



**BUXORO DAVLAT
PEDAGOGIKA
INSTITUTI**

**BUXORO DAVLAT PEDAGOGIKA
INSTITUTI**

TA'LIM TRANSFORMATSIYASI

ILMIY – METODIK JURNAL

No. 2

“AZOTNING KISLORODLI BIRIKMALARI” MAVZUSINI O‘QITISHDA EKSPERIMENTAL YONDASHUV ASOSIDA O‘QUVCHILARNING KREATIV KOMPETENSIYASINI SHAKLLANTIRISH

Ergashov Mansur Yarashovich, Buxoro davlat pedagogika instituti

Kimyo kafedrası professori

Email: ergashov.buxdpi@gmail.com

Tel: +998 (94) 242-60-06

Raxmatilloeva Shahzoda Hikmat qizi, Buxoro davlat pedagogika instituti,

1- bosqich magistranti

Email: shahkzoda3644@gmail.com

Tel: +998 (99) 456-36-44

Annotatsiya: Ushbu maqolada “Azotning kislorodli birikmalari” mavzusini o‘qitishda eksperimental yondashuvdan foydalanishning o‘quvchilarda kreativ kompetensiyani shakllantirishdagi masalalar tahlil etilgan. Eksperimental topshiriqlar orqali o‘quvchilar nazariy bilimlarni amaliy tajribalar bilan bog‘lay olishi va bu jarayonda ularning mustaqil fikrlash, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish va yangicha yechim topish ko‘nikmalarini rivojlantirish kabi materiallar tadqiq etilgan. Tadqiqot dars jarayonida interfaol metodlardan foydalanish o‘quvchilarning fanga qiziqishini oshiradi va ijodiy faoliyatga undaydi. Natijada, o‘quvchilarda kimyoviy hodisalarni chuqur anglash hamda ularni hayotiy vaziyatlarda qo‘llay bilish kompetensiyasi shakllanadi. Shu asosda eksperimental yondashuv o‘quvchilarning kreativ tafakkurini rivojlantirishda samarali vosita sifatida tavsiya etilishi kabi muammolarni mohiyatini ochishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Tayanch so‘zlar: Azot (II) oksidi, befarq oksid, tulki dumi, eksperimental yondashuv, STEAM texnologiyasi, eksperiment.

ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕНИКОВ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПОДХОДА В ПРЕПОДАВАНИИ ТЕМЫ “КИСЛОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ АЗОТА”

Аннотация: В данной статье анализируются вопросы использования экспериментального подхода в преподавании темы «Кислородные соединения азота» в формировании творческой компетенции учащихся. Изученные материалы включают способность учащихся связывать теоретические знания с практическим опытом посредством экспериментальных заданий, а также развитие их навыков самостоятельного мышления, анализа проблемных ситуаций и поиска новых решений. Исследование показывает, что использование интерактивных методов в учебном процессе повышает интерес учащихся к науке и стимулирует творческую деятельность. В результате учащиеся развивают глубокое понимание химических явлений и способность применять их в реальных жизненных ситуациях. На этой основе экспериментальный подход рекомендуется как эффективный инструмент развития творческого мышления учащихся, имеющего большое значение для выявления сущности подобных проблем.

Ключевые слова: Оксид азота (II), индифферентный оксид, лисохвост, экспериментальный подход, технология STEAM, эксперимент.

FORMATION OF STUDENTS' CREATIVE COMPETENCE BASED ON AN EXPERIMENTAL APPROACH IN TEACHING THE TOPIC “NITROGEN - OXYGEN COMPOUNDS”

Annotation: This article analyzes the issues of using the experimental approach in teaching the topic “Oxygen compounds of nitrogen” in the formation of creative competence in students. The materials studied include the ability of students to connect theoretical knowledge with practical experiences through experimental tasks and the development of their skills in independent thinking, analysis of problem situations and finding new solutions. The study shows that the use of interactive methods in the teaching process increases students' interest in science and encourages creative activity. As a result, students develop a deep understanding of chemical phenomena and the ability to apply them in real life situations. On this basis, the experimental approach is recommended as an effective tool for developing students' creative thinking, which is of great importance in revealing the essence of such problems.

Key words: Nitrogen (II) oxide, indifferent oxide, foxtail, experimental approach, STEAM

technology, experiment.

