

**KIMYO FANI BOYICHA STEAM DASTURIGA ASOSLANGAN LOYIHALARNI
ISHLAB CHIQISH, QAYTA ISHLANGAN PLASTMASSADAN 3D CHOP ETISH
UCHUN XOMASHYO YARATISH**

Umurzoqov Shoxrux Soxibjonovich¹

smartzver2008@gmail.com

Rabbimova Yulduz Botir qizi¹

tursunoyqosimova747@gmail.com

Xaliqulov Xamro Jasur o'g'li³

E-mail: hamroxoliqulov5@gmail.com

Ilmiy rahbar.

Eshonqulov Zoir Ahmedovich²

E-mail: eshonqulov.7997@gmail.com

Tashkilot: 1 -O'zbekiston – Finlandiya pedagogika institutining akademik litseyi
o'quvchisi

2 - O'zbekiston – Finlandiya pedagogika institutining akademik litseyi o'qituvchisi

3 - O'zbekiston – Finlandiya pedagogika instituti xodimi.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14879339>

Anotatsiya. Ushbu maqola, kimyo faniga asoslangan STEAM dasturlarini ishlab chiqish jarayonini o'rganadi. STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) dasturi o'quvchilarga fanlararo yondoshuvni o'rgatib, ilmiy bilimlarni amaliyotda qo'llash imkoniyatini taqdim etadi. Maqolada, kimyo fani asosida STEAM loyihalarini yaratish uchun zarur bo'lgan metodlar; o'quvchilarning bilim va ko'nikmalarini rivojlantirishdagi ahamiyati, shuningdek, texnologiyalarning o'qitishda qo'llanilishi tahlil qilingan. Kimyo fanini o'rganish jarayonida o'quvchilarda ijodkorlik, amaliy tajriba va fanlararo bog'liqlik rivojlanadi. Loyihalarning natijalari o'quvchilarning ilmiy faoliyatga tayyorlanishini kuchaytiradi va ta'lim tizimida bunday yondoshuvlarning ahamiyati haqida muhokama olib boriladi. Maqola, STEAM dasturlarining ta'lim tizimida kengaytirish zaruratini ta'kidlaydi.

Kalit so'zlar: STEAM dasturi, kimyo fani, fanlararo yondoshuv, ijodkorlik, amaliy tajriba, texnologiyalar, ilmiy loyihalar, ta'lim innovatsiyalari, STEM, o'qitish metodologiyasi, o'quvchilarni rivojlantirish, ilmiy g'oyalar, o'quvchilarning ko'nikmalari.

**DEVELOPING STEAM-BASED PROJECTS IN CHEMISTRY, CREATING RAW
MATERIALS FOR 3D PRINTING FROM RECYCLED PLASTIC**

Abstract. This article examines the process of developing STEAM programs in chemistry. The STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) program provides students with an interdisciplinary approach and the opportunity to apply scientific knowledge in practice. The article analyzes the methods necessary for creating STEAM projects based on chemistry, their importance in developing students' knowledge and skills, as well as the use of technology in teaching. In the process of studying chemistry, students develop creativity, practical experience, and interdisciplinary connections. The results of the projects strengthen students' preparation for scientific activity, and the importance of such approaches in the education system is discussed. The article emphasizes the need to expand STEAM programs in the education system.

Keywords: STEAM program, chemistry, interdisciplinary approach, creativity, practical experience, technologies, scientific projects, educational innovations, STEM, teaching methodology, student development, scientific ideas, student skills.

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ STEAM В ОБЛАСТИ ХИМИИ, СОЗДАНИЕ СЫРЬЯ ДЛЯ 3D-ПЕЧАТИ ИЗ ПЕРЕРАБОТАННОГО ПЛАСТИКА.

Аннотация. В данной статье рассматривается процесс разработки STEAM-программ по химии. Программа STEAM (наука, технологии, инженерия, искусство, математика) обучает студентов междисциплинарному подходу и предоставляет возможности применять научные знания на практике. В статье анализируются методы, необходимые для создания STEAM-проектов по химии, их значение в формировании знаний и навыков учащихся, а также использование технологий в обучении. В процессе изучения химии у студентов развиваются творческие способности, практический опыт и межпредметные связи. Результаты проектов усилят подготовку студентов к научной деятельности и приведут к дискуссии о важности подобных подходов в системе образования. В статье подчеркивается необходимость расширения программ STEAM в системе образования.

