

FIZIKA DARSLARIDA VIRTUAL LABORATORIYALARDAN FOYDALANISHNING YANGICHA USULLARINI ISHLAB CHIQUISH

Sh.Sh.Sayfiyev¹, U.E.Haydarov², U.O‘.To‘xtayev³, M.N.Yusupov⁴

^{1,2,3,4}Sh.Rashidov nomidagi SamDU, MFI, Yadro fizikasi va astronomiya kafedrası
tadqiqotchilari

^{1,2}Samarqand shahar XTB qarashli №58-umumta’lim o‘rta maktabi fizika fani o‘qituvchisi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10991366>

Annotasiya. Ushbu uslubiy ishlanmada biz fizika fanida virtual laboratoriyalardan foydalanishning samaradorligi va ba’zi platformalardan foydalanish qulayliklari to’g’risida muhokamalar keltirdik. Bundan tashqari, biz bir nechta virtual laboratoriyalarni integratsiya qilib, darslarda foydalanishning yangi usulini ishlab chiqish to’g’risida ma’lumotlarni keltirdik. Ishlab chiqilgan usullarning samaradorligini bilish maqsadida ayrim maktablarning yuqori sinf o’quvchilariga sinov sifatida amalda tekshirib ko’rdik.

Kalit so‘zlar: Virtual laboratoriya, Phet, Vascak, Olabs

Kirish. Bugungi kunga kelib dunyo taraqqiyoti shu darajaga yetdiki, biz dunyo bilan tengma-teng yurmas ekanmiz turmushimizda, ilm-fanda tadaqqiyotdan orqada qolaveramiz. Shu sababdan barcha mamlakatlar yetuk mutaxassislarni yetishtirib chiqarishga katta e’tibor qaratadi. Yetuk kadrlar esa boshlang‘ich bilimni maktabdan olishadi. Dunyo mamlakatlari salohiyatli kadrlarni yetishtirish uchun turli ta’lim tizimlari va dars o’tish usullarini qo’llab kelmoqda. Biz esa ulardan yuqori samaralilarini aniqlab, o‘z ta’lim tizimimizga joriy etishimiz zarur. Avvalambor, biz yetishtirib chiqarayotgan kadrlar dunyodagi muammolarni chuqur anglab, ularni hal qilish yo’llarini topa oladigan salohiyatga ega bo’lishi uchun ta’lim berishning to’g’ri yo’lini aniqlab olishimiz shart.

Ta’lim tizimida virtual laboratoriyalarning ahamiyati. O’quvchilarning fanlarni chuqur o’zlashtirishi va hayotiy faoliyatida olgan bilimlaridan foydalanish ko’nikmasini shakllantirishda amaliy darslar juda muhim rol o’ynaydi. Amaliy darslar o’quvchilarga berilgan nazariy bilimlarni tahlil qilish hamda fizik qonunlar to’g’risida keng tasavvurga ega bo’lishga yordam beradi.

Laboratoriya ishi fizika va boshqa tabiiy fanlarni o’rganishning ajralmas tarkibiy qismidir. Laboratoriya ishlarni bajarish o’quvchilarga tushunchalarni, amaliy ko’nikmalarni shakllantirishga va nazariyani tasvirlashga yordam beradi. Bundan tashqari, amaliy topshiriqlar va laboratoriya ishlari o’quvchilarning qiziqishini va fanga ijobiy munosabatini oshiradi. O’zining muhimligiga qaramay laboratoriya ishlari hali ham laboratoriya uskunalari va materiallarining qimmatligi va boshqa sabablardan o’quv jarayonini to’liq qamrab olgani yo’q. Shu bilan birga darslarda virtual laboratoriyalar, animatsiyalar va simulyatorlardan foydalanish juda istiqbolli ekanligini ko’rsatmoqda. Shu sababdan ta’lim muassasalarida laboratoriya darslariga virtual laboratoriya ishlarini integratsiya qilish ta’lim sifatini oshishiga olib keladi [1].

