RAQAMLI TA’LIM MUHITIDA KIMYO O‘QITUVCHILARINING KASBIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHNING ZAMONAVIY METODLARI

Begmanova Gauxar Elbaevna, Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti assistent o‘qituvchisi

Anotatsiya: Mazkur maqolada raqamli ta’lim muhiti sharoitida kimyo o’qituvchilarining kasbiy kompetentligini rivojlantirishning nazariy-metodologik asoslari va amaliy mexanizmlari tahlil qilinadi. Xususan, ta’lim jarayonini raqamlashtirish sharoitida o’qituvchining pedagogik, axborot-kommunikatsion va metodik kompetensiyalarini rivojlantirish muammolari kompleks yondashuv asosida ko’rib chiqilgan. Tadqiqotda zamonaviy pedagogik paradigmalardan — konstruktivistik yondashuv, kompetensiyaga yo’naltirilgan ta’lim hamda STEAM integratsiyasi doirasida kimyo ta’limini tashkil etish masalalari ochib berilgan.

Kalit so‘zlar: raqamli ta’lim, kasbiy kompetentlik, kimyo ta’limi, raqamli kompetensiya, laboratoriya mashg'ulotlari, kompleks yondashuv

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПО КРИТЕРИЯМ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ

Аннотация: В данной статье анализируются теоретико-методологические основы и практические механизмы развития профессиональной компетентности учителей химии в условиях цифровой образовательной среды. В частности, на основе комплексного подхода рассмотрены проблемы развития педагогических, информационно-коммуникационных и методических компетенций учителя в условиях цифровизации образовательного процесса. В исследовании раскрываются вопросы организации химического образования в рамках современных педагогических парадигм - конструктивистского подхода, компетентностно-ориентированного образования и интеграции STEAM.

Ключевые слова: цифровое образование, профессиональная компетентность, химическое образование, цифровая компетентность, лабораторные занятия, комплексный подход.

CRITERIA-BASED ASSESSMENT SYSTEM IN THE PROCESS OF TEACHING CHEMISTRY

Abstract: This article analyzes the theoretical and methodological foundations and practical mechanisms for developing the professional competence of chemistry

teachers within the digital educational environment. In particular, the problems of developing the pedagogical, information-communicative, and methodological competencies of a teacher in the context of digitalizing the educational process are considered based on an integrated approach. The study explores the organization of chemical education within modern pedagogical paradigms—constructivist approach, competency-based education, and STEAM integration.

Keywords: digital education, professional competence, chemical education, digital competence, laboratory classes, integrated approach.

Kirish. Maqolada UNESCO va OECD tomonidan ishlab chiqilgan raqamli kompetensiyalar modeli hamda o'qituvchilarning kasbiy rivojlanishiga oid xalqaro standartlar tahlil qilinadi. Shuningdek, European Commission tomonidan taklif etilgan DigCompEdu modeli asosida kimyo o'qituvchisining raqamli kompetensiya komponentlari (axborot savodxonligi, raqamli kontent yaratish, xavfsizlik va muammolarni hal qilish) ilmiy asosda yoritilgan.

Tadqiqot doirasida raqamli ta'lim muhitida samarali hisoblangan innovatsion metodlar — aralash ta'lim (blended learning), masofaviy ta'lim (distance learning), "flipped classroom" modeli, virtual laboratoriyalar va simulyatsiyalar (masalan, PhET Interactive Simulations platformasi) hamda interfaol pedagogik texnologiyalar qo'llanilishining afzalliklari asoslab berilgan. Ayniqsa, kimyo fanining murakkab tushunchalarini vizuallashtirish va tajriba jarayonlarini xavfsiz muhitda o'rganishda raqamli vositalarning ahamiyati yuqori ekanligi ko'rsatib o'tilgan.

Virtual laboratoriyalar, xususan PhET Interactive Simulations va ChemCollective platformalari kimyo fanida tajribalarni xavfsiz va interfaol muhitda o'tkazish imkonini beradi. Bu vositalar o'quvchilarda amaliy ko'nikmalarni shakllantirish, ilmiy tajriba o'tkazish bosqichlarini o'zlashtirish hamda nazariy bilimlarni mustahkamlashga xizmat qiladi.

