



UDK: 371.126:54:371.3

Gulnoza ASADULLAYEVA,
Termiz davlat pedagogika instituti tayanch doktoranti
E-mail: gulnoza.asadullayeva41@gmail.com

TDPU dotsenti, p.f.d I.Shernazarov taqrizi asosida

METHODOLOGY FOR DEVELOPING SCIENCE LITERACY IN PREPARING FUTURE CHEMISTRY TEACHERS FOR THE TIMSS INTERNATIONAL ASSESSMENT STUDY

Annotation

This article improves the methodology for preparing future chemistry teachers for international assessment studies. Within the framework of TIMSS, the content of graphic tasks for the development of natural science literacy was introduced at an individual level of complexity. The methodological system was aimed at the formation of natural science literacy competencies (knowledge, application, reasoning). Also, methods for developing scientific competence and optimizing creative tasks based on graphic design were developed.

Key words: Knowledge, application, reasoning, cognitive level, non-traditional approach, scientific competence, correlation.

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИЗУЧЕНИЮ TIMSS МЕЖДУНАРОДНОЙ ОЦЕНКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ

Аннотация

В данной статье усовершенствована методика подготовки будущих учителей химии к международным оценочным исследованиям. В рамках ТИМСС содержание графических задач внедрялось на уровне индивидуальной сложности для развития естественнонаучной грамотности. Методическая система была направлена на формирование естественнонаучных компетенций грамотности (знание, применение, рассуждение). Также были разработаны методы развития научной компетентности и оптимизации творческих заданий на основе графического дизайна.

Ключевые слова: Знание, применение, рассуждение, когнитивный уровень, нетрадиционное общение, научная компетентность, корреляция.

BO'LAJAK KIMYO O'QITUVCHILARNI XALQARO BAHOLASH TIMSS TADQIQOTIGA TAYYORLASHDA TABIIY FANLAR SAVODXONLIGINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI

Annotatsiya

Mazkur maqolada bo'lajak kimyo o'qituvchilarini xalqaro baholash tadqiqotlariga tayyorlash metodikasi takomillashtirildi. TIMSS doirasida tabiiy fanlar savodxonligini rivojlantirish uchun grafik masalalar mazmuni individual murakkablik darajasida singdirildi. Metodik tizim tabiiy fanlar savodxonligi kompetensiyalarini (bilish, qo'llash, mulohaza yuritish) shakllantirishga yo'naltirildi. Shuningdek, ilmiy kompetentlikni rivojlantirish va kreativ topshiriqlarni grafik-dizayn asosida optimallashtirish usullari ishlab chiqildi.

Kalit so'zlar: Bilish, qo'llash, mulohaza yuritish, kognitiv daraja, noan'anaviy yondashuv, ilmiy kompetentlik, korrelyatsiya.

Kirish. Jahonda sodir bo'layotgan global ijtimoiy-iqtisodiy, jumladan, ta'lim tizimidagi o'zgarishlar intellektual salohiyatli, iqtidorli, kreativ fikrlaydigan mutaxassislarini tayyorlash amaliyotiga, xalqaro baholash tadqiqotlariga o'quvchi va o'qituvchilarni tayyorgarligini oshirishda tabiiy fanlar savodxonligiga alohida e'tibor qaratilgan. Bunda o'qituvchilar o'quv jarayonini tashkil etish bo'yicha turli zamonaviy yondashuvlarni jamlash, talabalarining tabiiy fanlar savodxonligi va kreativ fikrlashlarini amaliyotga yo'naltirilgan, ta'lim tizimida talabalar uchun funksional savodxonlikni rivojlantirishga imkon beruvchi integrativ faoliyatni amalga oshirish davr talabiga aylanib bormoqda. Xususan, Iqtisodiy hamkorlik va taraqqiyot tashkiloti (OECD) tomonidan amalga oshiriladigan xalqaro baholash dasturlarida bugungi kunda ta'lim tizimida fan va innovatsiya faoliyatining yutuqlaridan keng foydalanish, ta'lim tizimida o'zgarishlar kiritish zarurligi ta'kidlangan.

