

ANALITIK KIMYO FANIDAN ELEKTRON TA'LIM RESURSLARI TAHLILI

Umrbekova Maftuna Ulug'bek qizi,

2 - bosqich tayanch doktorant

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18001792>

Annotatsiya. Ushbu maqolada analitik kimyo fanini o'qitishda qo'llanilayotgan elektron ta'lim resurslari tizimli ravishda tahlil qilinadi. Tadqiqot doirasida elektron darsliklar, virtual laboratoriyalar, interaktiv modullar, videoma'ruzalar, onlayn testlar va mobil ilovalar kabi resurslarning mazmuniy sifati, didaktik imkoniyatlari hamda ularning talabalarning bilim, ko'nikma va kompetensiyalarini shakllantirishdagi o'rni yoritilgan.

Kalit so'zlar: Analitik kimyo, elektron ta'lim resurslari (ETR), virtual laboratoriya, raqamli ta'lim texnologiyalari, interaktiv modul, onlayn test va monitoring, mobil ilovalar, masofaviy ta'lim, mustaqil ta'lim, kompetensiyaga yo'naltirilgan yondashuv, ta'limni raqamlashtirish, elektron darslik

Аннотация. В данной статье систематически анализируются электронные образовательные ресурсы, используемые в преподавании аналитической химии. В рамках исследования освещены содержательное качество, дидактические возможности таких ресурсов, как электронные учебники, виртуальные лаборатории, интерактивные модули, видеолекции, онлайн-тесты и мобильные приложения, а также их роль в формировании знаний, умений и компетенций студентов.

Ключевые слова: аналитическая химия, электронные образовательные ресурсы (ЭОР), виртуальная лаборатория, цифровые образовательные технологии, интерактивный модуль, онлайн-тестирование и мониторинг, мобильные приложения, дистанционное обучение, самостоятельное обучение, компетентностно-ориентированный подход, цифровизация образования, электронный учебник

Abstract. In this article, electronic educational resources used in teaching analytical chemistry are systematically analyzed. Within the framework of the study, the content quality, didactic possibilities of such resources as electronic textbooks, virtual laboratories, interactive modules, video lectures, online tests, and mobile applications, as well as their role in the formation of students' knowledge, skills, and competencies, are highlighted.

Keywords: Analytical chemistry, electronic educational resources (ETR), virtual laboratory, digital educational technologies, interactive module, online testing and monitoring, mobile applications, distance learning, independent learning, competency-based approach, digitalization of education, electronic textbook.

Kirish. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi PF-4947-son, 2019 yil 8 oktyabrdagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-son Farmonlari, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 5 iyundagi "Oliy ta'lim tizimini yanada takomillashtirish, oliy ta'lim muassasalarining keng ko'lamlil islohotlarda faol ishtirokini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-3775-son, 2018 yil 5 iyuldagi "Oliy o'quv yurtlarida ta'lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilishi to'g'risida"gi PQ-3839-son Qarorida, 2020 yil 27 fevraldagi "Pedagogik ta'lim

sohasini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4623-son qarorlarida ta'lim, 2020 yil 23 sentyabrdagi yangi tahrirdagi "Ta'lim to'g'risida"gi O'RQ-637-son qonuni, fan-fan va ishlab chiqarish uyg'unligini ta'minlash orqali ta'lim sifatini yaxshilash, raqobatbardosh kadrlar tayyorlash, ilmiy va innovatsion faoliyatni samarali tashkil etish hamda ushbu faoliyatga oid boshqa hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ma'lum darajada xizmat qiladi[1-2].

Dolzarlighi. Zamonaviy ta'lim jarayonida elektron ta'lim resurslari (e-resurslar) kimyo fanini, xususan analitik kimyo yo'nalishini o'qitishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Raqamli texnologiyalar yordamida talabalarda analitik fikrlash, eksperiment rejalashtirish, natijani baholash va interpretatsiya qilish ko'nikmalari rivojlanadi. Shu bilan birga, kimyo fanlarini o'qitishdagi mavjud infratuzilma, raqamli kompetensiya va motivatsion muammolar dolzarb masala bo'lib qolmoqda.

