

ХҒТАР 14.35.09

ӨОЖ 378.14

<https://doi.org/10.52269/SKVC2622147>

БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНЕ «ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ» ПӘНІН ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Кошанова Г.Д.* – педагогика ғылымдарының кандидаты, математика кафедрасының аға оқытушысы, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ., Қазақстан Республикасы.

Миндетбаева А.А. – магистр, педагог-зерттеуші, директордың ғылыми істер жөніндегі орынбасары, Нұртас Оңдасынов атындағы Түркістан мамандандырылған мектеп-интернаты, Түркістан қ., Қазақстан Республикасы.

Жұмабай Н.Ж. – магистрант, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ., Қазақстан Республикасы.

Мақалада информатика мұғалімдеріне ЖИ негіздері, оның ішінде машиналық оқытуды меңгерту қарастырылады. Зерттеудің мақсаты: болашақ информатика мұғалімдеріне ЖИ құзыреттіліктерін дамыту үшін Jupyter notebook платформасын пайдалана отырып, Python деректер қоры кітапханаларын қолданып деректерді талдау және визуализациялау тәсілдерін үйрету әдістемесінің тиімділігін зерттеу нәтижелері арқылы ұсыну. Зерттеудің міндеттері: ЖИ-ді оқытудың еліміздің және шетелдік тәжірибелерін талдау; Болашақ информатик педагогтарына машиналық оқытуды үйретуде Python программалау тілінде NumPy және Pandas кітапханаларын қолданып, деректерді өңдеу, талдау және визуализациялауда Jupyter Notebook интерактивті орта арқылы оқыту процесін жүргізу және оны нақты практикалық мысалдармен көрсету. Зерттеу базасы ретінде Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің Информатика білім беру бағдарламасының студенттері алынған. Болашақ информатик мұғалімдерге «Жасанды интеллект негіздері» пәні ЖИ құзыреттілігін, білігін мен дағдыларын меңгертуді қамтамасыз етеді. Яғни, болашақ информатика мұғалімдеріне Jupyter notebook платформасын пайдалана отырып, Python деректер қоры кітапханаларын қолдану арқылы деректерді талдау және визуализациялау тәсілдерін үйрету болды. Зерттеу аясында болашақ информатик педагогтардан ЖИ бойынша Jupyter notebook және Python кітапханаларын игерудің қажеттілік деңгейін анықтау сауалнамасы алынды. Сауалнаманың нәтижесі бойынша болашақ информатик мұғалімдерге «Жасанды интеллект негіздері» пәнінің мазмұнына «Jupyter notebook және Python кітапханалары» оқу модулі әзірленді. Зерттеу нәтижесінде болашақ информатик мұғалімдерге жасанды интеллект негіздері пәнінің мазмұнындағы «Jupyter notebook және Python кітапханалары» оқу модулінің әдістемесінің тиімділігі Python тілінің негізгі кітапханаларын (NumPy, Pandas) практикалық мысалдарды орындау арқылы деректерді талдау, өңдеу, визуализациялау дағдыларының қалыптасқандығымен көрінді.

Түйінді сөздер: жасанды интеллект, болашақ информатик мұғалімдер, студенттер, Jupyter Notebook, Python программалау тілі.

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ» БУДУЩИМ УЧИТЕЛЯМ ИНФОРМАТИКИ

Кошанова Г.Д.* – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры математики, Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, г. Туркестан, Республика Казахстан.

Миндетбаева А.А. – магистр, педагог-исследователь, заместитель директора по научной работе, специализированная школа-интернат имени Нуртаса Оңдасынова, г. Туркестан, Республика Казахстан.

Жумабай Н.Ж. – магистрант, Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, г. Туркестан, Республика Казахстан.

В данной статье рассматриваются теоретические и методические основы обучения будущих учителей информатики элементам искусственного интеллекта (ИИ), включая освоение технологий машинного обучения. Цель исследования — представить результаты исследования эффективности методики обучения будущих учителей информатики методам анализа и визуализации данных с использованием библиотек Python и платформы Jupyter Notebook для развития компетенций в области искусственного интеллекта. Задачи исследования: анализ отечественного и зарубежного опыта обучения искусственному интеллекту; организация процесса обучения в интерактивной среде Jupyter Notebook для обработки, анализа и визуализации данных с использованием библиотек NumPy и Pandas языка программирования Python при подготовке

будущих педагогов-информатиков к использованию технологий машинного обучения; демонстрация применения данных инструментов на конкретных практических примерах. Базой исследования выступили студенты образовательной программы «Информатика» Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави. В ходе эксперимента будущие учителя информатики продемонстрировали сформированность компетенций, знаний и практических навыков по дисциплине «Основы искусственного интеллекта». Эксперимент был направлен на обучение студентов методам анализа и визуализации данных с использованием платформы Jupyter Notebook и библиотек Python. В рамках исследования было проведено анкетирование студентов с целью определения уровня потребности в освоении инструментов Jupyter Notebook и библиотек Python, применяемых для решения задач искусственного интеллекта. На основе полученных результатов был разработан учебный модуль «Библиотеки Jupyter Notebook и Python», включённый в содержание дисциплины «Основы искусственного интеллекта». Результаты исследования показали, что использование разработанного учебного модуля способствует формированию у будущих педагогов-информатиков устойчивых навыков анализа, обработки и визуализации данных. Практическая работа с библиотеками NumPy и Pandas обеспечила развитие профессиональных компетенций в области программирования и анализа данных, что подтверждает эффективность предложенной методики обучения.

Ключевые слова: искусственный интеллект, будущие учителя-информатики, студенты, Jupyter Notebook, язык программирования Python.

METHODOLOGY OF TEACHING THE «ARTIFICIAL INTELLIGENCE» SUBJECT TO FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS

Koshanova G.D.* – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer, Department of mathematics, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkistan, Republic of Kazakhstan.

Mindetbayeva A.A. – Master, Teacher-Researcher, Deputy Director for Scientific Affairs, Nurtas Ondasynov Specialized Boarding School, Turkistan, Republic of Kazakhstan.

Zhumabay N.Zh. – Master's student, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkistan, Republic of Kazakhstan.

This article focuses on the theoretical and methodological foundations of teaching Artificial Intelligence (AI), including machine learning technologies, to future computer science teachers. The aim of the study is to present the results of experimental research on the effectiveness of a methodology for developing AI competencies among future computer science teachers through the use of the Jupyter Notebook platform and Python libraries for data analysis and visualization. The research objectives were to analyze national and international experience in AI education; to train future computer science teachers in machine learning using Python libraries such as NumPy and Pandas for data processing, analysis, and visualization within the interactive Jupyter Notebook environment; and to illustrate the learning process through practical examples. The study was conducted with students enrolled in the "Computer Science" educational program at Khoja Ahmed Yasawi International Kazakh-Turkish University. The participants demonstrated the acquisition of competencies, knowledge, and practical skills related to the course "Fundamentals of Artificial Intelligence." The experimental work focused on teaching future computer science teachers methods of data analysis and visualization using Python libraries within the Jupyter Notebook platform. As part of the study, a survey was conducted to assess students' needs for mastering Jupyter Notebook tools and Python libraries used in solving AI-related tasks. Based on the survey results, an educational module entitled "Jupyter Notebook and Python Libraries" was developed and integrated into the "Fundamentals of Artificial Intelligence" course. The findings demonstrated that the proposed educational module contributes to the development of sustainable skills in data analysis, processing, and visualization among future computer science teachers. Practical work with the NumPy and Pandas libraries enhanced participants' professional competencies in programming and data analysis, thereby confirming the effectiveness of the proposed teaching methodology.

Keywords: artificial intelligence, future computer science teachers, students, Jupyter Notebook, Python programming language.

