

KIMYO FANIDAN O'TKAZILGAN TEST SINOVI NATIJALARINING TEST TAFSILOTLARI ASOSIDA STATISTIK TAHLILI

Q.A. Amonov, A.A. Baratov

*O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, 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 kimyo fanidan Milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlari natijalari asosida sinaluvchilarning 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 sinaluvchilarning natijalari boshqa yosh guruhlariga nisbatan past ekanligi aniqlandi. Sinaluvchilar tomonidan kam javob berilgan test topshiriqlari test tafsilotiga asosan qaysi tematik mavzularga mos kelishi o'rganildi.

Kalit so'zlar: Anorganik kimyo, organik kimyo, kognitiv faoliyat, Rash modeli, qiyinlik darajalari, test tafsiloti

I. Kirish

Bugungi kunda ta'lim tizimi oldida turgan eng dolzARB masalalardan biri — bu o'quvchilarning bilimini adolatli, ishonchli baholash, ta'lim 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].

Xususan, 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 kompetensiyalarini 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 darjasini o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni chuqur ilmiy tahlil qilish zaruratini yuzaga keltiradi. Bunday tahlil o'z navbatida ta'lif sifatini oshirish, o'qituvchilarning baholash amaliyotini takomillashtirish va ilmiy asoslangan didaktik qarorlar qabul qilishga xizmat qiladi [10-12].

Bugungi ta'lif tizimida bilimni baholashda muqobil javobli test usullari 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, yirik miqyosdagi baholash jarayonlarida test jarayonining sifat ko'rsatkichlari uni boshqa pidagogik 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 sinaluvchilarning tayyorgarlik darajasini baholovchi test topshiriqlari majmuasi mazmunan fanning asosiy 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 tuziladigan baholovchi test topshiriqlari quyidagi asosiy yo'nalishlar bo'yicha tuzish maqsadga muvofiq hisoblanadi:

- **Umumi 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 birikmalari, 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 mazmuniy yo'nalishlarining to'g'ri qamrab olinishi test topshiriqlarining validlik va ishonchlilik darajasini oshiradi. Shuningdek, bu holat ta'lim standartlariga muvofiqlik, 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 foydalanilmadi. Test sinovlarida jami 26152 nafar talabgor ishtirok etdi.

Mazkur maqolada kimyo fanidan Milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovi natijalari test tafsiloti asosida sinaluvchilarning 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 (item) bilan sinaluvchilar o'rtaсидagi munosabatni ehtimollik modellariga asoslangan holda ifodalaydi. Mazkur nazariyaga xos bo'lgan Rasch modeli test topshiriqlarining qiyinlik darajalarini

va sinaluvchilarning qobiliyat darajalarini alohida statistik parameter sifatida baholash imkonini beradi [18-21]. Bu sinaluvchilarning qobiliyat darajalarini va test topshiriqlarining qiyinlik darajalarini chiziqli o'lchash orqali amalga oshiriladi. Rash modeli test natijalari orqali sinaluvchilarning shaxsiy qobiliyatga nisbatan obyektiv baholashga imkon beradi va har bir test topshirig'ing Rash modelga qanchalik mos kelishini INFIT va OUTFIT statistik ko'rsatkichlari orqali aniqlaydi [22]. Bu esa, test topshiriqlarining tuzilishini ilmiy

asosda takomillashtirish, 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 va adolatlilikni ta'minlaydi.

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 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

Rash modeliga ko'ra, dixotomik elementlarga individual javoblar sinaluvchilarning 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]:

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

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

1-jadval

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

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

| | | | | |
|----|----|--------|--------|--------|
| 12 | 12 | -1,243 | -0,955 | -0,322 |
| 13 | 13 | 0,291 | -0,085 | -0,149 |
| 14 | 14 | -0,165 | -1,914 | -1,914 |
| 15 | 15 | -1,451 | -1,948 | -0,418 |
| 16 | 16 | -1,948 | -0,003 | -0,299 |
| 17 | 17 | -0,430 | 0,299 | -0,307 |
| 18 | 18 | 0,030 | -0,330 | -0,330 |
| 19 | 19 | 1,150 | 0,368 | 0,230 |
| 20 | 20 | -0,662 | -0,820 | -1,295 |
| 21 | 21 | 0,556 | 0,327 | -1,098 |
| 22 | 22 | -0,102 | 0,291 | 0,229 |
| 23 | 23 | -0,304 | -0,859 | 0,011 |
| 24 | 24 | -1,547 | 0,003 | 0,571 |
| 25 | 25 | 0,160 | 0,311 | -0,854 |
| 26 | 26 | -0,780 | -0,780 | -0,601 |
| 27 | 27 | -2,314 | -0,867 | -0,641 |
| 28 | 28 | 0,396 | 0,952 | 0,952 |
| 29 | 29 | 0,367 | -0,665 | -0,665 |
| 30 | 30 | 0,753 | -0,328 | -0,585 |
| 31 | 31 | -1,564 | -1,564 | -0,977 |
| 32 | 32 | 0,249 | -0,184 | -0,184 |
| 33 | 33 | 0,655 | -0,057 | -0,100 |
| 34 | 34 | 0,547 | 0,204 | -0,320 |
| 35 | 35 | 0,653 | 1,050 | -0,092 |
| 36 | 36 | 5,369 | 2,666 | 2,735 |
| 37 | 37 | 2,123 | 4,741 | 1,453 |
| 38 | 38 | 3,837 | 2,407 | 2,750 |
| 39 | 39 | 2,470 | 1,997 | 2,374 |
| 40 | 40 | 5,278 | 3,745 | 2,192 |

Biroq test topshiriqlari orasida qiyinlik darajasi (-3:3) logit birlklari oralig'idan tashqarida uchraydigan bir yoki ikkita topshiriqning mavjudligi yuqori qobiliyatli test sinaluvchilarni 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

haqiqatdan ham mutaxassislar fikriga ko'ra juda past yoki juda yuqori deb baholansa, ushbu topshiriqlar o'rniga (-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 sinaluvchilarining kimyo fanidan test sinovi natijalarini solishtirish orqali ularning ta'lim dasturini o'zlashtirish ko'rsatgichi, ta'lim olayotgan ta'lim muassasalarining samaradorligini, unda faoliyat yuritayotgan pedagoglar va sinaluvchilarining bilimlari haqida xulosalar chiqarish mumkin.

