

## KIMYO FANIDAN TEST NATIJALARINING TAFSILOTLAR ASOSIDAGI STATISTIK TAHLILI

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

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

**Qisqacha mazmuni.** Ushbu maqolada kimyo fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovi natijalari asosida talabgorlarning hududlar, yosh va tillar kesimida statistik tahlillari amalga oshirildi. 25–35 yosh oralig'idagi ishtirokchilarning natijalari boshqa yosh guruhlariga nisbatan yuqorili, aksincha 20 yoshgacha bo'lgan talabgorlarning natijalari boshqa yosh guruhlariga nisbatan past ekanligi aniqlandi. Qiyinlik darajasi yuqori bo'lgan test topshiriqlari test tafsilotiga asosan qaysi tematik mavzularga mos kelishi o'rganildi.

**Kalit so'zlar:** anorganik kimyo, organik kimyo, kognitiv ko'nikma, Rash modeli, qiyinlik darajalari, test tafsiloti.

### I. Kirish

Bugungi kunda ta'lif tizimi oldida turgan eng dolzarb masalalardan biri – bu o'quvchilarning biliminiadolatl, ishonchli baholash, ta'lif dasturida belgilangan bilim va ko'nikmalarni qanday darajada egallaganligi haqida asosli xulosalar chiqarish zaruratidir [1]. Zamonaviy baholash usullari o'quvchilarning nafaqat bilim darajasini aniqlash, balki ularning tafakkur doirasi, mustaqil fikrashi va muammoli vaziyatlarda to'g'ri yechim topa olish qobiliyatini baholashga ham qaratilishi lozim [2].

Tabiiy fanlar, jumladan kimyo fanidan o'quvchilarning o'zlashtirish darajasi va bilim sifati – ularning kelgusidagi kasbiy tayyorgarligi, ilmiy mulohaza qilishi va mustaqil qarorlar

qabul qilish qobiliyatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi [3]. Kimyo o'z mohiyatiga ko'ra nazariy bilimlar va amaliy kompetensiyalarni uyg'unlashtiruvchi, murakkab tushunchalarga asoslangan, yuqori darajadagi kognitiv faoliyatni talab etuvchi fandir [4]. Shu boisdan ham kimyo fanida qo'llaniladigan pedagogik o'lchov vositalari nafaqat bilimni eslab qolish, balki tahlil qilish, solishtirish, xulosa chiqarish, sabab va oqibat aloqalarini anglash kabi yuqori darajadagi aqliy ko'nikmalarini baholay olishi zarur [5-8]. Mazmuniy jihatdan puxta ishlab chiqilgan, didaktik va psixometrik talablarni qanoatlantiruvchi test topshiriqlari o'quvchilarning o'zlashtirish darajasini ishonchli aniqlash imkonini beradi [9].

Shu nuqtai nazardan qaraganda, test topshiriqlari qanday shakllantirilgani o'quvchilarning kimyo fanini qanday darajada o'zlashtirganligini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Bu esa test topshiriqlarining sifat ko'rsatkichlari bilan o'quvchilarning o'zlashtirish darajasi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni chuqur ilmiy tahlil qilish zaruratini yuzaga keltiradi. Bunday tahlil o'z navbatida ta'lif sifatini oshirish, o'qituvchilarning bilimni baholash amaliyotini takomillashtirish va ilmiy asoslangan didaktik qarorlar qabul qilishiga xizmat qiladi [10-12].

Bugungi ta'lif tizimida bilimni baholashda muqobil javobli testlar keng qo'llanilayotgan samarali pedagogik o'lchov vositalardan biri hisoblanadi. Testlar yordamida qisqa vaqt ichida katta hajmdagi ma'lumotlarni yig'ish, o'quvchilarning bilim darajasini oldindan belgilangan mezonlar asosida taqqoslash, ularning o'zlashtirishdagi farqlarini aniqlash imkoniyati mavjud. Ayniqsa, muhim ahamiyatga ega baholashlarda test jarayonining sifat ko'rsatkichlari uni boshqa pedagogik o'lchov vositalari shakllaridan ustun qo'yadi [13,14].

Biroq, test natijalarining oddiy tahlili asosida baholash sifati haqida aniq xulosa chiqarish mumkin emas. Baholash vositalarining haqiqiy diagnostik qiymatini aniqlash uchun test topshiriqlarining sifat ko'rsatkichlari chuqur o'rganilishi lozim.

Kimyo fanidan talabgorlarning tayyorgarlik darajasini baholovchi test topshiriqlari majmuasi mazmunan fanning barcha bo'limlarini qamrab olishi lozim. Jumladan, test tuzishda kimyo fanining barcha bo'limlari, shuningdek, ushbu bo'limlarga tegishli kichik tematik mavzular inobatga olinishi kerak [15-17]. Bu yondashuv test mazmunining to'liqlik (komplekslik), mavzulararo muvofiqlik va kompetensiyaviy yondashuv talablari asosida shakllantirilishini ta'minlaydi.

Shu sababli, kimyo fanidan bilimni baholash uchun tuziladigan test topshiriqlarini quyidagi asosiy yo'nalishlar bo'yicha tuzish maqsadga muvofiqdir:

- **Umumiy kimyo:** modda va uning xossalari, kimyoviy bog'lanishlar, reaksiya turlari, modda miqdori, energiya o'zgarishlari, kinetika va muvozanat va hokazo.
- **Anorganik kimyo:** kimyoviy elementlar va ularning birikmalar, davriy qonuniyatlar, gidroksidlar, oksidlar, kislotalar va tuzlar, metall va metallmaslar xossalari va hokazo.
- **Organik kimyo:** uglerod birikmalarining tasnifi, tuzilish nazariyasi, asosiy sinflar (alkanlar, alkenlar, alkinlar, aromatik birikmalar, spirtlar, kislotlar), reaksiyalar va ularning mexanizmlari va hokazo.

Mazkur mazmundagi yo'nalishlarning to'g'ri qamrab olinishi test

topshiriqlarining validlik va ishonch-lilik darajasini oshiradi. Shuningdek, bu holat ta'lim standartlariga mu-vofiqlik, milliy baholash mezonlariga asoslanish, va o'quvchilar bilimini diagnostik tahlil qilish imkoniyatini yaratadi.

Ushbu maqolada kimyo fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovi natijalaridan foydalanildi. Kimyo fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlarida 3 ta test variantidan foydalanildi. Har bir variant 43 ta test topshirig'idan iborat bo'lib, 1-35 – yopiq test topshiriqlari, 36-40-qisqa javobli ochiq test topshiriqlari va 41-43 – kengaytirilgan

javobli ochiq test topshiriqlaridan iborat bo'lib, ajratilgan vaqt javoblar varaqasini bo'yash bilan birgalikda 250 daqiqani tashkil etadi. Ammo statistik tahlillar olib borish uchun (41-43) kengaytirilgan javobli ochiq test topshiriqlari natijalaridan foydalani-madi. Test sinovlarida jami 26152 nafar talabgor ishtirok etdi.

Mazkur maqolada kimyo fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovi natijalari test tafsiloti asosida talabgorlarning o'quv dasturida belgilangan mavzularni o'zlashtirish darajasi statistik usullar orqali tahlil qilingan va xulosalar chiqarilgan

## II. Asosiy qism

Kimyo fanidan milliy sertifikat uchun foydalanilgan test topshiriqlarining qiyinlik darajalarini aniqlash uchun zamonaviy test nazariyasi (Item Response Theory - IRT)dan foydalanildi.

