KIMYO TA'LIMIDA ZANJIRLI SAVOLLAR METODI: MUHANDISLIK TALABALARIDA TUSHUNCHA, XOTIRA VA AMALIY FIKRLASHNI MUSTAHKAMLASH

Boqijonova Maxliyo Izzatilla qizi
Namangan Davlat Texnika Universiteti tayanch doktoranti
mahliyoboqijonova871@gmail.com
Otamirzayev Samadjon Olimjon O'g'li
Namangan Davlat Texnika Universiteti
Kimyo muhandisligi kafedrasi o'qituvchisi
otamirzayev.92@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada muhandislik ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun kimyo fanini o'qitishda zanjirli savollar metodi — har bir javob keyingi savolga tayanch bo'ladigan usulning didaktik imkoniyatlari tahlil qilinadi. Tadqiqotning asosiy g'oyasi shundan iboratki, kimyoviy tushunchalarni alohida-alohida emas, balki mantiqiy bog'langan zanjir ko'rinishida o'rgatish talabalar bilimini barqarorlashtiradi, xotirada saqlashni kuchaytiradi va amaliy muhandislik fikrlashini rivojlantiradi. Maqolada zanjirli savollar metodining nazariy asosi, kimyo faniga tatbiq etish mexanizmi, uning refleksiv faoliyatga ta'siri va amaliy qo'llash namunasi ko'rsatilgan. Shuningdek, "metallar korroziyasi va elektrokimyoviy himoya" mavzusi asosida 20 savoldan iborat namunaviy zanjir ishlab chiqilgan.*

Kalit so'zlar. *kimyo ta'limi, zanjirli savollar, muhandislik ta'limi, bilimni mustahkamlash, refleksiya, kognitiv rivojlanish, korroziya, elektrokimyoviy himoya.*

THE CHAIN QUESTIONING METHOD IN CHEMISTRY EDUCATION: ENHANCING CONCEPTUAL UNDERSTANDING, MEMORY RETENTION, AND PRACTICAL THINKING IN ENGINEERING STUDENTS

Boqijonova Maxliyo Izzatilla kizi
Doctoral Candidate (PhD Researcher)
at Namangan State Technical University
Otamirzayev Samadjon Olimjon Ugli
Lecturer at the Department of Chemical
Engineering, Namangan State Technical University

Abstract. *This article analyzes the didactic potential of the chain question method — where each answer serves as the basis for the next question — in teaching chemistry to engineering students. The core idea is that teaching chemical concepts not in isolation, but as logically connected chains, consolidates student knowledge, strengthens retention, and develops practical engineering thinking. The article presents the theoretical foundation of the*

chain question method, its application mechanism in chemistry, its effect on reflective learning, and a practical model based on the topic of "metal corrosion and electrochemical protection" comprising 20 questions.

***Keywords**: chemistry education, chain questions, engineering education, knowledge consolidation, reflection, cognitive development, corrosion, electrochemical protection.*

МЕТОД ЦЕПНЫХ ВОПРОСОВ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ: РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЙНОГО МЫШЛЕНИЯ, ПАМЯТИ И ПРАКТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Бокижонова Махлиё Иззатилла кизи
Докторант (базовый докторант) Наманганского государственного технического университета
Отамирзаев Самаджон Олимжон Угли
Преподаватель кафедры химической инженерии Наманганского государственного технического университета

***Аннотация**. В данной статье анализируются дидактические возможности метода цепных вопросов при преподавании химии студентам инженерных направлений подготовки. Данный метод основан на принципе, согласно которому каждый ответ служит опорой для последующего вопроса. Основная идея исследования заключается в том, что изучение химических понятий не изолированно, а в виде логически взаимосвязанной цепи способствует устойчивому усвоению знаний, улучшает их сохранение в памяти и развивает практическое инженерное мышление студентов. В статье рассматриваются теоретические основы метода цепных вопросов, механизм его применения в преподавании химии, его влияние на рефлексивную деятельность, а также приводится пример практического использования. Кроме того, на основе темы «Коррозия металлов и электрохимическая защита» разработана примерная цепочка из 20 вопросов.*

