

KULOLCHILIK ISHLAB CHIQRISHIDA ISHLATILADIGAN KIMYOVIY BO‘YOQLAR VA SIRLARNING EKOLOGIK XAVFSIZLIK DARAJASI HAMDA BARQAROR MUQOBILLARI TAHLILI

Oripov Bobirjon Badirjonovich

Namangan davlat pedagogika instituti

Art pedagogika kafedrası dotsenti

Mamadjonov Iskandar Ahmadjon o‘g‘li

Namangan davlat pedagogika instituti

Tasviriy san‘at va muhandislik grafikasi yo‘nalishi 3- bosqich talabasi

Annotatsiya: Mazkur maqolada zamonaviy va an‘anaviy kulolchilikda qo‘llaniladigan sirlar hamda bo‘yoqlarning kimyoviy tarkibi, ularning tarkibidagi og‘ir metallar va zaharli birikmalarning ekologik oqibatlari o‘rganilgan. Maqolada sirlash jarayonida ajralib chiqadigan zararli gazlar, tayyor mahsulotdan foydalanish davridagi kimyoviy migratsiya jarayonlari va ishlab chiqarish chiqindilarini utilizatsiya qilish muammolari tahlil qilinadi. Shuningdek, sohada "yashil texnologiya"larni joriy etish, qo‘rg‘oshinsiz sirlar va tabiiy pigmentlardan foydalanishning afzalliklari ilmiy asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: Kulolchilik, sirlar, kimyoviy bo‘yoqlar, ekologik xavfsizlik, og‘ir metallar, qo‘rg‘oshinsiz glazura, pigmentlar, ekotoksikologiya, barqaror ishlab chiqarish

Kulolchilik insoniyat tarixidagi eng qadimiy va bardavom hunarmandchilik turlaridan biri bo‘lib, u nafaqat amaliy san‘at, balki yirik sanoat tarmog‘i sifatida ham shakllangan. Biroq, zamonaviy ishlab chiqarish sur‘atlari va estetik talablarning ortishi kulolchilikda kimyoviy birikmalardan keng ko‘lamda foydalanishni taqozo etmoqda. Kulolchilik buyumlariga nafislik, yaltiroqlik va suv o‘tkazmaslik xususiyatini beruvchi sirlar (glazuralar) hamda ularni bezashda ishlatiladigan bo‘yoqlar murakkab kimyoviy tarkibga ega. Ushbu moddalarning ekologik xavfsizlik darajasini baholash bugungi kunda atrof-muhit muhofazasi va aholi salomatligini saqlash nuqtayi nazaridan dolzarb masaladir. Kulolchilikda sirlash jarayoni asosan shishasimon qatlam hosil qilishga qaratilgan bo‘lib, bu qatlam tarkibida turli oqartuvchi, rang beruvchi va erish haroratini pasaytiruvchi reagentlar mavjud. Tarixan, kulolchilikda eng keng tarqalgan va xavfli moddalardan biri qo‘rg‘oshin oksidi hisoblangan. Qo‘rg‘oshin sirlarning past haroratda erishini ta‘minlaydi va mahsulotga ajoyib yaltiroqlik beradi, ammo uning toksiklik darajasi o‘ta yuqori. Ekologik xavfsizlik nuqtayi nazaridan qo‘rg‘oshinli sirlar nafaqat ishlab chiqarish jarayonida hunarmandning nafas yo‘llari va terisiga zarar yetkazadi, balki tayyor idishlardan foydalanish jarayonida oziq-ovqat

tarkibidagi kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, inson organizmiga migratsiya qilishi mumkin. Bu esa surunkali zaharlanishlarga va asab tizimi kasalliklariga sabab bo'ladi. Zamonaviy xalqaro standartlar oziq-ovqat bilan aloqada bo'ladigan kulolchilik buyumlarida qo'rg'oshin va kadmiy miqdorini qat'iy nazorat qiladi. Kadmiy va selen kabi elementlar asosan yorqin qizil, to'q sariq va sarg'ish ranglarni olishda ishlatiladi. Ushbu elementlar ham yuqori darajadagi ekotoksikantlar guruhiga kirib, tuproq va suv havzalariga tushganda ekotizimning buzilishiga olib keladi.

