

OPTIKAGA OID LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISHDA PHET DASTURIDAN FOYDALANISH METODIKASI

Q.T. Xoliqov¹,
Z.U.Mamatov²

1.2.O'zbekiston-Finlandiya pedagogika instituti, Samarqand, O'zbekiston

Annotatsiya: Ushbu maqolada fizika fanidan ko'rgazma tajribalar va laboratoriya ishlarini virtual tarzda bajarish afzalliklari borasidagi adabiyotlar hamda dasturlar tahlili hamda «Physics Education Technology» (PhET) platformasi yordamida virtual laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish haqidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: kompyuter texnologiyalari, virtual laboratoriya, laboratoriya mashg'uloti, animatsiya.

Xoliqov Q.T.

Fizika-astronomiya
kafedrası dotsenti,
O'zbekiston-Finlandiya
pedagogika instituti,
Samarqand, O'zbekiston
xoliqov1978@mail.ru

Mamatov Z.U.

Fizika-astronomiya
kafedrası dotsenti,
O'zbekiston-Finlandiya
pedagogika instituti,
Samarqand, O'zbekiston
zayniddinmamatov1970@gmail.com

Аннотация: В данной статье представлен анализ литературы и программ о преимуществах проведения виртуальных экспериментов и лабораторных работ по физике, а также представлена информация о реализации виртуальных лабораторных занятий с использованием платформы Physics Education Technology (PhET).

Ключевые слова: компьютерные технологии, виртуальная лаборатория, лабораторное обучение, анимация.

Abstract: This article provides an analysis of the literature and programs on the advantages of performing virtual experiments and laboratory work in physics and provides information on the implementation of virtual laboratory training using the Physics Education Technology (PhET) platform.

Key words: computer technologies, virtual laboratory, laboratory training, animation.

Kirish

Bugungu kunda ta'lim jarayoniga axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy qilish, ya'ni ta'limni raqamlashtirish eng dolzarb masalalardan biri hisoblanadi [1, 2].

Ta'limni raqamlashtirish bo'lajak kadrlarning axborot va kommunikatsion texnologiyalarni o'zlashtirishlari bilan bir qatorda, aniq fan sohasida kadrlar tayyorlashni axborot va kommunikatsion texnologiyalarni kommunikatsion texnologiyalari vositalari yordamida jadallashtirish imkonini beradi. Keyingi vaqtlarda, ta'limda axborot va kommunikatsion texnologiyalaridan foydalanish sohasida yangi atama "Virtual o'quv laboratoriya" paydo bo'ldi.

V.V.Truxin ta'rifi ko'ra, virtual laboratoriya bu haqiqiy o'rnatish bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqa qilmasdan yoki ular mavjud bo'lmaganda tajribalarni amalga oshirishga imkon beruvchi dasturiy-apparat majmuasi. Birinchi holda, biz masofadan kirish imkoniyatiga ega bo'lgan laboratoriya sozlamalari bilan shug'ullanamiz, u haqiqiy laboratoriyani, sozlashni boshqarish va olingan ma'lumotlarni raqamlashtirish uchun dasturiy ta'minot va apparat vositalarini, shuningdek aloqa vositalarini o'z ichiga oladi. Ikkinchi holda, barcha jarayonlar kompyuter yordamida modellashtiriladi [3].

Virtual o'quv laboratoriya ochiq va masofaviy o'qitish g'oyasiga muvofiq bo'lib, ta'lim jarayonidagi moddiy-texnik ta'minot borasidagi muammolarni oz bo'lsada dolzarbligini kamaytiradi.

Adabiyotlar tahlili

Virtual laboratoriya ishlarining qo'llanilish darajasi, usullari va istiqbollari

aniqlash hamda ularning ta'lim samaradorligiga ta'sirini o'rganish maqsadida mavjud tajribalar atroflicha o'rganib chiqildi.

D.I.Troitskiy virtual laboratoriya ishlaridan foydalanish orqali ta'lim oluvchilarning o'zlashtirish darajasining 17,7% ga oshishiga, laboratoriya ishlarini bajarish vaqti esa 10-50% ga kamayishiga erishilganligini ta'kidlaydi [4].