Bu nazariya nafaqat psixometrik baholashda qo'llaniladigan zamonaviy statistik yondashuv, balki u test topshiriqlari (element) bilan talabgorlar o'rtasidagi munosabatni ehtimollik modellariga asoslangan holda ifodalaydi. Mazkur nazariyaga xos bo'lgan Rasch modeli test topshiriqlarining qiyinlik darajalarini va talabgorlarning qobiliyat darajarini alohida statistik parameter sifatida baholash imkonini beradi [18-

21]. Bu talabgorlarning qobiliyat darajalarini va test topshiriqlarining qiyinlik darajalarini chiziqli o'lhash orqali amalga oshiriladi. Rash modeli test natijalari orqali talabgorlarning shaxsiy qobiliyatiga nisbatan obyektiv baholashga imkon beradi va har bir test topshirig'inining Rash modelga qanchalik mos kelishini INFIT va OUTFIT statistik ko'rsatkichlari orqali aniqlaydi [22]. Bu esa test topshiriqlarining sifatini ilmiy asosda o'rganish, juda oson yoki juda qiyin test topshiriqlarini aniqlash va ularni takomillashtirish imkoniyatini beradi. Rash modeli nafaqat test topshiriqlari xususiyatlarini tahlil qilishda, balki o'quvchilarning bilim darajasini

ishonchli aniqlashda ham yuqori aniqlik vaadolatlilikni ta'minlaydi.

Rash modeliga ko'ra, dixotomik elementlarga individual javoblar talabgorlarning qobiliyat darajasi va test topshirig'i qiyinligi bilan

aniqlanadi. Ma'lum bir qobiliyatga ega bo'lgan sinaluvchining ma'lum bir qiyinlikdagi test topshirig'iga to'g'ri javob berish ehtimolligini aniqlaydi. Bu quyidagi matematik formula orqali ifodalanadi [23-22]:

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

Bu yerda  $X_{si}=1$   $s$ -sinaluvchining  $i$  test topshirig'iga to'g'ri javob berish ehtimolligi,  $\theta_s$ -qobiliyat o'zgaruvchisi,  $b_i$ -topshiriq qiyinlik darajasi,  $e$ - natural logarifm asosi ( $e=2,718\dots$ ).

Rash modeli asosida aniqlangan test topshiriqlarining qiyinlik darajalari 1-jadvalda ko'rsatilgan, 1-, 2- va 3-variantlar uchun test

topshiriqlarining qiyinlik darajalari mos ravishda (-2,314:5,369), (-196:4,74) va (-1,914:2,75) oralig'ida ekanligi aniqlandi. Test topshiriqlarining qiyinlik darajalari (-3:3) logit birligi oralig'ida taqsimlanishi ilmiy va statistik tahlillar ko'ra maqsadga muvofiqdir [22-26].

### 1-jadval

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

Nº	1-variant	2-variant	3-variant
1	-1,723	-0,448	0,351
2	0,310	-1,960	0,319
3	0,204	-1,237	-0,758
4	-1,237	-0,124	0,406
5	0,008	-0,041	-1,367
6	-0,464	-0,038	-1,597
7	-0,491	-0,672	-0,052
8	-0,572	0,591	-1,512
9	-0,920	-0,933	-0,661
10	0,127	-0,713	0,155
11	0,631	0,631	0,349
12	-1,243	-0,955	-0,322

13	0,291	-0,085	-0,149
14	-0,165	-1,914	-1,914
15	-1,451	-1,948	-0,418
16	-1,948	-0,003	-0,299
17	-0,430	0,299	-0,307
18	0,030	-0,330	-0,330
19	1,150	0,368	0,230
20	-0,662	-0,820	-1,295
21	0,556	0,327	-1,098
22	-0,102	0,291	0,229
23	-0,304	-0,859	0,011
24	-1,547	0,003	0,571
25	0,160	0,311	-0,854
26	-0,780	-0,780	-0,601
27	-2,314	-0,867	-0,641
28	0,396	0,952	0,952
29	0,367	-0,665	-0,665
30	0,753	-0,328	-0,585
31	-1,564	-1,564	-0,977
32	0,249	-0,184	-0,184
33	0,655	-0,057	-0,100
34	0,547	0,204	-0,320
35	0,653	1,050	-0,092
36	5,369	2,666	2,735
37	2,123	4,741	1,453
38	3,837	2,407	2,750
39	2,470	1,997	2,374
40	5,278	3,745	2,192

Biroq test topshiriqlari orasida qiyinlik darajasi (-3:3) logit birliklari oralig‘idan tashqarida uchraydigan bir yoki ikkita topshiriqning mavjudligi yuqori qobiliyatli test talabgorlarni aniqlash imkoniyatini oshiradi. Shu

bilan birga, bunday topshiriqlarning son jihatdan ko‘p bo‘lishi pedagogik o‘lchovlar nazariyasi tamoyillariga zid hisoblanadi[22, 23].

Qiyinlik darajasi bo‘yicha 1- va 2-variantlaridagi (-3:3) logit birligi

oralig'idan tashqarida bo'lgan test topshiriqlarining qiyinlik darajalari, mutaxassislar fikriga ko'ra, juda past yoki juda yuqori deb baholansa, ushbu topshiriqlar o'rniغا (-3:3) logit birligiga mos keladigan qiyinlik darajasidagi test topshiriqlaridan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Agar mutaxassislar tomonidan ularning qiyinlik darajasi me'yoriy deb topilsa, test topshiriqlari qiyinlik darajasining (-3:3) logit birligi diapazonidan tashqarida bo'lishi sabablarini aniqlash kerak bo'ladi.

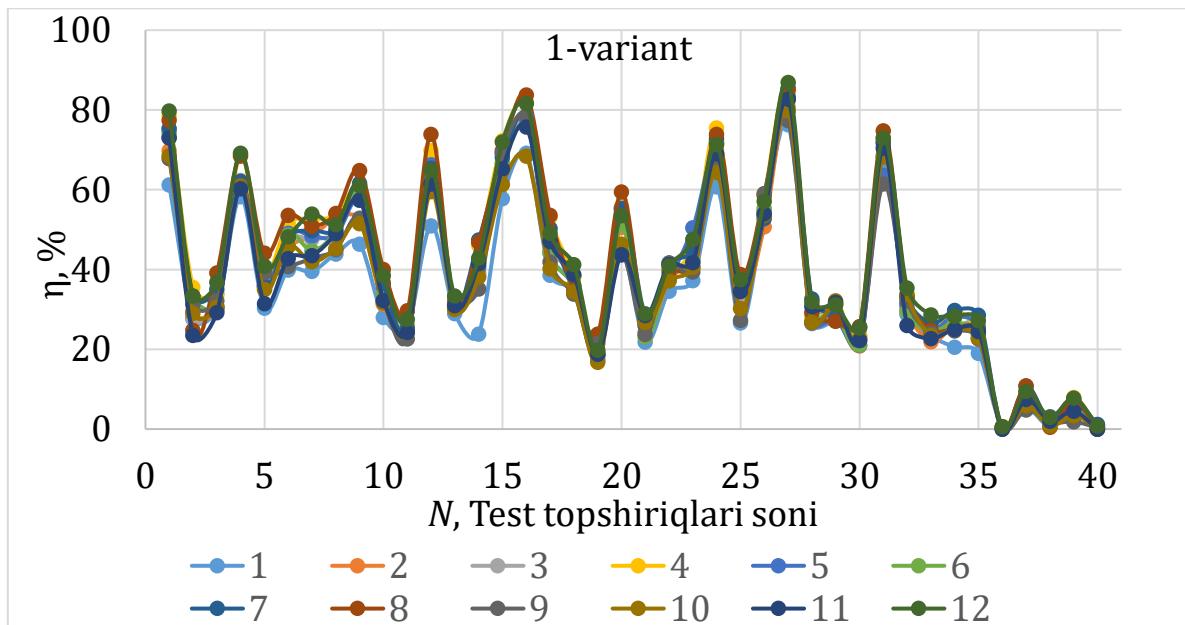
Qobiliyat va qiyinlik darajalari bir xil shkalada bo'lishi ta'minlangan turli xil hududlardagi talabgorlarning kimyo fanidan test sinovi natijalarini solishtirish orqali ularning ta'lim dasturini o'zlashtirish ko'rsatkichi, ta'lim olayotgan ta'lim muassasalarining samaradorligini, unda faoliyat yuritayotgan pedagoglarning bilimlari haqida xulosalar chiqarish mumkin.