Analitik kimyoda elektron ta'lim resurslari o'qitish samaradorligini oshirish, laboratoriya xavfsizligini ta'minlash, va amaliy tajribalarni virtual shaklda simulyatsiya qilish imkonini beradi. Quyidagi jadvalda asosiy resurs turlari, ularning afzallik va cheklovlari keltirilgan [3].

1- jadval.

Resurs turi	Maqsadi	Kuchli tomonlari	Cheklovlari
Simulyatsiyalar	Nazariy tushunchalarni interaktiv tarzda o'rganish	Xavfsiz, tejamkor, ko'p martalik mashg'ulot imkoniyati	Real apparatlar bilan to'liq o'xshash emas
Virtual laboratoriyalar	Masofaviy tajribalarni o'tkazish va kuzatish	Har qanday joydan foydalanish imkoniyati, xavfsiz	Internetga bog'liqlik, apparat bilan bevosita tajriba yo'q
Mikroskala laboratoriyalar	Reaktiv sarfini kamaytirish va ekologik xavfsizlikni ta'minlash	Kam chiqindi, amaliy ko'nikma shakllantiradi	Barcha tajribaga moslashtirish murakkab
Ochiq onlayn kurslar	O'z-o'zini o'qitish va nazariy tayyorgarlikni kuchaytirish	Moslashuvchan, ko'p auditoriya uchun ochiq	Faollik nazoratini saqlash qiyin

Analitik kimyo fanini o'qitishda electron ta'lim resurslaridan foydalanish masalasi so'nggi yillarda didaktik tadqiqotlarning dolzarb yo'nalishiga aylandi. Turli ilmiy-uslubiy ishlar tahlili shuni ko'rsatadiki, electron darsliklar, multimediya ma'ruzalar, interaktiv testlar, virtual laboratoriyalar va mobil ilovalar analitik kimyo bo'yicha nazariy bilimlarni vizuallashtirish, murakkab hisoblashlarni avtomatlashtirish hamda laboratoriya ishlarini xavfsiz muhitda modellashtirish imkonini beradi.

Adabiyotlarda ETRlardan foydalanishning asosiy afzalliklari sifatida o'quv jarayonining moslashuvchanligi, talaba faolligining ortishi, mustaqil ta'lim ulushining ko'payishi, o'qituvchi va talaba o'rtasida tezkor muloqotning yo'lga qo'yilishi alohida ta'kidlanadi. Shu bilan birga, bir qator manbalarda mavjud ETRlarning kamchiliklari –

mazmunning fragmentarliligi, laboratoriya bloklarining yetarli darajada ishlab chiqilmagani, baholash modullarining faqat testlar bilan chegaralanib qolishi, til va dizayn jihatidan talaba ehtiyojlariga to'liq mos kelmasligi qayd etiladi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, analitik kimyo bo'yicha ETRlar ko'proq ma'lumot uzatishga yo'naltirilgan bo'lib, kompetensiyaviy yondashuv, tadqiqotga yo'naltirilgan topshiriqlar, real sanoat vaziyatlarini aks ettiruvchi keyslar bilan yetarli darajada boyitilmagan. Demak, mavjud ilmiy-uslubiy manbalar ETRlarni takomillashtirish zarurati va yo'nalishlarini belgilab beradi, biroq ularni tizimli metodik modelga birlashtirish vazifasi hali to'liq hal etilmagan [4].

Metodlar va o'rganilish darajasi. ASDL metodi (Action – Study – Demonstration – Learning) — bu faoliyatga asoslangan mustaqil o'rganish metodi bo'lib, o'quvchilarning bilimni tayyor holatda emas, balki faol topshiriqlar orqali mustaqil egallashiga yo'naltiriladi.

O'quvchi faol ishtirokchi, o'qituvchi esa yo'naltiruvchi (fasilitator) bo'ladi. Ta'lim amaliy faoliyat, muammo va vazifalar asosida tashkil etiladi. O'quvchilar mustaqil fikrlash, tahlil qilish va qaror qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Asosiy xususiyatlari:

- Faol topshiriqlar (tajriba, loyiha, tahlil);
- Mustaqil izlanish va o'zini baholash;
- Hamkorlikda ishlash (kichik guruhlar);
- Nazariy bilimni amaliyot bilan bog'lash [6].

