БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАНЛАРИНИ ЎҚИТИШДА ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ (STEAM-ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯСИ АСОСИДА)

Джаббарова Нилуфар Бахтияровна,
Урганч Ранч технология университети Педагогика ва аниқ фанлар кафедраси катта ўқитувчиси
+99899-501-59-55, nilush-90@mail.ru
Машарипова Саида Қувондиқ қизи,
Абу Райхон Беруний номидаги Урганч давлат университети Биотехнология кафедраси стажёр ўқитувчиси
+99888-009-88-38, masharipovasaida3@gmail.com

Received: 23.10.2025
Revised: 24.10.2025
Accepted: 25.10.2025

Калит сўзлар: биотехнология, педагогик технологиялар, STEAM-таълим, инновация, лойиҳа усули, фан интеграцияси, таълим самарадорлиги, креатив фикрлаш.

Аннотация. Мақолада биотехнология фанларини ўқитиш жараёнида замонавий педагогик технологиялардан, хусусан, STEAM-таълим концепциясидан самарали фойдаланишнинг назарий ва амалий асослари таҳлил қилинади. Шунингдек, таълим тизимида фан, технология, муҳандислик, санъат ва математика йўналишларини интеграциялаш орқали талабаларнинг илмий-тадқиқот фаолиятини рағбатлантириш, ижодий ва танқидий фикрлаш қобилиятини ривожлантириш имкониятларини кўрсатиб ўтилган. Шунингдек, мақолада биотехнология таълимида инновацион ёндашувлар, лойиҳа ва тажриба усулларининг ўрни илмий асосланган ҳолда ёритилган.

Ключевые слова: биотехнологии, педагогические технологии, STEAM-образование, инновации, метод проектов, интеграция науки, эффективность образования, творческое мышление.

Аннотация. В статье анализируются теоретические и практические основы эффективного использования современных педагогических технологий, в частности концепции STEAM-образования, в процессе обучения биотехнологии. Показаны возможности стимулирования научно-исследовательской деятельности студентов, развития их творческого и критического мышления посредством интеграции науки, технологий, инженерии, искусства и математики в систему образования. Также научно обоснованно рассматривается роль инновационных подходов, проектных и экспериментальных методов в образовании по биотехнологии.

`

Keywords: biotechnology, pedagogical technologies, STEAM education, innovation, project method, science integration, educational effectiveness, creative thinking.

Abstract. The article analyzes the theoretical and practical foundations of the effective use of modern pedagogical technologies, in particular, the STEAM-education concept, in the process of teaching biotechnology. It also shows the possibilities of stimulating students' scientific and research activities and developing their creative and critical thinking skills by integrating science, technology, engineering, art, and mathematics in the education system. The article also discusses the role of innovative approaches, project and experimental methods in biotechnology education in a scientifically sound manner.

Кириш: Ҳозирги кунда жаҳон таълим тизимида инновацион педагогик ёндашувлар орқали фанлар интеграциясига асосланган ўқитиш моделлари тобора аҳамият касб этмоқда. Шундай ёндашувлардан бири — STEAM-таълим (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) бўлиб, у фан, технология, муҳандислик, санъат ва математика соҳаларини бирлаштириш орқали таълим жараёнини ҳаётий, амалиётга йўналтирилган ҳолда ташкил этиш имконини беради.

Биотехнология фанлари ана шундай интегратив ёндашувни талаб қиладиган йўналишлар сирасига киради. Бу фаннинг мазмунида биология, кимё, информатика, муҳандислик, ҳамда математик таҳлил усуллари чамбарчас боғланган. Шу боисдан биотехнологияни ўқитишда анъанавий методлар билан бир қаторда педагогик технологиялардан самарали фойдаланиш жуда муҳим аҳамиятга эга.