1-a, b va c rasmlarda kuzatilgan yuqori cho'qqilar aynan shu test topshiriqlariga sinaluvchilar tomonidan to'g'ri javob berish ulushining yuqoriligini 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

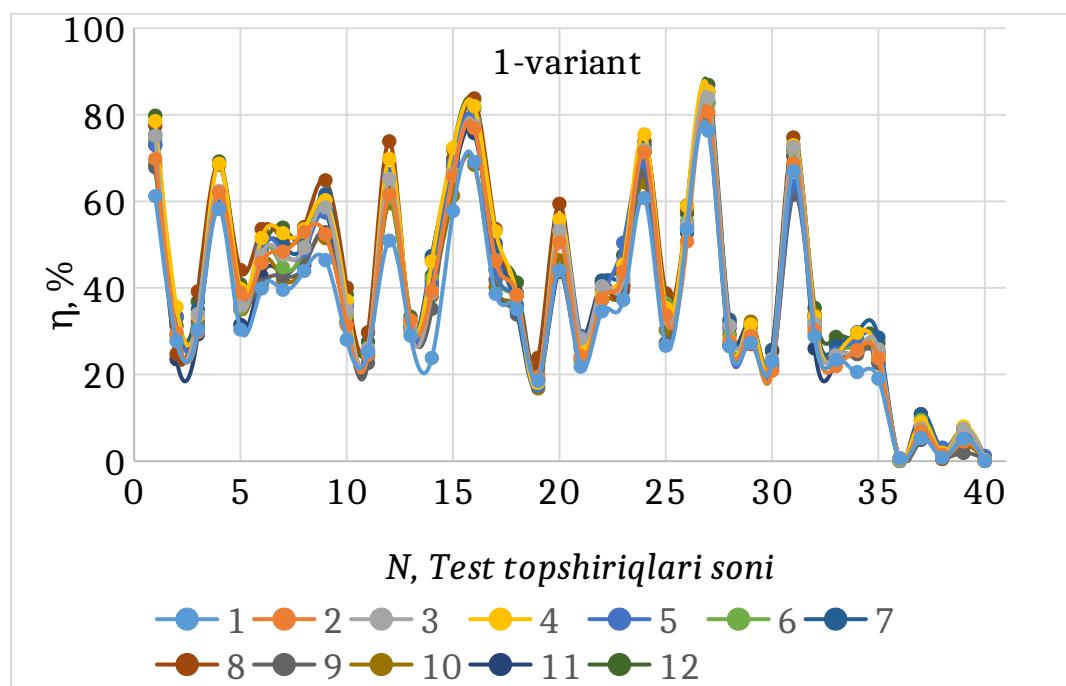
esa ularni nisbatan oson test topshiriqlari sifatida tasniflash imkonini beradi. Shuni alohida ta'kidlash joizki, ushbu test topshiriqlarning oson deb baholanishi nafaqat ularning tuzilishiga bog'liq, balki ular qamrab olgan tematik mavzular sinaluvchilar tomonidan yaxshi o'zlashtirilgan bo'lish ehtimolini 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 qiyinchilik 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.

Sinaluvchilarining bilim darajasi, ularning test variantida berilgan test topshiriqlarining necha foiziga

