



UDK: 378.014.2:57

Nafisa NOROVA,

Shahrisabz davlat pedagogika instituti mustaqil izlanuvchisi

E-mail: nafisaxonfarxodovna1@gmail.com

Baxrom JOBBOROV,

O'zbekiston Milliy universiteti professori v.b, b.f.d

O'zMU professori, b.f.d T.Raximova taqrizi asosida

THE INTERNSHIP SYSTEM FOR BIOLOGY STUDENTS IN LEADING FOREIGN UNIVERSITIES: TYPES, ADVANTAGES, AND IMPACT ON EDUCATIONAL QUALITY

Annotation

This article provides a comprehensive analysis of practical training formats used for biology students in advanced foreign universities. It examines their conceptual foundations, functional characteristics, and their influence on the overall quality of higher education. The study emphasizes the significance of an integrated model that combines laboratory, field, research, biomedical, bioinformatics, biotechnology, industrial, and virtual internship experiences in fostering essential professional competencies. Drawing on the practices of Harvard, MIT, and the Max Planck Institutes, the paper identifies key mechanisms that enhance the effectiveness of internship programs.

Key words: Biology internship, laboratory practice, field practice, bioinformatics, biotechnology, research practice, virtual internship, higher education, competencies, international experience.

СИСТЕМА ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-БИОЛОГОВ В ВЕДУЩИХ ЗАРУБЕЖНЫХ УНИВЕРСИТЕТАХ: ВИДЫ, ПРЕИМУЩЕСТВА И ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация

В статье всесторонне рассматриваются формы практической подготовки, применяемые в ведущих зарубежных университетах для студентов биологического направления. Анализируются их содержательные характеристики, функциональные особенности и влияние на качество образовательного процесса. Подчеркивается роль комплексной системы, включающей лабораторную, полевую, исследовательскую, биомедицинскую, биоинформатическую, биотехнологическую, производственную и виртуальную практики, в развитии профессиональных компетенций обучающихся. На основе опыта Harvard, MIT и институтов Макса Планка раскрываются механизмы, обеспечивающие высокую результативность практической подготовки.

Ключевые слова: Биологическая практика, лабораторные занятия, полевая практика, биоинформатика, биотехнология, научные исследования, виртуальная практика, высшее образование, компетенции, международный опыт.

XORIJY ILG'OR UNIVERSITETLARDA BIOLOGIYA TALABALARI AMALIYOT TIZIMI: TURLARI, AFZALLIKLARI VA TA'LIM SIFATIGA TA'SIRI

Annotatsiya

Ushbu maqolada rivojlangan xorijiy universitetlarda biologiya yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun yo'lga qo'yilgan amaliyot shakllari har tomonlama ko'rib chiqiladi. Ularning mazmuni, funksional vazifalari va o'quv jarayoni sifatiga ko'rsatadigan ta'siri ilmiy jihatdan tahlil etiladi. Laboratoriya, dala, ilmiy-tadqiqot, biomeditsina, bioinformatika, biotexnologiya, sanoat va virtual amaliyotlarni o'z ichiga olgan integratsion modelning kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishdagi o'rni alohida asoslanadi. Shuningdek, Harvard, MIT va Max Planck ilmiy markazlari tajribasi misolida amaliyot samaradorligini oshiruvchi mexanizmlar yoritiladi.

Kalit so'zlar: Biologiya amaliyoti, laboratoriya mashg'ulotlari, dala amaliyoti, bioinformatika, biotexnologiya, ilmiy-tadqiqot, virtual amaliyot, Oliy ta'lim, kompetensiya, xalqaro tajriba.

