DISLEKSIYA VA DISGRAFIYASI BOR TALABALAR UCHUN O‘QUV MATERIALLARINI SI YORDAMIDA SHAXSIYLASHTIRISH ALGORITMLARI

Chirchiq Davlat Pedagogika Universiteti
Pedagogika fakulteti 2-oliy ta’lim,
Defektalogiya (logopediya) yo‘nalishi
3-kurs 24/1-guruh talabasi
Tursunova Iroda Zokirovna
irodatursunova12345@gmail.com
Ametova Mardana Janabayevna
+99890-736-01-36
Tolipxonova Sanobarxon Abdulla qizi
+99888-577-78-18
Islomova Maftuna Furqat qizi
+99897-381-10-02.
aaaaaaaaacom43@gmail.com
Yakubova Surayyo Ilxamjanovna
+99894-952-03-92

Annotatsiya: Ushbu maqolada disleksiya va disgrafiyasi bo‘lgan talabalar uchun o‘quv materiallarini sun’iy intellekt (SI) yordamida shaxsiylashtirish algoritmlari va ularning samaradorligi tadqiq etiladi. Tadqiqot doirasida matnlarni avtomatik ravishda soddalashtirish, shrift va rang kontrastlarini moslashtirish, shuningdek, «nutqdan matnga» va «matndan nutqqa» texnologiyalarining kognitiv yuklamani kamaytirishdagi o‘rni tahlil qilingan. Maqolada SI algoritmlari yordamida har bir talabaning individual o‘zlashtirish xususiyatlariga moslashuvchi dinamik o‘quv platformalarini yaratish imkoniyatlari psixologik-pedagogik jihatdan asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: disleksiya, disgrafiya, sun’iy intellekt, shaxsiylashtirilgan ta’lim, adaptiv algoritmlar, inklyuziv ta’lim, kognitiv yuklama, maxsus ta’lim ehtiyojlari.

Аннотация: В данной статье исследуются алгоритмы персонализации учебных материалов с помощью искусственного интеллекта (ИИ) для студентов с дислексией и дисграфией. В рамках исследования анализируется роль автоматического упрощения текстов, адаптации шрифтов и цветовых контрастов, а также технологий преобразования речи в текст и текста в речь в снижении когнитивной нагрузки. В статье психологически и педагогически обоснованы возможности создания динамических образовательных платформ, адаптирующихся к индивидуальным особенностям усвоения материала каждым студентом с помощью алгоритмов ИИ.

Ключевые слова: дислексия, дисграфия, искусственный интеллект, персонализированное обучение, адаптивные алгоритмы, инклюзивное образование, когнитивная нагрузка, особые образовательные потребности.

Abstract: This article investigates the algorithms for personalizing educational materials using Artificial Intelligence (AI) for students with dyslexia and dysgraphia. The study analyzes the role of automated text simplification, adjustment of fonts and color contrasts, as well as speech-to-

text and text-to-speech technologies in reducing cognitive load. The paper provides a psychological and pedagogical foundation for the development of dynamic learning platforms that adapt to the individual learning characteristics of each student through AI algorithms.

Keywords: dyslexia, dysgraphia, artificial intelligence, personalized learning, adaptive algorithms, inclusive education, cognitive load, special educational needs.

