

BO'LAJAK FIZIKA O'QITUVCHILARINING KASBIY KOMPETENSIYALARINI 3C+1E MODELIDA RIVOJLANTIRISH METODIKASI

Ushbu maqolada bo'lajak fizika o'qituvchilarining kasbiy kompetensiyalarini zamonaviy 3C+1E modeli asosida rivojlantirish metodikasi, shu orqali talim sifatini oshirish hamda samaradorlikka erishish imkoniyatlari ochib berilgan.

Kalit so'zlar: zamonaviy yondashuv, 3C+1E modeli, XXI asr ko'nikmalari, 4K yondashuv, kreativlik, kommunikativlik, kollaboratsiya, kritik fikrlash, Phyphox mobil ilovasi.

МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ 3C+1E

В данной статье представлена методология развития профессиональных компетенций будущих учителей физики на основе современной модели 3C+1E, что позволит повысить качество образования и добиться эффективности.

Ключевые слова: современный подход, модель 3C+1E, навыки XXI века, 4K-подход, креативность, коммуникативность, коллаборация, критическое мышление, Мобильное приложение Phyphox.

METHODOLOGY FOR DEVELOPING THE PROFESSIONAL COMPETENCIES OF FUTURE PHYSICS TEACHERS BASED ON THE 3C+1E MODEL

This article presents a methodology for developing the professional competencies of future physics teachers based on the modern 3C+1E model, thereby improving the quality of education and achieving efficiency.

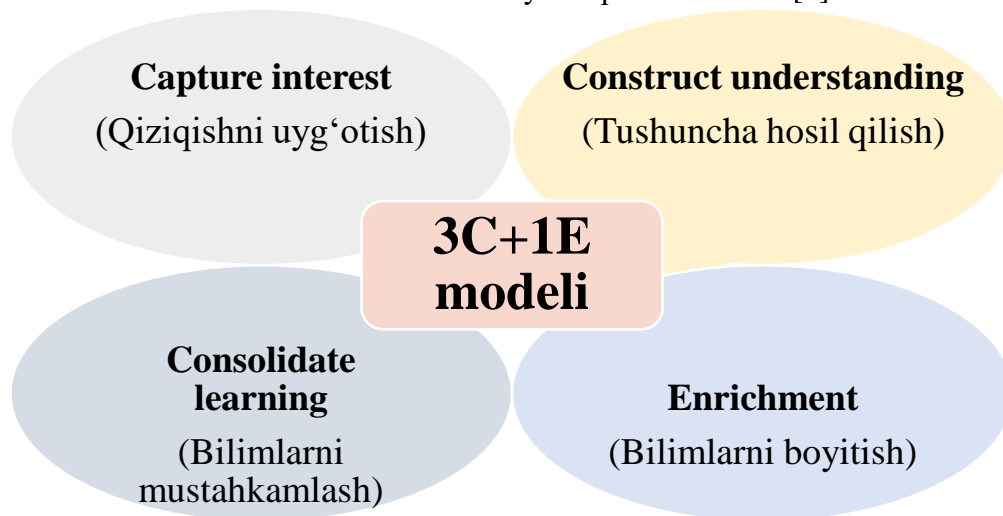
Keywords: modern approach, 3C+1E model, 21st century skills, 4K approach, creativity, communication, collaboration, critical thinking, Phyphox mobile app;

Bugungi kunda ta'lim tizimida olib borilayotgan tub islohotlar zamirida bo'lajak fizika o'qituvchilarning kasbiy kompetensiyalarini xalqaro talablarga mos tarzda shakllantirishdir. Fizika fanining murakkabligi, nazariy va eksperimental tafakkurni uyg'unlashtirish zaruriyati o'qituvchidan nafaqat fizika faniga oid bilimlar, balki zamonaviy pedagogik texnologiyalar, baholash tizimlari va o'quvchilarda ilmiy tafakkurni shakllantirish ko'nikmalarini talab qiladi.