Bundan tashqari, ko’plab tajribalar shuni ko’rsatadiki, virtual laboratoriyalar bilan ishlash o’quvchilarga yanada yaxshi amaliy ko’nikmalarga ega bo’lishga yordam beradi. Bu ularning haqiqiy laboratoriya ishlarini bajarib ko’rishlarida erkin harakatlarida aks etadi. Ya’ni o’quvchi virtual laboratoriyalar orqali uskunalarni qanday ishlashi va ulardan foydalanish to’g’risida tasavvurga ega bo’ladi. Bundan tashqari, virtual laboratoriyalarni o’quvchi o’zi mustaqil tarzda bajara olishi, kerakli asbob-uskunalarni ular real mavjud bo’lmasada tajribalarni bir necha bor takroriy bajara olishi mumkinligi uning ustunligini ko’rsatadi [2].

Quyidagi tabiiy savollarni qarab chiqaylik. Virtual laboratoriyalardan maktablarda foydalanish samaradorligi qay darajada? Laboratoriya ishlarini bajarish uchun an'anaviy usul yaxshiroqmi? Yoki virtual laboratoriyadan foydalangan ma'qulmi? Bu kabi savollarga javob izlab ko'raylik. Tabiiyki, maktab o'quvchilari qiziquvchan bo'ladi. Shu sababdan an'anaviy usulda, asboblarning yordamida laboratoriya ishlarini bajarib ko'rish o'quvchi uchun qiziq hisoblanadi. U asboblarning ishlashi va tuzilishi to'g'risida yaxshiroq tasavvurga ega bo'ladi. Biroq tan olish kerakki, bunday imkoniyat mamlakatimizning barcha maktablarida bor deb ayta olmaymiz. Eng og'riqli tomonimiz ham shu aslida yoki butun bir sinf uchun yil davomida atiga 4-5 ta laboratoriya va bir nechta amaliy topshiriqlar berilgan. O'quvchilarning mustaqil fikrlashi va nazariy bilimlarini amaliyotda qo'llay olish qobiliyatini shakllantirishga buning o'zi yetarli emas, deb hisoblaymiz. Bundan tashqari, maktablarda fizikaning barcha bo'limlariga doir laboratoriya ishlarini bajarishning imkoni yo'q. Masalan, atom fizikasi, yadro fizikasi, kvant fizikasi va boshqa bo'limlar shular jumlasidandir [3].

Shu sababdan o'quvchilarga haqiqiy laboratoriya ishlariga qo'shimcha o'rganish uchun virtual laboratoriyalardan foydalanish muhim deb hisoblaymiz. Biz o'rta ta'lim maktablarida virtual laboratoriyalardan foydalanishning sodda tizimini ishlab chiqdik.

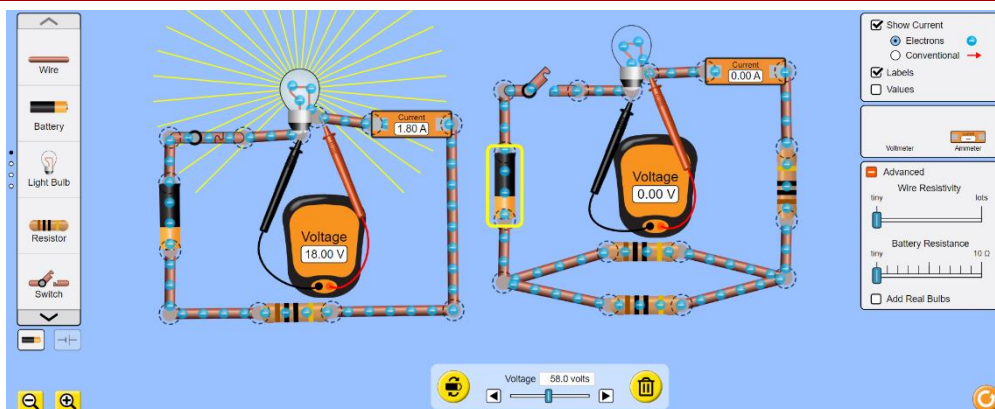
Qanday virtual laboratoriyalardan foydalanish kerak? Maktab darsliklarimizda berilgan mavzularga mos virtual laboratoriya ishlarni o'rganib chiqdik. Ularni 1-ilovada keltiramiz. Ulardan o'quvchilarga moslarini ajratib oldik. Bunda quyidagi talablar bo'yicha virtual laboratoriyalarni tanlab oldik.

