqolada maktab bitiruvchilarining fizika fanidan bilimlarini baholashda yaratiladigan test topshiriqlarining mazmun va mohiyatida Blum taksonomiyasining ahamiyati tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: Blum taksonomiyasi, kognitiv soha, affektiv soha, psixomotor soha, bilish, tushunish, tatbiq, tahlil, sintez, baho berish.

1. Kirish

Ma'lumki, ta'lif jarayoni murakkab va o'ziga xos bo'lib, u quyidagi asosiy tarkibiy qismidan tashkil topgan:

- O'quv dasturlari, rejalarini va ta'lif standartlari (curriculum),
- O'quv materiallari va o'qitish metodikasi (pedagogy).
- Baholash mezonlari (assessment).

Ta'lifning bu uchta tarkibiy qismi bir-biriga uzviy bog'liq bo'lib, o'quv dasturlari va rejalarini ta'lif maqsadlarini belgilaydi, shu maqsadlarga mos ravishda o'qitish metodikasi va o'quv materiallari saralanadi. Baholash mezonlari esa ta'lif tizimini o'z oldiga qo'ygan maqsadlarga qay darajada erishganligi haqida ma'lumot beradi [1].

Ta'lif muassasalaridagi o'quvchi va talabalarning bilimi, malakasi va kompetensiyalarini tartibga solish va tizimlashtirish, ularda ta'lif olish samaradorligining oshishiga olib keladi. Bunday tizimlashtirish nazariyalaridan birini 1956-yilda Chikago universiteti psixologgi va pedagogi Benjamin Samuel Blum va u bilan birga

ishlagan bir guruh olimlar tomonidan ishlab chiqilgan [1,2]. Ular ta'lifni quyidagi uchta sohaga bo'lishni tavsiya qilishdi.

1. Kognitiv soha (cognitive domain) - shaxsning aqliy qobiliyati va bilimlarini o'zlashtirishni o'z ichiga olgan sohadir. Bilimlarni baholash bu sinaluvchining kognitiv sohasiga berilgan bahodir [1, 2].
2. Affektiv soha (affective domain) - insonning his-tuyg'ulari va munosabatlarini ifodalovchi sohadir. Sinaluvchining ijodiy qobiliyatlarini baholash bu affektiv sohani baholashdir [3, 5].
3. Psixomotor soha (psychomotor domain) - qo'l mehnati va fizik qobiliyatlarni o'z ichiga olgan sohadir. Qo'l mehnati bilan bajariladigan ijodiy bilimlar baholanadi [1, 4].

B.S. Blum o'quvchilarning aqliy qibiliyatlarini va bilimlarini o'zlashtirishni o'z ichiga olgan soha – kognitiv sohani baholash uchun o'z nazariyasini taklif qildi. Bu nazariya pedagogika fanida Blum taksonomiyasi deb

nomlanadi. Blum taksonomiyasi ta'lim maqsadlarini murakkablik va o'ziga xoslik darajalariga tasniflash uchun foydalilaniladigan modellar to'plamidan iborat. Blum taksonomiyasi o'quvchilarning ta'lim olishdan maqsadlari, ularni ta'limga to'g'ri yo'naltirish va maqsadga qanchalik darajada erishganligini baholashga xizmat qiladi [5]. Ushbu maqolada o'quvchilarning fizika fanini o'zlashtirish darajasini aniqlash uchun Blum taksonomiyasi asosida misol va masalalar shakllantirish va ularning mazmun-mohiyati tahlili haqida mulohaza yuritiladi.

Blum taksonomiyasining kognitiv sohasi quyidagi 6 ta darajani o'z ichiga oladi [2].

1. Bilish (Knowledge) – dalillarga asoslangan ma'lumotlarni eslash.

Blum taksonomiyasining bu darajasida o'quvchi o'rganilayotgan materialni, aniq faktlardan yaxlit nazariyaga qadar eslab qolish va takrorlashni anglatadi [1, 2]. O'quvchilar atamalar va asosiy tushunchalarni, aniq faktlarni, usul va tartiblarni, qoida va tamoyillarni biladi (eslab qoladi va takrorlaydi). Birinchi bosqichda o'quvchilar nafaqat ma'lumotni idrok etadi, balki faoliyat obyekti haqida umumiy tasavvurni shakllantiradi.

Eslash darajasiga misollar:

- O'quvchi trayektoriya ta'rifini aytib beradi.
- O'quvchi erkin tushish tezlanishining son qiymatini biladi.
- O'quvchi Avogadro sonining qiymatini biladi.
- Dars oxirida o'quvchi yorug'lik tezligining qiymatini aytib beradi.

2. Tushunish (Comprehension) – Olingan bilimni talqin qilish, ma'lumotlarni haqiqiy tamoyillardan farq qiladigan tarzda boshqa shakllarga o'tkazish yoki tadqiq qilish [2].

Blum taksonomiyasining bu darajasida o'quvchi tushunish, anglash bilan bog'liq asosiy tushunchalarni (ma'lumotlarni bir shaklidan boshqasiga (masalan, og'zaki shakldan raqamlar yoki majoziy shaklga) o'zgartira oladi, olingan ma'lumotlarni sharhlaydi, faktlar, qoidalar, tamoyillarni tushunadi) shakllantiradi.