1-a, b va c rasmlarda kuzatilgan yuqori cho'qqilar aynan shu test topshiriqlariga talabgorlar tomonidan to'g'ri javob berish ulushining yuqoriliginini anglatadi. Bu esa 1-jadvalda keltirilgan Rash modeli asosida aniqlangan test topshiriqlarining qiyinlik darajalari ham

aynan shu cho'qqilarga mos keluvchi test topshiriqlari uchun nisbatan past ekanligini ko'rsatadi. Bu ularni nisbatan oson test topshiriqlari sifatida tasniflash imkonini beradi. Shuni alohida ta'kidlash joizki, ushbu test topshiriqlarning oson deb baholanishi nafaqat ularning tuzilishiga bog'liq, balki ular qamrab olgan tematik mavzular talabgorlar tomonidan yaxshi o'zlashtirilgan bo'lish ehtimolini ham ko'rsatadi.

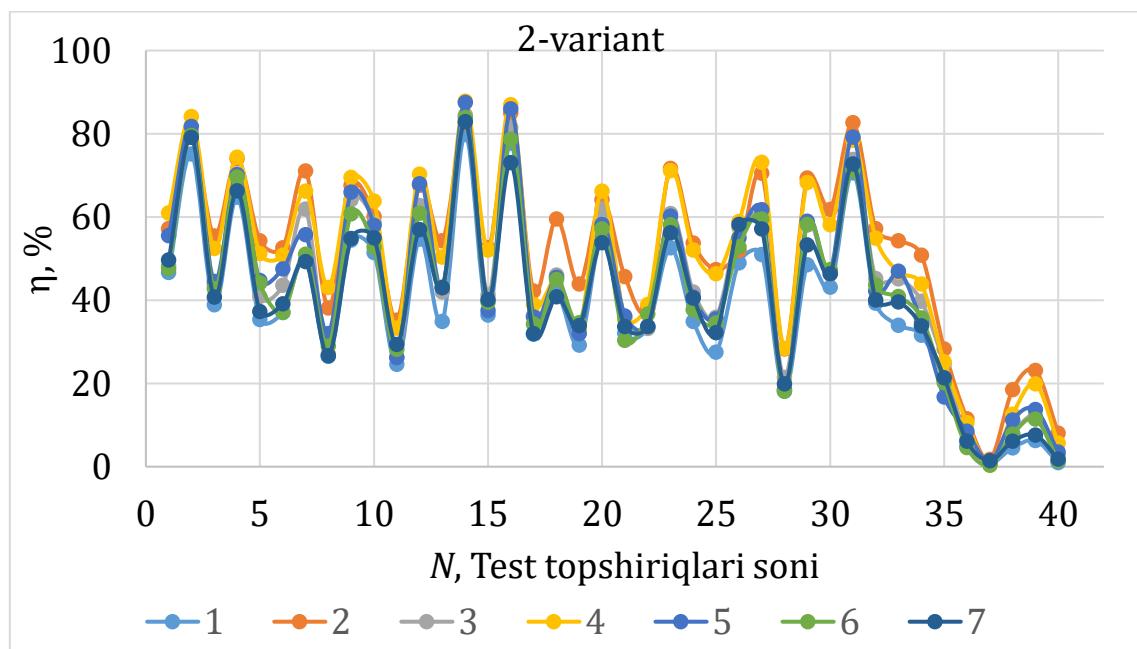
1-variantda ko'zatilayotgan quyi nuqtalar 2-, 3-, 5-, 10-, 11-, 13-, 19-, 21-, 25-, 28-, 29-, 30- va 35-40-tartibli test topshiriqlariga mos keladi. Ushbu test topshiriqlarning Rash modeli asosida aniqlangan qiyinlik darajalari ham o'rtacha qiymatdan yuqori bo'lib, ularning qiymati 1-jadvalda ko'rsatilgan. Ayniqsa 36-, 38- va 40-test topshiriqlarining qiyinlik darajalari mos ravishda 5,369, 3,837 va 5,278 ga tengligi bu test topshiriqlarining o'ta qiyin ((-3:3) logit birligidan tashqarida) ekanligini anglatadi.

1-a, b va c rasmlarda kimyo fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlari natijalari asosida aniqlangan talabgorlarning test topshiriqlariga to'g'ri javob berish ulushining test topshiriqlari soniga bog'liqlik grafigi keltirilgan.



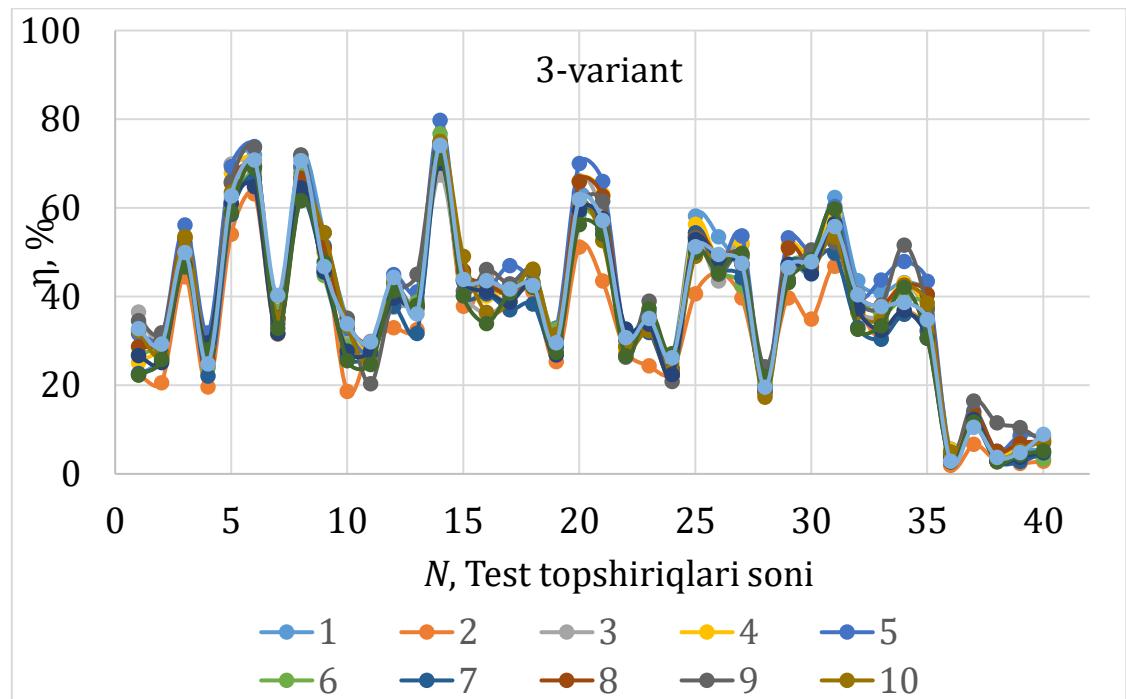
a)

