Ilmiy tadqiqotlar va ularning yechimlari jurnali
Aoka guvohnoma № 323759 ISSN: 3060-4818

"KIMYOVIY BOG‘LANISH TURLARI”NI O‘QITISHDA ZAMONAVIY PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

Sharipov Ilhom Husenovich
Buxoro davlat pedagogika instituti
Aniq va tabiiy fanllar fakulteti
Kimyo fanlari dotsenti, k.f.n.
O‘tkirova Jasmina O‘tkir qizi
Buxoro davlat pedagogika instituti
Aniq va tabiiy fanlar fakulteti
Kimyo ta’lim yo‘nalishi 2-bosqich magistranti
https://doi.org/10.5281/zenodo.23884107

Annotatsiya: Ushbu maqola "Kimyoviy bog‘lanish turlari” mavzusini zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida o‘qitish modeli ishlab chiqish, interfaol metodlar va raqamli ta'lim vositalarining o‘quvchilarning fanga qiziqishi hamda o‘zlashtirish darajasiga ta'siri ilmiy asoslanadi. Kimyo ta’limida o‘quvchilar va talabalar uchun ko‘z oldiga keltirish eng qiyin va mavhum (abstrakt) bo‘lgan mavzulardan biri bu — kimyoviy bog‘lanishdir. Ushbu mavzuni an’anaviy ma’ruza usulida o‘qitish ta’lim samaradorligini pasaytiradi. Shu sababli, kimyoviy bog‘lanish turlarini zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalari yordamida vizuallashtirish va o‘qitish metodikasini takomillashtirish dolzarb vazifa hisoblanadi. Kimyoviy bog‘lanish va uning turlarini (kovalent, ion, metall, vodorod bog‘lanish) o‘qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalar, grafik organayzerlar va 3D modellashtirish dasturlaridan foydalanish metodikasini ishlab chiqish hamda uning samaradorligini amalda isbotlashdan iborat. Kimyoviy bog‘lanish mavzusini interaktiv metodlar ("Klaster", "Venn diagrammasi", "FSMU") va AKT vositalari (kimyoviy jarayonlarni 3D vizuallashtirish) yordamida o‘qitishning pedagogik modelini yaratish.
Kalit so‘zlar: Kimyoviy bog‘lanish, pedagogik texnologiyalar, interaktiv metodlar, vizuallashtirish, 3D modellashtirish, kovalent bog‘lanish, ta’lim samaradorligi, kimyo o‘qitish metodikasi.

Аннотация: Одной из самых абстрактных и сложных для восприятия тем в курсе химии является «Химическая связь». Преподавание этой темы традиционными методами снижает эффективность усвоения материала. В связи с этим актуальной задачей является визуализация типов химической связи с помощью современных педагогических и информационных технологий, а также совершенствование методики её преподавания.Цель исследования: Разработка методики использования современных педагогических технологий, графических органайзеров и программ 3D-моделирования при обучении химической связи и её видам (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), а также экспериментальная проверка её эффективности.Объект исследования: Процесс обучения химии, в частности разделу «Химическая связь», в учреждениях высшего и общего среднего образования.Полученные основные результаты: Разработана педагогическая модель обучения теме «Химическая связь» с использованием интерактивных

методов («Кластер», «Диаграмма Венна», «ПОПС-формула») и средств ИКТ (3D-визуализация химических процессов).

Ключевые слова: химическая связь, педагогические технологии, интерактивные методы, визуализация, 3D-моделирование, ковалентная связь, эффективность обучения, методика преподавания химии

Annotation: One of the most abstract and difficult topics for students to conceptualize in chemistry education is "Chemical Bonding". Teaching this topic through traditional lecture methods reduces learning efficiency. Therefore, visualizing types of chemical bonds using modern pedagogical and information technologies, and improving the teaching methodology is an urgent task.The Purpose of the Research: To develop a methodology for using modern pedagogical technologies, graphic organizers, and 3D modeling programs in teaching chemical bonding and its types (covalent, ionic, metallic, hydrogen bonds), and to experimentally prove its effectiveness.Object of the Research: The process of teaching chemistry, specifically the "Chemical Bonding" section, in institutions of higher and general secondary education.Main Results Obtained: A pedagogical model for teaching the topic of "Chemical Bonding" was created using interactive methods ("Cluster", "Venn Diagram", "PRES formula") and ICT tools (3D visualization of chemical processes).