Tushunish darajasiga misollar:

- O'quvchi jismning to'g'ri chiziqli tekis harakat tezligini hisoblay oladi.
- O'quvchi moddalarining aggregat holatini farqlay oladi. O'quvchi moddalarining elektr o'tkazuvchanligini tushuntira oladi.
- O'quvchi elektromagnit to'lqinlarining xossalalarini tushuntira oladi.
- O'quvchi interferensiya hodisasi ni tushuntirib bera oladi.
- O'quvchi radioaktiv parchalanishda moddalarining tartib raqami qanday o'zgarishini tushuntira oladi.

3. Tatbiq (Application) – yangi muammolarni tanish bo'lgan tamoyillar va umumlashtirishlar orqali yechalish [2].

O'quvchilar o'z bilim va malakalarini ma'lum masalani yechishga yo'naltiradi. Qo'llash darjasasi Blum taksonomiyaning "mahsuldor faoliyat" bosqichi hisoblanadi. Ya'ni bu daraja nostandart vazifalarda va yangi notanish holatlarda o'rganilgan bilimlarni qo'llay olish qobiliyatini anglatadi.

Tatbiq darajasiga misollar:

- O'quvchilar Nyutonning ikkinchi qonunidan foydalanib jismning tezlanishini topa oladi.
- O'quvchilar Shtayner teoremasini aylanma harakat qilayotgan jismga tatbiq qila oladi.
- O'quvchilar issiqlik balans tenglamasini turli vaziyatlarda qo'llay oladi.
- O'quvchi Kirxgoff qoidalarini turli murakkablikdagi tarmoqlangan zanjirning istalgan qismidagi elektr yurituvchi kuchlarni aniqlay oladi.
- O'quvchi termoyadro reaksiyalari tuza oladi.

4. Tahlil (Analysis) – bu muammoning tuzilishini tushunish uchun ma'lumotlarni asosiy elementlarga bo'lish, bo'lingan qismlarning xususiyatlarini va ular orasidagi bog'liqlikni aniqlay olish qobiliyatidir [2]. O'quvchilar bu darajada turli qismlar o'rtaisdagi munosabatlarni tushunadi, tanqidiy fikrlay oladi va ma'lumotlarni tahlil qila oladi.

Tahlil darajasiga misollar:

- Dars oxirida o'quvchi qiya tekislikda harakatlanayotgan jismga ta'sir etuvchi kuchlarni tahlil qila oladi.
- O'quvchilar avtomobil g'ildiraklariga tushayotgan bosimni hisoblay oladi va og'irlilik kuchini avtomobil g'ildiraklaridagi taqsimotini tahlil qila oladi.
- O'quvchi termodinamikaning birinchi qonunini izojarayonlarga tatbiq qila oladi. O'quvchi tarmoqlangan zanjirning turli qismlarida ajralgan issiqlik miqdorlarini tahlil qila oladi.

5. Sintez (Synthesis) – O'quvchilarning muammoni tarkibiy qismlarni yangicha shaklda birlashtirish asosida yangi ma'lumotlar olish, muammoning

yangi yechimini taklif qilish qobiliyati [2].

Blum taksonomiyasining bu darajasida o'quvchilarda ijodkorlik, yaratuvchanlik, loyihalashtirish qobiliyati shakllanadi.

Sintez darajasiga misollar:

- O'quvchi avtomobilning tezligini boshqa inersial sanoq sistemasiga nisbatan tezligini aniqlay oladi.
- O'quvchi ideal gaz bosimini uning haroratiga bog'liqlik grafigidan ideal gazning ichki energiyasini hisoblay oladi.
- O'quvchi termoyadro reaksiylaridan hosil bo'lgan yangi yadroning xususiyatlarini aniqlay oladi.

6. Baholash (Evaluation) - Ichki yoki tashqi mezonlar asosida holat, voqeа-hodisalarga baho berish, masala yuzasidan mulohazalar yuritish, mantiqiy yoki falsafiy nuqtayi nazardan yondashish [2].

Baholash darajasiga misollar:

O'quvchi sun'iy yo'ldoshning orbitaga chiqa olish qobiliyatini baholay oladi.

- O'quvchi gidravlik press yordamida yukni ko'tara olish imkoniyatini hisoblaydi.

• O'quvchi ideal gazning izojarayonlarda bajargan ishini taqqoslay oladi.

