



UDK: 378.147

Erkin BOZOROV,

O'zbekiston Milliy universiteti professori,

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Yadro fizikasi instituti professori, f. – m.f.d.,

E-mail: bakhtiyor@mail.ru;

Baxtiyor POLVONOV,

Farg'ona davlat texnika universiteti professori, PhD

FDU professori, f.-m.f.d. R.Rasulov taqrizlari asosida;

TIBBIYOT UNIVERSITETLARIDA NURLANISHLARINI MODDALAR BILAN O'ZARO TA'SIRI FANINI INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA O'QITISH

Annotatsiya

Maqolada nurlanish qonunlari va ularni amaliyotda qo'llanilishi hamda yadro fizikasi mavzularini o'qitish metodikasini zamonaviy fan va texnologiya yutuqlari bilan boyitilib, IT texnologiyalari dasturlari yordamida takomillashtirilib, mavzularni namoyishli tarzda innovatsion texnologiyalar bilan o'qitilishi talabalar dunyoqarashini zamonga mos holda shakllanishida samarali bo'lishini tajriba sinov natijalari bilan asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: Zamonaviy texnologik qurilmalar, massa va energiya, kompyuter texnologiyalari, innovatsion texnologiyalar, elektron dastur, animatsiyali namoyishlar, slaydlar, yadro jarayonlari, reaksiyalar, nurlanish.

ПРЕПОДАВАНИЕ АТОМНОЙ РАДИАЦИИ В ВЫСШЕМ МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПОВЫШЕНИЕ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ

Аннотация

В статье обоснованы результаты экспериментальной проверки того, что обогащение методики преподавания законов излучения и их практического применения, а также тем ядерной физики современными научно-техническими достижениями, совершенствование их с помощью программ IT-технологий, преподавание тем в наглядной форме с использованием инновационных технологий будет эффективным в формировании мировоззрения учащихся, отвечающего требованиям времени.

Ключевые слова: Современные технологические устройства, масса и энергия, вычислительная техника, инновационные технологии, электронная программа, анимация, слайды, ядерные процессы, реакции, радиация.

TEACHING NUCLEAR RADIATION IN HIGHER MEDICAL EDUCATION BASED ON INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND INCREASING STUDENT ACTIVITY

Annotation

The article substantiates the effectiveness of the methods of teaching the laws of radiation and their application in practice, as well as nuclear physics topics, enriched with modern scientific and technological achievements, improved with the help of IT technology programs, and teaching the topics in a demonstrative manner with innovative technologies in shaping students' worldview in line with the times, based on the results of experimental tests.

Key words: Modern technological devices, mass and energy, computer technology, innovative technologies, electronic program, textbook, animation, slides, nuclear processes, reactions, radiation.

Kirish. Tibbiyot sohasining tezkor rivojlanishi va uning zamonaviy ehtiyojlari oliy ta'lim tizimiga yangi talablar qo'yimoqda. Bugungi kunda, tibbiyotda yangi ilmiy yondashuvlar, texnologiyalar va metodologiyalarni joriy etishning muhim ahamiyatga ega bo'lishi, talabalar va mutaxassislarining yuqori malakali va raqobatbardosh bo'lishini ta'minlash uchun zarur. Tibbiyot fanlaridan biri bo'lgan "Nurlanishlarni moddalar bilan o'zaro ta'siri" fani, nazariy bilimlar bilan birga, amaliy ko'nikmalarni ham o'z ichiga olgan, aniq va ilg'or yondashuvlarni talab etadi. Shuning uchun ushbu fanni o'qitishda takomillashgan metodlar va o'qitish modelini yaratish bugungi kunning dolzarb vazifasidir. "Nurlanishlarni moddalar bilan o'zaro ta'siri" fani tibbiyotda keng qo'llaniladi, chunki inson tanasining turli biologik jarayonlari va tibbiy muolajalar nurlanish orqali amalga oshiriladi. Ushbu fanni o'qitish talabalarga radiatsiya, elektromagnit nurlanishlar, ultratovush va boshqa turli xil nurlanishlarni moddalarga ta'sirini tushunishga yordam beradi. Bu jarayonlar tibbiyotning eng ilg'or va zamonaviy usullarini, masalan, diagnostika, radioterapiya, rentgen, kompyuter tomografiyasi kabi texnologiyalarni qo'llashda muhim rol o'ynaydi [1-2]. Shuningdek, bevosita kuzatish tajribalari qurilmalarini yo'qligi va murakkabligi, mavzuni tushunishga oid o'quv materiallari hajmini kengligi xam yadroviy jarayonlarni idrok etishni qiyinlashtiradi. Ayniqsa, AKT yordamida zamon taraqqiyoti bilan bog'liq mavzularni o'qitishga bag'ishlangan ishlar deyarli uchramaydi. Shu ma'noda yadro fizikasi bo'yicha bilimlar sifatini yuqori darajaga ko'tarib, yadroviy jarayonlar haqida zamonaviy tasavvurni shakllantirish zarurati bilan yadro fizikasini o'qitish metodikasini innovatsion axborot texnologiyalari asosida yetarlicha o'rganilmaganligi orasidagi tafovutni bartaraf etish yadro fizikasini o'qitishdagi muammolardan sanaladi.

