



6
2025

FIZIKA, MATEMATIKA *va* INFORMATIKA

XALQARO ILMIY-USLUBIY JURNAL

2001-yildan chiqa boshlagan

Toshkent – 2025

**Bosh muharrir – Xolboy IBRAIMOV pedagogika fanlari
doktori, Akademik**

**Muharrir – Bakhshillo Amrillayevich OLIMOV f.-m.f.n.,
v.v.b., professor**

**Mas’ul kotib – Riskeldi Musamatovich Turgunbayev f.-m.f.n.,
professor**

TAHRIR HAY’ATI A’ZOLARI

IBRAIMOV Xolboy

AYUPOV Shavkat Abdullayevich

OLIMOV Bakhshillo Amrillayevich

FAZILOV Djamoliddin Kamolitdinovich

KUVANDIKOV Oblokul

TURSUNMETOV Kamiljan

MAKHMUDOV Yusup Ganiyevich

TURGUNBAYEV Riskeldi Musamatovich

MUSURMONOV Raxmatilla

MAXMUDOV Abdulxalim Xamidovich

MAMARAJABOV Mirsalim Elmirzayevich

XUJANOV Erkin Berdiyevich

ORLOVA Tatyana Alekseyevna

BOZOROV Erkin Xojiyevich

BARAKAYEV Murod

IBRAIMOVA Feruza Xolboyevna

KALANDAROV Ergash Kilichovich

QURBONOV Mirkomil

**Muassis:
T.N.Qori Niyoziy nomidagi Tarbiya pedagogikasi
milliy instituti
555-11-02-08**



ASTRONOMIYA TA'LIMIDA SAOIMAGE DS9 DASTURI ORQALI AMALIY TASVIR TAHLILINI O'RGATISH METODIKASI

Sh.E. Nurmamatov, ChDPU Fizika kafedrası o'qituvchisi

Mazkur maqolada astronomiya ta'limida raqamli kuzatuv ma'lumotlarini tahlil qilishga yo'naltirilgan amaliy metodik yondashuv yoritilgan. Unda SAOImage DS9 dasturi asosida real astronomik tasvirlar bilan ishlashning o'quv jarayoniga integratsiyasi, talabalarda ilmiy-tahliliy va raqamli kompetensiyalarni shakllantirishdagi ahamiyati ko'rsatib berilgan. Maqolada DS9 dasturining funksional imkoniyatlari, u orqali FITS formatli tasvirlarni tahlil qilish, fotometriya va astrometriya amaliyotlarini bajarish usullari bayon etilgan. Shuningdek, gravitatsion linzalangan kvazar tasvirlarini tahlil qilish bo'yicha talabalarga mo'ljallangan ilmiy-amaliy loyiha misolida dasturdan samarali foydalanish metodikasi ishlab chiqilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, DS9 dasturidan foydalanish talabalarning nazariy bilimlarini mustahkamlash, mustaqil tahlil va tadqiqot olib borish qobiliyatini rivojlantirishda yuqori samara beradi hamda zamonaviy astronomiya ta'limida nazariya va amaliyot integratsiyasini ta'minlovchi muhim vosita hisoblanadi.

Kalit so'zlar: *SAOImage DS9, astronomiya ta'limi, raqamli tasvir tahlili, FITS format, fotometriya, astrometriya, ilmiy-tahliliy kompetensiya, gravitatsion linzalanish.*

В данной статье описывается практический методический подход к анализу данных цифровых наблюдений в астрономическом образовании. Показана интеграция работы с реальными астрономическими изображениями на основе программы SAOImage DS9 в образовательный процесс, ее значение в формировании научно-аналитических и цифровых компетенций у



студентов. В статье описываются функциональные возможности программы DS9, методы анализа изображений формата FITS, проведения с ее помощью практических занятий по фотометрии и астрометрии. Также разработана методика эффективного использования программы на примере научно-практического проекта для студентов по анализу гравитационно-линзированных изображений квазаров. Результаты исследования показывают, что использование программы DS9 высокоэффективно для закрепления теоретических знаний студентов, развития умения проводить самостоятельный анализ и исследования и является важным инструментом обеспечения интеграции теории и практики в современном астрономическом образовании.

Ключевые слова: SAOImage DS9, астрономическое образование, цифровой анализ изображений, формат FITS, фотометрия, астрометрия, научная и аналитическая компетентность, гравитационное линзирование.