Keywords: chemical bonding, pedagogical technologies, interactive methods, visualization, 3D modeling, covalent bond, learning efficiency, chemistry teaching methodology.

KIRISH

1.Umumiy o‘rta ta’lim kimyo kursida “Kimyoviy bog‘lanish” mavzusining tutgan o‘rni va tahlili.

Kimyo fani tabiiy fanlar tizimida muhim o‘rin egallaydi. U moddalar tarkibi, tuzilishi, xossalari va ularning o‘zaro aylanish qonuniyatlarini o‘rganadi. Kimyo fanini puxta o‘zlashtirish biologiya, fizika, ekologiya, tibbiyot, farmatsevtika, oziq-ovqat sanoati, qishloq xo‘jaligi hamda zamonaviy texnologiyalarni egallash uchun mustahkam ilmiy asos yaratadi. Shu sababli umumiy o‘rta ta'lim maktablarida kimyo fanini o‘qitish samaradorligini oshirish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biridir.

Amaliyot shuni ko‘rsatadiki, ko‘plab o‘quvchilar ion, kovalent, metall va vodorod bog‘lanishlarini farqlash, elektron formulalarni tuzish hamda bog‘lanish hosil bo‘lish mexanizmini tasavvur qilishda qiyinchiliklarga duch keladilar. An'anaviy tushuntirish usullari har doim ham murakkab nazariy tushunchalarni o‘quvchilar ongida to‘liq shakllantirish imkonini bermaydi. Natijada o‘quvchilarning mavzuni o‘zlashtirish darajasi pasayadi hamda fanga bo‘lgan qiziqishi susayadi.

Shu nuqtai nazardan zamonaviy pedagogik texnologiyalar, jumladan, interfaol metodlar, muammoli ta'lim, hamkorlikda o‘qitish, loyiha usuli, STEAM elementlari, raqamli ta’lim platformalari, virtual laboratoriyalar va multimedia vositalaridan foydalanish ta'lim samaradorligini oshirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Bunday texnologiyalar o‘quvchilarning bilishga bo‘lgan motivatsiyasini kuchaytiradi, mantiqiy va tanqidiy fikrlashini rivojlantiradi, mustaqil ta'lim olish ko‘nikmalarini shakllantiradi hamda nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog‘lash imkonini beradi.Kimyo fani moddalar tarkibi, tuzilishi, xossalari va ularning o‘zaro aylanish qonuniyatlarini o‘rganuvchi fundamental tabiiy fanlardan biri hisoblanadi. Ushbu qonuniyatlarni ilmiy asosda tushuntirishda kimyoviy bog‘lanish

nazariyasi markaziy o‘rin egallaydi. Chunki tabiatda uchraydigan deyarli barcha moddalar atomlarning ma'lum tartibda birikishi natijasida hosil bo‘ladi va bu birikishning sababi kimyoviy bog‘lanishdir. Agar atomlar o‘rtasida bog‘lanish bo‘lmaganida edi, molekulalar, kristallar, biologik makromolekulalar hamda inson hayoti uchun zarur bo‘lgan murakkab moddalarning mavjudligi mumkin bo‘lmas edi. Shu bois kimyoviy bog‘lanish nazariyasi nafaqat kimyoning, balki fizika, biologiya, materialshunoslik, farmatsiya va nanotexnologiyalarning ham asosiy nazariy poydevorlaridan biri hisoblanadi.

Umumiy o‘rta ta'lim maktablari kimyo kursida kimyoviy bog‘lanish mavzusi atom tuzilishi, davriy qonun va kimyoviy elementlarning davriy sistemasi mavzularidan keyin o‘rganiladi. Buning asosiy sababi shundaki, o‘quvchi atom yadrosi, elektron qavatlari, valent elektronlar va elektron konfiguratsiyasini bilmasdan turib kimyoviy bog‘lanishning hosil bo‘lish mexanizmini tushunishi qiyin. Demak, mazkur mavzu oldingi nazariy bilimlarning mantiqiy davomi bo‘lishi bilan birga keyingi barcha mavzular uchun ham tayanch vazifasini bajaradi.Kimyoviy bog‘lanish mavzusi orqali o‘quvchilar quyidagi fundamental savollarga ilmiy javob topadilar:

Nima sababdan atomlar bir-biri bilan birikadi?