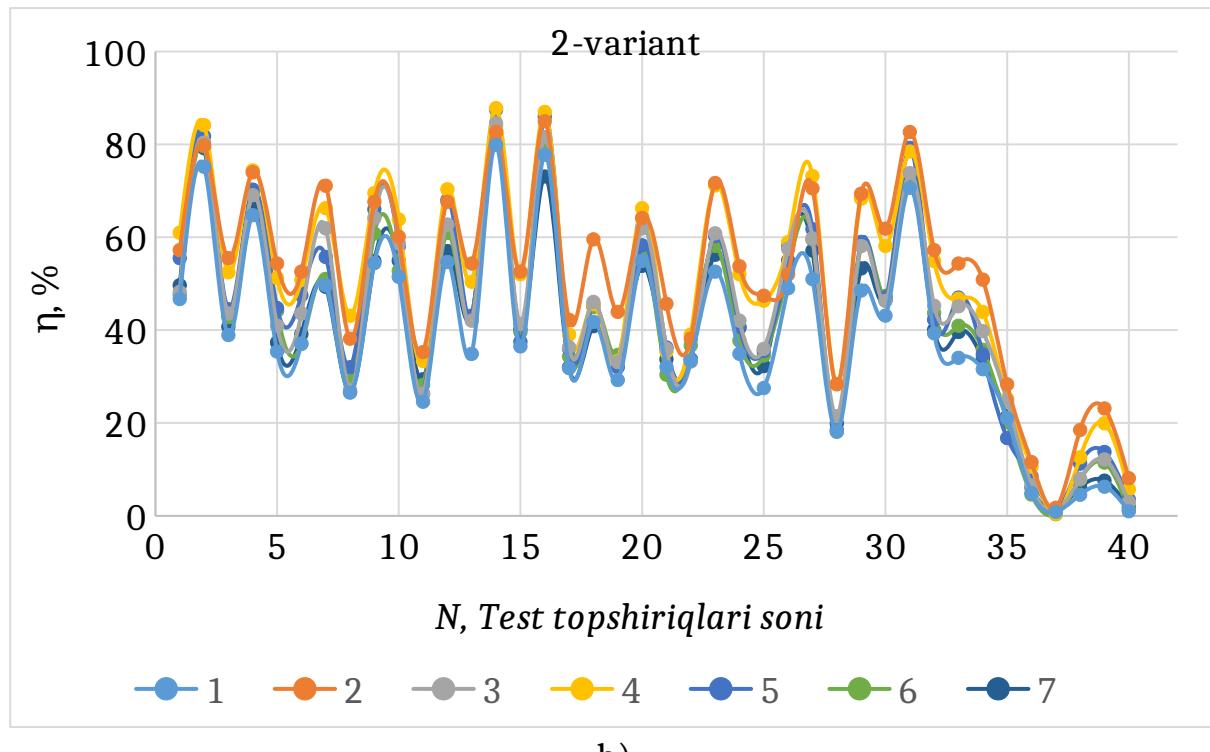
$(\eta = \frac{N_t}{N} \cdot 100\%)$, N_t – to'g'ri javob bergen test topshiriqlar soni, N – test topshiriqlari-ning umumiy soni) to'g'ri javob bergenligi orqali baholandi.

.



a)

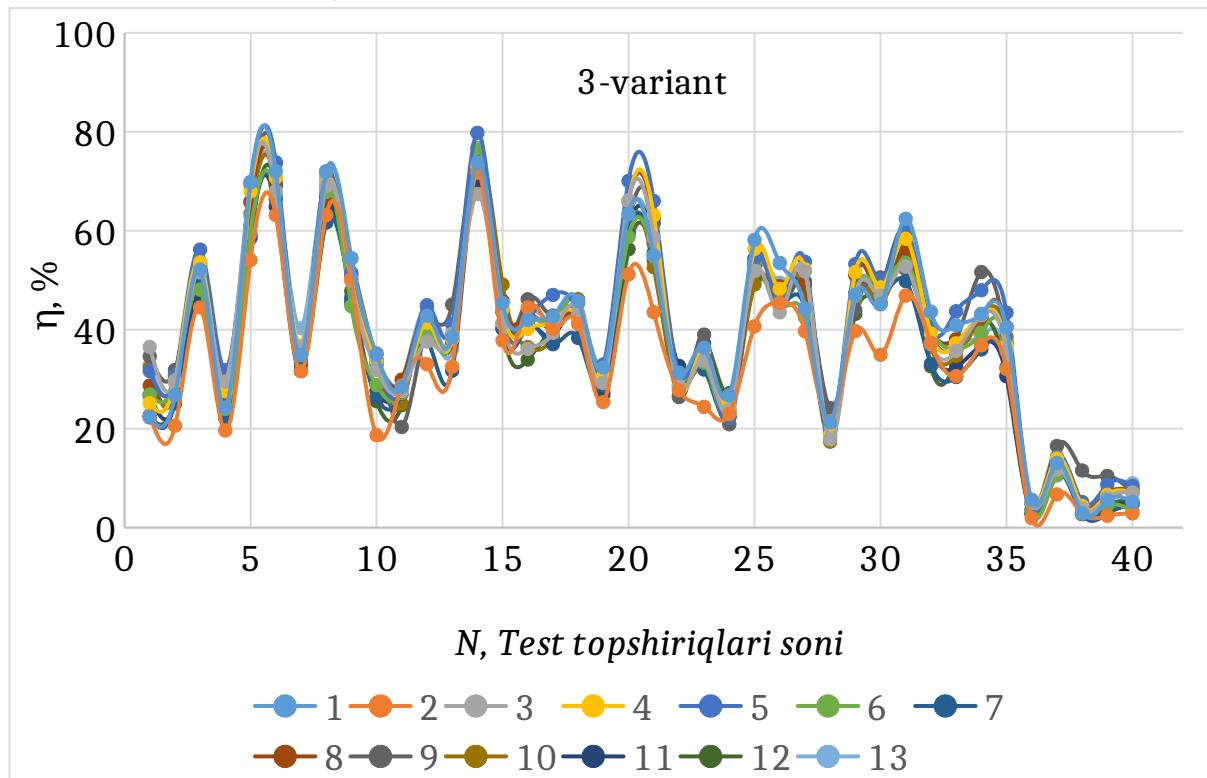
- | | |
|------------------------|--|
| 1 Andijon viloyati | 7 Qashqadaryo viloyati |
| 2 Namangan viloyati | 8 Jizzax viloyati |
| 3 Farg'ona viloyati | 9 Navoiy viloyati |
| 4 Buxoro viloyati | 10 Samarqand viloyati |
| 5 Xorazm viloyati | 11 Sirdaryo viloyati |
| 6 Surxondaryo viloyati | 12 Toshkent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



b)

- 1 Andijon viloyati
- 2 Namangan viloyati
- 3 Farg'ona viloyati
- 4 Buxoro viloyati

- 5 Jizzax viloyati
- 6 Navoiy viloyati
- 7 Samarqand viloyati



- 1 Qoraqalpog'iston Respublikasi
- 2 Andijon viloyati
- 3 Namangan viloyati
- 4 Farg'ona viloyati
- 5 Buxoro viloyati
- 6 Xorazm viloyati
- 7 Surxondaryo viloyati

