

**MASHINALI O'QITISH MATEMATIK MODELLARI TASNIFI****Quvvatali Raximov Ortiqovich***Farg'ona davlat universiteti, axborot texnologiyalari kafedrasida katta o'qituvchisi***Valixanov Ravshan Mamurovich***Farg'ona davlat universiteti, Amaliy matematika kafedrasida, II-bosqich magistranti*[valixanovravshan@gmail.com](mailto:valixanovravshan@gmail.com)

**Annotatsiya:** *Kompyuterlar ixtiro qilinganidan beri ularning turli xil vazifalarni bajarish qobiliyati sezilarli darajada kengaydi. Ularga nutqni tinglash va tushunish, matnni talaffuz qilish, chizmalar va videofayllardagi narsalarni tanib olish, haydovchisiz transport vositalari va uchuvchisiz samolyotlarni boshqarish, she'rlar, musiqa yozish, odamlarning his-tuyg'ularini tanib olish kabi murakkab vazifalarni bajarish o'rgatilmoqda. Mashinali o'qitishning ishlab chiqarish sohalariga joriy qilinishi ko'pgina jarayonlarni iqtisodiy samadorligini oshirishga sabab bo'lmoqda.*

**Kalit so'zlar:** *Mashinali o'qitish, sun'iy intellekt, nazorat ostidagi o'qitish, algoritmlar, neyron.*

**Abstract:** *Since the invention of computers, their ability to perform various tasks has expanded significantly. They are taught to perform complex tasks such as listening and understanding speech, pronouncing text, recognizing objects in drawings and video files, controlling driverless vehicles and drones, writing poetry, music, and recognizing human emotions. The introduction of machine learning into production areas is the reason for increasing the economic efficiency of many processes.*

**Key words:** *Machine learning, artificial intelligence, supervised learning, algorithm, neuron.*

**KIRISH.** Mashinali o'qitish - bu sun'iy intellektning bir tarmog'i, yangi bilim va yangi ko'nikmalarga ega bo'lish va mavjud bilimlarni aniqlash uchun mashinalarni tadqiq qiluvchi yo'nalish hisoblanadi.

Mashinali o'qitishning ishlab chiqarish sohalariga joriy qilinishi ko'pgina jarayonlarni iqtisodiy samadorligini oshirishga sabab bo'lmoqda. Mashinali o'qitish ma'lumotlarni qazib olish, kompyuterli ko'rish, tabiiy tillarni qayta ishlash, biometrika, qidiruv tizimlari, tibbiy diagnostika, kredit kartalari firibgarligini aniqlash, qimmatli qog'ozlar bozori tahlili, DNK ketma-ketligi, nutq va qo'l yozuvini aniqlash, strategiya o'yinlari va robototexnika sohasida keng qo'llanilmoqda.

Mashinali o'qitish o'qituvchili o'qitish (namunalar asosida o'qitish) yoki o'qituvchisiz o'qitish orqali amalga oshiriladi. O'qitish usuliga ko'ra, mashinali o'qitish asosan quyidagilarni o'z ichiga oladi:

Nazorat ostidagi o'qitish (Supervised learning): o'qitish uchun namunalar aniqlanadi. O'qituvchili o'qitish o'qitish jarayonini o'rnatadi, sun'iy neyronlarni o'qitish jaraoni "O'quv namunalarini" ning natijalari va o'qitilayotgan modelning natijalari bilan





solishtiradi, va ularning xatolari kutilgan aniqlikka erishguncha davom ettiriladi. O'qituvchili o'qitish algoritmlariga qarorlar daraxtlari, Bayes tasnifi, eng kichik kvadratlar regressiyasi, logistik regressiya, tayanch vektorli mashinalarni, neyron tarmoqlar va boshqalar kiradi.

Nazoratsiz o'qitish: Kirish ma'lumotlari saralamangan bo'ladi, lekin ma'lumotlarning ichki bog'lanishlarini aniqlash uchun algoritmlar – klasterlash va assotsiatsiya qoidalarini o'rganish kabi algoritmlardan foydalaniladi. Ushbu turdagi o'qitish algoritmlariga mustaqil komponentlar tahlili, K-Means va Apriori algoritmlari kiradi.

