Shunday qilib, talabalarda ijodiy fikrlashni shakllantirishda xalq hunarmandchiligi asosida tashkil etilgan ta'limiy faoliyat yuqori natijalar berdi. Kelgusida bu yondashuvni pedagogik texnologiya sifatida yanada chuqurlashtirish, STEAM modeli asosida takomillashtirish va boshqa fanlar bilan integratsiyalash maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

(1). O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi farmoni Toshkent shahri, 2017-yil 7-fevral PF-4947.

(2). Shomirzayev M. Texnologiya fanini o'qitishda innovatsion pedagogik texnologiyar. Darslik, T., "Тафаккур nashr", 2021.

(3). Shomirzayev M. O'zbek milliy hunarmandchiligida innovatsion jarayonlar. O'quv-uslubiy qo'llanma, T., "Yangi nashr", 2017.

(4). Shomirzayev M. O'zbekiston Respublikasi ijtimoiy-iqtisodiy sohasi rivojlanishida milliy hunarmandchilikning ahamiyati Pedagogik mahorat. Buxoro, 2020, 2-son, 20–26-betlar.

(5). Saidahmedov N. Zamonaviy ta'lim texnologiyalari. Toshkent, "O'qituvchi", 2021.

(6). Torrance, E.P. Torrance Tests of Creative Thinking. Lexington, MA, Personnel Press, 1974.

Oltiyev Azizbek Bayramovich (Navoiy davlat universiteti o'qituvchisi; azizbekolot1993@gmail.com)

HOSILA VA DIFFERENSIAL TUSHUNCHALARI KIMYOVIY JARAYONLARDA TATBIQI

Annotatsiya. *Hosila va differensial tushunchalari kimyoda jarayonning oniy tezligini va tizimning kichik o'zgarishlarga sezgirligini ifodalash uchun asosiy vosita hisoblanadi. Agar integral jarayonning umumiy natijasi (yig'indisi)ni ko'rsatsa, hosila uning ma'lum bir nuqtadagi "shiddati"ni ochib beradi. Oliy ta'lim talabalariga hosila va differensial tushunchalarini o'qitishda mavhum matematik formulalarni real kimyoviy jarayonlar bilan bog'lash juda muhim. Quyida har bir bo'lim uchun talabalar bilan auditoriyada yechish mumkin bo'lgan aniq, bosqichma-bosqich amaliy misollarni taqdim etaman.*

Kalit so'zlar: *hosila, differensial, kimyoviy kinetika, reaksiya tezligi, kimyoviy termodinamika, issiqlik sig'imi, matematik modellashtirish, o'qitish metodikasi, fanlararo integratsiya.*

Олтиев Азизбек Байрамович (преподаватель Навоийского государственного университета; azizbekolot1993@gmail.com)

ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИЙ ПРОИЗВОДНЫХ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ РАСЧЕТОВ В ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Аннотация. *Понятия производной и дифференциала являются основными инструментами в химии для выражения мгновенной скорости процесса и чувствительности системы к малым изменениям. Если интеграл показывает полный результат (сумму) процесса, то производная раскрывает его «интенсивность» в определенной точке. При обучении студентов высших учебных заведений понятиям производной и дифференциала очень важно связывать абстрактные математические формулы с реальными химическими процессами. Ниже я привожу конкретные, пошаговые практические примеры, которые можно решить в классе со студентами по каждому разделу.*

Ключевые слова: *производная, дифференциал, химическая кинетика, скорость реакции, химическая термодинамика, теплоемкость, математическое моделирование, методика преподавания, междисциплинарная интеграция.*

Oltiev Azizbek Bayramovich (teacher at Navoi State University; azizbekolot1993@gmail.com)

APPLICATION OF DERIVATIVE AND DIFFERENTIAL CALCULATION CONCEPTS IN CHEMICAL PROCESSES

Annotation. *The concepts of derivative and differential are the main tools in chemistry for expressing the instantaneous speed of a process and the sensitivity of the system to small changes. If the integral shows the total result (sum) of the process, the derivative reveals its "intensity" at a certain point. When teaching the concepts of derivative and differential to higher education students, it is very important to link abstract mathematical formulas with real chemical processes. Below, I present specific, step-by-step practical examples that can be solved in the classroom with students for each section.*

Keywords: *derivative, differential, chemical kinetics, reaction rate, chemical thermodynamics, heat capacity, mathematical modeling, teaching methodology, interdisciplinary integration.*

