



UDK: 378:54:371.3

Aybek ISKANDAROV,
Toshkent davlat pedagogika universiteti dotsenti

O'zMU professori, k.f.d Z.Smanova taqrizi asosida

CLASSIFICATION OF CHEMICAL ISSUES BY DIDACTIC PURPOSE

Annotation

This article analyzes the possibilities of classifying chemicals for didactic purposes. It pays special attention to highlighting the types and specific aspects of chemical problems related to structure and content. This is based on the fact that focusing on specific aspects of chemical issues is important to achieve a didactic goal.

Key words: Thinking technique, didactic goal, models, symbolic language, graphic method, experimental question.

КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ ПО ДИДАКТИЧЕСКОЙ ЦЕЛИ

Аннотация

В этой статье анализируются возможности классификации химических веществ в дидактических целях. В нем особое внимание уделяется освещению типов и конкретных аспектов химических проблем, связанных со структурой, содержанием. Это основано на том факте, что сосредоточение внимания на конкретных аспектах химических вопросов важно для достижения дидактической цели.

Ключевые слова: Техника мышления, дидактическая цель, модели, символический язык, графический метод, экспериментальный вопрос.

DIDAKTIK MAQSADGA KO'RA KIMYOVIY MASALALARNING KLASSIFIKATSIYASI

Annotatsiya

Mazkur maqolada didaktik maqsadga ko'ra kimyoviy masalalarning klassifikatsiyalash imkoniyatlari tahlil bayon etilgan. Unda kimyoviy masalalarni tuzilishi, mazmuniga oid turlari va o'ziga xos jihatlarni yoritishga urg'u berilgan. Kimyoviy masalalarning o'ziga xos jihatlari e'tibor qaratish didaktik maqsadga erishishda ahamiyatli ekanligi asoslangan.

Kalit so'zlar: Fikrlash texnikasi, didaktik maqsad, modellar, ramziy til, grafik usuli, eksperimental masala.

Kirish. Jahonda keng miqyosda tizimli tahlil asoslarining nazariy va metodologik tamoyillarini ta'lim-tarbiya, ilm-fan vazifalarini yechish, kimyo ta'limi sohalarida ham tizimli tahlilni qo'llashning ilmiy-nazariy asosini yaratish borasida ilmiy-tadqiqotlar olib borilmoqda.

Kimyodan masalalar yechishni o'rganish va ko'nikmalar hosil qilish yetarlicha uzoq vaqt talab etuvchi jarayon hisoblanadi. Bu vaqtni qisqartirish va jarayonni soddalashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bilan birga kundan kunga masala turlarining shakllanishi va mazmunan boyib borishi oqibatida hamda umumiy o'qitish uslublarga yangicha yondoshuvlar kirib kelishi natijasida, kimyodan masalalar yechish jarayonida ham yangi o'ziga xos yondoshuvlarga, oson hamda qisqa vaqt talab etuvchi uslublarga katta ehtiyoj sezilmoqda. Kimyodan masalalar yechish metodikasini tizimli tahlil asosida takomillashtirish mavjud bir qancha muammolarga yechim bo'lishi mumkin.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Mamlakatimizda kimyo o'qitish metodikasining turli yo'nalishlari bo'yicha masalalar yechish sohasiga bilvosita aloqadorlikda: E.Eshchanov, Sh.A.Mamajanov, Sh.B.Formanova, M.A.Kuchkarov kabi tadqiqotchilar faoliyat olib borgan. Pedagogik jarayonlarni tizimli tahlil qilish, ta'lim istiqbollarini belgilashning konseptual asoslari M.Tojiyev, Z.Muxammadov, R.Samarov, T.Alimardonov, N.Abdullayev, U.Axrorova, S.Jo'rayev, S.Turg'unov, B.Xodjayev, A.Choriyev, Z.Saliyeva, D.Yunusova, M.Keldiyorova, N.Abdullayev, V.Karimova, G.G'afurova, Sh.Turdiyev, N.Muslimov, F.Ravshanov, N.Berdiyev, S.Jo'rayev, A.Radjabov, E.G'G'oziyev kabi olimlar tomonidan tadqiq etilgan.