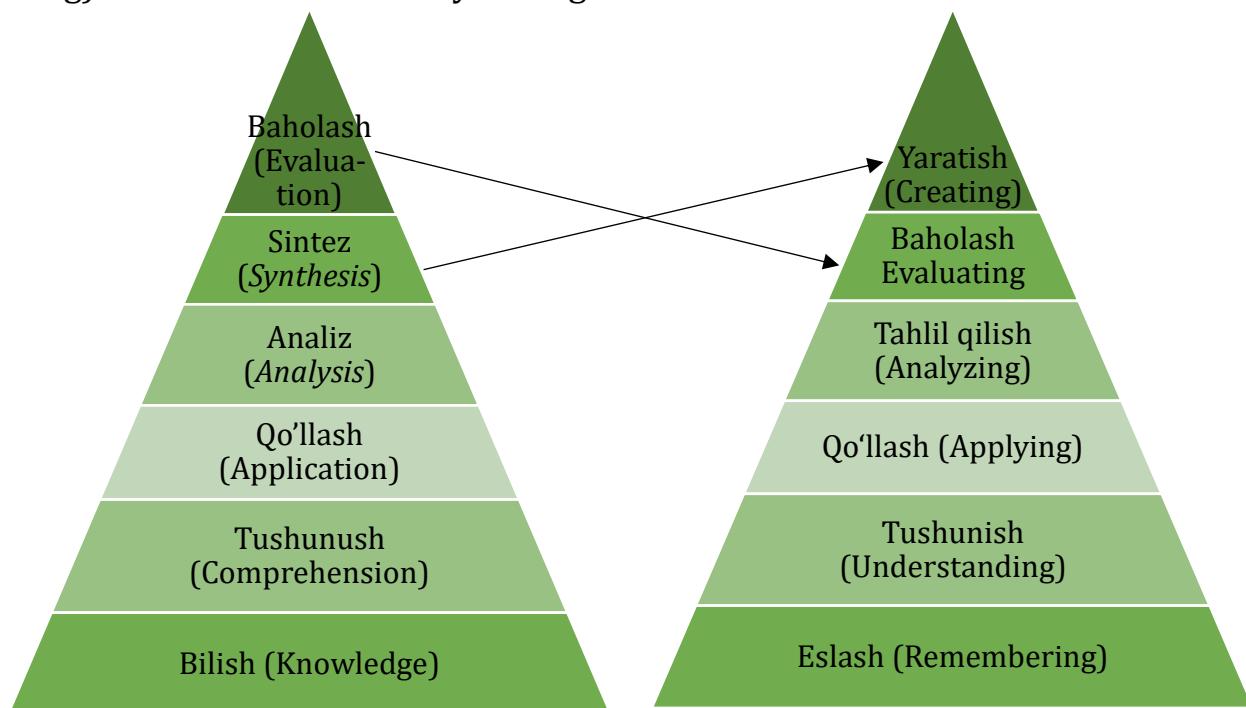
Yuqoridagi misollardan ko'rinish turibdiki, har bir fizik jarayonlar Blum taksonomiyasining ma'lum bir bosqichiga to'g'ri keladi. 2000-yilda Blum taksonomiyasining barcha darajalarini M. Pol tomonidan [6] quyidagicha o'zgartirish taklif qilindi (1-Rasm).

- Eslash (Remembering);
- Tushunish (Understanding);
- Qo'llash (Applying);

- Tahlil qilish (Analyzing);
- Baholash (Evaluating);
- Yaratish (Creating).

Blum taksonomiyasidagi kognitiv darajalarining dastlabki to'rtta bosqich ketma-ketligi (eslash, tushunish, tatbiq va tahlil) M. Pol taklif qilgan kognitiv darajalar bilan mazmunan va shaklan juda o'xshash, ammo oxirgi ikkita daraja ketma - ketligi farq qiladi (Blum taksonomiyasining 6-o'rinda joylashgan baho berish (Evalution) Pol yangi taklif qilgan taksonomiyada (1-Rasm) 5-o'rinda turibdi. Baholash (Evaluating) Blum taksonomiyasining

5-o'rinda turgan sintez (Synthesis) Pol taklif qilgan yangi taksonomiyaning 6-o'rinda yaratish (Creating) joylashgan). Blum taksonomiyasini ta'limning quyi bosqichidan (maktabgacha ta'limdan) yuqori bosqichigacha tatbiq qilish maqsadga muvofiq. Kognitiv darajaga qanchalik erishilganligini baholash, ta'lim rivojlanishi uchun juda ahamiyatlidir. Blum taksonomiyasida kognitiv darajalar asosan nomni ifodalovchi ot so'z turkumidan iborat bo'lgan bo'lsa, yangi taksonomiyada esa jaryonni, xatti - harakatni ifodalovchi nomlar bilan berilgan (1-rasm) [1, 6].



1- Rasm. Blum va Pol taksonomiyalarining tuzilmaviy farqlari.

Shunday qilib, ushbu kognitiv ko'nikmalar taksonomiyasida o'quvchilarning aqliy rivojlanganlik darajasini aniqlash uchun vazifalar, vazifalarda mavjud bo'lgan fe'l va harakat ifodalangan. Buning uchun Blum taksonomiyasi yetarli darajada shakllantirilgan.

Blum taksonomiyasi har bir kognitiv darajaga mos test topshiriqlari uchun:

- topshiriqlarning tipologiyasini aniqlaydi;
- topshiriqlarda foydalaniladigan fe'larni ko'rsatadi;
- vazifalarni shakllantirishda qo'llaniladigan asosiy operatorlar ko'rsatiladi. O'quvchilarning jamiyatda o'z

o'rnini topishda, yetuk shaxs bo'lishida nafaqat kognitiv soha, balki affektiv va psixomotor sohalarning o'rni ham ahamiyatlidir. Har qanday qobiliyatli

(kognitiv, affektiv va psixomotor) shaxs o'z qobiliyatiga yarasha jamiyatda o'rnini topishga erishishi lozim.