Yarim nazorat ostida o'qitish: kirish ma'lumotlari ma'lum bir qismi namuna sifatida qaralib, ko'pincha tasniflash va regressiya uchun ishlatiladigan nazorat ostidagi o'rganishning kengaytmasi hisoblanadi. Yarim nazorat ostida o'qitish algoritmlariga grafik nazariyasini chiqarish algoritmlari, Laplasiyan vektor mashinalari va boshqalar kiradi.

Chuqur o'qitish: ma'lumotlarni modelga fikr-mulohaza sifatida kiritilib, kutilgan natijani maksimal darajada oshirish uchun sun'iy intellekt faoliyati davomida xulosalar asosida o'zi-o'zi o'qitishni amalga oshiradi. Bu usulning nazorat ostidagi o'rganish o'rtasidagi farqi shundaki, namunalarning kirish / chiqish juftligini talab qilmaydi va sub-optimal xatti-harakatlarni aniq tuzatishni talab qilmaydi. Chuqur o'qitish ko'proq onlayn rejalashtirishga qaratilgan va tadqiqot (noma'lumda) va muvofiqlik (mavjud bilim) o'rtasidagi muvozanatni talab qiladi.

An'anaviy mashinali o'rganish ko'pincha parametrlashtirilgan modellarni o'rganish uchun optimallashtirish va gradiyent-pastlash usullaridan foydalanadi. Bunday modellarga misol sifatida chiziqli regressiya, vektorli mashinalarni qo'llab-quvvatlash, logistik regressiya, o'lchamlarni kamaytirish va matritsalarini faktorizatsiya qilish kiradi.

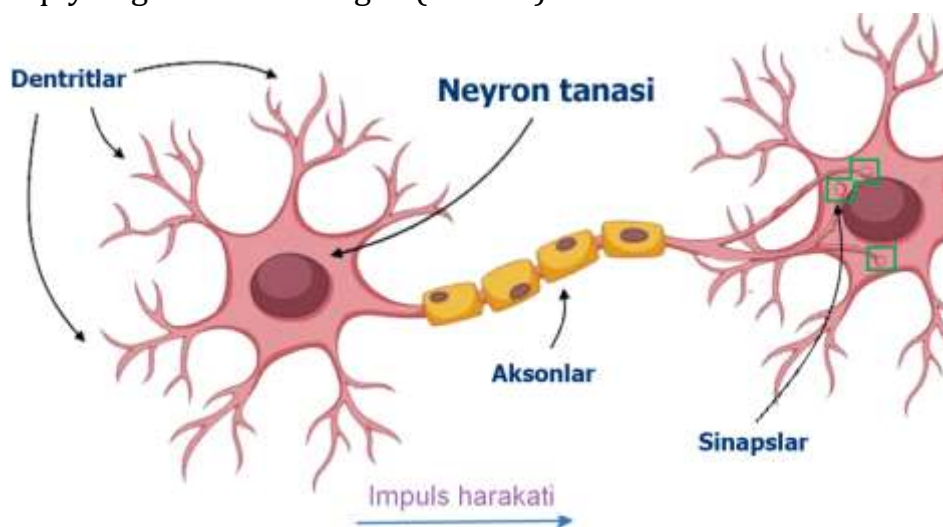
Mashinali o'qitish (machine learning) ning sun'iy intellekt sohasining qism bo'limi bo'lib o'rganuvchi algoritmlarni qurishning turli usullarini o'rganadigan sohasidir. O'rganuvchi algoritmlar – bu kirish ma'lumotlari va yakuniy natijalarga bog'liq ravishda o'zgaradigan (o'rgatiladigan) algoritmlar tushuniladi. Mashinali o'qitish juda keng qamrovli bilimlar sohasidir. Chunki, "o'qitish" tushunchasini turli xil talqin qiladigan bo'lsak, u holda har safar qiziqarli natijalarni olishimiz mumkin. Biroq, mashinali o'qitishning ko'plab paradigmatlari va yondashuvlari orasida juda qiziqarli yo'nalish sun'iy neyron tarmoqlari ajralib turadi.

Sun'iy neyron tarmoqlari (artificial neural networks, ANN). Sun'iy neyron tarmoqlari inson miyasining biologik neyron tarmoqlarining soddalashtirilgan modellarini tashkil etadi.