Қысқашты. ҚР Президенті Қ.Тоқаевтың 2023 жылғы Қазақстан халқына Жолдауында Үкіметке жасанды интеллектіні (ЖИ) дамыту ісіне баса назар аудару жөнінде тапсырма берген болатын. ЖИ саласы бойынша білікті мамандар даярлау және жоғары оқу орнындарында зерттеулер жүргізу керектігін айтып өткен [1]. 2024 жылы Мемлекет басшысының тапсырмасы бойынша ҚР Үкімет тарапынан «Жасанды интеллектті дамытудың 2024-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы» бекітіліп, тұжырымдаманы іске асыру жөніндегі іс-қимыл жоспары түзілген болатын. Жоспарда орта білім берудің оқу бағдарламасына «Жасанды интеллект негіздері» модулі қосу қарастырылған. Бұл тұжырымдамада жоғары оқу орындарына ЖИ бойынша оқытудың білім беру бағдарламаларын немесе пәндерін енгізу үлесі көрсетілген [2]. Мемлекет басшысы 2025 жылғы Қазақстан халқына Жолдауында ЖИ-мен жұмыс істеу құзыретін қалыптастыру мектеп қабырғасынан қолға алынуы тиіс деп атап

көрсетті [3]. Осы тапсырмаларды орындау мақсатында 2024 жылдан бастап мектеп бағдарламасына ЖИ элементтерін енгізу бойынша пилоттық жобалар, ЖОО-да ғылыми зерттеулер, мұғалімдерге арналған ЖИ курстары ұйымдастырылуда.

Көптеген елдердің мектеп бағдарламаларына ЖИ элементтерін енгізу қолға алынуда. Цифрлық сауаттылық пен ЖИ құзыреттіліктер педагогтар үшін маңызды сапа. Мектепте информатика пән мұғалімдері ЖИ негіздерін, оның ішінде машиналық оқытуды меңгеруі оқыту сапасын арттырады, оқушылардың қабілеттерін ашып, мұғалімнің кәсіби дамуына жол ашады.

Зерттеу жұмысының **мақсаты** – болашақ информатика мұғалімдеріне ЖИ құзыреттіліктерін дамыту үшін Jupyter notebook платформасын пайдалана отырып, Python деректер қоры кітапханаларын қолданып деректерді талдау және визуализациялау тәсілдерін үйрету әдістемесінің тиімділігін зерттеу нәтижелері арқылы ұсыну.

Осы мақсатқа жету үшін келесі **міндеттер** қойылды:

- ЖИ-ді оқытудың еліміздің және шетелдік тәжірибелерін талдау;
- Болашақ информатик педагогтарына машиналық оқытуды үйретуде Python программалау тілінде NumPy және Pandas кітапханаларын қолданып, деректерді өңдеу, талдау;
- визуализациялауда Jupyter Notebook интерактивті орта арқылы оқыту процесін жүргізу және оны нақты практикалық мысалдармен көрсету.

Материалдар мен әдістер. ЖИ технологияларын мұғалімдер білім беру үдерісінде қолдануы екі тұрғыда көрініс табуда: біріншісі – мұғалімдер мен оқушылардың дайын ЖИ құралдарын (мысалы, интеллектуалдық оқу жүйелері, автоматтандырылған бағалау жүйелері, чат-бот кеңесшілер) пайдалануы, екіншісі – ЖИ жүйелерінің жұмыс істеу принциптерін түсіну және қарапайым ЖИ жобаларын жасау дағдылары. Қазіргі уақытта көптеген информатика пәні мұғалімдері дайын құралдарды қолдану деңгейінде қалып отыр. Мұғалімдердің ЖИ алгоритмдерін меңгеруі оқушылардың сыни ойлауын дамытуда, технологияларды шығармашылықпен қолдануда үлкен рөл атқарады. Қазақстан жағдайында ЖИ-ді оқыту әдістемесін қазақ тілінде әзірлеу, оны болашақ мұғалімдерді даярлауда қолдану бойынша зерттеулер әлі жеткіліксіз. Осы қажеттіліктерге орай болашақ информатика пәні мұғалімдеріне арналған «Жасанды интеллект» курсының мазмұны, құрылымын қайта қарастырылды.

Болашақ информатика мұғалімдері жасанды интеллект құралдарын тиімді пайдаланумен қатар, олардың қалай жұмыс істейтінін, мүмкіндіктері мен шектеулерін де үйренуі маңызды. Отандық зерттеулер де бұл мәселеге айтарлықтай назар аударуда. Асқарқызы С. және Жунусбекова жүргізген зерттеуде білім берудегі жасанды интеллектті қолданудың мүмкіндіктері, перспективалары мен қауіптері SWOT-талдау арқылы жан-жақты сараланған. [5, б. 31-33]. Сағымбаева А.Е., Жақсылықов А.Е., Шекербекова Ш.Т. және Жамкеева А.Б. өз зерттеу жұмыстарында ЖИ-дің педагогикалық көмекші құрал ретіндегі мүмкіндіктері мен әсеріне талдау жасаған [6; б. 8-10]. Жангозин А.К. және Кушеккалиев А.Н ЖИ негізіндегі дербестендірілген және деректерді өңдеу арқылы оқыту тақырыбында зерттеу жұмыстарын жүргізген [7,8]. Педагогтардың ЖИ құзыреттіліктерін дамыту проблемасы туралы зерттеулерді Мұхамбетәлиева З. және Зейнолла С. жұмыстарынан көре аламыз [9; б. 6-10].

Болашақ мұғалімдер ЖИ құзыреттілікке ие болса, оқушыларды ЖИ-ді тереңірек түсінуге, тек пайдаланушы емес, құрастырушы көзқарасымен қарауға баули алады. Бұл тұжырым шетелдік зерттеулер нәтижелерімен де үйлеседі: мысалы, Lucas M., Bem-Haj P., Zhang Y., Palacios-Rodríguez A., Llorente-Sejudo M. С. Еуропада жүргізілген салыстырмалы талдауда Португалия мен Испания болашақ мұғалімдерінің ЖИ-ді оқытуға дайындық деңгейі зерттеліп, жалпы алғанда олардың ЖИ туралы білім-құзыреті шектеулі екендігі байқалған [10, б. 26]. Walter Y. Және басқалары жүргізген салыстырмалы зерттеу нәтижелері бастапқы мұғалімдік білім беру бағдарламаларына ЖИ тақырыптарын кіріктіру қажеттігін көрсетті [11, б. 17].

Зерттеу базасы ретінде алынған Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің «Информатика» білім беру бағдарламасын даярлау үдерісі болашақ мұғалімдердің жасанды интеллект құзыреттіліктерін қалыптастыруға бағытталған. Зерттеу жұмысына сәйкес, болашақ информатика пәні мұғалімдеріне «Жасанды интеллект негіздері» пәнін оқытудың негізгі мақсаты – ЖИ негіздерін оқыту, құзыреттілігі, білігі мен дағдыларын меңгерту болып табылады. Яғни, болашақ информатика мұғалімдеріне Jupyter notebook платформасын пайдалана отырып, Python деректер қоры кітапханаларын қолдану арқылы деректерді талдау және визуализациялау тәсілдерін үйрету болды.