2. Fizika fanidan masalalarni shakllantirishda kognitiv ko'nikmalarning ahamiyati

Fizika fani tabiiy borliq haqidagi fan bo'lib, tabiatning eng keng tarqalgan qonunlari, moddalar, uning tuzilishi, jismlarning harakati va uning o'zgarish qoidalarini o'rganadi. Fizika bu tabiiy fandir, lekin undagi qonuniyatlar va hisob-kitoblar aniqlikka asoslangan.

Fizika fani nazariy va eksperimental fizika qismlariga bo'linadi. O'rganilayotgan obyektlar va materiallarning harakat shakllariga qarab, fizika fani bir-biri bilan o'zaro chambarchas bog'langan elementar zarralar fizikasi, yadro fizikasi, atom va molekulalar fizikasi, gaz va suyuqliklar fizikasi, qattiq jismlar fizikasi, plazma fizikasi kabi bir qancha bo'limlaridan tashkil topgan. O'rganilayotgan jarayonlarga va materiyaning harakat shakllariga qarab, fizika moddiy nuqta va qattiq jism mexanikasi, termodynamika va statistik fizika, elektrordinamika, kvant mexanikasi, maydon kvant nazariyasi kabi bo'limlarni o'z ichiga oladi.

• Blum taksonomiyasining **bilish** darajasiga doir test topshiriqlarini shakllantirish:

1. Masala: Quyida keltirilgan to'lqinlarning qaysi biri mexanik to'lqinlar hisoblanadi?

A) Tovush, arqonning tebranishi, radiodan tarqalayotgan to'lqinlar, yorug'lik nuri.

B) Radiodan tarqalayotgan to'lqinlar, suv yuzasidagi to'lqinlar, bayroqning hilpirashi.

C) Tovush, suv yuzasidagi to'lqinlar, bayroqning shamolda hilpirashi.

D) Radiodan tarqalayotgan to'lqinlar, yorug'lik, tovush, bayroqning hilpirashi.

Mexanik to'lqinlar – tebranishning fazoda vaqt o'tishi bilan zarradan zarraga moddadan moddaga ko'chish jarayonidir. Ushbu masalani yechish uchun o'quvchi darsda o'tilgan "Mexanik tebranishlar va to'lqinlar" mavzusini va dars davomida mexanik to'lqinlarga keltirilgan misollarni eslashi talab qilinadi [7]. Ushbu masalaning javoblaridagi tovush, arqonning tebranishidan hosil bo'lgan to'lqinlar, suv yuzasida hosil bo'lgan to'lqinlar mexanik to'lqinlar hisoblanadi, ammo radiodan tarqalayotgan to'lqinlar, yorug'lik esa elektromagnit to'lqin bo'lib elektr va magnit maydonlarning fazoda tarqalishini ifodalovchi jarayondir.

Javob: C) Tovush, suv yuzasidagi to'lqinlar, bayroqning shamoldagi hilpirashi. Masalaning javobini topishda o'quvchi xotirasini ishga solish talab etiladi.

2. Masala: Atom yadrosi qanday zarrachalardan tashkil topgan?

Rezerford o'z tajribalari natijasida atomning musbat zaryadlangan ya-

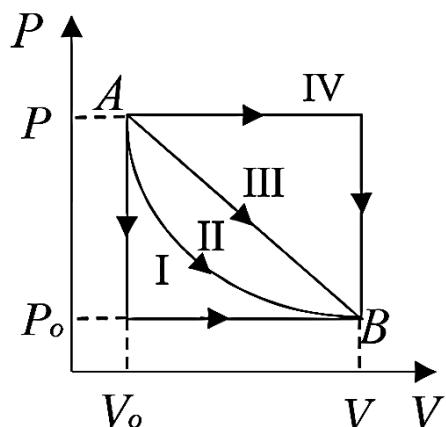
drosi (o'zagi) bor degan xulosaga keladi [8]. Rus fizigi D.I. Ivanenko va nemis fizigi V. Geyzenberg atom yadrosi - proton va neytronlardan tashkil topgan, degan g'oyani olg'a surganlar [9]. Demak, o'quvchilar ushbu ma'lumotlarni bilgan holda atom yadrosining qanday zarralardan tashkil topganligini topishi mumkin. O'quvchi atom yadrosi proton va neytronlardan tashkil topganligini eslashi va xotirasini ishga solishi kerak.

Blum taksonomiyasining **tushunish** darajasiga doir test topshiriqlarini shakllantirish.

1. Masala: 2-rasmda Ideal gaz bosimining hajmga bog'liqlik grafigi keltirilgan. Gaz A holatdan B holatga

o'tganda quyidagilarning qaysi birida izotermik jarayon kuzatiladi?

