

Nurolliyev Novruz Shoymardon o'g'li
Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shahrisabz filiali. Katta o'qituvchisi

E-mail: nurolliyevn@gmail.com

Tel. +99890 995 63 95

**FIZIKADAN TALABALARNI KASBGA YO'NALTIRIB
O'QITISHDA O'QUV BILISH FAOLIGINI OSHIRISH UCHUN
LABORATORIYA ISHLARINI TAYYORLASH**

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotning maqsadi fizika fanida laboratoriya ishlarini tashkil etish orqali talabalarning kasbiy ko'nikmalarini rivojlantirishdir. Tadqiqot metodlari sifatida nazariy va amaliy mashg'ulotlarni interaktiv usullar bilan tashkil etish, zamonaviy texnologiyalarni qo'llash kiritildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, laboratoriya ishlari orqali talabalar nazariy bilimlarini amaliy tajriba orqali mustahkamlaydi, muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Нуруллоев Новруз Шоймардон ўғли
Шахрисабзский филиал Ташкентского химико-технологического
института. Старший преподаватель

E-mail: nurolliyevn@gmail.com

Tel. +99890 995 63 95

**ПОДГОТОВКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ
ФИЗИКЕ**

Аннотация. Цель данного исследования — развитие профессиональных навыков студентов через организацию лабораторных работ по физике. В качестве методов исследования были использованы теоретические и практические занятия с использованием интерактивных методов и современных технологий. Результаты исследования показали, что лабораторные работы помогают студентам закрепить теоретические знания через практический опыт и развить навыки решения проблем.

Nurolliyev Novruz Shoymardon o'g'li
Shahrisabz Branch of Tashkent Institute of Chemical Technology

Senior teacher

E-mail: nurolliyevn@gmail.com

Tel. +99890 995 63 95

PREPARATION OF LABORATORY WORKS TO ENHANCE STUDENTS' COGNITIVE ACTIVITY IN PROFESSIONALLY-ORIENTED PHYSICS EDUCATION

Abstract. The purpose of this study is to develop students' professional skills through the organization of laboratory work in physics. Theoretical and practical classes using interactive methods and modern technologies were used as research methods. The results of the study showed that laboratory work helps students consolidate theoretical knowledge through practical experience and develop problem-solving skills.

Kirish

Talabalarni kasbga yo'naltirib o'qitish zamonaviy ta'lim tizimining muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Bu jarayonda amaliy mashg'ulotlar, xususan, laboratoriya ishlari alohida o'rin tutadi. Fizika fanini o'qitishda talabalarda o'quv-bilish faoligini oshirish uchun eng qulay vosita bu laboratoriya mashg'ulotlarini zamonaviy qurilma va jarayonlar bilan bog'lashdir. O'quv-bilish faoligi deganda, talabalar har bir mavzuni o'qib o'rganib bo'lgandan song, bu bilimlarni amaliyotda qo'llab nazariy bilimlari o'z tasdig'ini topishi kerak. Yuqoridagi tasdiqlar asosida talabada bilim, kunikma, tajriba, ilmiy fikrlash, ilmiy texnologiyalardan foydalanish, metodlardan foydalanish va mustaqil holda tajriba o'tkazish malakasini hosil bo'lishidir. Hozirgi zamonaviy laboratoriya ishlarini tahlil qilganimzda "yorug'likning suyuqliklarda yutilish ko'effitsentini aniqlash" laboratoriya ishini bajarish metodi va ishni bajarish yuriqnosi tugal holda mavjud emasligi aniqlandi. Shuning uchun bu laboratoriya ishiga tegishli adabiyotlar tahlil qilib chiqildi. Yakunda yuqoridagi laboratoriya ishini tugallangan

ishni bajarish yuriqnoma tayyorlandi va dars mashg'ulotlarida foydalanilib yuqori natijalar olindi.