Nima uchun ayrim moddalar elektr tokini o'tkazadi, ayrimlari esa o'tkazmaydi?

Nima sababdan natriy metalli yumshoq bo‘lsa, olmos Yer yuzidagi eng qattiq moddalardan biri hisoblanadi?

Suv nima uchun yuqori qaynash haroratiga ega?

Nima sababdan natriy xlorid suvda yaxshi eriydi, parafin esa erimaydi?

Mazkur savollarning barchasi kimyoviy bog‘lanish tabiatini tushunish orqali izohlanadi. Shu sababli ushbu mavzu o‘quvchilarning kimyoviy tafakkurini shakllantirishda muhim metodologik ahamiyat kasb etadi.

2.Mavzuni interfaol metodlar va keys texnologiyalari orqali tashkil etish metodikasi

Interfaol metodlarning maqsadi o‘quvchini darsda shunchaki gapirtirish emas, balki ilmiy mazmun ustida faol fikrlashga majbur qiladigan o‘quv vaziyatini yaratishdir. Kimyoviy bog‘lanish mavzusida interfaollik ayniqsa samarali, chunki bir moddaning xossasini turli model va dalillar bilan izohlash, bog‘ turini asoslash, noto‘g‘ri tasavvurni tahlil qilish va alternativ yechimlarni solishtirish imkoniyati mavjud. Shuning uchun metod tanlashda “qiziqarli bo‘lishi” emas, uning qaysi kognitiv amalni yuzaga keltirishi asosiy mezon bo‘lishi lozim.

“Aqliy hujum” metodini mavzuning kirish qismida qo‘llashda savol aniq bo‘lishi zarur: “Atomlarni bir-biriga nima bog‘lab turadi?” O‘quvchilarning javoblari doskada baholanmasdan qayd etiladi, keyin ular “elektron”, “zaryad”, “energiya”, “barqarorlik”, “tortishish” kabi kategoriyalarga ajratiladi. Dars yakunida shu dastlabki fikrlarga qaytilib, qaysi fikr ilmiy jihatdan aniqlashtirilgani muhokama qilinadi. Bu usul boshlang‘ich konsepsiyalarni aniqlash va refleksiyani tashkil etish funksiyasini bajaradi.

“Klaster” metodida markazga “kimyoviy bog‘lanish” tushunchasi yozilib, undan ion, kovalent, metall va vodorod bog‘lanishlari tarmoqlanadi. Har bir tarmoq “hosil bo‘lish mexanizmi”, “ishtirokchi zarrachalar”, “misol”, “xossa”, “model” kichik tarmoqlariga ajratiladi. Klaster tayyor ma’lumotni ko‘chirish shaklida emas, dars davomida bosqichma-bosqich to‘ldirilsa, o‘quvchining tushunchalar tizimini ko‘rish imkonini beradi.

BBB (“Bilaman – Bilishni xohlayman – Bilib oldim”) jadvali mavzuning boshida va oxirida qo‘llanadi. Birinchi ustun o‘quvchining tayanch bilimini, ikkinchi ustun individual o‘quv ehtiyojini,

uchinchi ustun esa refleksiv natijani ko‘rsatadi. Masalan, o‘quvchi “metall elektr tokini o‘tkazadi” deb bilishi mumkin, ammo “nega?” savolini ikkinchi ustunga yozadi. Darsdan keyin “delokallashgan elektronlar elektr maydon ta’sirida yo‘nalgan harakat qiladi” mazmunidagi ilmiy izoh uchinchi ustunda paydo bo‘ladi. Shu tariqa metod mazmuniy o‘sishni ko‘rinadigan qiladi.