“ASDL” metodi

Action (Amal)	Study (Tahlil)	Demonstration (Namoyish)	Leraning (O'rganish)
O'qituvchi laboratoriyada quyidagi tajribani tashkil qiladi: Sirka kislotasining natriy karbonat bilan reaksiyasi	Talabalar kuzatgan hodisani tahlil qiladi: gaz – karbon dioksid ekanligini aniqlaydi.	O'qituvchi karboksil guruhining tuzilishini 3D model yoki PhET simulyatsiya orqali ko'rsatadi.	Talabalar tajribadan kelib chiqqan holda xulosa chiqaradi: Karbon kislotalar zaif kislotalar turiga kiradi;
$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+ + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	O'qituvchi savollar beradi: “Nima sababdan gaz ajraldi?” “Bu reaksiya qaysi turdagi kislota–asos reaksiyasiga kiradi?”	Karbonil va gidroksil guruhlari o'zaro bog'lanishini tasvirlaydi.	Ular tuz va ester hosil qiladi;
Natija: gaz hosil bo'lishi, pH o'zgarishi.	“Karbon kislotalarning kislotalilik darajasi mineral kislotalarga nisbatan qanday?”	Namoyish: vodorod bog'lanishlari karbon kislotalarning qaynash nuqtasini oshiradi.	Biologik va sanoat jarayonlarida muhim o'rin tutadi.

Bu metodimizdan quyidagi xulosaga kelishimiz mumkin:

- mavzuni o'rganishga qiziqishni oshiradi;
- tanqidiy va ijodiy fikrlashni rivojlantiradi;
- bilimlarning uzoq muddatli saqlanishini ta'minlaydi.

Tatqiqod natijalari. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, analitik kimyo fanini elektron resurslar asosida o'qitish amaliy natijadorlikni oshiradi, talabalarda eksperimental fikrlash, mustaqil ishlash va ekologik ongini shakllantiradi. Raqamli o'qitish texnologiyalarini mikroskala va yashil kimyo tamoyillari bilan uyg'unlashtirish orqali ta'limda barqaror rivojlanish yondashuvini joriy etish mumkin.

Analitik kimyo fanidan elektron ta'lim resurslari metodik tizimini takomillashtirish quyidagi ustuvor yo'nalishlarda amalga oshirilishi mumkin. Didaktik dizaynni takomillashtirish o'quv maqsadlarini Bloom taksonomiyasi va kompetensiyaviy yondashuv asosida aniq belgilash;

- har bir bo'lim uchun vizual, interaktiv, refleksiv va nazorat bloklarini ko'zda tutish;
- nazariya – misol – interaktiv topshiriq – refleksiya zanjirini ta'minlash, talabalarning tayyorgarlik darajasini hisobga oluvchi adaptiv test modullarini joriy etish;
- qiyinlik darajasi bo'yicha diferensiallashgan topshiriqlar bankini yaratish;
- raqamli hamkorlik va kommunikatsiyani kuchaytirish forum, chat, guruhli loyiha, onlayn muhokama maydonlarini faol ishlatish;
- “talaba – talaba” va “talaba – o'qituvchi” muloqotlarini elektron muhitda tizimli yo'lga qo'yish.

Laboratoriya ishlarini takomillashtirish. Analitik kimyo laboratoriya mashg'ulotlari ETRlar yordamida takomillashtirilganda quyidagi yo'nalishlar muhim ahamiyat kasb etadi. Virtual laboratoriyalarni keng joriy etish murakkab, qimmat reagentlar va asboblarni talab qilinadigan tajribalarni dastlab virtual muhitda sinab ko'rish; titrlash, kalibrlash, aniqlanish chegarasi, xatoliklarni tahlil qilish jarayonlarini simulyatsiya qilish [6].

