



UDK: 373.5.016:54

Anora KARIMOVA,
Tayanch doktorant, Navoiy davlat universiteti, Navoi, O'zbekiston
E-mail: anora.karimova@gmail.com

Navoiy davlat universiteti professori, DSc M.Ahadov taqrizi asosida

9-SINF KIMYO KURSIDA "UGLERODNING FIZIK VA KIMYOVIY XOSSALARI" MAVZUSINI 5E O'QUV MODELI ASOSIDA TASHKIL ETISH METODIKASI

Annotatsiya

Ushbu maqolada 9-sinf kimyo kursida "Uglerodning fizik va kimyoviy xossalari" mavzusini 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) o'quv modeli asosida tashkil etish metodikasi yoritilgan. Tadqiqotda o'quvchilarning uglerodning allotropik shakllari, fizik va kimyoviy xossalari haqidagi bilimlarini shakllantirish hamda mustahkamlashda zamonaviy pedagogik yondashuvlarning ahamiyati tahlil qilingan. Mavzuni o'qitishda muammoli vaziyatlar, tajribalar, guruhli ishlash, raqamli ta'lim resurslari va baholash mezonlaridan foydalanishning metodik jihatlari bayon etilgan. 5E modelining bosqichma-bosqich qo'llanilishi o'quvchilarning mustaqil fikrlash, ilmiy tadqiqot olib borish, muloqot va hamkorlik kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qilishi asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari ushbu model asosida tashkil etilgan darslarning ta'lim sifati va o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini oshirishda samarali ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: 5E o'quv modeli, uglerod, olmos hiylasi, allotropiya,

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ "ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕРОДА" В КУРСЕ ХИМИИ 9-го КЛАССА НА ОСНОВЕ УЧЕБНОЙ МОДЕЛИ 5E

Аннотация

В данной статье освещается методика организации темы «Физические и химические свойства углерода» в курсе химии 9 класса на основе модели обучения 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate). Проанализирована роль современных педагогических подходов в формировании и закреплении знаний учащихся об аллотропных модификациях углерода, его физических и химических свойствах. Раскрыты методические аспекты использования проблемных ситуаций, химических экспериментов, групповой работы, цифровых образовательных ресурсов и критериев оценивания при изучении данной темы. Обосновано, что поэтапное применение модели 5E способствует развитию у учащихся самостоятельного мышления, исследовательских навыков, коммуникативных и кооперативных компетенций. Результаты исследования показывают, что организация уроков на основе модели 5E повышает качество обучения и интерес учащихся к изучению химии.

Ключевые слова: модель обучения 5E, углерод, физические свойства, химические свойства, аллотропия, химическое образование, интерактивные методы, компетентностный подход, цифровое образование, химический эксперимент, оценивание, курс химии 9 класса.

METHODOLOGY FOR ORGANIZING THE TOPIC "PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF CARBON" IN THE 9TH GRADE CHEMISTRY COURSE BASED ON THE 5E EDUCATIONAL MODEL

Annotation

This article presents a methodology for teaching the topic "Physical and Chemical Properties of Carbon" in the 9th-grade chemistry curriculum based on the 5E instructional model (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate). The study analyzes the role of modern pedagogical approaches in developing and strengthening students' knowledge of carbon allotropes and its physical and chemical properties. Methodological aspects of using problem-based situations, chemical experiments, collaborative learning, digital educational resources, and assessment criteria in teaching this topic are discussed. The article substantiates that the step-by-step implementation of the 5E model contributes to the development of students' critical thinking, scientific inquiry skills, communication, and collaboration competencies. The findings indicate that lessons organized according to the 5E model improve the quality of learning and increase students' interest in chemistry.

Keywords: 5E instructional model, carbon, physical properties, chemical properties, allotropy, chemistry education, interactive methods, competency-based approach, digital education, chemical experiment, assessment, 9th-grade chemistry curriculum.