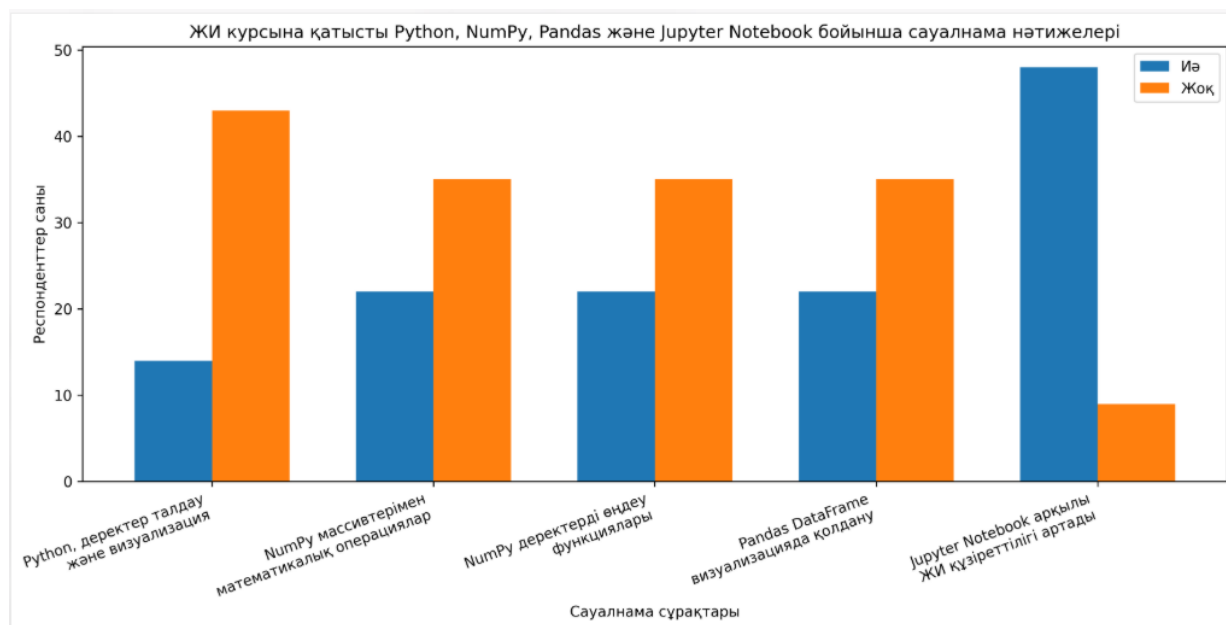
Зерттеу аясында Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің Информатика білім беру бағдарламасының студенттерінен ЖИ бойынша Jupyter notebook және Python кітапханаларын игерудің қажеттілік деңгейін анықтау сауалнамасы алынды (1-кесте). Сауалнамаға қатысқан респонденттер саны – 57, олардың ішінде 28 қатысушы әйел, 29-і ер адам болды.

1 кесте – ЖИ бойынша білімнің қажеттілік деңгейін анықтау сауалнамасы

№	Сұрақ	Жауаптар	
		Ия	Жоқ
1	ЖИ (Жасанды интеллект) курсының негізі болып табылатын Python, деректер талдау және визуализациялау туралы білесіз бе?	14	43

2	NumPy массивтерімен математикалық операцияларды орындауды білесіз бе?	22	35
3	NumPy массивтерінің деректерді өңдеу функцияларын білесіз бе?	22	35
4	Pandas DataFrame құрылымының мүмкіндіктерін визуализациялауда қолдана аласыз ба?	22	35
5	Jupyter notebook платформасында Python кітапханаларын қолдана алудан ЖИ құзіреттілігіңіздің артатынын білесіз бе?	48	9

Сауалнама нәтижесі бойынша «Жасанды интеллект негіздері курсының негізі болып табылатын Python, деректерді талдау және визуализациялау туралы білесіз бе?» сұрағы бойынша 43 респондент жоқ деп, 14 қатысушы бұл тақырыпты білетінін көрсеткен. Екінші, үшінші, төртінші сұрақтардағы Python кітапханаларын пайдаланып, деректерді өңдеуді білетіндер 61% ғана көрсеткіш, ал білмейтіндер 66%-ды құрады. «Jupyter notebook платформасында Python кітапханаларын қолдана алудан ЖИ құзіреттілігіңіздің артатындығын білесіз бе?» сұрағына қатысушылардың 84 % білетінін білдірді. Бұл сұраққа 16% қатысушы жоқ деп жауап берген. Бұл сұраққа жоқ деп жауап беру себептерін Jupyter notebook платформасында Python кітапханаларынан мүлдем хабары болмағандығымен түсіндірген (1-сурет).



1 сурет – ЖИ бойынша білімнің қажеттілік деңгейін анықтау сауалнамасы

Зерттеу жұмысы ЖИ бойынша білімнің қажеттілікті қанағаттандыру мақсатында болашақ информатик мұғалімдерге арналған арнайы оқу модулін құруға бағытталды. «Jupyter notebook және Python кітапханалары» оқу модулі әзірленді. Оқу модулінің мазмұны: Python тілінің негіздері және деректер типтері; Python деректер құрылымдары: тізімдер, кортеждер, сөздіктер және жиындар; Шарттар, тармақталу және циклдар; Функциялар, ерекше жағдайларды өңдеу және объектілер/класстар; Деректермен жұмыс: Файлдарды оқу/жазу, NumPy және Pandas негіздері; API және Web Scraping негіздері (2-кесте).

2 кесте – «Jupyter notebook және Python кітапханалары» модулінің тақырыптары мен практикалық жұмыстары

«Jupyter notebook және Python кітапханалары» модулі		
Апта	Лекция тақырыптары	Практикалық жұмыс
1	Python тілінің негіздері және деректер типтері	Деректер типтерін түрлендіру, айнмалылар мен жолдық операцияларды қолдану; Jupyter Notebook ортасында интерактивті код жазу және орындау.
2	Python деректер құрылымдары: тізімдер, кортеждер, сөздіктер және жиындар	Lists, Tuples, Dictionaries, Sets типтерін пайдалана отырып, құрылымдалған деректерді өңдеу бойынша лабораториялық жұмыс

3	Шарттар, тармақталу және циклдар	Conditionals, for/while циклдері негізінде күрделі алгоритмдер құрастыру және JupyterLab ортасында тестілеу.
4	Функциялар, ерекше жағдайларды өңдеу және объектілер/класстар	Функциялар құру, Class пен Object модельдерін пайдалану бойынша практикалық зертханалық жұмыс.
5	Деректермен жұмыс: Файлдарды оқу/жазу, NumPy және Pandas негіздері	Текст файлдарын оқу/жазу, NumPy және Pandas-ты қолдану практикалық жұмыстары
6	API және Web Scraping негіздері	API сұраныстарын жасау, web scraping және әртүрлі файл форматтарымен жұмыс (Labs)

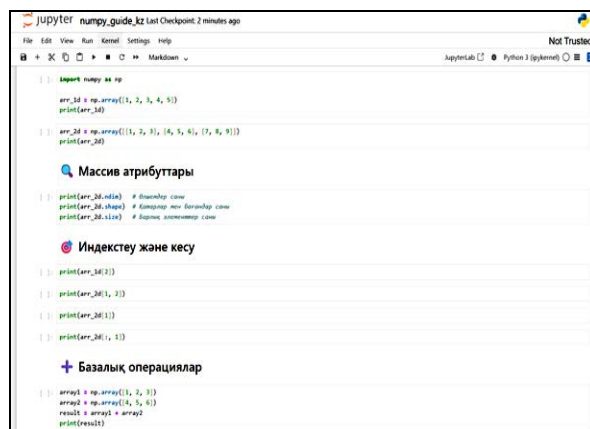
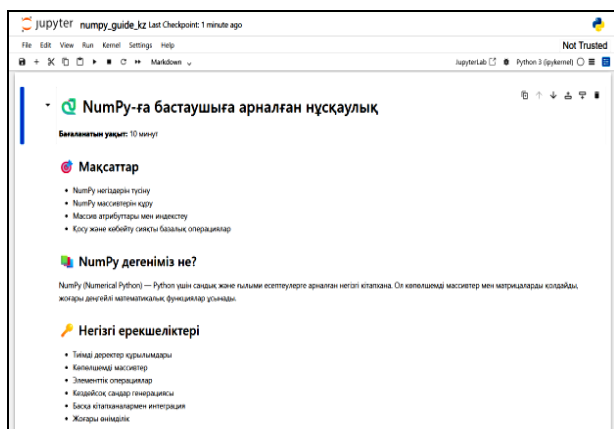
NumPy кітапханасы көпөлшемді массивтермен тез әрі тиімді жұмыс жасау үшін қолданылады. Бұл бөлімінің негізгі мақсаты – студенттерге векторланған есептеудің мәнін түсіндіру. Яғни, Python-дағы қарапайым «for» циклымен әр элементті бір-бірілеп өңдеуге қарағанда, NumPy массивтерін қолданып, операцияларды тұтас массивке қолдану әлдеқайда тиімді екенін көрсету. Бұл тәсіл кейінгі нейрондық желілерді немесе үлкен деректер жиынын өңдеуді түсінуге негіз болады, себебі оларда матрицалық операциялар жиі кездеседі.