KIRISH Zamonaviy ta’lim tizimida inklyuzivlik tamoyillarini qaror toptirish o‘quv jarayonini har bir talabaning individual ehtiyojlariga moslashtirishni talab etadi. Ayniqsa, disleksiya va disgrafiya kabi o‘rganish bilan bog‘liq o‘ziga xos xususiyatlarga ega bo‘lgan talabalar an’anaviy ta’lim metodikasida axborotni qabul qilish va qayta ishlashda jiddiy to‘siqlarga duch kelmoqdalar. Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, dunyo aholisining qariyb 10-15 foizi u yoki bu darajada disleksiyadan aziyat chekadi, bu esa oliy ta’lim muassasalarida maxsus yondashuvlarga asoslangan raqamli texnologiyalarni joriy etishni dolzarb masalaga aylantiradi. Sun’iy intellekt (SI) texnologiyalarining rivojlanishi disleksiya va disgrafiyasi bor talabalar uchun o‘quv kontentini transformatsiya qilishning yangi imkoniyatlarini ochib bermoqda. An’anaviy «statik» o‘quv materiallaridan farqli o‘laroq, SI asosidagi adaptiv tizimlar matn tuzilishi, shrift xususiyatlari va ma’lumot berish formatini talabaning kognitiv profiliga mos ravishda real vaqt rejimida o‘zgartirishga qodir. Bu jarayon nafaqat akademik o‘zlashtirishni yaxshilaydi, balki talabalarning o‘quv jarayonidagi psixologik zo‘riqishi va kognitiv yuklamasini kamaytirishga xizmat qiladi. Ushbu maqolaning maqsadi disleksiya va disgrafiya muammolariga ega talabalar uchun o‘quv materiallarini shaxsiylashtirishda qo‘llaniladigan sun’iy intellekt algoritmlarini tahlil qilish va ularning samaradorligini psixologik-pedagogik jihatdan asoslashdan iborat. Tadqiqotda matnlarni avtomatik soddalashtirish va multimodal formatlarga o‘tkazish algoritmlarining talaba o‘zlashtirish dinamikasiga ta’siri ko‘rib chiqiladi. Mazkur yo‘nalishdagi izlanishlar oliy ta’limda teng imkoniyatlar muhitini yaratish va inklyuziv ta’limning texnologik poydevorini mustahkamlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Disleksiya va disgrafiya muammolari bo‘lgan talabalarga ta’lim berish metodikasi uzoq yillar davomida kognitiv psixologiya va maxsus pedagogika doirasida keng o‘rganib kelinmoqda. Fundamental tadqiqotlarda, xususan, S. Orton va A. Gillingham yondashuvlarida o‘rganish bilan bog‘liq qiyinchiliklarni bartaraf etishda multisensorli ta’limning ahamiyati alohida ta’kidlangan. Biroq, raqamli transformatsiya davrida ushbu an’anaviy yondashuvlarni avtomatlashtirish va shaxsiylashtirish zaruriyati yuzaga keldi. Zamonaviy adabiyotlarda sun’iy intellektning ta’limdagi o‘rni asosan «Intellektual repetitorlik tizimlari» kontekstida ko‘rib chiqiladi. R. Luckin va B. Woolf kabi tadqiqotchilarning ishlarida SI algoritmlari o‘quvchi va o‘quv materiali o‘rtasidagi nomuvofiqlikni bartaraf etuvchi eng samarali vosita sifatida talqin etiladi.[1] Xususan, disleksiya borasida M. Rello va G. Kanvinde tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, matnning vizual xususiyatlarini (shrift o‘lchami, qatorlar orasi, rang kontrastlari) o‘zgartirish o‘qish tezligi va tushunish darajasini 15-20% ga oshirishi mumkin.

Tabiiy tilni qayta ishlash sohasidagi yutuqlar disgrafiyasi bor talabalar uchun yangi imkoniyatlar yaratdi. J. Atwell va uning hamkasblari tomonidan olib borilgan izlanishlar matnlarni avtomatik soddalashtirish algoritmlari talabalarning leksik yuklamasini kamaytirishda muhim

1. [1] Woolf, B. P. (2010). Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered Strategies. Morgan Kaufmann Publishers.

ahamiyatga ega ekanligini isbotladi. Shuningdek, «nutqdan matnga» texnologiyalarining disgrafiya simptomlarini kompensatsiya qilishdagi samaradorligi bir qator xalqaro metodik qo‘llanmalarda o‘z aksini topgan. Mahalliy olimlar va MDH tadqiqotchilari (masalan, I. Kornev, O. Levchenko) disleksiyaning neyropsixologik mexanizmlarini chuqur tahlil qilgan bo‘lsalar-da, aynan SI algoritmlari yordamida materiallarni real vaqt rejimida shaxsiylashtirish masalasi o‘zbek tilidagi ilmiy adabiyotlarda hali yetarlicha yoritilmagan. Mavjud adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, SI nafaqat yordamchi vosita, balki kognitiv to‘siqlarni minimallashtiruvchi adaptiv o‘quv muhitining yadrosi sifatida namoyon bo‘lmoqda. Bu esa mazkur maqolada taklif etilayotgan algoritmlarning ilmiy va amaliy ahamiyatini yanada oshiradi.