LMS (Learning Management System) platformalar, jumladan Moodle va Google Classroom o'qituvchiga ta'lim jarayonini kompleks boshqarish imkonini beradi. Ushbu tizimlar orqali o'quv materiallarini joylashtirish, topshiriqlar berish, baholash va teskari aloqa (feedback)ni tashkil etish mumkin. Natijada ta'lim jarayonining tizimliligi va samaradorligi oshadi.

Multimedia vositalar — video, animatsiya va taqdimotlar — o'quv materiallarini vizual va eshitish orqali yetkazishga xizmat qiladi. Bu esa murakkab kimyoviy tushunchalarni sodda va tushunarli shaklda bayon etishga yordam beradi hamda o'quvchilarning diqqatini jalb etadi.

Interfaol vositalar, masalan Quizizz va Kahoot esa baholash jarayonini qiziqarli va samarali tashkil etish imkonini beradi. Ushbu platformalar yordamida tezkor testlar o'tkazish, bilimlarni mustahkamlash va o'quvchilarning o'zlashtirish darajasini aniqlash mumkin. Bu esa baholash jarayonini nafaqat nazorat vositasi, balki o'rganishning faol bosqichiga aylantiradi.

Umuman olganda, jadvalda keltirilgan vositalar raqamli ta'lim muhitining muhim tarkibiy qismlari bo'lib, ular kimyo fanini o'qitishda interfaollikni ta'minlaydi, o'quvchilarning mustaqil o'rganish faoliyatini rivojlantiradi va ta'lim samaradorligini oshiradi.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Raqamli ta’lim muhiti konstruktivistik yondashuvga asoslanib, o’quvchining faol ishtiroki orqali bilimni shakllantirishga xizmat qiladi. Lev Vygotsky nazariyasiga ko’ra, o’rganish jarayoni ijtimoiy va interfaol faoliyat orqali samaraliroq kechadi. Raqamli vositalar aynan shu jarayonni kuchaytiradi.

Shuningdek, zamonaviy tadqiqotlar raqamli texnologiyalar yordamida o’quvchilarning:

- tanqidiy fikrlashi
- muammoni hal qilish ko’nikmalari
- mustaqil o’rganish qobiliyati

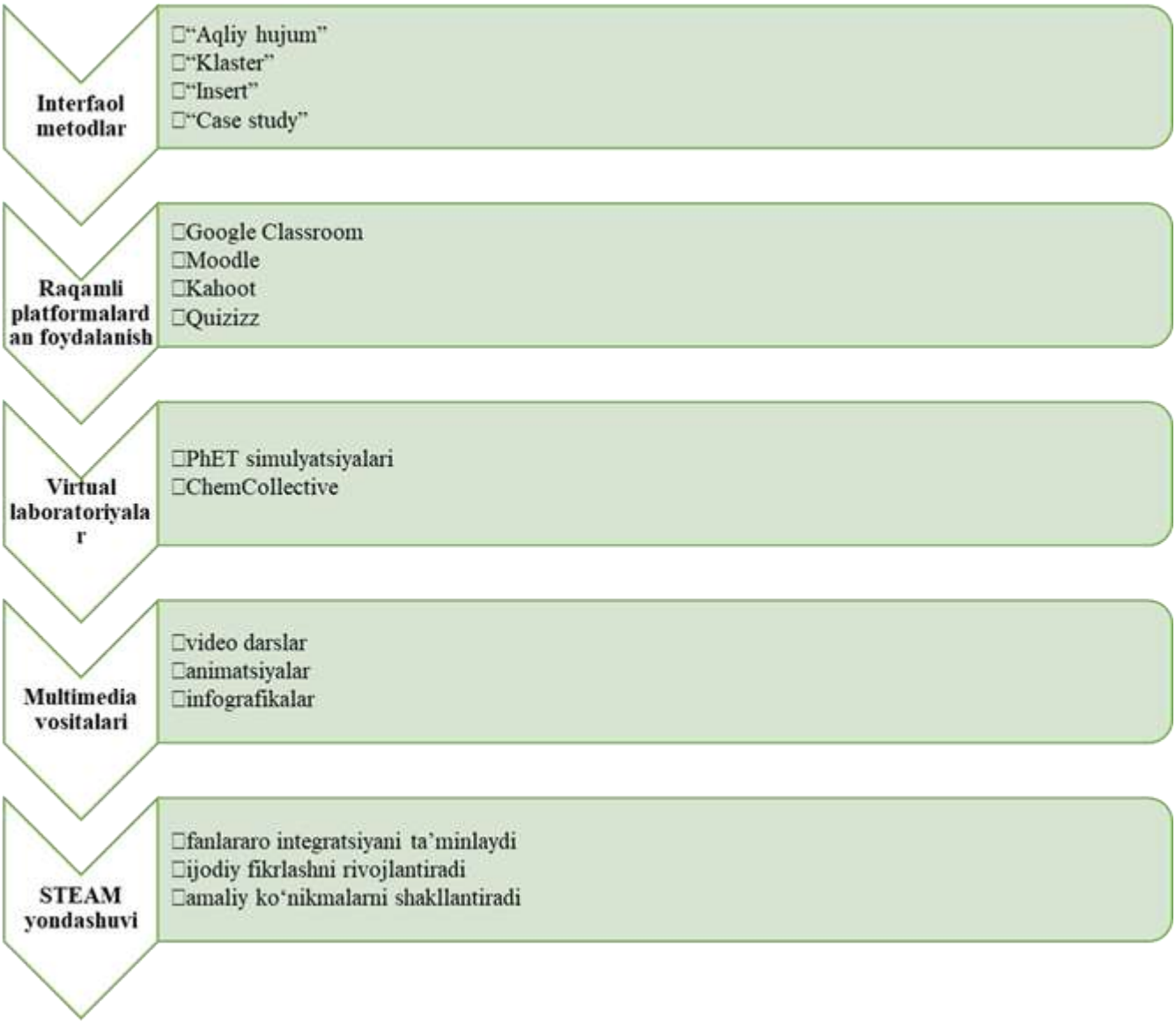
sezilarli darajada rivojlanishini ko’rsatmoqda.