Asosiy qism. O'quv informatsion texnologiyalari resurslari o'rganilayotgan jarayonlarni modellashtirish va animatsiyali

tasvirlashga, talabalarni fikrlash qobiliyatlarini tasavvurli tarzda rivojlantirishga, o'quv ma'lumotlarini namoyishli ifodalashga, laboratoriya ishlarini komp'yuter eksperimentlari sharoitida o'tkazishga va eng muhimi real vaziyatni monitorda imitatsiyali akslantirib, o'rganishga bo'lgan qiziqishni orttirishga keng imkoniyatlar yaratadi [3]. Bunday imkoniyatlardan foydalanib yadro fizikasini o'qitish metodikasini takomillashtirish uchun dastlab o'quv predmetlari materiallari mazmunini Davlat o'quv standarti bilan zamonaviy fan va texnika yutuqlarini mos kelishini ta'minlashga erishish, yadro fizikasini o'quv mazmunini tanlanishida nazariy bilimlarni asosiy amaliy qo'llanish sohalari ko'rsatish orqali nazariya va amaliyotni bog'lanishini ta'minlash, fizikaviy ta'limni ekologik tashkil etuvchilarini e'tiborga olish va har bir tushunchalarni fizik mohiyatini idrok etishda, ya'ni fizik hodisa, fizik kattalik, model, g'oya, nazariya, atom yadrosi, massa defekti, bog'lanish energiyasi, radioaktivlik, ionlashtiruvchi nurlar kabi tushunchalarni fundamental qonunlarga mos kelishi va ilmiyiligi ta'minlanishi lozim. Bunda yadroning alohida xossalari ifodalaydigan modellardan foydalanib u yoki bu jarayonni tushinishda kerakli modeldan foydalanishni va har bir modelni qo'llanish chegarasi va imkoniyatlarini bevosita komp'yuter dasturlari yordamida namoyishli tarzda ko'rsatilishi yadro xossalari va tuzilishi haqidagi yangilanmay qotib qolgan ma'lumotlarni kengaytirishga va yadroning universal modeli yaratilmagani haqida ma'lumotlarga ega bo'ladi. Aytish kerakki, buncha ma'lumotlarni an'anaviy usulda o'rganish ko'p vaqt talab etsa, AKTdan foydalanish vaqtini tejashdan tashqari obrazli tasavvur bilan mohiyatni idrok etishni yengillashtiradi. Shuningdek, yadro fizikasini muhim savollaridan biri yadro bo'linishi jarayonini energiya manbai sifatida ifodalashdir. Yadroni bo'linish reaksiyalari bilan o'zini o'zi tiklab boradigan bo'linish reaksiyalar jarayonlarini birgalikda matematik modellarni yaratib neytronlarni ortib borish jarayonini va yadro reaksiyalarini rivojlanish yoki so'nish xarakteristiklari variantlarini namoyishi orqali tushunish ham yadro reaksiyalarini boshqarish mohiyatini to'laroq tasavvurini shakllantiradi. Markaziy savollardan yana biri talabalar tasavvurida yadro energetikasini fizik asoslari va radionurlanish xavfi haqida real manzarani shakllantirishdan iborat. Shu o'rinda aytish kerakki, har bir mamlakat o'z tabiiy joylashuviga ko'ra, qanday turdagi energiya manbai yaratish uchun qulay sharoitga egaligini o'rganish orqali o'zining barqaror va yetarlicha energiya ta'minotiga erishishi yo'lida barcha turdagi energiya manba'larini afzal va zaif tomonlarini tahlil qilib, qanday turdagi energiya manba'lari iqtisodiy ijtimoiy rivojlanishda ustivor yo'nalishga egaligini belgilaydi. Shu ma'noda biz adabiyotlarda yoritilgan barcha turdagi energiya manbalarini afzal va zaif tomonlarini tahlil etib, yadro energetikasi xarakteristiklari bilan ularni taqqoslashga imkon beruvchi jadval tavsiya etdik. Ushbu jadval talabalarga yadro energetikasini ijtimoiy hayotdagi o'rni baholashlariga imkon yaratadi [5].

