

STEM-технологиялар, машиналық оқыту және нейрондық желілер арқылы болашақ информатика мұғалімдерін кешенгі даярлау

¹**СЕРИК Меруерт**, п.ғ.д., профессор, serik_meruerts@mail.ru,

^{1*}**КАРИЛХАН Нұржанар**, докторант, iskulai@mail.ru,

²**НАРОДХАН Дашжан**, аға оқытушы, dos_good@mail.ru,

³**МУСАЕВ Маъруфджан Набиевич**, т.ғ.к., кафедра меңгерушісі, bjd-11234@mail.ru,

¹НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», ул. Сатпаева, 2, Астана, Казахстан,

²«Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ, Н. Назарбаев даңғылы, 56, Қарағанды, Қазақстан,

³Ислам Каримов атындағы Ташкент мемлекеттік техникалық университеті, Университетская көшесі, 2а, Ташкент, Өзбекстан,

*автор-корреспондент.

Аңдатпа. Жасанды интеллект (ЖИ), машиналық оқыту (МО) және нейрондық желілер қазіргі білім беру жүйесінде маңызды рөл атқарады. STEM (ғылым, технология, инженерия және математика) саласындағы білім беру студенттердің шығармашылық қабілеттерін, сыни ойлауын және мәселе шешу дағдыларын дамытуға бағытталған. Жасанды интеллект пен нейрондық желілерді оқу процесіне енгізу арқылы оқу үдерісін даралап, бейімделген оқыту стратегияларын жүзеге асыруға болады. STEM-білім беруде компьютерлік технологиялар мен нейрондық желілерді қолдану студенттердің білім деңгейін арттыруға ықпал етеді. Әлемдік тәжірибеде білім беру саласына машиналық оқыту алгоритмдерін енгізу кең таралғанымен, Қазақстанда бұл бағыт әлі де өзекті әрі маңызды болып отыр. Бұл зерттеудің мақсаты – студенттердің машиналық оқыту мен нейрондық желілер туралы білімін кеңейтіп, жаңа бағдарламалау дағдыларын дамыту. Зерттеу барысында дайын шешімдерден гөрі түпнұсқа бағдарламалық қосымшаларды әзірлеуге басымдық берілді. Мақалада OpenCV және Dlib құралдарын қолданудың практикалық тәсілдері қарастырылып, Қазақстан университеттерінде енгізілген тәжірибелік бағдарламалар мен оқыту әдістері талданады.

Кілт сөздер: жасанды интеллект (ЖИ), машиналық оқыту (МО), нейрондық желі, STEM-білім беру, компьютерлік ғылымдар, OpenCV, Dlib, бет-әлпетті тану, Қазақстанның білім беру жүйесі, бейімделген оқыту.

Кіріспе

Заманауи білім беру жүйесі технологиялардың қарқынды дамуына қарай тез өзгеруде. Әсіресе, жасанды интеллект, нейрондық желілер және машиналық оқыту болашақ педагогтарды даярлау үдерісінде маңызды орын ала бастады. Бұл инновациялық құралдар білім беру жүйесін жаңа деңгейге көтеріп, оқытушыларға оқу процесін тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді [1]. Білім беру саласында нейрондық желілер мен машиналық оқытуды қолдану жеке оқыту бағдарламаларын жасау, оқушылардың жетістіктерін бақылау және оқу мазмұнын бейімдеу үшін қолайлы мүмкіндік ұсынады.

Машиналық оқыту алгоритмдері мен ней-

рондық желілер оқытушылардың білім алушылардың қажеттіліктерін тереңірек түсінуіне, оқу жетістіктерін болжауға және соларға сәйкес оқу материалдарын ұсынуға көмектеседі. Бұл технологиялар білім беруде дербестендірілген тәсілдерді қолдануға мүмкіндік беріп, әрбір оқушының өз оқу қарқынына сәйкес білім алуын қамтамасыз етеді [2]. Бұл тәсілдер тек педагогтардың жұмысын жеңілдетіп қана қоймай, білім алушылардың қызығушылығын арттырып, оқу мотивациясын көтеруге де ықпал етеді.