This article describes a practical methodological approach to analyzing digital observation data in astronomy education. It shows the integration of working with real astronomical images based on the SAOImage DS9 program into the educational process, its importance in forming scientific-analytical and digital competencies in students. The article describes the functional capabilities of the DS9 program, methods for analyzing FITS format images, performing photometry and astrometry practices with it. Also, a methodology for effective use of the program was developed on the example of a scientific-practical project for students on analyzing gravitationally lensed quasar images. The results of the study show that the use of the DS9 program is highly effective in strengthening students' theoretical knowledge, developing the ability to conduct independent analysis and research, and is an important tool for ensuring the integration of theory and practice in modern astronomy education.

Keywords: *SAOImage DS9, astronomy education, digital image analysis, FITS format, photometry, astrometry, scientific and analytical competence, gravitational lensing.*

Astronomiya asrlar davomida texnologik taraqqiyot tufayli jadal rivojlanib bordi. Zamonaviy teleskoplar va raqamli detektorlar yulduzlar hamda galaktikalar rasmlarini yuqori aniqlikda olish imkonini beradi. Shu bois, astronomiya ta'limida talabalarga nazariy bilimlarni mustahkamlash va ularni amaliy qo'llash uchun real astronomik kuzatuv ma'lumotlari bilan ishlash tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Xususan, bo'lajak fizika va astronomiya o'qituvchilarida ilmiy-tahliliy kompetensiyani shakllantirish uchun real kuzatuv ma'lumotlarini tahlil qilish asosidagi topshiriqlar samarali ekani ta'kidlanmoqda [1]. Raqamli astronomik tasvirlar ustida mustaqil ishlash talabalarning nazariy bilimlarini chuqurlashtiradi hamda ularda ilmiy tadqiqot olib borish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Bugungi kunda astronomik kuzatuvlar tasvirlarini tahlil qilish uchun bir qator maxsus dasturlar mavjud (masalan, IRAF, MaxIm DL va boshqalar) [2]. Ushbu maqolada ana shunday dasturlardan biri – SAOImage DS9 yordamida amaliy tasvir tahlilini o'rgatish metodikasini yoritamiz. SAOImage DS9 dasturi haqiqiy astronomik kuzatuv tasvirlarini ko'rish va tahlil qilish imkonini beradi va uni o'quv jarayoniga joriy etish talabalarning fanga qiziqishini orttiradi. Quyida DS9 dasturining imkoniyatlari, uni o'quv jarayonida qo'llash usullari hamda talabalarga mustaqil ilmiy-amaliy topshiriq sifatida astronomik tasvirlarni tahlil qilish bo'yicha metodika misoli keltiriladi.

SAOImage DS9 (qisqacha DS9) – bu astronomik tasvirlarni ko'rish va ma'lumotlarni vizual tahlil qilishga mo'ljallangan dasturiy ta'minotdir. DS9 dasturi FITS formatli astronomik rasmlarni oson ochish va ulardagi obyektlarni tahlil qilish uchun keng qo'llaniladi [3]. Mazkur dastur yordamida bir vaqtning o'zida bir necha tasvirni



alohida freym (kadr)lar sifatida yuklab, ularni qiyosiy ko'rish, solishtirish mumkin. DS9 bir nechta kadr buferlari bilan ishlashni, tasvirda mintaqalarni belgilash (region manipulation) va turli yorqinlik masshtablash algoritmlari va rang xaritalarini qo'llab-quvvatlaydi [3]. Dastur oynasida tasvirning dinamik diapazonini ZScale kabi funksiyalar orqali avtomatik moslashtirish, gistogramma yordamida yorqinlik taqsimotini ko'rish va kontrastni qo'lda sozlash mumkin.

DS9 dasturi astronomlar kundalik ish faoliyatida keng foydalanadigan muhim vositalardan biridir [4]. U oddiy tasvirlarni ko'zdan kechirishdan tortib, ilmiy maqolalar darajasidagi yuqori sifatli rasmlarni tayyorlashgacha bo'lgan turli maqsadlar uchun ishlatilishi mumkin. Dastur kross-platform (Linux, Mac OS X, Windows) bo'lib, o'rnatish uchun oddiy exe/jar faylini yuklab ishlatish kifoya – bu ham uning afzalliklaridan biri. DS9 interfeysi sodda va qulay: masalan, sichqoncha yordamida tasvirni kattalashtirish/kichiklashtirish, kadrlarni yonma-yon joylashtirish yoki navbatma-navbat “blink” usulida ko'rish, ranglar palitrasini o'zgartirish kabi ko'plab qulay funksiyalar mavjud. Shuningdek, tasvirga Dunyo koordinatalari tizimi (WCS) kiritilgan bo'lsa, sichqonchaning tasvir ustidagi joriy koordinatalari (to'liq osmon koordinatalari – rektascensiya va declinatsiya) avtomatik ko'rsatiladi, bu astrometrik o'lchamlarda juda foydali. Umuman olganda, DS9 dasturi astronomik ma'lumotlar bilan ishlash uchun keng qamrovli imkoniyatlar beruvchi universal platformadir.