Pandas кітапханасы құрылымдалған кестелік деректермен жұмыс істеуге арналған қолайлы құрал болып табылады. Онда негізгі деректер құрылымы ретінде DataFrame функциясы қолданылады, ол қарапайым электронды кестедегідей жолдар мен бағандардан тұрады. Pandas кітапханасының ерекшелігі кодтың ішінде деректерді оқып-жазу мүмкіндігі: CSV файлдарынан оқу, нәтижелерді CSV немесе Excel форматына сақтау. Бұл кітапхананы үлкен деректер жиынын жүктеп, оны тазалау және даярлау процестерін көрсету үшін пайдаланады.

Білім алушылар Python ортасында NumPy және Pandas кітапханаларын қолдана отырып деректер жиынын жүктеу, бос және қате мәндерді анықтап жою, деректерді қалыпқа келтіру, қажет емес бағандарды сүзу және негізгі белгілерді таңдау сияқты практикалық жаттығулар орындау арқылы деректерді алдын ала өңдеу түсінігін меңгерді. Бұл – ЖИ үйренудің маңызды қадамы, себебі машиналық оқу моделін үйретпес бұрын деректерді ретке келтіру, қажет параметрлерді бөліп алу, тазалау жұмыстары істеледі. Болашақ мұғалімдерге бұл процесті өздері іс жүзінде жасап көру өте пайдалы тәжірибе болды.

NumPy және Pandas кітапханаларын оқытуда практикалық мысалдарға мән берілді. Әр жаңа функция немесе тәсілді үйренгенде студенттер өз Jupyter notebook бағдарламаларында қолданып көрді. Топтық және жеке тапсырмалар ұйымдастырылды: мәселен, NumPy бойынша – кездейсоқ сандарды генерациялап, олардың арасынан белгілі бір критерийге (мысалы, 0-ден үлкен мәндер) сай элементтерді сұрыптау; Pandas бойынша – шағын деректер жиынынан бір баған бойынша топтық статистика есептеу (мысалы, сынып бойынша орташа балл). Студенттер тапсырмаларды орындағанда қиналған тұстарын бірге қарап, талқылады, қателерін түзету арқылы үйренді.

Python бағдарламалау тілі және оның NumPy, Pandas кітапханалары практикалық тапсырмаларды әзірлеуде және деректерді талдауда қолданылады. Jupyter Notebook веб-интерфейс арқылы жұмыс істейтін интерактивті орта, мұнда мәтін, код, кескін сияқты элементтер бір құжатта біріктіріледі. Ноутбук форматы әсіресе деректер ғылымы мен программалауды оқытуда кең таралған, себебі ол бір уақытта түсіндіруге, код жазып көрсетуге және нәтижелерді визуалдауға мүмкіндік береді [12, б. 823]. Мұндай форматты оқу материалдарын студенттер өз бетінше орындап, зерттеуге мүмкіндік алды (3-сурет). Сондықтан болашақ информатика мұғалімдеріне бұл құралдарды меңгерту – оларды ЖИ практикалық дағдыларын игертудің алғашқы қадамы деп қарастырылды.



3 сурет – Jupyter платформасындағы сабақ үлгісі

Jupyter Notebook программасын пайдалану арқылы өткізілген практикалық сабақтардың бір мысалын қарастырайық. Бұл мысал – сызықтық регрессия моделін қарапайым тәсілмен құру арқылы студенттерге машиналық оқытудың негізгі идеясын көрсету. Сызықтық регрессия – берілген деректерге сызықтық тәуелділікті үйлестіру (аппроксимациялау) әдісі, оны түсіну оңай, әрі NumPy мүмкіндіктерін пайдалануға болады. Кішкентай деректер жинағын генерациялап, оған регрессия (regression) жүргіздік. Берілген тапсырмада білім алушылар сызықтық регрессияның үлгісін NumPy кітапханасы арқылы жүзеге асырды. Генерацияланған деректерге ең кіші квадраттар әдісі қолданылып, алынған коэффициенттер ($m \approx 1.96$ $c \approx 1.25$) бастапқы формулаға ($y = 2x + 1$) жуық шықты. Бұл нәтижелер есептің дұрыстығын және модельдің деректерге жақсы сәйкес келгенін көрсетті (4-сурет).

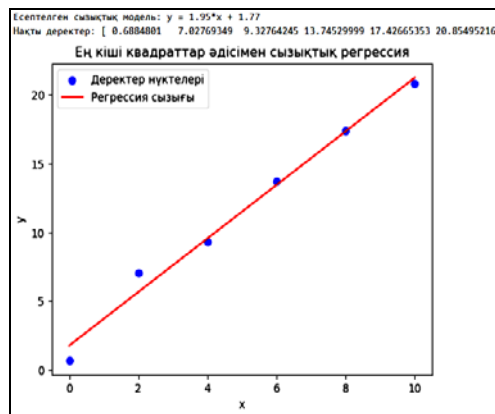
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Жай сызықтық тәуелділікке ұқсайтын деректер жасаймыз:  $y = 2x + 1 + \text{шү}$ 
x = np.linspace(0, 10, 6) # 0-ден 10-ға дейінгі аралықтан тең 6 нүкте
y = 2 * x + 1 + np.random.normal(0, 1, x.shape) # y мәндеріне аздап кездейсоқ шү қосамыз

# Ең кіші квадраттар әдісімен сызықтық регрессияны шешеміз:  $y = m * x + c$ 
A = np.vstack([x, np.ones(len(x))]).T # Дизайн матрицасы: [x, 1]
m, c = np.linalg.lstsq(A, y, rcond=None)[0] # m - еңістік, c - қимыс