Sun'iy neyronlar to'g'risida gapirishdan oldin biologik neyron tuzilishini tushunish maqsadga muvofiq. Biologiya fanidan sizga ma'lumki biologik neyron tarmoqlari tushunchasi miya bilan bog'liq bo'lib, miya nafaqat insonlarda balki boshqa mavjudodlarda ham mavjud. Inson miyasi juda murakkab bo'lgan biologik neyron



bo'lib, u barcha sezgi organlari (ko'z, quloq, burun)dan axborotni qabul qiladi, keyin esa qandaydir usulda uni qayta ishlab yuzlarni va narsalarni taniydi, nutqni anglaydi, hidlarni sezadi va boshqa vazifalarni bajaradi. Inson miyasi qabul qilingan axborotlar asosida insonning turli organlariga harakatlarni amalga oshirish uchun buyruqlar beradi, ya'ni tanish insonga qo'l uzatish, nutq orqali salom berish, zaharli hidlarni sezganda binodan chiqib ketish kabi buyruqlarni beradi. Ushbu sanab o'tilgan kabi harakatlarni boshqaruvchi – bu inson miyasidir. Odam miyasi minglab neyronlar majmuidan iborat biologik neyronni tashkil etadi. Odam miyasidagi umumiy neyron tarmog'i taxminan 90 mlrd. neyronlardan tashkil topib, ular bir-biri bilan milliardlab bog'lanishlarga ega bo'ladi. O'zaro bog'liq bo'lgan neyronlar bog'lanishlari vaqt o'tishi bilan o'zgarib turadi. Bu insonlarga ma'lum bo'lgan eng murakkab obyektlardan sanaladi. Neyron tarmog'ining asosi – bu neyrondir. Biologik neyronning qisqartirilgan tuzilishi quyidagi rasmda berilgan (1-rasm).

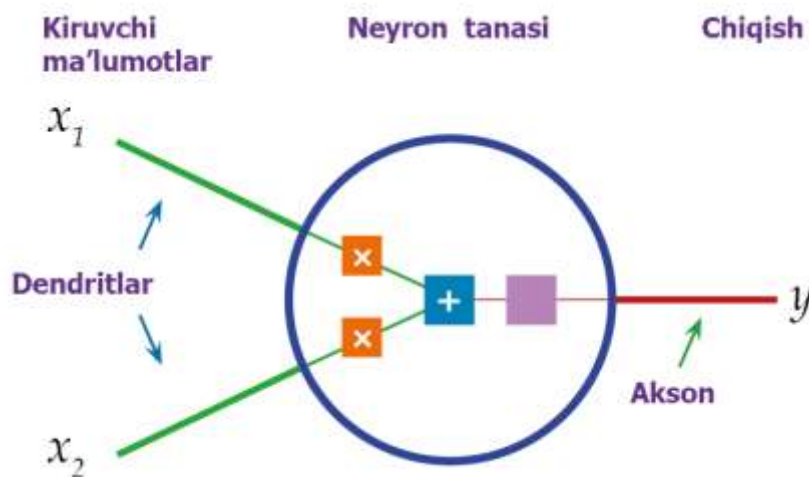


1-rasm. Biologik neyronning qisqartirilgan tuzilishi.

Biologik neyron – bu tana, dendrit va aksondan iborat asab tolalaridir. Neyron tanasi dendrit deb nomlangan ko'pgina qisqa va qalin o'simtalar bilan bog'langan. Bu kiruvchi o'simtalar neyrondan oldin keluvchi neyronlarning chiquvchi impulslarini qabul qiladi. Har bir neyronida uzun va ingichka o'simta mavjud bo'lib, u chiquvchi impulsni hosil qiladi. Bu ingichka o'simta akson deb nomlanadi. Akson orqali neyron tarmoqdagi o'zidan keyingi neyronga elektroximik impulslarni uzatadi. Uzatilgan signallar bir nechta dendritlar orqali neyronga kiruvchi signal sifatida qabul qiladi, shundan so'ng neyron tanasida bu signallar qayta ishlanadi, yagona akson orqali chiquvchi impuls keyingi neyronlarga uzatiladi. Aksonning oxiri tarmoqlanuvchi bo'lib, chiquvchi signal boshqa neyron tarmog'idagi navbatdagi bir nechta neyronlarga uzatilishi mumkin. Biologik neyron yetarli darajada murakkab tizim hisoblanadi. Bu ta'rif neyronning faqatgina signalni qayta ishlovchi sifatida emas, balki boshqa ko'pgina funksiyalarni ham bajarishi zarurligi bilan izohlanadi. Bundan tashqari neyrondan neyronga signalni uzatish mexanizmi ham biologik va ham kimyoviy nuqtai nazardan juda murakkab sanaladi.



