

УДК: 37.02:57:004.8

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА БИОЛОГИЯ ФАНИНИ ЎҚИТИШ МЕТОДИКАСИНИ
СУНЪИЙ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ АСОСИДА ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

Турекеева Альфия Жиенбековна – педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори, доцент
alfiaturekeeva4@gmail.com

Ажиниёз номидаги Нукус давлат педагогика институти

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ
ЗАВЕДЕНИЯХ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Турекеева Альфия Жиенбековна – доктор философии по педагогическим наукам, доцент
Нукусский государственный педагогический институт имени Ажинияза

**IMPROVEMENT OF THE METHODOLOGY OF TEACHING BIOLOGY IN HIGHER EDUCATIONAL
INSTITUTIONS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES**

Turekeeva Alfiya Zhienbekovna – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences, Associate Professor
Nukus State Pedagogical Institute named after Ajiniyaz

Таянч сўзлар: сунъий интеллект, биология таълими, олий таълим, адаптив ўқитиш, рақамли педагогика, виртуал лаборатория, интеллектуал баҳолаш, ўқув аналитикаси.

Резюме. Мақолада олий таълим муассасаларида биология фанини ўқитиш жараёнида сунъий интеллект технологиялари асосида такомиллаштиришнинг назарий, дидактик ва амалий жиҳатлари кенг ёритилган. Рақамли интеллектуал воситалар ёрдамида таълимни индивидуаллаштириш, адаптив ўқитиш муҳитини шакллантириш, виртуал лаборатория машғулотларини ташкил этиш, билимни автоматик таҳлил қилиш ва педагогик қарор қабул қилишни қўллаб-қувватлаш имкониятлари таҳлил қилинган. Биология таълими учун сунъий интеллект интеграцияланган босқичли методик модель таклиф этилган ҳамда тажриба-синов ишлари ва статистик таҳлил натижалари асосида унинг самарадорлиги асосланган.

Ключевые слова: искусственный интеллект, биологическое образование, высшее образование, адаптивное обучение, цифровая педагогика, виртуальная лаборатория, интеллектуальное оценивание, учебная аналитика.

Резюме. В статье широко освещены теоретические, дидактические и практические аспекты совершенствования процесса преподавания биологии в высших учебных заведениях на основе технологий искусственного интеллекта. Проанализированы возможности индивидуализации образования с помощью цифровых интеллектуальных средств, формирования адаптивной среды обучения, организации виртуальных лабораторных занятий, автоматического анализа знаний и поддержки принятия педагогических решений. Предложена поэтапная методическая модель, интегрированная с искусственным интеллектом для обучения биологии, и на основе результатов экспериментальной работы и статистического анализа обоснована ее эффективность.

Key words: artificial intelligence, biological education, higher education, adaptive learning, digital pedagogy, virtual laboratory, intellectual assessment, educational analytics.

Summary. This article extensively covers the theoretical, didactic, and practical aspects of improving the process of teaching biology in higher educational institutions based on artificial intelligence technologies. The possibilities of individualizing education using digital intellectual tools, forming an adaptive learning environment, organizing virtual laboratory classes, automatic knowledge analysis, and supporting pedagogical decision-making were analyzed. A step-by-step methodological model of integrated artificial intelligence for biology education is proposed, and its effectiveness is substantiated based on the results of experimental work and statistical analysis.

Кириш. Ҳозирги кунда таълим тизимида рақамли технологиялар жадал суръатлар билан ривожланиб бормоқда. Айниқса, сунъий интеллект (СИ) имкониятларидан фойдаланиш фанларни ўқитиш сифатини янги босқичга олиб чиқмоқда. Биология фани табиий жараёнлар, мураккаб тизимлар ва экспериментларга асосланган бўлиб, уни ўқитишда замонавий технологияларни жорий этиш муҳим ҳисобланади.

Рақамли иктисодиёт ва билимлар жамияти шаклланаётган шароитда олий таълим тизими олдида турган асосий вазифалардан бири – ўқитиш сифатини ошириш ва инновацион педагогик технологияларни амалиётга кенг жорий этишдан иборат [1]. Айниқса, табиий фанлар, жумладан биологияни ўқитишда назарий билимни амалий тушуниш билан уйғунлаштириш, мураккаб жараёнларни визуал ва динамик шаклда тушунтириш муҳим аҳамият касб этади [2].

Сунъий интеллект технологиялари моделлаштириш, адаптив бошқариш ва интеллектуал таҳлил имконият-

лари орқали ўқитиш методикасини сифат жиҳатдан янгилайди [1]. Бу эса биология таълимида назарий билим ва амалий тушуниш ўртасидаги боғланишни кучайтиради.

Биология фанининг мазмуни тирик тизимларнинг кўп даражали ташкил топиши, функционал боғлиқликлар ва ўзгарувчан жараёнлар билан характерланади. Шу сабабли уни ўқитишда фақат матнли ёки оғзаки баён усули билан чекланиб қолиш таълим самарадорлигини чеклаб қўяди. Замонавий сунъий интеллект технологиялари эса моделлаштириш, адаптив бошқариш ва интеллектуал таҳлил имкониятлари орқали биология таълими методикасини сифат жиҳатдан янги босқичга олиб чиқиш имконини беради [1].