Kirish. Matematika barcha aniq va tabiiy fanlarning universal tili bo'lib, tabiatda ro'y berayotgan murakkab jarayonlarni miqdoriy jihatdan tavsiflashga xizmat qiladi. Kimyo fani moddalarning xossalari, ularning o'zgarishi va bu o'zgarishlar bilan bog'liq energiya almashinuvini o'rganar ekan, bu jarayonlarning barchasi vaqt, harorat, bosim kabi o'zgaruvchilarning uzluksiz funksiyalari ko'rinishida namoyon bo'-

ladi. Makroskopik miqyosda o‘lchanadigan kimyoviy kattaliklarni mikroskopik (oniy) darajada tahlil qilish uchun differensial hisobning asosiy elementlari – hosila va differensial tushunchalari qo‘llaniladi.

Agar algebraik usullar jarayonning faqat boshlang‘ich va oxirgi holatlarini solishtirish imkonini bersa, differensial hisob jarayonning qanday tezlikda va qanday shiddat bilan borayotganini aniq ko‘rsatib beradi. Masalan, reaksiyaning o‘rtacha tezligi $\frac{\Delta C}{\Delta t}$ yordamida hisoblansa, uning istalgan soniyadagi haqiqiy (oniy) tezligi funksiyadan olingan birinchi tartibli hosila $\frac{dC}{dt}$ orqali ifodalanadi. Ushbu maqolada oliy matematika kursining muhim bo‘limlaridan bo‘lgan hosila va to‘liq differensial tushunchalarining kimyoviy kinetika, termodinamika va elektrokimyo sohalaridagi amaliy tadbiqlari kompleks tahlil qilinadi. Shuningdek, mavzuni talabalarga tushuntirishda samarali bo‘lgan algoritmik yondashuvlar va o‘qitish metodikasining o‘ziga xos xususiyatlari ochib beriladi.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Kimyo ta’limida matematik usullarni qo‘llash va fanlararo bog‘liqlikni o‘rganish masalasi uzoq vaqtdan beri ko‘plab olimlar va pedagoglarning diqqat markazida bo‘lib kelmoqda. Ushbu maqolada keltirilgan muammoni tahlil qilishda bir necha yo‘nalishdagi adabiyotlarga tayanildi.

Birinchidan, matematik bilimlarning nazariy asoslari va differensial hisob qoidalari N.S.Piskunovning klassik darsliklarida fundamental tarzda bayon etilgan. Ushbu manba hosila va differensialning matematik tabiatini tushunishda tayanch bo‘lib xizmat qilsa-da, undagi misollar asosan sof matematik xarakterga ega ekanligi aniqlandi [1].

Ikkinchidan, matematikani aynan kimyoviy jarayonlarga tadbiq etish masalasi V.V.Eremin tomonidan keng tadqiq etilgan. Uning ishlarida kimyoviy masalalarni matematik modellashtirishning zamonaviy usullari keltirilgan bo’lib, bu bizning tadqiqotimizda oniy tezlik va xatoliklar nazariyasini asoslashda muhim rol o‘ynadi [2].

Uchinchidan, fizik-kimyoviy jarayonlarning dinamik tabiatini tushuntirishda A.G.Stromberg va D.P. Lelman hamda xalqaro miqyosda tan olingan P.Atkins kabi mualliflarning asarlari tahlil qilindi. Ushbu adabiyotlarda kimyoviy kinetika va termodinamika qonuniyatlarining differensial shakllari (Arrhenius tenglamasi, Gibbs energiyasi hosilalari) batafsil yoritilgan [4].

To‘rtinchidan, ushbu murakkab mavzularni talabalarga yetkazishning metodik jihatlari N.G’. Rahmatullayev va H.T.Omonovlarning ishlarida o‘z aksini topgan. Ularning ta’lim metodikasiga oid qarashlari bizning maqolamizdagi “metodik xulosa” va “algoritmik yondashuv” qismlarini shakllantirishga turtki bo‘ldi. Shuningdek, mahalliy olimlardan M.I.Ismoilovning darsliklarida oliy matematikaning kimyo va biologiya yo‘nalishlari uchun maxsus moslashtirilgan tadbiqlari va B.A.Tursunovaning “Oliy matematika” kabi o‘quv qo‘llanmalari o‘rganildi [5–8].