M.T.Taher ham virtual laboratoriya ishlaridan foydalanish ta'lim oluvchilar bilimini oshirishda samarali vosita ekanligini ta'kidlab, virtual laboratoriya ishlarini an'anaviy laboratoriya ishlari bilan birgalikda olib borishni, kombinatsion o'qitish strageiyasini taklif etadi [5].

Bugungi kunda fizika fanini o'qitishda qo'llanilayotgan virtual laboratoriya ishlarining aksariyati videolavha ko'rinishida bo'lib unda o'quvchining bevosita ishtiroki, mustaqil qaror qabul qilishi va izlanuvchanligi bilan bog'liq

-ishni bajarish uchun lozim bo'ladigan asbob-uskunalar uskunalar omboridan mustaqil tanlab olish;

-laboratoriya ishi qurilmasini shakllantirish;

-qurilma tarkibiy qismlarni o'zaro mutanosib joylashtirish (dizayn);

-o'rganilayotgan obyekt parametrlarni istalgancha keng diapazonda o'zgartirish;

-zarurat tug'lsa, qurilmaga o'zgartirishlar kiritish.

-zamonaviy o'lchov-nazorat uskunalaridan foydalanish imkoniyati jihatlar hisobga olinmagan [6]:

Fizika fanini o'qitish jarayonida axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish, laboratoriya sharoitida to'liq namoyish qilish texnik jihatdan juda qiyin yoki umuman imkonsiz bo'lgan fizik hodisa va jarayonlarni namoyish qilish, laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish imkoniyatlarini kengaytirib, turli jarayonlar va hodisalarni simulyatsiya qilishga imkon beradi [7]. Ushbu texnologiyaning asosiy afzalligi shundaki, u har qanday darsga moslasha oladi, o'qituvchi va o'quvchiga samarali yordam beradi. Yana bir muhim holat shundaki, laboratoriya sharoitida vizual ravishda kuzatib bo'lmaydigan ayrim jarayonlar yoki hodisalar mavjud, masalan, tirik organizmlarning ko'rish qobiliyatini o'rganish. Bunday holda, kompyuter simulyatsialari namoyishlari bebahodir, chunki ular ko'z ichida ro'y beradigan optik jarayonlarni kuzatish va shu bilan birga haqiqatga mos keladigan natijalarni olish va xulosalar chiqarish imkonini beradi. Fizikani o'qitishda an'anaviy laboratoriya bilan bir qatorda avtomatlashtirilgan tizim sifatida virtual tajribalardan keng foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Fizika darslarida kompyuterlar, avvalambor, o'quvchilarning eksperimental, tadqiqot faoliyatini rivojlantirishga imkon beradi. Kompyuter simulyatsiyasi kompyuter ekranida fizik tajribalar yoki hodisalarning yorqin, esda qolarli dinamik tasvirini yaratishga imkon beradi va o'qituvchiga darslarni takomillashtirish uchun keng imkoniyatlar ochadi [8].

O'quvchilar orasida eng katta qiziqish kompyuter modellari bilan bog'liq bo'lib, ular orqali matematik model asosida yotadigan sonli parametrlarning qiymatlarini o'zgartirib, kompyuter ekranidagi obyektlarning harakatlarini boshqarish mumkin. Ba'zi modellar eksperiment davomida bir vaqtning o'zida

dinamik rejimda eksperimentni tavsiflovchi bir qator fizik kattaliklarning vaqtga bog‘liqlik grafikalarini kuzatish imkoniyatini beradi. Bunday modellar ayniqsa qimmatlidir, chunki o‘quvchilar grafiklarni chizishda va o‘qishda katta qiyinchiliklarga duch kelishadi. Kompyuter modellari real jarayonlarni deyarli “jonli” namoyish etish imkonini beradi [9, 10].

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Fizika fanidan darslarni animatsion namoyishlar va virtual laboratoriya ishlaridan foydalangan holda tashkil etishda bevosita virtual laboratoriyalardan foydalaniladi. Shunday platformalardan fizika fanini o‘qitishga mo‘ljallangan “Crocodile Physics”, “Yenka Electricity and Magnetism”, “Phun Physics”, “Physics Education Technology” (PhET), “Maktabda fizika” platformalari o‘rganib chiqilib, fizika fanini o‘qitishda o‘zining soddaligi va tushunarligi, fizika fanining bo‘limlariga oid ko‘plab animatsiyalar, tajribalarni qamrab olganligi bilan ajralib turuvchi “Physics Education Technology” (PhET) platformasi tanlandi.