Dunyoning barcha rivojlangan mamlakatlarning ta'limning mamlakat ichki siyosatiga faol ta'sir etadigan ijtimoiy jarayon ekani e'tirof qilingan. Rivojlangan mamlakatlarda pedagogik ilmiy tadqiqotlarni amalga oshiradigan ko'p sonli ilmiy muassasalar faoliyati o'quv dasturlarini takomillashtirish va qayta ishlashga qaratilgan. Ta'lim sohasidagi sifat o'zgarishlari xalqaro ta'lim talablarga mosligi, talabalarining o'qish, matematik, tabiiy fanlar savodxonligi va kreativ fikrlashini rivojlantirish, xalqaro baholash dasturlarida ishtirok etib, ijobiy natijaga erishishi bo'yicha samarali tadqiqotlar olib borilmoqda. Shuning uchun ta'lim oluvchilarning kompetensiyalardan foydalanish, o'z qobiliyatlari, ijodkorligi, tashabbuslarini ro'yobga chiqarishga sharoit yaratuvchi ta'lim muhitini joriy qilishga yo'naltirilgan tadqiqotlar o'tkazish tavsiya qilinmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026 yillarda mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi" to'g'risidagi PF-60-son farmoni bilan Yangi O'zbekiston va Uchinchi Renessans poydevorini qurish maqsadida ta'lim sifatini tubdan oshirish va pedagog kadrlarning bilim va malakalarini xalqaro darajaga ko'tarish bo'yicha salmoqli ishlar amalga oshirilmoqda, shuningdek, milliy taraqqiyot istiqbollari ko'rib chiqilmoqda1.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 5-sentabrdagi «Xalq ta'limini boshqarish tizimini takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi PF-5538-son2, 2018-yil 5-sentabrdagi «Xalq ta'limi tizimiga boshqarishning yangi prinsiplarini joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-4884-sonli qarori3, 2019-yil 29-apreldagi «O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida»gi PF-5712-son farmonlari4, 2020-yil 6-noyabrdagi «Ta'lim-tarbiya tizimini yanada takomillashtirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi PQ-4884-sonli qarori5, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 8 dekabrda «Xalq ta'limi tizimida ta'lim sifatini baholash sohasidagi xalqaro tadqiqotlarni tashkil

etish chora-tadbirlari to'g'risida" 997-son6 qarori hamda mazkur sohaga oid boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga mazkur dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Mamlakatimizda xalqaro baholash tadqiqotlariga tayyorgarlik ko'rish va seminar mashg'ulotlarini tayyorlash, o'tkazish va sifatini baholash bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Ta'lim sifatini nazorat qilish Davlat inspeksiyasi qoshida Ta'lim sifatini baholash bo'yicha xalqaro tadqiqotlarni amalga oshirish Milliy markazi tashkil qilindi va uning asosiy vazifalari, faoliyati, yo'nalishlari belgilandi.

O'zbekiston Respublikasining Xalqaro baholash tadqiqotidagi ishtirokiga tayyorgarlik ko'rish holati va o'quvchilarni tabiiy-ilmiiy savodxonliklarini rivojlantirishga oid topshiriqlar ishlab chiqish va seminarlar tashkil qilish hamda bir qancha7 ekspertlar A.Radjiyev, A.A.Ismailov, X.J.Daminov, N.A.Karimov, G.O.Tog'ayeva, Q.K.Karimberdiyev, Z.A.Kosimova, G.A.Pirimov, D. Asqarova, S.R.Akbarova, D. Norboeva, D. Manapova, M. Uralova, B.Q. Haydarov, X.P. Ahmedov, M. Maxsudov, E. Tursunov, M. Boymuratovalarga topshirildi. Ular tomonidan yaratilgan o'quv qo'llanma va seminar mashg'ulotlari o'quvchilarni xalqaro baholash tadqiqotlaridagi savodxonliklarini shakllantirish o'z aksini topgan. Bo'lajak pedagoglarni xalqaro baholash tadqiqotlariga tayyorlash jarayonlari bo'yicha D.M. Maxmudova, I.E. Shernazarov, L.M. Qoraxonova, E.B. Xujanov, M.T. Ergasheva, A.Yu. Iskandarov, S.G'. Xasanovalar ilmiy tadqiqotlarini keltirish mumkin.