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, garchi adabiyotlarda nazariy ma’lumotlar yetarli bo‘lsa-da, talabalarda hosila va differensialning “kimyoviy ma’nosi”ni shakllantirishga qaratilgan amaliy, bosqichma-bosqich yechimga ega metodik qo‘llanmalar hali ham yetishmaydi. Ushbu maqola aynan shu bo‘shliqni to‘ldirishga, ya’ni nazariy bilimlarni aniq laboratoriya va hisob masalalari bilan uzviy bog‘lashga qaratilgan.

Mavzuning dolzarbligi. Zamonaviy ta’lim tizimida oliy o‘quv yurtlari talabalarini tayyorlashda fanlararo uzviylikni ta’minlash eng muhim pedagogik vazifalardan biri hisoblanadi. Odatda, oliy matematika kursida o‘qitiladigan “Hosila” va “Differensial” tushunchalari talabalar tomonidan faqat mavhum formulalar yoki funksiyalarni tekshirish vositasi sifatida qabul qilinadi. Biroq kimyo qonuniyatlari statik emas, balki doimiy harakat va o‘zgarishlarga asoslangan dinamik jarayonlardir.

Kimyoviy kinetikada modda konsentratsiyasining vaqt bo‘yicha o‘zgarishi ($v = \pm\frac{dC}{dt}$), termodinamikada entropiya va entalpiyaning haroratga bog‘liqligi yoki eksperimental o‘lchovlardagi mutlaq xatóliklarni baholash (dP, dV) bevosita differensial hisob aparatini talab etadi. Shunga qaramay, kimyo yo‘nalishi talabalarida matematik bilimlarni aniq kimyoviy-fizik muammolarni yechishga tatbiq etish ko‘nikmasi yetarlicha shakllanmagan. Shu sababli hosila va differensial tushunchalarining kimyoviy jarayonlardagi fizik ma’nosini ochib berish, ularni laboratoriya amaliyoti bilan bog‘lash va shu orqali talabalarda matematik modellashtirish kompetensiyasini rivojlantirish ushbu tadqiqot mavzusining ilmiy hamda amaliy jihatdan o‘ta dolzarb ekanligini belgilaydi.

Quyida ushbu mavzuning matematik bilimlarni berish jarayonida muhim bo’lgan kimyodagi eng muhim tadbiqlarini tizimlashtirilgan holda ko‘rib chiqamiz.

Kimyoviy kinetika. Reaksiya tezligi. Kimyoviy kinetikada hosila tushunchasining fizik ma'nosi to'g'ridan to'g'ri reaksiya tezligiga teng. Kinetikada hosila yordamida biz jarayonning istalgan soniyasidagi (oniy) tezligini topishimiz mumkin.

Oniy tezlik: Modda konsentratsiyasining (C) vaqt (t) bo'yicha hosilasi reaksiya tezligini beradi:

$$v = \pm\frac{dC}{dt}$$

Belgilar mazmuni. Hosila oldidagi minus belgisi reagentlarning (reagentlar – kimyoviy reaksiya natijasida boshqa moddalar (mahsulotlar)ga aylanadigan dastlabki moddalardir) kamayishini, musbat belgi esa mahsulotlarning hosil bo'lish tezligini bildiradi.

Geometrik talqin. Reaksiya grafigining ma'lum nuqtasiga o'tkazilgan urinmaning burchak koeffitsiyenti $(tg\alpha)$ aynan o'sha vaqtdagi oniy tezlikdir.

Amaliy masala. Vodorod peroksidining (H_2O_2) parchalanish reaksiyasida uning konsentratsiyasi vaqt o'tishi bilan $C = 0.8 \cdot e^{-0.05t}$ (mol/l) qonuniyat asosida o'zgarmoqda (bu yerda t — minutlarda). Reaksiyaning 10-minutdagi oniy tezligini aniqlang.

Yechish bosqichlari:

1. Hosila olish (Tezlik funksiyasini tuzish): Reaksiya tezligi konsentratsiyaning vaqt bo'yicha olingan birinchi tartibli hosilasiga (manfiy ishora bilan) teng:

$$v = -\frac{dC}{dt} = -\frac{d}{dt}(0.8 \cdot e^{-0.05t})$$

2. Differensiallash qoidasini qo'llash (Eksponenta):

$$v = -0.8 \cdot (-0.05) \cdot e^{-0.05t} = 0.04 \cdot e^{-0.05t}$$

3. Qiymatni o'rniga qo'yish $(t = 10)$:

$$v(10) = 0.04 \cdot e^{-0.05 \cdot 10} = 0.04 \cdot e^{-0.5} \approx 0.04 \cdot 0.606 \approx 0.024\, mol/(1 \cdot min)$$

Metodik xulosa: Talaba hosila yordamida reaksiya tezligi doimiy emasligini, balki vaqt o'tishi bilan (konsentratsiya kamaygani sari) pasayib borishini matematik isbotlaydi.