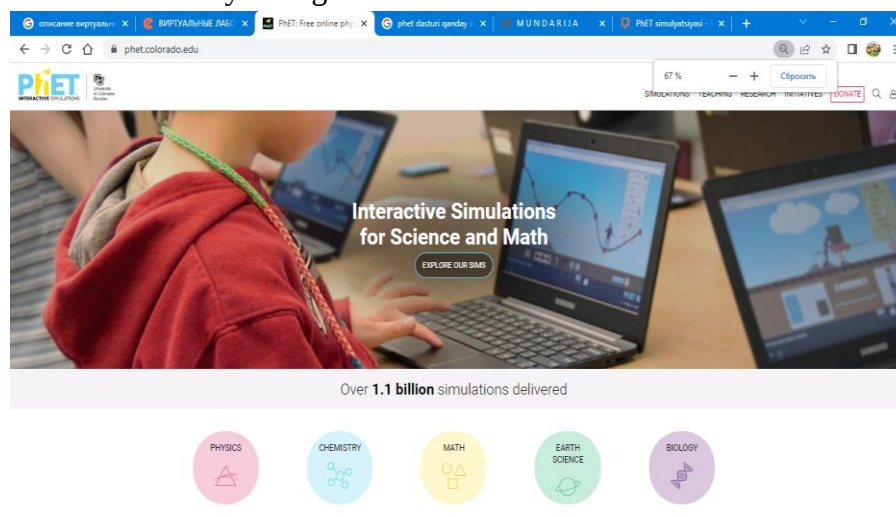
TAHLIL VA NATIJALAR

PhET platformasi tabiiy fanlar yo‘nalishida 2001-yildagi Nobel mukofotining laureati K.Viman tomonidan yaratilgan bo‘lib, xohlagan foydalanuvchi bepul foydalanishi mumkin. PhETdagi modellar soni 100 dan ortiq bo‘lib ular yordamida fizika, matematika, kimyo fanlariga oid namoyish tajribalarini o‘tkazish, virtual laboratoriya ishlarini tashkillashtirish va modellashtirish mumkin[11].

Dasturdan foydalanish usullarini yoritish maqsadida “Yig‘uvchi va sochuvchi linzalarda tasvir yasash” laboratoriya ishini o‘tkazish jarayonini yoritishga harakat qildik:

