ilmiy-amaliy jurnal · ISSN 3093-8694

UDK: 37.016:54:37.091.3

Jumanova Soxiba Yuldoshovna,
Nizomiy nomidagi O‘zbekiston milliy pedagogika universiteti mustaqil tadqiqotchisi

KIMYO DARSLARIDA MATN VA TAJRIBA NATIJALARI BILAN ISHLASH ORQALI UMUMO‘QUV KO‘NIKMALARINI RIVOJLANTIRISH

Annotatsiya. Maqolada kimyo darslarida matnni tushunish, tajribani rejalashtirish, kuzatuv natijalarini izohlash va o‘z faoliyatini tekshirish orqali umumo‘quv ko‘nikmalarini rivojlantirish masalasi yoritiladi. Ilmiy adabiyotlar tahlili asosida matn, tajriba va dalillashni birlashtiruvchi didaktik ketma-ketlik taklif etiladi. Eritish jarayoni misolida o‘quvchilarning axborotni tanlash, tajriba shartlarini belgilash, kuzatuvlarni tahlil qilish va asoslangan xulosa chiqarish ko‘nikmalarini rivojlantirish yo‘llari ko‘rsatiladi. Shuningdek, o‘quv faoliyatini baholash mezonlari va metodik yondashuvning amaliy imkoniyatlari bayon qilinadi. Taklif etilgan metodika nazariy-metodik xususiyatga ega bo‘lib, uning samaradorligini aniqlash uchun empirik tadqiqotlar o‘tkazish zarur.

Kalit so‘zlar: kimyo ta’limi, umumo‘quv ko‘nikmalari, matnni tushunish, tajribani rejalashtirish, kuzatuv, dalillash, metakognitsiya, o‘zini baholash, mustaqil fikrlash.

РАЗВИТИЕ ОБЩЕУЧЕБНЫХ УМЕНИЙ НА УРОКАХ ХИМИИ ПОСРЕДСТВОМ РАБОТЫ С ТЕКСТОМ И РЕЗУЛЬТАТАМИ ЭКСПЕРИМЕНТА

Аннотация. В статье рассматривается развитие общеучебных умений на уроках химии посредством понимания учебного текста, планирования эксперимента, интерпретации наблюдений и самоконтроля. На основе анализа научной литературы предложена дидактическая последовательность, объединяющая работу с текстом, экспериментальную деятельность и аргументацию. На примере процесса растворения раскрываются способы формирования у учащихся умений отбирать информацию, определять условия опыта, анализировать наблюдения и формулировать обоснованные выводы. Также представлены критерии оценки учебной деятельности и практические возможности предложенного методического подхода. Разработка имеет теоретико-методический характер, поэтому для определения её эффективности необходимы эмпирические исследования.

Ключевые слова: обучение химии, общеучебные умения, понимание текста, планирование эксперимента, наблюдение, аргументация, метапознание, самооценка, самостоятельное мышление.

DEVELOPING GENERAL LEARNING SKILLS IN CHEMISTRY LESSONS THROUGH WORKING WITH TEXTS AND EXPERIMENTAL RESULTS

Abstract. This article examines the development of general learning skills in chemistry lessons through reading comprehension, experimental planning, interpretation of observations, and self-monitoring. Based on an analysis of relevant research, an instructional sequence is proposed that integrates text-based learning, experimental activities, and evidence-based reasoning. Using dissolution as an example, the article demonstrates ways to

develop students' abilities to select relevant information, identify experimental conditions, analyze observations, and formulate justified conclusions. Criteria for assessing learning activities and the practical potential of the proposed methodological approach are also presented. The proposed approach is theoretical and methodological in nature; its effectiveness requires further empirical investigation.

Keywords: chemistry education, general learning skills, reading comprehension, experimental planning, observation, argumentation, metacognition, self-assessment, independent thinking.

