

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРЕПОДАВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ

Н.Ходжаева¹, Н.Хужаева¹, З.Джураева²

¹Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины,
животноводства и биотехнологии

²Самаркандский государственный университет имени Ш.Рашидова

***Аннотация.** В статье рассматриваются современные подходы к преподаванию биотехнологии в высших учебных заведениях. Проанализированы особенности биотехнологии как междисциплинарной учебной дисциплины, охватывающей биологические, химические и инженерные аспекты подготовки специалистов. Особое внимание уделено активным и интерактивным методам обучения, роли лабораторных и практических занятий, а также использованию цифровых образовательных технологий. Отмечены основные проблемы преподавания биотехнологии в вузе, включая недостаточную материально-техническую базу и разрыв между теоретической подготовкой и требованиями промышленности. Рассмотрены перспективы развития биотехнологического образования, связанные с компетентностным подходом, интеграцией науки и образования, а также формированием биобезопасной и биоэтической культуры у студентов.*

Ключевые слова: биотехнология, высшее образование, преподавание в вузе, профессиональная подготовка, лабораторные занятия, цифровые технологии, компетентностный подход, биобезопасность.

BIOTEKNOLOGIYANI O‘QITISHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI, MUAMMOLARI VA ISTIQBOLLARI

Аннотация. Maqolada oliy ta’lim muassasalarida biotexnologiyani o‘qitishning zamonaviy yondashuvlari ko‘rib chiqiladi. Mutaxassislar tayyorlashda biologik, kimyoviy va muhandislik jihatlarini qamrab oluvchi fanlararo o‘quv fani sifatida biotexnologiyaning xususiyatlari tahlil qilinadi. Ta’lim jarayonida faol va interaktiv o‘qitish usullariga, laboratoriya va amaliy mashg‘ulotlarning o‘rni hamda raqamli ta’lim texnologiyalaridan foydalanishga alohida e’tibor qaratiladi. Oliy ta’lim muassasalarida biotexnologiyani o‘qitishning asosiy muammolari, jumladan, moddiy-texnik bazaning yetarli emasligi va nazariy tayyorgarlik bilan sanoat talablari o‘rtasidagi tafovutlar qayd etiladi. Biotexnologik ta’limni rivojlantirish istiqbollari kompetentlik yondashuvi, fan va ta’lim integratsiyasi, shuningdek talabalarda biosavodxonlik va bioetika madaniyatini shakllantirish bilan bog‘liq holda ko‘rib chiqiladi.

Калит so‘zlar: biotexnologiya, oliy ta’lim, oliy ta’limda o‘qitish, kasbiy tayyorgarlik, laboratoriya mashg‘ulotlari, raqamli texnologiyalar, kompetentlik yondashuvi, bioxavfsizlik.

Abstract. The article examines modern approaches to teaching biotechnology in higher education institutions. The features of biotechnology as an interdisciplinary academic discipline encompassing biological, chemical, and engineering aspects of specialist training are analyzed. Special attention is paid to active and interactive teaching methods, the role of laboratory and practical classes, as well as the use of digital educational technologies. The main problems of teaching biotechnology at universities are identified, including insufficient material and technical resources and the gap between theoretical training and industrial requirements. The prospects for the development of biotechnology education are considered in connection with the competency-based approach, the integration of science and education, and the formation of biosafety awareness and bioethical culture among students.

Keywords: biotechnology, higher education, university teaching, professional training, laboratory classes, digital technologies, competency-based approach, biosafety.

Введение. Биотехнология в XXI веке стала одной из ключевых междисциплинарных областей науки и производства, охватывающей биологию, химию, генетику, микробиологию, инженерные технологии и информационные системы. Современные достижения в области геной инженерии, микробиологического синтеза, фармацевтики, пищевой и аграрной биотехнологии требуют подготовки высококвалифицированных специалистов, способных работать в условиях быстро меняющихся технологий. В этой связи преподавание биотехнологии в высших учебных заведениях приобретает особую актуальность и стратегическое значение.

Высшая школа призвана не только передавать фундаментальные знания, но и формировать у студентов практические навыки, исследовательское мышление, биобезопасностную культуру и способность к инновационной деятельности. Поэтому методика преподавания биотехнологии должна постоянно совершенствоваться с учётом научно-технического прогресса, потребностей рынка труда и международных образовательных стандартов.

Биотехнология отличается высокой степенью междисциплинарности. Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть базовыми знаниями по общей и молекулярной биологии, биохимии, микробиологии, генетике, экологии, а также основами инженерных процессов. Это требует от преподавателя особого подхода к структурированию учебного материала и последовательному формированию компетенций.

Сложность преподавания биотехнологии заключается также в быстром обновлении научной информации. Методы, которые ещё недавно считались передовыми, сегодня могут быть вытеснены более эффективными технологиями. В связи с этим содержание учебных программ должно регулярно обновляться, а преподаватели — постоянно повышать свою квалификацию и вовлечённость в научно-исследовательскую деятельность.