Astronomiyani o'qitishda real kuzatuv ma'lumotlaridan foydalanish talabalarga nazariy bilimlarni amaliy tajriba orqali o'zlashtirish imkonini beradi. Masalan, talaba dars davomida nazariy jihatdan o'rgangan fotometriya tushunchasini DS9 dasturida haqiqiy yulduzlar tasvirlari yorqinligini o'lchash orqali mustahkamlashi mumkin. Xuddi shuningdek, astrometriya bo'yicha nazariy bilimlar osmondagi obyektlarning koordinatalarini aniqlash amaliyoti orqali mustahkamlanadi. Bunday yondashuv, ya'ni raqamli kuzatuv tasvirlarini tahlil qilishga yo'naltirilgan



topshiriqlar, talabalarda mustaqil izlanish olib borish qobiliyatini rivojlantiradi va ularda ilmiy izlanishga qiziqish uyg'otadi.

Ta'lim jarayoniga DS9 kabi ilmiy dasturlarni joriy etish bir necha pedagogik jihatdan foydali. Birinchidan, talabalar nazariya va amaliyotni bog'lashni o'rganadilar – masalan, darslikda o'qigan astronomik hodisani real tasvir ma'lumotlari orqali kuzatib, o'zlari tahlil qilishadi. Ikkinchidan, bunday raqamli ko'nikmalar ularda umumiy raqamli savodxonlikni ham oshiradi – ya'ni, katta hajmdagi ilmiy ma'lumotlarni kompyuter yordamida qayta ishlash, natijalarni interpretatsiya qilish malakasi shakllanadi. Uchinchidan, DS9 bilan ishlash laboratoriya mashg'ulotlari yoki mustaqil loyiha shaklida tashkil etilishi mumkin bo'lib, bu jarayonda talabalar bir jamoa sifatida ilmiy muammoni hal etish, muhokama qilish va xulosa chiqarish kabi ilmiy-tadqiqot kompetensiyalarini ham egallaydilar.

E'tiborlisi shundaki, DS9 dasturi ochiq kodli va bepul bo'lgani tufayli, internet orqali istalgan astronomik ma'lumotlar bazasidan olingan tasvirlarni (masalan, Hubble teleskopi arxividan yoki SDSS ma'lumotlaridan) yuklab, dars jarayonida tahlil qilish mumkin. Masofaviy ta'lim yoki onlayn platformalarda ham DS9'dan foydalanish imkoni bor – talabalar uy sharoitida kuzatuv malakalarini mustaqil rivojlantira oladilar. Shu bois, zamonaviy astronomiya ta'limi tizimida DS9 dasturidan foydalanish nafaqat talabalarning fan bo'yicha bilim va ko'nikmalarini boyitadi, balki ularning raqamli texnologiyalar bilan ishlashga doir kompetensiyalarini ham oshiradi.

Astronomiya ta'limida DS9 dasturidan samarali foydalanishning yorqin misollaridan biri – talabalarga mustaqil ilmiy loyiha sifatida real astronomik tasvirlarni tahlil qilish vazifasini berishdir. Misol tariqasida, bo'lajak astronomiya o'qituvchilari uchun quyidagi loyihani ko'rib chiqamiz: gravitatsion linzalanagan kvazar tasvirlarini DS9 dasturida tahlil qilish. Gravitatsion linzalanish – bu massa ega obyektlar (masalan, galaktika) gravitatsion maydoni ta'sirida uzoqdagi yorqin manbalar (masalan, kvazar) nurlanishining bir necha tasvirga bo'linib ko'rinish



hodisasidir. Bunday hodisalarni o'rganish astrofizikada muhim ahamiyatga ega, chunki ular orqali olis koinot tuzilishini va hatto astrofizik doimiylarni aniqlash mumkin. Ta'lim nuqtai nazaridan esa, gravitatsion linzalanish misolida talabalarga astrofizikaning zamonaviy tadqiqot uslublarini ko'rsatish va murakkab hodisani tahlil qildirish juda foydali tajriba hisoblanadi.