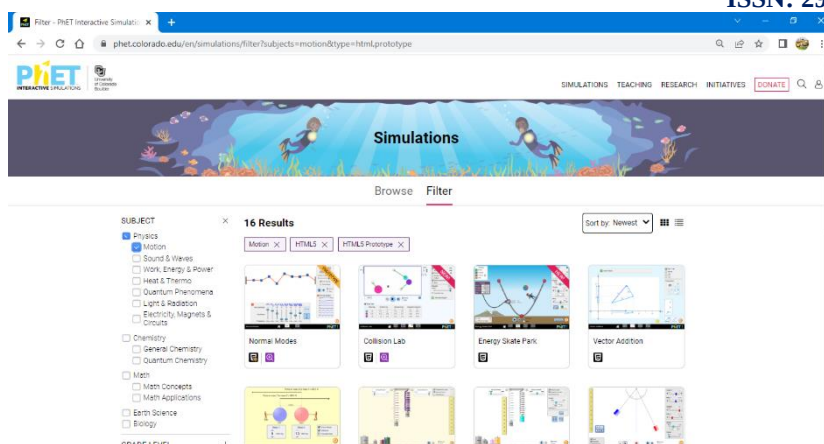
Ishni bajarish tartibi

1. Phet dasturini yuklang.



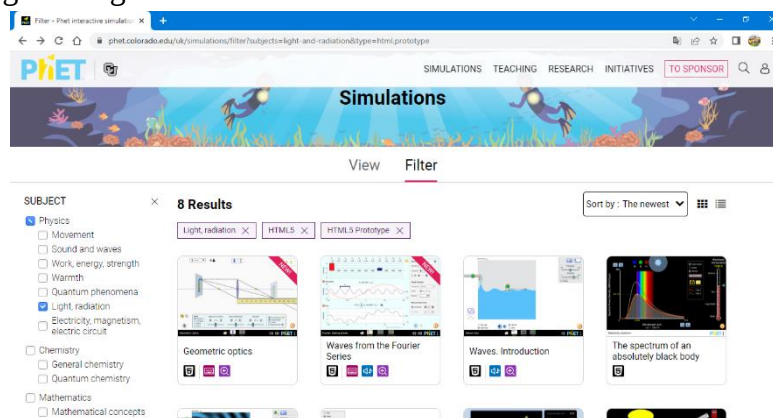
2-rasm.

2. Phet dasturi mundarijasidan Fizika fani bo‘limini tanlang.



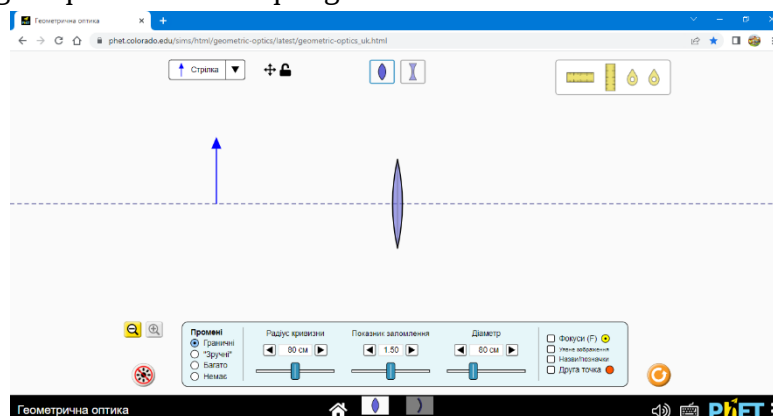
3-rasm.

3. Modellar ro'yxatidan "Light & Radiation" bo'limidan "Geometrik optics" oynasi ustiga bosing.



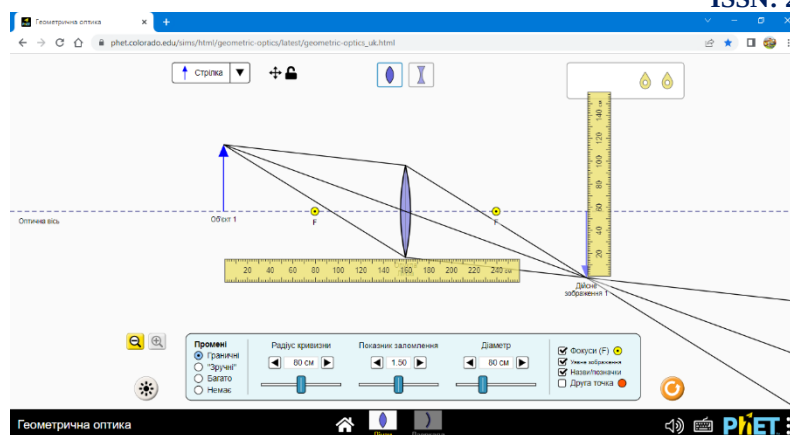
4-rasm.

4. Yig'uvchi linzani tanlab, oyna quyi qismidagi elementlar yordamida buyumning aniq tasvirini hosil qiling.



5-rasm.

5. Buyumdan linzagacha bo'lgan d_1 masofani va linzadan tasvirgacha (ekrangacha) bo'lgan f_1 masofani o'lchang.



6-rasm.

6. Buyum bilan linza orasidagi masofani d_2 va d_3 ga o'zgartirib, tajribani takrorlang. Ekranda lampa tolasining eng aniqroq tasviri hosil bo'lgan masofada f_2 va f_3 larni o'lchang.

7. Linza formulasidan foydalanib har bir tajribadan olingan d_1 va f_1 , d_2 va f_2 , d_3 va f_3 uchun fokus masofasi F_1 , F_2 , F_3 ni hisoblang.

8. $F_{o'rt} = (F_1 + F_2 + F_3) / 3$ formulaga qo'yib, fokus masofasining o'rtacha qiymatini hisoblang.