3. Ishlab chiqilgan zamonaviy metodikani dars jarayoniga tatbiq etish va dars ishlanmalari tahlili.

Tajriba guruhidagi darslarning funksional modeli sakkiz qadamdan iborat: 1) boshlang‘ich savol yoki muammoli vaziyat; 2) oldingi bilimni faollashtirish; 3) qisqa ilmiy tushuntirish; 4) 3D yoki virtual model bilan tadqiqot; 5) kichik guruhda keys yoki muammoli topshiriq; 6) individual tabaqalashtirilgan vazifa; 7) formatif baholash va qayta aloqa; 8) refleksiya. Har bir qadam keyingi bosqich uchun ma’lumot beradi. Masalan, exit-ticket natijasi keyingi darsdagi tabaqalashtirishni belgilaydi.

Birinchi dars “Ion bog‘lanish va ion kristall panjara” mavzusiga bag‘ishlanadi. Dars “Nima sababdan osh tuzi qattiq holatda elektr tokini o‘tkazmaydi, eritmada esa o‘tkazadi?” muammoli savolidan boshlanadi. O‘quvchilar dastlab individual taxmin yozadi. Keyin Na va Cl atomlarining valent elektronlari 3D/animatsion model orqali ko‘rsatiladi, elektron almashinuvi yozuvlari bilan ramziy shaklga o‘tkaziladi. So‘ng ionlar kristall panjarada harakatsiz, eritmada esa gidratlangan holda harakatchan bo‘lishi modellashtiriladi.

Mazkur darsda o‘quvchilarga uch darajali vazifa beriladi. A-darajada NaCl va MgO uchun ionlarning zaryadini aniqlash; B-darajada NaCl va MgO ning bog‘lanish kuchini zaryad va masofa nuqtai nazaridan taqqoslash; C-darajada “qaysi modda yuqoriroq erish haroratiga ega bo‘lishi kutiladi va nima uchun?” savolini dalillash talab qilinadi. Shu orqali bir xil konsept turli murakkablik darajasida qayta ishlanadi.

Ikkinchi dars “Kovalent bog‘lanish, qutblilik va molekula geometriyasi” mavzusiga quriladi. molekulalari ketma-ket taqqoslanadi. O‘quvchi avval umumiy elektron juft tushunchasini o‘zlashtiradi, keyin elektrmanfiylik farqi orqali bog‘ qutbliligini tahlil qiladi, so‘ng 3D geometriya yordamida bog‘ qutbliligi bilan butun molekula qutbliligi bir xil tushuncha emasligini anglaydi ni solishtirish konseptual burilish nuqtasi sifatida ishlatiladi.

Uchinchi dars “Metall bog‘lanish va moddalarning xossalari” mavzusida “Nima sababdan elektr simlari misdan tayyorlanadi?” keysiga asoslanadi. Guruhlarga mis, NaCl, olmos va grafit haqidagi qisqa ma’lumotlar beriladi. Ular zarracha turi, elektronlarning holati, elektr o‘tkazuvchanlik va mexanik xossalarni taqqoslaydi. Metall panjarasidagi delokallashgan elektronlar modeli orqali elektr va issiqlik o‘tkazuvchanlik, qatlamlarning siljishi orqali plastiklik izohlanadi.

To‘rtinchi dars “Vodorod bog‘i va molekulalararo ta’sirlar” mavzusiga bag‘ishlanadi. Suv va H_2S qaynash haroratlarining farqi muammoli vaziyat sifatida olinadi. O‘quvchilar faqat molyar massa bilan izohlash yetarli emasligini ko‘radilar va suv molekulalari orasidagi vodorod bog‘larini 3D modelda kuzatadilar. Yakunda “vodorod bog‘i — kovalent bog‘ning bir turi” degan tipik xato maxsus “xatoni top” topshirig‘i orqali tuzatiladi.

Beshinchi mashg‘ulot integrativ takrorlash va loyiha darsi sifatida tashkil qilinadi. “Tuzilishdan xossaga” nomli stansiyalar tashkil etilib, har bir stansiyada boshqa turdagi vazifa beriladi: Lewis formulasi, 3D model, kristall panjara, elektr o‘tkazuvchanlik, eruvchanlik, qaynash harorati va real material tanlash. Guruhlar stansiyalar bo‘ylab almashadi, biroq yakuniy javob har bir o‘quvchi tomonidan individual tarzda yoziladi. Bu usul hamkorlik bilan individual javobgarlikni uyg‘unlashtiradi.