KIRISH

Zamonaviy ta'lim jarayonida o‘quvchilarning fanlarga oid bilimlarini shakllantirish bilan bir qatorda, axborotni mustaqil izlash, tahlil qilish, muammolarni hal etish va asoslangan xulosalar chiqarish ko‘nikmalarini rivojlantirish muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, kimyo fanida nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog‘lash o‘quvchilarning hodisalarni chuqur anglashiga, sabab-oqibat munosabatlarini tushunishiga va o‘z fikrlarini dalillar asosida ifodalashiga yordam beradi. Kimyoviy jarayonlarni o‘rganishda matn bilan ishlash, tajriba o‘tkazish va kuzatuv natijalarini izohlash o‘zaro bog‘liq ta'limiy faoliyatlar hisoblanadi.

Kimyo fanining o‘ziga xosligi shundaki, o‘quvchi hodisalarni bevosita kuzatish, ularni zarrachalar darajasida tushuntirish va kimyoviy belgilar orqali ifodalashni o‘zaro bog‘lay olishi kerak. Shu sababli darslarda matnni o‘qish bilan cheklanmasdan, undagi ma'lumotlarni tajriba natijalari bilan taqqoslash, kuzatuvlarni nazariy tushunchalar asosida izohlash va olingan natijalardan tegishli xulosalar chiqarishga yo‘naltirilgan topshiriqlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Bunday yondashuv o‘quvchilarning bilimlarni shunchaki yodlab olishiga emas, balki ularni turli vaziyatlarda qo‘llay olishiga ham xizmat qiladi.

Umumo‘quv ko‘nikmalari deganda maqsad qo‘yish, axborotni tanlash, taqqoslash, rejalashtirish, dalillar asosida xulosa chiqarish va o‘z faoliyatini baholash kabi turli fanlarni o‘rganishda qo‘llaniladigan ko‘nikmalar tushuniladi. Kimyo darslarida ushbu ko‘nikmalarni rivojlantirish o‘quvchilarning mustaqil ta'lim olish imkoniyatlarini kengaytiradi, o‘quv topshiriqlarini ongli bajarishiga va o‘z faoliyati natijalarini tahlil qilishiga yordam beradi. Xususan, tajriba jarayonida o‘quvchining nimani kuzatgani, qanday ma'lumotga tayangani va nima sababdan muayyan xulosaga kelganini tushuntira olishi muhimdir.

Shuningdek, o‘quvchilarda o‘z faoliyatini nazorat qilish va xatolarini aniqlash ko‘nikmalarini shakllantirish ham dolzarb hisoblanadi. Tajriba natijasi kutilganidan farq qilganda, o‘quvchi uni noto‘g‘ri deb hisoblash bilan cheklanmasdan, tajriba shartlari, o‘lchash usuli va dastlabki taxminlarini qayta ko‘rib chiqishi lozim. Bu jarayon tanqidiy fikrlash, mas'uliyat va ilmiy yondashuvni rivojlantirish uchun imkoniyat yaratadi.

Maqolaning maqsadi kimyo darslarida matn va tajriba natijalari bilan ishlashni birlashtiruvchi metodik yondashuvni ishlab chiqish hamda umumo‘quv ko‘nikmalarini rivojlantirish imkoniyatlarini nazariy jihatdan asoslashdan iborat. Shu maqsadda matndan axborot olish, tajribani rejalashtirish, kuzatuvlarni izohlash, dalillarga tayangan holda xulosa chiqarish va o‘z faoliyatini tekshirish bosqichlarining o‘zaro aloqasi ko‘rib chiqiladi.

MAVZU BO‘YICHA ADABIYOTLAR TAHLILI

Kimyo ta’limida bilimlarni turli shakllarda ifodalash masalasi K. S. Taber tadqiqotlarida muhim o‘rin egallaydi. Olim kimyoviy hodisalarni makroskopik, submikroskopik va ramziy darajalarda tushunish o‘rtasidagi bog‘liqlikni tahlil qilgan [1]. Makroskopik daraja moddalar va hodisalarning bevosita kuzatiladigan xususiyatlarini, submikroskopik daraja zarrachalar harakatini va o‘zaro ta’sirini, ramziy daraja esa kimyoviy formulalar hamda tenglamalar orqali ifodalashni qamrab oladi. Ushbu yondashuv o‘quvchilarga kuzatilgan hodisalarni nazariy tushunchalar bilan izohlash va kimyoviy belgilarni mazmunan anglash imkonini beruvchi topshiriqlarni ishlab chiqishda muhim nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi.