- 8 Qashqadaryo viloyati
- 9 Jizzax viloyati
- 10 Navoiy viloyati
- 11 Samarqand viloyati
- 12 Sirdaryo viloyati
- 13 Toshkent viloyati va Toshkent shahri

c)

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

1- a, b va c rasmlarda kimyo fanidan Milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlari natijalari asosida aniqlangan sinaluvchilarining test topshiriqlariga to'g'ri javob berish

ulushi ning test topshiriqlari soniga bog'liqlik grafigi keltirilgan

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 ko'zatilayotgan 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 qiyinchilik 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 topshiriqlari ham o'ta ((-3:3) logit birligidan tashqarida) qiyin 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, sinaluvchilar tomonidan taxminiy javob berish

ehtimolining mavjud emasligi, ular qamrab olgan tematik mavzular sinaluvchilar tomonidan yaxshi o'zlashtirilmagan bo'lishi ham mumkin.

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

Bu holatda kimoy fanining test tafsilotlariga murojaat qiladigan bo'lsak, sinaluvchilarning 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:

D.I. Mendeleyevning 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, nitrobirikmalar, 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).

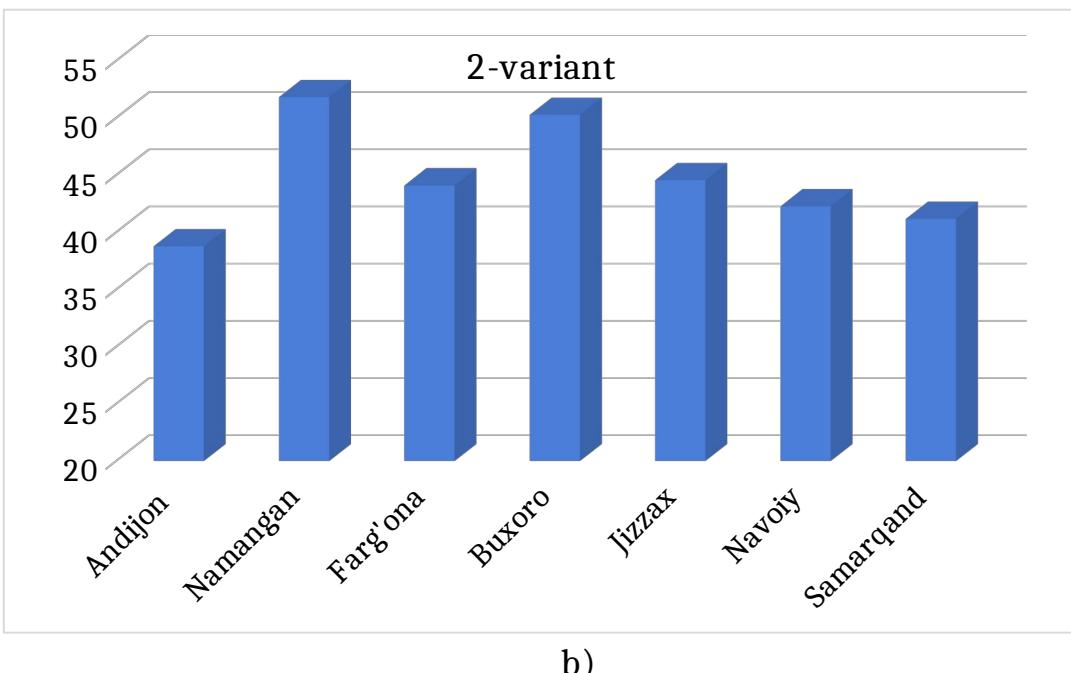
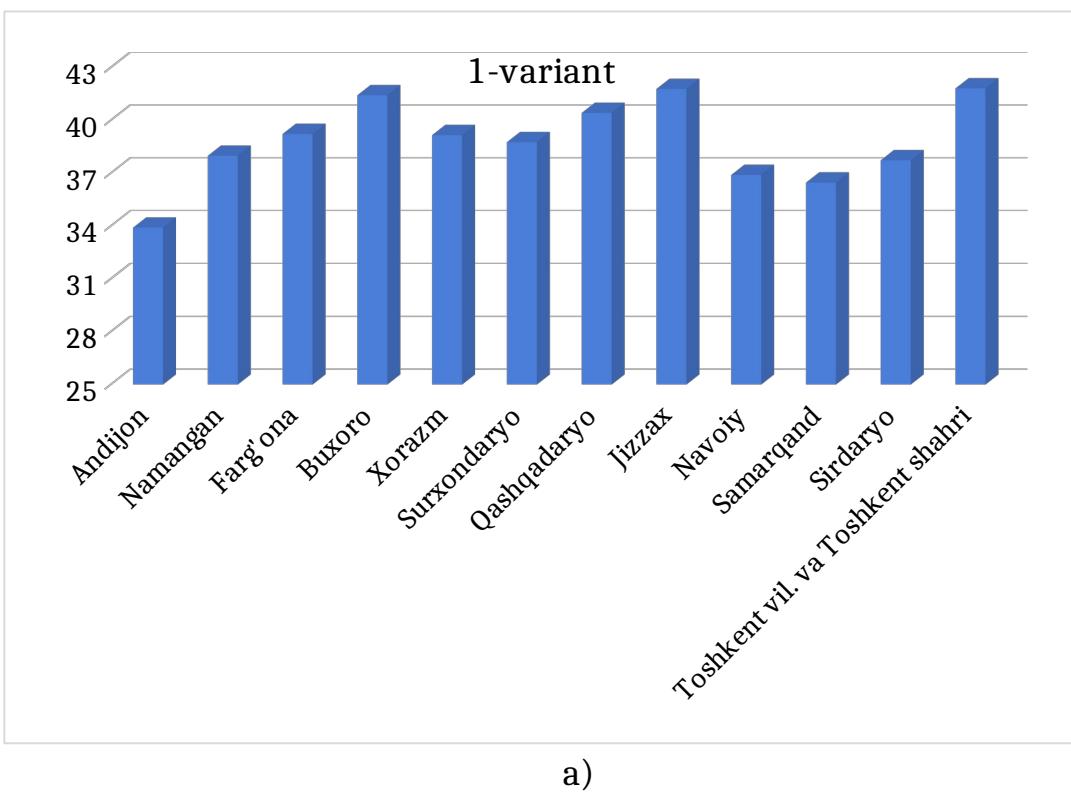
Yoki yuqorida ko'rsatilgan tematik mavzular kimyo fanining o'quv dasturida yetarli akademik dars soatlari bilan qamrab olinmagan bo'lishi, shuningdek, ta'lim jarayonida metodik kamchiliklar va tizimli muammolar mavjud bo'lishi mumkin.