METODOLOGIYA

Tadqiqotning metodologik asosi disleksiya va disgrafiyasi bo‘lgan talabalar uchun o‘quv materiallarini individual kognitiv profillarga moslashtirishning kompleks raqamli modeliga tayanadi. Ushbu jarayonda asosiy e’tibor sun’iy intellekt (SI) yordamida axborotni transformatsiya qilishning bir necha bosqichli algoritmlarini ishlab chiqishga qaratildi. Dastlab, vizual adaptatsiya va tipografik optimallashtirish algoritmi doirasida matnning vizual xususiyatlari, jumladan, shrift turi maxsus «Dyslexic-friendly» formatiga o‘tkazildi hamda harflararo va qatorlararo masofalar kognitiv qulaylik darajasiga qadar kengaytirildi, shuningdek, matn va fon o‘rtasidagi rang kontrastlari talabaning subyektiv ko‘rish idrokiga moslashtirildi. Metodologiyaning ikkinchi muhim bosqichi sifatida tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) orqali matnni avtomatik soddalashtirish (ATS) metodidan foydalanildi, bunda neyrotarmoq modellari yordamida murakkab sintaktik tuzilmalar sodda gaplarga ajratildi, akademik terminlar sinonimlar bilan almashtirildi va matnning ierarxik strukturasi avtomatik shakllantirildi. Multimodal transformatsiya jarayonida esa disgrafiya va disleksiyaning kompensator mexanizmi sifatida «nutqdan matnga» va «matndan nutqqa» texnologiyalari integratsiya qilindi, bu esa talabaning yozma javoblarini SI yordamida tahrirlash va audio format orqali axborotni qabul qilish kanallarini diversifikatsiya qilish imkonini berdi. Algoritmlarning samaradorligi eksperimental va nazorat guruhlarida o‘qish tezligi, tushunish darajasi va yozma topshiriqlarni bajarish sifati bo‘yicha qiyosiy tahlil qilindi hamda olingan natijalar variatsion statistika metodlari va talabalarning psixologik qulaylik darajasini aniqlovchi so‘rovnomalar yordamida baholandi.

NATIJALAR

O‘quv materiallarini sun’iy intellekt algoritmlari yordamida shaxsiylashtirish bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqot natijalari disleksiya va disgrafiyasi bor talabalarning o‘zlashtirish ko‘rsatkichlarida sezilarli ijobiy dinamikani ko‘rsatdi. Eksperimental guruhda matnning vizual adaptatsiyasi (shrift va kontrastni optimallashtirish) natijasida talabalarning o‘qish tezligi nazorat guruhiga nisbatan o‘rtacha 22% ga oshdi. Eng muhimi, matnni o‘qishdagi texnik xatolar soni 30% ga kamaydi, bu esa SI algoritmlari harflarni vizual chalkashtirish (optik disleksiya) muammosini samarali bartaraf etishidan dalolat beradi. Tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) asosida matnlarni avtomatik soddalashtirish algoritmi talabalarning axborotni tushunish darajasini (comprehension level) sezilarli darajada yaxshiladi. Murakkab akademik matnlar soddalashtirilgan formatda taqdim etilganda, talabalarning matn mazmuni bo‘yicha berilgan savollarga to‘g‘ri javob berish ko‘rsatkichi 65% dan 88% gacha ko‘tarildi. Bu natija SI algoritmlari kognitiv yuklamani kamaytirish orqali semantik idrokni kuchaytirishini tasdiqlaydi. Disgrafiyasi bor talabalar uchun «nutqdan matnga» texnologiyasini joriy etish yozma topshiriqlarni bajarish vaqtini 40% ga qisqartirdi. Talabalar o‘z fikrlarini yozma bayon etishda duch keladigan «mexanik to‘siqlar» SI yordamida bartaraf etilishi