Pedagogik tizimli tahlilning nazariy asoslarini o'rganish, tizimli tahlil asoslarining nazariy va metodologik tamoyillarini ta'lim-tarbiyaga, ilm-fanda murakkab vazifalarni yechishga, tizimli loyihalarni rivojlantirishga, kimyodan masalalar yechishda tizimli tahlilni qo'llash, texnika va fan talablari, jamiyatda sodir bo'layotgan ijtimoiy-iqtisodiy o'zgarishlar talablari asosida ta'lim jarayoniga qo'llash hamda bu boradagi yondashuvlarni zamonaviylashtirish mazkur sohaga doir maxsus ilmiy izlanishlar olib borishni taqozo etadi.

Tadqiqot metodologiyasi. Kimyodan masalalar ma'lum bir kimyoviy jarayonni aks ettiruvchi muammoli vaziyatlar bo'lib, natija aniq javobni talab qiladi. Kimyoviy masalalar didaktik maqsadiga ko'ra, kimyoning miqdoriy va sifat xususiyatlarining yaxlitligini bilish, bilim va ko'nikmalarni amalda qo'llash vositasidir. Kimyodan masalalarni yechish o'quvchilarga qiziqarli bo'lishi kerak va natijaga erishganda esa qoniqish hosil bo'lishi, o'quvchilarda yana yangi masalalar yechimini topishga qiziqtirishi kerak. Kimyo darslariga masalalardan foydalanish o'quvchilarning mustaqil fikrlashini va faolligini ta'minlaydi, darsda olingan bilimlarni mustahkamlash imkonini beradi. Olgan bilimlarini hayot bilan bog'lash ko'nikmalariga ega bo'ladi [1]. Kimyodan masalani yechish o'quvchilarda muammolarni tizimli ravishda hal qilishni o'rgatadi. Shu bilan birga ularni kasbga yo'naltirishda ham muhim rol o'ynaydi. O'quvchilarda masala yechishni o'rgatish uchun doimo tizimli ravishda uzluksiz shug'ullanish talab qilinadi. Ular masala ishlash davrida chuqur aqliy faoliyat olib borish bilan birga chuqur tafakkur yuritadi, natija ko'nikma va malaka shakllanadi. Bilim va ko'nikmalarning o'zaro ta'siri turli xil fikrlash texnikasini shakllantirish uchun asosdir. Masalalar yechish

o'quvchilarning fikrlash qobiliyatini rivojlantirishga olib keladi. Biz yosh avlodni bilimli, dono, aqilli qilib tarbiyalashda barcha tarbiyachilar va fan o'qituvchilari qatori kimyo o'qituvchilari ham o'z xissamizni qo'shishimiz maqsadga muvofiq bo'ladi. Davlatimiz davlat ta'lim standartlari maktab oldiga qo'ygan vazifalardan biri universal ta'lim faoliyatini shakllantirishdir. Maktab o'quvchilarimiz matnni tushunish, matn bilan ishlash qobiliyatini rivojlantirish, matndagi asosiy mohiyatni anglash, muammo ketma-ketligini aniqlash, matndagi ma'lumotlardan jarayonni aniqlash, ularni umumlashtirish va izohlashga o'rgatish. Bularning barchasi faoliyatning istalgan sohasida bilim olish uchun zarurdir [3]. Kimyo darslarida o'quvchilar kimyoning ramziy tilni o'rganishlari kerak.

Tabiiy ilmiy bilish usulining asosiy komponenti obyektlar va hodisalarni tasvirlash uchun modellardan foydalanish hisoblanadi. Kimyoviy jarayonlarning modellari, grafiklari, o'zgarishlar zanjirlari bilan ishlashni o'rganadilar, yana o'quvchilarga kimyoviy belgi, modda formulalari, kimyoviy jarayon reaksiya tenglamalarini oson o'rganish va amalda foydalanish imkoni beradi. O'quvchilarga mavzuni yengil o'zlashtirish kimyoviy hodisalarning mohiyatini, ketma-ketligini aniqlash va shuningdek vaqtdan unumli foydalanishni o'rganadi. Maktab kimyo kursi o'quvchilarga turli mavzular bo'yicha bunday masalalarni yechish imkonini beradi. Maktabda kimyodan barcha turdagi masalalar o'zlashtirilishi kerak. Hozirgi vaqtda kimyo fanini o'rganishga sarflanadigan soatlar qisqarganligi sababli, ba'zan darslarda muammolarni hal qilish minimal darajaga tushirildi. Bu nazariyani rasmiy o'rganishga olib keladi, o'quvchilar kimyo fanidan bilimlarning amaliy ahamiyatini ko'rmaydilar, sanoatda, qishloq xo'jaligida, iqtisodiyotdagi, tibbiyotdagi, kundalik hayotdagi kimyoviy jarayonlarning mohiyatiga chuqur yetmaydilar. Shuning uchun o'quvchilar kimyoviy hodisalar orasidagi qanday mantiqiy bog'lanishlar bog'liqliklar o'rnatishni bilishmaydi. Kimyodan masalalar yechishdan foydalanish bu muammolarni xal qilishga yordam beradi [5]. Endi bu yerda vaqt masalasi bor, albatta masala yechish uchun ko'p vaqt talab qilinadi, buning uchun albatta to'garaklardan, mustaqil ta'limdan unumli foydalanish mumkin.