Yadro va boshqa turdagi zangori energiya manba'larini ijtimoiy iqtisodiy hayotdagi muhim xarakteristiklari.

1-jadval.

Nö	Energiya manba'si	Barqaror ta'minot darajasi	Zahira bo'yicha uzoq muddatlilik	Ekologik taalligi	Quvvati yetarligi	joyi	Egallagan kattaligi	Xavfsizlikni ta'minlanganlik darajasi	Qurilishga xavfsizlik	Mobillik imkoniyati	Foydali ish ko'rsatkichi	Uzoq vaqt ishlay olish darajasi
1	Yadro energetikasi	+	+	∇	+	-	+	+	+	+	+	+
2	Kichik gidrostantsiyalar	∇	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
3	Yirik gidrostantsiyalar	+	+	∇	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Quyosh energiyasi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Shamol energiyasi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	Geotermal issiqlik energiya manba'lar	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+
7	Bioenergetik qurilmalar	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-
8	Okeanlar suv satxi oqimi elektrostantsiyalari	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+
9	Suv to'liqini elektrostantsiyalari	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+
10	Chiqindilarni qayta ishlashdan olinadigan energiyalar	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-

Belgilashlar: “+” yuqori; “∇” o'rtachadan yuqori; “-” o'rtacha; “+” o'rtachadan past; “-” past.

1-jadvaldan ko'rinadiki, energiya ta'minoti bo'yicha eng muhim ko'rsatkichlar: barqarorlik, uzoq muddatlilik, yetarli quvvat bilan ta'minlay olish, ekologik xavfsizlik kabilar orasida yadro, gidro, shamol, quyosh energiyalari manba'larini boshqalariga nisbatan afzalligi bor. O'zbekiston sharoitida AESlar nisbatan eng xavfsiz va muxim energetika manba'laridan biri bo'lishini ishonarli tarzda talabalarga ko'rsatib berilishi bugungi yangilangan yadro energetika manba'laridan foydalanish qulay va ishonchli ekanligi haqida zamonaviy tasavvurlarini shakllantirishga katta yordam beradi. Shu bilan birga yadro energetikasi sohasida milliy mutaxassis kadrlarni Rossiyaning yetakchi oliy ta'lim muassasalarida tayyorlanayotgani ham bu ishonchni mustaxkamlaydi. Yuqorida ta'kidlangan, nanotexnologiya yutuqlari yordamida yaratilgan yangi yadroviy energetik qurilmalarni yangi avlodi va fan yutuqlari ilmiy natijalarini etiborga olgan holda o'qitishga samarali yordam beradigan turli xildagi mavjud zamonaviy komp'yuter dasturlari: “TechSmith Camtasia”, “MXSAFlash”, “ActivePresenter”, “EasyQuizzy” va “AutoPlay MediaStudio” kabilardan va biz tomondan ishlab chiqilgan 1-rasmda keltirilgan “Yadro reaksiyalari” [6], “Atom energetikasi” [7], “Zamonaviy atom reaktorlari va ularning ishlash mexanizmlari” kabi elektron darsliklardan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunda turli kompyuter dasturlari namoyish taqdimotlaridan unumli foydalanishni tashkil etish, ayniqsa, yadro reaksiyalarini va energetika qurilmalari ishlash mavoyili dinamikasini kuzatishga va ularda kechadigan jarayonlarga aralashish imkonini beruvchi dasturlardan foydalanish mavzuni qiziqib o'zlashtirishga olib keladi.