Осы мақалада нейрондық желілер мен машиналық оқытудың болашақ педагогтарды оқытуда қолданылуы және олардың тиімділігі қарастырылады. Сонымен қатар, білім

беру процесіне инновациялық әдістерді енгізудің артықшылықтары мен қиындықтары талқыланады. Атап айтқанда, бұл технологиялар болашақ педагогтарды қалай дайындайтыны және олардың оқушылармен жұмыс жасау әдістерін қалай өзгертетіні зерттеледі [3].

Бұл зерттеу білім беру саласындағы инновациялардың маңызды екенін көрсетеді және оларды дұрыс қолдану арқылы білім сапасын арттыру мүмкіндіктерін ашады. Осыған байланысты, жасанды интеллект құралдарын, нейрондық желілер мен машиналық оқытуды педагогтарды даярлау үдерісінде пайдалану маңызды қадам болып табылады.

Бұл мақалада жасанды интеллект пен машиналық оқытуды білім беру жүйесіне, әсіресе STEM салаларына интеграциялау қарастырылады. Зерттеу жасанды интеллект технологиялары арқылы жекелендірілген оқу тәжірибесін қамтамасыз ету арқылы студенттердің сыни ойлау және мәселені шешу қабілеттерін дамытуға басымдық береді. Сонымен қатар, зерттеуде Қазақстанның білім беру контекстіндегі осы заманауи технологиялардың мүмкіндіктері мен қиындықтары талданады.

Зерттеудің негізгі мақсаттары:

1) студенттердің машиналық оқыту саласындағы білімін кеңейту;

2) дайын бағдарламалық шешімдерді қолданудан тыс, түпнұсқа қосымшалар жасау арқылы жаңа бағдарламалау дағдыларын дамыту.

Бұл мақсаттар студенттерге тереңірек білім беруді және олардың бағдарламалау қабілеттерін жетілдіруді көздейді, осылайша олар шығармашылық тұрғыда ойлап, заманауи технологиялар арқылы жеке жобалар жасай алатын мамандарға айналады.

Материалдар мен әдістер

Бұл зерттеу машиналық оқыту, жасанды интеллект және нейрондық желі технологияларын Қазақстан университеттерінің, атап айтқанда Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті мен академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университетінің «6B01511 – Информатика» және «7M01525 – STEM білім беру» бағдарламаларына интеграциялаудың әсерін зерттейді. Негізгі назар студенттердің компьютерлік көру және жасанды интеллект саласындағы практикалық дағдыларын қолданбалы жобалар арқылы жетілдіруге бағытталған. Зерттеу барысында OpenCV және Dlib құралдары қолданылып, нақты уақыт режимінде бет-әлпетті анықтау және тану технологиялары жүзеге асырылды, бұл технологиялардың білім беру ортасында маңыздылығы көрсетілді.

Жасанды интеллектті білім беруде қолда-

нуға арналған әдебиеттерді шолу келесі негізгі аспектілерді анықтады:

- жасанды интеллект технологиялары, әсіресе STEM (ғылым, технология, инженерия және математика) саласында, білім беруді жекелендіруге айтарлықтай әсер етеді, бұл студенттердің оқу белсенділігі мен нәтижелілігін арттыруға көмектеседі;

- жасанды интеллект пен машиналық оқытуды білім беру жүйесіне енгізу жеке оқу жолдарын дамытуға мүмкіндік береді, әр студенттің қажеттіліктеріне бейімделуге ықпал етеді;

- білім беруде ЖИ қолдану деректер құпиялылығы, этикалық мәселелер, инфрақұрылым мен мұғалімдерді даярлау қажеттілігі сияқты қиындықтарды да туындатады.

Weiqi Xu мен Fan Ouyang өздерінің «The Application of AI Technologies in STEM Education: A Systematic Review from 2011 to 2021» атты жүйелі шолуында STEM білім беру саласында ЖИ технологияларын қолдану туралы 18 ғылыми жарияланымды талдаған. Олар AI-ды STEM оқу бағдарламаларына интеграциялау күрделі процесс екенін және осы салаға бағытталған зерттеулердің әлі де аз екенін атап көрсеткен [4].