Ключевые слова: программа STEAM, химия, междисциплинарный подход, креативность, практический опыт, технологии, научные проекты, образовательные инновации, STEM, методика преподавания, развитие учащихся, научные идеи, навыки учащихся.

Kirish

STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) dasturi so'nggi yillarda ta'lim tizimida innovatsion yondoshuv sifatida qabul qilingan.

Bu dastur o'quvchilarda fanlararo o'rgatish va amaliy bilimlarni rivojlantirishga katta e'tibor qaratadi. Kimyo faniga asoslangan STEAM dasturlari, o'quvchilarga kimyo nazariyasini amaliyotda qo'llash imkoniyatini beradi. Bu maqolada kimyo fani asosida STEAM dasturiga mos keluvchi loyihalarni ishlab chiqish jarayoni, ularning ta'limdagi ahamiyati va natijalari tahlil qilinadi.

Metodologiya

Loyihalar ishlab chiqishda STEAM dasturining asosiy tamoyillari – fanlararo yondoshuv, ijodkorlik, amaliy tajriba va innovatsion texnologiyalarni qo'llash alohida ahamiyatga ega.

Kimyo fanidan foydalanadigan STEAM loyihalarini yaratish uchun quyidagi bosqichlar amalga oshiriladi:

1. Loyihani tanlash: Kimyo fanining turli sohalarini (masalan, kimyoviy reaksiyalar, ekotexnologiyalar, materialshunoslik va boshqalar) o'rganish.
2. O'quvchilarga bilim berish: Kimyo fanining asosiy tushunchalari, metodlari va texnologiyalarini o'rgatish.
3. Amaliy ishlanmalar: Kimyo laboratoriyalarida yoki boshqa ilmiy laboratoriyalarda turli tajribalar o'tkazish.
4. Texnologiyalarning qo'llanilishi: Kompyuter dasturlari, simulyatsiyalar yoki 3D modellash yordamida kimyoviy jarayonlarni vizualizatsiya qilish.
5. Loyihaning natijalarini baholash: O'quvchilarning ilmiy natijalarini tahlil qilish va baholash. ^[1,2,3,4]

Natijalar

Kimyo faniga asoslangan STEAM dasturlarida amalga oshirilgan loyihalar natijasida o'quvchilarda quyidagi ko'nikmalar rivojlangan:

Fanlararo yondoshuv: Kimyo va boshqa fanlar o'rtasidagi bog'liqlikni tushunish. O'quvchilar fizika, biologiya, matematika va san'at kabi fanlar bilan kimyoni birlashtirgan holda loyihalar yaratishga muvaffaq bo'lishdi.

Ijodkorlik: O'quvchilar o'zlarining ilmiy g'oyalarini amalga oshirishda innovatsion yechimlar ishlab chiqa oldilar.



**1 - rasm. STEAM
dasturiga asoslangan erkin
elektronlar tarmqolanishi.**

Amaliy tajriba: Kimyo fanining asosiy tamoyillarini amaliyotda qo'llash orqali o'quvchilar bilimlarni yanada chuqurroq o'zlashtirdilar.

Texnologiyaning qo'llanilishi: STEAM dasturlarida o'quvchilar kompyuter simulyatsiyalari va boshqa texnologiyalarni ishlatish orqali kimyo jarayonlarini o'rganishdi.

Muhokama

Kimyo fani bo'yicha STEAM dasturlarini o'qitishda bir qator afzalliklar mavjud. Birinchidan, bu yondoshuv o'quvchilarga nafaqat ilmiy bilimlarni, balki amaliy ko'nikmalarni ham o'rgatadi. O'quvchilar o'zlari yaratgan ilmiy loyihalar orqali fikrlash va muammoni hal etish qobiliyatlarini rivojlantiradilar. Ikkinchidan, STEAM dasturi orqali o'quvchilar ilmiy tadqiqotlar va ijodiy faoliyatni birlashtirib, ko'proq qiziqarli va o'rgatish samarali bo'ladi.^[5,6,7]

Shuningdek, bunday dasturlarni o'quvchilarga taqdim etishda o'qituvchilar uchun ham yangi yondoshuvlar va metodologiyalarni o'zlashtirish zarurati tug'iladi. Ta'limda texnologiyalarning qo'llanilishi va ilmiy yondoshuvlar bilan tanishish o'quvchilarning kelajakdagi ilmiy va amaliy faoliyatlariga bevosita ta'sir qiladi.^[8,9]

STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) dasturiga asoslangan kimyo fanidan loyihalar ishlab chiqishda nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog'lash muhim.