KIRISH

O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasida “Uzluksiz ta’lim tizimini yanada takomillashtirish, sifatli ta’lim xizmatlari imkoniyatlarini oshirish, yosh avlodning ijodiy va intellektual salohiyatini qo‘llab - quvvatlash va ro‘yobga chiqarish” kabi ustuvor vazifalar belgilanib berilgan. Shunga muvofiq interfaol o‘qitish metodlari asosida o‘quvchilarning kreativlik kompetensiyasini rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Mamlakatimiz ta’lim tizimida o‘quv jarayoniga innovatsion texnologiyalar va axborot - kommunikasiya vositalarini joriy etish, o‘qitish intensivligi va samaradorligini oshirish, ularni jahon andozalariga moslashtirish bo‘yicha keng ko‘lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Kimyo va biologiya yo‘nalishlarida uzluksiz ta’lim sifatini va ilm - fan natijadorligini oshirish chora - tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorida ta’kidlanganidek, “Kimyo va biologiya fanlari bo‘yicha chuqur o‘qitish hududlarda yangi ishlab chiqarish korxonalarini barpo etish, yuqori qo‘shimcha qiymat yaratadigan farmasevtika, neft, gaz, kimyo, tog‘ - kon, oziq - ovqat sanoati tarmoqlarini jadal rivojlantirish, hamda pirovard natijada, xalqimiz turmush sharoiti va daromadlarini oshirish” vazifalari talabalarning kasbiy kompetentligini oshirish, umumiy o‘rta ta’lim tizimida kimyo va biologiya fanlarini o‘qitish mazmunini takomillashtirish hamda maxsus o‘quv fanlarini o‘qitish metodikalarini takomillashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Jumladan, quyida o‘rta umumta’lim maktablarida 8 - sinf kimyo darsligining IV bob, 38 - mavzusidagi “Azotning kislorodli birikmalari” mavzusini o‘qitishda o‘quvchilarning kreativ kompetensiyasini shakllantirish haqidagi ba’zi mulohazalar bayon etilgan.

ASOSIY QISM

O‘rta umumta’lim maktablarida kimyo fanlarini o‘qitishning o‘ziga xos tomonlari, mavjud muammolar o‘rganilib, ularni uslubiy jihatdan to‘g‘ri hal etishda kimyo fani mavzulari bo‘yicha kreativ ta’lim texnologiyalarni qo‘llagan holda dars ishlanmalari ishlab chiqish va ishlar asosida ilk marotaba darslarni tashkil etish.

Azot odatdagi sharoitda kislorod bilan reaksiyaga kirishmaydi, uning bilvosita yo‘llar bilan olingan bir necha xil oksidlari mavjud.

Azot (I) oksid – N_2O

Azot (IV) oksid – NO_2

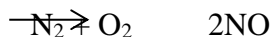
Azot (II) oksid – NO

Azot qo‘sh oksid – N_2O_4

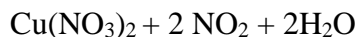
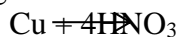
Azot (III) oksid – N_2O_3

Azot (V) oksid – N_2O_5

Azot (II) oksid – rangsiz, hidsiz gaz bo‘lib, suvda juda oz eriydi. Azot (II) oksidi elektr zaryadlari va chaqmoq bo‘lgan vaqtlarda hosil bo‘ladi. Shuning uchun bahor oylarida yog‘adigan yomg‘ir suvi tarkibida azot birikmalari oz bo‘lsada uchraydi.



Azot (IV) oksid – qizg‘ish – qo‘ng‘ir rangli, o‘tkir hidli zaharli, bo‘g‘uvchi gaz. NO_2 laboratoriyada misga konsentrlangan nitrat kislotaga ta’sir ettirib olinadi.



Bundan tashqari azotning kislorodli birikmalari ko‘p va turli xil xossalarni namoyon qiladi [5,164]. Bu mavzuning ilmiy asosini azotning kislorodli birikmalari — azot oksidlari va ularning hosilalari tashkil etadi. Mazkur birikmalar azot atomining turli oksidlanish darajalarini namoyon qiladi va kimyoviy jihatdan juda faol hisoblanadi. Masalan, NO va NO_2 kabi gazlar atmosfera kimyosida muhim rol o‘ynaydi, HNO_3 esa kuchli oksidlovchi kislotaga sifatida ko‘plab reaksiyalarda ishtirok etadi. Ushbu moddalarni o‘rganish jarayonida o‘quvchilar oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari, kimyoviy muvozanat, dissotsiatsiya va termik parchalanish kabi muhim tushunchalarni chuqur o‘zlashtiradi. Shu sababli bu mavzu nazariy jihatdan boy bo‘lishi bilan birga, eksperimental jihatdan ham juda qulay hisoblanadi.

“Azotning kislorodli birikmalari mavzusini o‘qitishda eksperimental yondashuvni qo‘llash orqali o‘quvchilarning kreativ kompetensiyasini shakllantirish” mavzusi zamonaviy kimyo ta’limining muhim yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, u nafaqat nazariy bilimlarni egallashni, balki o‘quvchilarning mustaqil fikrlash, izlanish va ijodiy yondashuv ko‘nikmalarini rivojlantirishni ham nazarda tutadi. Ya’ni eksperiment o‘zi qanday tushuncha? Kimyo fani bilan bog‘liqligi nimadan iborat?