Interfaol metodlar. Zamonaviy ta’lim tizimida interfaol metodlar o’quv jarayonining samaradorligini oshirishda muhim didaktik vosita sifatida e’tirof etiladi. Ushbu metodlar o’quvchilarning faolligini oshirish, mustaqil fikrlashini rivojlantirish, bilimlarni chuqur o’zlashtirish va amaliy qo’llash ko’nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Interfaol yondashuv konstruktivistik ta’lim nazariyasiga asoslanib, unda o’quvchi bilimni tayyor holda emas, balki faol ishtirok orqali mustaqil ravishda shakllantiradi. Bu g’oya Lev Vygotsky va John Dewey ilmiy qarashlarida ham o’z aksini topgan.

Kimyo ta’limida interfaol metodlardan foydalanish ayniqsa muhim bo’lib, ular murakkab nazariy tushunchalarni o’zlashtirishni osonlashtiradi, o’quvchilarning tahliliy va tanqidiy fikrlashini rivojlantiradi hamda ularni ilmiy izlanishga yo’naltiradi. OECD tadqiqotlariga ko’ra, interfaol o’qitish metodlari o’quvchilarning bilimni uzoq muddatli eslab qolish darajasini sezilarli oshiradi.

Tadqiqot metodologiyasi. Zamonaviy ta’lim tizimida interfaol metodlar o’quv jarayonining samaradorligini oshirishda muhim didaktik vosita sifatida e’tirof etiladi. Ushbu metodlar o’quvchilarning faolligini oshirish, mustaqil fikrlashini rivojlantirish, bilimlarni chuqur o’zlashtirish va amaliy qo’llash ko’nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Interfaol yondashuv konstruktivistik ta’lim nazariyasiga asoslanib, unda o’quvchi bilimni tayyor holda emas, balki faol ishtirok orqali mustaqil ravishda shakllantiradi. Bu g’oya Lev Vygotsky va John Dewey ilmiy qarashlarida ham o’z aksini topgan.

Kimyo ta’limida interfaol metodlardan foydalanish ayniqsa muhim bo’lib, ular murakkab nazariy tushunchalarni o’zlashtirishni osonlashtiradi, o’quvchilarning tahliliy va tanqidiy fikrlashini rivojlantiradi hamda ularni ilmiy izlanishga yo’naltiradi. OECD tadqiqotlariga ko’ra, interfaol o’qitish metodlari o’quvchilarning bilimni uzoq muddatli eslab qolish darajasini sezilarli oshiradi.