Bu elektron dasturlar zamonaviy kompyuter imkoniyatlaridan foydalangan holda Delphi, Java, C++, Python dasturlash tillari yordamida yaratildi. Bunda yadro fizikasiga oid termoyadro sintez reaksiyalari animatsiyasi, yadroni bo'linish jarayonlari animatsiyasi, birinchi va zamonaviy atom elektr stantsiyalari - AESlar prezentatsiyasi, ularni xavfsizlik darajasini baholash mezonlari jadvallari, yadro reaktorlari turlari animatsiyasi, yadroning bo'linish reaksiylari prezentatsiyasi va yadroning pronon-neutron modeli kabi namoyishli dasturlar yadro fizikasini o'qitish metodikasiga kiritilib takomillashtirildi va Namangan davlat universitetida o'quv tajriba sinovlari o'tkazildi.

Tajriba natijalari va muhokamalar. Tajriba sinov ishlari tayyorgalik, zlanish, shakllantiruvchi bosqichlarda Toshkent tibbiyot akademiyasi (TTA), Andijon davlat tibbiyot instituti (ADTI), Farg'ona Central Asian Medical University (CAMU) va Samarqand davlat tibbiyot universiteti (SamDTU)larining tanlab olingan talabalari o'rtasida o'tkazildi. Atom yadrosi va elementar

zarralar fizikasini innovatsion texnologiyalardan foydalanib o'qitishga bag'ishlangan mashg'ulotlardan foydalanish holati va dars jarayonlarida innovatsion texnologiyalardan foydalanish metodlarini qo'llanishi bo'yicha mavjud holatni ob'ektiv baholash maqsadida o'tkazilgan tajriba maydonidagi talabalardan jami 393 ta respondent (2-jadvalga qarang) qatnashdi.

Tibbiyot oliy ta'lim muassalarida nurlanishlarni moddalar bilan o'zaro ta'siri fanini o'qitishni innovatsion texnologiyalar asosida takomillashtirish bo'yicha pedagogik tajriba-sinov ishlarining avvalidagi statistik ko'rsatkichlari

2-jadval.

Tajriba va sinov ob'ektlari	Guruhlar	Talabalar soni	O'zlashtirish darajalari			
			A'lo	Yaxshi	O'rta	Past
Toshkent tibbiyot akademiyasi	Tajriba guruhi	51	9	10	14	18
	Nazorat guruhi	53	8	14	21	10
Fergana Central Asian Medical University	Tajriba guruhi	46	5	9	13	19
	Nazorat guruhi	46	5	10	21	10
Andijon davlat tibbiyot instituti	Tajriba guruhi	44	4	10	12	18
	Nazorat guruhi	49	5	11	13	20
Samarqand davlat tibbiyot universiteti	Tajriba guruhi	51	8	14	14	15
	Nazorat guruhi	53	5	13	17	18
Jami:	Tajriba guruhi	192	26	43	53	70
	Nazorat guruhi	201	23	48	72	58

Tajriba guruxlarida jami 192 nafar, nazorat guruxlarida esa 201 nafar talabalar tajriba- sinov ishlarida qatnashdi. Jadvaldagi natijalarni tahlil qilinib, sinov va nazorat guruhlari natijalari taqqoslandi. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, tajriba va nazorat guruhlari o'zlashtirish darajalari orasidagi farqlar sezilarli emas. Bu o'z navbatida tadqiqot mavzusini dolzarbligini bildiradi. Tibbiyot oliy ta'lim muassalarida nurlanishlarni moddalar bilan o'zaro ta'siri fanini o'qitish metodikasini innovatsion texnologiyalar asosida takomillashtirish bo'yicha tajriba-sinov ishlari oldindan tuzilgan rejalar asosida olib borildi va tajriba-sinov yakunida statistik ko'rsatkichlar (3- jadvalga qarang) keltirildi:

Tibbiyot oliy ta'lim muassalarida nurlanishlarni moddalar bilan o'zaro ta'siri fanini o'qitishni innovatsion texnologiyalar asosida takomillashtirish bo'yicha pedagogik tajriba-sinov ishlarining so'ngidagi statistik ko'rsatkichlar

3-jadval.