Zamonaviy ta'lim jarayonida bo'lajak o'qituvchining kasbiy kompetensiyasini rivojlantirish nazariy bilan amaliyot ug'inligidan tashqari formulani 3C+1E modeli orqali muammoli vaziyatga aylantira olish hamda mobil qurilma datchiklari yordamida o'quvchilarga kashf qildira olish qobiliyatidir. An'anaviy fizik praktikum mashg'ulotlarida talabalarga asosan qat'iy algoritimga asoslangan, oldindan natijasi ma'lum bo'lgan "tayyor yo'riqnomalar" beriladi. Biroq, raqamli avlod (Digital Natives) o'quvchilari bilan ishlashga tayyorlanayotgan bo'lajak mutaxassislar uchun bunday yondashuv o'z samarasini yo'qotgan. [1,2]

Shu sababli, mazkur maqola doirasida biz Phyphox mobil ilovasi va empirik jadvallar tizimidan faqatgina o'lchov vositasi sifatida emas, balki bo'lajak o'qituvchilarning metodik fikrlashini charxlovchi "pedagogik trenajyor" sifatida foydalanishni taklif etamiz. Ushbu trenajyor talabani passiv kuzatuvchidan interaktiv dars boshqaruvchisiga (fasilitatorga) aylantiradi va 3C+1E modelining barcha bosqichlarini amaliyotda sinab ko'rish imkonini beradi.

O'quvchilarning tadqiqotchilik va ilmiy tahlil qilish ko'nikmalarini shakllantirishga bevosita yordam beradigan zamonaviy yondashuvlardan biri sifatida 3C+1E modelini keltirishimiz mumkin. 3C+1E modeli to'rtta asosiy bosqichdan iborat. [3]



1-rasm. 3C+1E modeli bosqichlari

Ushbu model o'quvchilarda XXI asr ko'nikmalarini shakllantirishda asosiy omil bo'lib xizmat qiladi.

Hozirgi kunda bo'lajak o'qituvchilarning oldida turgan dolzarb muammolardan biri o'quvchilarda XXI asr ko'nikmalarini shakllantirish va hozirgi zamon talablariga mos mutaxassisliklarini o'zlashtira olish qobiliyatiga ega kadrlarni tayyorlashdan iborat.

Bu modelni pedagogika oliy ta'lim muassasalari ta'lim jarayoniga tatbiq etish orqali talabalarda kommunikativlik, kreativlik, kollaboratsiya va kritik fikrlash ko'nikmalarini shakllantirish imkoniyati yaratiladi. Bu esa bo'lajak fizika o'qituvchilarining kasbiy kompetensiyalarining tarkibiy qismlari xususan;

ta'lim jarayonini rejalashtirish, baholash va qayta aloqani o'rnatish;

talabalarda fanga nisbatan motivatsiyani shakllantirish;

o'z fanini mukammal bilishi;

ta'lim muhitiga yangilik kiritishi kabilarning rivojlanishiga yordam beradi. Bu kompetensiyalarga ega bo'lajak fizika o'qituvchilari o'z kasbiy faoliyatida talabalarni;

muammoga nisbatan kreativ fikrlash;

axborotlar bilan ishlay olish;

bilimlarni hayotiy vaziyatlarda qo'llay olish;

xalqaro baholash dasturlari reytingida mamlakatimiz ta'lim tizimining yuqori saviyada ekanligini ko'rsatadigan kadrlar qilib tarbiyalaydilar. [4]

Quyida "Phyphox" mobil ilovasi orqali 3C+1E modeli (tadqiqotchilikka asoslangan ta'lim texnologiyasi) asosida tashkil etish metodikasi yordamida bo'lajak o'qituvchilarining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga yo'naltirilgan dars ishlanma yoritilgan. Ushbu dars ishlanmada auditoriyada an'anaviy o'lchov asboblardan foydalanmasdan "Phyphox" mobil ilovasi orqali ikkita smartfon yordamida "Mexanik to'lqinlar. Tovush hodisalarini o'rganish" seminar mashg'ulotida 3C+1E modelini tatbiq etish orqali tovush tezligini o'lchash namunasi keltirilgan.

Seminar mashg'uloti: Mexanik to'lqinlar. Tovush hodisalarini o'rganish

Seminar mashg'ulotining maqsadi: Havodagi tovush tezligini o'lchash.

Kerakli jihozlar: Ikkita smartfon, o'lchov lentasi.

Nazariy qism

Tovush tezligi — bu tovush to'lqinlarining muhit bo'ylab tarqalish tezligidir. Tovush vakuumda tarqalmaydi, u faqat gaz, suyuqlik va qattiq jismlarda tarqaladi. Tovush tezligi muhitning turi va haroratiga bog'liq bo'lib, u qattiq jismlarda eng katta, gazlarda esa eng kichik tezlikda tarqaladi. Tovushning havo (20°C) dagi tezligi taxminan 343 m/s ga teng bo'ladi. Suvda

66 taxminan 1500 m/s, po‘latda esa 5000 m/s dan ortiq bo‘lishi mumkin. Tovush tezligi quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$v = \frac{s}{t} \quad (1)$$

bu yerda, v — tovush tezligi (m/s), s — bosib o‘tilgan masofa (m), t — vaqt (s).