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimida kimyo fanini o'qitish jarayonini samarali tashkil etish, o'quvchilarning ilmiy tafakkurini rivojlantirish va amaliy kompetensiyalarini shakllantirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, 9-sinf kimyo kursida "Uglerodning fizik va kimyoviy xossalari" mavzusi o'quvchilarda moddalarning tuzilishi, allotropiya hodisasi hamda uglerod birikmalarining xilma-xilligini tushinishda muhim o'rin tutadi. Ushbu mavzuni o'qitishda an'anaviy yondashuvlar bilan bir qatorda interfaol va

innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llash ta'lim sifatini oshirishga xizmat qiladi.

So'nggi yillarda ta'lim jarayoniga 5E o'quv modeli (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) keng joriy etilmoqda. Mazkur model o'quvchilarning faol ishtirokini ta'minlash, muammoli vaziyatlar orqali bilimlarni mustahkamlash hamda mustaqil tadqiqot olib borish ko'nikmalarini rivojlantirishga asoslangan. "Uglerodning fizik va kimyoviy xossalari" mavzusini 5E modeli asosida tashkil etish o'quvchilarda nafaqat nazariy bilimlarni shakllantiradi,

balki ularni amaliy tajribalar orqali mustahkamlash imkonini ham beradi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. 9-sinf kimyo darslarida "Uglerodning fizik va kimyoviy xossalari" mavzusini 5E o'quv modeli asosida tashkil etishning metodik jihatlari yoritiladi. Tadqiqot davomida zamonaviy pedagogik yondashuvlarning samaradorligi, o'quvchilarning bilim olish faolligini oshirishdagi o'rni hamda dars jarayonini optimallashtirish imkoniyatlari tahlil qilinadi.



"Uglerod" mavzusi yuzasidan o'quvchilarga qiziqish uyg'otish, mavzuga jalb qilish uchun quyidagi savollarni bering:

Qalam nimani hisobiga qog'ozga qora iz qoldiradi?

2. Explore (O'rganish): O'quvchilarni mustaqil yoki guruhda ishlashga undash. Bu bosqichda o'quvchilar mavzu

5E modeli o'quvchilarning faol ishtirokini ta'minlash va ularga o'z bilimlarini chuqurroq o'zlashtirishga yordam beradigan samarali yondashuvdir.

1. Engage (Qiziqtirish): Bu bosqichda o'quvchilarda yangi mavzu bo'yicha qiziqish uyg'otish, ularni mavzuga jalb qilish kerak. Bu bosqichda ko'pincha savollar berish, mavzu bilan bog'liq qisqacha video yoki hikoya ko'rsatish kabi faoliyatlar amalga oshiriladi.

bo'yicha tadqiqotlar olib boradi, turli eksperimentlar o'tkazadi yoki muammolarni yechishadi. O'quvchilarga yangi bilimlarni o'zlashtirish uchun imkoniyat yaratish kerak.

"Uglerod" mavzusi yuzasidan tadqiqot olib borish va mustaqil ishlash uchun topshiriq:



"Olmos hiylasi"

Mashhur zargar Fosgarini qirralangan brilliantlar partiyasini sotib oladi va uni uyiga yashiradi. Zargarining qimmatbaho molga ega bo'lganligidan xabardor bo'lgan o'g'rilar bu brilliantlarni o'g'irlashga qaror qiladi. Eng ko'zga ko'rinarli joyda turganligiga qaramasdan, o'g'rilar ustaning uyini qancha ostin-ustun qilmasin, ular brilliantni topa olmaydilar.

Topshiriq: Brilliantlarni toping (o'qituvchi oldindan bir necha dona gidrojel sharchalarni suvli stakanga solib qoyadi) zargar brilliantlarni qanday xossasidan foydalanadi?

Javob: Brilliant stol ustidagi stakandagi suvning ichida edi. Brilliant suvning ichida ko'rinmaydi. Bunga sabab brilliantning nur sindirish xossasi. Uning nurni kuchli sindirish xossasidan foydalanilgan. Suvda u ko'rinmaydi.

Uglerodni nima o'ziga xos qiladi?