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1 Andijon viloyati     | 7 Qashqadaryo viloyati                  |
| 2 Namangan viloyati    | 8 Jizzax viloyati                       |
| 3 Farg'ona viloyati    | 9 Navoiy viloyati                       |
| 4 Buxoro viloyati      | 10 Samarqand viloyati                   |
| 5 Xorazm viloyati      | 11 Sirdaryo viloyati                    |
| 6 Surxondaryo viloyati | 12 Toshkent viloyati va Toshkent shahri |



b)

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1 Andijon viloyati  | 5 Jizzax viloyati    |
| 2 Namangan viloyati | 6 Navoiy viloyati    |
| 3 Farg'ona viloyati | 7 Samarqand viloyati |
| 4 Buxoro viloyati   |                      |



c)

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1 Qoraqalpog'iston Respublikasi | 8 Qashqadaryo viloyati                     |
| 2 Andijon viloyati              | 9 Jizzax viloyati                          |
| 3 Namangan viloyati             | 10 Navoiy viloyati                         |
| 4 Farg'ona viloyati             | 11 Samarqand viloyati                      |
| 5 Buxoro viloyati               | 12 Sirdaryo viloyati                       |
| 6 Xorazm viloyati               | 13 Toshkent viloyati va<br>Toshkent shahri |
| 7 Surxondaryo viloyati          |  |

1-rasm. test topshiriqlariga to'g'ri javob berish ulushi(%)ning test topshiriqlarining tartib raqamiga bog'liqligi

Hududlar kesimida olib borilgan statistik tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, barcha foydalanilgan variantlarda bir qancha yuqori cho'qqilar va quyi nuqtalar mavjud bo'lib, bu o'zgarish tendensiyasi barcha hududlar kesimida va barcha variantlar uchin o'zgarmasligini saqlab qolgan.

2-variantda kuzatilayotgan quyi nuqtalar ham mos ravishda 1-, 3-, 5-, 7-, 11-, 13-, 15-, 17-, 19-, 21-, 25-, 28- va 34-40-tartibli test topshiriqlariga mos keladi, ushbu test topshiriqlarning

Rash modeli asosida aniqlangan qiyinlik darajalari ham o'rtacha qiymatdan yuqori bo'lib, ularning qiymati 1-jadvalda ham ko'rsatilgan, 37- va 40-test topshiriqlarining qiyinlik darajalari mos ravishda 4,741 va 3,74 ga tengligi, bu test topshiriqlarining ham ((-3:3) logit birligidan tashqarida) qiyin darajasi yuqori ekanligini bildiradi.

Xuddi shu kabi o'zgarish qonuniyati 3-variant uchun ham takrorlangan bo'lib, kuzitilgan quyi nuqtalar 1-, 2-, 4-, 7-, 10-, 11-, 13-, 19-,

22-, 24-, 28-, va 35-40-tartibli test topshiriqlariga mos keladi. Bu test topshiriqlarining ham Rash modeli asosida aniqlangan qiyinlik darajasi o'rtacha qiymatdan yuqori ekanligini ko'rsatadi (1-jadval).

Barcha foydalanilgan test variantlarida 36-40 gacha (qisqa javobli ochiq test topshiriqlari) bo'lgan test topshiriqlariga to'g'ri javob berish ulushi juda past bo'lib o'rtacha 8,5 foizni tashkil qiladi. Bu esa ushbu test topshiriqlarining qiyinlik darajasi yuqori ekanligi, talabgorlar tomonidan taxminiy javob berish ehtimolining mavjud emasligi, ular qamrab olgan tematik mavzular talabgorlar tomonidan yaxshi o'zlashtirilmagan bo'lishi ham mumkin.

Ushbu statistik tahlillar natijalari asosida talabgorlarning kimyo fanining qaysi kichik tematik mavzularini yetarli darajada o'zlashtirmaganliklarini aniqlash, shuningdek, fan dasturi yoki ta'lif jarayonida mavjud bo'lgan metodik kamchilliklar va tizimli muammolar yuzasidan asosli xulosalar chiqarish imkoniyati yuzaga keladi.

Bu holatda kimyo fanining test tafsilotlariga murojaat qiladigan bo'lsak, talabgorlarning ayrim mavzular bo'yicha o'zlashtirish darajasi past ekanligi kuzatildi, bu esa ularning mazkur tematik mavzularni yetarli darajada o'zlashtirmaganligini yoki shu mavzulardan nisbatan qiyin test topshiriqlari mavjudligini ko'rsatadi.

Jumladan:

Kimyoviy elementlar davriy sistemasi, atomlarning davriylik xossalari, atom tuzilishi, izotop, izobar, izoton, izoelektron tushunchalari, elektron konfiguratsiya, pauli prinsipi, klechkovskiy va gund qoidalari, kvant sonlari, kimyoviy bog'lanish turlari (kovalent, ion, metall, vodorod, donor-akseptor), kovalent bog'lanishning ba'zi bir xususiyatlari, struktura formulalari, kristall panjara turlari, gibridlanish va uning xillari, anorganik birikmalarning eng muhim sinflari, ularning klassifikatsiyasi, ular o'rtasidagi genetik bog'lanishlar, asoslar, aromatik uglevodorodlar, aldegid va ketonlar, karbon kislotalar, ularning molekula tuzilishi, gomologik qatori, izomeriyasi, nomenklaturasi, oddiy va murakkab efirlar, sovunlar, yog'lar, ularning molekula tuzilishi, gomologik qatori, izomeriyasi, nomenklaturasi, tabiatda tarqalishi, nitrobirimlar, aminlar va romatik aminlar, olinishi va xossalari, aminokislotalar, oqsillar, neft, tabiiy gaz va toshko'mir, tabiiy va sintetik yuqori molekulyar birikmalar (polimerlar, polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyalari, polimerlarning olinishi va tuzilishi, kauchuk va tolalar) kabi tematik mavzulardan tuzilgan test topshiriqlariga berilgan javoblar ulushi past ekanligi aniqlandi.

Yoki yuqorida ko'rsatilgan tematik mavzular kimyo fanining o'quv dasturida yetarli akademik dars