Современные методы и формы преподавания. В настоящее время в высших учебных заведениях всё большее значение приобретают активные и интерактивные методы обучения. Лекционные занятия по биотехнологии всё чаще сопровождаются мультимедийными презентациями, схемами биотехнологических процессов, видеоматериалами из реальных производств и научных лабораторий. Это способствует лучшему восприятию сложных процессов, таких как ферментация, культивирование клеток, биосинтез метаболитов или генетическая модификация организмов.

Практические и лабораторные занятия являются ключевым элементом преподавания биотехнологии. В ходе таких занятий студенты осваивают методы стерильной работы, культивирования микроорганизмов, приготовления питательных сред, определения биохимических показателей и анализа полученных результатов. Особое значение имеет обучение основам биобезопасности и соблюдению лабораторных регламентов, что формирует ответственное отношение к работе с биологическими объектами.

Широкое распространение получают проблемно-ориентированное обучение и проектная деятельность. Студентам предлагается решать практические задачи, приближённые к реальным условиям биотехнологического производства: разработка технологической схемы, подбор продуцента, оптимизация условий культивирования, анализ экономической эффективности процесса. Такие формы обучения способствуют развитию аналитического мышления и профессиональных компетенций.

Роль цифровых технологий в преподавании биотехнологии. Цифровизация образования оказывает значительное влияние на преподавание биотехнологии. Использование электронных образовательных платформ, виртуальных лабораторий и онлайн-курсов позволяет расширить доступ к современным знаниям и повысить гибкость образовательного процесса. Виртуальные симуляторы биотехнологических процессов дают возможность моделировать сложные эксперименты, которые невозможно реализовать в учебной лаборатории из-за высокой стоимости оборудования или требований биобезопасности.

Кроме того, цифровые технологии способствуют формированию навыков работы с научными базами данных, биоинформатическими ресурсами и специализированным программным обеспечением, что является неотъемлемой частью профессиональной подготовки современного биотехнолога.

Несмотря на очевидные достижения, преподавание биотехнологии в высших учебных заведениях сталкивается с рядом проблем. Одной из основных является недостаточная материально-техническая база лабораторий, что ограничивает возможности практического обучения. Не менее значимой проблемой является дефицит учебно-методических материалов на национальных языках, адаптированных к региональным условиям и образовательным стандартам.

Также следует отметить разрыв между теоретической подготовкой студентов и требованиями промышленности. Для его преодоления необходимо укрепление связей между вузами, научно-исследовательскими институтами и биотехнологическими предприятиями, организация производственных практик и участие специалистов-практиков в образовательном процессе.

Перспективы развития преподавания биотехнологии в высших учебных заведениях связаны с внедрением компетентного подхода, расширением научно-исследовательской работы студентов и интернационализацией образования. Важным направлением является интеграция образовательных программ с актуальными научными исследованиями и инновационными проектами.

Особое значение приобретает формирование биоэтической ответственности будущих специалистов. В условиях развития геномной инженерии и синтетической биологии вопросы биоэтики, правового регулирования и экологической безопасности должны занимать важное место в учебных курсах.

Заключение. Преподавание биотехнологии в высших учебных заведениях является сложным, многогранным и динамичным процессом, требующим постоянного обновления содержания, методов и форм обучения. Эффективная подготовка специалистов в области биотехнологии возможна лишь при гармоничном сочетании фундаментальных знаний, практических навыков, цифровых технологий и научно-исследовательской деятельности. Совершенствование системы преподавания биотехнологии будет способствовать развитию науки, промышленности и устойчивого социально-экономического развития в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Глик Б., Пастернак Дж.** Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. — М.: Мир, 2002. — 589 с. (*Glick B.R., Pasternak J.J. Molecular Biotechnology.*)
2. **Мадигэн М., Мартинко Дж., Бендер К., Бакли Д., Стал Д.** Биология микроорганизмов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 1040 с. (*Madigan M.T. et al. Brock Biology of Microorganisms.*)
3. **Шлегель Г.** Общая микробиология. — М.: Мир, 1987. — 566 с.
4. **Сассон А.** Биотехнология: вызовы и перспективы. — Париж: ЮНЕСКО, 2000. — 312 с.
5. **Загвязинский В. И.** Теория обучения: современная интерпретация. — М.: Академия, 2001. — 192 с.
6. **Вербицкий А. А.** Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. — М.: Высшая школа, 1991. — 207 с.

7. **Байденко В. И.** Компетенции в профессиональном образовании. — М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. — 216 с.
8. **Old R. W., Primrose S. B.** Principles of Gene Manipulation. — Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1994. — 435 p.
9. **Никитин В. Н., Яковлев А. А.** Основы биотехнологии. — М.: Высшая школа, 2005. — 303 с.
10. **UNESCO.** Teaching Biotechnology in Higher Education. — Paris: UNESCO Publishing, 2017. — 98 p.