D. Rickey va A. M. Stacy metakognitsiyaning kimyoni o‘rganishdagi ahamiyatini yoritib, o‘quvchilarning o‘z fikrlash jarayonlarini kuzatishi va boshqarishi masalasiga e’tibor qaratgan [2]. Metakognitsiya o‘quvchining topshiriqni qanday bajarayotganini anglash, tanlangan usulning to‘g‘riligini tekshirish va zarur hollarda o‘z yondashuvini o‘zgartirishini nazarda tutadi. Bu yondashuv xatolarni aniqlash, bajarilgan ishni baholash va xulosalarni qayta ko‘rib chiqishga yo‘naltirilgan metodik topshiriqlarni tashkil etishda ahamiyatlidir.

L. Rakhunwana, A. Kritzinger va L. A. Pilcher tadqiqotida mustaqil ta’lim strategiyalari, maqsad qo‘yish va o‘quv faoliyatini boshqarishning kimyo fanini o‘zlashtirish bilan bog‘liqligi o‘rganilgan [3]. Mazkur tadqiqot o‘quv jarayonida vaqtni rejalashtirish, vazifalarni izchil bajarish va o‘z faoliyatini nazorat qilish kabi jihatlarning ahamiyatini yoritadi. Ushbu qarashlardan kelib chiqib, kimyo darslarida tajribani bajarishdan oldin ish rejasini tuzish va uning bosqichlarini belgilashga qaratilgan topshiriqlardan foydalanish mumkin.

J. P. Walker va hammualliflar laboratoriya mashg‘ulotlarida ilmiy amaliyotlar, dalillash va hodisalarni izohlash faoliyatining ahamiyatini tahlil qilgan [4]. Ularning yondashuvi laboratoriya ishlarini faqat tayyor ko‘rsatmalarni bajarish bilan cheklamasdan, o‘quvchilarni kuzatuvlar asosida fikr yuritish, dalillarni tahlil qilish va ilmiy izohlar ishlab chiqishga jalb etish zarurligini ko‘rsatadi. Bu esa tajriba natijalarini yozib olish bilan birga, ularning mazmunini tushuntirish va xulosaning dalillarga mosligini tekshirishga imkon beradi.

S. Sandi-Urena, M. Cooper va R. Stevens hamkorlikdagi muammoli laboratoriya mashg‘ulotlarining metakognitsiya va muammolarni hal qilish ko‘nikmalari bilan aloqasini tadqiq etgan [5]. Mazkur yondashuvda o‘quvchilarning birgalikda

muammoni tahlil qilishi, yechimlarni muhokama qilishi va bajarilgan ish natijalarini baholashi muhim ahamiyat kasb etadi. Bunday faoliyat o‘quvchilarning o‘z fikrlarini asoslashiga, boshqa ishtirokchilarning mulohazalarini hisobga olishiga va muammoga turli nuqtayi nazardan qarashiga yordam berishi mumkin.