Tovush tezligi — tovushning muhitda tarqalish tezligi bo‘lib, havoda normal sharoitda taxminan 343 m/s ni tashkil etadi. Tovush tezligini aniqlash laboratoriya mashg‘ulotini ta’lim muassasalarida bajarishda jihozlar yetishmovchiligi mavjud bo‘lgan sharoitda Phyphox ilovasi orqali oson va qiziqarli holatda o‘tkazish imkoniyati mavjud. Tajriba ikkita talaba orqali va tinch joyda bajarilishi zarur.

Ishni bajarish tartibi:

1. Ikkala smartfonda ham Phyphox ilovasi bo‘lishi kerak, uni Google Play market yoki App store orqali bepul yuklab olish imkoniyati mavjud.

2. Ikkala smartfonda ham “Acoustic Stopwatch” (Akustik sekundomer) funksiyasini oching va o‘lchovni boshlang.

3. Atrofdagi shovqinlar smartfon sekundomerlarni tasodifan ishga tushirib yubormasligi uchun “threshold” qiymatini oshiring (kamida 0.8 ga qo‘ying).

4. So‘ngra smartfonlarni bir-biridan d masofada joylashtiring va o‘lchov lentasi yordamida o‘lchangan natijalarni jadvalga kiriting.

5. Har bir eksperimentchi smartfonidan sekundomerlarni nollashi (*reset*) kerak.

6. Birinchi eksperimentchi qarsak chalgan vaqtda uning yonida turgan smartfon sekundomeri ishga tushadi va tovush tezlik bilan tarqalib d masofani bosib o‘tib ikkinchi smartfonni Δt vaqt kechiktirib ishga tushiradi (t_1).

7. Shu vaqtda ikkinchi smartfon sekundomeri kechikib ishga tushadi va ikkinchi eksperimentchi qarsak chalib sekundometrni to‘xtatishi kerak (t_2). Bu safar ikkinchi smartfon darhol to‘xtaydi, birinchisi esa xuddi o‘sha kechikish vaqti Δt bilan to‘xtaydi.

$$\Delta t = t_1 - t_2$$

8. Ikkala sekundomerda o‘lchagan vaqtlar o‘rtasidagi farq kechikish vaqtining ikki barobariga teng bo‘ladi va 2 – formula orqali tovush tezligini topish mumkin.

$$v = \frac{2d}{\Delta t} \quad (2)$$

9. Olingan natijalarni jadvalga kiriting hamda tovush tezligini aniqlang.

Ushbu amaliy topshiriqni talabalarga bajartirishda 3 ta topshiriq ko‘rinishida berish mumkin.

1 – topshiriq. Tovush tezligining masofaga bog‘liqligi ($v = f(d)$) ni o‘rganish. Bu topshiriqda harorat o‘zgarmas bo‘lgan holda masofaning o‘zgarishi bilan tovush tezligining qiymatini 1 – jadvalga yozib oling.

(Eslatma: Bu yerda o‘lchashlar orqali tovush tezligining masofaga bog‘liq emasligini tasdiqlash va dasturdagi tasodifiy xatoliklarni tahlil qilish nazarda tutiladi).

1 – jadval

Tovush tezligining masofaga bog‘liqligi ($v = f(d)$)

№	$T = \text{const}$	t_1 (sek)	t_2 (sek)	Δt (sek)	d (m)	v (m/s)	ε (%)
1	25°C	0.824	0.797	0.027	5	370.3	
2		0.915	0.861	0.0539	10	371.05	
3		1.123	1.0418	0.0812	15	369.458	
O‘rt..							

2 – topshiriq. Tovush tezligining haroratga bog‘liqligi ($v = f(T)$) ni o‘rganish. Bu topshiriqda masofa o‘zgarmas bo‘lgan holda haroratning o‘zgarishi bilan tovush tezligining qiymatini 2 – jadvalga yozib oling.

Tovush tezligining haroratga bog'liqligi ($v = f(T)$)

№	d=const (m)	T (°C)	t ₁ (sek)	t ₂ (sek)	Δt (sek)	v _{eks} (m/s)	v _{naz} (m/s)
1	15	10	0.785	0.696	0.089	337.1	337.4
2		20	0.840	0.753	0.087	344.8	343.4
3		30	0.912	0.826	0.086	348.8	349.5
O'rt..							