Adabiyotlar tahlili

Zamonaviy ta'lim tizimida talabalarni kasbga yo'naltirishda laboratoriya ishlarining ahamiyati haqida ko'plab tadqiqotlar olib borilgan. A.O. Mirzaev [1] (2021) va N.U. Abdurahmonov [2] (2022) "yorug'likning suyuqliklarda yutilish ko'effitsentini aniqlash" laboratoriya ishini tahlil qilib, ushbu ishning to'liq yo'riqnomasining yo'qligini aniqladilar. Bu esa talabalar uchun amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishda to'sqinlik qilishi mumkin. Ular, adabiyotlar tahlil qilib, yangilangan ishni bajarish yo'riqnomasi ishlab chiqish zarurligini ko'rsatdilar. Dunyo miqyosida "Optical Absorption of Liquids" (William W. Parson, 2015) – Ushbu tadqiqot yorug'likning suyuqliklarda yutilishini o'rganadi va laboratoriya tajribalari uchun yoritilgan tajribaviy usullarni tahlil qiladi [3]. Shuningdek, A.S. Djamalov [4] (2023) tomonidan olib borilgan tadqiqot laboratoriya ishlarining talabalarni kasbga yo'naltirishda va o'quv bilish faoliyatini oshirishda muhim ahamiyatini ko'rsatadi. U zamonaviy pedagogik yondashuvlar va innovatsion texnologiyalardan foydalanish zarurligini ta'kidlaydi. Umuman olganda, laboratoriya ishlari nafaqat nazariy bilimlarni amaliy ko'nikmalar bilan mustahkamlashga yordam beradi, balki talabalarni kelajakdagi kasbiy faoliyatlariga tayyorlashda ham muhim vositadir [5]. O'zbekiston va dunyo olimlarining tadqiqotlari, ta'lim jarayonini takomillashtirish va rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Yorug'likning suyuqliklarda yutilishini o'rganish bo'yicha laboratoriya ishida foydalanilgan adabiyotlar fizikaviy optika va kimyoviy optikani o'z ichiga oladi. Ushbu adabiyotlar asosan yorug'likning moddalardan o'tishi, uning yutilishi va sochilishi kabi optik hodisalarning nazariy asoslariga bag'ishlangan.

Tadqiqot metodologiyasi

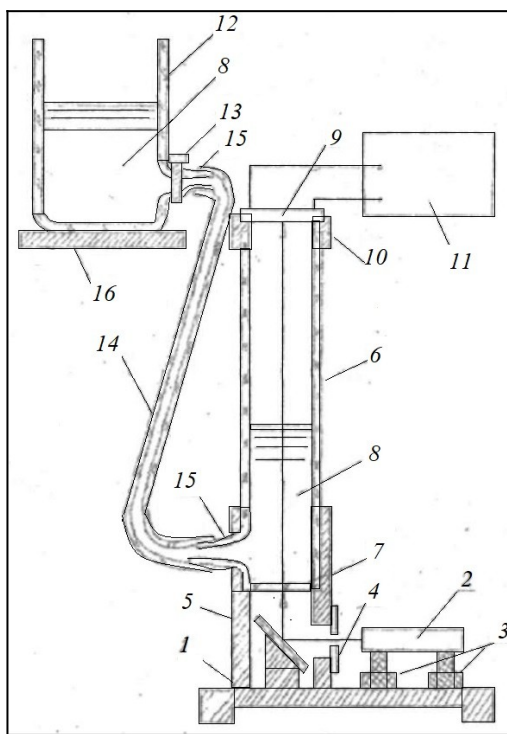
Talabalarda fizikadan talabalarni kasbga yo'naltirib o'quv-bilish faoligini oshirish uchun quyidagi vazifalarni maqsad qilib oldik: Talabalarni kasbga yo'naltirishda laboratoriya ishlari ahamiyatini oshirish. Yorug'likning

suyuqliklarda yutilish koeffitsientini aniqlash laboratoriya ishining metodologiyasi ishlab chiqish.