Umuman olganda, ko‘rib chiqilgan manbalar kimyo ta’limida matn bilan ishlash, tajribani rejalashtirish, dalillash va o‘z faoliyatini nazorat qilishni o‘zaro bog‘liq holda tashkil etishning nazariy asoslarini yoritadi. Ushbu yondashuvlar o‘quvchilarning kimyoviy tushunchalarni anglashiga hamda umumiy o‘quv faoliyatini takomillashtirishga qaratilgan metodik yechimlarni ishlab chiqish uchun asos bo‘la oladi. Biroq mazkur tadqiqotlarning ayrimlari oliy ta’lim sharoitida amalga oshirilganligi sababli, ularning natijalarini maktab kimyosi darslariga tatbiq etishda o‘quvchilarning yosh xususiyatlari, bilim darajasi va o‘quv dasturi talablarini hisobga olish zarur. Shu bois ushbu maqolada manbalardagi nazariy qarashlar maktab kimyosi uchun moslashtirilgan metodik yondashuvni ishlab chiqishda foydalaniladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot nazariy-metodik xususiyatga ega bo‘lib, ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, qiyoslash, umumlashtirish va metodik modellashtirish usullariga asoslanadi. Kimyoviy bilimlarni turli shakllarda ifodalash, metakognitsiya, laboratoriya faoliyati, mustaqil ta’lim va dalillashga oid ilmiy manbalar maqsadli tanlandi. Manbalarni o‘rganishda ularning kimyo ta’limiga aloqadorligi, metodik yondashuvlarni asoslash imkoniyati va o‘quvchilarning bilish faoliyatini rivojlantirishga doir jihatlariga e’tibor qaratildi.

Tahlil jarayonida o‘quvchilarning matndan zarur axborotni tanlashi, tajriba shartlarini belgilashi, ish ketma-ketligini rejalashtirishi, kuzatuv natijalarini izohlashi va o‘z xulosalarini tekshirishi bilan bog‘liq faoliyatlar o‘rganildi. Shuningdek, nazariy bilimlar bilan amaliy kuzatuvlar o‘rtasidagi aloqani aniqlash, olingan ma’lumotlarni taqqoslash va dalillar asosida xulosa chiqarish imkoniyatlari tahlil qilindi. Ushbu jihatlar asosida kimyo darslarida qo‘llash mumkin bo‘lgan, matn bilan ishlashdan boshlab mustaqil xulosa chiqarishgacha bo‘lgan didaktik ketma-ketlik ishlab chiqildi.

Metodik modellashtirish jarayonida o‘quv topshiriqlarining mazmuni, bajarish bosqichlari va kutiladigan natijalari o‘zaro muvofiqlashtirildi. Bunda o‘quvchining nafaqat yakuniy javobi, balki ma’lumotni tanlash, tajribani tashkil etish, kuzatuvlarni qayd qilish va xulosani asoslash jarayonidagi faoliyati ham hisobga olindi. Taklif etilgan yondashuv umumo‘quv ko‘nikmalarini kimyoviy mazmun bilan uzviy bog‘liq holda rivojlantirishga yo‘naltirildi.

Tadqiqot doirasida pedagogik tajriba, so‘rovnoma yoki statistik tahlil o‘tkazilmagan. Shu sababli maqolada taqdim etilgan metodik tavsiyalar tajriba-sinov natijalari emas, balki ilmiy manbalar tahlili va metodik umumlashtirish asosida ishlab

chiqilgan takliflar hisoblanadi. Ularning amaliy samaradorligini aniqlash uchun kelgusida maktab kimyosi darslarida alohida empirik tadqiqotlar o‘tkazish zarur.

NATIJALAR

Nazariy tahlil natijasida kimyo darslarida matn bilan ishlash, tajribani rejalashtirish, kuzatuvlarni tahlil qilish va xulosalarni tekshirishni birlashtiruvchi didaktik ketma-ketlik taklif etildi. Ushbu ketma-ketlik o‘quvchilarning axborot bilan ishlash, mantiqiy fikrlash, muammolarni hal qilish, dalillash va o‘z faoliyatini nazorat qilish ko‘nikmalarini birgalikda rivojlantirishga qaratilgan.

Birinchi bosqichda o‘quvchilar matndan topshiriqni bajarish uchun zarur ma’lumotlarni tanlaydi, asosiy fikrlarni ajratadi va ularning vazifaga mosligini aniqlaydi. Bu jarayonda o‘quvchi matndagi tavsif, nazariy izoh va tajriba shartlarini bir-biridan farqlashga o‘rganadi. Natijada matnni shunchaki o‘qish emas, balki undan maqsadli foydalanish ko‘nikmasi shakllanishi uchun sharoit yaratiladi.