Kimyo darslarida foydalaniladigan masalalarga umumiy tavsif.

1. Kimyoviy masalalar tizimi. Kimyodan masalalar yechishni bilish bu kimyo fani asoslarini chuqur o'zlashtirganligining bir ko'rinishidir. O'quv jarayoniga kimyodan masalalar yechishni qo'llash o'qitishda quyidagiquyidagi didaktik printsiplarni amalga oshirishga imkoniyat yaratadi:

o'quvchilar aktivligini, mustaqil bo'lishini ta'minlaydi; bilim va ko'nikmalar mustaxkamligiga erishadi;

ta'limning hayotiylikini amalga oshiradi;

o'quvchilarni kasbga yo'naltirishda muhim ahamiyatga ega.

Kimyodan masalalar yechish o'quvchilarda ko'nikma va malakalar hosil qiladi, amalda bajargan tajribalar hisobini tez va oson amalga oshiradi, hamda bajarilgan ish mohiyatini tez va aniq tushunib yetadi. Kimyodan masalalar yechish jarayoni o'quvchilar fikrlashini rivojlantiruvchi muhim omildir. O'quvchilarda kimyodan masalalar yechish davomida mehnatsevarlik, ma'suliyatlilik, maqsadga erishish uchun astoydil mehat qilish kabi qobiliyatlar shakllanadi va rivojlanadi. Shu bilan birga fanlararo bog'liqliklar, tabiatning yagonaligini anglagan holda chuqur dunyoqarash shakllanadi. Kimyodan masalalar yechish o'quvchilarda rivojlantiruvchi funkstiyaga ega bo'lib, o'quvchilarda fikrlashning ijobiy tamonlarini shakllantiradi. Yuzaki bilim olishni yo'q qiladi, o'z o'zini boshqarish ko'nikmalarini, mustaqil bo'lishni

rivojlantiradi. Kimyodan masalalar yechishning tarbiyaviy ahamiyati shundaki, u kimyoni miqdoriy hisoblashlar asosida aniq fan ekanligini o'zida kashf qiladi. Masala yechish natijasida olgan nazariy bilimlarini amaliyot bilan qo'llaydi, shu bilan birga moddalar va kimyoviy o'zgarishlarga doir bilimlar rivojlanadi, mustaxkamlanadi. Kimyo darslarida muammoli ta'limni masala yechish asosida osongina amalga oshirish mumkin. Kimyodan masalalar yechish davomida o'quvchi chuqur fikr yuritib, bor bilimni yuzaga chiqaradi va shu bilimlarni amalda qo'llaydi. Bilim va uni amalda qo'llashning o'zaro to'qnashishi o'quvchida fikrlashning turli ko'rinishlarini yuzaga chiqaradi, masalalan qaror qbul qilish, fikrni yakunlash, dalillar asosida isbotlash. Masala yechish davomidagi qo'llaniladigan bilimlarni ikkita qismga ajratishimiz mumkin:

masala shartini taxlil qilishga yetarli bilimlar;

muammoni hal etish uchun zarur bilimlar.

Bunda o'quvchi o'rgangan barcha bilimlar deganda darsda o'rgangan nazariya va qonunlar, turli kimyoviy tushinchalar, moddalarning fizik va kimyoviy xossalari, kimyoviy formulalar, kimyoviy reaksiya tenglamalari, molyar massa, modda miqdori va boshqa. Kimyodan masalalar yechish bu o'qituvchi yoki o'quvchining o'zmaqsadi emas, balki bilimlarni mustaxkamlashga yo'naltirilgan o'qitish vositasidir. Mavzulashtirilgan masalalar boblariga ajratilib yaxlitbitta fanni qamrab oladigan masalalar to'plamini hosil qilish kerak. Ushbu masalalar tizimi o'quv jarayonini natijadorligini ta'minlovchi asosiy omildir. Tayyorlangan to'plam o'quv jarayonining natijadorligini ta'minlovchi asosiy omildir. To'plamda barcha nazariy ma'lumotlarni qamrab olingan masalalar bo'lishi maqsadga muvofiq. To'plam quyidagi shartlarga javob berishi kerak.