Uglerodning jismoniy xususiyatlarini ko'rganimizda, nima uchun ular uglerodni hayotning qurilish bloki sifatida xizmat qilish uchun ideal elementga aylantirganini dastlab tushunib bo'lmayligi mumkin. Ammo uning jismoniy xususiyatlarining funksionalligini ko'rib chiqsak, biz uglerodning organik molekullar va butun tirik mavjudotlarni qurish uchun qanday noyob tarzda tuzilganligini ko'rishimiz mumkin. Uning 2-davrda holati uning nisbatan kichikroq element ekanligini anglatadi, ya'ni uglerod o'z ichiga olgan birikmalar odatda barqarorroq bo'ladi.

Uning 14-guruhdagi pozitsiyasi uning valentlik elektron qobig'ida 4 ta elektronga ega ekanligini anglatadi, ya'ni u to'rttagacha atomlar bilan barqaror bog'lanishi mumkin (va muqobil ravishda ikki va uch aloqada ishtirok etishi mumkin). Natijada, uglerod-uglerod aloqalari kimyodagi eng barqaror aloqalar qatoriga kiradi va uglerod yirik zanjirlarni hosil qilish uchun eng mos elementlardan biridir. Ushbu uzun uglerod zanjirlari to'rt turdagi biomolekulalarning (uglevodlar, lipidlar, oqsillar va nuklein kislotalar) asosini tashkil qiladi.

Organik kimyo juda keng va murakkab fandır. Millionlab organik birikmalar ma'lum - bu noorganik birikmalar sonidan ancha ko'p. Buning sababi uglerodning tuzilishi va bog'lanish qobiliyatining o'ziga xosligidadir. Uglerod to'rtta valent elektronga ega va shuning uchun birikmalarda to'rtta alohida kovalent bog'lanish hosil qiladi. Uglerod o'zi bilan qayta-qayta bog'lanish qobiliyatiga ega, uglerod atomlarining uzun zanjirlarini, shuningdek, halqali tuzilmalarni hosil qiladi. Bu bog'lar bitta, qo'sh yoki uch kovalent bog'lanish bo'lishi mumkin. Uglerod boshqa elementlar bilan - birinchi navbatda vodorod, kislorod, azot, galogenlar va boshqa bir qancha metall bo'lmaganlar bilan osongina kovalent bog'lanish hosil qiladi.

Savol: Oltita oddiy moddadan bitta murakkab modda hosil qilish mumkinmi?



Javob: Ha, mumkin. Buning uchun uglerodning allotropik shakllarini misol qilib olish mumkin. Uglerodning olmos, grafit, karbin, fullerin, lonsdeylit va nanotrubka kabi allotropik shakllari kimyoviy tarkibi jihatidan bir xil bo'lib, faqat atomlarining fazoviy tuzilishi bilan farqlanadi. Ushbu allotropik shakllarning har biri kislorod bilan reaksiyaga kirishganda bir xil murakkab modda - karbonat anhidrid (CO_2) hosil qiladi: $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$

Demak, uglerodning oltita turli allotropik shakli (oltita oddiy modda) bitta murakkab modda - karbonat anhidridni hosil qilishi mumkin. Bu hodisa allotropiya hodisasining kimyoviy reaksiyalarda namoyon bo'lishiga yaqqol misol bo'la oladi.

3. Explain (Tushuntirish): Bu bosqichda o'qituvchi o'quvchilarga o'rganilgan materialni tushuntiradi. O'quvchilar o'zlarining fikrlarini ifodalashadi va o'qituvchi mavzuga oid tushunchalarni to'liqroq izohlaydi.

Ushbu tasvirda sizga uglerod guruhi elementlari berilgan. Har bir tasvirni izohlab berish oqrali o'quvchilarga kompetensiyaviy bilim beriladi.

Uglerod, kremniy, germaniy, qalay va qo'rg'oshin elementlarining amaliy qo'llanilishi ularning fizik va kimyoviy xossalari bilan bevosita bog'liq. Uglerodning eng muhim allotrop shakli bo'lgan olmos juda mustahkam kristall panjaraga ega bo'lib, shu sababli u yuqori qattqlik talab qilinadigan sohalarda, xususan kesish va burg'ulash asboblari ishlatiladi. Bu holat uglerod atomlarining fazoviy joylashuvi moddaning fizik xossasini belgilashini ko'rsatadi.