1. Maktab darsligidagi mavzularga mos tushadigan;
2. Bajarish uchun qulay (*o'quvchi o'zi mustaqil bajara oladigan*);
3. Veb sayt ko'rinishidagi virtual laboratoriyalar;
4. Foydalanish tekin bo'lgan virtual laboratoriyalar;
5. Ro'yxatdan o'tish talab etilmaydigan virtual laboratoriyalar.

Biz dars jarayonimizda Phet.colorado.edu, vascak.cz va olabs.edu.in saytlaridagi virtual laboratoriyalardan keng foydalandik. Chunki bu virtual laboratoriya platformalarining interfeysi juda qulay hisoblanadi. Ularning har birida alohida ustun tomonlari bor. Bular haqida qisqacha to'xtalib o'tamiz.

Phet.colorado.edu saytidagi virtual laboratoriyalar bajarish tushunarli hamda qulay interfeysli hisolanadi. Bitta laboratoriyadan bir nechta maqsadlarda foydalanish mumkin. Phet platformasidagi ba'zi virtual laboratoriya ishlari ba'zi haqiqiy laboratoriya ishlar ustunliklarga ega. Masalan, elektr zanjirlarda zaryadlarning oqimini tasavvur qilish imkonini beradi. Molekulyar fizikaga oid ishlarda gazlarning harakati va gaz holatini tavsiflovchi fizik kattaliklar, T , V , P kabi kattaliklar yaxshi tasvirlaydi. Ba'zi bir simulyatsiyalar tovushga ega ekanligi o'quvchilarni e'tiborini jalb qilishga yordam beradi.

Phet platformasida maktabda o'quv rejasidagi barcha sinflar uchun kerakli ishlarni topish mumkin. Bundan tashqari, elektr va magnetizm qismiga oid ishlarda bitta oynada, bir vaqtning o'zida bir nechta elektr sxemalarni yig'ish mumkin. Bu esa elektr zanjirlarni bir biriga solishtirib o'rganishga yordam beradi.



1-rasm. Phet virtual laboratoriya platformasida Om qonunini o‘rganish ishi.

vascak.cz saytini ham o‘ziga yarasha qulayliklari bor. Bu saytdan o‘zbek tilida ham foydalanish mumkin. Virtual laboratoriyalar soni ko‘pligi bilan boshqa platformalardan ajralib turadi. Vascak platformasida fizikaning “Turli muhitlarda elektr toki”, “Maxsus nisbiylik nazariyasi”, “Atom fizikasi”, “Yadro fizikasi” kabi bo‘limlariga doir laboratoriya ishlari keltirilgan. Bu esa vascak platformasining boshqa virtual laboratoriya platformalaridan ustun tomoni hisoblanadi.

Bundan tashqari, vascak.cz saytida virtual laboratoriyalar mavzularga taqsimlangan holda joylashtirilgan. Bu esa o‘rganuvchi uchun katta qulaylik tug‘diradi.

II. Gravitatsiya		
	1. Kavendish tajribasi	23-07-24 47
	2. Nyutonning klassik tortishish nazariyasi	19-04-15 48
	3. Gravitatsion maydon kuchlanganligi	19-04-15 49
	4. Gravitatsion maydon	19-04-15 50
	5. Bir jinsli gravitatsion maydon	17-11-23 51
	6. Geografik koordinatalar	19-04-15 52

2-rasm. Vascak virtual laboratoriya platformasida mexanika bo‘limiga oid ishlar.