Kimyoviy termodinamika. Issiqlik sig'imi va holat funksiyalari. Termodinamikada hosila (ayniqsa, xususiy hosila) tizim parametrlarining bir-biriga bog'liqligini tavsiflaydi. Termodinamikada hosila bitta parametrning ikkinchisiga qanchalik ta'sir qilishini (sezgirligini) ko'rsatadi.

Issiqlik sig'imi: Entalpiyaning (H) harorat (T) bo'yicha hosilasi o'zgarmas bosimdagi issiqlik sig'imini beradi:

$$C_p = \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_P$$

Gibbs energiyasi. Tizimning barqarorligini aniqlashda Gibbs energiyasining (G) harorat va bosim bo'yicha hosilalari entropiya va hajmni hisoblash imkonini beradi:

$$V = \left(\frac{\partial G}{\partial P}\right)_T \; va \; S = -\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_P$$

Amaliy masala: Ma'lum bir organik gazning entalpiyasi haroratga bog'liq ravishda $H(T) = 4500 + 35T + 0.02T^2$ (J/mol) ko'rinishida o'zgaradi. Ushbu gazning $300\ K$ haroratdagi o'zgarmas bosimdagi issiqlik sig'imini (C_p) hisoblang.

Yechish bosqichlari:

1. Bog'liqlikni aniqlash: Issiqlik sig'imi entalpiyaning harorat bo'yicha hosilasi ekanligini yozib olamiz:

$$C_p = \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_P$$

2. Ko'phaddan hosila olish:

$$C_p = \frac{d}{dT}(4500 + 35T + 0.02T^2) = 0 + 35 + 0.02 \cdot 2T = 35 + 0.04T$$

3. Qiymatni hisoblash $(T = 300)$:

$$C_p = 35 + 0.04(300) = 35 + 12 = 47\, J/(mol \cdot K)$$

Metodik xulosa. Agar bu masalaning teskarisi ko'rib chiqilsa (issiqlik sig'imidan entalpiyaga o'tish), talabalar yig'indining integral qoidasidan foydalanish zarurati yuzaga kelishini anglaydilar (hosila va integral uzviy bog'langan).

Elektrokimyo. Oniy tok kuchi va zaryad funksiyasi. Elektroliz jarayonlaridagi parametrlar doimo vaqtga nisbatan differensiallanadi.

Elektroliz jarayonlarida zaryadning (q) vaqt bo‘yicha hosilasi zanjirdagi oniy tok kuchini ifodalaydi:

$$I(t) = \frac{dq}{dt}$$

Agar bizga tok kuchining vaqtga bog‘liqlik funksiyasi berilgan bo‘lsa, bu funksiya zaryad funksiyasidan olingan hosiladir. Uni qayta integrallash orqali biz o‘tgan umumiy zaryad va modda massasini topamiz.

Amaliy masala. Laboratoriyada $AgNO_3$ eritmasini elektroliz qilishda elektroddan o‘tayotgan jami zaryad miqdori (q) quyidagi parabolik funksiya bilan ifodalangan:

$$q(t) = 0.5t^2 + 2t + 0.1 \text{ (Kulon)}$$

(bu yerda t sekundlarda)

Elektroliz boshlangandan 5 soniya o‘tgach, zanjirdagi oniy tok kuchini (I) aniqlang.

Yechish bosqichlari:

1. Hosila qoidasini yozish: Tok kuchi vaqt birligi ichida o‘tgan zaryad miqdori bo‘lgani uchun:

$$I(t) = \frac{dq}{dt}$$

2. Darajali funksiyadan hosila olish:

$$I(t) = \frac{d}{dt}(0.5t^2 + 2t + 0.1) = (0.5 \cdot 2)t + 2 + 0 = 1t + 2$$

3. Hosilaning qiymatini hisoblash $(t = 5)$:

$$I(5) = 1(5) + 2 = 7\ A$$

Metodik xulosa. Bunga qadar zaryaddan $(\int Idt)$ massani topgan bo‘lsak, endi massaning oniy holatidan $\left(\frac{dq}{dt}\right)$ jarayon qanday intensivlikda borayotganini ko‘rsatamiz.