***Ключевые слова**. химическое образование, метод цепных вопросов, инженерное образование, закрепление знаний, рефлексия, когнитивное развитие, коррозия, электрохимическая защита.*

KIRISH

Muhandislik ta'lim yo'nalishlarida kimyo fani ko'plab fundamental tushunchalarga tayanuvchi kumulyativ fan hisoblanadi. Talaba biror tushunchani to'liq anglamasa, keyingi mavzularda uzilish paydo bo'ladi. Ayniqsa, atom tuzilishi, kimyoviy bog'lanish, eritmalar, oksidlanish-qaytarilish, elektrokimyo, korroziya va materiallar xossalariga oid bo'limlarda bu holat yaqqol ko'rinadi. Shu sababli kimyo

fanini o'qitishda nafaqat ma'lumot berish, balki tushunchalarni izchil bog'lash ham muhim metodik vazifaga aylanadi[1].

Amaliyotda ko'pincha talabalar kimyoviy ta'riflarni yodlaydi, lekin ular o'rtasidagi sabab-oqibat bog'lanishini ochib bera olmaydi. Natijada bilim fragmentar holatda saqlanadi. Muhandislik faoliyatida esa buning aksi zarur: talaba modda xossasi, muhit ta'siri, jarayon mexanizmi va texnologik yechimni bitta mantiqiy tizimda ko'ra olishi kerak.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Shu nuqtada zanjirli savollar metodi alohida ahamiyat kasb etadi. Mazkur metodda har bir savolning javobi keyingi savolni tushunish uchun zarur tayanch vazifasini bajaradi. Demak, talaba faqat javob topmaydi, balki javoblararo bog'lanishni ham ko'radi. Bu yondashuv bilimni mustahkamlash, refleksiv fikrlashni faollashtirish va muammo yechishga tayyorlovchi amaliy tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

Maqolaning maqsadi — muhandislik ta'lim yo'nalishlarida kimyo fanini o'qitishda zanjirli savollar metodining didaktik imkoniyatlarini ochib berish hamda aniq kimyoviy mavzu asosida uning amaliy modelini ishlab chiqishdir.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur maqolada tahliliy-sintez, pedagogik modellashtirish, mantiqiy-ketma-ketlik asosida savol tuzish va mazmuniy tahlil usullaridan foydalanildi. Tadqiqot materiali sifatida muhandislik yo'nalishlarida eng muhim va amaliy mavzulardan biri — metallar korroziyasi va elektrokimyoviy himoya tanlandi. Mazkur mavzu quyidagi sabablarga ko'ra tanlandi:

– u kimyo va muhandislikning tutash nuqtasida joylashgan;
– unda tushunchalar o'zaro kuchli bog'langan;
– mavzu real texnologik qarorlar bilan bevosita bog'liq;
– savollarni zanjirsimon tartibda qurish uchun qulay mantiqiy skelet mavjud.

Zanjirli savollarni tuzishda quyidagi mezonlar asos qilib olindi:

– har bir savol sodda va lo'nda bo'lishi;
– oldingi javob keyingi savol markaziga aylanishi;
– savollar fakt → tushuncha → mexanizm → qo'llanish zanjirida joylashishi;

yakunda amaliy vaziyatga olib borishi.

NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

1. Zanjirli savollar metodining mohiyati

Zanjirli savollar metodi oddiy testdan farq qiladi. Oddiy testda savollar mustaqil bo'ladi. Zanjirli savolda esa savollar bir-biriga bog'langan bo'ladi[2]. Shu sababli talaba tasodifiy javob bera olmaydi; u oldingi javobni anglamasa, keyingisini ham to'liq ochib bera olmaydi.

Masalan, "korroziya" tushunchasi anglanmasa, "oksidlanish", "anod", "katod", "elektrokimyoviy muhit", "protektor himoyasi" kabi keyingi tushunchalar zanjiri ham uziladi. Demak, metod talabaning xotirasini emas, mantiqiy harakatini nazorat qiladi[3].