Quyida keltirilgan tasvirda ikkita kirishga va bitta chiqishga ega bo'lgan sun'iy neyronning soddalashtirilgan chizmasi berilgan (2-rasm).



2-rasm. Sun'iy neyronning soddalashtirilgan chizmasi.

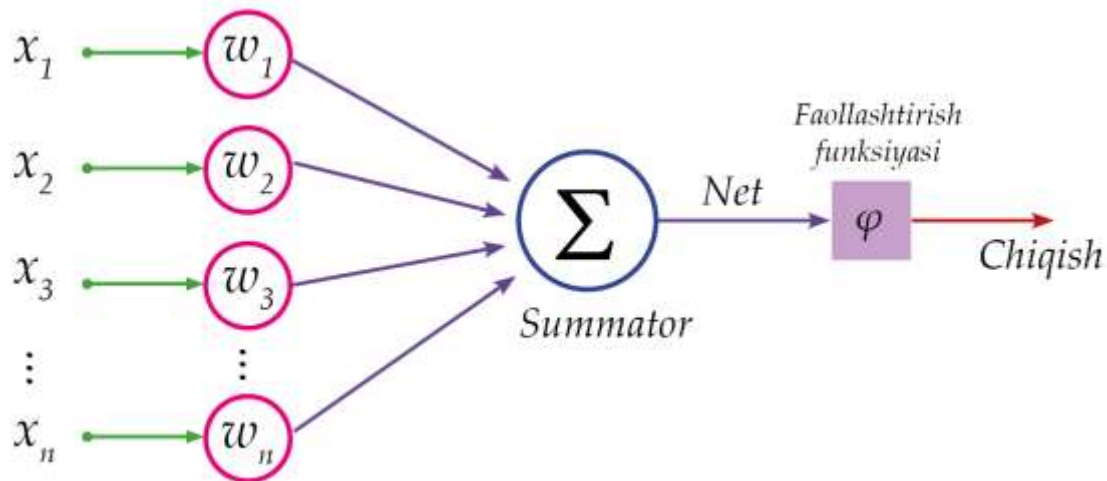
Bu yerda neyron tanasi doira ko'rinishida tasvirlangan bo'lib, bu doira kiruvchi ( $x_1, x_2$ ) ma'lumotlarni qabul qiladi va bu ma'lumotlar ustida ba'zi amallarni bajaradi, hisoblash jarayonidan keyin esa  $y$  natijani chiqaradi.

Neyronlar murakkab tuzilishini inobatga oladigan bo'lsak, u holda neyron tarmoqlarida neyronlar o'zaro qanday munosabatda bo'ladi, degan tabiiy savol tug'iladi. Gap shundaki, neyronning har bir aksoni keyingi neyronga bog'lanish oxirida ko'p sondagi sinapslarga ega bo'ladi. Sinaps – bu bir neyronni chiquvchi aksonidan boshqa neyronning kiruvchi dentritlariga ulanish joyidir (1-rasm).

Sinaps orqali bir neyronidan ikkinchi neyronga asab impulsi uzatiladi. Asab impulsi neyron tanasida shakllanadi va neyron tanasi summator vazifasini bajarib, har bir neyron tanasi barcha kiruvchi impulslarni qabul qiladi, impulslarni vaznlarini hisoblaydi, bundan so'ng ma'lum bir faolashtirish funksiyasiga uzatadi va keyin esa olingan natijaga ko'ra akson bo'yicha impulsni jo'natish yoki jo'natmaslik qarorni qabul qiladi. Impulsni uzatish qarori impulslarning summasiga bog'liq bo'ladi, ya'ni kiruvchi impulslarning summasi ma'lum bir berilgan chegaradan yuqori bo'lsa u holda impulsni uzatish amalga oshiriladi, aks holda esa impuls hosil qilinmaydi. Sun'iy neyronni realizatsiya qilish uchun neyronning ba'zaviy funksiyalarni o'zida aks ettirgan qisqartirilgan matematik modelini qurish zarur.