9. $D = 1 / F_{o'rt}$ formuladan linza optik kuchining o'rtacha qiymatini hisoblang.

10. O'lchash va hisoblash natijalarini jadvalga yozing.

No	d, m	f, m	F, m	$F_{o'rt}$, m	D, dptr
1					
2					
3					

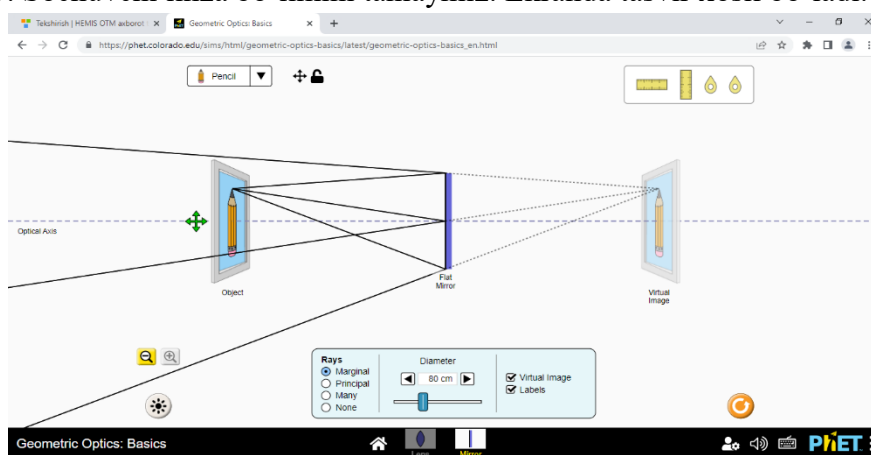
11. Buyumni linzadan $d = 2F$ masofaga qo'ying..

12. Buyumni linzadan shunday masofaga qo'yingki, bunda $F < d < 2F$ shart bajarilsin.

13. Buyumni linzadan $d < F$ masofaga qo'ying. Ekranda buyum tasvirini qidiring. Linza orqasida tasvir hosil bo'lmaganligiga ishonch hosil qiling.

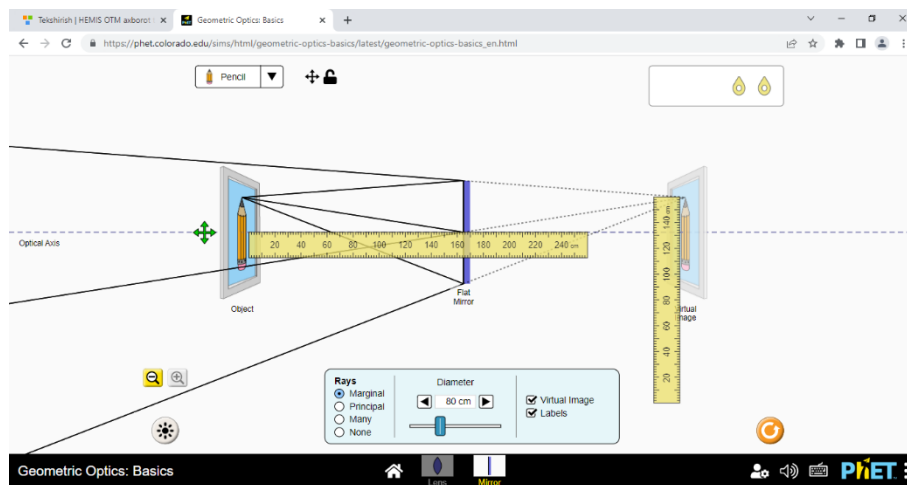
14. Sochuvchi linza uchun ham shu amallarni bajaring