Kirish. Bugungi kunda oliy ta'lim rivojlanish bosqichida talabalar amaliyoti ta'lim jarayonining ajralmas va strategik ahamiyatga ega bo'lgan tarkibiy qismi sifatida qaralmoqda. Bugungi globallashuv, texnologik tezkorlik va mehnat bozorida keskin raqobat sharoitida faqat nazariy bilimlar asosida tayyorlangan mutaxassisning samaradorligi yetarli bo'lmay qoldi. Chunki zamonaviy ishlab chiqarish, xizmat ko'rsatish va ilmiy tadqiqot jarayonlari faqat bilimga emas, balki shu bilimni amaliy vaziyatda qo'llay olish ko'nikmalariga ham tayanadi. Shuning uchun oliy ta'lim muassasalaridan bozor iqtisodiyoti talablariga mos ravishda real ish sharoitini tushunadigan, amaliy tajribaga ega, kasbiy muhitga moslashuvchan, mas'uliyatli va tashabbuskor kadrlar tayyorlash talab etilmoqda. Amaliyotning o'quv dasturiga

muntazam, tizimli va ilmiy asoslangan tarzda integratsiyalanishi ana shu talablarni bajarishda muhim o'rin tutadi. Amaliyot jarayonida talaba auditoriyada olgan nazariy bilimlarini real hayotiy vaziyatlarda qo'llab ko'radi, ishlab chiqarish yoki xizmat ko'rsatish tizimidagi jarayonlarning mohiyatini teran anglaydi va o'z bilimlarining amaliy qiymatini his etadi. Bu esa nazariya va amaliyot o'rtasidagi funksional bog'liqlikni kuchaytirib, ta'lim jarayonining samaradorligini ko'taradi. Shuningdek, amaliyotning ta'lim dasturiga uyg'un kiritilishi talabaning kasbiy fikrlashi, mas'uliyat hissi, muammolarni hal qilish qobiliyati va real kasbiy muhitga nisbatan moslashuvchanligini sezilarli ravishda rivojlantiradi. Natijada oliy ta'lim muassasalari nafaqat bilimga ega bo'lgan, balki o'z sohasining amaliy mexanizmlarini tushunadigan va