1-Rasm.Kasbiy kompetentlikni rivojlantirishning zamonaviy metodlari

Quyida interfaol metodlarning ayrimlari va ularning didaktik ahamiyati yoritiladi:

“Aqliy hujum” (Brainstorming). Mazkur metod o’quvchilarning erkin fikrlashini rivojlantirishga qaratilgan bo’lib, muammoni hal qilish jarayonida ko’plab g’oyalarni ilgari surishga imkon beradi. Kimyo darslarida bu metod, masalan, kimyoviy reaksiyalarni tezlashtirish omillari yoki ekologik muammolar yechimlarini topishda samarali qo’llaniladi. Bu usul ijodkorlikni rag’batlantiradi va o’quvchilarning faolligini oshiradi.

“Klaster” (Cluster). Klaster metodi ma’lumotlarni tizimlashtirish va ular o’rtasidagi bog’lanishlarni aniqlashga xizmat qiladi. O’quvchilar asosiy tushunchani markazga qo’yib, unga bog’liq g’oyalarni grafik tarzda ifodalaydilar. Bu metod kimyo fanida, masalan, organik birikmalar sinflari yoki kimyoviy bog’lanish turlarini o’rganishda samarali hisoblanadi. Natijada o’quvchilarda tizimli fikrlash rivojlanadi.

“Insert” (Interactive Noting System for Effective Reading and Thinking). Ushbu metod o’quvchilarning matn bilan ishlash jarayonini faollashtiradi. O’quvchilar matnni o’qish jarayonida maxsus belgilar orqali o’z fikrlarini

ifodalaydilar (bilaman, yangi ma’lumot, tushunmadim va boshqalar). Bu usul o’quvchilarning reflektiv fikrlashini rivojlantirib, bilimlarni ongli o’zlashtirishga yordam beradi.

“Case study” (muammoli vaziyatlar tahlili). Mazkur metod real hayotiy vaziyatlarni tahlil qilish asosida o’quvchilarning muammoli fikrlashini rivojlantiradi. Kimyo fanida, masalan, sanoat chiqindilarining atrof-muhitga ta’siri yoki kimyoviy moddalar bilan bog’liq favqulodda vaziyatlarni o’rganishda qo’llaniladi. Bu metod o’quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy vaziyatlarda qo’llash ko’nikmasini shakllantiradi. Umuman olganda, interfaol metodlar o’quvchilarning bilim olish jarayonida faol ishtirokini ta’minlab, ularning mustaqil, tanqidiy va ijodiy fikrlashini rivojlantiradi. Shu bilan birga, bu metodlar o’qituvchining pedagogik mahoratini oshiradi, chunki ular darsni innovatsion, qiziqarli va samarali tashkil etishni talab qiladi. Natijada ta’lim jarayoni samaradorligi ortadi va o’quvchilarning o’zlashtirish darajasi yuqori bo’ladi.

Raqamli platformalardan foydalanish. Zamonaviy ta’lim tizimida raqamli platformalardan foydalanish o’qitish jarayonini samarali tashkil etishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Raqamli texnologiyalar asosida yaratilgan platformalar o’qituvchiga nafaqat darslarni rejalashtirish va o’tkazish, balki o’quvchilarning bilimini nazorat qilish, baholash va tahlil qilish imkonini ham beradi. Bu esa ta’lim jarayonining sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Bugungi kunda keng qo’llanilayotgan platformalar qatoriga Google Classroom, Moodle, Kahoot va Quizizz kiradi. Ushbu platformalar o’zining qulay interfeysi, funksional imkoniyatlari va interfaolligi bilan ajralib turadi. Masalan, Google Classroom orqali o’qituvchi o’quv materiallarini joylashtirishi, topshiriqlar berishi va o’quvchilar bilan muntazam aloqada bo’lishi mumkin. Moodle esa murakkab kurslarni yaratish va boshqarish imkonini beruvchi keng qamrovli ta’lim platformasi hisoblanadi.

Interfaol baholash vositalari sifatida Kahoot va Quizizz platformalari alohida ahamiyatga ega. Ular yordamida o’qituvchi testlarni o’yin shaklida tashkil etib, o’quvchilarning darsga bo’lgan qiziqishini oshiradi. Shu bilan birga, bu platformalar natijalarni avtomatik tarzda hisoblab, o’quvchilarning bilim darajasini tezkor aniqlash imkonini beradi.