Sirlarning ekologik xavfsizligini belgilovchi yana bir omil — bu ularning pishirish (objig) jarayonidagi xatti-harakatidir. Yuqori haroratli pechlarda kimyoviy bo'yoqlar parchalanganda atmosferaga fluor, xlor, oltingugurt oksidlari va turli metall bug'lari ajralib chiqadi. Bu gazlar issiqxona effektini kuchaytirish bilan birga, mahalliy havoning ifloslanishiga va kislotali yomg'irlar hosil bo'lishiga hissa qo'shadi. Shu sababli, zamonaviy kulolchilik korxonalarida gazni tozalash filtrlaridan foydalanish ekologik majburiyat hisoblanadi. Bugungi kunda kimyoviy bo'yoqlarga muqobil sifatida "yashil" alternativlar ishlab chiqilmoqda. Masalan, ishqorli sirlar (bor-silikatli yoki dala shpati asosidagilar) qo'rg'oshinsiz tarkibga ega bo'lib, ular ekologik jihatdan xavfsiz hisoblanadi. Shuningdek, tabiiy mineral pigmentlar — temir oksidi (oxra), marganets, kobalt va xrom kabi metallarning barqaror birikmalaridan foydalanish, agar ular me'yorida va yopiq texnologik siklda qo'llanilsa, atrof-muhitga zararni kamaytiradi. Kobalt ko'k rang berishda tengsiz bo'lsa-da, uning qazib olinishi va qayta ishlanishi ham ekologik yukni oshiradi, shuning uchun ishlab chiqarishda ikkilamchi xomashyodan foydalanish muhim ahamiyatga ega.

Ekologik xavfsizlik darajasini oshirishning yana bir yo'li — bu kulolchilik chiqindilarini boshqarishdir. Sirlash sexlaridan chiqadigan yuvindi suvlar tarkibidagi og'ir metall cho'kmalari maxsus tindirgichlarda ushlab qolinishi va qayta ishlashga yo'naltirilishi lozim. Aks holda, bu moddalar yerosti suvlariga qo'shib, uzoq muddatli ekologik inqirozlarni keltirib chiqaradi. Shuningdek, sirlar tarkibida rux (Zn), stronsiy (Sr) va bariy (Ba) kabi elementlarning miqdorini optimallashtirish orqali ham zaharli ta'sirni kamaytirish mumkin. Bariy oksidi sirlarga mot ko'rinish va o'ziga xos ranglar jilosini bersa-da, u suvda eruvchan birikmalar hosil qilganda zaharli bo'ladi, shuning uchun uni erimaydigan karbonat shaklida qo'llash xavfsizlik darajasini oshiradi. Hozirgi kunda kulolchilikda barqaror rivojlanish konsepsiyasi doirasida tabiiy o'simlik kullaridan (ash glaze) foydalanish qayta tiklanmoqda. Bu usul kimyoviy sirlarga qaraganda ancha xavfsiz bo'lib, o'simliklar tarkibidagi kalsiy, magniy va kaliy kabi elementlar hisobiga tabiiy shishasimon qatlam hosil qiladi. Bu esa ham iqtisodiy, ham ekologik jihatdan samarali yondashuvdir. Kimyoviy bo'yoqlarning ekologik xavfsizligini