Loyihaning metodikasi quyidagicha tashkil etildi: talabalar kichik guruhlarga bo'lingan holda, ularga Maidanak observatoriyasida joylashgan AZT-22 teleskopida olingan gravitatsion linzalanish kvazar tasvirlari (optik diapazondagi kuzatuv ma'lumotlari) taqdim etildi. Har bir guruh DS9 dasturi yordamida ushbu kvazar tasvirlarini mustaqil ravishda tahlil qildi: tasvirlarni ochib ko'rishdi, obyektning linzalanish natijasida hosil bo'lgan komponentlarini aniqlashdi va ularning yorqinliklarini o'lchashdi (fotometriya bajarishdi). Fotometriya natijalari asosida kvazarning har bir tasviriga oid yorug'lik egri chiziqlari (vaqt davomida yorqinlik o'zgarish grafigi) qurildi va linzalanish effekti tahlil qilindi [1]. Mazkur topshiriqni bajarish jarayonida talabalar DS9 dasturida region vositasidan foydalangan holda har bir komponent uchun doira shaklida mintqa ajratib, uning ichidagi piksel qiymatlarini tahlil qildilar. Dastur yordamida obyektning oqim (flux) qiymatini aniqlash orqali, kvazar tasvirlarining nisbiy yorqinliklari taqqoslandi. Shuningdek, DS9ning ko'p kadrli rejimi orqali bir necha sana va filtrda olingan tasvirlarni navbatma-navbat ko'rish hamda solishtirish imkoniyatidan foydalanildi – bu esa kvazarning vaqtga qarab o'zgarishini kuzatishga yordam berdi. Guruhlar o'z ishlari davomida topilgan natijalarni birgalikda muhokama qilib, gravitatsion linzalanish sababli kvazar tasvirlaridagi farqlar va ularning sabablarini izohlashdi.

Loyihaning ilmiy-amaliy qismi yakunida har bir guruh kichik hisobot tayyorlab, o'z xulosalarini taqdim etdi. Hisobotda kvazar tasvirlari fotometriyasidan olingan yorug'lik egri chiziqlari grafiklari, linzalanish effekti natijasida kelib chiqqan tasvirlarning burchak



masofalari va yorqinlik nisbatlari keltirildi. Talabalar, shuningdek, DS9 dasturidan foydalanib o'lchangan ma'lumotlarni nazariy model bilan solishtirishga harakat qildilar. Misol uchun, ba'zi guruhlar gravitatsion linzalanish nazariyasidan kelib chiqib, kuzatilgan tasvirlar orasidagi yorqinlik farqini linzalovchi galaktika massasining ta'siri sifatida muhokama qilishdi. Bu jarayon talabalarni nafaqat dastur bilan ishlash, balki olingan natijalarni ilmiy izohlash ko'nikmasini ham shakllantirishga xizmat qildi.

Mazkur mustaqil loyiha davomida DS9 dasturi vositasida olingan natijalar talabalarning o'zlari tomonidan tahlil qilindi va talqin etildi. Muhimi, bunday yondashuv orqali talabalar nafaqat an'anaviy laboratoriya ishini bajardilar, balki o'zlarini kichik bir ilmiy tadqiqotchi sifatida his qildilar. Bu esa ularda astronomiyaga bo'lgan qiziqishning ortishiga, mavzuni chuqurroq o'rganishga intilish paydo bo'lishiga olib keldi.

DS9 dasturi orqali real astronomik tasvirlar asosida tashkil etilgan amaliy topshiriqlar astronomiya ta'limida yuqori samara berishini ko'rmoqda. Yuqorida keltirilgan misol – gravitatsion linzalanish kvazar tasvirlarini tahlil qilish loyihasi – natijalari shuni ko'rsatadiki, bunday ilmiy-amaliy topshiriq bo'lajak o'qituvchilarni ilmiy-tahliliy kompetensiyasini shakllantirishda samarali hisoblanadi. Talabalarning nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash ko'nikmasi, raqamli ma'lumotlar bilan ishlash malakasi va ilmiy xulosalar chiqarish qobiliyati sezilarli darajada oshadi. DS9 dasturidan foydalanish orqali talabalar astronomiyaning nazariy konsepsiyalarini haqiqiy ma'lumotlar ustida tekshirishni o'rganadilar, bu esa ularning darslikdagi mavzuni yanada teranroq anglashiga yordam beradi.

Xulosa o'rnida aytish mumkinki, SAOImage DS9 dasturini astronomiya ta'limiga integratsiya qilish zamonaviy pedagogik talab va kompetensiyaga yo'naltirilgan yondashuvga to'la mos keladi. Bu dastur yordamida talabalarga faqat kuzatuv natijalarini ko'rsatish emas, balki ularni mustaqil tahlil qildirish orqali "kashfiyot" qilish hissini berish



mumkin. Natijada, talabalarning fanga bo'lgan qiziqishi ortadi, ular astronomik hodisalarni qo'l mehnati bilan (kompyuter orqali bo'lsa-da) o'rganib, ijodiy va tanqidiy tafakkurini rivojlantiradi. Shuningdek, DS9 kabi vositalar bilan ishlash ularga keyingi ilmiy faoliyati yoki pedagogik ishlarida zarur bo'ladigan ko'p qirrali ko'nikmalarni (axborot texnologiyalari savodxonligi, ma'lumotlarni tahliliy fikrlash orqali tushunish va hokazo) beradi.