Ikkinchi bosqichda tajriba rejasi tuziladi, o‘zgartiriladigan omil va bir xil saqlanishi kerak bo‘lgan shartlar belgilanadi. O‘quvchilar tajribaning maqsadini aniqlaydi, zarur jihozlarni tanlaydi va kuzatuv natijalarini qayd etish usulini belgilaydi. Bunday faoliyat rejalashtirish, vaqtni taqsimlash va ish ketma-ketligini tushunish ko‘nikmalarini mashq qilish imkonini beradi.

Uchinchi bosqichda tajriba bajarilib, kuzatuvlar tizimli ravishda qayd etiladi. Olingan ma’lumotlar dastlabki taxminlar va nazariy tushunchalar bilan taqqoslanadi. O‘quvchilardan kuzatilgan hodisani izohlashda bevosita kuzatuv bilan nazariy xulosani farqlash talab etiladi. Bu esa dalillardan foydalanish va sabab-oqibat munosabatlarini tushunish ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qilishi mumkin.

Masalan, shakarning suvda erish jarayonini o‘rganishda o‘quvchilarga aralashtirishning erish vaqtiga ta’sirini aniqlash vazifasi berilishi mumkin. Bunda suv miqdori, harorati va shakar massasi bir xil saqlanadi, aralashtirish esa o‘zgaruvchan omil sifatida belgilanadi. O‘quvchilar tajriba shartlarini rejalashtiradi, erish vaqtini qayd etadi va natijalarni taqqoslaydi. So‘ng kuzatuvlar asosida xulosa chiqarib, olingan natijalar qanday savolga javob berishi va qaysi jihatlarni to‘liq izohlay olmasligini muhokama qiladi. Mazkur topshiriq rejalashtirish, axborot bilan ishlash, kuzatuvni izohlash va dalillash ko‘nikmalarini birgalikda mashq qilish imkonini beradi.

To‘rtinchi bosqichda o‘quvchilar o‘z faoliyatini baholaydi, yuzaga kelgan xatolarni aniqlaydi va zarur hollarda dastlabki xulosalarini qayta ko‘rib chiqadi. Bunda “Xulosam qaysi dalilga asoslangan?”, “Tajriba shartlari bir xil saqlandimi?” va “Natijaga boshqa omillar ta’sir qilgan bo‘lishi mumkinmi?” kabi savollardan foydalanish mumkin. Ushbu savollar o‘quvchilarning o‘z fikrlash jarayonini nazorat qilishi va xulosalarini asosli ravishda takomillashtirishiga yordam beradi.

O‘quvchilarning faoliyatini baholash uchun quyidagi ko‘rsatkichlardan foydalanish taklif etiladi:

Axborot bilan ishlash: matndan zarur ma’lumotlarni tanlash va ularni topshiriq maqsadiga muvofiq qo‘llash.

Rejalashtirish: tajriba shartlarini to‘g‘ri belgilash, ish ketma-ketligini tuzish va o‘zgaruvchan omilni aniqlash.

Kuzatuv va tahlil: tajriba natijalarini aniq qayd etish, ma’lumotlarni taqqoslash va ularni izohlash.

Dalillash: chiqarilgan xulosani kuzatuv natijalari bilan asoslash va uning chegaralarini anglash.

O‘z faoliyatini baholash: xatolarni aniqlash, dastlabki fikrni qayta ko‘rib chiqish va tuzatish sabablarini tushuntirish.

Ushbu ko‘rsatkichlar o‘quvchilarning faqat yakuniy javobini emas, balki topshiriqni bajarish jarayonidagi mustaqilligi va fikrlash usullarini ham kuzatish imkonini beradi. Baholashda o‘qituvchi kuzatuvi, yozma hisobotlar, o‘quvchilarning o‘zini o‘zi baholashi va guruhdagi muhokamalar natijalaridan foydalanish mumkin. Ko‘rsatkichlar tavsiya xarakteriga ega bo‘lib, ularning ishonchliligi va samaradorligi alohida pedagogik tadqiqotlar orqali tekshirilishi lozim.