Tajriba va sinov ob'ektlari	Guruhlar	Talabalar soni	O'zlashtirish darajalari			
			A'lo	Yaxshi	O'rta	Past
Toshkent tibbiyot akademiyasi	Tajriba guruhi	51	16	23	7	5
	Nazorat guruhi	53	7	15	22	9
Fergana Central Asian Medical University	Tajriba guruhi	46	15	21	6	4
	Nazorat guruhi	46	5	12	24	5
Andijon davlat tibbiyot instituti	Tajriba guruhi	44	14	23	4	3
	Nazorat guruhi	49	6	13	22	8
Samarqand davlat tibbiyot universiteti	Tajriba guruhi	51	17	21	8	5
	Nazorat guruhi	53	6	16	23	8
Jami:	Tajriba guruhi	192	62	88	25	17
	Nazorat guruhi	201	24	56	91	30

Tibbiyot oliy ta'lim muassalarida nurlanishlarni moddalar bilan o'zaro ta'siri fanini o'qitishni innovatsion texnologiyalar asosida takomillashtirish bo'yicha pedagogik tajriba-sinov ishlarining yakunida statistik ko'rsatkichlar (4-jadvalga qarang) taqqoslandi:

Tibbiyot oliy ta'lim muassalarida nurlanishlarni moddalar bilan o'zaro ta'siri fanini o'qitishni innovatsion texnologiyalar asosida takomillashtirish bo'yicha pedagogik tajriba-sinov ishlarining yakuniy solishtirma jadvali.

4-jadval.

Tajriba guruhi	Tajriba va sinov ob'ektlari	A'lo	Yaxshi	O'rta	Past	Jami
	TTA	16	23	7	5	51
Nazorat guruhi	Tajriba va sinov ob'ektlari	A'lo	Yaxshi	O'rta	Past	Jami
	TTA	7	15	22	9	53
Tajriba guruhi	Tajriba va sinov ob'ektlari	A'lo	Yaxshi	O'rta	Past	Jami
	CAMU	15	21	6	4	46
Nazorat guruhi	Tajriba va sinov ob'ektlari	A'lo	Yaxshi	O'rta	Past	Jami
	ADTI	14	23	4	3	44
Tajriba guruhi	Tajriba va sinov ob'ektlari	A'lo	Yaxshi	O'rta	Past	Jami
	SamDTU	17	21	8	5	51
Nazorat guruhi	Tajriba va sinov ob'ektlari	A'lo	Yaxshi	O'rta	Past	Jami
	SamDTU	6	16	23	8	53
Tajriba guruhi	Tajriba va sinov ob'ektlari	A'lo	Yaxshi	O'rta	Past	Jami
	Jami	62	88	25	17	192
Nazorat guruhi	Tajriba va sinov ob'ektlari	A'lo	Yaxshi	O'rta	Past	Jami
	Jami	24	56	91	30	201

Tajriba-sinov natijalari tahliliga ko'ra, tadqiqot jarayoniga jalb etilgan tajriba guruhidagi talabalarining nazorat guruhi talabalariga nisbatan bilim, ko'nikma va malakalari samarali ekanligi aniqlandi. Bu holatni ob'ektiv baholash uchun statistik tahlil amalga oshiriladi (5-jadvalga qarang), aniqlangan xulosagina tajriba-sinov ishlarining ilmiy, pedagogik, texnologik va metodik jihatdan to'g'ri samarali olib borilganini tasdiqlaydi.

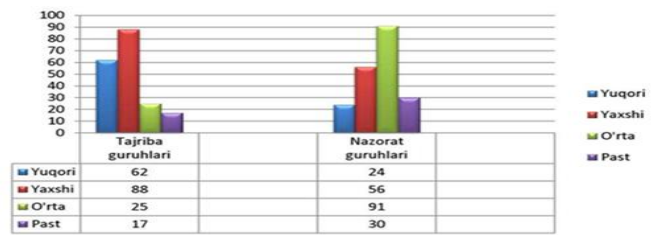
Tibbiyot oliy ta'lim muassalarida nurlanishlarni moddalar bilan o'zaro ta'siri fanini o'qitishni innovatsion texnologiyalar asosida takomillashtirish bo'yicha tajriba-sinov natijalarining yakuniy tahlili (son va foizlarda)

5-jadval

Guruhlar	Talabalar soni	O'zlashtirish natijalari (% da)			
		A'lo	Yaxshi	O'rta	Past
Tajriba guruhlari	192	62/32	88/46	25/13	17/9
Nazorat guruhlari	201	24/12	56/28	91/45	30/15