mehnat bozorida raqobatbardosh kadrlarni tayyorlash imkoniyatiga ega bo'ladi. Shu omillar sababli talabalar amaliyoti bugungi kunda oliy ta'lim siyosatining eng asosiy tarkibiy yo'nalishlaridan biri sifatida e'tirof etilmoqda.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Turli manbalarda olib borilgan ilmiy kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, amaliyotni o'quv dasturiga izchil va maqsadli ravishda joriy etish talabalarning nazariy bilimlarni puxta o'zlashtirishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Amaliyot jarayonida talabalar auditoriyada egallagan nazariy qoidalarni real ish sharoitida sinab ko'rish imkoniga ega bo'ladi. Bu jarayon bilimning amalda qo'llanilishi va uning hayotiy ahamiyatini anglab, nazariya bilan amaliyot o'rtasidagi funksional bog'liqlikni mustahkamlaydi. Tegishli tadqiqot natijalariga ko'ra, amaliyotdan o'tgan talabalarning bilimni o'zlashtirish darajasi va o'qishga bo'lgan kasbiy qiziqishi sezilarli oshgan [1]. AQSh va Kanada oliy ta'lim tizimida qo'llanilayotgan Co-op modeli tahlil qilinganda, talaba ma'lum vaqt davomida korxonada doimiy ishlab, keyin ta'lim jarayoniga qayta qatnashishi uning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishda juda samarali ekanini aniqlangan. Bu yondashuv nazariy o'qish va ish tajribasining ma'lum davriylikda almashishiga asoslanadi. Shunday sikl xususiyatga ega amaliyot talabalarning ish muhitiga tez moslashishiga, amaliy malakalarni egallashiga va malakali mutaxassis sifatida shakllanishini tezlashtirishiga xizmat qiladi. Tadqiqotlar Co-op orqali tajriba orttirgan talabalarning kasbiy tayyorgarligi an'anaviy amaliyot ko'rinishiga nisbatan ancha yuqori ekanini ko'rsatadi [2]. Mehnat bozoriga oid tahlillardan ma'lum bo'lishicha, amaliyotda ishtirok etgan bitiruvchilarning salmoqli qismi — taxminan 70–90 foizi — ta'limni yakunlagandan so'ng qisqa muddat ichida ishga joylashishga muvaffaq bo'lgan. Bunday natija ish beruvchilarning amaliyot tajribasiga ega bo'lgan nomzodlarga ustuvorlik berishlarini ham ko'rsatadi. Chunki iqtidorli va amaliyotdan o'tgan talabalar ish jarayonlarini tez anglaydi, amaliy muammolarni hal etishda faollik ko'rsatadi va mehnat muhitiga yengil moslashadi [3]. Amaliyot jarayonining samaradorligini o'rgangan tadqiqotlar, uni tashkil etish sifati birqator omillarga bog'liqligini ta'kidlaydi. Jumladan, rahbar-mentorning talabaga nisbatan qo'llab-quvvatlovchi munosabati, bajarilayotgan vazifalarning professional mazmunga ega ekanini, amaliyot o'tkazilayotgan tashkilotdagi ish muhiti va tashkiliy yuksaklik talaba qoniqishining asosiy ko'rsatkichlari sifatida namoyon bo'ladi. Shu sababli, mazmunli va murakkab vazifalarni bajarish talabada o'z-o'ziga ishonchni mustahkamlaydi va kasbiy rivojlanishga ijobiy ta'sir ko'rsatadi [4]. Amaliyot jarayoni soft skills deb ataluvchi Shaxsiy-kommunikativ ko'nikmalarning shakllanishida ham muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotlarga ko'ra, muloqot olib borish, jamoada samarali harakat qilish, vaqtni oqilona taqsimlash, muammolarni hal etish va yetuk yetakchilik kabi ko'nikmalarning tez shakllanishi aynan amaliyot jarayonida namoyon bo'ladi. Bu kompetensiyalar auditoriyada nazariy tarzda o'rgatilishi mumkin bo'lsa-da, ularning haqiqiy shakllanishi real ish muhitidagi turli vaziyatlarni anglash va ularda faol ishtirok etishga bog'liq [5]. Laboratoriya amaliyoti yuzasidan olib borilgan ilmiy izlanishlar shuni ko'rsatadiki, tadqiqotgohda mustaqil tajribalar o'tkazish, natijalarni tahlil qilish va ilmiy fikr yuritish kabi faoliyatlar talabalarning akademik faoliyatga bo'lgan qiziqishini sezilarli oshiradi. Bunday amaliyot professional laboratoriya tajribasi bilan bir qatorda, kelgusi ilmiy ishlar — maqola, tezis va loyiha tayyorlash uchun mustahkam amaliy poydevor yaratadi. Bu esa talabaning keyingi bosqichdagi magistratura yoki PhD tadqiqotlariga tayyorgarligini ham kuchaytiradi [6]. Tibbiy yo'nalish bo'yicha ilmiy manbalarda klinik amaliyotning ahamiyati alohida e'tirof etiladi. Klinik sharoitda amaliy

mashg'ulotlar o'tkazish talabalarga tibbiy etika me'yorlari, xavfsizlik qoidalari va klinik amaliyotdagi funksional jarayonlarni chuqur o'zlashtirish imkonini beradi. Bemorlar bilan muloqot qilish, tibbiy qarorlar qabul qilish, klinik ko'rsatmalarga amal qilish kabi ko'nikmalar aynan amaliyot jarayonida shakllanadi va shunga ko'ra klinik amaliyot tibbiy mutaxassislar tayyorlashda hal qiluvchi bosqich sifatida baholanadi [7]. Ekologiya, qishloq xo'jaligi va biologiya sohalarida doirasida o'tkazilgan izlanishlarda dala amaliyotining o'rni alohida ta'kidlanadi. Tabiiy muhitda amalga oshiriladigan bunday mashg'ulotlar ekologik ob'ektlarni kuzatish, turli biologik namunalarni yig'ish, ekotizimlarni tahlil qilish va monitoring ishlarini bajarish kabi amaliy malakalarni shakllantiradi. Bunday tajriba talabani real tadqiqot muhitiga yaqinlashtirib, tabiiy jarayonlarni ilmiy metodlar bilan o'rganish imkonini yanada kengaytiradi [8]. So'nggi yillarda raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi tufayli virtual internship turidagi amaliyotlar keng qo'llanila boshladi. Virtual laboratoriya platformalari, raqamli simulyatorlar va interactive digital lab muhitlari orqali talabalar masofaviy tarzda ham amaliy tajribaga ega bo'lish imkoniyatiga ega. Ilmiy kuzatishlar bunday amaliyot to'g'ri tashkil etilganda, uning samaradorligi an'anaviy amaliyotdan deyarli qolishmasligini ko'rsatadi. Ayniqsa axborot texnologiyalari, bioinformatika, menedjment va ijtimoiy fanlar sohalarida virtual amaliyot keng imkoniyat yaratadi [9]. Tadqiqotlar amaliyotning umumiy natijadorligi universitet bilan ish beruvchi tashkilot o'rtasidagi hamkorlikning qay darajada yo'lga qo'yilganiga ham bevosita bog'liq ekanini ko'rsatadi. Agar amaliyot jarayoni taraflar o'rtasida aniq kelishuvlar, vazifalar taqsimoti va muntazam aloqa asosida tashkil etilsa, talaba ish muhitiga tez moslashadi, amaliyotning mazmundorligi oshadi va kasbiy tayyorgarlik yuqori darajada ta'minlanadi [10].