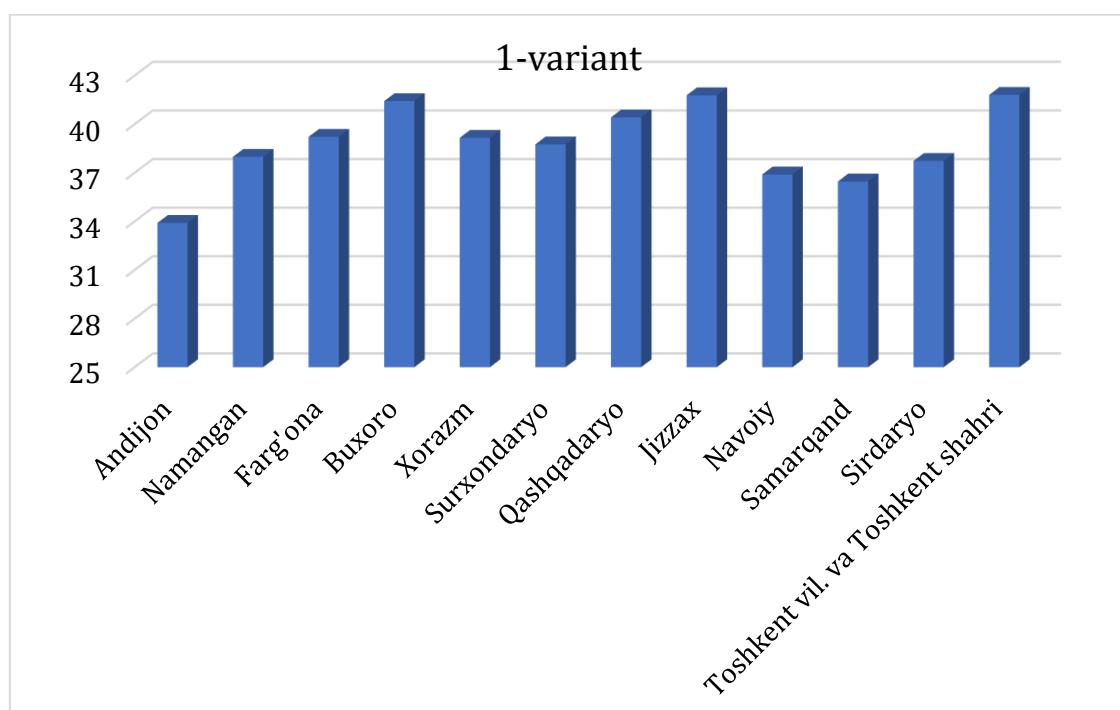
soatlari bilan qamrab olinmagan bo'lishi, shuningdek, ta'lif jarayonida uslubiy kamchiliklar va tizimli muammolar mavjud bo'lishi mumkin.

Talabgorlarning test natijalarini o'zaro solishtirish orqali nafaqat ularning bilim darajasi, balki ta'lif muassasalari samaradorligi va pedagoglar faoliyati to'g'risida ham asosli xulosalar chiqarish mumkin. 2-a, b va c rasmda hududlar kesimida kimyo fanidan o'tkazilgan test sinovlari natijalari asosida o'zlashtirish darajasining o'rtacha qiymati (foizlarda) berilgan.

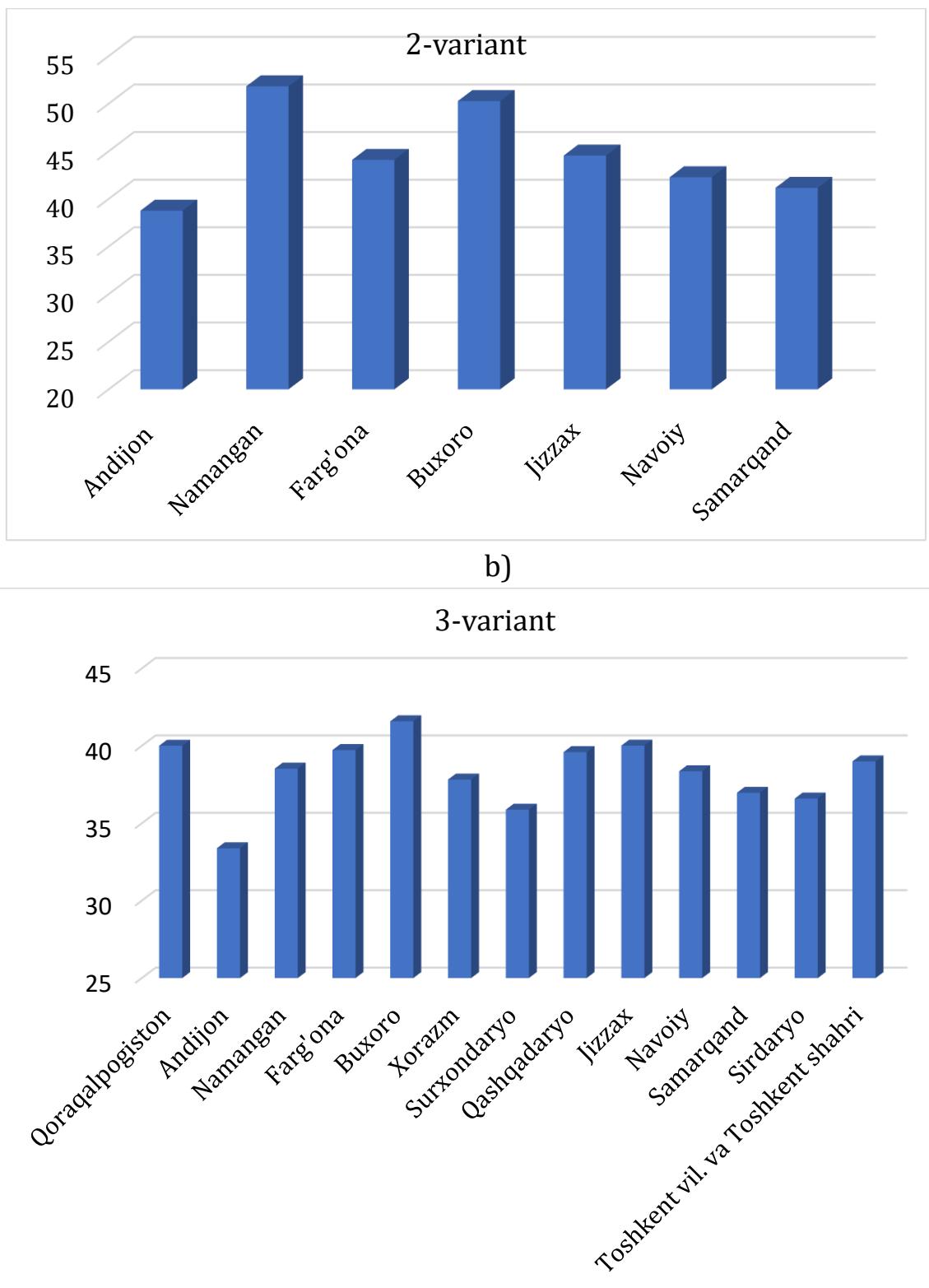
1-variant bo'yicha olingan natijalar tahliliga ko'ra, kimyo fanidan fan dasturida keltirilgan tematik mavzularni o'zlashtirishining eng yuqori o'rtacha ko'rsatkichlari Buxoro

viloyati (41,42 foiz), Jizzax viloyati (41,77 foiz), shuningdek, Toshkent viloyati va Toshkent shahri (41,8 foiz)da kuzatilgan. Aksincha, fan dasturini o'zlashtirish darajasi eng past bo'lgan hududlar esa Andijon viloyati (33,9 foiz) va Samarqand viloyati (36,46 foiz)da kuzatilgan (2-a rasm).