2. Namunaviy 20 ta Zanjirli Savol

Mavzu: Metallar korroziyasi va elektrokimyoviy himoya

№	Savol	Javob
1	Metallning tashqi muhit ta'sirida yemirilishi nima deyiladi?	Korroziya
2	Korroziya jarayonida metall atomlari elektron yo'qotishi qanday jarayon?	Oksidlanish
3	Oksidlanish sodir bo'ladigan qism nima deyiladi?	Anod
4	Anodda temir atomlari elektron yo'qotib nimaga aylanadi?	Fe^{2+} ioni
5	Fe^{2+} hosil bo'lganda ajralgan elektronlar qaysi qismga o'tadi?	Katodga
6	Katodda odatda qaysi jarayon sodir bo'ladi?	Qaytarilish
7	Qaytarilish jarayonida nam havoda ko'pincha qaysi modda elektron qabul qiladi?	Kislorod

8	Kislorodning qaytarilishi odatda qaysi modda ishtirokida boradi?	Suv
9	Suv ishtirok etadigan bunday korroziya turi nima deyiladi?	Elektrokimyoviy korroziya
10	Elektrokimyoviy korroziyada metallni saqlash uchun unga faolroq metall ulash usuli nima deyiladi?	Protektor himoyasi
11	Protektor himoyasida asosiy qurbon metall sifatida temirga ko'pincha qaysi metall ulanadi?	Rux
12	Rux temirdan faolroq bo'lgani uchun birinchi bo'lib qaysi jarayonga uchraydi?	Oksidlanishga
13	Ruxning oksidlanishi natijasida temir anod emas, qaysi holatda saqlanadi?	Katod holatda
14	Temir katod holatda saqlansa, uning yemirilishi qanday o'zgaradi?	Sekinlashadi
15	Yemirilish sekinlashishi amalda nimani bildiradi?	Korroziyadan himoyalanishni
16	Korroziyadan himoyalanish metall buyumning qaysi xususiyatini uzaytiradi?	Xizmat muddatini
17	Xizmat muddatining uzayishi muhandislik nuqtai nazaridan nimani kamaytiradi?	Ta'mirlash xarajatini
18	Ta'mirlash xarajati kamayishi ishlab chiqarishda qaysi ko'rsatkichni yaxshilaydi?	Iqtisodiy samaradorlikni
19	Iqtisodiy samaradorlik bilan birga korroziyaning kamayishi yana nimani oshiradi?	Ishonchlilikni

20	Ishonchlilik oshishi muhandislik tizimida qanday yakuniy natijaga xizmat qiladi?	Xavfsiz va barqaror ishlashga

Mantiqiy zanjir:

korroziya → oksidlanish → anod → Fe^{2+} → katod → qaytarilish → kislorod → suv → elektrokimyoviy korroziya → protektor himoyasi → rux → oksidlanish → katod holat → sekinlashish → himoyalanish → xizmat muddati → ta'mirlash xarajati → iqtisodiy samaradorlik → ishonchlilik → xavfsiz ishlash

3. Metodning Amaliy Ahamiyati

Bu metodning asosiy amaliy kuchi shundaki, u darsni "ta'rif aytish" bosqichidan "qaror chiqarish" bosqichiga olib chiqadi[4]. Talaba korroziya faqat yemirilish emasligini, balki oksidlanish jarayoni ekanini, anod-katod juftligi bilan borishini, suv va kislorod ishtirok etishini, protektor himoyasi kabi yechimga ega ekanini, va bu yechim iqtisodiy samaradorlik va xavfsizlikka olib kelishini ko'radi.

Shunday qilib, zanjirli savollar metodi:

– bilimni barqarorlashtiradi;
– tushunchalararo bog'lanishni ochadi;
– refleksiv fikrlashni faollashtiradi;
– amaliy muhandislik tafakkurini shakllantiradi.