Quyida kimyo faniga oid STEAM yo'nalishida qiziqarli va dolzarb loyihalar taklif etiladi:^[10,11,12]

1. Yashil energiya: bioyoqilg'i sintezi

Yo'nalishlar: Kimyo, muhandislik, ekologiya

Loyihaning mohiyati: O'quvchilar chiqindi organik moddalar (meva qoldiqlari, yog'och talaşlari)dan bioyoqilg'i olish jarayonini o'rganadilar.

Amaliy qismi:

Fermentatsiya va distillatsiya jarayonlari

Yonilg'i sifatini tahlil qilish

2. Kimyoviy reaksiya asosida harakatlanuvchi mini-raketalar

Yo'nalishlar: Kimyo, fizika, muhandislik

Loyihaning mohiyati: O'quvchilar karbonat va kislotali moddalarning reaksiyasi natijasida hosil bo'ladigan gazlardan foydalanib, mini-raketa yasaydilar.

Amaliy qismi:

Natriy gidrokarbonat va sirka reaksiyasi

Gaz bosimidan foydalanib, raketa uchirish

3. Qayta ishlangan plastmassadan 3D chop etish uchun xomashyo yaratish

Yo'nalishlar: Kimyo, muhandislik, ekologiya

Loyihaning mohiyati: Chiqindi plastmassalarni eritib, yangi 3D printer uchun filament hosil qilish.

Amaliy qismi:

Polimerlar xossalarini o'rganish

Plastmassalarni qayta ishlash usullarini o'rganish

4. Elektrokimyoviy batareyalar: O'simliklardan elektr energiyasi olish

Yo'nalishlar: Kimyo, ekologiya, muhandislik

Loyihaning mohiyati: Tuproqdagi mikroorganizmlar va elektrokimyoviy jarayonlar yordamida elektr energiyasi olish.

Amaliy qismi:

Biobaktreyalar tayyorlash

Voltmetr yordamida o'lchovlar qilish

Bu loyihalar STEAM tamoyillariga asoslangan bo'lib, o'quvchilarga kimyo fanining hayotiy qo'llanilishini tushunish va ijodiy yondashuvni shakllantirishga yordam beradi.

Yuqoridagi loyihalardan 3 – loyihani o'zimiz uchun munosib deb oldik va uning ustida ish olib bordik:^[13,14,15,16]

Qayta ishlangan plastmassadan 3D chop etish uchun xomashyo yaratish

3D chop etish texnologiyasi so'nggi yillarda sanoat va ilm-fan sohalarida keng qo'llanilmoqda. Bu texnologiya, asosan, materiallarni qatlam-qatlam qo'shib, obyektlarni yaratish imkoniyatini beradi. Biroq, 3D chop etishda ishlatiladigan xomashyo, odatda, plastmassa bo'lib, uning ko'plab turlari atrof-muhitga zarar yetkazadi. Shuning uchun, plastmassaning qayta ishlanishi va qayta ishlangan materiallardan 3D chop etish uchun xomashyo yaratish dolzarb masala hisoblanadi. Ushbu maqola qayta ishlangan plastmassadan 3D chop etish uchun xomashyo yaratish jarayonini, metodlarini va uning samaradorligini o'rganadi.

Plastmassaning qayta ishlanishi: 3D chop etish uchun plastmassa xomashyosi sifatida ishlatiladigan materiallar, asosan polietilenteriftalat, Akrilonitrilbutadien stirol va Polilaktikkislota kabi polimerlardan tashkil topadi. Ushbu plastmassalar qayta ishlanadi va maydalangan, eritilgan holatga keltiriladi.^[17]

Qayta ishlangan plastmassaning tayyorlanishi: Qayta ishlangan plastmassaning sifatini oshirish uchun uning mexanik va kimyoviy xususiyatlari yaxshilanadi. Bu jarayonda polimerlar aralashmasi qo'llanilishi mumkin, shuningdek, qo'shimcha stabilizatorlar va plastifikatorlar qo'shiladi.

3D chop etish uchun filament tayyorlash: Qayta ishlangan plastmassa materiallari 3D printerlarda ishlatish uchun maxsus filamentga aylantiriladi. Filament tayyorlash jarayonida materiallar eritiladi va naychaga shakllanadi. Shuningdek, qayta ishlangan materiallardan yaratilgan filamentning sifatini tekshirish uchun sinovlar o'tkaziladi.