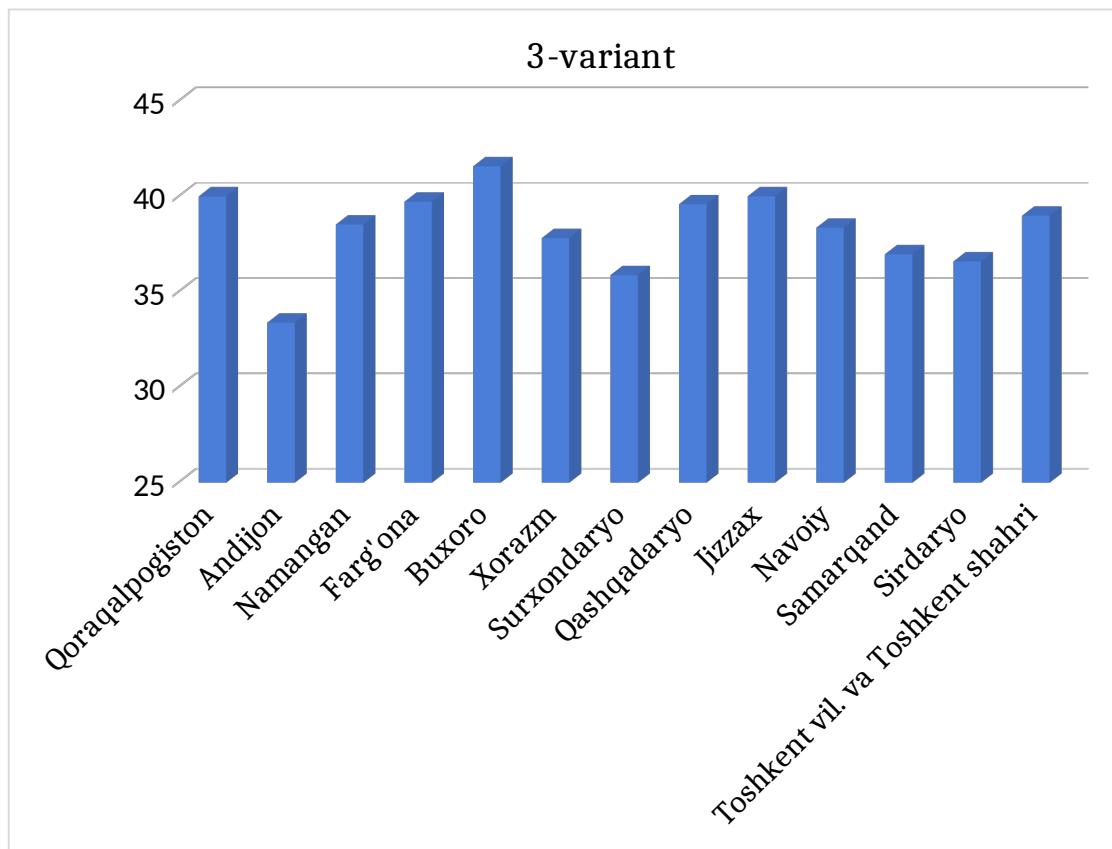
Sinaluvchilarning test natijalarini o'zaro solishtirish orqali nafaqat ularning bilim darjasini, balki pedagoglar faoliyati va ta'lim muassasalari samaradorligi to'g'risida

ham asosli xulosalar chiqarish mumkin. 2-a, b va c rasmida 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 dasturinida 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 darjasini 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 dasturinida 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 darjasini eng past bo'lgan hududlar qatoriga Andijon viloyati (38,76 foiz) va Samarqand viloyati (41,16 foiz)da kuzatilgan (2-b- rasm).