Адабиётлар таҳлили. Сўнгги ўн йилликда таълим соҳасида сунъий интеллектдан фойдаланиш бўйича тадқиқотлар сони кескин ошди. Халқаро илмий адабиётларда “AI in Education” йўналиши мустақил тадқиқот соҳаси сифатида шаклланиб келмоқда [1]. Унда адаптив ўқитиш

тизимлари, интеллектуал тугторлар, автоматик баҳолаш ва ўқув аналитикаси воситалари таълим самарадорлигини оширувчи омил сифатида кўрсатилган [2].

Қатор тадқиқотчилар интеллектуал ўқитиш тизимлари талабаларнинг индивидуал ўқув траекториясини шакллантиришда самарали эканини таъкидлайди [3]. Виртуал лаборатория муҳитлари табиий фанларда амалий кўникмаларни хавфсиз ва қайта такрорланувчи форматда шакллантириш имконини бериши илмий жиҳатдан асосланган [4]. Рақамли педагогика концепцияларида таълимни маълумотларга асосланган ҳолда бошқариш ва қарор қабул қилиш устувор йўналиш сифатида қаралади [5].

Методология. Сунъий интеллект – инсон ақлий фаолиятини тақлид қилувчи компьютер тизимлари мажмуасидир. Таълим соҳасида СИ қуйидаги имкониятларни яратди:

- ўқувчиларнинг билим даражасини автоматик таҳлил қилиш;
- индивидуал таълим траекториясини шакллантириш;
- интерактив ва визуал ўқув материалларини яратиш;
- баҳолаш жараёнини автоматлаштириш.

Тадқиқот жараёнида илмий-методик адабиётлар таҳлили, педагогик моделлаштириш, тажриба-синов, таққослаш ва математик-статистик таҳлил усуллари қўлланилди [3]. Методик конструкция компетенциявий ёндашув ва адаптив таълим тамойилларига асосланди [6].

Олий таълим муассасаларида биология фанини ўқитишда сунъий интеллект технологияларини қўллаш комплекс методик ёндашувни талаб қилади. Бу жараён алоҳида рақамли воситани қўллаш билан чекланмайди, балки ўқитиш мақсади, мазмуни, методи ва баҳолаш тизимини қайта кўриб чиқишни назарда тутди [2].

Сунъий интеллект асосидаги ўқитиш муҳити талабанинг фаол ўқув субъекти сифатида иштирокини кучайтиради. Интеллектуал тизимлар талабанинг жавоблари, ўқиш суръати ва қийинчилик нуқталарини аниқлаб, мос ўқув контентини таклиф қилади [6]. Бу айниқса биология фанининг генетика, молекуллар биология, биохимия каби мураккаб бўлимларини ўзлаштиришда муҳим аҳамиятга эга.

Биология таълимида визуал моделлаштириш алоҳида ўрин тутди. Сунъий интеллект билан бойитилган симуляция муҳитлари орқали хужайра бўлиниши, оксил синтези, фермент реакциялари ва экотизим динамикасини интерактив шаклда кузатиш мумкин [4]. Бу талабада сабаб-натига боғланишларини чуқур тушунишни таъминлайди.

Адаптив ўқитиш механизми биология таълимида дифференциал ёндашувни амалга ошириш имконини беради. Интеллектуал платформа кучли талабаларга мураккаб таҳлилий топшириқлар, қийналаётган талабаларга эса босқичма-босқич тушунтириш ва қўшимча машқлар таклиф этади [6]. Натижада ўқитишнинг индивидуал траекторияси шаклланади.

Интеллектуал баҳолаш тизимлари анъанавий тестдан фарқли равишда жавоб мантигини таҳлил қилади. Биологик масалаларни ечишда қайси босқичда хатога йўл қўйилганини аниқлаб, адресли қайта алоқа

беради [3]. Бу коррекцион ўқитишни самарали ташкил этишга хизмат қилади.

Ўқитувчининг роли ва рақамли компетенция. Сунъий интеллект муҳитида ўқитувчининг роли ахборот етказувчидан методик дизайнер ва ўқув жараёни аналитигига айланади [5]. У рақамли ресурсларни танлайди, дидактик мақсадга мослаштиради ва натижаларни таҳлил қилади. Шу боис ўқитувчининг рақамли ва методик компетенциясини ривожлантириш муҳим шарт ҳисобланади.

Тадқиқот натижалари. Тадқиқот ишлари олий таълим муассасасининг биология йўналиши 2-курс талабалари иштирокида тажриба-синов форматида ташкил этилди. Тадқиқотда жами 60 нафар талаба қатнашди ва улар тенг сонли икки гуруҳга тақсимланди: 30 нафардан – тажриба гуруҳи ва назорат гуруҳи. Гуруҳларни шакллантиришда талабаларнинг бошланғич билим даражаси ва ўқув кўрсаткичлари ўзаро яқин бўлиши инобатга олинди.