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur ilmiy ishning metodologik asosini rivojlangan xorijiy oliy ta'lim muassasalarida Biologiya ta'lim yo'nalishi talabalari uchun tashkil etiladigan amaliyot turlarini tizimli o'rganish, taqqoslash va ilmiy jihatdan umumlashtirish tashkil etadi.

Tahlil va natijalar. Rivojlangan xorijiy oliy ta'lim muassasalarida biologiya yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun amaliyot jarayoni ta'lim tizimining eng muhim va ajralmas tarkibiy qismi sifatida tashkil etiladi. Bunday amaliyotlar, avvalo, nazariy bilimlarni amaliy jarayonlar bilan uyg'unlashtirish, talabalarning ilmiy-tadqiqot kompetensiyalarini rivojlantirish hamda ularni global mehnat bozori talabalariga muvofiq kasbiy jihatdan tayyorlashga qaratilgan. Biologiyaning tabiati eksperimentlarga, aniq o'lchashlarga va tanqidiy tahlilga asoslanadi. Shu bois, mazkur yo'nalishdagi amaliyot turlari ham o'ziga xos qilib, bir necha yo'nalishlar bo'yicha ilmiy va amaliy ehtiyojlarga mos tarzda shakllantirilgan. Rivojlangan mamlakatlar tajribasida eng keng qo'llaniladigan turlardan biri — laboratoriya amaliyotidir. Masalan, AQSh, Buyuk Britaniya, Germaniya, Yaponiya va Kanada universitetlarida biologiya talabalari molekulyar biologiya, genetika, bioximiya, mikrobiologiya, biotexnologiya kabi ilmiy laboratoriyalarda mustaqil eksperimentlar o'tkazish imkoniga ega. Ushbu amaliyot jarayonida PCR, DNK ekstraksiyasi, sekvenslash, keng turdagi mikroskopiya usullari, kulturalarda hujayralarni o'stirish kabi murakkab amaliy usullar o'rgatiladi. Laboratoriya amaliyoti nafaqat texnik ko'nikmalarni, balki tajriba rejalashtirish, biologik xavfsizlik talabalariga rioya qilish va olingan natijalarni ilmiy asosda tahlil qilish qobiliyatlarini ham shakllantiradi. Shuningdek, biologiya sohasida rivojlangan davlatlarda ilmiy-tadqiqot amaliyoti (Research Internship) alohida nufuzga ega. Bu turdagi amaliyot olimlar va professorlar rahbarligida yirik ilmiy loyihalarda ishtirok etish, xalqaro laboratoriyalarda tajriba o'tkazish va