1943 yilda sun'iy neyronning birinchi modelini amerikalik olimlar neyrofiziolog Uorren Mak-Kallok va matematik Uolter Pitts tomonidan taklif qilingan. Ular tomonidan taklif etilgan sun'iy neyronning matematik modeli qo'yidagi rasmda tasvirlangan sxema ko'rinishida berilgan.





3-rasm. Sun'iy neyronning matematik modeli.

Bu model yetarlicha sodda ko'rinishga ega. Matematik neyronning kirishiga bir nechta kirish parametrlaridan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  signallar qabul qilinib, bu parametrlar dentritlar deb nomlanadi. Har bir kiruvchi parametr mos holda vaznlarga  $w_1, w_2, \dots, w_n$  ega bo'ladi. Sun'iy neyron tanasidagi summator har bir kiruvchi signalni vazn ko'yefitsentiga ko'paytirib ularning summasini hisoblaydi. Hisoblangan qiymat, ya'ni olingan natijaviy summa faolashtirish funksiyasiga uzatiladi. Neyronning chiqishida faolashtirish funksiyasi yordamida aniqlangan qiymat ma'lum bir shartlar asosida tekshiriladi. Ya'ni, agar faolashtirish funksiyasining qiymati ma'lum bir chegaradan yuqori bo'lsa neyron tanasidan chiqish parametriga (aksonga) birlik qiymat uzatiladi va natijada joriy neyron faolashtirilgan hisoblanib, natija sifatida aksonga mos keluvchi signal uzatiladi. Agar faolashtirish funksiyasining qiymati ma'lum bir chegaradan kichik bo'lsa, u xolda neyron tanasi 0 ga teng bo'lgan qiymatni uzatadi va joriy neyron faolashtirilmagan sanaladi.

Matematik modelning ishlash tamoyillari qanday bo'lishini misol orqali ko'rib chiqamiz. Har bir neyronning, shu jumladan sun'iy neyronning ham kirishlari mavjud bo'lib, ular  $X$  signallarni qabul qiladi. Kiruvchi signallar uchun vazn  $W$  tushunchasi kiritilib, bu vaznlarning har biri mos holda kiruvchi signallarga ko'paytiriladi. Ya'ni, birinchi kirishning  $x_1$  signali unga mos keluvchi  $w_1$  vaznga ko'paytiriladi,  $x_2$  signal  $w_2$  vaznga va hakoza  $n$ -kirishgacha ushbu jarayon takrorlanadi. Keyin esa summatorida bu ko'paytmalar yig'indisi hisoblanadi. Natijada kiruvchi signallarning ularning vaznlariga ko'paytmasining yig'indisi qo'yidagi formula ko'rinishida ifodalanadi:

$$S = x_1 w_1 + x_2 w_2 + x_3 w_3 + \dots + x_n w_n$$

Ushbu formuladan summator barcha kiruvchi signallarni bitta qiymatga - tortilgan summaga akslantirishini ko'rish mumkin. Demak, sun'iy neyronga kiruvchi signallar to'plami  $X$  va vaznlar to'plami  $W$  ni kiritsak summatorida faqat bitta qiymatga ega bo'ladi. Umuman olganda neyronning vazifasi kiruvchi signallarni vaznlarga ko'paytmasi summasini faolashtirish funksiyasi yordamida keyingi neyronni uyg'otish yoki uyg'otmaslik uchun qiymatni aniqlaydi.