XULOSA

Interfaol metodlar va keys texnologiyasining metodik funksiyasi ham aniqlandi. Aqliy hujum boshlang‘ich tasavvurlarni ochish, klaster tushunchalar tizimini qurish, INSERT metakognitiv o‘qish, BBB o‘quv ehtiyojini aniqlash, Jigsaw o‘zaro o‘qitish, keys esa bilimni real vaziyatga transfer qilish vazifasini bajaradi. Metod tanlashda uning tashqi “qiziqarliligi” emas, o‘quvchi bajaradigan kognitiv amal asosiy mezon bo‘lishi kerak.

Kelgusidagi tadqiqotlarda metodikani ko‘proq maktab va katta tanlanmada sinab ko‘rish, uzoq muddatli bilim saqlanishini tekshirish, turli tayyorgarlik darajasidagi o‘quvchilarga ta’sirini solishtirish, 3D modellashtirishning fazoviy tafakkurga ta’sirini alohida o‘rganish va sun’iy intellekt vositalari bilan ishlashda ilmiy dalillash hamda akademik halollik kompetensiyalarini tadqiq qilish maqsadga muvofiq. Shuningdek, ishlab chiqilgan metodik yondashuvni “Kristall panjaralar”, “Oksidlanish-qaytarilish”, “Organik moddalarning tuzilishi” kabi mavzularga moslashtirish istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi.Umuman olganda, “Kimyoviy bog‘lanish turlari” mavzusini zamonaviy pedagogik va raqamli texnologiyalar asosida o‘qitish o‘quvchini tayyor bilimni qabul qiluvchi subyektdan model yaratuvchi, dalil izlovchi, taqqoslovchi, xulosa chiqaruvchi va bilimini yangi vaziyatga ko‘chiruvchi faol ishtirokchiga aylantirishga qaratilgan. Dissertatsiyada taklif etilgan metodik tizimning asosiy qiymati alohida texnologiyalar ro‘yxatida emas, balki diagnostika, vizuallashtirish, faoliyat, tabaqalashtirish, qayta aloqa va refleksiyani yagona didaktik siklga birlashtirishidadir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasining “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni. O‘RQ-637-son, 23.09.2020.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-5712-son Farmoni. O‘zbekiston Respublikasi xalq ta’limi tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi, 29.04.2019.
3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston strategiyasi. Toshkent: O‘zbekiston, 2021. 464 b.
4. Muslimov N.A., Tolipov U.Q. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. Toshkent: Fan va texnologiya, 2013.
5. Ishmuhamedov R.J., Abduqodirov A.A., Pardaev A.H. Ta’limda innovatsion texnologiyalar. Toshkent: Iste’dod, 2008.
6. Tolipov U.Q., Usmonboeva M. Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari. Toshkent: Fan, 2006.
7. G‘ofurov A.T., Xolmurodov M.T. Kimyo o‘qitish metodikasi. Toshkent: O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2005.
8. Pauling L. The Nature of the Chemical Bond and the Structure of Molecules and Crystals. 3rd ed. Ithaca: Cornell University Press, 1960.
9. Atkins P., de Paula J. Physical Chemistry. 10th ed. Oxford: Oxford University Press, 2014.
10. Housecroft C.E., Sharpe A.G. Inorganic Chemistry. 4th ed. Harlow: Pearson, 2012.
11. Chang R., Goldsby K. Chemistry. New York: McGraw-Hill Education, 2016.
12. Zumdahl S.S., Zumdahl S.A. Chemistry. 9th ed. Boston: Cengage Learning, 2014.
13. Biggs J., Tang C. Teaching for Quality Learning at University. 4th ed. Maidenhead: Open University Press, 2011.
14. Mayer R.E. Multimedia Learning. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
15. Gilbert J.K., Treagust D. Multiple Representations in Chemical Education. Dordrecht: Springer, 2009.