Kremniy tabiatda asosan kremniy dioksid (SiO_2) ko'rinishida uchraydi va uning asosida shisha ishlab chiqariladi. Shisha amorf tuzilishga ega bo'lib, shaffoflik va kimyoviy barqarorlik kabi xossalarga ega. Shu sababli u qurilish, laboratoriya jihozlari va maishiy buyumlarda keng qo'llaniladi. Bu kremniy birikmalarining sanoatdagi ahamiyatini va ularning tuzilishi bilan bog'liq xossalari ifodalaydi.

Germaniy yarim o'tkazgich element bo'lib, elektr o'tkazuvchanligi tashqi ta'sir (yorug'lik yoki harorat)ga bog'liq ravishda o'zgaradi. Shu xossasi tufayli germaniy fotoapparatlar va optik-elektron qurilmalarda qo'llaniladi. Bu uning elektronika va zamonaviy texnologiyalardagi muhim o'rini belgilaydi.

Qalay korroziyaga chidamli metall bo'lib, temir buyumlar yuzasini himoya qilishda ishlatiladi. Konserva bankalari qalay bilan qoplanganligi sababli oziq-ovqat mahsulotlari zanglash va oksidlanishdan saqlanadi. Bu qalayning kimyoviy barqarorligi va himoya xossasini amaliy jihatdan ifodalaydi.

Qo'rg'oshin esa yuqori zichlikka ega, yumshoq va oson shakllanadigan metall bo'lib, shu sababli u miltiq o'qlarini

tayyorlashda ishlatiladi. Uning og'irligi va deformatsiyalanish xossasi maqsadli harakat va zarba kuchini ta'minlashga yordam beradi. Bu metall xossalari texnik ehtiyojlarga mos ravishda tanlanishini ko'rsatadi.

Bu bosqichda, ushbu misollar "element-tuzilish-xossa-qo'llanish" tamoyilini yoritib, o'quvchilarda ilmiy kompetensiyalarni shakllantirishga xizmat qiladi hamda kimyo fanining amaliy hayot bilan uzviy bog'liqligini asoslaydi.

Начало формы

4. Elaborate (Kengaytirish): O'quvchilarga yangi bilimlarini yanada chuqurroq o'rganish imkoniyatini berish. Bu bosqichda o'quvchilar o'z bilimlarini turli vaziyatlarda qo'llashadi, masalan, yangi vaziyatlarga moslashtirish, boshqa mavzular bilan bog'lash yoki murakkabroq masalalar yechishni boshlash.

Bu bosqichda o'quvchilarga hayotiy vaziyat orqali mavzu tushuntiriladi.

Masalan, Nima uchun olmos eng qattiq modda hisoblanadi, lekin grafit yumshoq va elektr tokini o'tkazadi degan savol orqali o'quvchilar tuzilish va xossa o'rtasidagi bog'liqlikni tahlil qiladilar.

Muammoli vaziyat: Yoz faslida qishloqdagi suv omboriga yaqin hududda yashovchi aholi ichimlik suvidan g'alati hid kelayotganini sezadi. Suv tashqi tomondan toza ko'rinrsa ham, unda noxush hid va biroz rang o'zgarishi paydo bo'lgan. Mahalliy mutaxassislar suvni laboratoriyada tekshiradi va unda organik ifloslanish hamda gazsimon moddalarning mavjudligini aniqlaydi.

Muammoni hal qilish uchun suvni tozalash tizimiga faollashtirilgan ko'mir filtri o'rnatiladi. Bir necha kun ichida suvning hidi yo'qolib, sifati sezilarli darajada yaxshilanadi.

Savol: Nima uchun faollashtirilgan ko'mir suvdagi hid, rang va zararli gazlarni samarali yo'qotdi, lekin suvning o'zi o'zgarmadi? Bu jarayon qaysi fizik-kimyoviy hodisaga asoslanadi va nima uchun aynan faollashtirilgan ko'mir tanlangan?