“Eksperiment” atamasi lotincha *experimentum* so‘zidan olingan bo‘lib, “sinab ko‘rish”, “tajriba o‘tkazish”, “tekshirib ko‘rish” ma’nolarini anglatadi. Ilmiy tadqiqotlarda eksperiment bilishning eng muhim empirik metodlaridan biri bo‘lib, u muayyan hodisa yoki jarayonni maxsus yaratilgan sharoitda

kuzatish, boshqarish va natijalarini tahlil qilish imkonini beradi. Eksperiment yordamida tadqiqotchi faqat mavjud holatni kuzatibgina qolmay, balki jarayonga faol aralashgan holda omillar ta'sirini o'rganadi va sabab-natija munosabatlarini aniqlaydi.

Eksperiment — bu sabab va natija o'rtasidagi bog'liqlikni tizimli ravishda tekshirishga qaratilgan ilmiy usul bo'lib, unda ma'lum gipoteza ilgari suriladi va amaliy tajribalar orqali uning to'g'riligi sinab ko'riladi. Ushbu metod nazariy farazlarni dalillar bilan asoslash, ilmiy qonuniyatlarni aniqlash hamda yangi bilimlarni hosil qilishda muhim vosita hisoblanadi. Ayniqsa tabiiy fanlar, jumladan kimyo ta'limida eksperiment nazariya va amaliyot uyg'unligini ta'minlovchi asosiy metodlardan biridir.

Eksperimentning asosiy maqsadi — ilgari surilgan gipotezani tekshirish, o'zgaruvchilar o'rtasidagi sabab-natija aloqalarini aniqlash va tadqiqot muammosiga ilmiy asoslangan yechim topishdan iborat. Bu jarayonda tadqiqotchi muayyan omilning boshqa jarayonga ta'sirini o'rganadi, natijalarni qayd etadi va tahlil qiladi. Shuning uchun eksperiment oddiy kuzatishdan farqli ravishda faol va boshqariladigan ilmiy faoliyat shakli hisoblanadi.

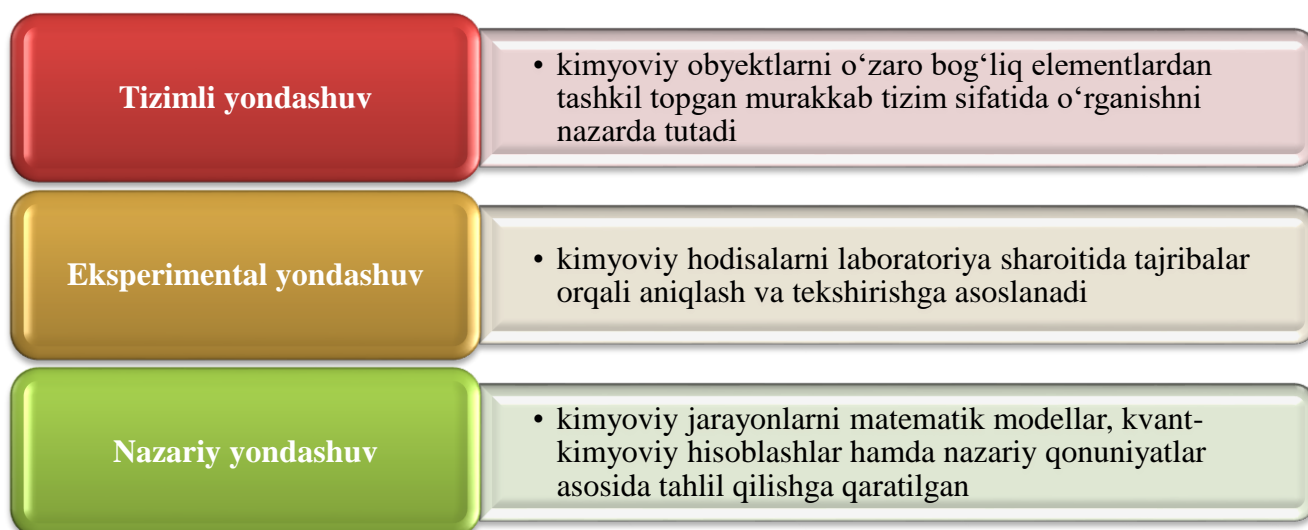
Eksperimentning muhim xususiyatlaridan biri — nazorat ostidagi vaziyat yaratishdir. Bunda tadqiqot sharoitlari maxsus tashkil etiladi, ta'sir etuvchi omillar (o'zgaruvchilar) boshqariladi va ularning natijaga ta'siri o'lchanadi. Odatda eksperimentda mustaqil o'zgaruvchi (ta'sir etuvchi omil), bog'liq o'zgaruvchi (natija) va nazorat qilinadigan omillar ajratiladi. Shu asosda hodisaning mohiyati chuqurroq o'rganiladi.

Eksperimentning ilmiy ahamiyati, avvalo, uning nazorat, takrorlanuvchanlik va o'lchov aniqligi tamoyillariga asoslanishida namoyon bo'ladi. Nazorat prinsipi tajribada faqat bitta omilning ta'sirini alohida o'rganish imkonini beradi. Takrorlanuvchanlik esa olingan natijalarni boshqa sharoitlarda qayta sinab ko'rish va ishonchliligini tekshirishga xizmat qiladi. O'lchov prinsipi orqali esa jarayon miqdoriy ko'rsatkichlar asosida tahlil qilinib, obyektiv xulosalar chiqariladi.