Olatunbosun B.J. және Nwankwo C.U. «Integration of AI and Machine Learning in STEM Education: Challenges and Opportunities» атты еңбектерінде STEM білім беру саласына ЖИ мен машиналық оқытуды енгізудің артықшылықтарын зерттеген. Олар ЖИ мен МО жекелендірілген оқытуға, студенттердің қызығушылығын арттыруға және білім нәтижелерін жақсартуға айтарлықтай ықпал ететінін анықтаған. Сонымен қатар, олар деректер құпиялылығы, мұғалімдерді кеңінен даярлау және инфрақұрылымдық қолдау қажеттілігі сияқты мәселелердің бар екенін атап өткен [5].

2023 жылы H. Speed жүргізген зерттеуге сәйкес, 12 мен 18 жас аралығындағы студенттердің 62%-ы STEM саласындағы мансапқа қызығушылық танытса, солардың 25%-ы жасанды интеллектке ерекше қызығушылық білдіреді. Бұл көрсеткіш ЖИ STEM білім беруде маңызды рөл атқаратынын және студенттердің сыни ойлау, шығармашылық және мәселе шешу дағдыларын дамытуға ықпал ететінін көрсетеді [6].

Бұл зерттеуге Қазақстанның екі университетінен 89 адам қатысты: Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті мен академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университетінің 57 бакалавриат студенті және 32 магистранты. Бакалавриат студенттері «6B01511 – Информатика» бағдарламасы бойынша, ал магистранттар «7M01525 – STEM білім беру» бағдарламасы бойынша білім алды.

Оқу барысында студенттер OpenCV және Dlib сияқты құралдарды қолданып, нақты уақыт режимінде бет-әлпетті анықтау және тану жобаларымен жұмыс істеді. Олар Google Colab және Anaconda Navigator секілді бағдарламалау орталарында Python тілінде код жазып, тапсырманың ерекшеліктеріне қарай CPU (орталық процессор), GPU (графикалық процессор) және TPU (тензорлық процессор) сияқты түрлі есептеу ресурстарын қолдануды зерттеді.

Бұл практикалық тәжірибе студенттерге жасанды интеллект технологиялары туралы тереңірек түсінік беріп, олардың бағдарламалау дағдыларын нығайтуға ықпал етті. Практикалық әдіс олардың алған білімдерін нақты өмірлік жағдайларда өз бетінше қолдануына мүмкіндік беріп, жасанды интеллект пен машиналық оқытуға деген қызығушылығын арттырды.

STEM негізіндегі компьютерлік көру және машиналық оқытудың қолданылуына мысал ретінде OpenCV кітапханасын пайдаланып бет-әлпетті анықтау және тану процесін қарастырайық.

Бет-әлпетті тану технологиялары қауіпсіздік, пайдаланушыларды сәйкестендіру және сандық маркетинг салаларында кеңінен қолданылады. Бұл технологияларға сұраныс күннен күнге артып келеді, сондықтан бұл жұмыс өте өзекті болып табылады.

OpenCV және Dlib құралдарының тиімділігі қарастырылды, себебі бұл кітапханалар ашық кодты және компьютерлік көру саласында кеңінен қолданылады. Осы құралдарды пайдаланып бет-әлпетті тануды жүзеге асыру бұл салада құнды практикалық білім алуға мүмкіндік береді, бұл жұмыс қазіргі талаптарға сай етеді.

Сабақ барысында келесі тапсырмалар орындалды:

- видеоларды жүктеу және көрсету;
- бет-әлпетті тану.

Бұл үшін интуитивті және қарапайым Dlib кітапханасының `get_frontal_face_detector()` функциясы қолданылды. Алайда, бұл функция тек сұр түсті кескіндермен жұмыс істейтіндіктен, алдымен OpenCV арқылы кескінді түрлендіру қажет.

`get_frontal_face_detector()` функциясы бет-әлпет туралы ақпаратты анықтайтын детекторды қамтамасыз етеді. Әрбір анықталған бет бет-әлпет ерекшеліктерін анықтайтын нүктелерден тұратын объект ретінде ұсынылады.

Келесі код бұл процесті көрсетеді.