MDH mamlakatlarida ta'lim sifatini yaxshilash hamda xalqaro baholash tizimlariga tayyorlash maqsadida bir qancha olimlar tajriba va tadqiqot ishlarini olib borishmoqda. Masalan: xalqaro baholash tadqiqoti kontekstida kreativ fikrlashni baholash va rivojlantirish bo'yicha G.S. Kovaleva, L.O. Roslova, A. Sidorova, A.Yu. Pentin; talabalarning kreativ va ijodiy qobiliyatini rivojlantirishning asosiy mazmuni bo'yicha B.Ye. Mixaylovich, Ye.M. Bugakova, L.S. Baytimerova, V.M. Grebennikova, K.B. Belikov; o'quvchi va bo'lajak kimyo o'qituvchilarning tabiiy fanlar savodxonligini shakllantirish T.P. Payudis, E.V. Sivak, D.M. Mirzanurova, T.S. Skilevaya, G.Yu. Semyonova, Ye.A. Nikishova, K.P. Vergeles, N.A. Zagranichnaya, G.G. Nikiforovlar tomonidan o'quv qo'llanma va topshiriqlar to'plami yaratilgan; matematik savodxonlikni shakllantirishda O.A. Rudze, Ye.S. Kvitko, K.A. Krasnyanskaya, L.O. Denisheva, I.I. Karamovalarning ilmiy tadqiqotlarida o'rganilgan.

Xorijlik olimlar tomonidan ta'lim oluvchilarning kimyoviy savodxonligi va xalqaro baholash tadqiqoti natijalarini tahlil qilish, o'qish, matematik, tabiiy fanlar savodxonligi hamda kreativ fikrlashni rivojlantirishga qaratilgan ilmiy tadqiqot N.E.Vorobyov, I.S. Bessarabova, E.N. Sugrobova, O.I. Uzoq, S. Banach, E. Yuhani Tuovinen, P. Kansanen, R. Laukkanen, A. Mikkola, G. Shenslok, T. Hamalainen, M.G. Minin, N.S. Mixaylova, B.S. Bloom, J.S. Ning, T. Xostingi, G.F. Madaus, S. A. Gersa, G.N. Fomitskaya, E.B. Lisova, G.N. Fomitskaya, J. Brennan, L.J.K. Gdegebure, T. Shan, D.F. Vesterheyden va P.J. Vestxof, L. Demayi, M.Duru-Bella, J.P. Yaruss, Frank Raymen, Frensis Terlinks, Maykl Melders, J.M. Dirk. Smits, Katalin Balaj, R. Yakku-Sihvonen, M. K. Yeniseev, P. Foy, K. Rust, A. Shleyxer, M.O. Martin, D.L.Kelli, I.W.S. Mtillis ishlarini keltirish mumkin.

Tadqiqotning vazifalari. Uzluksiz ta'lim tizimida xalqaro tadqiqot natijalarini tahlil qilish asosida bo'lajak kimyo fani o'qituvchilarini xalqaro baholash tadqiqotlariga tayyorlashning ilmiy-metodik mazmunini takomillashtirish;

bo'lajak kimyo o'qituvchilarning tabiiy fanlar savodxonligini xalqaro baholash tadqiqotlari asosida rivojlantiruvchi topshiriqlar tizimini ishlab chiqish;

bo'lajak kimyo o'qituvchilarni kasbiy faoliyatga tayyorlashning metodik tizimi ta'limning interaktiv muhitga moslashuvchanligini barqarorlashtiruvchi adaptiv va amaliy yo'nalganlik tamoyillari asosida ishlab chiqish;

noan'anaviy yondashuv asosida xalqaro baholash dasturlariga tayyorlash metodikasini takomillashtirishda talabalarning tabiiy fanlar savodxonligini xalqaro baholash tadqiqotlari asosida rivojlantirishning ilmiy – metodik ta'minotini kreativ topshiriqlarni tuzishga o'rgatuvchi grafik-dizaynli vazifalarni qo'llash orqali amaliyotga joriy etish.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda ilmiy-metodik adabiyotlar, me'yoriy-huquqiy hujjatlarni o'rganish, pedagogik kuzatish, anketa, topshiriqlar, matematik, tabiiy-ilmiiy savodxonlik va kreativlikni aniqlash metodikalari, modellash, pedagogik tajriba-sinov, matematik-statistik tahlil usullaridan foydalanildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat: uzluksiz ta'lim tizimida bo'lajak kimyo fani o'qituvchilarini xalqaro baholash tadqiqotlariga tayyorlashning ilmiy-metodik ta'minoti xalqaro baholash TIMSS tadqiqotidagi (kreativ faoliyatli, matematik, tabiiy fanlar) savodxonlikni shakllantirishga yo'naltirilgan grafikli masalalar mazmuniga individual murakkablikda singdirish asosida takomillashtirilgan;