Eksperiment odatda quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

1. Muammo va gipotezani belgilash;
2. Tajriba sharoitlarini rejalashtirish;
3. O'zgaruvchilarni tanlash va nazorat qilish;
4. Tajribani o'tkazish va natijalarni qayd etish;
5. Olingan ma'lumotlarni tahlil qilish;
6. Xulosa chiqarish va gipotezani tasdiqlash yoki rad etish.

Kimyo ta'limida eksperiment o'quvchilarda ilmiy tafakkur, kuzatuvchanlik, tahlil qilish, muammo yechish va tadqiqotchilik ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Laboratoriya tajribalari, demonstratsion tajribalar va tadqiqot xarakteridagi amaliy ishlar orqali o'quvchilar nazariy bilimlarni amalda sinab ko'radilar hamda ilmiy izlanish metodologiyasini o'zlashtiradilar.



1- rasm. Kimyo sohasidagi tadqiqotlarda turli metodologik yondashuvlarning qo'llanilishi

Bu metodologik yondashuvlardan biri - eksperimental yondashuv orqali “Azotning kislorodli birikmalari” mavzusini ko'rib chiqamiz.

Eksperimental yondashuv ham kimyo tadqiqotlarida keng qo'llaniladigan usullardan biridir. Bu

yondashuv kimyoviy hodisalarni laboratoriya sharoitida tajribalar orqali o'rganishga asoslanadi. Tajriba natijalari moddalarning xossalarini aniqlash, kimyoviy reaksiyalarning borish sharoitlarini belgilash hamda yangi ilmiy xulosalar chiqarish imkonini beradi.

Eksperimental yondashuv — bu o'qitishda bilimlarni tayyor holda berish emas, balki ularni tajriba orqali kashf etishga yo'naltirilgan metoddir. Bunday yondashuvda o'quvchi bevosita tajriba jarayonida ishtirok etadi, kuzatadi, natijalarni taqqoslaydi va xulosa chiqaradi. Masalan, azot (IV) oksidining (NO_2) laboratoriyada olinishida (tulki dumi) tajribasida rang o'zgarishini kuzatish orqali o'quvchilar muvozanat reaksiyasini tushunadi, nitratlarning qizdirilganda parchalanishini o'rganish orqali gaz ajralish jarayonlarini tahlil qiladi, nitrat kislotaning metallarga ta'sirini tajribada ko'rib, uning oksidlovchi xossalarini anglab yetadi. Bunday tajribalar o'quvchida faqat bilim emas, balki ilmiy tafakkur ham shakllantiradi.

Eksperimental yondashuvning asosiy afzalligi shundaki, u o'quvchini passiv tinglovchidan faol ishtirokchiga aylantiradi. Dars jarayonida muammoli vaziyatlar yaratiladi, o'quvchilardan savollarga javob topish, gipoteza ilgari surish va uni tajriba orqali tekshirish talab etiladi. Masalan, “Nima uchun NO_2 gazining rangi haroratga bog'liq holda o'zgaradi?” degan savol o'quvchini fikrlashga undaydi. U o'z taxminini bildiradi, tajriba o'tkazadi va natijaga asoslanib xulosa chiqaradi. Bu esa ilmiy - tadqiqotchilik faoliyatining boshlang'ich bosqichidir. Yoki, darsni yanada qiziqroq va tushunarliroq bo'lishi uchun kreativ metodlardan foydalanilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Eksperimental yondashuv orqali kreativ kompetensiyani shakllantirish bir necha izchil bosqichlarda amalga oshiriladi. Bunday yondashuv o'quvchilarning faqat nazariy bilimlarini mustahkamlab qolmay, balki ularda mustaqil fikrlash, muammoga yangicha yondashish, tadqiqotchilik va ijodiy faoliyat ko'nikmalarini ham rivojlantiradi. Ayniqsa kimyo ta'limida eksperiment asosidagi faoliyat o'quvchilarni kuzatish, tahlil qilish, faraz ilgari surish, tajriba o'tkazish va xulosa chiqarishga yo'naltirib, kreativ kompetensiyaning shakllanishiga xizmat qiladi.

Eksperimental yondashuvda kreativ kompetensiya, odatda, muammoni anglash, g'oya ilgari surish, tajribalar orqali yechim izlash, natijalarni tahlil qilish va yangi xulosalar yaratish bosqichlari orqali shakllanadi. Bu jarayonda o'quvchi tayyor bilimni qabul qiluvchi emas, balki izlanish olib boruvchi va yangi yechimlar ishlab chiquvchi subyekt sifatida ishtirok etadi. Shu jihatdan eksperiment kreativ fikrlashni rivojlantirishning samarali pedagogik vositasi hisoblanadi.