15. Sochuvchi linza bo'limini tanlaymiz. Ekranda tasvir xosil bo'ladi.



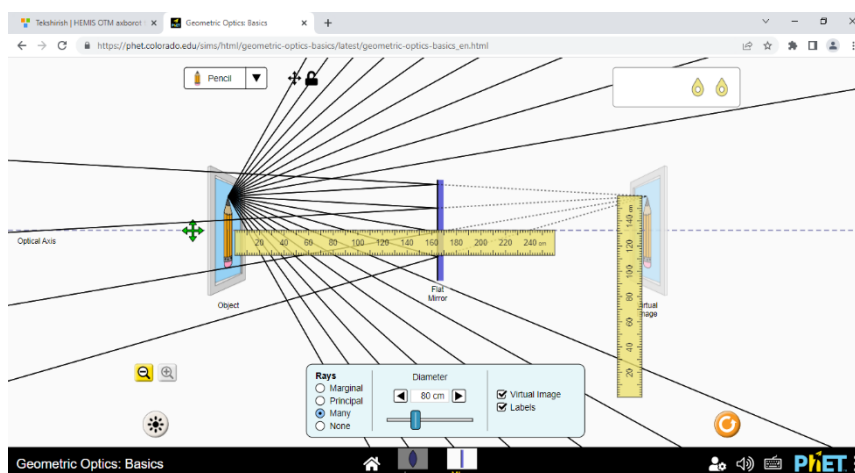
7-rasm

16. Fokus masofasi va tasvir shakli o'lchab olamiz.



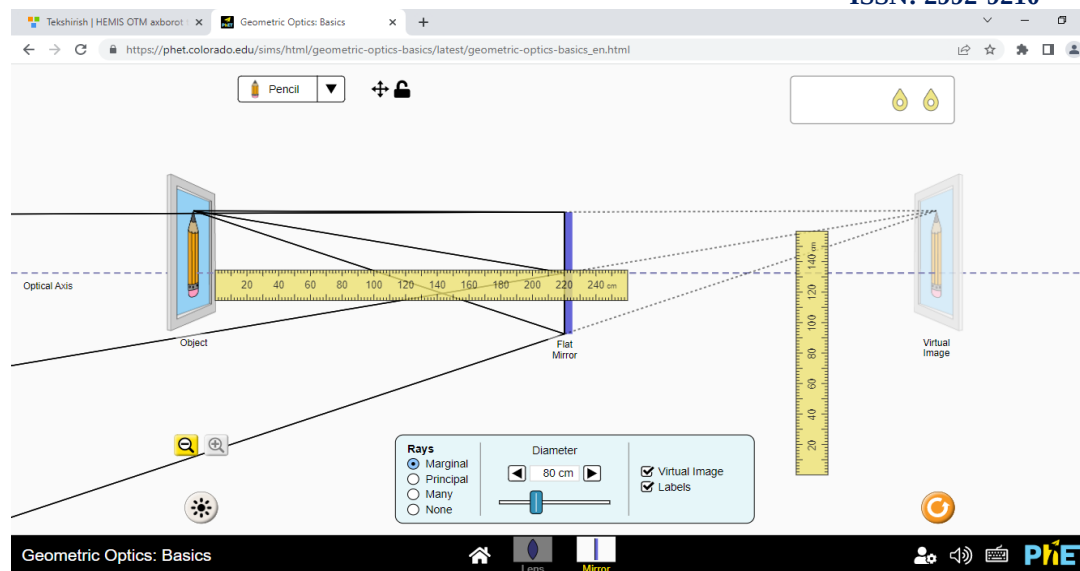
8-rasm

17. Many buyrug'ini beramiz va bu xolatda ham fokus masofa va tasvir balandligini o'lchab olamiz.



9-rasm

18. Marginal bo'limini tanlaymiz fokus masofasi va tasvir o'lchamlarini o'lchab olamiz.



10-rasm

Hisobot tayyorlash

Botiq linza uchun

1. Fokus masofa F ni o'lchaymiz.
 - a) linza qalinligini o'zgartirib
 - b) tasvir shakli (haqiqiy, mavhumligi) aniqlanadi.
 - c) tasvir masofasi, tasvir balandligi o'lchanadi.
 - d) jism balandligi o'lchanadi.
2. Many buyrug'i beriladi.
 - a) linza qalinligini o'zgartirib
 - b) tasvir shakli (haqiqiy, mavhumligi) aniqlanadi.
 - c) tasvir masofasi, tasvir balandligi o'lchanadi.
3. Tasvir shaklini o'zgartiramiz.
 - a) linza qalinligini o'zgartirib
 - b) tasvir shakli (haqiqiy, mavhumligi) aniqlanadi.
 - c) tasvir masofasi, tasvir balandligi o'lchanadi