Berilgan gaz massasi uchun o'zgarmas haroratda gazning hajmi uning bosimiga nochiziqli teskari mutanosibdir. Ushbu berilgan masalani yechishda o'quvchi Boyl - Mariott qonunida qanday jarayon tavsiflanganligini tushunishi kerak [11]. 2-rasmdan ko'rinish turibdiki, ideal gaz hajmining ortishi uning bosimini nochiziqli kamayib borishiga sabab bo'ladi. O'quvchi ushbu mushohadalarini tushunmog'i, izobarik, izoxorik va izotermik jarayonlarni bir - biridan farqlay olishi, ideal gaz bosimining hajmiga bog'liqlik grafiklarini bir - biridan farqlay olishi lozim.



2-Rasm. Ideal gaz bosimining uning haroratiga bog'liqlik grafigi.

Blum taksonomiyasining **qo'llash** darajasiga doir test topshiriqlarini shakllantirish.

1. Masala: Gorizont bilan $\alpha=30^\circ$ va $\beta=45^\circ$ burchak hosil qilgan ikkita qiya tekislik uchida vaznsiz blok mahkamlangan (3-rasm). Massalari $m_1=1$ kg va $m_2=2$ kg bo'lgan yog'och brusoklar vaznsiz cho'zilmas ip bilan blok orqali birlashtirilgan. Qiya tekis-

liklar va brusoklar orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti $\mu=0,08$ ga teng.

Brusoklarning tezlanishini - a (m/s) va ipning taranglik kuchini - T (N) toping [12].

Berilgan: $\alpha=30^\circ$ va $\beta=45^\circ$, $m_1=1$ kg va $m_2=2$ kg, $\mu=0,08$.

Topish kerak: $a = ? \left(\frac{m}{s^2} \right)$ va T (N).

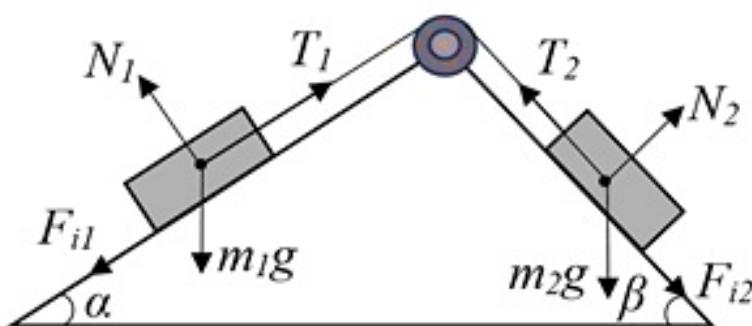
Yechilishi: Ushbu masalani yechishda o'quvchidan dinamika mavzusiga doir

bilimlarni, turli kuchlarni mohirlik va sinchkovlik bilan qo'llashni talab qiladi, sababi har bir yog'och brusokka mg – og'rlik kuchi, N – tayanchning reaksiya kuchi, F_i – ishqalanish kuchi va ipning taranglik kuchi ta'sir qiladi. Bundan tashqari qiya tekisliklarning qiyalik burchaklarini ham hisobga olgan holda masalaga yechim topish, yuqoridagi aytib o'tilgan kuchlarning

o'zaro mutanosibligini to'g'ri qo'llash talab qilinadi [13].

Jismlarning massalaridagi va qiya tekisliklar burchaklarining farqi sababli bu brusoklar bir xil tezlanish bilan harakat qiladi.

Nyutonning ikkinchi qonuniga asosan jismlar olgan tezlanish quyidagiga teng:



3-Rasm. Jismlar tizimining qiya tekislikdagi harakati.

$$\mathbf{m}_1 \mathbf{a} = \mathbf{m}_1 \mathbf{g} + \mathbf{N}_1 + \mathbf{T}_1 + \mathbf{F}_{i1} \quad (1)$$

$$\mathbf{m}_2 \mathbf{a} = \mathbf{m}_2 \mathbf{g} + \mathbf{N}_2 + \mathbf{T}_2 + \mathbf{F}_{i2} \quad (2)$$

Jismlar erkin holatda harakatlanganda m_1 – jism yuqoriga, m_2 – jism esa pastga harakatlanadi. (1) va (2) tenglamalardagi jismlarga ta'sir qiladi-

gan kuchlarning harakat yo'nalişidagi proyeksiyalarini hisobga olgan holda ularni quyidagicha ifodalashimiz mumkin:

$$\mathbf{m}_1 \mathbf{a} = \mathbf{T}_1 - \mathbf{m}_1 \mathbf{g} \sin \alpha - \mu \mathbf{m}_1 \mathbf{g} \cos \alpha \quad (3)$$

$$\mathbf{m}_2 \mathbf{a} = \mathbf{m}_2 \mathbf{g} \sin \beta - \mathbf{T}_1 - \mu \mathbf{m}_2 \mathbf{g} \cos \beta \quad (4)$$

(bu yerda $|\mathbf{T}_1| = |\mathbf{T}_2|$, $\mathbf{F}_{i1} = \mu \mathbf{N}_1 = \mu \mathbf{m}_1 \mathbf{g} \cos \alpha$ va $\mathbf{F}_{i2} = \mu \mathbf{N}_2 = \mu \mathbf{m}_2 \mathbf{g} \cos \beta$)