Qo'shimcha rivojlantiruvchi savollar:

Agar oddiy ko'mir ishlatilsa, natija qanday bo'lardi?

Nima uchun faollashtirilgan ko'mir "g'ovak" tuzilishga ega bo'lishi muhim?

Bu hodisani yana qayerlarda (tibbiyot, gaz maskalari, sanoat) qo'llash mumkin?

5. Evaluate (Baholash): O'quvchilarning o'zlashtirish darajasini baholash. Bu bosqichda o'quvchilar o'z bilimlarini sinovdan o'tkazadilar, o'qituvchi esa o'quvchilarning tushunishini baholash uchun turli baholash metodlarini, masalan, testlar, savollar, yoki muhokamalarni ishlatadi.

Quyidagi jadvalni to'ldiring va har bir elementning xossasi va qo'llanishi bo'yicha xulosa chiqaring.

Element	Atom raqami	Tabiatda uchrashi	Fizik xossalari (qisqacha)	Kimyoviy faolligi	Asosiy qo'llanishi	Xossa bilan bog'liqlik (izoh)
Uglerod (C)	6	?	?	?	?	?
Kremniy (Si)	14	?	?	?	?	?
Germaniy (Ge)	32	?	?	?	?	?
Qalay (Sn)	50	?	?	?	?	?
Qo'rg'oshin (Pb)	82	?	?	?	?	?

Ushbu maqolada 9-sinf kimyo kursida “Uglerodning fizik va kimyoviy xossalari” mavzusini 5E o'quv modeli asosida tashkil etishning metodik jihatlarini tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, 5E modeli asosida darsni tashkil etish o'quvchilarning faolligini oshiradi, ularni mustaqil izlanishga undaydi hamda “element–tuzilish–xossa–qo'llanish” tamoyilini chuqur anglashga yordam beradi.

Ayniqsa, uglerod va uning allotroplari misolida olib borilgan interfaol topshiriqlar o'quvchilarda ilmiy fikrlash, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish va kompetensiyaviy yondashuv asosida xulosa chiqarish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Shuningdek, 5E modelining Engage, Explore, Explain, Elaborate va Evaluate bosqichlari dars jarayonini izchil va tizimli tashkil etishga xizmat qilib, nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog'lash imkonini beradi. Baholash jarayonida o'zaro baholash va o'zini-o'zi baholash usullarining qo'llanilishi esa o'quvchilarda refleksiya, tanqidiy fikrlash va mustaqil o'qish kompetensiyalarini shakllantiradi. Umuman olganda, mazkur yondashuv kimyo fanini o'qitish samaradorligini oshirishda muhim didaktik vosita bo'lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vazirligi. Umumiy o'rta ta'lim maktablari uchun kimyo o'quv dasturi (7–11-sinflar). Toshkent, 2021.
2. Bybee, R. W. The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness. BSCS Publication, 2009.
3. OECD. PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. OECD Publishing, 2019.
4. Tohirov A.A., Ismatov Sh.R. Kimyo o'qitish metodikasi. Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2020.
5. Dushamov B.A. Zamonaviy pedagogik texnologiyalar va ularni ta'lim jarayonida qo'llash. Toshkent, 2022.
6. Bybee, R. W. et al. The BSCS 5E Instructional Model: Creating Teachable Moments. BSCS, 2006.
7. Ahadov M.Sh. Kimyo ta'limidagi uzviylik va uzluksizlikni takomillashtirish metodikasi. Monografiya.T.: “Imperss Media” 2023.–B.207.
8. Ahadov M.Sh. Kimyoni o'qitishda zamonaviy texnologiyalar.Darslik. Navoiy.:“Navoiy” nashryoti, 2022.–B.350.
9. Ahadov M.Sh. Kimyo o'qituvchilari uchun“dars kataloglari” ni yaratish metodikasi//NamDU ilmiy axborotnomasi. 2021. №8.–B.387-394.(13.00.02; №30).