4. Refleksiv Blokning Roli

Har 4–5 savoldan keyin o'qituvchi qisqa refleksiya savoli berishi mumkin:

"Men korroziya va oksidlanish bog'lanishini tushundimmi?"

"Anod va katod farqini misol bilan ayta olamanmi?"

"Protektor himoyasi nima uchun ishlashini sabab bilan tushuntira olamanmi?"

Bu savollar talabaning o'z fikrlashini kuzatishiga yordam beradi. Natijada u faqat javobni eslab qolmaydi, balki o'zidagi tushunmagan joyni ham ko'ra boshlaydi.

5. Darsga Joriy Etish Mexanizmi

Metodni quyidagi bosqichlarda qo'llash qulay:

– yangi mavzuni mustahkamlashda;

– amaliy mashg'ulotda;
– seminar darsida;
– laboratoriya oldidan tayyorlovda;
– oraliq nazoratdan oldin takrorlashda.

Ayniqsa muhandislik yo'nalishlarida quyidagi mavzularda samarali bo'ladi: korroziya va himoya, elektroliz, eritmalar konsentratsiyasi, kimyoviy muvozanat, termokimyo, kataliz, suv tayyorlash texnologiyasi[5].

XULOSA

Kimyo fanini muhandislik ta'lim yo'nalishlarida o'qitishda zanjirli savollar metodi samarali didaktik vosita hisoblanadi. Bu metodning ustunligi shundaki, u talabaning alohida bilim elementlarini emas, balki ular orasidagi mantiqiy bog'lanishni o'zlashtirishiga xizmat qiladi. Har bir javobning keyingi savolga tayanch bo'lishi natijasida o'quvchi fikri uzilmaydi, balki bosqichma-bosqich chuqurlashadi.

Metod bilimni mustahkamlash, tushunchalararo bog'lanishni ochish, refleksiv tahlilni faollashtirish hamda amaliy muhandislik qarorlariga tayyorlash nuqtai nazaridan muhim ahamiyatga ega.

"Metallar korroziyasi va elektrokimyoviy himoya" mavzusi asosida tuzilgan 20 savollik namunaviy zanjir metodning kimyo fanidagi amaliy imkoniyatlarini yaqqol ko'rsatdi. Kelgusida shu usul asosida boshqa bo'limlar uchun ham maxsus savollar bankini yaratish maqsadga muvofiq.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. S.Otamirzayev, M.Boqijonova. Muhandislar tayyorlashda kimyo fanini o'qitishning zamonaviy metodikasi. Qurilish va ta'lim ilmiy jurnali. Maxsus 1-son, 2025 yil. B-124-129
2. S.Otamirzayev, R.Ergasheva. Bilim, ko'nikma. malaka, kompetensiya va kompetenlikni rivojlanishida "Selfed" metodini o'rni. Qurilish va ta'lim ilmiy jurnali 2-son 2025. B-222-224
3. B.Ergashev, S.Otamirzayev. Professional ta'lim tizimi o'quvchilarini kimyo faniga oid kompetensiyalarini rivojlantirish usullari // Xalq ta'limi ilmiy-metodik jurnali. ISSN: 2181-7839. 2022-yil, 6-son. – B. 78-81
4. Mirkomilov Sh.M., Omonov X.T., Raxmatullayev N.G. Kimyo o'qitish metodikasi. – Toshkent: Moliya-iqtisod, 2013. – 235 b.
5. Yo'ldoshev J. G'. Oliy ta'limda interfaol o'qitish metodlari. — Toshkent: Fan, 2018.
6. Vygotsky L. S. Thought and Language. — Cambridge: MIT Press, 1986.
7. Bloom B. S. Taxonomy of Educational Objectives. — New York: Longman, 1956.
8. Ausubel D. P. Educational Psychology: A Cognitive View. — New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

9. Hattie J. Visible Learning. — London: Routledge, 2009.
10. . O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi rasmiy sayti. — URL: https://oak.uz