(3) va (4) tenglamalardan jismlarning tezlanishi va ipning taranglik kuchi quyidagiga teng:

$$\mathbf{a} = \frac{\mathbf{m}_2 (\sin \beta - \mu \cos \beta) - \mathbf{m}_2 (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{\mathbf{m}_1 + \mathbf{m}_2} \cdot \mathbf{g} = 2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (5)$$

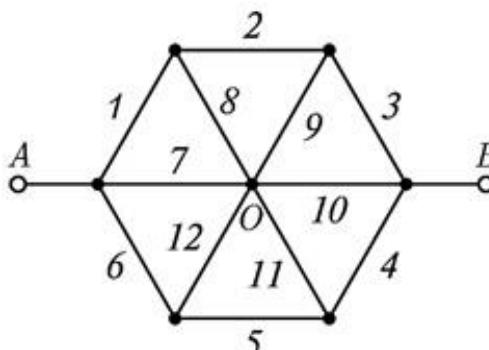
$$\mathbf{T} = \frac{[\sin \beta + \sin \alpha - \mu(\cos \beta - \cos \alpha)] \mathbf{m}_1 \mathbf{m}_2}{\mathbf{m}_1 + \mathbf{m}_2} \cdot \mathbf{g} = 7,9 \text{ N} \quad (6)$$

Ushbu masalaning tahlilidan ko'rinib turibdiki, o'quvchi bu kabi masalalarni hisoblashda jismlarga ta'sir qiluvchi kuchlarni to'g'ri qo'llay olish qobiliyatini ishga solishi kerak.

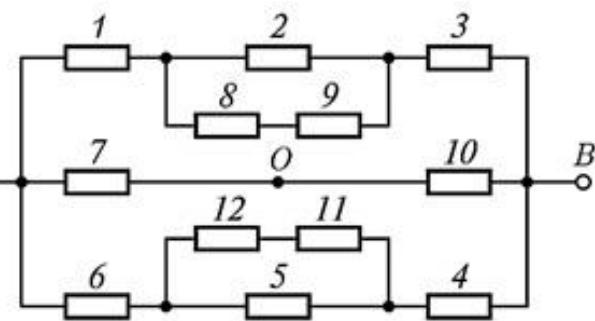
- Blum taksonomiyasining tahlil darajasiga doir test topshiriqlarini

shakllantirish.

1. Masala: Olti burchak shaklda tuzilgan zanjirning A va B nuqtalari orasidagi umumiylar qarshilikni toping ($4a$ -rasm). Har bir o'tkazgichning qarshiligi $r=1 \Omega$ [12].



a)



b)

4 - Rasm. Elektr zanjirining a – tuzilmaviy va b – ekvivalent shakli.

Berilgan: $r=1 \Omega$.

Topish kerak: $R_{um}=? (\Omega)$

Yechilishi:

4-rasmdan ko'rilib turibdiki, elektr zanjiri murakkab shaklda tuzilgan bo'lib, bu zanjirning umumiylar qarshiligidagi hisoblash uchun o'quvchi uning ekvivalent chizmasini chizishi ($6b$ - rasm) va uning turli kichik qismalaridagi qarshiliklarni alohida –alohida hisoblashi talab etiladi [14].

$4a$ -rasmni o'quvchi tahlil qilib quyidagilarni hisobga olishi zarur, 8-,

9-, 11- va 12-qarshiliklarning qiymati bir xil bo'lganligi sabali "O" tugundan o'tuvchi tok kuchi nolga teng bo'ladi. Shuning uchun berilgan elektr zanjirining ($4a$ -rasm) ekvivalent chizmasini ($4b$ -rasm) yaratib olish kerak. 8- va 9-qarshiliklar o'zaro ketma-ket va 2-qarshilik bilan parallel ulangan.

$$R_{8,9,2} = \frac{2}{3}r \quad (7)$$

$R_{8,9,2}$ ekvivalent qarshilik 1 va 3 qarshiliklarni bilan ketma-ket ulangan, shuning uchun:

$$R_{1 \rightarrow 3} = \frac{2}{3}r + r + r = \frac{8}{3}r \quad (8)$$

Xuddi shuningdek:

$$R_{4 \rightarrow 6} = \frac{8}{3}r \quad (9)$$

$R_{1 \rightarrow 3}$, $R_{4 \rightarrow 6}$, 7- va 10-qarshiliklar o'zaro parallel ulangan, shuning uchun:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_{1 \rightarrow 3}} + \frac{1}{R_{4 \rightarrow 6}} + \frac{1}{r} + \frac{1}{r} = \frac{5}{4r} \quad (10)$$

bu yerdan zanjirning umumiy qarshiligi quyidagiga teng:

$$R = \frac{4}{5}r = 0,8 \Omega \quad (11)$$

O'quvchi ushbu masalaning to'g'ri yechimini topish uchun yuqorida keltirilgan elektr zanjirini turli qism-larga ajratib olishi, tahlil qilishi, qarshiliklarni parallel va ketma-ket ulash shartini har bir qism uchun alohida foydalanish va natijada masala javobini hisoblash talab qilinadi.

Blum taksonomiyasining **sintez** darajasiga doir test topshiriqlarini shakllantirish.