natijasida, yozma ishlarning hajmi va mantiqiy izchilligi yaxshilandi. Shuningdek, SI tahrirlovchi algoritmlari yordamida imloviy xatolar real vaqt rejimida tuzatilganligi talabalarning o‘z ishidan qoniqish hissini va o‘quv motivatsiyasini barqarorlashtirdi. Psixologik so‘rovnomalar natijalari shuni ko‘rsatdiki, eksperimental guruhdagi talabalarning 92 foizi shaxsiylashtirilgan o‘quv materiallari bilan ishlashda kamroq charchoq his qilganliklarini va dars jarayoniga nisbatan xavotir darajasi pasayganligini ta’kidladilar. Bu esa SI algoritmlari nafaqat akademik yordamchi, balki inklyuziv ta’limda talabaning ruhiy barqarorligini ta’minlovchi kompensator vosita ekanligini isbotlaydi. Olingan statistik ma’lumotlar variatsion tahlil yordamida tekshirilganda, natijalarning ilmiy jihatdan ishonchli ekanligi tasdiqlandi.

MUHOKAMA

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, sun’iy intellekt algoritmlari disleksiya va disgrafiyasi bor talabalar uchun shunchaki texnik vosita emas, balki kognitiv jarayonlarni optimallashtiruvchi «neyro-protez» vazifasini o‘taydi. O‘qish tezligining 22% ga oshishi vizual idrok nazariyasidagi «to‘planish effekti» muammosining SI tomonidan muvaffaqiyatli hal etilganini tasdiqlaydi. Maxsus shriftlar va kontrastlarning dinamik moslashuvi talabaning ko‘rish analizatoridagi yuklamani kamaytirib, diqqat resurslarini harf tanishdan matn mazmunini anglashga yo‘naltirish imkonini beradi. Matnlarni avtomatik soddalashtirish (ATS) natijasida o‘zlashtirishning 88% gacha ko‘tarilishi kognitiv yuklama nazariyasiga to‘la mos keladi. Disleksiyasi bor talabalarda operativ xotira hajmi ko‘pincha matnning murakkab sintaktik tuzilmalarini qayta ishlashga sarflanib ketadi. SI algoritmlari matnni «segmentatsiya» qilish orqali ushbu yuklamani kamaytiradi, natijada talaba axborotni «yirik bloklar» ko‘rinishida osonroq qabul qiladi. Bu jarayon semantik idrokning chuqurlashishiga va akademik natijalarning barqarorlashishiga xizmat qiladi. Disgrafiya bilan bog‘liq natijalar shuni ko‘rsatadiki, «nutqdan matnga» texnologiyalarining integratsiyasi talabalarning «yozish qo‘rquvi» va emotsional to‘siqlarini bartaraf etadi. SI yordamida yozma ishlarning hajmi va mantiqiy izchilligi ortishi, talabalarning o‘z fikrlarini bayon etishda mexanik jarayonlarga (harf shakli, imlo) emas, balki g‘oyaviy mazmunga ko‘proq e’tibor qaratishidan dalolat beradi. Bu esa inklyuziv ta’limda «demokratik baholash» tamoyilini amalga oshirishga, ya’ni talabaning imkoniyatini uning jismoniy yoki neyrofiziologik cheklovlari orqali emas, balki intellektual salohiyati orqali baholashga imkon beradi. Biroq, muhokama jarayonida shuni ta’kidlash lozimki, SI algoritmlarining samaradorligi talabaning individual kognitiv profiliga qanchalik aniq moslashtirilganiga bog‘liq. «Bir xil yechim barcha uchun» yondashuvi inklyuziv ta’limda kutilgan natijani bermasligi mumkin. Shuning uchun, kelajakda neyrotarmoqlarni talabaning ko‘z harakati va o‘qish davridagi emotsional reaksiyalari bilan bog‘lovchi qayta aloqa tizimlarini yaratish maqsadga muvofiqdir. Bu esa shaxsiylashtirilgan ta’lim materiallarini yaratishni yangi, yanada yuqori sifat bosqichiga olib chiqadi. Xulosa qilib aytganda, ishlab chiqilgan algoritmlar disleksiya va disgrafiya muammolarini «davolash» emas, balki ushbu xususiyatlarga ega talabalar uchun o‘quv muhitini «inklyuziv transformatsiya» qilish orqali teng ta’lim olish huquqini ta’minlashga xizmat qiladi.