# Нәтижені шығару
print(f"Есептелген сызықтық модель:  $y = (m:.2f)x + (c:.2f)$ ")
print("Нақты деректер:", y)

# Деректерді және табылған регрессия сызығын графикте көрсету
plt.scatter(x, y, color="blue", label="Деректер нүктелері")
plt.plot(x, m * x + c, color="red", label="Регрессия сызығы")
plt.xlabel("x")
plt.ylabel("y")
plt.legend()
plt.title("Ең кіші квадраттар әдісімен сызықтық регрессия")
plt.show()
```



4 сурет – Ең кіші квадраттар әдісімен сызықтық регрессия есебі және диаграммасы

Практикалық жаттығу барысында білім алушылар:

- NumPy құралдарының математикалық есептерді жылдам әрі тиімді шешу мүмкіндіктерін меңгерді;
- Pandas кітапханасы көмегімен деректерді сұраптау және талдау әдістерінің тиімді жолын меңгерді;
- Машиналық оқытудың негізгі қағидасын – деректерге ең қолайлы модельді таңдау және қателіктерді азайту принципіні интуитивті түрде түсінді;
- Jupyter Notebook ортасында код пен графикалық нәтижені байланыстырып, визуализация арқылы алынған модельдің сапасын бағалады.

Осылайша, қарапайым регрессиялық мысал студенттерге әрі NumPy және Pandas кітапханаларын тәжірибеде қолдануды, әрі машиналық оқытудың басты идеяларын игеруді қамтамасыз етті. Осындай форматта өткізіліп жатқан сабақтарда студенттердің белсенділігі айрықша артқаны байқалды. Әдеттегі дәрістерде немесе слайд көрсетілімінде күрделірек болып көрінетін ұғымдар (мысалы, «ең кіші квадраттар әдісі») ноутбукте код арқылы көзбен көріп, өздері өзгеріс енгізіп байқап көргенде, әлдеқайда жеңіл түсініледі. Студенттер кодтың әр бөлігін шағын эксперимент алаңы ретінде қолданды: мысалы, жоғарыдағы кодта деректерге шудың деңгейін өзгерту, нүктелер санын көбейту, т.б. нәтижеге әсерін тексерді. Бұл оларға зерттеушілік көзқарасты сіңіреді және болашақта осындай тәсілді оқушыларға да үйретуіне негіз болады.

Нәтижелер. Jupyter Notebook-ты меңгеруі туралы өткізілген сауалнама нәтижелері де оң болды: көпшілігі ноутбук файлмен жұмыс істеу арқылы тақырыптарды жақсы түсінгенін және практикалық дағдысы қалыптасқанын атап өтті. Басқа зерттеулер де біздің зерттеу нәтижемізді қуаттайды: М. Lucas пен Р. Вет-Нажа жүргізген зерттеулер қорытындысы бойынша интерактивті бағдарламалау ортасын пайдалану білім алушылардың оқу барысындағы белсенділігін күшейткен [10, б. 26].

Зерттеу нәтижесінде «Jupyter Notebook және Python кітапханалары» атты оқу модулі әзірленіп, оқу процесіне енгізілді. Модуль мазмұны Python тілінің негіздері, деректер құрылымдары, шарттар мен циклдар, функциялар, объектілі-бағдарланған программалау, NumPy және Pandas кітапханалары, API және Web Scraping негіздерін қамтыды.

Практикалық сабақтар барысында студенттер Jupyter Notebook интерактивті ортасында деректерді өңдеу, талдау және визуализациялау бойынша тапсырмалар орындады. NumPy кітапханасын пайдалану арқылы векторланған есептеулерді орындау, Pandas DataFrame құрылымымен жұмыс істеу, CSV және Excel форматтарындағы деректерді өңдеу дағдылары қалыптасты. Студенттер деректерді алдын ала өңдеу, сұрыптау, топтық статистика есептеу, графиктер тұрғызу сияқты тәжірибелік жұмыстарды орындау арқылы машиналық оқытудың негізгі қағидаларын меңгерді.

Зерттеу аясында сызықтық регрессия моделін құру бойынша практикалық тапсырмалар ұйымдастырылды. Студенттер NumPy кітапханасының көмегімен ең кіші квадраттар әдісін қолданып, деректерге сәйкес модель құруды жүзеге асырды. Нәтижесінде білім алушылар:

- математикалық есептерді тиімді шешу тәсілдерін;

- машиналық оқытудың негізгі қағидаларын;
- деректерді визуализациялау арқылы модель сапасын бағалау әдістерін меңгерді.

Жалпы зерттеу нәтижелері болашақ информатика мұғалімдеріне арналған «Жасанды интеллект негіздері» пәні аясында Jupyter Notebook және Python кітапханаларын қолдану әдістемесінің тиімді екенін көрсетті. Ұсынылған әдістеме студенттердің деректерді талдау, өңдеу, визуализациялау және машиналық оқыту элементтерін қолдану құзыреттіліктерін дамытуға мүмкіндік берді. Бұл болашақ мұғалімдердің ЖИ технологияларын білім беру процесінде тиімді пайдалануына негіз болады. Практикалық сабақтар соңында әр топтық жұмыстың нәтижелері бірге талқыланды. Студенттер өз экрандарындағы нәтижені демонстрациялап, басқалармен салыстырды. Егер біреуінде қате шықса, бірге қарап, түзету жолдары көрсетілді (мысалы, қажет кітапхананы импорттауды ұмыту, индекстеуде қателік жасау сияқты жиі кездесетін қателерді талдадық). Бұл біріншіден, қателіктерден үйренуге, екіншіден, бірлесіп проблемаларды шешуге көмек берді.

Зерттеу жұмысының негізгі мақсаты бойынша болашақ информатика пәні мұғалімдеріне жасанды интеллект пәнін оқыту әдістемесінің тиімділігін бағалау үшін жүргізілген эксперименттік жұмыстар нәтижелері бойынша білім алушылардың білімі: жоғары, орта, төмен деңгейлерімен бағаланды.

Жоғары деңгей – білім алушының жасанды интеллект пәні бойынша дайындалған элективті курсты толықтай меңгергендігі, алған білімін қолдана алуы, яғни Jupyter notebook және Python кітапханаларын игеру бойынша есептер шығара алуымен сипатталады.

Орта деңгей – білім алушының жасанды интеллект пәні бойынша дайындалған элективті курсты толықтай меңгергендігі, алған білімін қолдана алуы, Jupyter notebook және Python кітапханаларын игеру бойынша есептер шығара алу алгоритмін меңгерсе де есептерді өз бетінше шығаруда қиналуымен сипатталады.

Төмен деңгей – білім алушының теориялық және практикалық мәліметтерде меңгере алмауы, өз бетінше есептерді шығара алмауымен сипатталады.

Білім алушылардың элективті курста берілген білімдерді игергендігін салыстырмалы талдау 3-кестеде келтірілген.

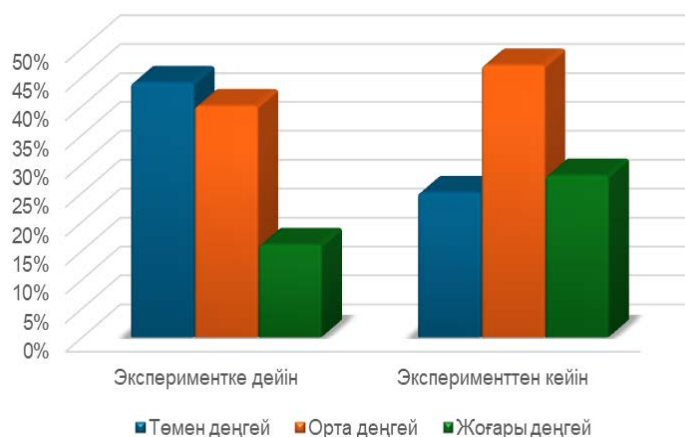
3-кесте – Білім алушылардың тапсырма орындау нәтижелерін салыстырмалы талдау

Топ	Топтағы оқушы саны	Баға алған білім алушылар				Білім сапасы	Үлгерімі
		90-100	70-89	50-69	1-49		
Экспериментке дейін							
Эксперимент	57	9	23	23	3	56%	98%
Бақылау	49	9	10	28	2 2	39%	96%
Экспериментке кейін							
Эксперимент	57	16	27	14	0 0	75%	100%
Бақылау	49	11	11	26	1	45%	98%

Білім алушылардың жасанды интеллект пәнінен білім деңгейін анықтау мақсатында қорытынды сынақ ұйымдастырылды. Қорытынды жұмыстары «90-100», «70-89», «50-69», «1-49» деген баллдармен бағаланды.

Эксперименттік топтағы білім алушылар білім деңгейі (оқушы саны %-бен) берілді (-сурет).

Эксперимент топ



5 сурет – Эксперимент топ нәтижесі

Бақылау тобында білім алушылардың білім деңгейі (білім алушы саны %-бен берілді (2.12-сурет).



6 сурет – Бақылау топ нәтижесі

Бақылау тобы мен эксперименттік топтарда білім алушылардың білім деңгейі – оқушы саны %-бен берілді (6-сурет).

Зерттеу жұмысы бойынша Қожа Ахмет Ясауи атындағы ХҚТУ информатика білім беру бағдарламасының білім алушылары Jupyter notebook және Python кітапханаларын игеру бойынша есептер шығара алуын анықтау мақсатында педагогикалық эксперименттің сандық, сапалық көрсеткіштерін талдауда Манн-Уитнидің статистикалық критерийі қолданылды. Критерий келесі формуламен есептелді:

$$U = n_1 + n_2 + \frac{(n_x + 1)}{2} - T_x$$

Бұл жердегі:

n_1 – 1-ші таңдаманың элементтер саны;

n_2 – 1-ші таңдаманың элементтер саны;

T_x – n_x элементтен құралған таңдама рангтерінің қосынды үлкені.

Педагогикалық эксперимент Манн-Уитни статистикалық критерийін есептеу арқылы өңдеу төменде келтірілді.

Бірінші қадам бақылау және эксперимент топтарындағы білім алушылардың экспериментке дейінгі білім деңгейлерін салыстыру мақсатында алынған сынақ тапсырмасы нәтижелері салыстырылды.

Гипотеза тұжырымдайық:

H_0 : Жасанды интеллект пәнінен Jupyter notebook және Python кітапханаларын игеру бойынша есептер шығара алуы бойынша бір топ – эксперимент тобы және екінші топ – бақылау тобы білім деңгейінен төмен емес.

H_1 : Жасанды интеллект пәнінен Jupyter notebook және Python кітапханаларын игеру бойынша есептер шығара алуы бойынша бір топ – эксперимент тобы және екінші топ – бақылау тобы білім деңгейінен төмен.

Манн Уитни критериймен есептеудің нәтижесінде:

$$T_x = 2982; n_1 = 57; n_2 = 49; n_x = 57$$

$$U_{\text{эмп}} = 1329$$

Осы таңдамалардағы критикалық мәндер: $U_{0.01} = 1028; U_{0.05} = 1136; U_{\text{эмп}} > U_{\text{кр}}(0.05)$.

Алынған нәтиже бойынша H_1 гипотезаны жоққа шығарамыз. H_0 гипотезасын қабылдаймыз.

Екінші әрекет осындай есептеулер жүргізе отырып, эксперименттік топтағы білім алушылар экспериментке дейінгі және де эксперименттен кейінгі нәтижелерді салыстыруға болады.

Екінші қадам кезінде есептей отырып, білім алушылардың экспериментке дейінгі және эксперименттен кейінгі нәтижелерді салыстыруға болады.

Гипотезалар:

H_0 : экспериментке дейінгі топ білім алушылары білім деңгейлерін эксперименттен кейінгі білім деңгейінен төмен емес.

H_1 : экспериментке дейінгі топтың білім алушылары білім деңгейі эксперименттен кейінгі топ оқушыларының білім деңгейінен төмен.

$$T_x = 3695; n_1 = 57; n_2 = 57; n_x = 57.$$

$$U_{\text{эмп}} = 12077$$

Осы таңдалғандар үшін критикалық мәндер:

$$U_{0,01} = 1213; U_{0,05} = 1333.$$

$$U_{\text{эмп}} < U_{\text{кр}}(0,01).$$

Алынған нәтиже бойынша H_0 гипотезасын жоққа шығарайық және H_1 гипотезасын қабылдаймыз. Критеридің алынған эмпирикалы мәні «маңыздылық аймағында» орналасқан, демек, арасындағы білім деңгейлерінің айырмашылығы – айтарлықтай. Бұл ұсынған әдістеменің тиімділігін дәлелдейді.

Үшінші қадам- бақылау тобындағы білім алушылардың экспериментке дейінгі және эксперименттен кейінгі нәтижелерін салыстыра отырып, келесі нәтижелер пайда болды:

Гипотезалар:

H_0 : экспериментке дейінгі топтың білім алушылары білім деңгейлері эксперименттен кейінгі топ оқушыларын білім деңгейінен төмен емес.

H_1 : экспериментке дейінгі топтың оқушылары білім деңгейлері эксперименттен кейінгі топтың білім алушыларының білім деңгейінен төмен.

$$T_x = 2503; n_1 = 49; n_2 = 49; n_x = 49.$$

$$U_{\text{эмп}} = 1109,5.$$

Осы таңдалғандар үшін критикалық мәндер: $U_{0,01} = 872; U_{0,05} = 968.$

$$U_{\text{эмп}} > U_{\text{кр}}(0,5).$$

Критеридің эмпирикалық мәні айтарлық емес аймаққа түсіп тұр, яғни дәстүрлі оқыту жүйесі бойынша білім алған білім алушылар білім деңгейлері айтарлық өзгермеген.

Төртінші қадам бақылау мен эксперимент тобындағы оқушылардың эксперименттен кейінгі білім деңгейлерін салыстыру мақсатында алынған сынақ тапсырма нәтижелері салыстырылды.

Гипотезаларды тұжырымдайық:

H_0 : Жасанды интеллект пәнінен Jupyter notebook және Python кітапханаларын игеру бойынша есептер шығара алуы бойынша эксперименттік топ оқушыларының білім деңгейі бақылау тобы білім оқушыларының білім деңгейінен төмен.

H_1 : «Jupyter notebook және Python кітапханалары» элективті курсы бойынша эксперимент тобы білім алушыларының білім деңгейі бақылау тобы оқушыларының білім деңгейінен төмен.

Манн Уитни критеріімен есептеу нәтижесінде:

$$T_x = 3422,5; n_1 = 57; n_2 = 49; n_x = 57.$$

$$U_{\text{эмп}} = 1023,5.$$

Осы таңдалғандар үшін критикалық мән: $U_{0,01} = 1028; U_{0,05} = 1136.$

$$U_{\text{эмп}} < U_{\text{кр}}(0,01).$$

Алынған нәтиже бойынша H_0 гипотезасын жоққа шығарамыз, H_1 гипотезасын қабылдаймыз. Критеридің алынған эмпирикалық мәні «маңыздылық аймағында» орналасқан, демек, білім деңгейлерінің арасындағы айырмашылық айтарлықтай. Бұл эксперимент тобындағы білім алушылардың білім деңгейлері бақылау тобындағы білім алушылардың білім деңгейіне қарағанда анағұрлым өзгергендігін дәлелденді.

Талқылау. Зерттеу барысында әзірленген «Jupyter Notebook және Python кітапханалары» модулі білім алушылардың практикалық белсенділігін арттырып, бағдарламалау мен деректерді өңдеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік берді. Практикалық жұмыстарды орындау барысында студенттер деректерді жүктеу, өңдеу, сұрыптау, визуализациялау және қарапайым машиналық оқыту модельдерін құру сияқты әрекеттерді өз бетінше орындады. Бұл тәсіл білім алушылардың тек теориялық білімін ғана емес, зерттеушілік және алгоритмдік ойлау қабілеттерін де дамытуға ықпал етті. Әсіресе Jupyter Notebook интерактивті ортасында код пен нәтижені қатар көру мүмкіндігі күрделі ұғымдарды түсінуді жеңілдетті.

NumPy және Pandas кітапханаларын оқытуда қолданылған практикалық тапсырмалар студенттердің қызығушылығын арттырды. Мысалы, сызықтық регрессия моделін құру барысында білім алушылар ең кіші квадраттар әдісін пайдаланып, деректерге сәйкес модель құруды жүзеге асырды. Бұл тапсырмалар арқылы студенттер машиналық оқытудың негізгі қағидаларын тәжірибе жүзінде түсініп, деректерді талдау мен визуализациялау әдістерін меңгерді. Осындай практикалық бағыттағы оқыту білім алушылардың ЖИ технологияларын тереңірек түсінуіне жағдай жасады.

Эксперимент нәтижелері ұсынылған әдістеменің тиімділігін статистикалық тұрғыдан дәлелдеді. Бұл ұсынылған әдістеменің болашақ информатика мұғалімдерінің ЖИ құзыреттілігін дамытуда тиімді екендігін дәлелдейді.

Зерттеу нәтижелері отандық және шетелдік ғылыми еңбектермен сәйкес келеді. Lucas M., Ven-Haja P. және басқа зерттеушілер интерактивті бағдарламалау орталарын пайдалану білім алушылардың оқу белсенділігін арттыратынын көрсеткен. Сонымен қатар Walter Y. және өзге авторлар мұғалімдерді даярлау бағдарламаларына ЖИ тақырыптарын енгізудің қажеттілігін атап өткен. Біздің

зерттеу нәтижелері де осы тұжырымдарды қуаттай отырып, болашақ информатика мұғалімдерін даярлауда Python, NumPy, Pandas және Jupyter Notebook құралдарын жүйелі түрде енгізудің маңыздылығын айқындады.