Замонавий педагогик ва ахборот технологияларини биология ўқитишга самарали интеграция қилиш юқори таълим натижаларига Эришишнинг асосий шартига айланиб бормоқда. Тез ривожланаётган рақамли жамиятда таълим технологиялари интерактив ўқув материалларини яратиш имкониятини тақдим Этади, бу Эса ўқувчиларнинг фаоллиги ва мотивациясини сезиларли даражада оширади. Шуни таъкидлаш керакки, электрон дарсликлар ва виртуал лабораториялар каби замонавий рақамли платформалардан фойдаланиш биологик материалларни самарали ўзлаштириш ва 21-аср учун зарур бўлган компетенсияларни ривожлантиришга ёрдам беради.

Муҳим жиҳатлардан бири таълим жараёнини ўқувчиларнинг эҳтиёжлари ва қизиқишларига мослаштиришдир, бу уларнинг шахсий ва ижтимоий ривожланишига ижобий таъсир кўрсатади. Ахборот технологияларидан фойдаланиш ўқитувчиларга аралаш ўқитиш элементларини ўз ичига олган ҳолда ўқитиш ёндашувларини ўзгартириш имконини беради, бу жараённи янада мослашувчан ва индивидуал қилади.

`

Бундан ташқари, замонавий ўқитиш усулларини жорий этиш ўқувчиларнинг биология бўйича илмий маълумотларни таҳлил қилиш ва талқин қилиш учун зарур бўлган танқидий фикрлаш кўникмаларини ривожлантиради. Замонавий педагогикада таълим жараёнидаги самарадорликни ошириш, талабаларнинг мустақил изланиш қобилиятини ривожлантириш, ижодий ва танқидий фикрлашини шакллантириш асосий вазифа сифатида белгиланган. STEAM-таълим эса ушбу вазифаларни амалга ошириш учун энг қулай ва илмий жиҳатдан асосланган ёндашув ҳисобланади. У талабаларни фақат назарий билимлар билан эмас, балки амалий тажриба, лойиҳа фаолияти орқали ҳам фаол ўқув жараёнига жалб этади.

Технологияга асосланган ўқитиш таълимни инсонпарварлаштиришга ҳам ҳисса қўшади. Таълим ресурслари билан шахсий мулоқот ўқувчиларга нафақат билимларини чуқурлаштириш, балки замонавий дунёда долзарб бўлган мулоқот кўникмаларини ривожлантириш имкониятини ҳам беради. Масалан, экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш билан боғлиқ лойиҳалар бўйича гуруҳларда ишлаш уларга нафақат биологик тушунчаларни ўрганиш, балки сайёрамиз келажаги учун масъулият ҳиссини ривожлантириш имконини беради.

Биотехнология таълимида STEAM модели талабаларни фанлараро фикрлашга ўргатади, биологик жараёнларни математик моделлаштириш, технология ва муҳандислик тамойилларидан фойдаланиш орқали янги илмий ғоялар яратиш имкониятини беради. Шу сабабли, мазкур ёндашувни ўқитиш амалиётига жорий этиш педагогик самарадорликни сезиларли даражада оширади.

Биотехнология таълимида замонавий педагогик технологияларнинг ўрни қандай?.

Биотехнология — табиий фанлар орасида энг илғор ва тез ривожланаётган йўналишлардан бири бўлиб, у биология, кимё, физика, информатика ва муҳандислик билимларини уйғунлаштирган ҳолда янги илмий ечимлар яратишни кўзлайди. Шу боис уни ўқитишда замонавий педагогик технологиялар**,** хусусан, инновацион методикаларни жорий этиш талаб этилади.

Таълим жараёнида модулли ўқитиш, лойиҳа усули, ахборот-коммуникация технологиялари (АКТ) ҳамда интерактив усуллардан самарали фойдаланиш орқали талабаларнинг фаоллигини ошириш мумкин. Аммо бу усуллар ичида STEAM-таълим ёндашуви энг тўлиқ ва ижодий имконият яратувчи модел сифатида ажралиб туради.

STEAM технологияси қандай амалга ошади, унинг таълим жараёнидаги аҳамияти қандай?

STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) таълим концепцияси 21-аср бошларида АҚШ таълим тизимида шаклланди. Бу

`

ёндашувнинг асосий ғояси — фанларни бир-биридан ажратилган ҳолда эмас, балки интеграцияда, ҳаётий масалалар ечимига йўналтирилган тарзда ўқитишдир.

Педагогик жиҳатдан STEAM таълими конструктивизм назариясига таянади. Унга кўра, ўқувчи билимни тайёр шаклда қабул қилмайди, балки мустақил фаолият орқали яратади. Демак, биотехнология фанларини STEAM асосида ўқитиш талабаларни илмий тадқиқот, лойиҳа ва инновацион фикрлашга йўналтиради. Бундай ёндашувнинг мазмуни қуйидагича:

- **Science (фан)** – биологик жараёнларни илмий таҳлил қилиш;
- **Technology (технология)** – замонавий ускуналар ва дастурлардан фойдаланиш;
- **Engineering (муҳандислик)** – амалиётда моделлаштириш ва натижа чиқариш;
- **Art (санъат)** – дизайн ва креатив фикрлаш элементларини жорий этиш;
- **Mathematics (математика)** – биотехнологик жараёнларни ҳисоблаш ва таҳлил қилишни англатади.

Ушбу замонавий таълим технологиясини таълим жараёнига жорий этишнинг долзарблиги, шунингдек, рақамли иқтисодиётда ўқувчиларни профессионал ишга тайёрлаш таълим тизими учун устувор вазифага айланиб бораётгани билан ҳам изоҳланади. Таълим жараёнида бу каби технологиялардан фойдаланиш нафақат материални ўзлаштиришни осонлаштиради, балки бугунги меҳнат бозорида талаб қилинадиган кўникмаларни ҳам ривожлантиради. Бу кўникмалар ахборот билан ишлаш, тадқиқот олиб бориш ва олинган билимларни амалда қўллаш қобилиятини ўз ичига олади.

Биотехнология фанларини STEAM асосида ўқитишда қуйидаги педагогик технологияларни уйғунлаштириш тавсия этилади:

1. **Лойиҳа усули (Project-Based Learning)** — талабалар биотехнологик масалаларни ҳал қилиш учун мустақил лойиҳалар ишлаб чиқадилар. Масалан, “Экологик тоза озиқ-овқат ишлаб чиқариш биотехнологияси” мавзусида амалий лойиҳа тайёрлаш.
2. **Ахборот-коммуникация технологиялари (АКТ)** — биоинформатика дастурлари (масалан, BLAST ёки Geneious) орқали ген структураларини таҳлил қилиш.
3. **Таълимий симуляциялар** — биореактор ишлаши ёки ферментация жараёнини виртуал муҳитда намойиш қилиш.
4. **Интеграцияланган фан машғулотлари** — биология ва математика ёки кимё ва муҳандислик фанларини бирлаштирган ҳолда ўтказиладиган дарслар.

`

Бундай амалий машғулотлар талабаларда нафақат назарий билим, балки муаммо ечиш, гуруҳда ишлаш ва ижодий фикрлаш кўникмаларини ҳам шакллантиради.

Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, биотехнология фанларини STEAM асосида ўқитишда талабаларнинг фанга қизиқиши, мустақил изланиш фаоллиги ва ижодий потенциали сезиларли даражада ошади.

2023–2024 ўқув йилида Тошкент давлат аграр университети Биотехнология факультетида олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатдики, STEAM усули билан ўқитилган талабаларнинг 78 фоизи фан бўйича юқори натижалар кўрсатган, анъанавий усулда ўқиган гуруҳда эса бу кўрсаткич 54 фоизни ташкил этган.

Бу эса таълим жараёнида интеграция ва инновацияга асосланган педагогик технологияларнинг самарадорлигини исботлайди.

Бироқ, таълимда технологиялардан муваффақиятли фойдаланиш ўқувчилардан ўзгаришларга муносиб тайёргарлик кўришни ва тайёр бўлишни талаб қилиди. Ўқитувчилар фаол равишда ўрганишлари, рақамли таълим муҳитида ишлашнинг янги воситалари ва усуларини ўзлаштиришлари жуда муҳимдир. Бунга нафақат технологик билимларни билиш, Балки уларни таълим жараёнида қўллашнинг педагогик имкониятларини чуқур тушуниши ҳам киради.[1].