bo'lajak kimyo o'qituvchilarning tabiiy fanlar savodxonligini xalqaro baholash tadqiqotlari asosida rivojlantirish metodikasi samaradorligini tabiiy fanlar savodxonlik kompetensiyalarini (bilish, qo'llash, mulohaza yuritish) yaxlit tarzda shakllantirish kabi metodik shart sharoitlari topshiriqlarni kognitiv darajalar bo'yicha korrelyatsiyasini ta'minlash orqali takomillashtirilgan;

bo'lajak kimyo o'qituvchilarini kasbiy faoliyatiga tayyorlashning metodik tizimi ta'limning interaktiv muhitga moslashuvchanligini barqarorlashtiruvchi adaptiv va amaliy yo'nalganlik tamoyillarini talabalarning mustaqil faoliyati mazmuniga produktiv barqarorlikda kiritish asosida takomillashtirilgan;

bo'lajak kimyo o'qituvchilarini xalqaro baholash TIMSS tadqiqotlariga tayyorlash metodikasi xalqaro baholash dasturlariga tayyorlashning noan'anaviy yondashuvi va ilmiy kompetentligi (bilish, tushunish, amalda qo'llash, tadqiqotlar va tajribalar o'tkazish, tahlil qilish, ijodiy fikrlash, shaxsiy va kasbiy faoliyatida qo'llash)ni rivojlantirish mexanizmini intensiv barqarorligini ta'minlash, ilmiy-metodik ta'minotining didaktik tizimi kreativ topshiriqlarni tuzishga o'rgatuvchi usullarni kasbiy yo'nalgan grafik-dizaynli topshiriqlar bilan maqbul kombinatsiyalarda optimallashtirish asosida aniqlashtirilgan.

Tahlil va natijalar. talabalarning kreativ faoliyatini rivojlantirishga yo'naltirilgan muammoli-izlanishli-kreativ topshiriqlar tizimi ishlab chiqilgan;

oliy ta'lim muassasalari talabalari uchun "Kimyo fanini o'qitishda xalqaro baholash usullaridan foydalanish" nomli darslik yaratilgan va amalda foydalanilmoqda;

muammoli yondashuv asosida talabalarning kreativ faoliyatini rivojlantirish metodikasi ishlab chiqilib bo'lajak kimyo o'qituvchilarning tabiiy fanlar savodxonligini xalqaro baholash TIMSS tadqiqotlari asosida rivojlantirish bo'yicha metodik ko'rsatma va tavsiyalar tizimi ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchiligi metodologik yondashuv va tamoyillarga asoslanganligi, tadqiqiy kimyoning mantiqiy asoslariga tayanilgani, tadqiqot usullarining validligi, tadqiqotning maqsadi, vazifalari va natijalarining identivligini ta'minlangani, tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan taklif va tavsiyalarining aprobatsiyadan o'tkazilgani, tajriba-sinov ishlari ma'ruza, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarida amalga oshirilgani, olingan natijalarning ahamiyatlilik darajasi sifat jihatdan tahlil qilingani olingan natijalarning vakolatli idoralar tomonidan tasdiqlanganligi bilan ta'minlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati o'quvchi va bo'lajak kimyo o'qituvchilarning matematik, tabiiy fanlar savodxonligi va kreativ faoliyatini rivojlantirish muammosiga doir milliy va xorijiy tajribalarning tizimlashtirilgan, kimyo ta'limining rivojlantirishga doir edukologik imkoniyatlari ochib berilgan. Asinxron va sinxron topshiriqlar asosida ta'lim oluvchilarning kompetensiyalarini shakllantirishda integratsiyalashgan ta'lim