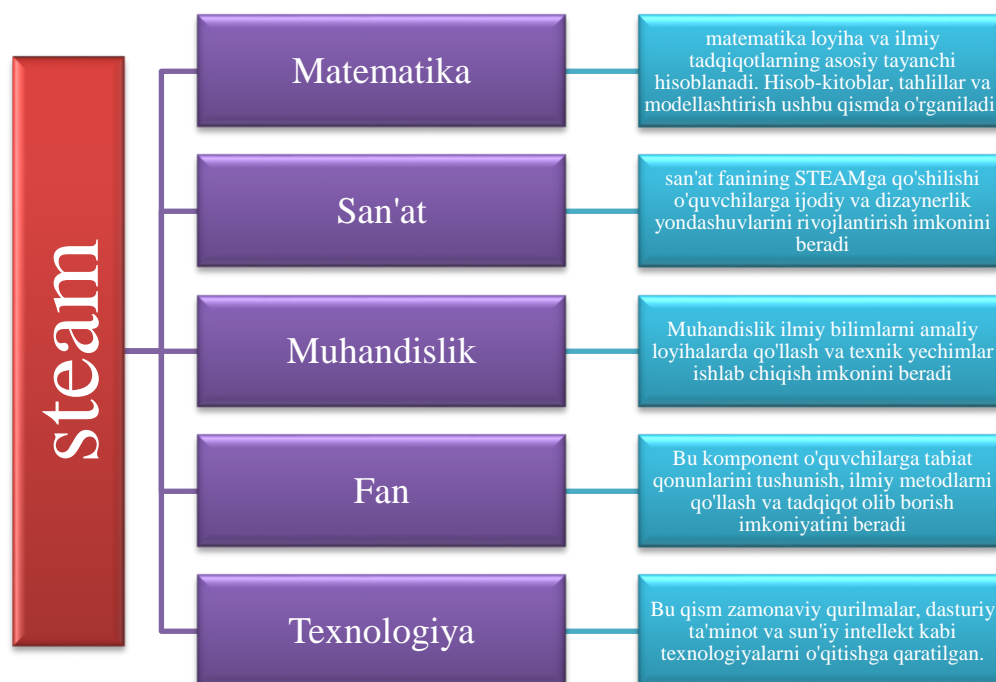
Masalan, “Azotning kislородli birikmalari” mavzusini o'qitishda STEAM texnologiyasidan foydalanish orqali darsni aniq, interfaol va kreativ tarzda tashkil etish mumkin. Bunda eksperimental yondashuv STEAMning barcha komponentlari bilan uyg'unlashib, o'quvchilarning ijodiy faoliyatini faollashtiradi.

Darsning dastlabki bosqichida muammoli vaziyat yaratiladi. Masalan, “Nima sababdan azot oksidlari atmosfera ifloslanishiga sabab bo'ladi?” yoki “ NO_2 gazining zararli ta'sirini kamaytirish uchun qanday yechim taklif etish mumkin?” kabi savollar orqali o'quvchilarda izlanishga ehtiyoj hosil qilinadi. Bu kreativ fikrlashning boshlang'ich bosqichi hisoblanadi. Keyingi bosqichda eksperimental faoliyat tashkil etiladi. O'quvchilar NO_2 gazining hosil bo'lishi, N_2O_4 bilan muvozanati yoki nitrat kislotaning metallarga ta'siri bo'yicha tajribalar bajaradilar, kuzatishlar olib boradilar va gipotezalar ilgari suradilar. Tajriba jarayonida o'quvchilar “agar... bo'lsa, nima yuz beradi?” kabi tahliliy va kreativ savollar ustida ishlaydi. Bu esa ularning ilmiy va ijodiy tafakkurini rivojlantiradi.

STEAM yondashuvining muhandislik va texnologik komponentlari asosida o'quvchilar ekologik muammoni hal etishga yo'naltirilgan mini-loyihalar ishlab chiqishlari mumkin. Masalan, zararli gazlarni kamaytiruvchi oddiy filtr modeli yaratish, avtomobil chiqindilarini kamaytirishga doir g'oyalar taklif etish yoki havo ifloslanishini monitoring qiluvchi model ishlab chiqish o'quvchilarning kreativ muammoyecharlik kompetensiyasini shakllantiradi.

Ijodkorlik (Art) bosqichida esa o'quvchilar azot oksidlarining tabiatga ta'siri bo'yicha infografika, poster, konseptual xaritalar yoki ekologik loyiha taqdimotlari tayyorlaydilar. Bu faoliyat ilmiy bilimni kreativ ifodalash imkonini beradi va fanlararo integratsiyani kuchaytiradi.

Matematik tahlil bosqichida esa tajriba natijalarini hisoblash, grafiklar tuzish, gaz hajmlarini aniqlash yoki muvozanatga harorat ta'sirini tahlil qilish orqali analitik va kreativ tafakkur birgalikda



rivojlanadi.