Olabs.edu.in platformasi asosan yuqori sinf o‘quvchilariga mo‘ljallangan. Bu platformaning afzallik tomoni shundaki, bu platformada biz virtual laboratoriya ishlarining nazariy qismini o‘qib tanishib chiqishimiz mumkin. Mazkur ish bo‘yicha yo‘riqnoma va video qo‘llanmani ko‘rishingiz mumkin. Bundan tashqari, mavzu yuzasidan bir nechta adabiyotlar bazasiga ega. Bu adabiyotlarning barchasi ingliz tilida. Shu sababdan sizdan ingliz tilini oz miqdorda bo‘lsada bilish talab qilinadi. Mazkur platformada o‘quvchi o‘qituvchisining yordamisiz o‘zi mustaqil ishlay oladi. Yana bu platformada mavzu yuzasidan testlar ham mavjud.

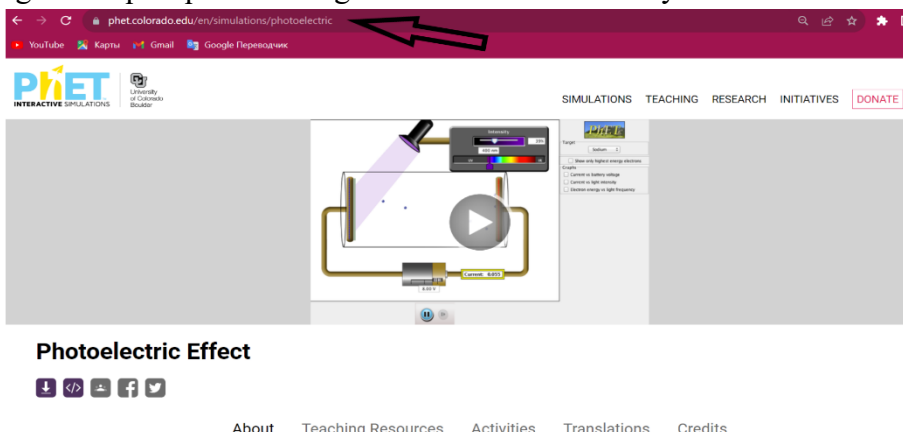
Beats Produced by two Tuning Forks



3-rasm. Olabs virtual laboratoriya platformasida tovush o'rganish ishi

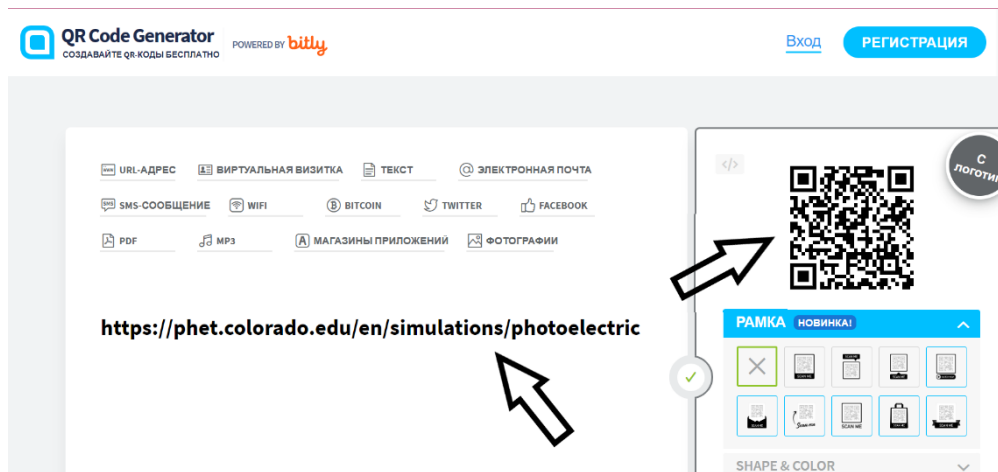
Qanday qilib virtual laboratoriyalardan oson foydalanish muhitini yaratish mumkin? Ilovada keltirilgan virtual laboratoriya platformalarni mavzular kesimida integratsiya qildik. Barcha ishlarni tartibga solib, o'quvchilar oson foydalanishlari uchun ularning mavzularimizga mos ishlarining manzillarini to'pladik. Bunga sabab, barcha virtual laboratoriya ishlarini bir joyga to'plash va ixchamlashtirishdan iborat. Bundan tashqari, barcha ishlarni dars jarayonida bajarib ko'rsatishning imkoni yo'q. O'quvchi uyida mustaqil virtual laboratoriyalarni bajarib ko'rish uchun topshiriq sifatida beramiz. Biz o'quvchilar bu ishlarni topishga qiynalmasligi uchun sinflar kesimida mavzuning nomi va virtual laboratoriya internet manzilining QR kodini tayyorlab chiqdik. O'quvchilar o'zlaridagi telefon yoki planshet yordamida QR kodlarni skanerlab to'g'ridan to'g'ri kerakli virtual laboratoriya ishiga kirishlari mumkin. Qo'shimcha sifatida ularning yoniga internet manzillarini ham joyladik. O'qituvchi yoki o'quvchi kompyuterda ishlamoqchi bo'lsa bu manzillardan foydalanishlari mumkin bo'ladi.