2-variant bo'yicha olingan natijalar tahliliga ko'ra, kimyo fanidan fan dasturida keltirilgan tematik mavzularni o'zlashtirishining eng yuqori o'rtacha ko'rsatkichlari Namangan viloyati (51,82 foiz) va Buxoro viloyati (52,27 foiz)ga to'g'ri keladi. Aksincha, fan dasturini o'zlashtirish darajasi eng past bo'lgan hududlar qatoriga Andijon viloyati (38,76 foiz) va Samarqand viloyatida (41,16 foiz) kuzatilgan (2-b- rasm).



a)

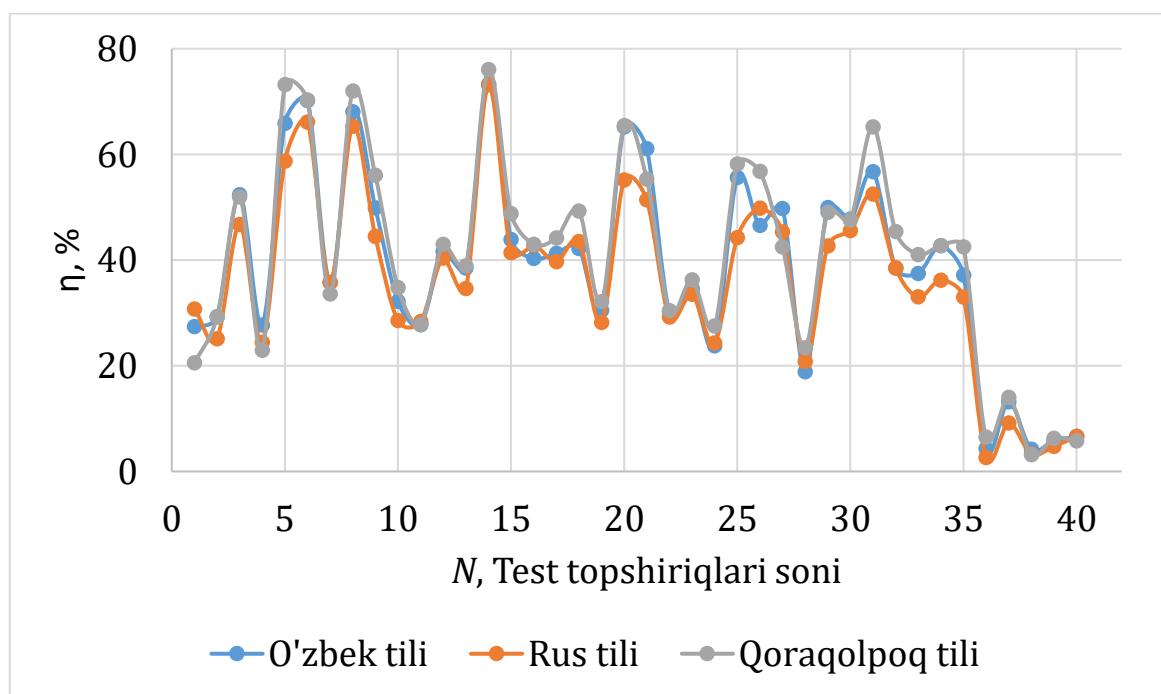


2-rasm. Hududlar kesimida talabgorlarning test topshiriqlariga to‘g’ri javob berish o‘rtacha qiymatining ulushi (%)

Xuddi shuningdek, 3-variant bo‘yicha olingan natijalar tahliliga ko‘ra, kimyo fanidan fan dasturida keltirilgan tematik mavzularni

o'zlashtirishining eng yuqori o'rtacha ko'rsatkichlari Qoraqolpog'iston Respublikasi (40 foiz), Buxoro viloyati (41,58 foiz), Jizzax viloyati (40,01 foiz)ga to'g'ri kelgan bo'lsa, fan dasturini o'zlashtirish darajasi eng past bo'lgan hududlar esa Andijon viloyati (33,38 foiz) va Surxondaryo viloyati (35,87 foiz) ga to'g'ri keladi (2-c rasm) Kimyo fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlarida har bir test variant talabgorlar talabiga asosan o'zbek, rus va qoraqalpoq tillarida taqdim etildi.

Bu esa talabgorlarning test natijalari asosida tillar kesimida statistik tahlil olib borish imkoniyatini yaratadi. Statistik tahlil natijalari ko'ra kimyo fanidan qoraqalpoq tilida test topshirgan talabgorlarning eng yuqori o'rtacha ko'rsatkichlari o'zbek va rus tilida test topshirgan talabgorlarga nisbatan yuqoriroq ekanligi aniqlandi. Aksincha, kimyo fanidan rus tilida test topshirgan talabgorlarning test natijalari nisbatan pastroq ekanligi aniqlandi (3-rasm).



3-rasm. Tillar kesimida talabgorlarning test topshiriqlariga to'g'ri javob berish ulushi (%)

Kimyo fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan imtihonlarda turli yoshdagi ishtirokchilarning qatnashgani test natijalarini yosh toifalari bo'yicha ham tahlil qilish imkonini

beradi. Bu esa test topshiriqlari mazmunining yoshga qarab o'zlashtirish darajasini aniqlash va baholashda ular haqida xulosalar chiqarishga asos bo'ladi.

4-rasmda talabgorlarning yosh guruhlari kesimida test topshiriqlariga to'g'ri javob berish ulushi (foiz) keltirilgan. O'tkazilgan statistik tahlillar natijalariga ko'ra 25–35 yosh oralig'idagi talabgorlarning natijalari boshqa yosh guruhlariga nisbatan yuqoriligi, aksincha 20 yoshgacha bo'lgan talabgorlarning natijalari barcha foydalanilgan test variantlari uchun boshqa yosh guruhlariga nisbatan past ekanligi aniqlandi.

25–35 yoshdagi talabgorlar, odatda, oliy ta'limdi yakunlagan yoki faol akademik yoki kasbiy faoliyat bilan shug'ullanayotgan yosh guruhiga kiradi. Bu yoshda xotira, mantiqiy fikrlash, muammoga tez va to'g'ri yechim topish kabi kognitiv ko'nikmalar nisbatan barqaror va yuqori ekanligi ehtimoldan yiroq emas. Shuni ham takidlash kerakki bu yoshdagi ishtirokchilar o'z bilim darajasini diagnostika qilish va professional faoliyatini yuqori darajada saqlab turish maqsad qilgan bo'lishi mumkin,

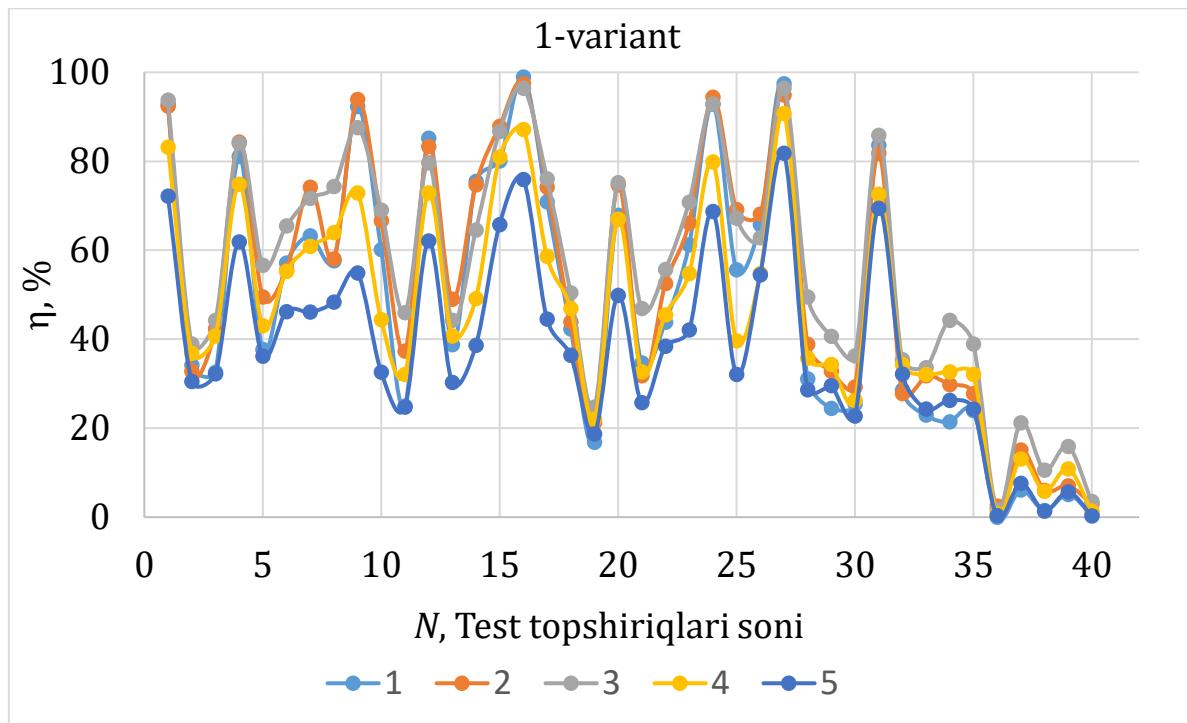
bu esa ularning tayyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qilgan.