muhitini tashkil etishga qo'yiladigan didaktik, metodik va ergonomik talablar ishlab chiqishda asos bo'ladi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati muammaolizlanishli-kreativ vaziyatlarni intensiv qo'llashga doir topshiriqlar ishlab chiqilgani, xalqaro baholash tadqiqotlariga oid kontekst topshiriqlar tayyorlashda zamonaviy ta'lim texnologiyasi muhitini yaratishning tashkiliy-metodik, baholashning diagnostik tizimlari takomillashtirilgani hamda bo'lajak o'qituvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini rivojlantirishga ko'maklashadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Bo'lajak kimyo o'qituvchilarini TIMSS xalqaro baholash tadqiqotlariga tayyorlashda tabiiy fanlar savodxonligini baholash metodikasini rivojlantirish metodikasi asosida:

uzluksiz ta'lim tizimida bo'lajak kimyo fani o'qituvchilarini xalqaro baholash tadqiqotlariga tayyorlashning ilmiy-metodik ta'minoti xalqaro baholash TIMSS tadqiqotidagi (kreativ faoliyatli, matematik, tabiiy fanlar) savodxonlikni shakllantirishga yo'naltirilgan grafikli masalalar mazmuniga individual murakkablikda singdirish asosida takomillashtirilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024 yil 27-dekabrda 485-sonli qaroriga asosan 224528-sonli guvohnomasi). Natijada, oliy ta'lim muassasa talabalariga "Kimyo fanlarini o'qitishda xalqaro baholash tadqiqotlaridan foydalanish" darsligi yordamida bo'lajak kimyo o'qituvchilarning tabiiy fanlar savodxonligi rivojlantirilgan; [7]

bo'lajak kimyo o'qituvchilarning tabiiy fanlar savodxonligini xalqaro baholash tadqiqotlari asosida rivojlantirish metodikasi samaradorligini tabiiy fanlar savodxonlik kompetensiyalarini (bilish, qo'llash, mulohaza yuritish) yaxlit tarzda shakllantirish kabi metodik shart sharoitlari topshiriqlarni kognitiv darajalar bo'yicha korrelyatsiyasini ta'minlash orqali takomillashtirilgan.

bo'lajak kimyo o'qituvchilarini kasbiy faoliyatiga tayyorlashning metodik tizimi ta'limning interaktiv muhitiga moslashuvchanligini barqarorlashtiruvchi adaptiv va amaliy yo'nalganlik tamoyillarini talabalarining mustaqil faoliyati mazmuniga produktiv barqarorlikda kiritish asosida takomillashtirilgan [8].

bo'lajak kimyo o'qituvchilarini xalqaro baholash TIMSS tadqiqotlariga tayyorlash metodikasi xalqaro baholash dasturlariga

tayyorlashning noan'anaviy yondashuvi va ilmiy kompetentligi (bilish, tushunish, amalda qo'llash, tadqiqotlar va tajribalar o'tkazish, tahlil qilish, ijodiy fikrlash, shaxsiy va kasbiy faoliyatida qo'llash)ni rivojlantirish mexanizmini intensiv barqarorligini ta'minlash, ilmiy-metodik ta'minotining didaktik tizimi kreativ topshiriqlarni tuzishga o'rgatuvchi usullarni kasbiy yo'nalgan grafik-dizaynli topshiriqlar bilan maqbul kombinasiyalarda optimallashtirish asosida takomillashtirilgan.[9]

Xulosa va takliflar. Xulosa qilib aytganda, bo'lajak kimyo o'qituvchilarini TIMSS tadqiqotiga tayyorlashda pedagogik va psixologik jihatlar o'zaro bog'liq bo'lib, kompleks yondashuv talab etiladi. Interfaol ta'lim metodlari, eksperimentlar, motivatsion yondashuvlar hamda psixologik tayyorgarlik orqali o'qituvchilar va o'quvchilar xalqaro baholash tizimida yuqori natijalarga erishishlari mumkin.

Tabiiy fanlar savodxonligi zamonaviy kimyo o'qituvchisining muhim kompetensiyalaridan biridir. Bu kompetensiyalarni shakllantirish orqali o'qituvchi o'quvchilarni xalqaro baholash tizimlariga, ilmiy tadqiqotlarga va kelajakdagi kasbiy faoliyatga tayyorlashga yordam beradi.