(Izoh: $v_{naz} = 331.3 + 0.606 \cdot T$ formulasi asosida hisoblanib, smartfondan olingan v_{eks} natija bilan solishtiriladi).

3 – topshiriq. Shamol yo'nalishining tovush tarqalish tezligiga ta'sirini o'rganish. Bu topshiriqda masofa va harorat o'zgarish bo'lgan holda, ochiq havoda shamol yo'nalishida va unga qarshi bo'lgan holatlardagi tovush tezligining qiymatini 3 – jadvalga yozib oling.

3 – jadval

Shamol yo'nalishining tovush tarqalish tezligiga ta'siri

№	Shamol tezligi v _{shamol} (m/s)	Muhit harorati T (°C)	t ₁ (sek)	t ₂ (sek)	Δt (sek)	d (m)	v _{eksp} (m/s)
1	0	20 °C	0.850	0.734	0.116	20	344.8
2	Shamol yo'nalishida 6		0.825	0.711	0.114		350.8
3	Shamol yo'nalishiga qarshi 8.7		0.830	0.711	0.119		336.1

Loyihalashtirilgan amaliy topshiriqlar majmuasi (tovush tezligining masofa, harorat va shamol yo'nalishiga bog'liqligini o'rganish) shunchaki fizikaviy formulalar yoki o'lchovlar yig'indisi emas, balki bo'lajak o'qituvchilarni innovatsion faoliyatga tayyorlovchi metodik tizim hisoblanadi. Talabalarda ushbu topshiriqlarni mustaqil bajarishi va ularni umumiy o'rta ta'lim maktablarida dars jarayoniga tatbiq etishi, ularda 3C+1E modeliga xos bo'lgan tayanch kasbiy kompetensiyalar tizimli ravishda rivojlanib boradi. [5]

Mazkur zamonaviy modelning ahamiyati shundaki, nafaqat o'quvchilarning fanlar bo'yicha yuksak savodxonligini ta'minlash, balki bo'lajak o'qituvchilar o'z fanlarini hayotiy vaziyatlar bilan bog'lash, tajriba asosida ta'limni tashkil etish, interaktiv va raqamli resurslardan foydalanish, 4K ko'nikmalarini shakllantirish imkoniyatlarini o'rganadilar hamda pedagogika oliy ta'lim mauassasalari ta'lim jarayonida nazariya va amaliyot uyg'unligini kuchaytirish, xalqaro baholash mezonlariga mos kompetensiyalarni shakllantirish, ta'lim jarayonini global standartlarga yaqinlashtirish imkonini beradi.

Ta'lim samaradorligini oshirishda tadbiriq etilayotgan ta'lim texnologiyalari, innovatsion yangi laboratoriya mashg'ulotlari, dasturiy vositalar o'z novbatida talabalarda fanni o'zlashtirishda natijadorlikni oshiradiva kelajakda raqobatbardosh kadrlar tayyorlashda asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Akhmedov A.A., Soliyeva N. A. Fizika darslarida talabalarning fanga oid kompetensiyalarini mobil dasturlar orqali shakllantirish. "Pedagogik akmeologiya" xalqaro ilmiy-metodik jurnal. №4(6) 2023.– B. 19 – 22.; 19 – 22 b.

2. Soliyeva N.A. Bo'lajak fizika fani o'qituvchilarini kasbiy kompetensiyalarini takomillashtirish samaradorligi. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Navoiy. 2025. – B. 545 – 547.; 545 – 547 b.

3. Soliyeva N.A. The Role of Modern Approaches in Developing the Professional Competencies of Future Physics Teachers. International journal of artificial intelligence. Vol. 6. AQSh. 2026. – B. 1919 – 1923.; 1919 – 1923 b.

4. Soliyeva N.A. Fizika o'qitishda zamonaviy ta'lim texnologiyalardan foydalanish metodikasi Ta'limda pedagogika va amaliy fanlar sohalarini rivojlantirish istiqbollari, muammolar va yechimlar. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Toshkent. 2024. – B. 87 – 92.; 87 – 92 b.

5. Axmedov A.A, Qudratov E. A., Soliyeva N.A. Bo'lajak fizika o'qituvchilar eksperimental kompetentligini rivojlantirishda laboratoriya mashg'ulotlarini takomillashtirishning imkoniyatlari. Fizika, matematika va informatika. Ilmiy-uslubiy jurnal. 2-son. 2025. – B. 131 – 138.; 131 – 138 b.