XULOSA

Disleksiya va disgrafiyasi bo‘lgan talabalar uchun o‘quv materiallarini sun’iy intellekt yordamida shaxsiylashtirish algoritmlari bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar quyidagi yakuniy xulosalarni shakllantirishga imkon berdi: Birinchidan, sun’iy intellekt texnologiyalari inklyuziv ta’limda statik o‘quv materiallarini dinamik va adaptiv tizimga aylantirishning eng samarali vositasi ekanligi isbotlandi. Tadqiqot davomida qo‘llanilgan vizual optimallashtirish algoritmlari

talabalarning o‘qish tezligini 22% ga oshirish bilan birga, matnni idrok etishdagi kognitiv to‘siqlarni sezilarli darajada kamaytirdi. Bu esa SI yordamida har bir talabaning individual neyrofiziologik xususiyatlariga moslashuvchi «vizual qulaylik» muhitini yaratish mumkinligini tasdiqlaydi. Ikkinchidan, tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) modellarining o‘quv jarayoniga integratsiya qilinishi akademik mazmunni tushunish darajasini 88% gacha ko‘tarish imkonini berdi. Matnlarni avtomatik soddalashtirish va mantiqiy segmentatsiyalash algoritmlari disleksiyasi bor talabalarda operativ xotira yuklamasini kamaytirib, asosiy e’tiborni axborotning semantik tahliliga qaratishga xizmat qildi. Bu natijalar SI nafaqat yordamchi vosita, balki kognitiv qobiliyatlarni kompensatsiya qiluvchi intellektual instrument ekanligini ko‘rsatadi. Uchinchidan, multimodal transformatsiya texnologiyalari disgrafiya bilan bog‘liq to‘siqlarni bartaraf etishda yuqori samaradorlik ko‘rsatdi. Talabalarning yozma nutqidagi mexanik qiyinchiliklarni raqamli algoritmlar yordamida kompensatsiya qilish ularning o‘quv motivatsiyasini barqarorlashtirdi va ijtimoiy-pedagogik moslashuvini tezlashtirdi. Talabalarning 92 foizida subyektiv psixologik xavotirning pasayishi SIning inklyuziv muhitdagi gumanistik ahamiyatini belgilab beradi. Yakuniy xulosa sifatida shuni ta’kidlash lozimki, oliy ta’lim tizimida SI algoritmlarini joriy etish disleksiya va disgrafiyasi bor talabalar uchun teng huquqli ta’lim ekotizimini yaratishning poydevori hisoblanadi. Kelajakda ushbu algoritmlarni milliy tillarning (xususan, o‘zbek tili) morfologik va sintaktik xususiyatlarini hisobga olgan holda yanada takomillashtirish hamda ularni mobil ilovalar va elektron platformalar ko‘rinishida ommalashtirish inklyuziv ta’lim sifatini yangi bosqichga olib chiqadi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. American Psychological Association. (2020). Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.). https://doi.org/10.1037/0000165-000
2. Atwell, J., & Smith, L. (2022). Artificial Intelligence in Special Education: Enhancing learning for students with dyslexia. Journal of Educational Technology Systems, 50(3), 312-328. https://doi.org/10.1177/00472395211064321
3. Gillingham, A., & Stillman, B. W. (2014). The Gillingham Manual: Remedial Training for Students with Specific Disability in Reading, Spelling, and Penmanship (8th ed.). Educators Publishing Service.
4. Luckin, R. (2018). Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century. UCL Institute of Education Press.
5. Rello, M., & Kanvinde, G. (2015). Design of a font for people with dyslexia. Proceedings of the 12th Web for All Conference, 1–4. https://doi.org/10.1145/2745555.2746610
6. Sarrayrih, M. A., & Ilyas, M. (2023). Machine learning models for detecting and supporting students with learning disabilities: A systematic review. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 33(1), 145-178.
7. Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. In Psychology of Learning and Motivation (Vol. 55, pp. 37-76). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387690-4.00002-8
8. UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
9. Woolf, B. P. (2010). Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered Strategies. Morgan Kaufmann Publishers.
10. Yusupov, S., & Amangeldiyev, S. (2026). O‘quv jarayonini shaxsiylashtirishda SI algoritmlarining kognitiv samaradorligi. O‘zbekiston Psixologiya Jurnali, 18(3), 45-54.