Keng qamrovli bo'lishi, masalalar barcha mavzularni qamrab olgan bo'lishi va muammoli vaziyatlarni o'z ichiga olganligi.

Mavzuga doir asosiy vazifalar mavjudligi, soddadan murakkablashgan, natija mavzuni o'zlashtirishga olib keluvchi masalalar.

Mavzulararo bog'lovchi masalalar, bunday masalalarda muammo yechimini topish uchun oldingi o'tilgan mavzular bilan bevosita bog'lanish kerak bo'ladi.

Oddiydan murakkablashib borishga doir, kimyodan masalalar soddadan murakkabga qarab boradi, bir necha sodda masalalarni o'z ichiga olgan va birlashib murakkab yechim topadigan masalalar.

Maqsadga yo'naltirilgan masalalar, ularni darsning qaysi qismida ishlatilishda aniqlab qo'yiladi.

Mavzulashtirilgan masalalar, bunday masalalar bogva tegishli bo'lib, sinfda, yuda, mustaqil ishlash uchun ajratiladi. Bunday masalalar o'quvchilarni izlanuvchanlik qobiliyatini oshiradi.

Masalaning o'rganilayotgan mavzuga, o'quvchining yosh xususiyatlariga mosligi. Bunda o'qituvchining savodxonligi va bilimdonligi muhim bo'lib, bunda og'zaki yozma, grafik, hisoblashga oid masalalar bo'lishi mumkin.

Kimyodan masalalar mavzu yoki bo'lim doirasida bo'lib ular miqdoriy hamda hisoblanadigan, og'zaki, yozma, eksperimental bo'lishi mumkin. Kimyo o'qituvchisining bunday masalalarni tanlashi, ketma-ket qo'yishi va uni yechish tartibini ifodalashi juda muhim, shuningdek yuda muvofiq yechish uchun beriladigan masalalarni doimo nazorat qilish kerak bo'ladi. Kamchiliklar muhokama qilinishi kerak. Masalalar yechish davomida o'quvchilarni zeriktirmaslikka va charchashga olib kelivchi xolatlardan cheklanish kerak, buning uchun juda qiyin va masala shartining hajmi juda katta bo'lmasligi kerak. Masalalar aniq natijaga ega bo'lishi, xisoblashda butun va yaxlit raqamlar chiqadigan bo'lishi kerak.

Kimyo asoslarini chuqur o'rganishning eng yaxshi usullaridan biri masalalar yechish hisoblanadi. Ilm fan kundan kunga rivojlanayotgan davrda ushbu sohada hamrivojlanish juda ilg'or. Shunday ekan kimyodan masalalar turlari, ularning kombinatsiyasi juda ko'payib bormoqda, shuning uchun ularni bitta tizimga solish juda murakkab holat. Ushbu kunlarda yagona bir tizim kimyodan masalalar uchun mavjud emas. Adabiyotlarda bu borada har xil ko'rinishdagi yondashuvlar berilgan. Umumiy ko'rinishda kimyodan masalalar sifat tarkibiga doir masalalar, miqdoriy tarkibiga doir masalalar bo'lib ular og'zaki, yozma, eksperimental masalalarga ajratiladi. Hisoblashga doir masalalarni shartli ravishda uchta guruhga ajratish mumkin.

Kimyoviy formula asosida yoki moddalarning kimyoviy formulasini hisoblab topishga doir.

Kimyoviy reaksiya tenglamalar asosida hisoblanadigan masalalar.

Eritmalarga doir masalalar.

Sodda hisobli masalalar.

Kimyoviy formulalar asosida xisoblashlar:

Moddada elementlar massa nisbati asosida hisoblanadigan masalalar, modda formulasi asosida massa ulushi va massa ulushi asosida formula chiqarishga doir, massa va modda miqdori bog'liqligi asosida, hajm va modda miqdori bog'liqligi asosida, gazlarning nisbiy zichligiga doir, moddaning oddiy formulasini keltirib chiqarishga doir xulosalar, moddaning xaqiqiy formulasini xisoblashlarga doir masalalar, Avagadro doimiysi asosida hisoblashlar, eritmalarga doir hisoblashlar, aralashmalarga doir hisoblashlar.