Ta'kidlovchi tajriba-sinov davrida ham statistik tahlilni amalga oshirish uchun Styudent va Pirson metodlari tanlandi. Mazkur metod ikki guruhda qayd etilgan ko'rsatkichlarni aniqlash va ob'ektiv baholash imkoniga ega. Matematik statistik metodning mohiyatiga ko'ra dastlabki bosqichda tajriba va nazorat guruhlari qayd etilgan statistik ko'rsatkichlarni tanlanmalar sifatida belgilanib, baho ko'rsatkichlari bo'yicha variatsion qatorlarni hosil qilish lozim bo'ldi. Bu diagrammada quyidagi ko'rinishni oldi: Diagrammadan ko'rinib turibdiki, tajriba guruhidagi yuqori va o'rta ko'rsatkichlar nazorat guruhi

ko'rsatkichlaridan yuqori ekan. Yuqoridagi natijalarga asoslangan holda tajriba yakunida statistik ko'rsatkichlarning o'rta qiymati, tanlanma dispersiya, variatsiya ko'rsatkichlari,



1-rasm. Tibbiyot oliy ta'lim muassalarida nurlanishlarni moddalar bilan o'zaro ta'siri fanini o'qitishni innovatsion texnologiyalar asosida takomillashtirish bo'yicha pedagogik tajriba-sinov ishlarining yakuniy diagrammasi

Styudentning tanlanma mezoni, Styudent mezoni asosida erkinlik darajasi, Pirsonning muvofiqlik mezoni va ishonchli chetlanishlari quyidagi jadvalda aks ettirildi (6-jadvalga qarang).

Tibbiyot oliy ta'lim muassalarida nurlanishlarni moddalar bilan o'zaro ta'siri fanini o'qitishni innovatsion texnologiyalar asosida takomillashtirish bo'yicha tajriba-sinov natijalarining statistik ko'rsatkichlari

6-jadval.

$\bar{X}$	$\bar{Y}$	S_x^2	S_y^2	C_x	C_y	$T_{x,y}$	K	$X_{n,m}^2$	Δ_x	Δ_y
4,01	3,37	0,8099	0,7731	1,60	1,84	7,11	391	64,88	0,13	0,12

Yuqoridagi natijalarga asosanib tajriba-sinov ishlarining sifat ko'rsatkichlari

$$K_{\text{seg}} = \frac{(\bar{X} - \Delta_x)}{(\bar{Y} + \Delta_y)} = \frac{4,01 - 0,13}{3,37 + 0,12} = \frac{3,88}{3,49} \approx 1,11 > 1;$$

Bilish darajasini ko'rsatkichi esa:

$$K_{\text{seg}} = (\bar{X} - \Delta_x) - (\bar{Y} - \Delta_y) = (4,01 - 0,13) - (3,37 - 0,12) = 3,88 - 3,25 = 0,63 > 0;$$

Olingan natijalardan o'qitish samaradorligini baholash mezonini birdan kattaligi bilan va bilish darajasini esa baholash mezonini noldan kattaligi bilan ko'rish mumkin. Bundan ma'lumki, tibbiyot oliy ta'limida atom nurlanishlarini innovatsion texnologiyalar asosida o'qitish va talabalar faolligini oshirish bo'yicha tajriba guruhlaridagi o'zlashtirish nazorat guruhlaridagi o'zlashtirishdan yuqori ekan.

Xulosa. Yuqoridagi statistik tahlillar asosida tajriba-sinov ishlari samarador ekanligini va nurlanishlarni moddalar bilan ta'siri fanini o'qitishda IT texnologiyalarini tatbiq etish orqali talabalar faolligini oshirishda yuqori samaradorlikka erishish mumkinligini aytishimiz mumkin.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining farmoni. O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish kontsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida. PF-5847-son. 2019 yil 8 oktyabr. Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 18.03.2022 y., 06/22/89/0227- son.
2. Е.С.Полат, М.Ю.Бухаркина, М.В. Моисеева: А.Е. Петров; Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие /—М.: Издательский центр «Академиа», 2018, с.269.
3. Полвонов Б.З. Курс физики, учебник. Фергана -2022 (стр.638).
4. Mamatkarimov O.O., Qo'chqarov X.O., Yusupov D.A. Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi. O'quv qo'llanma. Namangan nashryoti. 2022. 256 b.
5. Umarov S.X, Bozorov Э.Х, Jabborova O.I. Tibbiy texnika va yangi tibbiy texnologiyalar. – Toshkent. Iqtisod-Moliya, 2019. –216 b.
6. Hakimova M.F. Pedagogik texnologiyalar. O'quv qullanma. –Toshkent. – TDIU. – 2013. –119 b.
7. Юлдашев Б.С., Артемов С.В., Бозоров Э.Х. ва бошқалар. Ядерные технологии V том Ядерная медицина. –Toshkent, 2022. – 650 с.