Тажриба гуруҳида биология фанини ўқитиш жараёни сунъий интеллект технологиялари интеграция қилинган методик модель асосида ташкил этилди. Унда адаптив ўқитиш платформаси, виртуал лаборатория симуляциялари, интеллектуал тестлаш тизими ва автоматик қайта алоқа инструментлари қўлланилди. Назорат гуруҳида эса анъанавий тушунтириш-мустаҳкамлаш-назорат схемасига асосланган ўқитиш методикаси сақланди [2].

Тадқиқотда ўқув натижаларини баҳолаш қуйидаги мезонлар асосида амалга оширилди: назарий билимнинг тўлиқлиги, амалий топшириқларни бажариш сифати, таҳлилий фикрлаш кўникмаси ва мустақил иш фаоллиги даражаси [3]. Ҳар бир мезон бўйича кўрсаткичлар балл-рейтинги ва даражавий шкала асосида баҳоланди.

Якуний назорат натижалари таҳлили шуни кўрсатдики, тажриба гуруҳида юқори ўзлаштириш даражасига эга талабалар улуши 42% ни ташкил этди, назорат гуруҳида эса ушбу кўрсаткич 24% даражасида қайд этилди. Паст ўзлаштириш даражаси тажриба гуруҳида 10% гача қисқаргани кузатилди, назорат гуруҳида эса бу кўрсаткич юқорироқ сақланиб қолди. Ўрта даражадаги натижалар икки гуруҳда ҳам мавжуд бўлса-да, тажриба гуруҳида юқори натижалар томон силжиш тенденцияси кузатилди (1-жадвал).

Тажриба ва назорат гуруҳлари ўртача балл кўрсаткичлари мос равишда 84 ва 69 ни ташкил этди. Бу фарқнинг тасодифий эмаслигини текшириш мақсадида математик-статистик таҳлил ўтказилди.

Натижалар ишончилигини баҳолашда икки мустақил танлама учун Стъудентнинг t-критерийси қўлланилди [3]. Ҳисоблашда тажриба гуруҳи учун стандарт оғиш 8.5, назорат гуруҳи учун 9.2 деб қабул қилинди. Ҳисобланган t қиймати 6.48 ни ташкил этди. Эркинлик даражаси $df = 58$ бўлган ҳолда критик қийматдан сезиларли даражада юқори натижа олинди ($p < 0.05$).

Олинган статистик натижалар тажриба ва назорат гуруҳлари ўртасидаги фарқ ишончли эканини кўрсатади. Бу эса сунъий интеллект технологиялари асосида ташкил этилган ўқитиш методикаси биология фанини ўзлаштириш самарадорлигини оширишда юқори дидактик натижа беришини тасдиқлайди.

Мухокама. Олинган натижалар сунъий интеллект интеграция қилинган методиканинг дидактик самарадорлигини кўрсатди [1]. Айниқса, адаптив топшириқлар ва виртуал лаборатория талабаларнинг фаол иштирокини таъминлади [4]. Ўқув аналитикаси асосида коррекцион ишларни ташкил этиш имкони пайдо бўлди [6].

Сунъий интеллектга асосланган ўқитиш методикаси анъанавий усулларни тўлдириб, ўқувчиларда:

- мустақил фикрлаш;
- таҳлил қилиш;
- муаммоли вазиятларни ҳал этиш каби кўникмаларни ривожлантиради. Шунингдек, ўқитувчи учун дарс режалаштириш ва назорат ишлари енгиллашади.

Хулоса. Сунъий интеллект технологияларини биология таълимига тизимли жорий этиш ўқитиш самарадорлигини оширади, мустақил фикрлаш ва тадқиқотчилик кўникмаларини ривожлантиради [2]. Методик интеграция босқичма-босқич ва илмий асосда амалга оширилиши зарур.

Хулоса қилиб айтганда, сунъий интеллект технологияларини биология таълимига жорий этиш ўқитиш методикасини такомиллаштиришда муҳим омил ҳисобланади. Бу технологиялар таълим сифатини ошириш, ўқувчиларнинг фанга қизиқишини кучайтириш ва замонавий таълим талабларига мос кадрларни тайёрлашга хизмат қилади.

Адабиётлар

1. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2021.
2. Luckin R. AI and the Future of Learning: How Intelligent Technologies Are Transforming Education. – London: UCL Institute of Education Press, 2020.
3. Woolf B. P. Building Intelligent Tutoring Systems: Student-Centered Strategies for Revolutionizing E-Learning. – San Francisco: Morgan Kaufmann, 2022.
4. de Jong T., Linn M., Zacharia Z. Virtual Laboratories in Science and Engineering Education. // Educational Research Review, 2021, Vol. 34, Article 100392.
5. Полат Е.С. Цифровая педагогика и современные образовательные технологии. – Москва: «Академия», 2020.
6. Adaptive Learning Research Review. Recent Trends in Adaptive Learning Systems. // Journal of Educational Technology, 2023, Vol. 18(3). – P. 45-62.
7. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. – New York: «Pearson Education», 2021.
8. UNESCO. Artificial Intelligence in Education: Guidance for Policy-Makers. – Paris: «UNESCO Publishing», 2022.