Differensialning amaliy ahamiyati (Xatoliklar nazariyasi). Kimyoviy tajribalarda differensial, ko‘pincha, mutloq xatolikni hisoblashda qo‘llaniladi. Laboratoriyada to’liq differensial eksperimental xatolikni baholash uchun mislsiz vositadir.

Kichik o‘zgarishlar. Agar biror kimyoviy kattalik (masalan, bosim P) boshqa kattaliklarga bog‘liq bo‘lsa, uning to‘liq differensiali tajriba xatoligini baholashga yordam beradi:

$$dP = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V dT + \left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T dV$$

Amaliy masala. Ideal gaz tenglamasi $(PV = nRT)$ asosida 1 mol gaz uchun $300\ K$ da hajmi $24.6\ L$ bo‘lganda bosimni (P) hisoblamoqchimiz $(R \approx 0.082)$. Agar hajm o‘lchashda termometr $dT = \pm 1\ K$ va byuretka $dV = \pm 0.1\ L$ xatolik bersa, umumiy hisoblangan bosimdagi eng katta xatolikni (dP) differensial yordamida baholang.

Yechish bosqichlari:

1. Funksiyani shakllantirish. Tenglamani bosim bo‘yicha yechamiz: $P = \frac{RT}{V}$.

2. To‘liq differensial tuzish. Bosim harorat va hajmga bog‘liq bo‘lganligi uchun uning to‘liq differensiali:

$$dP = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V dT + \left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T dV$$

3. Xususiy hosilalarni hisoblash:

$$\frac{\partial P}{\partial T} = \frac{\partial}{\partial T}\left(\frac{RT}{V}\right) = \frac{T}{V};\ \frac{\partial P}{\partial T} = \frac{\partial}{\partial T}\left(\frac{RT}{V}\right) = -\frac{RT}{V^2}$$

4. Xatolik formulasini tuzish (mutlaq kattalik olamiz, xatolar qo‘shilishi mumkinligi sababli):

$$|\Delta P| \approx |dP| = \left|\frac{R}{V}\right| |dT| + \left|\frac{RT}{V^2}\right| |dV|$$

5. Son qiymatlarini qo’yish $(T = 300, V = 24.6, R = 0.082, dT = 1, dV = 0.1)$:

$$|dP| = \frac{0.082}{24.6} \cdot 1 + \frac{0.028 \cdot 300}{24.6^2} \cdot 0.1 = \frac{0.082}{24.6} + \frac{24.6}{605.16} \cdot 0.1 \approx\approx 0.0033 + 0.0040 = 0.0073\ atm$$

Metodik xulosa. Talabaga xususiy hosila orqali haroratdagi xatolik (dT) bilan hajmdagi xatolik (dV) yakuniy natijaga qanday “ko‘tarilib” ta’sir qilishi isbotlab beriladi. Bu amaliy darslarda o‘lchov asboblariga nisbatan tanqidiy yondashishni o‘rgatadi.

Xulosa. Hosila va differensial tushunchalarini “Kimyo” fani doirasida o‘qitish shunchaki hisoblash amallarini bajarishdan iborat emas, balki talabada jarayonlarning uzluksiz o‘zgarishini ko‘ra olish imkonini

beruvchi ilmiy dunyoqarashni shakllantirishdir. Tadqiqot va tahlillar shuni ko‘rsatadiki, matematik tushunchalarni sof kimyoviy amaliyot (kinetika, termodinamika, xatoliklar nazariyasi) orqali tushuntirish quyidagi muhim natijalarni beradi:

1. Fizik-kimyoviy mohiyatni anglash. Talaba hosilaning shunchaki qoida emas, balki reaksiya tezligi, issiqlik sig‘imi yoki tok kuchi kabi aniq fizik parametrlar ekanligini chuqur idrok etadi.

2. Eksperimental xatoliklarni boshqarish. To‘liq differensial aparatini qo‘llash orqali talabalar laboratoriya tajribalarida o‘lchov asboblarining xatoliklari yakuniy natijaga qanday ta’sir qilishini matematik asoslab, hisoblay oladilar.