1-суреттегі Dlib және OpenCV көмегімен бетті анықтау коды бейненің барлық жиектерін көрсетіп, әрбір жиектің үстінде төртбұрышты көрсетеді, нәтижесінде төмендегідей кескін пайда болады.

Болжам функциясы барлық 68 нүктені қамтитын объектіні шығарады, оны 2-сурет бетті анықтау нәтижелерінің мысалынан көруге болады. Бұл нүктелер алдыңғы диаграммада көрсетілген бет-әлпет ерекшеліктеріне сәйкес келеді. 27-нүкте көздің дәл ортасында орналасқан, және функция дұрыс жұмыс істегенде, экранда көздің арасында жасыл нүкте пайда болуы керек.

Нақты уақыт режиміндегі анықтау: келесі кадам – веб-камераны қосып, бейне ағынынан нақты уақыт режиміндегі бағытты тану.

Камераны немесе бейне файлды қолдану арқылы бет-әлпет қимылдарын нақты уақыт режимінде анықтауға болады.

Қорытынды

Зерттеу нәтижелері оқу бағдарламасына машиналық оқыту мен нейрондық желі құралдарын практикалық қолдану студенттердің техникалық дағдыларын және нақты өмірлік мәселелерді шешу қабілеттерін айтарлықтай жақсартқанын көрсетеді. Атап айтқанда, OpenCV және Dlib сияқты құралдарды қолданбалы жобаларға біріктіру арқылы студенттер жасанды интеллект және нейрондық желі технологияларын тереңірек түсінді.

Студенттер нақты уақыт режимінде бет-әлпетті анықтау және тану саласында жоғары біліктілік көрсетіп, машиналық оқыту және нейрондық желі алгоритмдерін практикалық мәселелерге қолдана білді. Сонымен қатар, олар жасанды интеллектке негізделген жобаларға белсенді қатысып, жобалық бағалау барысында шешім қабылдау қабілеттерін арттырғаны байқалды.

Бұдан бөлек, OpenCV және Dlib сияқты ашық кодты кітапханалар студенттерге күрделі машиналық оқыту мен нейрондық желі әдістерін тәжірибеден өткізуге мүмкіндік беріп, жасанды интеллект ұғымдарын одан әрі терең меңгеруге септігін тигізді.

Жасанды интеллект, нейрондық желілер және машиналық оқыту технологияларын STEM білім беру жүйесіне интеграциялау Қазақстанда оқу тәжірибесін жақсартуда болашағы зор бағыт болып табылады. Зерттеу нәтижелері осы құралдарды практикалық қолдану студенттердің техникалық дағдыларын арттырып қана қоймай, олардың сыни ойлау және мәселені шешу қабілеттерін дамытатынын көрсетті. Сонымен қатар, STEM білім беру жүйесінде жекелендірілген оқыту стратегияларын және жасанды интеллект құралдарын енгізу болашақ мұғалімдерді даярлауда жаңа мүмкіндіктер ашады.