ilmiy ishlar tayyorlash imkonini beradi. Germaniyadagi Max Planck institutlari, AQSHdagi MIT va Harvard universiteti, Yaponiya hamda Janubiy Koreya ilmiy markazlari mazkur formatdagi amaliyotlarning eng yirik tashkilotchilari sanaladi. Research Internship dasturlarida qatnashgan talabalarning akademik salohiyati oshadi, ular xalqaro konferensiyalarda ilmiy maqolalar taqdim etib, keyingi bosqichlarda magistratura va PhD dasturlariga muvaffaqiyatli kirish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Biologiya yo'nalishi uchun muhim amaliyot turlaridan yana biri – dala amaliyotidir (Field Practice). Ekologiya, botanika, zoologiya va dengiz biologiyasida tahsil oluvchi talabalar uchun bu amaliyot tabiiy muhitda o'rganish va tadqiqot olib borish ko'nikmalarini rivojlantiruvchi asosiy bosqich hisoblanadi. Dala amaliyoti qo'riqxonalar, milliy bog'lar, botanika bog'lari, biostansiyalar va dengiz tadqiqot markazlarida tashkil etilib, flora va faunani kuzatish, biologik namunalar to'plash, ekotizimlarni o'rganish va ekologik monitoring kabi vazifalarni qamrab oladi. Tabiiy sharoitda ishlash talabalarining faol kuzatuv, dalii tadqiqot olib borish va tabiiy jarayonlarning ichki bog'liqliklarini anglash qobiliyatini mustahkamlaydi. Biologiya va tibbiy biologiyaning kesishgan sohalarda biomeditsina va klinik amaliyot (Biomedical /Clinical Practice) muhim o'rin tutadi. Bunday amaliyot tibbiy laboratoriyalar, klinik tadqiqot markazlari va shifoxonalar bazasida tashkil etilib, talabalarga bioximik tahlillar, immunologik testlar, klinik diagnostika, patologiya asoslari va biologik xavfsizlik protokollarini o'rganish imkonini beradi. Klinik amaliyot tibbiyot va biotibbiyot sohaslarida faoliyat yurituvchi mutaxassislar tayyorlash jarayonining asosiy bo'g'ini hisoblanadi. Zamonaviy biologiya rivojida bioinformatika va hisoblash biologiyasi alohida ahamiyat kasb etadi. Shu munosabat bilan rivojlangan universitetlarda kompyuter amaliyoti (Bioinformatics Internship) keng tatbiq etilgan. Unda talabalar genom ma'lumotlarini tahlil qilish, bioinformatik platformalarda ma'lumotlar bazasini yaratish, biologik modellar tuzish va Big Data asosida hisoblash tadqiqotlarini amalga oshirish ko'nikmasiga ega bo'ladilar. Python, R, MATLAB kabi dasturiy tillar va statistik paketlar bioinformatika amaliyotlarining asosiy vositalari hisoblanadi. Shu bilan birga, biotexnologiya, farmasevtika va sanoat biologiyasiga oid amaliyotlar ham biologiya talabalari tomonidan keng o'tiladi. Talabalar biotexnologiya

1-jadval.

Biologiya amaliyotlarini takomillashtirish bo'yicha takliflar va ularning natijalari