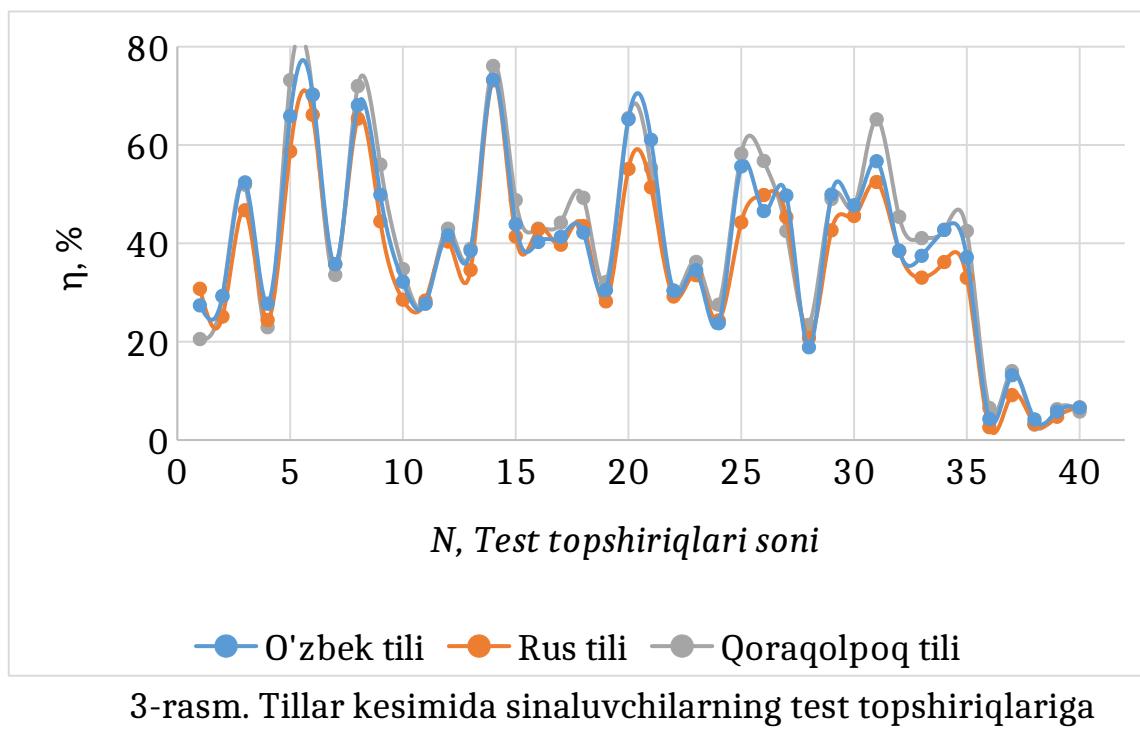


c)

2-rasm. Hududlar kesimida sinaluvchilarning o'rtacha test topshiriqlariga to'g'ri javob berish 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

sinaluvchilar talabiga asosan o'zbek, rus va qoraqalpoq tillarida taqdim etildi. Bu esa sinaluvchilarning test natijalari asosida tillar kesimida statistik tahlil olib boorish imkoniyatini yaratadi. Statistik tahlil natijalari ko'ra kimyo fanidan qoraqalpoq tilida test topshirgan sinaluvchilarning eng yuqori o'rtacha ko'rsatkichlari o'zbek va rus tilida test topshirgan sinaluvchilarga nisbatan yuqoriroq ekanligi aniqlandi. Aksincha, kimyo fanidan rus tilida test topshirgan sinaluvchilarning test natijalari nisbatan pastroq ekanligi aniqlandi (3-rasm).



3-rasm. Tillar kesimida sinaluvchilarning 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‘zlashtirilish darajasini aniqlash va baholashda ular haqida xulosalar chiqarishga asos bo‘ladi.

4-rasmda sinaluvchilarning 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 ishtirokchilarning natijalari boshqa yosh guruhlariiga nisbatan yuqorili, aksincha 20 yoshgacha bo‘lgan sinaluvchilarning natijalari barcha foydalanilgan test variantlari

uchun boshqa yosh guruhlariga nisbatan past ekanligi aniqlandi.

25–35 yoshdagi sinaluvchilar, odatda, oliy ta’limni yakunlagan yoki faol akademik yoki kasbiy faoliyat bilan shug‘ullanayotgan yosh guruhiга kiradi. O‘z navbatida bu yoshda xotira, mantiqiy fikrlash, muammoga tez va to‘g‘ri yechim topish kabi kognitiv salohiyati nisbatan barqaror va yuqori ekanligi ehtimoldan yiroq emas. Shuni ham takidlash kerakki bu yoshdagi ishtirokchilar ko‘pincha Milliy sertifikat natijasidan amaliy foydalanishni maqsad qilgan bo‘lishi mumkin, bu esa ularning tayyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qilgan.