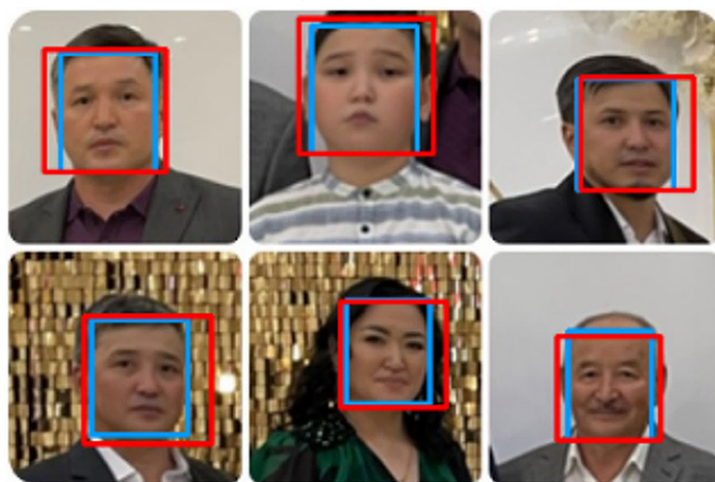
Бұл жұмыс «STEM білім беру мен машиналық оқыту байланысы негізінде информатика педагогтарының даярлықтарын кешенді жетілдірудің теориялық-практикалық

```

1  import cv2
2  import dlib
3
4  # Load the detector
5  detector = dlib.get_frontal_face_detector()
6
7  # Read the image
8  img = cv2.imread("Adamdar0.jpg")
9
10 # Convert image into grayscale
11 gray = cv2.cvtColor(src=img, code=cv2.COLOR_BGR2GRAY)
12
13 # Use detector to find landmarks
14 faces = detector(gray)
15
16 # Loop through each face detected
17 for face in faces:
18     x1 = face.left()    # left point
19     y1 = face.top()     # top point
20     x2 = face.right()   # right point
21     y2 = face.bottom()  # bottom point
22
23     # Draw a rectangle
24     cv2.rectangle(img=img, pt1=(x1, y1), pt2=(x2, y2), color=(0, 255, 0), thickness=4)
25
26 # Show the image
27 cv2.imshow(winname="Face", mat=img)
28
29 # Wait for a key press to exit
30 cv2.waitKey(delay=0)
31
32 # Close all windows
33 cv2.destroyAllWindows()
34

```

1-сурет – Dlib және OpenCV көмегімен бетті анықтау коды



2-сурет – Бетті анықтау нәтижелерінің мысалы

негіздері» ғылыми жобасының нәтижесі болып табылады. Зерттеу жұмысы ҚР ҒЖБМ тарапынан AP23489632 «STEM білім беру мен машиналық оқыту байланысы негізінде ин-

форматика педагогтарының даярлықтарын кешенді жетілдірудің теориялық-практикалық негіздері» гранттық жобасы бойынша қаржыландырылды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Russell S.J., Norvig P. Artificial intelligence: a modern approach. – Pearson, 2016.
2. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press, 2016.
3. Brown B., VanLehn K. AI in Education: Advances and Challenges. – Academic Press, 2021.
4. W. Xu, F. Ouyang. The Application of AI technologies in STEM education: a systematic review from 2011 to 2021. International Journal of STEM Education, vol. 9, Article number: 59, 2022. – [Электрондық ресурс]. – Кіру режимі: <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-022-00377-5>
5. B.J. Olatunbosun, C.U. Nwankwo. Integration AI and Machine Learning in STEM education: Challenges and Opportunities. Computer Science & IT Research Journal, vol. 5, no. 8, pp. 1732-1750, August 2024. – DOI: <https://doi.org/10.51594/csitj.v5i8.1379>. – [Электрондық ресурс]. – Кіру режимі: <https://www.fepbl.com/index.php/csitj/article/view/1379>
6. H. Speed. AI & STEM Education: Leveraging Technology to Teach STEM. Kidspark Education, July 16, 2024. – [Электрондық ресурс]. – Кіру режимі: <https://blog.kidsparkeducation.org/blog/ai-stem-education-leveraging-technology-to-teach-stem>

Комплексная подготовка будущих учителей информатики с помощью STEM-технологий, машинного обучения и нейронных сетей

¹**СЕРИК Меруерт**, д.п.н., профессор, serik_meruerts@mail.ru,

^{1*}**КАРИЛХАН Нуржанар**, докторант, iskulai@mail.ru,

²**НАРОДХАН Дашжан**, старший преподаватель, dos_good@mail.ru,

³**МУСАЕВ Маъруфджан Набиевич**, к.т.н., зав. кафедрой, bjd-11234.@mail.ru,

¹«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ, Сәтбаев көшесі, 2, Астана, Қазақстан,

²НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», пр. Н. Назарбаева, 56, Караганда, Казахстан,

³Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, ул. Университетская, 2а, Ташкент, Узбекистан,

*автор-корреспондент.