II. Kimyoviy reaksiya tenglamalari asosida hisoblashlar.

Massa ma'lum bo'lganda noma'lum modda massasini hisoblash, massa va modda miqdori(mol) bog'liqligini reaksiya tenglama asosida hisoblash, hajm va modda miqdori(mol) bog'liqligini reaksiya tenglama asosida hisoblash, mo'l miqdorda olingan modda bo'lganda hisoblash, reaksiyaga kirishuvchi biror modda tarkibida qo'shimcha saqlovchi holatga doir hisoblashlar, mahsulot chiqish unumiga doir hisoblashlar, kimyoviy formula topishga doir hisoblashlar, eritmada boradigan kimyoviy o'zgarishlarga doir hisoblashlar, aralashmalarga doir hisoblashlar.

Ushbu turdagi masalalar ham bir necha yana turlarga bo'linishi mumkin.

Kimyodan masalalarning didaktik sinflanishi.

I. O'quvchilar fizik kattaliklarni to'g'ri o'zlashtirishlari uchun:

O'qituvchi o'rgatishi uchun;

O'quvchilar mustaqil o'rganishlari uchun.

II. O'rganiladigan ob'ektning miqdoriy xususiyatlarini o'zlashtirish.

Mavzu qismlariga doir, mavzu bo'yicha, bo'limlar bo'yicha, to'liq kurs bo'yicha.

III. Nazorat qilish.

Joriy nazorat, mavzu bo'yicha, bo'limlar bo'yicha, kurs bo'yicha.

Kimyodan masala yechishda asosan arifmetik hisoblashlar, proporsiya hamda tenglamalar sistemasidan foydalalaniladi. Kimyodan masalalar yechishda kimyoviy bilimlarsiz faqat matematik hisoblashlar hisobiga yechiladigan masalalar kimyo o'qitishda muhim ahamiyatga ega emas. Bunday masalalar matematika darslarida yechiladi.

Aralash masalalar o'quvchilarda mustaqil bilim olishlarida, mustahkamlashda, nazorat ishlarini olishda muhim ahamiyatga ega. Bunday masalalar o'quvchilar fikrlash qobiliyatini rivojlantiradi. O'quvchilarda masala yechish davomida intensiv aqliy faoliyat yuritib tahlil va sintez qiladi, o'xshash va farqli tamonalarni taqqoslanadi. Mavhumlikdan

konkretlashish tamonga bo'lgan aqliy operatsiyalar bajariladi. Masalalar shartiga qarab to'g'ri va teskari topshiriqlar, oddiy yoki murakkab, umumlashgan xolatda bo'lishi mumkin. Kimyodan masalalarning oddiy va murakkab turlari mavjud. Oddiy masalar o'quvchilar o'zlashtirishi oson, shu bilan birga mavzuni yengil o'zlashtirishga ham sababchi bo'ladi. Sinfda oson masalarni ishlay oladigan o'quvchilar soni ancha ko'p bo'ladi, bu esa ayni muddao. O'qituvchi shu tariqa natijaga erishadi. Bir qancha nazariy bilimlarga tayangan, hamda chuqur ijodiy fikrlash orqali natijaga erishiladigan masalalarga murakkab masala deyish mumkin. Qiyin masalalar mustaqil yechish uchun iqtidorli o'quvchilarga berish tavsiya qilinadi. Sinfda bunday masalalar muhokama qilish tavsiya qilinmaydi, balki kimyo to'garaklarida, turli fan olimpiadalariga tayyorgarlik ko'rish jarayonlarida amalga oshirish maqsadga muvofiq.

O'quvchilarda kimyodan masalalar yechishni shakllantirishda dastlab o'qituvchi o'quvchilarga bir nechta masalalarni doskada yechimi bilan tushintirib beradi. Qiyin masalalar ham xuddi shunday tarzda o'quvchilarga o'qituvchi na'muna tarzida ishlab ko'rsatib beradi. Buning uchun kimyo o'qituvchilarimizdan masala yechishni va uning metodikasini chuqur egallagan bo'lishi kerak albatta. Shunday bo'lmasa yaxshi natijalarga erishish qiyin bo'ladi. Kimyodan masalar yechish davomida masalaning matematik tamoni bilan cheklanib qolmasdan, masalaning kimyoviy tamoniga ko'proq ahamiyat berish kerak. Kimyodan masalalar yechishda miqdoriy va sifat o'zgarishlari bo'lgani uchun, unda kimyoviy va matematik qismlarga ajratish mumkin [7]. O'qituvchi darsga tayyorgarlik ko'rish davomida o'qituvchi o'quvchilar uchun kimyodan masalalarni tanlashda bir qator shartlarni nazarda tutishi lozim:

masala yechish davomida kimyoviy qonuniyatlar, moddaning xossalari, modda formulalari va kimyoviy o'zgarishlarning reaksiya tenglamalarini qamrab olishi kerak; masalani yechish usuliga ahamiyat berish kerak; masala yechish davomida qanday aqliy faoliyat turlari rivojlanishiga ahamiyat berish kerak [8].