QR kodlarni yaratish orqali biz ma'lumotlarni ixchamladik. Buning uchun biz kerakli virtual laboratoriya ishining manzilidan nusxa olamiz, hamda laboratoriya ishini bajaramiz. Quyidagi rasmda Phet platformasidagi fotoeffekt qonunlarini o'rganishga mo'ljallangan ish ko'rsatilgan. Yuqori qismda uning internet manzili strelka yordamida ko'rsatilgan.



4-rasm. Phet virtual laboratoriya platformasida fotoeffekt qonunlarini o'rganish ishi va uning manzili.

Bu manzilni ru.qr-code-generator.com saytiga joylaymiz. Shunda bu sayt bizga havolaning QR kodini yaratib beradi. QR kodni saqlab olamiz va o'quvchilarga qulay usulda yetkazamiz.



5-rasm. QR code generator sayti interfeysida internet manzil uchun havola yaratish.

O'quvchilarimizga darslarning tushunarli bo'lishi va mustaqil ishlash qobiliyatini shakllantirish maqsadida ularga 2-ilovada keltirilgan tartibda har bir mavzu yuzasidan bir betlik dars ishlanmalari tayyorladik. Bu dars ishlanmalarida mavzuga doir asosiy ma'lumotlar qisqa va lo'nda tushuntiriladi. Mavzuga doir grafik va formulalar, mavzu yuzasidan bitta masala va uning yechimi, mavzu yuzasidan topshiriqlar hamda virtual laboratoriyalarga kirish uchun QR kodlar va internet manzillari beriladi. O'quvchi uyda ixtiyoriy gadjetda bunday QR kodlarni skanerlab to'g'ridan-to'g'ri mavzuga mos virtual laboratoriyaga kiradi. Ba'zi mavzularda bir nechta virtual laboratoriyalarni taklif qildik. O'quvchilar bu ishlarning har biridan foydalanishi mumkin. Ba'zi ishlarni dars jarayonida o'qituvchi bajarib ko'rsatsa, qolgan ishlarni o'quvchilar o'zi mustaqil bajarib ko'rishadi. Bundan tashqari, tayyorlagan dars ishlanmalarimizda fizikaga oid ikonalaridan ko'proq foydalanishga qaror qildik. Chunki turli shakllar va ranglar o'quvchining mavzu yuzasidan tasavvurini oshiradi va diqqatini tortadi. Bu usul yordamida biz o'quvchilarga mavzuni tushunish uchun "xarita" hamda virtual laboratoriyalardan oson foydalanish usulini berdik.

Xulosa

Fizika va boshqa tabiiy fanlarni o'rganishda virtual laboratoriyalardan foydalanish va ularni an'anaviy laboratoriya ishlariga integratsiya qilish, o'qitish sifatining oshishiga yordam beradi. O'quvchilar uchun virtual laboratoriyalardan foydalanishning oson va samarali usulini ishlab chiqish juda muhim deb hisoblaymiz. Shu bois bir nechta ishlash uchun qulay virtual laboratoriya muhitlarini o'rganib chiqdik va ularni mavzular kesimida to'plash hamda, foydalanishning sodda usulini ishlab chiqdik. Bu usulni mamlakatimizning barcha ta'lim muassasalariga tatbiq qilishni muhim deb hisoblaymiz.