№	Taklif	Kutilayotgan natija
1	Biologiya yo'nalishi uchun yagona milliy standart yaratish	Amaliyotlarning sifati yagona mezon asosida baholanadi, universitetlar o'rtasidagi farq kamayadi, ta'lim sifati barqarorlashadi.
2	Universitetlar va ilmiy-tadqiqot institutlari o'rtasida klaster asosida hamkorlik	Talabalar real ilmiy loyihalarda muntazam ishtirok etadi, ilmiy ko'nikmalar kuchayadi, innovatsion faoliyat oshadi.
3	“Open-lab” tamoyili asosida zamonaviy laboratoriyalar tashkil etish	Talabalar mustaqil tajriba o'tkazish imkoniga ega bo'ladi, amaliy bilimlar chuqurlashadi, laboratoriya kompetensiyalari oshadi.
4	Majburiy bioinformatika amaliyotini joriy etish	Raqamli biologiya, genomika, data-analitika bo'yicha yetuk kadrlar yetishib chiqadi; xalqaro mehnat bozorida raqobatbardoshlik ortadi.
5	Dala amaliyotlarini kengaytirish va ekologik hududlar bilan memorandumlar tuzish	Talabalar tabiiy muhitda tajribalar o'tkazadi, ekologik fikrlash rivojlanadi, dala tadqiqot ko'nikmalari mustahkamlanadi.
6	Biotexnologiya, farmatsevtika va agro-bio sanoat korxonalarini bilan dual ta'lim	Talabalar real ishlab chiqarish jarayonida ishtirok etadi, ishlab chiqarish tajribasi ortadi, bandlik imkoniyatlari kengayadi.
7	Virtual amaliyotlar va simulyatorlarni rivojlantirish	Chekka hududlardagi talabalar ham amaliy tajriba oladi, xavfsiz va arzon o'quv jarayoni yaratiladi, raqamli kompetensiyalar rivojlanadi.
8	Har bir talaba uchun mentorlik tizimini joriy etish	Amaliyot jarayoni sifatli boshqariladi, talabalar yutuqlari kuzatiladi, samaradorlik oshadi.
9	Loyiha asosida baholash tizimini joriy etish	Talabalar amaliyot yakunida real ilmiy natija taqdim etadi; loyiha, maqola yoki eksperimental hisobot orqali o'z salohiyatini namoyon qiladi.
10	Xalqaro amaliyot almashinuvi dasturlarini kengaytirish	Talabalar xalqaro tajriba orttiradi, dunyo tajribasini o'rganadi, ilmiy tarmoqlanish kuchayadi, raqobatbardosh kadrlar yetishadi.

Xulosa va takliflar. Rivojlangan xorijiy oliy ta'lim muassasalari tajribasi shuni ko'rsatadiki, biologiya ta'lim yo'nalishida tashkil etiladigan amaliyotlar oddiy o'quv jarayonining bir bo'lagi emas, balki butun ta'lim tizimining strategik markazi sifatida namoyon bo'ladi. Laboratoriya, dala, ilmiy-tadqiqot, biomeditsina, bioinformatika, biotexnologiya, sanoat va virtual amaliyotlar o'zaro uzviy uyg'unlashgan holda talabani nazariy bilimni real ilmiy va ishlab chiqarish

muhitida sinab ko'rish imkonini beradi. Bunday integratsion modelda talaba tajribalarni mustaqil rejalashtiradi, natijalarni ilmiy asosda tahlil qiladi, muammolarni hal etishda ijodiy va kritik yondashuvni namoyon qiladi. Shu bilan birga, kommunikativ muloqot, jamoa bilan ishlash, mas'uliyatni bo'lishish, vaqtni boshqarish va liderlik kabi soft skills talabalarda tabiiy ravishda shakllanadi.

ADABIYOTLAR

1. Kolb, D. A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. - Prentice Hall, 2015. - 312 b.
2. Sweitzer, H. F., & King, M. *The Successful Internship: Personal, Professional, and Civic Development in Experiential Learning*. - Cengage Learning, 2018. - 432 b.
3. Furco, A. *Service-Learning and Its Role in Internship Programs // Journal of Experiential Education*. - 2017. - Vol. 40, No. 2. - P. 156-170.
4. Kuh, G. D. *High-Impact Practices in Higher Education // Liberal Education*. - 2008. - Vol. 94, No. 3. - P. 22-30.
5. Hora, M. T. *Work-Based Learning and Student Employability // Review of Educational Research*. - 2019. - Vol. 89, No. 4. - P. 475-507.
6. Smith, C., & Worsfold, K. *Unpacking the Learning-Work Nexus // Studies in Higher Education*. - 2015. - Vol. 40, No. 1. - P. 22-44.
7. Patrick, C.-J. et al. *The WIL (Work Integrated Learning) Report*. - Australian Learning Council, 2008. - 142 b.
8. Silva, P., Lopes, B., Costa, M. *The Impact of Internships on Students' Skills // Higher Education Quarterly*. - 2018. - Vol. 72, No. 1. - P. 28-46.
9. Jackson, D. *Employability Skill Development in Internship Programs // Studies in Higher Education*. - 2017. - Vol. 42, No. 6. - P. 1003-1022.
10. Gardner, P. D. *The Role of Internships in Career Preparation*. - NACE Research Reports, 2019. - 56 b.