Raqamli platformalar yordamida testlar yaratish, masofaviy ta’limni tashkil etish va baholash tizimini avtomatlashtirish mumkin. Bu esa o’qituvchining ishini yengillashtiradi, vaqtni tejaydi va baholashning obyektivligini oshiradi. Shuningdek, o’quvchilar uchun mustaqil o’rganish, o’z bilimlarini tekshirish va xatolar ustida ishlash imkoniyati yaratiladi.

Ilmiy tadqiqotlar shuni ko’rsatadiki, raqamli platformalardan foydalanish o’quvchilarning motivatsiyasini oshiradi, ularning mustaqil ishlash ko’nikmalarini rivojlantiradi va ta’lim jarayonini individuallashtirishga yordam beradi. Shu bois, raqamli platformalar zamonaviy ta’limning ajralmas qismi sifatida kimyo fanini o’qitishda ham keng qo’llanilishi zarur.

Virtual laboratoriyalar. Virtual laboratoriyalar zamonaviy kimyo ta’limining muhim tarkibiy qismi bo’lib, ular o’quv jarayonini xavfsiz, interfaol va samarali tashkil etishga xizmat qiladi. An’anaviy laboratoriya mashg’ulotlarida mavjud

bo’lgan moddiy resurslar, vaqt va xavfsizlik bilan bog’liq cheklovlarni bartaraf etishda virtual laboratoriyalar muhim didaktik vosita hisoblanadi.

Bugungi kunda kimyo ta’limida keng qo’llanilayotgan platformalar qatoriga PhET Interactive Simulations va ChemCollective kiradi. Ushbu platformalar orqali o’quvchilar kimyoviy tajribalarni virtual muhitda bajarish, reaksiyalarni kuzatish va natijalarni tahlil qilish imkoniyatiga ega bo’ladilar.

Virtual laboratoriyalar yordamida, avvalo, tajribalarni xavfsiz bajarish imkoniyati yaratiladi. Real laboratoriyalarda xavf tug’diruvchi kimyoviy reaksiyalar (portlash, zaharli gaz ajralishi va boshqalar) virtual muhitda hech qanday xavfsiz o’rganilishi mumkin. Bu esa o’quvchilarning hayoti va sog’lig’ini himoya qilish bilan birga, murakkab tajribalarni bemalol o’rganish imkonini beradi.

Bundan tashqari, virtual laboratoriyalar nazariy bilimlarni mustahkamlashda ham katta ahamiyatga ega. O’quvchilar kimyoviy jarayonlarni bevosita kuzatish orqali o’z bilimlarini amaliyot bilan bog’laydilar. Masalan, molekulyar darajadagi o’zgarishlarni ko’rish orqali reaksiyalarning mohiyatini chuqurroq anglaydilar. Bu esa bilimlarning uzoq muddatli saqlanishiga xizmat qiladi.

Ilmiy tadqiqotlar shuni ko’rsatadiki, virtual laboratoriyalar o’quvchilarning tahliliy fikrlashini, tajriba o’tkazish ko’nikmalarini va muammolarni hal qilish qobiliyatini rivojlantiradi. Ayniqsa, OECD tomonidan qayd etilganidek, raqamli texnologiyalar asosida tashkil etilgan ta’lim o’quvchilarning bilimlarni amaliy qo’llash darajasini oshiradi.

Multimedia vositalari. Multimedia vositalari zamonaviy ta’lim jarayonida murakkab tushunchalarni vizual va interfaol shaklda yetkazishda muhim o’rin tutadi. Kimyo fanida abstrakt nazariy tushunchalar, atom va molekulalar darajasidagi jarayonlar, kimyoviy reaksiyalar va ularning kinetikasi o’quvchilar uchun murakkab bo’lishi mumkin. Shu sababli video darslar, animatsiyalar va infografikalar o’quvchilarning bilimlarni oson va samarali o’zlashtirishiga xizmat qiladi.

Video darslar o’quvchilarga kimyoviy tajribalarni bosqichma-bosqich ko’rsatish, murakkab jarayonlarni real sharoitda kuzatish imkonini beradi. Bu esa nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog’lashni osonlashtiradi va o’quvchilarning diqqatini jalb qiladi.