1. Masala: Elektroliz jarayoni $I=5$ A tok kuchi ta'siri ostida bir soat davom etdi. Elektroliz natijasida ajralib chiqqan atomar vodorod $V=1,5$ l

hajmni va $P=10^5$ Pa bosimni hosil qildi, ajralib chiqqan atomar vodorodning haroratini aniqlang [12].

Berilgan: $I=5$ A, $t=1$ soat, $V=1,5$ l, $P=10^5$ Pa, $k=1 \cdot 10^{-8}$ kg/C

Topish kerak: $T=?$ ($^{\circ}\text{C}$)

Yechilishi: O'quvchi bu masalani hibolash davomida ham elektrodis-namikaga oid bilimlarni ham molekulyar fizikaga oid bilimlarni ishga salmog'i zarur. Ma'lumki, elektroliz jarayonida ajralib chiqqan modda massasi Faradeyning birinchi qonuniga asosan quyidagiga teng [14]:

$$m = kIt \quad (12)$$

Shuningdek, bu jarayonda ajralib chiqayotgan gazning makroskopik parametrлари uchun Mendeleyev –

Klapeyron tenglamasidan foydalana-miz [11]:

$$pV = \frac{m}{M}RT \quad (13)$$

Ushbu ikkala tenglamani o'zaro tenglash orqali elektroliz jarayonida

ajralib chiqayotgan atomar vodo-rodning haroratni topish uchun qu-yidagi ifodani hosil qilamiz:

$$T = \frac{pVM}{RkIt} = 100 K \quad (14)$$

Ajralib chiqqan vodorod gazining harorati 100 K ni tashkil qiladi. O'quvchi fizika fanining turli

bo'limlarini va turli jarayonlarni birlashtirish orqali masalaga yangicha yechim taklif qila oladi.

2. Masala: $^{233}_{92}U$ – radioaktiv uran izotopi oltita α - va uchta β - parchalanishi natijasida elementlar davriy jadvalidagi qaysi elementni hosil qiladi [12].

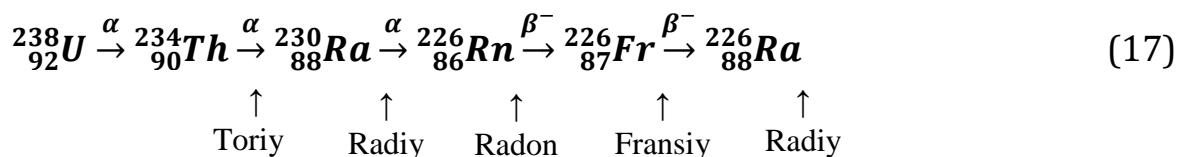
Berilgan: $^{233}_{92}U$, 6 ta α – parchalanish, 3 ta β – parchalanish.



Yuqoridagi (15) va (16) ifodalaridan ko'rinib turibdiki, α – parchalanishda hosil bo'lgan yadroning massa soni 4, zaryad soni esa 2 birlikka kamayadi, β – parchalanishda esa hosil

Topish kerak: A_ZY - ?

Yechilishi: Ma'lumki, radioaktiv parchalanish jarayonida radioaktiv yadrolarning massa soni va tartib raqami o'zgarib boradi. α va β – parchalanish quyidagi siljish qoidalari muvofiq davom etadi [9]:



Ushbu α va β – parchalanish natijasida ${}^{226}_{88}Ra$ radiy izotopi hosil qilindi.

Bu kabi masalalarni yechishda o'quvchi radioaktiv parchalanishga doir bilimlarini, ma'lumotlarni sintez qila olish qobiliyatini ishga solib, berilgan ma'lumotlar asosida yangi moddani hosil qiladi.

Blum taksonomiyasining **baholash** darajasiga doir test topshiriqlarini shakllantirish.

1. Masala: 100 ta halqadan iborat tokli toroiddan $I=2$ A tok oqmoqda. Toroid o'qining egrilik radiusi $R_1=2,5$ sm dan $R_2=4$ sm gacha orttirildi. Toroidning magnit maydon induksiya

bo'lgan yadroning massa soni o'zgarmaydi, ammo zaryad soni esa 1 birlikka ortadi. U holda parchalanishning umumiyl tartibi quyidagicha bo'ladi:

vektori qanday oraliqda o'zgaradi [12]?

2. Berilgan: $N=100$ ta, $I=2$ A, $R_1=2,5$ va $R_2=4$ cm, $\mu=1$, $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ N/A.

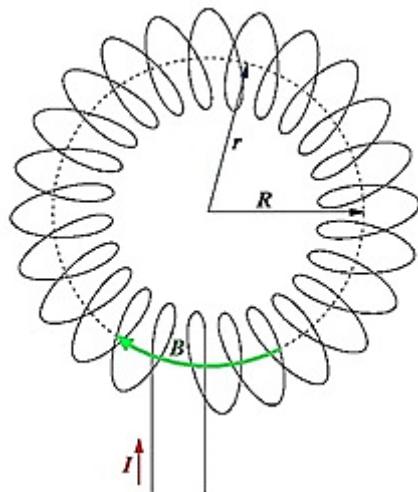
Topish kerak: B_{max} va B_{min} - ?