Nazorat savollari

1. Yig'uvchi va sochuvchi Linza turlarini chizing hamda nomlarini ayting.
2. Linzaning optik markazi, bosh optik o'qi, qo'shimcha optik o'qi deganda nimani tushunasiz? Chizmada ko'rsating.
3. Yupqa linza formulasini keltirib chiqaring.
4. Linzaning bosh fokuslarini, fokal tekisliklarini tushuntiring. Fokus masofasi qanday formuladan aniqlanadi?
5. Linzaning optik kuchi deb nimaga aytiladi? U qanday birliklarda o'lchanadi?
6. Linzada buyumning tasvirini yasashda qaysi nurlardan foydalanish ma'qul?
7. Yig'uvchi linzada buyumning tasvirini yasang.
8. Sochuvchi linzada buyumning tasvirini yasang.
9. Linzani kattalashtirishi deb nimaga aytiladi? U qanday aniqlanadi?

Xulosa va takliflar

O'tkazilgan tadqiqot ishlari shuni ko'rsatadiki, Respublikamizda virtual laboratoriya ishlariga ehtiyoj juda yuqori. Bu ehtiyoj dunyo miqiyosida sinovdan o'tgan, samarali dasturlar hisobidan qondirilishi lozim. Fizikani o'qitishda ta'lim jarayoniga real laboratoriya ishlariga qo'shimcha sifatida virtual laboratoriya dasturlarini kiritish zarur. Bu orqali o'quvchilarda amaliy ko'nikmalar bilan bo'g'liq bo'shliqlar paydo bo'lishining oldi olinadi, ta'lim sifati sezilarli darajada yaxshilanishiga erishiladi. Qo'shimcha ravishda masofadan o'qitishda va oq'uvchilarning maktabdan tashqari bo'sh vaqtlarida ham virtual laboratoriya dasturlaridan foydalanish imkoni yaratiladi.

Tadqiqot natijalariga asoslangan holda fizika faniga doir virtual laboratoriya ishlarini tashkil qilishda PhET platformasidan foydalanishni samarali vosita sifatida taklif qilamiz. Ushbu platforma interfeysi sodda va tushunarli, imkoniyatlari esa keng ko'lamli. Kelajakda PhET platformasidan yordamida fizika kursi bo'yicha namoyish-tajribalar va virtual laboratoriya ishlarini ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish bo'yicha tadqiqot ishlarini olib borishni tavsiya etamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. "Fizika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Ozbekiston Respublikasi Prezidenti qarori (PQ-5032-son, 19.03.2021.).

2. Черемисина Е.Н., Антипов О.Е., Белов М.А. Роль виртуальной компьютерной лаборатории на основе технологии облачных вычислений в современном компьютерном образовании // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2012. № 1. – С. 53-60.

3. Троицкий Д.И., Дикова Е.Е.. Виртуальные лабораторные работы в естественнонаучном образовании. Тульский государственный университет. Сборник научных статей. XVIII Объединенной конференции «Интернет и современное общество» IMS-2015. – Санкт-Петербург, 23-25 июня, 2015.

4. Effectiveness of Simulation versus Hands-on Labs: A Case Study for Teach-ing an Electronics Course. Dr. Mohammed taqiuddin taher, DeVry University, Addison. 122nd ASEE Annual Conference & Exposition. June 14-17, 2015.

5. Xalq ta'limi vazirligining axborot-ta'lim portal:

URL:<https://www.eduportal.uz> /Eduportal/Barchasi/13?submenu=10

7. Кавтрев А.Ф. Компьютерные модели в школьном курсе физики // Журнал «Компьютерные инструменты в образовании». – №2. – Санкт-Петербург, Информатизация образования. 1998. – С. 41-47.

8. Чирцов А.С. Информационные технологии в обучении физике // Журнал «Компьютерные инструменты в образовании». – Санкт-Петербург: Информатизация образования. – 1999. – 45 с.

9. Kholikov K.T., Duvlayev K.A. et al. Methods of virtual organization of research, practical and laboratory activities in physics. //European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol. 8 No. 8, 2020 Part III. ISSN 2056-5852