Animatsiyalar molekulalar va atomlar tuzilishi, kimyoviy bog’lanishlar hosil bo’lishi va reaksiyalar jarayonini dinamik tarzda ko’rsatadi. Shu orqali o’quvchilar abstrakt tushunchalarni vizual tarzda tushunadi, nazariy bilimlarni mustahkamlashda katta yordam oladi. Masalan, PhET Interactive Simulations kabi interfaol animatsiyalar kimyoviy jarayonlarni modellashtirishda keng qo’llaniladi.

Infografikalar esa murakkab ma’lumotlarni tizimli, sodda va esda qoladigan shaklda taqdim etadi. Kimyo fanida elementlar davriy tizimi, reaksiyalar turlari yoki laboratoriya xavfsizlik qoidalari kabi mavzularni infografikalar orqali vizual tarzda yetkazish o’quvchilarning tushunish darajasini oshiradi.

Ilmiy tadqiqotlar shuni ko’rsatadiki, multimedia vositalaridan foydalanish o’quvchilarning e’tiborini oshiradi, mustaqil o’rganish ko’nikmalarini rivojlantiradi va murakkab nazariy bilimlarni tezroq va samaraliroq o’zlashtirishga yordam beradi. Shu bilan birga, multimedia vositalari o’qituvchining pedagogik mahoratini oshirib, darsni interfaol, qiziqarli va samarali tashkil etishga imkon yaratadi.

STEAM yondashuvi. STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) yondashuvi zamonaviy ta’limda interdisciplinar metodologiyaning asosiy tamoyillaridan biri sifatida qaraladi. Ushbu yondashuv nafaqat tabiiy fanlar va matematika bilimlarini o’zaro integratsiyalashga, balki ijodiy va tanqidiy fikrlashni rivojlantirishga ham qaratilgan. Kimyo fanida STEAM yondashuvi o’quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy ko’nikmalar bilan uyg’unlashtirish imkonini beradi.

STEAM yondashuvi doirasida:

Fanlararo integratsiya. STEAM yondashuvi fanlarni bir-biri bilan bog’lab o’qitishni ta’minlaydi. Masalan, kimyo darslarida matematika va fizika bilimlaridan foydalanib reaksiyalar kinetikasini tahlil qilish, texnologiya vositalari yordamida tajribalarni modellashtirish va san’at orqali jarayonlarni vizual tarzda ifodalash mumkin. Bu integratsiyalashgan yondashuv o’quvchilarda kompleks fikrlash va tizimli tahlil ko’nikmalarini shakllantiradi.

Ijodiy fikrlashni rivojlantirish. STEAM yondashuvi o’quvchilarga yangi g’oyalarni ishlab chiqish, eksperimentlar yaratish va muammolarni innovatsion usullar bilan hal qilish imkoniyatini beradi. Kimyo fanida bu yondashuv o’quvchilarning molekulyar tuzilishlar, reaksiyalar dizayni yoki laboratoriya loyihalari yaratish kabi ijodiy faoliyatini rag’batlantiradi.

Amaliy ko’nikmalarni shakllantirish. STEAM yondashuvi orqali o’quvchilar ilmiy nazariyani real hayotiy vaziyatlarda qo’llashni o’rganadilar. Masalan, ekologik muammolarni kimyoviy analiz yordamida tahlil qilish, sanoat chiqindilarini qayta ishlash bo’yicha tajribalar o’tkazish kabi amaliy mashg’ulotlar o’quvchilarning texnik va eksperimental ko’nikmalarini mustahkamlaydi.

Tahlil va natijalar. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko’rsatadiki, STEAM yondashuvi o’quvchilarning ilmiy tafakkurini, muammoli fikrlash qobiliyatini va ijodiy potentsialini sezilarli darajada oshiradi. Shu bilan birga, bu yondashuv o’qituvchiga darslarni interfaol, qiziqarli va o’quvchilarning individual xususiyatlarini hisobga olgan holda tashkil etish imkonini beradi.



Raqamli texnologiyalarni ta’lim jarayoniga keng joriy etish kimyo fanining murakkab va abstrakt tushunchalarini o’qitishda yangi didaktik imkoniyatlarni yaratadi. Xususan, virtual laboratoriyalar, simulyatsiyalar, multimedia vositalari va interfaol metodlar o’quvchilarning bilimni chuqur o’zlashtirishiga, amaliy ko’nikmalarni shakllantirishga hamda mustaqil o’rganish faoliyatini rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, raqamli platformalar yordamida ta’lim jarayonini individuallashtirish, baholash tizimini takomillashtirish va uzluksiz ta’limni ta’minlash imkoniyati kengayadi.