2-rasm. STEAM texnologiyasining turlari

STEAM – bu Science (Fan), Technology (Texnologiya), Engineering (Muhandislik), Arts (San'at) va Mathematics (Matematika) sohalarini integratsiyalashgan holda o'qitish usulidir. Ushbu yondashuv o'quvchilarga amaliyot orqali o'rganish, tanqidiy fikrlash va ijodiy yondashuvni rivojlantirish imkonini beradi. *STEAM* ta'limining asosiy maqsadi – nazariy bilimlarni real hayotdagi muammolar bilan bog'lash, turli sohalarini birlashtirib, innovatsion yechimlar yaratishdir.

“Azotning kislorodli birikmalari” mavzusini o'qitishda STEAM texnologiyasini qo'llash

Zamonaviy ta'lim jarayonida integratsiyalashgan yondashuvlar o'quvchilarning nafaqat fan bo'yicha bilimlarini, balki amaliy ko'nikmalari, tanqidiy va ijodiy fikrlash qobiliyatlarini ham rivojlantirishga xizmat qiladi. Ana shunday innovatsion yondashuvlardan biri *STEAM* (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) ta'lim texnologiyasi hisoblanadi. Ushbu yondashuv fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematikani o'zaro integratsiyalashgan holda o'qitishga asoslanib, nazariy bilimlarni real hayotiy vaziyatlar bilan bog'lash imkonini yaratadi. *STEAM* yondashuvi o'quvchilarda tadqiqotchilik, muammoni yechish, loyihalash, ijodkorlik va analitik tafakkurni shakllantirishda samarali vosita sifatida namoyon bo'ladi.

Kimyo fanining “Azotning kislorodli birikmalari” mavzusi mazmunan murakkab, tajribalar va ekologik muammolar bilan chambarchas bog'liq bo'lgani sababli ushbu mavzuni *STEAM* texnologiyasi asosida o'qitish ayniqsa samarali hisoblanadi. Mazkur yondashuv orqali o'quvchilar azot oksidlari, nitrat kislotasi va boshqa birikmalarning xossalari nafaqat nazariy, balki amaliy, texnologik va muhandislik nuqtayi nazaridan ham o'rganadilar.

*STEAM*ning Science (Fan) komponenti doirasida o'quvchilar azotning kislorodli birikmalarining kimyoviy xossalari va reaksiyalarini tajribalar orqali kuzatadilar. Jumladan, azot (IV)-oksid — NO_2 ning qo'ng'ir rangli gaz ekanligini tajribada kuzatish, uning dimerlanib N_2O_4 ga aylanishi bilan bog'liq muvozanat jarayonini isitish va sovitish orqali tahlil qilish o'quvchilarda kimyoviy muvozanat haqidagi tushunchalarni chuqurlashtiradi. Nitrat kislotaning mis bilan reaksiyasini kuzatish orqali oksidlovchi xossalari, gaz ajralishi va eritma rangining o'zgarishi kabi hodisalar o'rganiladi. Bunday amaliy mashg'ulotlar nazariy bilimlarni mustahkamlash bilan birga ilmiy kuzatish va xulosa chiqarish kompetensiyasini rivojlantiradi.

Technology (Texnologiya) bosqichida o'quvchilar o'rganilgan bilimlarni real hayot va sanoat bilan bog'laydilar. Masalan, nitrat kislotaning sanoatda olinishi (Ostvald jarayoni) bo'yicha videomateriallarni tahlil qilish orqali kimyoviy texnologiyalar mohiyati tushuntiriladi. Avtomobil dvigatellaridan chiqadigan NO_x gazlarini kamaytiruvchi katalitik neytrallagichlarning ishlash prinsipi bilan tanishish ekologik muammolarni anglashga yordam beradi. Shuningdek, atmosfera ifloslanishini aniqlovchi sensorlar va

monitoring texnologiyalarini o'rganish orqali kimyoning zamonaviy texnologiyalar bilan uzviy bog'liqligi ko'rsatib beriladi.

Engineering (Muhandislik) komponenti o'quvchilarning muammoni amaliy yechishga yo'naltirilgan faoliyatini tashkil etadi. Bu bosqichda loyiha asosida ishlash muhim ahamiyatga ega. Masalan, o'quvchilar azot oksidlarini ushlab qoluvchi oddiy gaz tozalash filtri modelini yaratishlari mumkin. Aktiv ko'mir, qum va paxtadan foydalangan holda tayyorlangan filtr modeli orqali gazlarni adsorbsiya qilish va havoni tozalash prinsiplari tushuntiriladi. Bunday faoliyat o'quvchilarda muhandislik tafakkuri, konstruktorlik ko'nikmalari hamda ekologik muammolarga yechim topish malakasini rivojlantiradi.

STEAMning Art (San'at) yo'nalishi esa kimyo ta'limiga kreativ yondashuvni olib kiradi. Ushbu bosqichda o'quvchilar NO₂ va boshqa azot oksidlarining tabiatga ta'siri bo'yicha posterlar, ekologik plakatlari, infografikalar yoki konseptual diagrammalar yaratadilar. Kimyoviy reaksiyalarni vizual modellar yordamida ifodalash, ekologik muammolarni rasm yoki dizayn asosida aks ettirish mavzuning estetik va ijodiy idrokini kuchaytiradi. Bu esa o'quvchilarning tasavvurini kengaytirib, fan va san'at uyg'unligini ta'minlaydi.