3. Tahliliy fikrlash. Differensial modellar orqali tizimning bitta parametrini o‘zgartirish qolganlariga qanday ta’sir qilishini oldindan tassavur qilish ko‘nikmasi rivojlanadi.

Shunday qilib, oliy ta’lim tizimida kimyo va matematika fanlarining uzviyligini ta’minlash zamonaviy, raqobatbardosh va keng qamrovli tahlil qobiliyatiga ega bo‘lgan mutaxassislarni tayyorlashning asosiy kalitidir. Ushbu maqolada taklif etilgan metodik yondashuvlar o‘quv jarayoniga tatbiq etilishi orqali talabalarning fanni o‘zlashtirish samaradorligini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

(1). Пискунов Н.С. (2001). Дифференциал ва интеграл ҳисоб (олий ўқув юртлари учун дарслик). Тошкент, “Ўқитувчи” (matematik apparat va teoremalar asosi uchun).

(2). Еремин В.В. (2012). Математика в химии. Москва, МЦНМО (Matematikani kimyoviy jarayonlarga tatbiq etishning zamonaviy usullari bo‘yicha tayanch manba).

(3). Стромберг А.Г., Лельман Д.П. (2009). Физическая химия. Москва, “Высшая школа” (Kimyoviy kinetika va termodinamikada differensial tenglamalarni qo‘llash qoidalari uchun).

(4). Atkins P., de Paula J. (2014). Physical Chemistry (10th ed.). Oxford, Oxford University Press (Jahon standartlariga mos zamonaviy fizik-kimyoviy jarayonlar tahlili).

(5). Раҳматуллаев Н.Ғ., Омонов Ҳ.Т., Миркомилов Ш.М. (2013). Кимё ўқитиш методикаси. Тошкент, “Молия-иқтисод” (Pedagogik yondashuv va talabalarga tushuntirish metodikasi uchun).

(6). Daniels F., Alberty R.A. (2004). Physical Chemistry. John Wiley & Sons. (Matematik modellashtirish va qonuniyatlarni ifodalash bo‘yicha).

(7). Исмоилов М.И., ва бошқ. (2018). Олий математиканинг кимё ва биологиядаги татбиқлари. Тошкент, “Университет” (Mahalliy ta’lim tizimidagi fanlararo bog‘lanishlarni asoslash uchun).

(8). Tursunova Barno Abdiyevna. (2022). Oliy matematika. Termiz, o‘quv qo‘llanma, 1-qism (universitetlarning kimyo ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun).

Файзиева Холида Асадовна (преподаватель кафедры физики факультета физики, математики и информационных технологий Бухарского государственного университета; fayziyevaxolida7@gmail.com, x.a.fayziyeva@buxdu.uz)

РОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ВЕБ-ПЛАТФОРМ И ИХ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МЕХАНИКИ

Аннотация. *Данная статья посвящена изучению роли и эффективности современных веб - платформ, используемых в преподавании механики. Современные технологии вносят глубокие изменения в образовательный процесс и способствуют трансформации традиционных методов обучения. Полученные результаты подчеркивают необходимость эффективной интеграции цифровых платформ в преподавание данного предмета.*

Ключевые слова: *механика, веб-платформы, цифровое образование, дистанционное обучение, образовательные технологии, интерактивные методы.*

Fayziyeva Xolida Asadovna (Buxoro davlat universiteti Fizika-matematika va axborot texnologiyalari fakulteti “Fizika” kafedrasi o‘qituvchisi; fayziyevaxolida7@gmail.com, x.a.fayziyeva@buxdu.uz)

MEXANIKANI O‘QITISH JARAYONIDA ZAMONAVIY VEB-PLATFORMALARNING ROLI VA PEDAGOGIK SAMARADORLIGI

Annotatsiya. *Ushbu maqolada mexanikani o‘qitishda qo‘llaniladigan zamonaviy veb-platformalarning roli va samaradorligi o‘rganiladi. Zamonaviy texnologiyalar ta’lim jarayonini tubdan o‘zgartirib, an’anaviy o‘qitish usullarining o‘zgarishiga hissa qo‘shmoqda. Natijalar raqamli platformalarni ushbu fanni o‘qitishga samarali integratsiya qilish zarurligini ta’kidlaydi.*

Kalit so‘zlar: *mexanika, veb-platformalar, raqamli ta’lim, masofaviy ta’lim, ta’lim texnologiyalari, interaktiv usullar.*