## XULOSA





Insonlar ko'pdan beri hisoblash mashinalarini inson kabi fikr yuritishga va o'zini tutishga intilishadi hamda shu bilan ularni kompyuterlarga xos bo'lmagan vazifalarni hal qilishga, masalan, shaxmat o'ynashga, she'r yozishga, musiqa yozishga o'rgatishadi. Mashinali o'qitish va neyron to'rli texnologiyalar ishlab chiqarishning turli sohalarida tobora keng foydalanilmoqda, shuni e'tiborga olib bu texnologiyalarning rivojlanishiga korxonalar va tashkilotlar tobora ko'proq mablag' ajratmoqdalar. Ma'lumotlarning hajmi va murakkabligi ortib borishi bilan ularni sun'iy intellekt yordamida qayta ishlash va tahlil qilish zarurati ortib boradi. Chunki, sun'iy intellekt yordamida aniqligi yuqori bo'lgan baholash va bashorat qilish ishlarini amalga oshirish mumkin. Shu bilan birga axborotlarni qayta ishlash samaradorligi sezilarli darajada oshadi va xarajatlarni kamayishiga olib keladi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Meerja Akhil Jabbar, Kantipudi MVV Prasad, Sheng-Lung Peng, Mamun Bin Ibne Reaz, Ana Maria Madureira. Machine Learning Methods for Signal, Image and Speech Processing, River Publishers, 2022, 250 p.
2. Schmidhuber, J. (2015). Deep learning in neural networks: An overview. *Neural networks*, 61, 85-117.
3. Abadi, M., Barham, P., Chen, J., Chen, Z., Davis, A., Dean, J., ... & Zheng, X. (2016). TensorFlow: a system for Large-Scale machine learning. In 12th USENIX symposium on operating systems design and implementation (OSDI 16) (pp. 265-283).
4. Усмонов, Б. Ш., & Рахимов, К. О. (2020). Построение математической модели в прямой и вариационной постановке задачи изгибно-крутильного колебания наследственно-деформируемого крыла самолета. *Проблемы вычислительной и прикладной математики*, (5), 108-119.
5. Onarqulov, M., Yaqubjonov, A., & Yusupov, M. (2022). COMPUTER NETWORKS AND LEARNING FROM THEM OPPORTUNITIES TO USE. *Models and methods in modern science*, 1(13), 59-62.
6. Абдулазиз угли, Ю. М., Каримбердиевич, О. М., & Махамедин угли, Ё. А. (2022). АЛГОРИТМЫ РАСПОЗНОВАНИЯ РЕЧИ И КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ РАСПОЗНОВАНИЯ РЕЧИ. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MATHEMATICAL THEORY AND COMPUTER SCIENCES*, 3(10), 15-19.
7. Усмонов Б., Рахимов К. (2021). Моделирование и анализ численных исследований задач линейных и нелинейных наследственно-деформируемых систем в среде Matlab. *Проблемы вычислительной и прикладной математики // Problems of computational and applied mathematics*, 4(34), 50-59.
8. Cho, K., Van Merriënboer, B., Gulcehre, C., Bahdanau, D., Bougares, F., Schwenk, H., & Bengio, Y. (2014). Learning phrase representations using RNN encoder-decoder for statistical machine translation. arXiv preprint arXiv:1406.1078.





9. Usmonov, B., & Rakhimov, Q. (2019). Vibration analysis of airfoil on hereditary deformable suspensions. In E3S Web of Conferences (Vol. 97, p. 06006). EDP Sciences.

10. Тил моделлари ва уларни нутқни таниб олишда қўллаш / Н. С. Маматов, Ю. Ш. Юлдошев, Ш. Ш. Абдуллаев, А. Н. Самижонов // Проблемы вычислительной и прикладной математики. – 2022. – No S2(40). – P. 76-79. – EDN SBCKKK.

11. Zeiler, M. D., & Fergus, R. (2014, September). Visualizing and understanding convolutional networks. In European conference on computer vision (pp. 818-833). Springer, Cham.

12. Рахимов Қувватали, & Сотволдиев Абдумалик Дилмурод ўғли. (2022, October 20). МАШИНАЛИ ЎҚИТИШ ВА СУНЪИЙ ИНТЕЛЛЕКТНИНГ АМАЛИЙ СОҲАЛАРДА ҚЎЛЛАНИШ ТЕНДЕНЦИЯЛАРИ. YOUTH, SCIENCE, EDUCATION: TOPICAL ISSUES, ACHIEVEMENTS AND INNOVATIONS, Prague, Czech. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7230282>

13. Tojiev, T. H., & Ibragimov, S. M. (2019). NUMERICAL SOLUTIONS OF THE CAUCHY PROBLEM FOR THE GENERALIZED EQUATION OF NONISOTROPIC DIFFUSION. Bulletin of Namangan State University: Vol, 1(10), 6.