Sinov va baholash: Tayyorlangan filamentdan 3D chop etish jarayonida uning sifatini va ishlash xususiyatlarini baholash uchun maxsus testlar o'tkaziladi. Filamentning mustahkamligi, elastikligi va issiqlikka chidamliligi sinovdan o'tkaziladi.

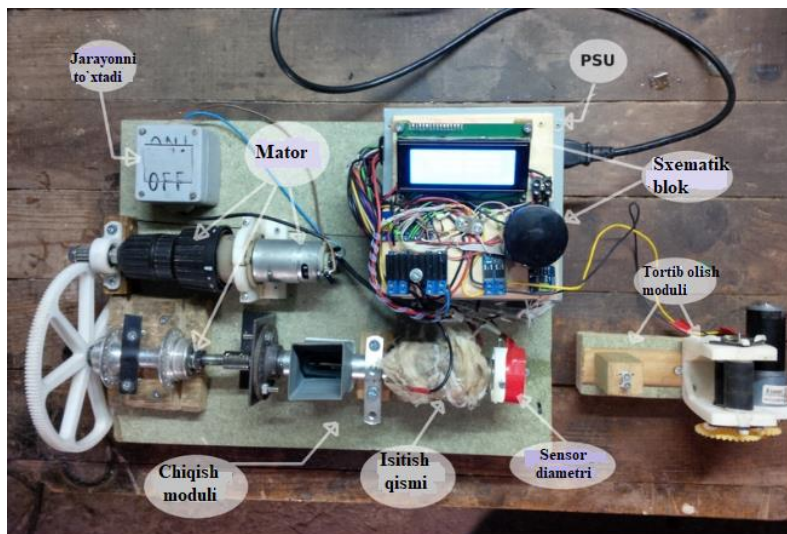
Qayta ishlangan plastmassadan 3D chop etish uchun yaratilgan filament, aslida, original plastmassalarga nisbatan biroz pastroq sifatga ega bo'lishi mumkin. Biroq, qayta ishlangan materiallar yordamida ishlab chiqarilgan filamentlarning ko'plab ijobiy xususiyatlari mavjud:^[18,19]

Ekologik foyda: Qayta ishlangan plastmassadan foydalanish, atrof-muhitni himoya qilish va chiqindilarni kamaytirish imkonini beradi.

Narxni kamaytirish: Xomashyo sifatida qayta ishlangan plastmassadan foydalanish, ishlab chiqarish narxini sezilarli darajada pasaytiradi.

Qulaylik va samaradorlik: Qayta ishlangan plastmassalar yordamida tayyorlangan filament 3D chop etish jarayonida yaxshi natijalar ko'rsatdi, lekin ba'zi hollarda materialning muayyan xususiyatlarini yaxshilash zarurati mavjud.

Qayta ishlangan plastmassadan 3D chop etish uchun xomashyo yaratish ekologik jihatdan foydali va iqtisodiy jihatdan samarali. Biroq, qayta ishlangan materiallarning sifatini yaxshilash va uning texnologik xususiyatlarini muvofiqlashtirish uchun qo'shimcha tadqiqotlar va rivojlanish zarur. 3D chop etish uchun qayta ishlangan plastmassaning xususiyatlari, ularning kuchlanish, elastiklik va issiqlikka chidamlilik kabi asosiy parametrlarini yanada takomillashtirish uchun yangi texnologiyalarni joriy etish kerak. 2 – rasmda Plastik namunalari orqali foydalanish mumkin bo'lgan 3D printer filamentiga ekstruzi keltirilgan.



2-rasm. Plastik granularlar va talaşlardan foydalanish mumkin bo'lgan 3D printer filamentiga ekstruziyalashi mumkin bo'lgan arzon ekstruziya liniyasini yaratish

Xulosa

Qayta ishlangan plastmassadan 3D chop etish uchun xomashyo yaratish — ekologik va iqtisodiy jihatdan samarali yechimdir. Ushbu yondoshuv yordamida plastmassa chiqindilarining miqdorini kamaytirish va yangi materiallardan foydalanish imkoniyati mavjud. Biroq, qayta ishlangan plastmassaning sifatini yaxshilash uchun yanada samarali texnologiyalar va metodlarni ishlab chiqish zarur. Bu o'zgarishlar 3D chop etish sanoatining kelajagida muhim rol o'ynaydi.