Aynan 25–35 yosh oralig'i optimal bilimlarni sinov sharoitida namoyon etish uchun qulay davr bo'lishi ham ehtimoldan xoli emas.

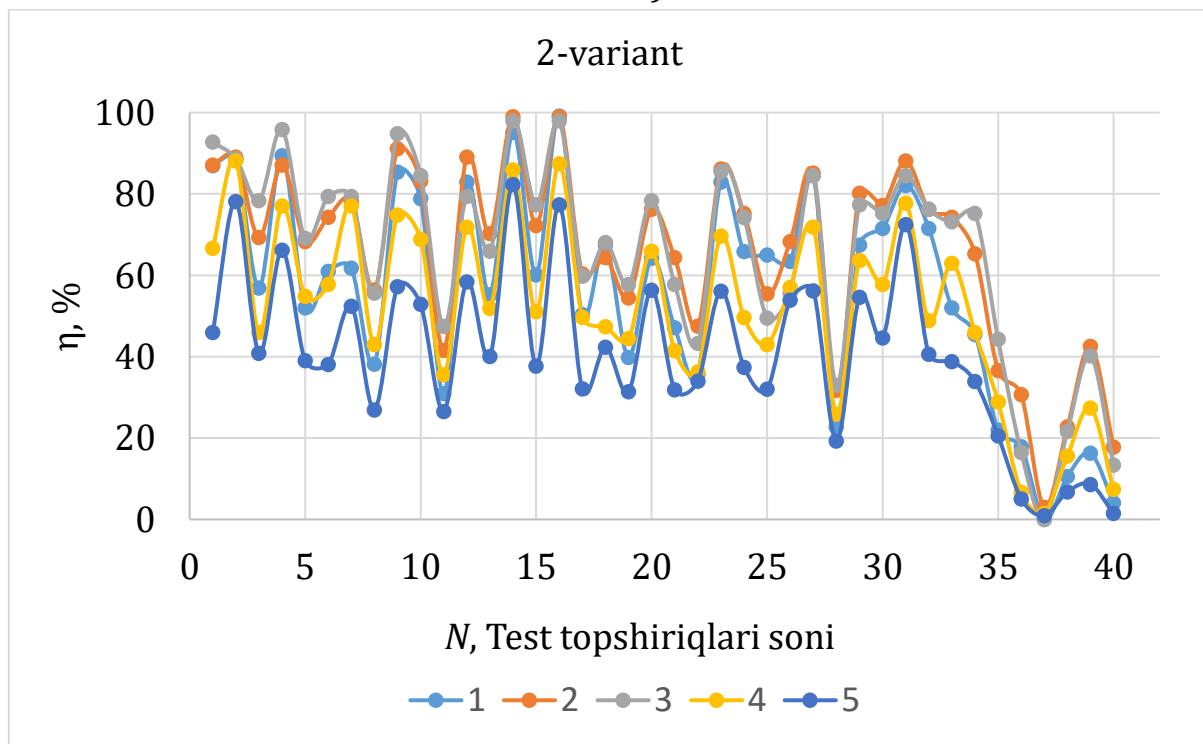
20 yoshgacha bo'lgan ishtirokchilar test topshiriqlarida eng past natijalarni qayd etganligi, ularning fanga oid bilimlari hali yetarli darajada shakllanmagan bo'lishi yoki testga tayyorgarlik darjasini past ekanligini ko'rsatadi.

Barcha variantlarda yoshga xos tafovutlar kuzatilgani test topshiriqlari mazmunining muayyan yosh guruhlariga nisbatan murakkabroq yoki mosroq bo'lganligini ham ko'rsatishi mumkin. Bu esa test topshiriqlarini ishlab chiqishda yoshga moslik masaliga e'tibor qaratish zarurligini anglatadi.

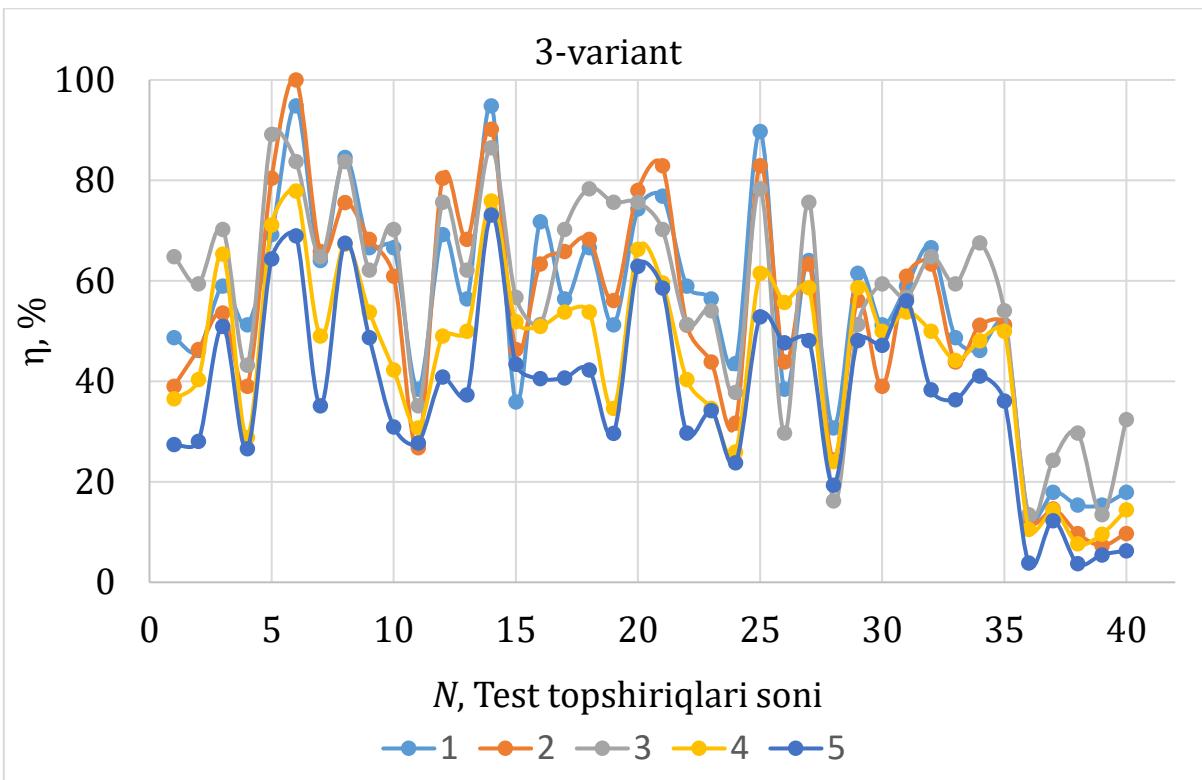
Bunday holat yosh va bilim o'zlashtirish darajasi o'rtaсидаги bog'liqlik mavjudligini tasdiqlaydi.



a)



b)



c)

1–35 yoshdan kata, 2–30–35 yosh oralig'i 3–25–30 yosh oralig'i  
 4–20–25 yosh oralig'I 5–20 yoshdan kichik

4-rasm. Yosh kesimida talabgorlarning test topshiriqlariga  
to'g'ri javob berish ulushi (foiz)

### Xulosa

Ushbu statistik tahlillar natijalari asosida talabgorlarning kimyo fanining fan dasturidagi o'zlashtirilishi past bo'lgan tematik mavzulariga yetarli darajada e'tibor qaratilishi, ta'lim jarayonida mavjud bo'lgan uslubiy kamchiliklar va tizimli muammolar bartaraf etilishi zarurdir.