14. Aldashev, I. T. X. (2022). TA'LIM JARAYONIDA KOMPYUTER O'YIN TEXNOLOGIYALARINING O'RNI. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2(5-2), 909-914.

15. Mamatova Zilolaxon Xabibulloxonovna. (2022). RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR SHAROITIDA INFORMATIKA FANINI OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA INNOVATSION PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANIB O'QITISH. Conferencea, 199-202.

16. Мирзахалилов, М. М. Ў. (2022). ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ СОСТОЯНИЕ ПРУДОВ РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ И СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ИХ. International scientific journal of Biruni, 1(2), 108-113.

17. Муқимов, М. К. А., Мирзахалилов, М. М., & Назаров, М. Ш. (2021). КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ НЕКУЛЬТИВИРУЕМЫХ РЫБ В ВЫРОСТНЫХ ПРУДАХ РЫБХОЗА «НАМАНГАН БАЛЫК». Academic research in educational sciences, 2(5), 726-733.

18. Mukimov, M. K. A., Mirzakhalilov, M. M., & Nazarov, M. S. (2021). Assessment Of Hydrochemical Analysis And Phytoplankton Community Of Different Ponds Of A Fish Farm. The American Journal of Applied sciences, 3(05), 140-047.

19. Mirzahalilov, M. M., Muqimov MA, N. M. S., Kim, S. I., & Mustafaeva, Z. A. (2006). HYDROCHEMICAL INDEXES AND PHYTOPLANKTON COMPOSITION OF DIFFERENT TYPES OF WATER BODIES IN THE FERGANA VALLEY. O 'ZBEKISTON BIOLOGIYA JURNALI, 36.

20. Муқимов, М. К. А., Мирзахалилов, М. М. Ў., Назаров, М. Ш., & Шарипова, Б. С. (2022). СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИХ





ПОКАЗАТЕЛЕЙ АМУРСКОГО ЧЕБАЧКА (PSEUDORASBORA PARVA) КАК ИНВАЗИВНОГО ВИДА. Science and innovation, 1(D2), 50-54.

21. Mo, M. (2022). BALIQCHILIK HOVUZLARIDAGI BA'ZI TABIIY OZUQALARNING GIDROBIOLOGIK TAHLILI. IJODKOR O'QITUVCHI, 2(24), 332-337.

22. Xasanboyevna, R. D., & Salimovna, S. B. (2022). ТАБИАТ МУҲОФАЗАСИГА ЭКОЛОГИК ЁНДАШУВ. IJODKOR O'QITUVCHI, 2(24), 306-313.

23. Shamuradovna, M. M. F., Mirzakarim o'g'li, M. M., & Shokirovna, A. S. (2022). POLIZ QONGIZI-EPILYAXNA (EPILACHNA CHRYSOMELINA) NING RIVOJLANISH XUSUSIYATLARI. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(13), 702-706.

24. Mirzakarim o'g'li, M. M., & Axmadali o'g'li, Y. A. (2022). BIOLOGIYA DARSLARIDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(13), 692-696.

25. Mirabbos Mirzakarim o'g'li, M. ., & Abutolib Axmadali o'g'li, Y. . (2022). MATBUOT KONFERENSIYASI DARS MISOLIDA G'O'ZA GENETIKASI VA SELEKSIYASI MAVZUSI DOIRASIDA O'QUVCHILARNI BILIM VA KO'NIKALARINI SHAKLLANTIRISH USHLARI. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(4), 510-514. извлечено от <https://nauchniyimpuls.ru/index.php/noiv/article/view/1406>

26. Mansurjonova, G. (2020). The Main Notions Of Linguoculturology. Интернаука, (27), 85-86.

27. Мирзақулов, А. М. (2022). ФИЗИК ХОДИСАЛАРНИНГ ЧИЗИКЛИ РЕГРЕССИЯ ТАХЛИЛИ. Science and innovation, 1(A3), 97-102.

28. Мирзақулов, А. М. (2022). ФИЗИКА ФАНИДАГИ КИНЕТИК ХОДИСАЛАРНИНГ РЕГРЕССИОН ТАХЛИЛИ. IJODKOR O'QITUVCHI, 2(23), 432-438.