Umuman olganda, ishlab chiqilgan metodik ketma-ketlik matn, tajriba va refleksiyani yagona o‘quv jarayonida birlashtirishga imkon beradi. Ushbu yondashuvning asosiy xususiyati har bir bosqichda o‘quvchining aniq faoliyati va uning natijasini belgilashdan iborat. Biroq mazkur yondashuvning o‘quvchilarning umumo‘quv ko‘nikmalariga ta’siri hozircha nazariy-metodik jihatdan asoslangan bo‘lib, amaliy samaradorligi tajriba-sinov ishlari orqali aniqlanishi zarur.

MUHOKAMA

Taklif etilgan metodik yondashuvning asosiy jihati matn bilan ishlash va tajribani bajarishni alohida faoliyatlar sifatida emas, balki yagona o‘quv vazifasining o‘zaro bog‘liq bosqichlari sifatida tashkil etishdan iborat. Bunday yondashuv o‘quvchilarga nazariy ma’lumotlarni amaliy vaziyatlarda qo‘llash, kuzatilgan hodisalarni tushuntirish va olingan natijalarni dalillar asosida izohlash imkonini beradi. Bunda matndan olingan axborot tajribani rejalashtirish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi, tajriba natijalari esa nazariy bilimlarning to‘g‘riligini tahlil qilish va chuqurroq anglashga yordam beradi.

Tajriba jarayonida o‘quvchilar faqat kuzatuvlarni qayd etish bilan cheklanmasdan, natijalar qanday sharoitda olinganini ham tahlil qilishi lozim. Masalan, kuzatilgan farqning muayyan omil bilan bog‘liqligini aniqlash uchun boshqa shartlarni imkon qadar bir xil saqlash talab etiladi. O‘quvchilar o‘zgaruvchan omilni belgilash, natijalarni taqqoslash va ehtimoliy xatolarni aniqlash orqali rejalashtirish hamda sabab-oqibat munosabatlarini anglash ko‘nikmalarini rivojlantirishi mumkin. Bu jarayonda o‘qituvchining yo‘naltiruvchi savollari o‘quvchilarning mustaqil fikrlashi va dalillarni to‘g‘ri talqin qilishiga ko‘maklashadi.

O‘z faoliyatini baholash bosqichida o‘quvchilar dastlabki taxminlarini tajriba natijalari bilan solishtiradi, yuzaga kelgan xatolarni aniqlaydi va zarur hollarda xulosalarini qayta ko‘rib chiqadi. Bunda ular o‘z fikrlarini qaysi dalillarga asoslaganini tushuntirishi, natijalarning cheklangan jihatlarini anglab yetishi va keyingi tajribani takomillashtirish yo‘llarini belgilashi mumkin. Bunday refleksiv faoliyat o‘quvchilarning tanqidiy fikrlashi, mustaqil qaror qabul qilishi va o‘z ta’lim jarayonini boshqarishiga ko‘maklashadi.

Shuningdek, matn, tajriba va refleksiyani birlashtirish o‘quvchilarning umumiy o‘quv ko‘nikmalarini turli vaziyatlarda qo‘llashiga sharoit yaratadi. O‘quvchi bir mavzuda egallagan rejalashtirish, axborotni tahlil qilish va dalillash usullaridan boshqa kimyoviy jarayonlarni o‘rganishda ham foydalanishi mumkin. Biroq bunday ko‘nikmalarning yangi vaziyatlarga ko‘chirilishi alohida topshiriqlar orqali tekshirilishi lozim.

Shu bilan birga, taklif etilgan yondashuvning samaradorligi hozircha empirik ma’lumotlar bilan tasdiqlanmagan. Kelgusida uni turli sinflarda sinovdan o‘tkazish, o‘quvchilarning dastlabki va yakuniy ko‘rsatkichlarini taqqoslash, mustaqil topshiriqlarni bajarish darajasini aniqlash hamda baholash mezonlarining ishonchliligini tekshirish zarur. Bunday tadqiqotlar metodik yondashuvning amaliy imkoniyatlarini aniqlash va uni takomillashtirish uchun ilmiy asos yaratadi.