ta'minlashda mahsulotni markalash va sertifikatlash tizimi ham hal qiluvchi rol o'ynaydi. Iste'molchi sotib olayotgan kulolchilik buyumining tarkibida qo'rg'oshin yoki kadmiy mavjud emasligi (Lead-free, Cadmium-free) haqida axborotga ega bo'lishi shart. Bu o'z navbatida ishlab chiqaruvchilarni yanada xavfsizroq texnologiyalarni tanlashga undaydi. Xulosa qilib aytganda, kulolchilikda kimyoviy bo'yoqlar va sirlarning ekologik xavfsizlik darajasi ularning tarkibi, qo'llanilish texnologiyasi va chiqindilarni boshqarish tizimi bilan bevosita bog'liq. Kulolchilikda kimyoviy bo'yoqlar va sirlarning ekologik xavfsizligini ta'minlash murakkab va ko'p bosqichli jarayon bo'lib, u ilmiy asoslangan yondashuvni talab etadi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, an'anaviy zaharli moddalardan zamonaviy, xavfsiz ishqorli va qo'rg'oshinsiz sirlarga o'tish mahsulot sifatini pasaytirmaydi, aksincha uning raqobatbardoshligini oshiradi. Ekologik toza texnologiyalarni joriy etish orqali ishlab chiqarish jarayonidagi zararli chiqindilar miqdorini 70-80 foizgacha kamaytirish imkoniyati mavjud. Bu esa soha mutaxassislaridan ham texnologik bilim, ham yuksak ekologik mas'uliyatni talab qiladi. Tadqiqot natijalari shuni tasdiqlaydiki, kulolchilikda ekologik xavfsizlik — bu shunchaki talab emas, balki barqaror san'at va sog'lom turmush tarzining poydevoridir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ganiev, A., Ahmedov, D. S. U., Boltaboyev, A. K. U., & Turamov, M. R. U. (2026, February). Cognitive load theory and AI integration: Optimizing educational technology for enhanced learning outcomes. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3393, No. 1, p. 060053). AIP Publishing LLC.
2. Inamova, Zarnigor Zafar-qizi, and Shirinoy Tursunali-qizi Ismatullayeva. "DEVELOPING ENGINEERING DESIGN SKILLS IN STUDENTS." *Altum International Conference Platform*. No. 1. 2026.
3. Hasanboy o'g'li, B. A. Methods Of Using Modern Technologies Of Teaching In Primary Schools. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 9(12), 960-963.
4. Boltaboyev, A. X. (2025). Umumta'lim maktablarining boshlang'ich sinf o'quvchilarini tasviri san'atga o'rgatishning maqsadi va mazmuni. *Namangan Davlat Pedagogika Instituti: Ta'lim va Taraqqiyot ilmiy-uslubiy jurnali*, 6, 50-55.
5. Boltaboyev, A. X., & Xaydarova, M. K. (2026). Kompyuter dizayn orqali maktab o'quvchilarining estetik tafakkurini rivojlantirish. *Zamonaviy san'at va gumanitar fanlar bo'yicha Yevropa sharhi*, 2(1), 42-44.
6. Boltaboyev, A. X. (2026). *Academic Research in Modern Science. International Scientific-Online Conference*, 3 (8), 140–146.
7. Boltaboev, A. K., & Abdirasilov, S. F. (2023). METHODOLOGICAL BASIS OF DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL-PEDAGOGICAL COMPETENCE IN STUDENTS BY MAKING PENCIL DRAWINGS AND DRAFTS. *Экономика и социум*, (3-2 (106)), 57-60.
8. Boltaboyev, A. (2023, December). BO 'LAJAK O 'QITUVCHINING KASBIY-PEDAGOGIK IJODKORLIGINI RIVOJLANTIRISH SHART-SHAROITLARI. In *INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE on the*

- topic: “Priority areas for ensuring the continuity of fine art education: problems and solutions” (Vol. 1, No. 01).
9. Babur, N., Muazzam, N., & Shahrizoda, A. (2024). THE UNIQUENESS OF WORKING WITH GEOMETRIC OBJECTS IN PENCIL DRAWING CLASSES. *Western European Journal of Linguistics and Education*, 2(2), 62-66.
 10. Бобур, А. Ў. Н. (2022). Тасвирий санъат асарларини яратишда композиция қонуларининг илмий асосларидан фойдаланиш. *Science and Education*, 3(2), 1087-1095.
 11. O‘G‘Li, B. A. A. (2024). Talabalarning figurali kompozitsiya ishlashda naturadan qarab ishlashning ahamiyati. *Science and Education*, 5(12), 229-232.
 12. O‘G‘Li, B. A. A., Lutfullayeva, S. N. Q., & Olimjonova, O. J. Q. (2024). Rangtasvirda kompozitsiya ishlashning qonun-qoidalari, uslublarini o‘rganishning nazariy va amaliy asoslari. *Science and Education*, 5(12), 214-218.
 13. Nabiyeu, B. (2022). Natyurmort kompozitsiyasini tuzish va tasvirlashda bosqichlar asosida ishlashning ahamiyati. *Academic research in educational sciences*, 3(12), 334-338.
 14. Oktyabrov, M. A. O. G. L., & Abdug‘Ani-O‘G‘Li, B. (2026). Chizmachilik darslarida tutashmalarni formulaviy va vizualmnemonik yondashuv asosida o‘rgatish metodikasi. *Science and Education*, 7(2), 409-416.
 15. Ro‘zimamatova, S. I. Q. (2026, March). MODERN COMPOSITIONAL AND COLOR SOLUTIONS IN CREATING STILL LIFE COMPOSITIONS IN WATERCOLOR. In *Altum International Conference Platform* (No. 2, pp. 4-9).
 16. Abdug‘Ani-O‘G‘Li, B. (2026). Innovative methods for revealing students’ individual abilities in painting classes. *Science and Education*, 7(3), 349-353.
 17. Komoldinov, S., & Sattarov, F. (2024). Ijodiy asar yaratish bo‘yicha metodik tavsiyalar. *Scientific-theoretical journal of International education research*, 2(1), 42-46.
 18. Sattarov, F. (2024). SCIENTIFIC-THEORETICAL FOUNDATIONS OF LEARNING THE RULES OF COMPOSITION AND DEPICTION IN PAINTING. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(10), 379-382.
 19. Sattarov, F. I. (2024). Techniques and Methods of Creating Fine Art Works. *American Journal of Language, Literacy and Learning in STEM Education*, 2(3), 269-271.
 20. Sattarov, F. I., & Rahimjonova, N. B. Q. (2026, February). THE PROCESS OF WORKING ON COMPOSITION IN PAINTING LESSONS. In *Altum International Conference Platform* (No. 1, pp. 17-20).
 21. Sattarov, F. I., & Usmanova, X. N. Q. (2026). Teaching the subject of composition in specialized art schools. *Science and Education*, 7(2), 386-389.
 22. Sattarov, F. I., & Lutfullayeva, S. N. Q. (2026). The influence of interactive methods on the development of compositional thinking in painting lessons. *Science and Education*, 7(2), 356-360.
 23. Islomovich, S. F. QALAMTASVIR MASHG‘ULOTLARIDA TALABALARNI KOMPOZISIYA OID BILIM VA MALAKALARINI RIVOJLANTIRISH.
 24. Tadjibayev, A. B., & Abdurashidova, U. D. Q. (2026, January). THE PRACTICAL SIGNIFICANCE OF TEACHING TECHNICAL DRAWING AND GEOGRAPHY ON AN INTEGRATIVE BASIS. In *Claritas Conference Platform* (No. 1, pp. 64-68).
 25. Tokhtaeva, Z., Salomov, B., Tadjibaev, A., Urinov, S., Chulieva, G., & Tueva, E. (2025, September). Optical systems in UAVs for sustainable development of precision