Mathematics (Matematika) komponenti orqali mavzu hisob-kitoblar va analitik tahlillar bilan mustahkamlanadi. Reaksiya tenglamalarini balanslash, ajralgan gaz hajmini hisoblash, modda miqdorini topish, konsentratsiyaga doir masalalar yechish o'quvchilarning matematik kompetensiyasini rivojlantiradi. Masalan, Cu va HNO₃ reaksiyasi asosida stexiometrik hisoblashlar bajarilishi yoki haroratning kimyoviy muvozanatga ta'siri grafiklar yordamida tahlil qilinishi mavzuni chuqurroq anglash imkonini beradi. Bu bosqich fanlararo integratsiyani kuchaytirib, mantiqiy va analitik fikrlashni rivojlantiradi.

Shunday qilib, “Azotning kislorodli birikmalari” mavzusini STEAM texnologiyasi asosida o'qitish orqali o'quvchilar:

- ilmiy bilim va tajriba ko'nikmalarini egallaydi;
- kimyoviy tushunchalarni real hayot bilan bog'laydi;
- muhandislik asosida muammolar yechimini ishlab chiqadi;
- ijodkorlik va kreativ fikrlashni rivojlantiradi;
- matematik tahlil va hisoblash kompetensiyalarini mustahkamlaydi.

Natijada mazkur yondashuv nafaqat kimyoviy bilimlarning puxta o'zlashtirilishini, balki o'quvchilarda XXI asr ko'nikmalari — tanqidiy fikrlash, kommunikativlik, hamkorlik va kreativlik kompetensiyalarining shakllanishini ham ta'minlaydi. Shu jihatdan STEAM texnologiyasi kimyo ta'limi samaradorligini oshiruvchi innovatsion metodik vosita sifatida muhim ahamiyat kasb etadi.

Kreativ kompetensiya aynan shunday faoliyat jarayonida shakllanadi. Kreativlik — bu yangicha fikrlash, noodatiy yechim topish va mustaqil qaror qabul qilish qobiliyatidir. Kimyo fanida bu kompetensiya o'quvchining tajribalarni mustaqil rejalashtirishi, natijalarni turlicha talqin qilishi va yangi g'oyalar ilgari surishi orqali namoyon bo'ladi [6,37]. Masalan, o'quvchiga “NO₂ gazining atrof - muhitga ta'sirini kamaytirish yo'llarini taklif eting” kabi topshiriq berilsa, u nafaqat kimyoviy bilimlarini, balki ekologik va ijodiy fikrlashini ham ishga soladi.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, “Azotning kislorodli birikmalari” mavzusini eksperimental yondashuv asosida o'qitish o'quvchilarda chuqur va barqaror bilimlarni shakllantirish, mustaqil fikrlashni rivojlantirish hamda ijodiy yondashuvni tarkib toptirishda samarali pedagogik vosita sifatida namoyon bo'ladi. Bunday yondashuv orqali o'quvchilar tayyor bilimlarni o'zlashtiruvchi emas, balki kuzatuvchi, tadqiqotchi va muammoni hal etuvchi faol subyekt sifatida ta'lim jarayoniga jalb qilinadi. Natijada ular kimyoviy jarayonlarning mohiyatini chuqur anglash, tajribalar asosida xulosa chiqarish, muammoli vaziyatlarga yechim topish va ilmiy asoslangan fikr yuritish ko'nikmalarini egallaydilar.

Bundan tashqari, ijodiy yondashuv asosida tashkil etilgan ta'lim jarayonida o'qituvchi va o'quvchi o'rtasidagi hamkorlik alohida ahamiyat kasb etadi. Bunday hamkorlik o'quvchilarning erkin fikr bildirishiga, yangi g'oyalarni ilgari surishiga va jamoada ishlash ko'nikmalarining rivojlanishiga xizmat qiladi. O'zaro muloqotga asoslangan ijodiy ta'lim muhiti esa bilimlarni chuqur o'zlashtirish bilan birga o'quvchilarning shaxsiy salohiyatini ham ro'yobga chiqaradi.

Shu bois eksperimental yondashuv va kreativ metodlar asosida “Azotning kislorodli birikmalari” mavzusini o'qitish nafaqat mavzuni samarali o'zlashtirishga, balki bo'lajak ilmiy-tadqiqot faoliyatiga