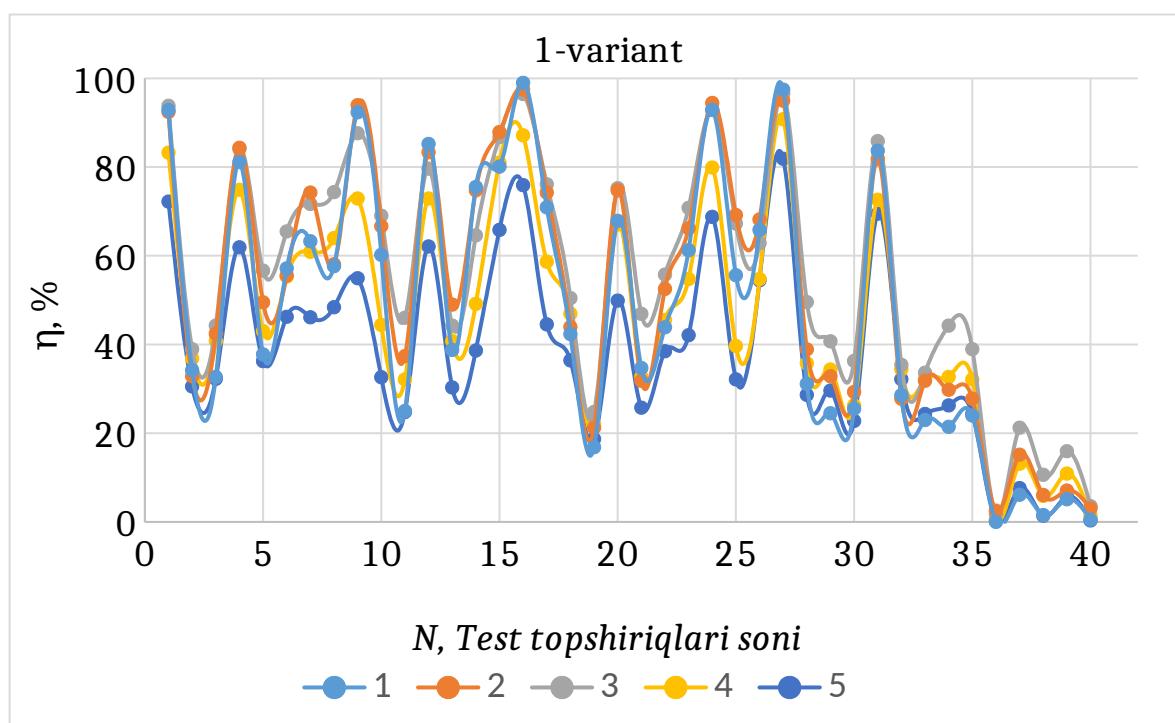
Aynan 25–35 yosh oralig‘i optimal bilimlarni sinov sharoitida namoyon etish uchun qulay davr bo‘lishi ham ehtimoldan xoli emas.

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 darajasi past ekanligini ko'rsatadi.

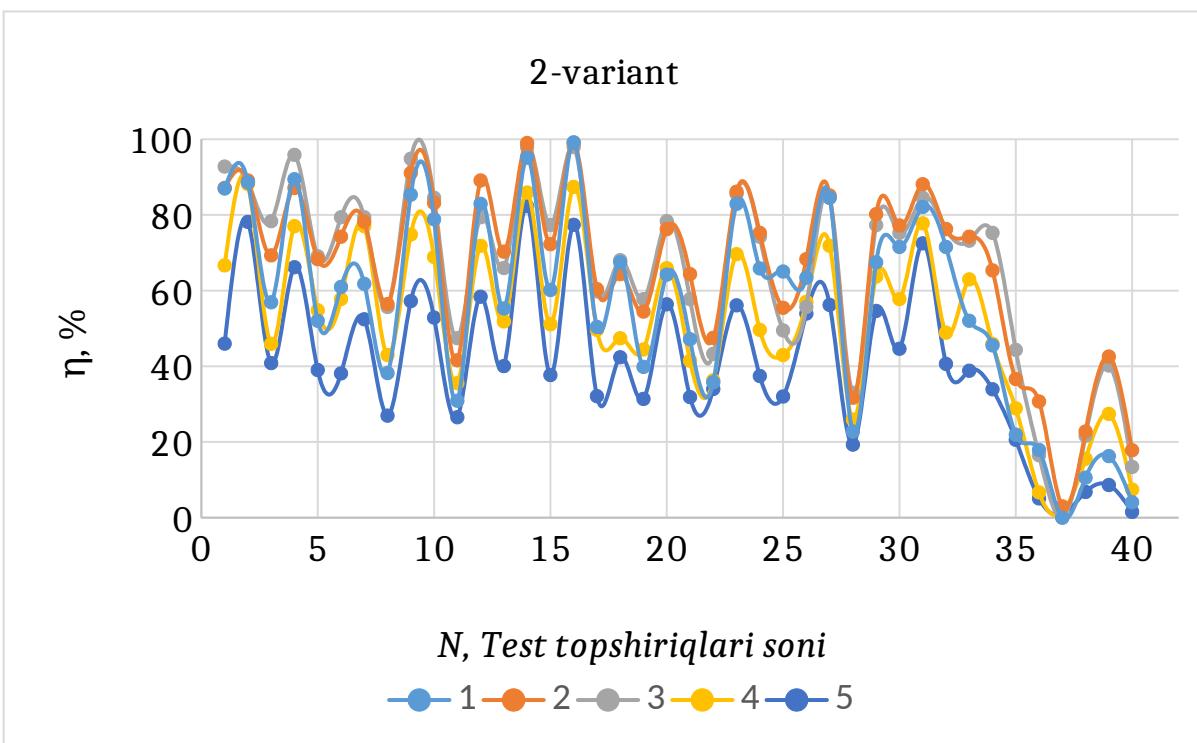
Barcha variantlarda yoshga xos tafovutlar kuzatilgani test topshiriqlari mazmunining **muayyan yosh**

guruhlariga nisbatan murakkabroq yoki mosroq bo'lganligini ham ko'rsatishi mumkin. Bu esa test topshiriqlarini ishlab chiqishda yoshga moslik masalasiga e'tibor qaratish zaruratini anglatadi.