Qurilma va o'lchash metodlari: Suyuqliklarda yorug'likni yutilishini o'rganish va Buger -Lambert -Ber qonunini tekshirish uchun yasalgan qurilmaning 1-rasmda ko'rinishi berilgan. U umumiy asosga (1) o'rnatilgan bo'lib, gorizontal joylashgan geliy neon lazeri (2) 45° gradus burchak bilan joylashgan prizma (5) va vertikal holda o'rnatilgan silindr ko'rinishdagi kyuvetadan (6) iborat. Kyuvetaning yuqori uchiga fotodiod (9) o'rnatilgan va paydo bo'lgan fototokni o'lchash uchun (keng o'lchash diapazoniga ega bo'lgan) raqamli mikroampermetrga (11) ulangan. Kyuveta maxsus rezina truba (14) orqali qo'shimcha shisha idishga (12) ulangan. Bu idishga kerakli qalinlikdagi o'rganilayotgan suyuqlik qatlami paydo qilinadi. Kyuvetada suyuqlik balandligini aniq qo'yish uchun maxsus jo'mrak (13) o'rnatilgan. Qo'shimcha shisha idishning eng yuqori ko'tarilishi kyuvetaning uchiga joylashgan fotodiodan 3-5 cm pastroqda bo'lishi kerak. Geliy-neon lazeri monoxromatik parallel nurlar dastasini paydo qiladi va bu nur dastasi prizmadan qaytib suyuqlik yuzasining paskit bo'limiga vertikal tik tushadi. Suyuqlikning ma'lum qalinligidan o'tgan nurning intensivligi fotodiodda elektr tokini (fototok) paydo qiladi [1]. Fotoelementlarda paydo bo'lgan fototok uning sirtiga kelib tushayotgan yorug'likning intensivligiga to'g'ri mutanosibdir. Suyuqlikning turli xil qalinligiga mos keluvchi fototok o'lchab berilgan intensivlikdagi nurning (I_0) qancha bo'limi suyuqlik tomonidan yutib qolingani (I_0-I) va qancha bo'limidan o'tganligini (I) bilishimiz mumkin. Kyuvetaning tashqi yuzasiga quyilgan darajalangan o'lchagichlar yordamida suyuqlik qatlamining qalinliklarini aniq bilib va unga mos keluvchi fototokni o'lchagan holda, $\beta = \frac{1}{x} \ln \frac{I_0(x)}{I(x)}$ ifoda orqali berilgan suyuqlikda yorug'likning yutilishi (yoki ekstinksiya) koeffitsientini hisoblaymiz [3]. I_0 ni suyuqlik yuzasiga tushayotgan yorug'likning intensivligi deb, ya'ni kyuvetada suyuqlik yo'qligida o'lchangan fototok orqali belgilashimiz mumkin. Lekin suyuqlik yuzasiga nur kelib tushganda, uning bir bo'limi suyuqlik yuzasidan qaytadi. Bu qiyinchiliklarni yengish uchun berilgan suyuqlikning (distillangan suv)

yoki aralashma uchun turli xil qalinliklar uchun (suyuqlik balandligini 5 – 10 cm ga o'zgartirib) o'tgan yorug'lik intensivligiga mos keluvchi fototokni o'lchab, yorug'likning yutilish koefitsientini hisoblash kerak. Masalan, x_1 qalinlik uchun intensivlik I_1 bo'lsa va x_2 uchun I_2 bo'lsa, unda yorug'likning berilgan suyuqlikda yutilish koefitsienti quyidagi ko'rinishda bo'ladi: $\beta = \frac{1}{x_1 - x_2} - \ln\left(\frac{I_1}{I_2}\right)$.

Optik xususiyatlari o'rganiladigan suyuqlik va har xil konsentratsiyali aralashmalar tayyorlanib (0,5 l) konsentratsiya son qiymati ko'rsatilgan shisha idishlarga solinadi. Mashqni bajarish uchun 0,5 litrli shisha idishli distillangan suv va shuncha miqdorda tayyorlangan mis kuprosining suvdagi eritmasi (1 – 3 % atrofida) olinadi.



1-rasm. Fotometr qurilmasi suyuqliklarning yutish koefitsientini aniqlash uchun [2]

Birinchi bo'lib shisha idishga (jo'mrak berk) distillangan suv solib u shtativga ma'lum balandlikda joylashtiriladi. Olingan natijalar tahlil qilinadi. Buger-Lambert qonunining amalga oshirilishiga oid muvofiqliklar va cheklovlar muhokama qilinadi. Yutilish koefitsientlari va ularning aralashma konsentratsiyasiga bog'liqligi aniqlanadi. Yutilish koefitsienti orqali

suyuqliklarning optik xususiyatlari haqida ma'lumotlar olinadi.

Tahlillar va natijalar

Ishning maqsadi - yorug'likning suyuqliklarda va shaffof moddalarda yutilishi, rangli eritmalarda yutilishini fotometr yordamida o'rganish hamda fotometrning tuzilishi va ishlash prinsipi bilan tanishish. Moddaning sirtiga I_0 intensivlikli monoxromatik parallel nurlar dastasi (yassi to'lqin) tushayotgan bo'lsin, intensivlikning kamayishi (dI) moddaning (dx) yuqoriga va muhitdan o'tayotgan intensivlikka (I) mutanosib bo'ladi;

$$-dI = \beta I dx \quad (1)$$

(9.1) dan - $dI/I = \beta dx$. Bu ifodanani o'ng tamoni I_0 dan I gacha va chap tamoni 0 dan x gacha integrallab, quyidagini olamiz