Kimyo fani bo'yicha STEAM dasturiga asoslangan loyihalar, o'quvchilarda fanlararo yondoshuv, ijodkorlik va amaliy tajriba rivojlanishini ta'minlaydi. Ushbu metodologiya o'quvchilarga ilmiy g'oyalarni amalga oshirish va texnologiyalarni amaliyotda qo'llashda yordam beradi. Shuningdek, bu usul o'quvchilarning kelajakdagi ilmiy faoliyatlariga tayyorlanishda muhim rol o'ynaydi. Ta'lim tizimida bunday dasturlarni kengaytirish, o'quvchilarni zamonaviy ilmfan va texnologiyalar bilan tanishtirishda muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

REFERENCES

1. Oussai A., Bártfai Z., Kátai L. Development of 3D printing raw materials from plastic waste. A case study on recycled polyethylene terephthalate //Applied Sciences. – 2021. – T. 11. – №. 16. – C. 7338.
2. Jasur o'g'li X. H., Umurzokovich M. T. ELEKTRON DOSKALARNI MAKTAB JAMOASIGA TADBIG' ETISH. DI MENDELEYEV DAVRIY SISTEAMSINING ELEKTRON MODEL. ZAMONAVIY PEDAGOGIKANI YANGICHA TALQINI ORQALI

- O' QUVCHINI JALB ETISH. VIRTUAL LABARATORIYA BO' YICHA TAJRIBALAR TO' PLAMI //ENG YAXSHI XIZMATLARI UCHUN. – 2023. – T. 1. – №. 6. – C. 650-659.
3. Xayrullo o'g'li U. et al. NATURAL INDICATOR: USE OF RED CABBAGE JUICE AS AN INDICATOR IN FOOD, COSMETIC INDUSTRY AND EDUCATIONAL LABORATORIES //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – T. 2. – №. 13. – C. 306-312.
4. Xayrullo o'g'li U. et al. MAKTAB LABORATORIYALARIDA HAYDASH USULI YORDAMIDA AZEATROP BO' LMAGAN ARALASHMALARNI AJRATISH. HAYDASH ASBOB-USUKUNALARI BILAN ISHLASHDA O' ZIGA XOS IMKONIYATLARDAN FOYDALANISH //SCHOLAR. – 2023. – T. 1. – №. 30. – C. 110-116.
5. Alisher o'g'li M. O., Jasur o'g'li X. X. FAZOVIY DIAGRAMMALARNI TADQIQ QILISH. BETA (B) OLTINGUGURTNING TUZILISHI VA FAZOVIY XUSUSIYATLARI //Научный Импульс. – 2024. – T. 3. – №. 28. – C. 550-557.
6. Asrorjon o'g'li I. I., Jasur o'g'li X. X. MOLEKULALARNING FAZOVIY VA DINAMIK HOLATINI O' RGANISHDA MATEMATIK ALGORITMLAR VA RAQAMLI USULLARDAN FOYDALANISH //Научный Импульс. – 2024. – T. 3. – №. 28. – C. 504-523.
7. Jasur o'g'li X. H. et al. The importance of sulfur and oxygen for living organisms and plants //FAN VA TA'LIM INTEGRATSIYASI (INTEGRATION OF SCIENCE AND EDUCATION). – 2024. – T. 1. – №. 3. – C. 86-91.
8. Azim o'g'li O. R. et al. Importance of integrating virtual laboratory software into analytical chemistry and learning processes //FAN VA TA'LIM INTEGRATSIYASI (INTEGRATION OF SCIENCE AND EDUCATION). – 2024. – T. 1. – №. 3. – C. 38-43.
9. Jasur o'g'li X. H. et al. Effects of sulfur powder, fat pigments in lactose-derived cream on damaged skin //FAN VA TA'LIM INTEGRATSIYASI (INTEGRATION OF SCIENCE AND EDUCATION). – 2024. – T. 1. – №. 3. – C. 99-103.
10. Eshonqulov Z., Xoliqulov H. HALOGEN ELEMENTS AND THEIR IMPORTANCE IN LIVING ORGANISMS //Medicine, pedagogy and technology: theory and practice. – 2024. – T. 2. – №. 12. – C. 231-240.
11. Utashova S., Xoliqulov H., Tilyabov M. CONDUCTING LABORATORY CLASSES IN CHEMISTRY ON THE BASIS OF THE STEAM EDUCATION PROGRAM //Medicine, pedagogy and technology: theory and practice. – 2024. – T. 2. – №. 4. – C. 801-808.