Аннотация. Искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение (МО) и нейронные сети играют всё более значимую роль в современном образовании. STEM-образование (наука, технологии, инженерия и математика) направлено на развитие творческих способностей студентов, их критического мышления и навыков решения проблем. Интеграция искусственного интеллекта и нейронных сетей в образовательный процесс позволяет индивидуализировать учебный процесс и реализовать адаптивные стратегии обучения. В STEM-образовании влияние искусственного интеллекта и компьютерных технологий (КТ), особенно нейронных сетей, значительно повышает качество образования студентов. Несмотря на то, что внедрение алгоритмов машинного обучения в образовательную сферу широко распространено в мире, в Казахстане их развитие остаётся актуальным и важным. Цель данного исследования – расширить понимание обучающихся в области машинного обучения и нейронных сетей, а также развить их навыки программирования. Особое внимание уделяется разработке оригинальных программных приложений, а не использованию готовых решений. В статье рассматриваются практические способы применения инструментов искусственного интеллекта и нейронных сетей, таких как OpenCV и Dlib, а также анализируются внедрённые в казахстанских университетах практические программы и методы обучения.

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение (МО), нейронная сеть, STEM-образование, компьютерные науки, OpenCV, Dlib, распознавание лиц, система образования Казахстана, адаптивное обучение.

Comprehensive Training of Future Computer Science Teachers Using STEM Technologies, Machine Learning and Neural Networks

¹**SERIK Meruyert**, Dr. of Ped. Sci., Professor, serik_meruerts@mail.ru,

¹***KARILKHAN Nurzhanar**, Doctoral Student, iskulai@mail.ru,

²**NARODKHAN Dashzhan**, Senior Lecturer, dos_good@mail.ru,

³**MUSAYEV Marufjon**, Cand. of Tech. Sci., Head of Department, bjd-11234@mail.ru,

¹NPJSC «L.N. Gumilyov Eurasian National University», Satpayev Street, 2, Astana, Kazakhstan,

²NPJSC «Abylkas Saginov Karaganda Technical University», N. Nazarbayev Avenue, 56, Karaganda, Kazakhstan,

³Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, University Street, 2a, Tashkent, Uzbekistan,

*corresponding author.

Abstract. Artificial Intelligence (AI), Machine Learning (ML), and Neural Networks play an increasingly significant role in modern education. STEM education (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) focuses on developing students' creative abilities, critical thinking, and problem-solving skills. Integrating AI and neural networks into the learning process facilitates personalized and adaptive learning strategies. In STEM education, the use of AI and computer technologies (CT), especially neural networks, significantly enhances students' overall educational outcomes. While the integration of machine learning algorithms into the education sector is widespread globally, their development remains crucial and relevant in Kazakhstan. This study aims to broaden students' understanding of machine learning and neural networks while equipping them with new programming skills. The focus is on developing original software applications rather than relying on ready-made solutions. The article explores practical applications of AI and neural network tools, such as OpenCV and Dlib, and analyzes practical programs and teaching methods implemented in universities in Kazakhstan.

Keywords: artificial intelligence (AI), machine learning (ML), neural network, STEM education, computer science, OpenCV, Dlib, face recognition, Kazakhstan's education system, adaptive learning.

REFERENCES

1. Russell S.J., Norvig P. Artificial intelligence: a modern approach. – Pearson, 2016.
2. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press, 2016.
3. Brown B., VanLehn K. AI in Education: Advances and Challenges. – Academic Press, 2021.
4. W. Xu, F. Ouyang. The Application of AI technologies in STEM education: a systematic review from 2011 to 2021. International Journal of STEM Education, vol. 9, Article number: 59, 2022. – [Elektrondyq resurs]. – Kiru rejimi: <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-022-00377-5>
5. B.J. Olatunbosun, C.U. Nwankwo. Integration AI and Machine Learning in STEM education: Challenges and Opportunities. Computer Science & IT Research Journal, vol. 5, no. 8, pp. 1732-1750, August 2024. – DOI: <https://doi.org/10.51594/csitrj.v5i8.1379>. – [Elektrondyq resurs]. – Kiru rejimi: <https://www.fepbl.com/index.php/csitrj/article/view/1379>
6. H. Speed. AI & STEM Education: Leveraging Technology to Teach STEM. Kidspark Education, July 16, 2024. – [Elektrondyq resurs]. – Kiru rejimi: <https://blog.kidsparkeducation.org/blog/ai-stem-education-leveraging-technology-to-teach-stem>