$$I = I_0 e^{-\beta x} \quad (2)$$

Bu yerda; I_0 – modda yuzasiga tushayotgan yorug'lik intensivligi, x -modda qatlamining qalinligi. Olingan (2) adabiyotlarda Bugger qonuni nomi bilan ataladi. Undagi β , ko'pincha, ekstinktsiya koeffitsienti yoki yutilish koeffitsienti deb ataladi. Yorug'likning sochilishi uning yutilishiga nisbatan juda kam bo'lgani uchun, yorug'lik intensivligini kamayishi qonuni asosan yutilish hisobiga sodir bo'ladi, ya'ni (1) dagi mutanosiblik koeffitsienti (β) yutilish koeffitsientini bildiradi. (1) da yorug'likning yutilish koeffitsienti quyidagi ifoda orqali hisoblanadi:

$$\beta = \frac{1}{x} \ln \frac{I_0(x)}{I(x)} \quad (3)$$

Natural logarifm o'rniga o'nli logarifmni ishlatish qulay bo'lgan hollarda (3) ifoda o'rniga quyidagini olamiz;

$$\beta = \frac{2.303}{x} \lg \frac{I_0(x)}{I(x)} \quad (4)$$

β -koeffitsientning son qiymati moddada yorug'lik intensivligining 2,72 marta kamaytiruvchi qatlam ($x = \frac{1}{\beta}$) qalinligini ifodalaydi. Yutilish koeffitsientining o'lchov birligi cm^{-1} , yoki m^{-1} birlikda bo'ladi. Fototokni o'lchash sxemasi ulanib uni ish holatida ekanligi tekshirib ko'riladi. Yorug'lik manbai sifatida

ishlatilayotgan lazer yoqilib, uni ishlash tartibi turg'unlashguncha (10 min) kutiladi va lazer nuri ko'zguga qarab yo'naltiriladi. Bunda fotodiotda hosil bo'lgan tok o'lchanadi. Bu tok yorug'lik intensivligi boshlang'ich qiymatiga (I_0) mos keladi. Bunda bir necha marta tokning qiymatini o'lchab, o'rtachasi olinadi. So'ngra, rezina trubkadagi jumrak ochilib, suv sathi balandligi 5 cm gacha ko'tariladi va jumrak berkitiladi. Yana tokni o'lchash sxemasi ulanib, shu qalinlikka mos keluvchi fototok mikroampermetr ko'rsatishidan yozib olinadi. Suvning ustini to 50 cm bo'lguncha har bir 5 cm balandlikdagi (demak 10 ta nuqtada) fototok o'lchab boriladi va suv sathini 5 cm dan kamaytirib borib tajriba qaytariladi. Bu o'lchashlar 4 – 6 marta (yuqoriga 2 – 3 marta, pastga qarab 2 – 3 marta) qaytariladi. Suvning har bir qalinligi uchun tokning o'rtacha qiymati olinadi. Tajribada olingan natijalarni 1 – jadvalga yozamiz.

1 – jadval

N_0	$I_0(mA)$	$x(cm)$	$I_1(mA)$	$I_2(mA)$	$I_3(mA)$	$I_4(mA)$	$I_{o'rt}$
1							
2							

Tahlil xulosasi

Yorug'likning yutilishini aniqlash Buger–Lambert qonunlari yordamida aniqlangan va bu qonunlar fizikaviy optikaning muhim qismi hisoblanadi. Laboratoriya ishlari — talabalarni kasbga yo'naltirishda va ularning o'quv bilish faoliyatini oshirishda muhim vositadir. Ular nafaqat nazariy bilimlarni amaliy ko'nikmalar bilan mustahkamlashga yordam beradi, balki talabalarni kelajakdagi kasbiy faoliyatlariga ham tayyorlaydi. Shu sababli, fizikadan laboratoriya ishlarini tayyorlashda, zamonaviy pedagogik yondashuvlar va innovatsion texnologiyalarni keng qo'llash zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Mirzaev A.O. (2021). Yorug'likning suyuqliklarda yutilish koeffitsientini aniqlash. Tashkent: Fizika.

2. Abdurahmonov N.U. (2022). Fizikadan amaliy mashg'ulotlar. Tashkent: Ta'lim.
3. Parson W.W. (2015). *Optical Absorption of Liquids*. Journal of Chemical Physics.
4. Djamalov A.S. (2023). Laboratoriya ishlarining o'quv jarayonidagi o'rni. Tashkent: Yosh olim.
5. Nurolliyev, N. (2023). Using modern methods in teaching physics in technical fields. Science and innovation, 2(B5), 110-114.