- agriculture. In *Optical and Computational Technologies for Measurements and Industrial Applications (OptiComp 2025)* (Vol. 13803, pp. 82-90). SPIE.
26. Tadjibayev, A. (2025). YAGONA GRAFIKAVIY TEXNOLOGIYANI AMALIYOTGA JORIY ETISHNING PEDAGOGIK SHART-SHAROITLARI. *Universal xalqaro ilmiy jurnal*, 2(4.3), 291-295.
27. Tadjibaev, A. B. (2014). The role of subject teachers in providing a unified graphics mode. *The Advanced Science. Open access journal.–United State*, (9-2014), 43-45.
28. ugli Dominjonov, K. F. (2026). THE HARMONY OF FOLK APPLIED ART AND CONTEMPORARY ART IN POTTERY WORKS. *European Review of Contemporary Arts and Humanities*, 2(1), 32-35.
29. Faxriddin o‘g‘li, D. K. (2026). O‘ZBEKISTON KULOCHILIGIDA TARIXIY SHAXSLAR TALQININING BADIY TAHLILI. *SHOKH LIBRARY*, 1(1).
30. Dominjonov, K. F. U. (2026, January).
31. Dominjonov, K. F. O. G. L., & Ulug‘Bek-O‘G‘Li, K. (2026). Kulolchilikda yangi materiallar va texnologiyalarning qo‘llanilishi. *Science and Education*, 7(2), 87-92.
32. Dominjonov, K. F. O. G. L., & Odilova, M. X. J. Q. (2026). Zamonaviy hayotimizda naqqoshlik milliylik omili. *Science and Education*, 7(2), 350-355.
33. Dominjonov, K. F. O. G. L., & Axmatjonova, U. L. Q. (2026). An‘anaviy va zamonaviy kulolchilik texnologiyalarining taqqoslanishi va rivojlanish istiqbollari. *Science and Education*, 7(2), 79-86.
34. Dominjonov, K. F. O. G. L., & Xamidullayeva, K. A. Q. (2026). Integratsion dars modeli samaradorligi: nazariy va empirik tahlil. *Science and Education*, 7(3), 403-407.
35. Dominjonov, K. F. O. G. L., & Akbarova, M. B. Q. (2026). Kulolchilik asarlarida xalq amaliy san‘ati va zamonaviy san‘at uyg‘unligi. *Science and Education*, 7(3), 430-435.
36. Dominjonov, K. F. O. G. L., & Saydullayeva, D. Q. C. Q. (2026). Kulolchilik buyumlari orqali O‘zbekistonning madaniy merosini ifodalash. *Science and Education*, 7(3), 436-440.
37. O‘G‘Likomoldinov, S. J., & Abdirasilov, S. F. (2023). ON THE INTEGRITY OF ILLUSTRATION IN PAINTING LESSONS AND ITS RELATIONSHIP WITH COMPOSITION ACTIVITY. *Экономика и социум*, (3-2 (106)), 168-171.