Осылайша, зерттеу барысында ұсынылған әдістеме болашақ информатика мұғалімдерінің деректерді талдау, өңдеу, визуализациялау және машиналық оқыту элементтерін қолдану құзыреттіліктерін дамытуға мүмкіндік берді. Бұл өз кезегінде олардың ЖИ технологияларын білім беру үдерісінде тиімді пайдалануына және мектеп оқушыларына ЖИ негіздерін сапалы меңгертуіне негіз болады.

Қорытынды. Зерттеу нәтижесінде болашақ информатика мұғалімдеріне жасанды интеллект негіздері пәнінің мазмұнындағы “Jupyter notebook және Python кітапханалары” оқу модулінің әдістемесінің тиімділігі Python тілінің негізгі кітапханаларын (NumPy, Pandas) меңгеруі тапсырмаларды орындауы арқылы деректерді талдау, өңдеу, визуализациялау дағдыларын қалыптасқандығымен көрінді. Сабақ барысында студенттердің белсенділігі, өз бетінше ізденуі және топтық жұмысқа бейімділігі артты.

Зерттеу барысында ұсынылған оқыту әдістемесі болашақ информатика мұғалімдерінің жасанды интеллект саласындағы білімдерін кеңейтіп, олардың Python бағдарламалау тілін, деректерді талдау және визуализациялау құралдарын кеңібі деңгейде қолдану құзыреттіліктерін қалыптастыруға мүмкіндік берді. Ұсынылған әдістеме болашақта мектеп информатикасына ЖИ элементтерін енгізуде, оқушылардың цифрлық және алгоритмдік сауаттылығын дамытуда тиімді педагогикалық құрал ретінде қолдануға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1 Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың “Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары” атты Қазақстан халқына Жолдауы [Электронды ресурсы] – URL: <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-adiletti-kazakstannyn-ekonomikalyk-bagdary-atty-kazakstan-halkyna-zholdauy-18333> (Жүгінген күні: 15.11.2025).

2 Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2024 жылғы 24 шілдедегі “Жасанды интеллектті дамытудың 2024-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы” №592 қаулысы [Электронды ресурсы] – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2400000592> (Жүгінген күні: 20.02.2026).

3 Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу» атты Қазақстан халқына Жолдауы [Электронды ресурсы] – URL: <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-kazakstan-halkyna-zholdauy-zhasandy-intellekt-dauirindegi-kazakstan-ozekti-maseleler-zhane-ony-tubegeyli-cifrllyk-ozgerister-arkyly-sheshu-881957> (Жүгінген күні: 30.11.2025).

4 Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта, жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы: Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы №348 бұйрығы [Электронды ресурсы] – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031> (Жүгінген күні: 01.12.2025).

5 Асқарқызы С., Жунусбекова А. XXI ғасырдың жасанды интеллектісі білім беру жүйесінде: SWOT – талдау [Мәтін] / С. Асқарқызы, А. Жунусбекова // *ҚазҰУ хабаршысы. Педагогикалық ғылымдар сериясы.* – 2024. – №2 (79). – Б. 26-35. <https://doi.org/10.26577/JES2024790203>.

6 Сағымбаева А.Е., Жақсылықов А.Е., Шекербекова Ш.Т., Жамкеева А.Б. Генеративті жасанды интеллект технологиясының программалаудан ЖОО студенттерінің білімін бақылаудағы рөлі [Мәтін] / А.Е. Сағымбаева, А.Е. Жақсылықов, Ш.Т. Шекербекова, А.Б. Жамкеева // *Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы. Физика-математика ғылымдары сериясы.* – 2024. – № 3(87). – Б. 320-330. <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2024.87.3.027>.

7 Жангозин А.К. Интеграция ИИ в образование: использование потенциала и решение проблем [Текст] / А.К.Жангозин // *Педагогический диалог.* – 2025. – Вып. 53. – №3. <https://doi.org/10.62670/2308-7668.2025.53.3.001>.

8 Кушеккалиев А.Н., Искалиева А.У., Иманғалиева Б.С. Білім және жасанды интеллект [Мәтін] / А.Н. Кушеккалиев, А.У. Искалиева, Б.С. Иманғалиева // *Ясауи университетінің хабаршысы.* – 2025. – №3 (137). – Б. 299-316. <https://doi.org/10.47526/2025-3/2664-0686.252>.

9 Мұхамбетәлиева З.Ш., Зейнолла С.Ж., Узакова А.Б., Кокталов Н.М. Сапалы білім беруде (ТДМ 4) жасанды интеллект арқылы педагогтердің кәсіби құзыреттілігін дамыту [Мәтін] / З.Ш. Мұхамбетәлиева, С.Ж. Зейнолла, А.Б. Узакова, Н.М. Кокталов // *І. Жансүгіров атындағы Жетісу университетінің Хабаршысы.* – 2025. – №3 (116). – Б. 161-170. <https://doi.org/10.53355/ZHU.2025.116.3.015>.

10 Walter Y. Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education [Text] / Y. Walter // *International Journal of Educational Technology in Higher Education.* – 2024. – Vol. 21, art. no. 15. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>.

- 11 Lucas M. et al. **A Comparative Analysis of Pre-Service Teachers' Readiness for AI Integration (Portugal and Spain)** [Text] / M. Lucas et al. // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. – 2025. – Vol. 8. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100396>.
- 12 VanderPlas J. **Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data**. 2nd Edition [Text] / J. VanderPlas. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2022. – 576 p.
- 13 McKinney W. **Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and Jupyter**. 3rd Edition [Text] / W. McKinney. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2022. – 550 p.
- 14 Geron A. **Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow**. 3rd Edition [Text] / A. Geron. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2022. – 856 p.

REFERENCES:

- 1 **Memleket basshysy Kasym-Zhomart Tokaevtyn “Adilette Kazakstannyn ekonomikalyk bagdary” atty Kazakstan halkyna Zholdauy** [President Kassym-Jomart Tokayev’s State of the Nation Address “Economic course of a Just Kazakhstan”]. Available at: <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyn-adilette-kazakstannyn-ekonomikalyk-bagdary-atty-kazakstan-halkyna-zholdauy-18333> (accessed 15 November 2025). (In Kazakh)
- 2 **Kazakstan Respublikasy Ukimetinin 2024 zhylygy 24 shildedegi “Zhasandy intellekti damytudyn 2024-2029 zhyldarga arnalgan tuzhyrymdamasyn bekitu turaly” №592 kaulysy** [Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan No. 592 of July 24, 2024 “On the Approval of the Concept for the Development of Artificial Intelligence for 2024-2029”]. Available at: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2400000592> (accessed 20 February 2026). (in Kazakh)
- 3 **Memleket basshysy Kasym-Zhomart Tokaevtyn «Zhasandy intellekt dauirindegi Kazakstan: ozekti maseleler zhane ony tubegejli cifrlyk ozgerister arkyly sheshu» atty Kazakstan halkyna Zholdauy** [Address to the Nation by Kassym-Jomart Tokayev “Kazakhstan in the Era of Artificial Intelligence: Current Challenges and Their Solutions through Fundamental Digital Transformation”]. Available at: <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-zhasandy-intellekt-dauirindegi-kazakstan-ozekti-maseleler-zhane-ony-tubegeyli-cifrlyk-ozgerister-arkyly-sheshu-881957> (accessed 30 November 2025). (In Kazakh)