XULOSA

Kimyo darslarida umumo‘quv ko‘nikmalarini rivojlantirish matnni tushunish, tajribani rejalashtirish, kuzatuvlarni tahlil qilish va asoslangan xulosa chiqarishni yagona ta’limiy jarayonda birlashtirishni talab etadi. Maqolada ishlab chiqilgan metodik ketma-ketlik o‘quvchilarning axborot bilan ishlash, mustaqil qaror qabul qilish, dalillash va o‘z faoliyatini baholash ko‘nikmalarini rivojlantirishga yo‘naltirilgan. Ushbu yondashuv nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog‘lash hamda o‘quvchilarning kimyoviy hodisalarni chuqurroq anglashiga ko‘maklashishi mumkin.

Metodik yondashuvni amalga oshirishda topshiriqlarning aniq maqsadga yo‘naltirilishi, tajriba shartlarining to‘g‘ri belgilanishi va xulosalarning kuzatuv natijalariga mosligi muhim ahamiyatga ega. O‘quvchilar tajriba jarayonida ma’lumotlarni qayd etish bilan bir qatorda, natijalarning sabablarini tahlil qilish va o‘z taxminlarini dalillar asosida tekshirishga o‘rgatilishi lozim. O‘qituvchi esa tayyor javoblarni berishdan ko‘ra, mustaqil izlanish va fikrlashga yo‘naltiruvchi savollar orqali o‘quvchilar faoliyatini qo‘llab-quvvatlashi maqsadga muvofiq.

Shuningdek, o‘quvchilarning faoliyatini baholashda faqat yakuniy javobni emas, balki ma’lumot tanlash, tajribani rejalashtirish, kuzatuvlarni izohlash va xatolarni tuzatish jarayonlarini ham hisobga olish zarur. Bunday yondashuv o‘quvchilarning mustaqilligi va o‘z ta’lim faoliyatini boshqarish qobiliyatini kuzatish imkonini beradi.

Kelgusidagi tadqiqotlarda taklif etilgan metodikaning samaradorligini pedagogik tajriba orqali tekshirish, o‘quvchilarning dastlabki va yakuniy ko‘rsatkichlarini taqqoslash hamda baholash mezonlarining ishonchliligini aniqlash lozim. Olingan natijalar asosida metodikani turli sinflarning yosh xususiyatlari va ta’lim dasturlari talablariga moslashtirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Taber K. S. Revisiting the chemistry triplet: drawing upon the nature of chemical knowledge and the psychology of learning to inform chemistry education // Chemistry Education Research and Practice. — 2013. — Vol. 14. — P. 156–168. — DOI: https://doi.org/10.1039/C3RP00012E.

2. Rickey D., Stacy A. M. The Role of Metacognition in Learning Chemistry // Journal of Chemical Education. — 2000. — Vol. 77, No. 7. — P. 915. — DOI: https://doi.org/10.1021/ed077p915.

3. Rakhunwana L., Kritzinger A., Pilcher L. A. Self-regulated learning strategies for success in an online first-year chemistry course // Chemistry Education Research and Practice. — 2025. — Vol. 26. — P. 300–314. — DOI: https://doi.org/10.1039/D4RP00159A.

4. Walker J. P., Sampson V., Southerland S., Enderle P. J. Using the laboratory to engage all students in science practices // Chemistry Education Research and Practice. — 2016. — Vol. 17. — P. 1098–1113. — DOI: https://doi.org/10.1039/C6RP00093B.

5. Sandi-Urena S., Cooper M., Stevens R. Effect of Cooperative Problem-Based Lab Instruction on Metacognition and Problem-Solving Skills // Journal of Chemical Education. — 2012. — Vol. 89, No. 6. — P. 700–706. — DOI: https://doi.org/10.1021/ed1011844.