Bilimlarni o'zlashtirish jarayoni murakkab psixologik va pedagogik omillarga asoslanadi. Samarali o'qitish uchun motivatsiya, xotira, diqqat va fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish muhimdir. Interfaol ta'lim metodlari, amaliy mashg'ulotlar va psixologik yondashuvlar bu jarayonni samarali tashkil etishga yordam beradi.

Tabiiy fanlar savodxonligi pedagogik va psixologik jihatlardan kelib chiqib shakllanadi. Pedagogik yondashuvlar ta'lim metodikasini rivojlantirishga qaratilgan bo'lsa, psixologik omillar talabalar fikrlash jarayonlari, motivatsiyasi va ilmiy tafakkurining shakllanishiga ta'sir qiladi. Shu sababli, tabiiy fanlarni o'qitishda innovatsion metodlardan foydalanish va talabalarining psixologik xususiyatlarini hisobga olish muhim ahamiyat kasb etadi.

Tabiiy fanlar savodxonligini shakllantirishda pedagogik va psixologik yondashuvlar bir-biri bilan uzviy bog'liq. Samarali ta'lim metodlari, motivatsiya va o'quvchilarning psixologik xususiyatlarini inobatga olgan holda o'qitish orqali tabiiy fanlarga bo'lgan qiziqishni oshirish va bilimlarni amaliy hayotga tatbiq etishga o'rgatish mumkin.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son farmoni 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi <https://lex.uz/docs/http://lex.uz/ru/docs/5841063>
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 5-sentabrda 485-sonli qaroriga asosan 224528-sonli guvohnomasi. Natijada, oliy ta'lim muassasa talabalariga "Kimyo fanlarini o'qitishda xalqaro baholash tadqiqotlaridan foydalanish" darsligi yordamida bo'lajak kimyo o'qituvchilarning tabiiy fanlar savodxonligi rivojlantirilgan; [7]
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 5-sentabrda 485-sonli qaroriga asosan 224528-sonli guvohnomasi. Natijada, oliy ta'lim muassasa talabalariga "Kimyo fanlarini o'qitishda xalqaro baholash tadqiqotlaridan foydalanish" darsligi yordamida bo'lajak kimyo o'qituvchilarning tabiiy fanlar savodxonligi rivojlantirilgan; [7]
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 29-aprelda 485-sonli qaroriga asosan 224528-sonli guvohnomasi. Natijada, oliy ta'lim muassasa talabalariga "Kimyo fanlarini o'qitishda xalqaro baholash tadqiqotlaridan foydalanish" darsligi yordamida bo'lajak kimyo o'qituvchilarning tabiiy fanlar savodxonligi rivojlantirilgan; [7]
5. 2020 yil 6-noyabrda 485-sonli qaroriga asosan 224528-sonli guvohnomasi. Natijada, oliy ta'lim muassasa talabalariga "Kimyo fanlarini o'qitishda xalqaro baholash tadqiqotlaridan foydalanish" darsligi yordamida bo'lajak kimyo o'qituvchilarning tabiiy fanlar savodxonligi rivojlantirilgan; [7]
6. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018 yil 8-dekabrda 997-sonli qaroriga asosan 224528-sonli guvohnomasi. Natijada, oliy ta'lim muassasa talabalariga "Kimyo fanlarini o'qitishda xalqaro baholash tadqiqotlaridan foydalanish" darsligi yordamida bo'lajak kimyo o'qituvchilarning tabiiy fanlar savodxonligi rivojlantirilgan; [7]
7. Shernazarov I.E., M.U. Tilyabov, G.A. Asadullayeva, N.A. Yusupova. Kimyo fanini o'qitishda xalqaro baholash usullaridan foydalanish. – Toshkent.: "IMPRESS MEDIA" MChJ. 2025.375-b
8. Kovaleva, G.S. The main results of the international study of educational achievements of PISA-2003 students. quality assessment center of IOSO RAO, 2004
9. Ковалева Г.С., Пентин А.Ю., Семёнова Г.Ю., Никишова Е.А., Вергелес К.П., Заграничная Н.А. Естественно-научная грамотность//Сборник эталонных заданий. Выпуск 2. 2022.08.24