Yechilishi: Toroid – markazlari aylana bo'ylab joylashgan bir xil aylana shaklidagi o'tkazgichlar tizimidan iborat elektron qurilma (5-rasm) [14]. Ma'lumki, magnit maydon materiyaning bir shakli bo'lib bevosita bu maydonlarni aniqlash imkonsizdir. Bu elektr asbobining magnit maydon induksiya vektori radiusga bog'liq bo'lganligi uchun markazdan uzoqlashgan sari kamayib boradi.

$$B_{max} = \mu \mu_0 I \frac{N}{2\pi R_1} = 1,6 \cdot 10^{-3} Tl \quad (18)$$

Xuddi shu kabi:

$$B_{min} = \mu\mu_0 I \frac{N}{2\pi R_1} = 1 \cdot 10^{-3} Tl \quad (19)$$



5-rasm. Tokli toroidning tuzilmaviy shakli.

Yuqorida keltirilgan masala javobidan ko'rinish turibdiki, tokli toroidning magnit maydoni $1 \leq B \leq 1,6$ mTl oraliqda o'zgarishini ko'rish

mumkin. Ya'ni bu yerda o'quvchi aniq hisob-kitob orqali toroidning magnit maydonini qanday oraliqda o'zgarishini baholay oladi.

3. Xulosa

Blum taksonomiyasini ta'limning quyi bosqichidan boshlab qo'llash, o'quvchilarining kognitiv, affektiv va psixomotor soha qobiliyatlarini bo'yicha to'g'ri yo'naltirish asosiy maqsad bo'lishi lozim. Fizika fanidan o'quvchilarining bilimlarini baholashda har bir o'quvchining bilimiga mos, quyi kognitiv darajadan eng yuqori kognitiv darajagacha bo'lgan bilimlarni qamrab

olgan test topshiriqlarini shakllantirish va har bir o'quvchining bilim darajasini ob'yektiv, shaffof baholash maqsadga muvofiqli. Yuqoridagilardan kelib chiqib, pedagoglar tomonidan o'quvchilar kognitiv bilimini mos pedagogik o'lchov vositalari orqali baholash, har bir kognitiv darajaga mos test topshiriqlarini shakllantirishni tavsiya qilamiz.

Mualliflar ushbu maqolani tayyorlash jarayonida bergen ilmiy maslahatlari uchun Bilim va malakalarni baholash agentligi huzuridagi Ilmiy – o'quv amaliy markazi Pedagogik o'lchovlarni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot bo'limi xodimlariga minnatdorlik bildiradi.

ADABIYOTLAR

1. Ermamatov M.Dj., Baratov A.A., Mirvaliyev Z.Z., Normurodov A.B., Sulaymonov A.A. Ta'lim tizimida bilimlarni baholashda Blum taksonomiyasining o'rni, Axborotnama, 1-2, 2022, 4-10 b.
2. Bloom, B.S.; Engelhart, M.D.; Furst, E.J.; Hill, W.H.; Krathwohl, D.R. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitiv domain. New York: David McKay Company.
3. Dave, R.H. (1975) developing and writing behavioral objectives (R.J. Armstrong, ed.)
4. Harrow, A.J. (1972). A taxonomy of the psychomotor domain. New York: David McKay Co.
5. Krathwohl, D.R., Bloom, B.S., & Masia, B.B. (1964). Taxonomy of educational goals. Handbook II: Affective domain. New York: David McKay Co.
6. Pohl, M. (2000) Learning to think, Thinking to Learn: models and strategies to develop a classroom culture of thinking. Cheltenham, Australia: Hawker Brownlow education.
7. Turdiyev N., Tursunmetov K.A. (2017). Fizika 10.
8. Ржевский М. Б., Смурага Л. Н., Авсиевич Т. А. Опыты Резерфорда и механика Данилова, определяющие поглощение энергии взрыва, Угол, 2019, №2 с. 53-56.
9. Bekjonov R.B. (2009) Atom yadrosi va zarralar fizikasi, O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 296 b.
10. Mechtly E.A. (1964) The international system of units: physical constants and conversion factors. – Scientific and Technical Information Division, National Aeronautics and Space Administration.
11. Сивухин Д.В. (1990) Общий курс физики термодинамика и молекулярная физика, 591 с.
12. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. (2011) Курс физики задачи и решения, 612 с.
13. Кузнецов С.И. (2013) Курс физики с примерами решения задач, част I. Механика, молекулярная физика, термодинамика. 387 с.
14. Калашников С.Г. (2003) Электричество, 625 с.

FORMATION OF PHYSICS TEST TASKS ON THE BASIS OF BLOOM'S TAXONOMY

K.A. Amonov, A.A. Baratov

Scientific and Educational Practical Center at the Agency for Assessment of Knowledge and Competences Under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan

Abstract. In this article, the importance of the taxonomy of the Bloom to the content and essence of the test tasks created in the assessment of the knowledge of school graduates in physics is analyzed.

Keywords: Bloom's taxonomy, Knowledge, Comprehension, Application, Analysis, Synthesis, Evaluation.