12. Narzullayev M. et al. APPLICATION OF GENERALIZED METHODS IN CHEMISTRY CLASSES. ORGANIZATION OF EFFECTIVE LESSONS BASED ON KIMBIFT //Modern Science and Research. – 2024. – T. 3. – №. 5. – C. 643-648.
13. Xayrullo o'g P. U. et al. Using natural plant extracts as acid-base indicators and pKa value calculation method //FAN VA TA'LIM INTEGRATSIYASI (INTEGRATION OF SCIENCE AND EDUCATION). – 2024. – T. 1. – №. 3. – C. 80-85.
14. Xayrullo o'g P. U. et al. The importance of improving chemistry education based on the STEAM approach //FAN VA TA'LIM INTEGRATSIYASI (INTEGRATION OF SCIENCE AND EDUCATION). – 2024. – T. 1. – №. 3. – C. 56-62.
15. Pardayev U. et al. THE EFFECTS OF ORGANIZING CHEMISTRY LESSONS BASED ON THE FINNISH EDUCATIONAL SYSTEM IN GENERAL SCHOOLS OF UZBEKISTAN //Journal of universal science research. – 2024. – T. 2. – №. 4. – C. 70-74.
16. Xayrullo o'g P. U. et al. The essence of the research of synthesis of natural indicators, studying their composition and dividing them into classes //FAN VA TA'LIM INTEGRATSIYASI (INTEGRATION OF SCIENCE AND EDUCATION). – 2024. – T. 1. – №. 3. – C. 50-55.
17. Amangeldievna J. A. et al. Integrated teaching of inorganic chemistry with modern information technologies in higher education institutions //FAN VA TA'LIM INTEGRATSIYASI (INTEGRATION OF SCIENCE AND EDUCATION). – 2024. – T. 1. – №. 3. – C. 92-98.
18. Amangeldievna J. A. et al. THE ROLE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN CHEMICAL EDUCATION //International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING. – 2024. – T. 5. – №. 1. – C. 711-716.
19. Жиемуратова А. А. ОЦЕНКА ВАЖНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИКТ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ //Talqin va tadqiqotlar ilmiy-uslubiy jurnali. – 2024. – T. 2. – №. 58. – C. 445-449.
20. Kosimova X. et al. NATRIY VA KALIYNING INSON HAYOTIDAGI BAJARADIGAN VAZIFASI //Educational Research in Universal Sciences. – 2024. – T. 3. – №. 2 SPECIAL. – C. 735-739.
21. КОМПЛЕКСНЫХ С. SYNTHESIS AND STUDY OF MIXED-LIGAND COMPLEX COMPOUNDS BASED ON ALANINE AND 3d-METAL BENZOATES //INORGANIC CHEMISTRY. – 2022. – T. 96. – №. 6.

22. Maxsudjon T. et al. SYNTHESIS AND STUDY OF MIXED-LIGAND COMPLEX COMPOUNDS BASED ON ALANINE AND 3D-METAL BENZOATES //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 6-4 (96). – С. 17-21.
23. Xoliyorova S., Tilyabov M., Pardayev U. EXPLAINING THE BASIC CONCEPTS OF CHEMISTRY TO 7TH GRADE STUDENTS IN GENERAL SCHOOLS BASED ON STEAM //Modern Science and Research. – 2024. – Т. 3. – №. 2. – С. 362-365.
24. Xayrullo o'g P. U. et al. Incorporating Real-World Applications into Chemistry Curriculum: Enhancing Relevance and Student Engagement //FAN VA TA'LIM INTEGRATSIYASI (INTEGRATION OF SCIENCE AND EDUCATION). – 2024. – Т. 1. – №. 3. – С. 44-49.
25. Xayrullo o'g P. U. et al. Inquiry-Based Learning in Chemistry Education: Exploring its Effectiveness and Implementation Strategies //FAN VA TA'LIM INTEGRATSIYASI (INTEGRATION OF SCIENCE AND EDUCATION). – 2024. – Т. 1. – №. 3. – С. 74-79.
26. Narzullayev M. et al. THE METHOD OF ORGANIZING CHEMISTRY LESSONS USING THE CASE STUDY METHOD //Modern Science and Research. – 2024. – Т. 3. – №. 5. – С. 119-123.
27. Choriqulova D. et al. THE ROLE OF THE METHOD OF TEACHING CHEMISTRY TO STUDENTS USING THE" ASSESSMENT" METHOD //Modern Science and Research. – 2024. – Т. 3. – №. 11. – С. 256-264.
28. Berdimuratova B. et al. DAVRIY SISTEMANING III A GURUHI ELEMENTI ALYUMINIYNING DAVRIY SISTEMADA TUTGAN O 'RNI VA FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARINI TADQIQ ETISH //Modern Science and Research. – 2024. – Т. 3. – №. 10. – С. 517-526.
29. Abdukarimova M. A. Q. et al. Tabiiy fanlar o 'qitishda STEAM yondashuvi //Science and Education. – 2024. – Т. 5. – №. 11. – С. 237-244.
30. Xayrullo og P. U. et al. TETRAFOSFOR GEPTASULFID ASOSIDA BORADIGAN OKSIDLANISH-QAYTARILISH JARAYONINI TURLI XIL METODLAR YORDAMIDA REAKSIYA TENGLAMASINI TENGLASHTIRISH USULLARI //SO 'NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2024. – Т. 7. – №. 1. – С. 347-350.
31. Shermatovich, B. J., & Umurzokovich, T. M. ORGANIZATION OF CHEMISTRY LESSONS IN SECONDARY SCHOOLS THROUGH VARIOUS DIDACTIC GAMES.