- 4 **Mektepke deyingi tarbie men okytudyn, bastauysh, negizgi orta, zhalpy orta, tehnikalyk zhane kasiptik, orta bilimnen keyingi bilim berudin memlekettik zhalpyga mindetti standarttaryn bekitu turaly: Kazakstan Respublikasy Oku-agartu ministrinin 2022 zhylygy 3 tamyzdagy №348 bujrygy** [On the Approval of the State Compulsory Standards for Preschool Upbringing and Education, Primary, Basic Secondary, General Secondary, Technical and Vocational, and Post-Secondary Education: Order of the Minister of Education of the Republic of Kazakhstan No. 348 dated August 3, 2022]. Available at: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031> (accessed 01 December 2025). (In Kazakh)
- 5 **Askarkyzy S., Zhunusbekova A. XXI gasyrdyn zhasandy intellektisi bilim beru zhuyesinde: SWOT-taldau** [XXI century artificial intelligence in education: SWOT-analysis]. *KazUU habarshysy. Pedagogikalyk gylymdar seriyasy*, 2024, vol. 79, no. 2, pp. 26-35. <https://doi.org/10.26577/JES2024790203>. (In Kazakh)
- 6 **Sagimbayeva A.E., Zhaxylykov A.E., Shekerbekova S.T., Zhamkeeva A.B. Generativti zhasandy intellekt tehnologiyasynyn programmalaudan ZhOO studentterinin bilimin bakylaudagy roli** [The role of generative artificial intelligence technology in controlling the knowledge of university students in programming]. *Abaj atyndagy KazUPU Habarshysy. Fizika-matematika gylymdary seriyasy*, 2024, vol. 87, no. 3, pp. 320-330. <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2024.87.3.027>. (In Kazakh)
- 7 **Zhangozin A.K. Integraciya II v obrazovanie: ispol'zovanie potentsiala i reshenie problem** [Integrating AI into education: harnessing potential and solving problems]. *Pedagogicheskij dialog*, 2025, iss. 53, no. 3. <https://doi.org/10.62670/2308-7668.2025.53.3.001>. (In Russian)
- 8 **Kushekkaliev A.N., Iskaliyeva A.U., Imangaliyeva B.S. Bilim zhane zhasandy intellect** [Education and Artificial Intelligence]. *Yasaui universitetinin habarshysy*, 2025, vol. 137, no. 3 (137), pp. 299-316. <https://doi.org/10.47526/2025-3/2664-0686.252>. (In Kazakh)
- 9 **Muhambetalieva Z.Sh., Zejnolla S.Zh., Uzakova A.B., Koktalov N.M. Sapaly bilim berude (TDM 4) zhasandy intellekt arkyly pedagogterdin kasibi kuzyrettiligin damytu** [Developing teachers' professional competencies through Artificial Intelligence in quality education (SDG 4)]. *I.Zhansugirov atyndagy Zhetisu universitetinin Habarshysy*, 2025, vol. 116, no. 3, pp. 161-170. <https://doi.org/10.53355/ZHU.2025.116.3.015>. (In Kazakh)
- 10 **Walter Y. Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education**. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2024, vol. 21, art. 15. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>.
- 11 **Lucas M. et al. A Comparative Analysis of Pre-Service Teachers' Readiness for AI Integration (Portugal and Spain)**. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2025, vol. 8. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100396>.

12 **VanderPlas J. Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data.** 2nd Edition, Sebastopol, O'Reilly Media, 2022, 576 p.

13 **McKinney W. Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and Jupyter.** 3rd Edition, Sebastopol, O'Reilly Media, 2022, 550 p.

14 **Geron A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow.** 3rd Edition. Sebastopol, O'Reilly Media, 2022, 856 p.

Авторлар туралы мәліметтер:

*Кошанова Гулназира Данебековна** – педагогика ғылымдарының кандидаты, математика кафедрасының аға оқытушысы, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Қазақстан Республикасы, 161200 Түркістан қ., Б.Саттарханов көш. 29А, тел.: 87771049383, e-mail: gulnazira.koshanova@ayu.edu.kz.

Миндетбаева Акнур Амангелдиевна – магистр, педагог-зерттеуші, директордың ғылыми істер жөніндегі орынбасары, Нұртас Оңдасынов атындағы Түркістан мамандандырылған мектеп-интернаты, Қазақстан Республикасы, 161224 Түркістан қ., А.Усенов көш. 71, тел.: 87014162530, e-mail: aknur71@mail.ru.

Жұмабай Нұрай Жұмағалиқызы – магистрант, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Қазақстан Республикасы, 161224 Түркістан қ., А.Усенов көш. 71, тел.: 87009559571, e-mail: nurayjumabay07@gmail.com.

*Кошанова Гулназира Данебековна** – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры математики, Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, Республика Казахстан, 161200, г. Туркестан, пр. Б. Саттарханова 29А, тел.: 87771049383, e-mail: gulnazira.koshanova@ayu.edu.kz.

Миндетбаева Акнур Амангелдиевна – магистр, педагог-исследователь, заместитель директора по научной работе, специализированная школа-интернат имени Нуртаса Ондасынова, Республика Казахстан, 161224, г. Туркестан, ул. А. Усенова, 71, тел.: 87014162530, e-mail: aknur71@mail.ru.

Жумабай Нұрай Жұмағалиқызы – магистрант, Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, Республика Казахстан, 161224, г. Туркестан, ул. А. Усенова 71, тел.: 87009559571, e-mail: nurayjumabay07@gmail.com.

*Koshanova Gulnazira Danebekovna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer, Department of mathematics, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Republic of Kazakhstan, 161200, Turkistan, 29A B.Sattarkhanov Ave., tel.: 87771049383, e-mail: gulnazira.koshanova@ayu.edu.kz.

Mindetbayeva Aknur Amangeldiyevna – Master, Teacher-Researcher, Deputy Director for Scientific Affairs, Nurtas Ondasynov Specialized Boarding School, Republic of Kazakhstan, 161224, Turkistan, 71 A. Usenov Str., tel.: 87014162530, e-mail: aknur71@mail.ru.

Zhumabay Nuray Zhumagalikyzy – Master's student, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Republic of Kazakhstan, 161224, Turkistan, 71 A. Usenov Str., tel.: 87009559571, e-mail: nurayjumabay07@gmail.com.

IRSTI 14.33.07

UDC 58.02

<https://doi.org/10.52269/SKVC2622158>

WAYS TO DEVELOP PROJECT AND RESEARCH SKILLS OF 8TH GRADE STUDENTS THROUGH THE STEAM EDUCATION SYSTEM

*Kulanova F.A.** – PhD student, Teacher-expert, Ozbekali Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University, Shymkent, Republic of Kazakhstan.

Poshayev D.K. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Ozbekali Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University, Shymkent, Republic of Kazakhstan.

Baitureyev D.Sh. – Master, Teacher-expert, Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics, Shymkent, Republic of Kazakhstan.

Kudabayeva P.A. – PhD, Acting Associate Professor, M.Kh. Dulaty Taraz University, Taraz, Republic of Kazakhstan.

The development of project-research skills of school-age students plays an important role in shaping a successful and competitive personality in the future. The introduction of the STEAM (science, technology,