2- jadval

Muammo	Sabablar	Natijasi
Laboratoriya infratuzilmasining yetishmasligi	Resurslar cheklangan, xavfsizlik talablari yuqori	Amaliy ko'nikmalar zaiflashadi
Raqamli kompetensiya pastligi	O'qituvchilar raqamli platformalarga tayyor emas	E-resurslardan samarali foydalanilmaydi
Nazariya va amaliyot orasidagi uzilish	Laboratoriya darslari kam, nazariy yuklama katta	Analitik tafakkur rivojlanmaydi
Motivatsiya pasayishi	Faol metodlar kam, passiv yondashuvlar ko'p	Talabalar ishtiroki kamayadi

Analitik kimyo fanida ETRlar asosida o'qitish natijadorligini oshirish uchun baholash tizimi ham mos ravishda zamonaviylashtirilishi lozim. Kompleks baholash modeli testlar (onlayn), amaliy masalalar, laboratoriya hisobotlari, loyiha ishlari, keys-stadi tahlili, forumdagi faoliyatni qamrab oluvchi ko'p komponentli baholash tizimi; joriy, oraliq va

yakuniy bahoni alohida belgilash, har birining vazn koeffitsiyentini aniqlash. Formatif (joriy) baholashni kuchaytirish qisqa onlayn viktorinalar, “mini-test”, o‘z-o‘zini va o‘zaro baholash (peer-assessment) elementlarini joriy etish; har bir kichik modul yakunida avtomatik va og‘zaki yoki yozma “feedback” berish [5].

3- jadval

Ko‘rsatkich turi	O‘lchanadigan parametr	Baholash mezon
Faollik	Onlayn modul yakunlash darajasi, test natijalari	$\geq 75\%$ ishtirok va o‘zlashtirish
Kompetensiya	Hisobot sifati, metod tanlash ko‘nikmasi	Talaba natijani mustaqil tahlil qila olishi
Samaradorlik	Laboratoriya chiqindilari, vaqt va reagent sarfi	Mikroskala orqali 50% tejamkorlik

Xulosalar. Analitik kimyo fanidan elektron ta’lim resurslari tahlili shuni ko‘rsatadiki, mavjud ETRlar ta’lim jarayonini sezilarli darajada qo‘llab-quvvatlasa-da ular ko‘p hollarda nazariy materialni yetkazishga qaratilgan bo‘lib, laboratoriya mashg‘ulotlari, tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar va kompetensiyalarni rivojlantirish nuqtai nazaridan hali to‘liq imkoniyatlardan foydalanilmagan. Bu ETRlar ta’lim jarayonida metodik tizim tarkibiy qismlari (maqsad–mazmun–metod–vosita–natija–baholash) yagona konsepsiya asosida qayta ko‘rib chiqilishi, ETR dizayni didaktik talablar asosida yangilanib borilishi zarur.

Laboratoriya mashg‘ulotlarini raqamlashtirish, virtual va mikromiqyosli tajribalarni keng joriy etish, natijalarni qayta ishlashni avtomatlashtirish talabalarning amaliy ko‘nikma va analitik fikrlashini yanada rivojlantiradi, natijadorlik va baholash tizimini kompleks, kompetensiyaga yo‘naltirilgan, shaffof va raqamli analitika asosida tashkil etish o‘quv jarayonini samaradorligini oshiradi va talabalarda mas’uliyat hamda motivatsiyani kuchaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati:

1. O‘zbekiston Respublikasining Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha 2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risidagi” PF-60-son.
2. O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrdagi “Ta’lim to‘g‘risida”gi O‘RQ-637-sonli qonuni.
3. Ишченко А. А. Аналитическая химия и физико – химические методы анализа. М. Вином. 2014.
4. Valcarcel. M. Foundations of Analytical Chemistry. A Teaching–Learning Approach. Springer. 2000.
5. UNESCO. Technology in Education – Global Report.Paris. 2023.
6. Christian. G. D. Dasgupta. P. K., Schug. K. A. Analytical Chemistry. 7th Ed. Wiley. 2014.
7. RSC Screen Experiments. Royal Society of Chemistry. 2023.