32. Ravshanov M., Xudoyberdiyev B. TEACHING CHEMISTRY BASED ON DISTANCE EDUCATION TECHNOLOGIES (SYNCHRONOUS AND ASYNCHRONOUS TEACHING METHODS) //Modern Science and Research. – 2024. – T. 3. – №. 6.
33. Yuldoshevich E. E. et al. KIMYO FANINI O ‘QITISHDA, SINFLAR KESIMIDA KRITIK VA KREATIV FIKRLASH KO ‘NIKMASINI RIVOJLANTIRISHNING ZAMONAVIY STRATEGIYALARI VA METODLARIDAN FOYDALANISH //Ustozlar uchun. – 2024. – T. 61. – №. 1. – C. 8-15.
34. Эргашев Э. Ю., Латипова Ё. Л. К., Хамрокулова Ф. Р. К. ФОРМИРОВАНИЕ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ПО МЕТОДИКЕ «INSERT» ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ТЕМЫ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ» //Universum: психология и образование. – 2025. – Т. 1. – №. 1 (127). – С. 64-68.
35. Akramovna T. M. THE ROLE OF NON-STANDARD EXPERIMENTS IN IMPROVING THE COMPETENCE OF CHEMISTRY TEACHERS //Web of Teachers: Inderscience Research. – 2024. – Т. 2. – №. 12. – С. 44-46.
36. Xolmirzayev M. M. Muammoli ta’lim texnologiyalarining kimyo fanini o ‘qitishda qo ‘llash //Science and Education. – 2024. – Т. 5. – №. 12. – С. 246-257.
37. Abdukarimova M., Xolmirzayev M. KIMYO FANINI O ‘QITISHDA NOSTANDART TESTLARDAN FOYDALANISHNING AHAMIYATI //Modern Science and Research. – 2025. – Т. 4. – №. 1. – С. 12-20.
38. Tilyabov M., Khaydarov G., Saitkulov F. Chromatography-mass spectrometry and its analytical capabilities //Development and innovations in science. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 118-121.
39. Tilyabov M., Khaydarov G., Saitkulov F. The study of esters chromatography-mass spectrometry of absolute ethanol extract of the central asian mint plant (lamiaceae) //International Bulletin of Medical Sciences and Clinical Research. – 2023. – Т. 3. – №. 1. – С. 61-65.
40. Tilyabov M., Khaydarov G., Saitkulov F. The study of esters chromatography-mass spectrometry of absolute ethanol extract of the central asian mint plant (lamiaceae) //International Bulletin of Medical Sciences and Clinical Research. – 2023. – Т. 3. – №. 1. – С. 61-65.