Tahlil va natijalar. Berilgan kimyoviy masalalar didaktik vazifalari nimalardan iborat. Masala sharti ma'nosini chuqur anglab olish uchun bir necha marta qayta qayta o'qish kerak, zarurat bo'lsa o'qituvchi tamonidan izoxlab beriladi. Masalani yechish shartini yozib olishdan boshlanadi, yechilish yo'li aniqlanadi, buing uchun zarur bilimlarga tayangan xolatda chuqur fikrlash jarayonidan o'tiladi. Fanlararo va mavzulararo bog'liqlik amalga oshiriladi, bu o'quvchidan o'tilgan mavzularni chuqur bilishni talab qiladi. Zarur bo'lsa mavzuni takrorlashga to'g'ri keladi. Natijada mavzu takrorlanadi, mustahkamlanadi, mustaqil ta'lim amalga oshadi va amaliy ko'nikmalar hosil bo'ladi. O'quvchilar masala yechishda dastlab matematika, geometriya va fizika fanlaridan masala ishlaydi, bunda u qanday ish tartibini o'rgangan bo'lsa, shu tartibni qo'llashga xarakat qiladi. Masalaning yechimi yozilish ketma ketligi juda tartibli bo'lishi kerak. Quyida kimyodan masalalar yechish tartibini keltiramiz, bu keltirilgan tartib vaqt o'tishi bilan takomillashib boradi, biroq masala yechishning rivojlantiruvchi funksiyasi o'z vazifasini a'lo darajada bajaraveradi.

Xulosa. Kimyo ta'limida masalalar yechishdan foydalanish o'quvchilarning kimyo fanini chuqur egallashlariga, olgan bilimlaridan mustaqil foydalana olish imkonini beradi. Kimyodan masala yechish davomida o'quvchilarda kimyoviy qonuniyatlar, kimyoviy jarayonlar haqidagi tushunchalar va bilimlarni takrorlashga, mustahkamlashga yordam beradi, shu bilan birga xar bir xarakatning ma'nosini chuqur anglab yetishni ta'minlaydi.

ADABIYOTLAR

1. Iskandarov A.Yu., Maxmudov Yu. Ideal gaz qonunlariga doir fanlararo masalalar yechish// TDPU Ilmiy Axborotnoma. – Toshkent, 2019. - №2. -B.17-21.
2. Rahmatullayev N.F., Iskandarov A.Yu. “Eritmalar” mavzusi bo‘yicha o‘quvchilarning masalalar yechish tafakkurini rivojlantirish // Pedagogik ta’lim. –Toshkent, 2006. - №1. –B. 43-47.
3. Kuchkarov M.A., Iskandarov A.I. Kimyoviy masalalarning mazmuni va ularning yechimiga doir yondashuvlar //Toshkent davlat pedagogika universiteti ilmiy axborotlari. - Toshkent, 2022. - №1. – B. 4-8.
4. Shernazarov I.E., Iskandarov O.Yu., Xasanova S.G‘. Umumiy o‘rta ta’lim maktab o‘quvchilari uchun kimyo fanidan PISA kontekst topshiriqlar to‘plami. -T.: LESSON PRESS, 2021. -320 b.
5. Yuldashevich, I. A., Asamovich, K. M., & Ergashovich, S. I. (2023). Eksperimental tajribalar yordamida o‘quvchilarda tadqiqotchilik, amaliy va tabiiy-ilmiy savodxonligini shakllantirish. Innovation: The journal of Social Sciences and Researches, 1(5), 59-67.
6. Кучкаров М.А. Об использовании электронной таблицы в химических вычислениях. // Химия в школе. –Москва, 2011. -№4. –С.53-54.
7. Трухина М.Д. Графические задания по химии как средство проверки и источник информации для получение новых знаний. // МПГУ. –Москва, 2018. -С.142-143.
8. Злотников Э. Графические тесты по химии. <https://him.1sept.ru/article.php?ID=200403702>.