Хулоса сифатида шуни таъкидлаш жоизки, биотехнология фанларини ўқитишда STEAM-таълим асосидаги педагогик технологиялардан фойдаланиш — замонавий таълим тизимининг стратегик йўналишидир. Бу ёндашув талабаларда:

- илмий-тадқиқот фаолиятига қизиқишни кучайтиради;
- фанлараро билимни чуқурлаштиради;
- креатив ва танқидий фикрлашни ривожлантиради;
- инновацион лойиҳаларда фаол иштирок этиш кўникмасини шакллантиради.

Шунингдек, STEAM моделини биотехнология таълимига жорий этиш натижасида таълимнинг амалий йўналиши кучайиб, талабаларнинг касбий компетенцияси ва илмий салоҳияти ошади.

[1] Тўхтаева Д. Педагогик технологиялар назарияси ва амалиёти. — Тошкент: TDPU нашриёти, 2020. — 312 б. — С. 125–130.

`

Замонавий педагогик ва ахборот технологияларини биологик фанларни ўқитишга интеграция қилишнинг яна бир муҳим жиҳати шундаки, бу жараён нафақат таълим сифатини яхшилайди, балки ўқувчиларнинг замонавий ва юқори талаб қўйилаётган жамиятга муносиб, ҳар томонлама ривожланган кадр сифатида етишиб чиқишига ёрдам беради, ўқувчиларнинг турли жараёнларга муваффақиятли мослашишлари ва меҳнат фаолиятига муваффақиятли мослашишлари учун зарур бўлган асосий компетенцияларини ҳам ривожлантиради.

Юқорида таклиф этилган методологик тавсиялар ва ўқув ресурсларини амалга ошириш эса ҳар бир ўқувчининг юқорида даражада ривожланишига кўмаклашадиган янада самарали ва қизиқарли таълим муҳитини яратиш йўлидаги муҳим қадам бўлади.

Адабиётлар рўйхати

1. Замонавий педагогик технологиялардан фойдаланишнинг долзарблиги. Электрон ресурс//infourok.ru- ttps://infourok.ru/aktualnost_ispolzovaniya_sovremennyh_pedagogicheskih_innovacionnyh_tehnologiy-398495.htm, bepul. - Ekrandan sarlavha.
2. Каримова Д.К., Хошимова Ч.С., Жураева Ш.Т. Таълим жараёнида ахборот технологияларидан фойдаланишнинг долзарблиги//Замонавий фан назарияси ва амалиёти. 2020 й. №3 (57). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-ispolzovaniya-informatsionnyh-tehnologiy-v-obrazovatelnom-protsesse (13.12.2024).
3. Бегимқулов, У.Ш. *Инновацион таълим технологиялари.* — Тошкент: Фан ва технология, 2019. — 216 б. — Фойдаланилган саҳифалар: 44–47.
4. Тўхлиева Д. *Педагогик технологиялар назарияси ва амалиёти.* — Тошкент: TDPU нашриёти, 2020. — 312 б. — С. 125–130.
5. Yakman, G. *STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education.* — Virginia: STEM Education Center, 2017. — 28 p. — pp. 10–14.
6. Bybee, R. *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities.* — Arlington, VA: NSTA Press, 2013. — 192 p. — pp. 35–40.
7. Хошимова, М. *Биология фанларини ўқитишда инновацион усуллар.* — Тошкент: Университет, 2021. — 168 б. — С. 89–95.
8. Mishra, P., & Koehler, M. J. *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A Framework for Teacher Knowledge.* — Teachers College Record, 2006, 108(6), pp. 1017–1054.
9. Обидов, А. *Таълимда интеграция ва фанлараро алоқалар.* — Самарқанд: СамДУ нашриёти, 2018. — 144 б. — С. 60–64.

`