Zanjirning bir qismi uchun Om qonuni.



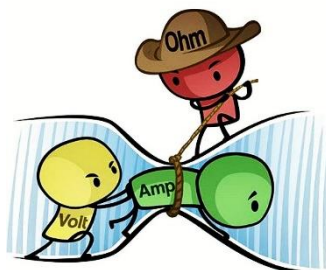
Buyuk nemis fizigi Georg Simon Om (1787-1854) elektr zanjirdagi tok kuchi, kuchlanishi va elektr qarshiligi orasidagi munosabatni nazariy keltirib chiqardi hamda tajribada isbotladi. Bu qonun uning sharafiga Om qonuni deb ataladi. Bundan tashqari, elektr zanjir qarshiligi birligi sifatida 1Ω (Om) dan foydalanamiz.



$$I = \frac{U}{R}$$



Zanjirning ixtiyoriy qismidagi tok kuchi kuchlanish oshishi bilan oshadi, ya'ni to'g'ri proporsional. Kuchlanish qancha katta bo'lsa tok kuchi ham shunchalik katta bo'ladi. Tok kuchi elektr qarshilikka teskari proporsional. Elektr qarshilik qancha katta bo'lsa, tok kuchi shunchalik kichik bo'ladi.



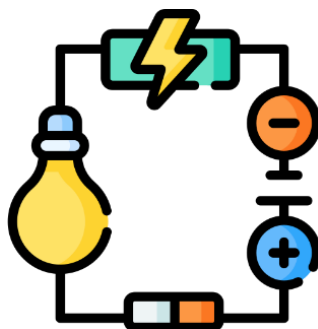
Eslab qolamiz! Kuchlanishni yoki tok kuchini o'zgartirsak elektr qarshilik o'zgarmaydi.

Yaxchiroq tushunish uchun birgalikda bitta masla ishlaymiz.



Masala. Elektr zanjirning lampa ulangan qismining kuchlanishi 24 V va zanjirdan oqayotgan tok kuchi 0,6 A bo'lsa, zanjirning bu qismi uchun elektr qarshiligini hisoblang.

Berilgan	Formula	Yechish
$U = 24 \text{ V}$	$R = \frac{U}{I} \left[\Omega = \frac{V}{A} \right]$	$R = \frac{24V}{0.6A} = 40\Omega$
$I = 0.6 \text{ A}$		
$R = ?$		
		Javob: $R = 40 \Omega$



Topshiriq.



1. Ohm qonuni ta'rifini va qonuni ifodalovchi formulani yod olamiz.
2. Kitobdagi mavzuga oid masalalarni ishlaymiz.
3. Quyidagi ikkita QR kod orqali virtual laboratoriyaga kirib ishlarni bajarib ko'ramiz.



Phet.colorado.ed
u
saytida

Olabs.edu.in
saytida



<https://phet.colorado.edu/en/simulations/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab>

<https://amrita.olabs.edu.in/?sub=1&brch=6&sim=22&cnt=4>

REFERENCES

1. Hamed G., Aljanazrah A. The effectiveness of using virtual experiments on students learning in the general physics lab // Journal of Information Technology Education Research. – ISBN 19. 976-995. – 2020. <https://doi.org/10.28945/4668>
2. Aljuhani K., Sonbul M., Alhabiti M., and Meccawy M. Creating a virtual science lab (VSL): The adoption of virtual labs in Saudi schools. Smart Learning Environments, 5(1), 16. – 2018. <https://doi.org/10.1186/s40561-018-0067-9>
3. Hamdamova S.N., Fizika ta'limida virtual laboratoriyalarni qo'llash va uning afzalliklari. // Science and Innovation International Scientific Journal. ISSN: 2181-3337. – 2022. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6634341>