Kimyo fanidan milliy sertifikat imtihonlarida o'zbek, rus va qoraqalpoq tillarida ishtirok etgan talabgorlarning natijalari asosida olib borilgan statistik tahlil natijalariga

ko'ra, qoraqalpoq tilida test topshirgan talabgorlar natijalarining o'rtacha ko'rsatkichlari yuqori bo'lishi qoraqalpoq tilida ishtirok etgan talabgorlar sonining nisbatan kamligi bilan izohlanishi mumkin.

Hududlar kesimida olib borilgan statistik tahlil natijalariga asosan Qoraqalpog'iston Respublikasi, Buxoro, Namangan, Jizzax va Toshkent viloyatlari va Toshkent shahrida ishtirok etgan talabgorlar natijalarining ko'rsatkichlari yuqori va

Andijon, Surxondaryo va Samarqand viloyatlarida ishtirok etgan talabgorlar natijalrining ko'rsatgichlari pastligi aniqlandi.

O'tkazilgan statistik tahlillar natijalariga ko'ra 25–35 yosh oralig'idagi ishtirokchilarning natijalari boshqa yosh guruhlariga nisbatan yuqoriligi aniqlandi. 25–35 yoshdagi talabgorlar oliy ma'lumotli, faol kasbiy

faoliyat bilan shug'ullanayotgan, yuqori kognitiv ko'nikmaga ega ekanligi bilan izohlash mumkin. Aksincha 20 yoshgacha bo'lgan talabgorlarning natijalari boshqa yosh guruhlariga nisbatan past ekanligi bu ularning fanga oid bilimlari hali yetarli darajada shakllanmaganligi yoki testga tayyorgarlik darajasi past ekanligini ko'rsatadi.

## ADABIYOTLAR

1. Black P., Wilim D. Assessment and classroom learning, *Assessment in Education: principles, policy & practice*. 1998. T. 5. №. 1. S. 7-74.
2. Pellegrino J. W., Chudowsky N., Glaser R. The nature of assessment and reasoning from evidence, *Knowing what students know: The science and design of educational assessment*. 2001. S. 37-54.
3. Bybee R. W. et al. The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness, Colorado Springs, Co: BSCS. 2006. T. 5. №. 88-98.
4. Taber K. Chemical misconceptions: prevention, diagnosis and cure. – Royal Society of Chemistry, 2002. – T. 1.
5. Ermamatov M.Dj., Baratov A.A., Mirvaliyev Z.Z., Normurodov A.B., Sulaymonov A.A. Ta'lim tizimida bilimlarni baholashda Blum taksonomiyasining o'rni, Axborotnoma, 1-2, 2022, 4-10 b.
6. 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.
7. Q.A. Amonov, A.A. Baratov. Blum taksonomiyasi asosida fizikadan test topshiriqlarini shakllantirish, Axborotnoma, 2, 2023, 84-96 b.
8. Anderson, L. W., Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
9. Haladyna, T. M., & Rodriguez, M. C. (2013). *Developing and validating test items*. Routledge.
10. Sattiyev A.R., Ermamatov M.Dj. Rayt xaritasi, ichki va tashqi moslik statistikalari: kimyo fanidan milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovi natijalari, Axborotnoma, 1, 2024, 18-96 b.
11. Ermamatov M. Dj. Rash modelida test topshiriqlari qiyinlik darajalarining invariantligi, Axborotnoma, 4, 2023, 4-11 b.
12. Stiggins R., Chappuis J. Using student-involved classroom assessment to close achievement gaps, *Theory into practice*. 2005. T. 44. №. 1. S. 11-18.
13. Haladyna T. M., Downing S. M. Construct-irrelevant variance in high-stakes testing, *Educational Measurement: Issues and Practice*. 2004. T. 23. №. 1. S. 17-27.
14. Pellegrino J. W., Chudowsky N., Glaser R. The nature of assessment and reasoning from evidence, *Knowing what students know: The science and design of educational assessment*. 2001. S. 37-54.

15. Gilbert J. K. Multiple representations in chemical education. – Dordrecht: Springer, 2009. T. 4. S. 1-8.
16. Taber K. Chemical misconceptions: prevention, diagnosis and cure. – Royal Society of Chemistry, 2002.T. 1.
17. <https://uzbmb.uz/page/fanlar>.
18. Baker, Frank (2001). The Basics of Item Response Theory, ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, University of Maryland, College Park, MD.
19. Hambleton, R.K., Swaminathan, H.,& Rogers, H.J. (1991), Fundamentals of item response theory. Newbury Park, CA: Sage.
20. Rasch G. (1960), Probabilistic models for some intelligence and attainment tests, Copenhagen, Danish Institute for Educational research.
21. Wright, B. D., & Stone, M. H. (1979). Best test design. Chicago, IL: Mesa Press.
22. Ermamatov M.Dj., Sattiyev A.R., Normurodov A.B., Olimbekov Z.O., Baratov A.A. Fizika fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalari: rayt xaritasi, ichki va tashqi moslik statistikalari, rash modeli bilan moslik, Axborotnoma, 1, 2023, 4-62 b.
23. Rasch G. "An item analysis which takes individual differences into account." British journal of mathematical and statistical psychology 19.1 1966, 49-57.
24. Ermamatov M.Dj., Alimov M.D., Sulaymonov A.A., Sattiyev A.R. Kalibrovkalangan test topshiriqlari: Sharq tillaridan o'tkazilgan test sinovi natijalarining statistik tahlili, Axborotnoma, №. 3-4, 16-83 b., 2022.
25. Ermamatov M.Dj., Abbosov A., Baratov A.A. Test topshiriqlarini kalibrovkalash va qobiliyatlarini tenglashtirish, Axborotnoma, №. 3-4, 4-16 b., 2022.
26. Ermamatov M.Dj., Sattiyev A.R., Normurodov A.B., Olimbekov Z.O., Baratov A.A. Fizika fanidan o'tkazilgan test sinovi natijalari: Rayt xaritasi, ichki va tashqi moslik statistikalari, Rash modeli bilan moslik, Axborotnoma, №1, 2023, 4-62.

## STATISTICAL ANALYSIS OF CHEMISTRY TEST RESULTS ON THE BASIS OF DETAILS

K.A. Amonov, A.A. Baratov

*Scientific-study Practical Center under the Agency for Assessment of Knowledge and Competences under the ministry of higher education, science and innovation of the republic of Uzbekistan, Tashkent 100084, Bogishamol st. 12*

**Abstract.** This article analyzes the results of the national chemistry test for the Kazakh National Certificate in Chemistry by region, age, and language. It was found that the results of participants aged 25–35 were higher than those of other age groups, while the results of participants under 20 were lower than those of other age groups. It was studied which thematic topics correspond to the test tasks with a high level of difficulty, based on the test details.

**Keywords:** inorganic chemistry, organic chemistry, cognitive skills, Rash model, difficulty levels, test details.