Kelgusida astronomiya o'quv dasturlarida DS9 dasturi va shunga o'xshash astronomik ma'lumotlarni tahlil qilish dasturlaridan kengroq foydalanish tavsiya etiladi. Bu nafaqat talabalarning o'zlashtirish darajasini, balki ilmiy-tadqiqotga yo'naltirilgan fikrlashini ham rivojlantirishga xizmat qiladi. Zamonaviy astronomiya ta'limi nazariya va amaliyotning uzviy integratsiyasini talab qiladi – SAOImage DS9 esa aynan shu maqsadga erishishda samarali bir vosita sifatida o'z o'rniga ega bo'lib bormoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Nurmamatov Sh.E. Using the SAOImage DS9 program in forming scientific analytical competence in future physics and astronomy teachers // *Educator Insights: Journal of Teaching Theory and Practice*. – 2025. – Vol.1, No.10. – P.272-281.
2. O.A. Burxonov, Sh.E. Nurmamatov Astronomik kuzatuvlarda olingan tasvirlarni "MaxIm DL" yordamida tezkor astrometriya qilish // *Science and Innovation*. – 2022. – Vol.1, Issue 8. – B.863-870.
3. HEASARC (NASA). SAOImage DS9 – Astronomical Imaging and Data Visualization Application (description).
4. Sanders N. How to use SAO ds9 to examine astronomical images // *Astrobites* on astrobites.org, March 9, 2011.
5. Y.Ch. Muslimova, S. Daminova Astronomiya kursini o'qitishda internet texnologiyalardan foydalanish // *Интернаука: электрон илмий журнал*. – 2021. – №2(178).



H. N. Bozorov. Oliy ta'limda fizika masalalari orqali tanqidiy fikrlash, ijodkorlik, hamkorlik va kommunikatsiyani shakllantirish metodikasi.....	VI-28
Sh.Sh. Abdiyeva. Aniq integralning tatbiqlarini o'rgatishda chiziqli funksiyaga doir masalalar ketma-ketligidan foydalanish.....	VI-38
A.K. Saburov. Эмиссионные свойства титана и циркония.....	VI-49
Sh.E. Nurmamatov. Astronomiya ta'limida saoinage ds9 dasturi orqali amaliy tasvir tahlilini o'rgatish metodikasi.....	VI-55
M.X. Qo'chqorov, X.F. Aliyev. Vodorod atomining 1s va 2s holatlaridagi to'liq funksiyalari va ehtimollik zichligi taqsimotining tahlili.....	VI-63
A. Shamshiyev. Oliy ta'limda sun'iy intellektdan foydalanish: afzalliklari va xavf-xatar.....	VI-72

MATEMATIKA JOZIBASI

Najmiddinova Durdona Oybek qizi. Astronomiyadan masalalar yechish texnologiyalari.....	I-74
N.X. Qurbonov. Uchburchak tengsizligi yordamida yechiladigan ayrim masalalarning yechish usullari.....	I-82
U.X. Xonqulov. Trigonometrik tenglamalarni yechishning bir usuli.....	II-33
C.C. Эгамбердиев. Эстетическое воспитание учащихся академических лицеев посредством альтернативных методов умножения.....	II-42
J.U. Xujamov, M.D. Vaisova. Ikki o'zgaruvchili ba'zi diofant tenglamalari haqida.....	III-33
G. G. Tojziakbarova. Интеграция виртуальной и дополненной реальности в практические занятия по школьной программе математике: систематический обзор литературы.....	IV-32
G.A. Rasulova. Geometriyadan olimpiada masalalarini yechish usullari.....	V-63
J. U. Xujamov. Uch noma'lumli ba'zi diofant tenglamalarining yechimlar to'plamining quvvati haqida.....	V-70
B.B. Prenov, G.M. Allambergenova. Ikkinchi tartibli uch noma'lumli diofant tenglamalarini yechishning markov usullari.....	VI-84

ILG'OR TAJRIBA VA O'QITISH METODIKASI

У. Ш. Убайдуллаев. Краевая задача с разрывными условиями склеивания для уравнения смешанного типа типа с оператором дробного порядка в смысле Капуто в прямоугольной области.....	I-91
--	------