tayyorlash, innovatsion fikrlaydigan va raqobatbardosh shaxsni shakllantirishga ham xizmat qiladi. Bu esa mazkur yondashuvning zamonaviy kimyo ta’limidagi metodik va amaliy ahamiyati yuqori ekanligini ko‘rsatadi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. I.R. Asqarov, Sh.H. Abdullayev, O.Sh. Abdullayev. Kimyo. Oliy o‘quv yurtlariga kiruvchilar va iqtidorli talabalar uchun o‘quv qo‘llanma. - Toshkent: “Ilm – ziyo - zakovat”, 2017. 750 - 753 b.
2. I.R. Asqarov, K. G‘opirov, N.X. To‘xtaboyev. Kimyo. 8-sinf. - Toshkent: “ Yangiyul poligraph service”, 2019. 164 – 169 b.
3. M.Y. Ergashov, S.F. Abduraxmonov. Organik kimyo. I qism. - Toshkent: “Fan va ta’lim”, 2023. 536 -538 b.
4. R.A. Shoymardonov, M.Y. Ergashov. Organik kimyo. - Toshkent: “Muharrir”, 2013. 185 - 199 b.
5. S.M. Umarova, N.N. Nematova. Bo‘lajak o‘qituvchilarda tanqidiy fikrlashni rivojlantirishning ahamiyati. “ Pedagogik mahorat” ilmiy - nazariy va metodik jurnal, 2025. №1, 105 - 108 b.
6. B.B. Sodiqov. Kreativlikka asoslangan kimyo ta’limida integrativ yondashuvning ahamiyati. “Development of science”, ilmiy jurnal, 2025. VOLUME 1 ISSN, 241 - 249b.
7. M.A.Nurmurodova. Anorganik kimyo darslarida “4K” modelining kreativ fikrlash kompetensiyasidan foydalanish. “Pedagogik Mahorat” Ilmiy - nazariy va metodik jurnal, 2024. № 3, 36 - 40 b.
8. M.A. Nurmurodova, A.K. Niyozov. Kimyo fanidan amaliyot darslarini tashkil etishda “4K” modeli kompetensiyasidan foydalanish usullari. “Ta’lim, fan va innovatsiya” ma’naviy - ma’rifiy, ilmiy - uslubiy jurnal, 2023. №6, 390 - 393 b.

Hamroyev Saidjon Sanoyevich, Abdullayeva Yulduz Nabiyeвна, Jamiyatda xotin-qizlar huquqlarini himoya qilishning xalqaro-huquqiy standartlari	284
Erkinov Ozodbek Aminovich, Huquqiy va ijtimoiy davlatning nazariy asoslari hamda uning zamonaviy rivojlanish tendensiyalari	289
Hayitmurodov Musulmon Sunnat o'g'li, Huquqiy ong va madaniyat – qonun ustuvorligining poydevori	295
Yo'ldosheva Odinaxon Dilmurodjon qizi, O'zbekistonda mehnat huquqining buzilishi: Holat va istiqbol	299
Temirova Asila Sodiqovna, Zamonaviy fan taraqqiyotida huquq ta'limini rivojlantirish tendensiyalari	302
Ergashova Nargiza, Jamolova Tamara Normatovna, Amir Temur – buyuk sarkarda va davlat arbobi	307
Sulaymonbekov Suhaylbek Sobirbek o'g'li, Professional ta'lim oluvchilarning huquqiy kompetensiyalarini shakllantirishda huquqiy targ'ibotni tashkil etishning pedagogik mexanizmlari (iiv buxoro akademik litseyi misolida)	311
Hikmatov Sunnatillo Hafiz o'g'li, Yoshlarda media immunitetni shakllantirishning nazariy va ilmiy asoslari	318
Каримов Джамшид Тулкин Угли, Идеи гуманизма и нравственности в наследии Абдурахмона Джами	322
O'rinov O'tkirbek Nodir o'g'li, Ma'naviy-ma'rifiy ishlarning samaradorligini baholashda innovatsion mezonlar va indikatorlar	326

Aniq va tabiiy fanlar

To'xtayeva Ferangis Furqat qizi, Muhandislik grafikasi fanida elektron o'quv qo'llanma yaratishda 3d geogebra dan foydalanish	330
Choriyeva Nilufar Akram qizi, Fizik tafakkurni rivojlantirishda multimedia vositalaridan foydalanish usullari	334
Dilnoza Irkinovna Dadaboeva, Kelajak muhandislar uchun cad va 3d vizualizatsiyalaridan foydalangan professional grafik tayyorlashning innovatsion usulini ishlab chiqish va tajribada sinab ko'rish	340
Hasanov Behzod Normurot o'g'li, Hamroyeva Dilnoza Tohir qizi, Informatika ta'limida multimedia vositalaridan foydalanish bo'yicha xorijiy va milliy pedagogik tajribalar tahlil	349
Jo'rayev Ihom Is'hoqovich, Mobil texnologiyalar tarixi, rivojlanishi va istiqbollari	354
Rakhmat Sindarov, Research of the methodology for the development and implementation of a teaching and methodological complex for graphic training	360
To'xtayeva Ferangis Furqat qizi, Elektron o'quv qo'llanmalar yaratishda Fliktop platformasidan foydalanishning metodik asoslari	366
Ergashov Mansur Yarashovich, Raxmatilloeva Shahzoda Hikmat qizi, “Azotning kislorodli birikmalari” mavzusini o'qitishda eksperimental yondashuv asosida o'quvchilarning kreativ kompetensiyasini shakllantirish	370