41. Ergashovich S. I., Umurzokovich T. M. Preparation for International Assessment Research by Forming Types of Functional Literacy in Future Chemistry Teachers //Web of Technology: Multidimensional Research Journal. – 2023. – Т. 1. – №. 7. – С. 49-53.
42. Buvraev E. et al. Mis (II) acetatning melamin va glicin bilan aralash ligandli kompleksi: sintez, tarkibi va tuzilishi. – 2020.
43. Тилябов М. НАУЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К МЕЖДУНАРОДНОМУ ОЦЕНОЧНОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ //Предпринимательства и педагогика. – 2024. – Т. 5. – №. 2. – С. 108-120.
44. Хайдаров Г. Ш. и др. СИНТЕЗ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГИДРОХЛОРИД ХИНАЗОЛИН-4-ОНА //“Fan va ta’lim integratsiyasi” jurnalining Tahrir hay’ati tarkibi.
45. Bobozhonov Z. S. et al. Study of Solubility of $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ –[90% $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ + 10% $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{ClN}_4$]– H_2O System //Russian Journal of Inorganic Chemistry. – 2021. – Т. 66. – С. 1031-1035.
46. Bobozhonov Z. S., Sidikov A. A. U., Shukurov S. Study of solubility of CH_3COOH – $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – H_2O system //Journal of Chemical Technology and Metallurgy. – 2023. – Т. 58. – №. 2. – С. 310-317.
47. Khusanov E. S. et al. Solubility of Components in the Acetic Acid–Triethanolamine–Water System //Russian Journal of Inorganic Chemistry. – 2023. – Т. 68. – №. 11. – С. 1674-1680.
48. Bobozhonov Z. S., Sidikov A. A. U., Shukurov Z. S. STUDY OF SOLUBILITY OF CH_3COOH – $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – H_2O SYSTEM //Journal of Chemical Technology & Metallurgy. – 2023. – Т. 58. – №. 2.
49. Бобожонов Ж. Ш. и др. ИЗУЧЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ СИСТЕМЫ $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ –[90% $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ + 10% $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{ClN}_4$]– H_2O //Uzbek Chemical Journal/O'zbekiston Kimyo Jurnal. – 2021. – №. 1.
50. Бобожонов Ж. Ш., Шукуров Ж. С., Тогаширов А. С. Растворимость системы тетракарбамидохлората кальция-ацетат аммония-вода //Universum: технические науки. – 2022. – №. 4-8 (97). – С. 30-33.
51. Бобожонов, Ж. Ш., Шукуров, Ж. С., Тогаширов, А. С., & Ахмаджонова, М. Х. (2021). Изучение растворимости системы $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ –[90% $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ + 10% $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{ClN}_4$]– H_2O . *Журнал неорганической химии*, 66(7), 921-924.
52. Бобожонов Ж. Ш. РАСТВОРИМОСТЬ В СИСТЕМЕ ХЛОРАТА КАЛЬЦИЯ-АЦЕТАТ АММОНИЯ-ВОДА //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 7-1 (97). – С. 60-63.

53. БОБОЖОНОВ Ж. Ш. и др. ИЗУЧЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ СИСТЕМЫ $\text{CH}_3\text{COOH}-\text{NH}_3-\text{H}_2\text{O}$ //Uzbek Chemical Journal/O'zbekiston Kimyo Jurnal. – 2022. – №. 3.
54. Бобожонов Ж. Ш. РАСТВОРИМОСТЬ В СИСТЕМЕ ХЛОРАТА КАЛЬЦИЯ-АЦЕТАТ АММОНИЯ-ВОДА //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 7-1 (97). – С. 60-63.
55. Бобожонов Ж. Ш., Шукуров Ж. С. Изучение политермической растворимости системы $\text{CH}_3\text{COOH}-\text{NH}_3-\text{H}_2\text{O}$. – 2022.
56. БОБОЖОНОВ Ж. Ш. и др. $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ СИСТЕМАДА КОМПОНЕНТЛАРИНИНГ ЭРУВЧАНЛИГИ //Uzbek Chemical Journal/O'zbekiston Kimyo Jurnal. – 2020. – №. 2.
57. Бобожонов Ж. Ш. и др. РАСТВОРИМОСТИ КОМПОНЕНТОВ В ВОДНЫХ СИСТЕМАХ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ЭТАНОЛА С КАРБАМИДОЙ И ФОСФАТ МОЧЕВИНОЙ //Евразийский Союз Ученых. – 2020. – №. 8-5 (77). – С. 61-64.
58. Бобожонов Ж. Ш., Шукуров Ж. С. ИЗУЧЕНИЕ ПОЛИТЕРМИЧЕСКОЙ РАСТВОРИМОСТИ СИСТЕМЫ $\text{CH}_3\text{COOH}-\text{NH}_3-\text{H}_2\text{O}$ //ББК 74.58 я43 П27. – С. 112.
59. O'G'li H. A. I., Alisher o'g'li T. J., Asrorovna X. F. O'QUVCHILARNING AQLIY FAOLYATINI INSERT METODI ORQALI RIVOJLANTIRISH //TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI. – 2024. – Т. 4. – №. 2. – С. 213-216.