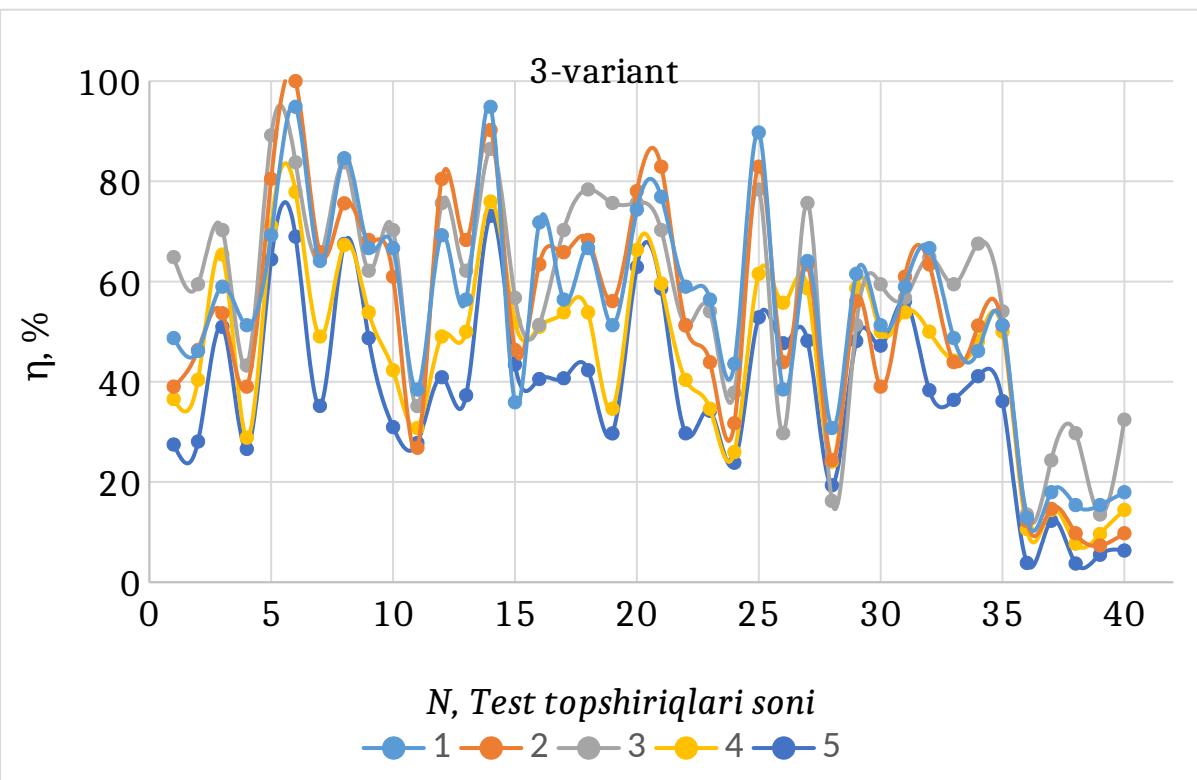
Bunday holat **yosh va bilim o'zlashtirish darajasi o'rtasidagi bog'liqlik mavjudligini** tasdiqlaydi.



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 sinaluvchilarning test topshiriqlariga
to'g'ri javob berish ulushi (foiz)

III. Xulosa

Kimyo fanidan Milliy sertifikat uchun o'tkazilgan test sinovlarida foydalanilgan test variantlaridagi test topshiriqlarining qiyinlik darajasi (-3:3) logit birligi oralig'ida bo'lishi, o'ta oson va o'ta qiyin test topshiriqlari mutaxassislar tomonidan qayta o'rganib chiqilishi maqsadga muvofiqdir.

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

Kimyo fanidan Milliy sertifikat imtihonlarida o'zbek, rus va qoraqalpoq tillarida ishtirok etgan sinaluvchilarning natijalari asosida olib borilgan statistik tahlil natijalariga ko'ra, qoraqalpoq tilida test topshirgan sinaluvchilarning o'rtacha ko'rsatkichlari yuqori bo'lishi qoraqalpoq tilida ishtirok etgan sinaluvchilarsonining nisbatan kamligi bilan izohlanishi mumkin, ya'ni kam sonli guruhda yuqori foizlik natija

statistik jihatdan nisbatan yaqqol namoyon bo'lishi mumkin.

Hududlar kesimida olib borilgan statistik tahlil natijalariga asosan Qoraqalpog'iston Respublikasi, Buxoro, Namangan, Jizzax va Toshkent viloyatlari va Toshkent shahrida ishtirok etgan sinaluvchilarning ko'rsatgichlari yuqori va Andijon, Surxondaryo va Samarqand viloyatlarida ishtirok etgan sinaluvchilarning ko'rsatgichlari pastligi aniqlandi.

O'tkazilgan statistik tahlillar natijalariga ko'ra 25–35 yosh oralig'idiagi ishtirokchilarning natijalari boshqa yosh guruhlariga nisbatan yuqoriligi aniqlandi. 25–35 yoshdagি sinaluvchilar oliy ma'lumotli, faol kasbiy faoliyat bilan shug'ullanayotgan, yuqori kognitiv salohiyatga ega ekanligi bilan izohlash mumkin. Aksincha 20 yoshgacha bo'lgan sinaluvchilarning natijalari boshqa yosh guruhlariga nisbatan past ekanligi bu esa ularning fanga oid bilimlari hali yetarli darajada shakllanmaganligi yoki testga tayyorgarlik darajasi past ekanligini ko'rsatadi.

1. Black P., Wiliam D. Assessment and classroom learning, *Assessment in Education: principles, policy & practice*. 1998. T. 5. №. 1. C. 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. C. 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. C. 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. C. 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. C. 37-54.
15. Gilbert J. K. Multiple representations in chemical education. – Dordrecht: Springer, 2009. T. 4. C. 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 BASED ON TEST 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 conducted a statistical analysis of the results of the National Certificate in Chemistry tests 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 corresponded to the test tasks that were poorly answered by the test subjects, based on the test details.

Keywords: Inorganic chemistry, organic chemistry, cognitive activity, Rash model, difficulty levels, test details