Xulosa va takliflar. Xulosa qilib aytganda, raqamli ta’lim muhiti sharoitida kimyo o’qituvchilarining kasbiy kompetentligini rivojlantirish zamonaviy ta’lim tizimining ustuvor yo’nalishlaridan biri hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko’rsatadiki, o’qituvchining kasbiy kompetentligi ko’p komponentli tizim bo’lib, u predmetga oid bilimlar, pedagogik mahorat, axborot-kommunikatsion texnologiyalarni qo’llay olish, innovatsion fikrlash va kommunikativ ko’nikmalarning o’zaro integratsiyasiga asoslanadi. Ushbu kompetensiyalarning uyg’un rivojlanishi ta’lim jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Tahlillar asosida aniqlanishicha, konstruktivistik yondashuv, kompetensiyaga yo’naltirilgan ta’lim va STEAM integratsiyasi kimyo ta’limining zamonaviy modelini shakllantirishda muhim metodologik asos bo’lib xizmat qiladi. Ushbu yondashuvlar o’quvchilarning tanqidiy fikrlashini, muammoli vaziyatlarni hal qilish qobiliyatini va ijodiy salohiyatini rivojlantirishga yo’naltirilgan bo’lib, XXI asr kompetensiyalarini shakllantirishga xizmat qiladi.

Shuningdek, UNESCO va OECD tomonidan ishlab chiqilgan xalqaro tavsiyalar hamda European Commission taklif etgan DigCompEdu modeli o’qituvchilarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirishda muhim ilmiy-metodik asos bo’lib xizmat qilishi aniqlandi. Ushbu modellarga tayangan holda o’qituvchilarning uzluksiz kasbiy rivojlanishini ta’minlash, ularni zamonaviy pedagogik va texnologik yondashuvlarga moslashtirish zarur.

Natijada, kimyo o’qituvchisining kasbiy kompetentligini rivojlantirish faqat individual bilim va ko’nikmalarni oshirish bilan cheklanmay, balki raqamli ta’lim muhitini samarali tashkil etish, innovatsion metodlarni qo’llash va ta’lim jarayonini modernizatsiya qilish bilan chambarchas bog’liq ekanligi asoslandi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Fayziyeva M.R. Raqamli transformatsiya sharoitida ta’lim platformasini yaratish va amaliyotga joriy etish. Ped.fan.dok(DSc)….Avtoreferati. – Chirchiq: 2023. – 72 b.

2. Jo’rayev T.N. Raqamli texnologiyalar asosida talabalar o’quv – biluv faoliyatini takomillashtirish metodikasi (Ta’limda axborot texnologiyalari misolida). Pedagogika fanlari bo’yicha falsafa doktori (PhD). Diss. –B.: 2021. – 158 b.

3. Ганиева Ш.М. Развитие компетенций в области научного познания в 7-9 классах. . // Toshkent davlat pedagogika universiteti ilmiy axborotlari ilmiy-nazariy jurnali. -Toshkent, 2021. №11. 2021. - С.174-177. (13.00.00., №32).

4. Городенская А.С. Самостоятельная работа учащихся по химии в информационной среде как условие развития их познавательной активности: Автореф. дис... кандидат педагогических наук. –М.: 2021. -24 с.

5. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. –М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. 2004. -40 с.

6.Begimkulov U.Sh. Pedagogik ta’limni axborotlashtirish: nazariya va amaliyot. Monografiya. – Toshkent: “Fan”, 2011. - B 232.

7. Ganiyeva Sh.M., Norberdiyeva M.Sh., Xaitov F.Sh. Kimyo o’qitish metodikasi. -Toshkent. 2022. -B.136

8. Nizamova S.A. Kimyo o‘qitish samaradorligini oshirishda multimediya texnologiyasidan foydalanib, kvalimetrik yondashuv asosida tahlil qilish metodikasi (umumiy o‘rta ta’lim maktablari misolida): Avtoref. dis. … ped. fan. doktori (DSc). – T.: 2022. -B. 62