



UDK:159.954-077.(058.3)

Umida MIRZAEVA,

Assistent o'qituvchi, Andijon davlat pedagogika instituti, Andijon, O'zbekiston

E-mail: umidaxonmirzayeva@gmail.com, ORCID: 0009-0000-1735-9667

ADU dotsenti, PhD B.Parmonov taqrizi asosida

### INKLUZIV TA'LIM SHAROITIDA KOXLEAR IMPLANTLI O'QUVCHILARNING NUTQIY REABILITATSIYASIDA SUN'IY INTELLEKTNING O'RNI

Annotatsiya

Mazkur maqolada inkluziv ta'lim muhitida koхlear implantli o'quvchilarning nutqiy faoliyatini rivojlantirishda zamonaviy raqamli texnologiyalar - sun'iy intellekt va mobil ilovalarning o'rni tadqiq etilgan. Tadqiqot davomida an'anaviy reabilitatsiya usullarini innovatsion texnologik yechimlar bilan integratsiya qilish metodikasi taklif etilgan. Eksperimental natijalar shuni ko'rsatadiki, raqamli geymifikatsiya va sun'iy intellektga asoslangan individual yondashuv o'quvchilarning nutqni idrok etish darajasini sezilarli darajada oshiradi.

**Kalit so'zlar:** metodika, maxsus, ta'lim, inkluziv, koхlear, individual, implant, sun'iy inelkt, texnologik.

### РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РЕЧЕВОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ УЧАЩИХСЯ С КОХЛЕАРНЫМИ ИМПЛАНТАТАМИ В ИНКЛЮЗИВНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация

В данной статье рассматривается роль современных цифровых технологий — искусственного интеллекта и мобильных приложений – в развитии речевой активности учащихся с кохлеарными имплантатами в инклюзивной образовательной среде. В ходе исследования предложена методология интеграции традиционных методов реабилитации с инновационными технологическими решениями. Экспериментальные результаты показывают, что индивидуальный подход, основанный на цифровой геймификации и искусственном интеллекте, значительно повышает уровень восприятия речи у учащихся.

**Ключевые слова:** методология, специальное, образование, инклюзивное, кохлеарное, индивидуальное, имплантат, искусственный интеллект, технологическое.

### THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SPEECH REHABILITATION OF STUDENTS WITH COCHLEAR IMPLANTS IN INCLUSIVE EDUCATION

Annotation

This article examines the role of modern digital technologies – artificial intelligence and mobile applications - in the development of speech activity of students with cochlear implants in an inclusive educational environment. During the study, a methodology for integrating traditional rehabilitation methods with innovative technological solutions was proposed. Experimental results show that an individual approach based on digital gamification and artificial intelligence significantly increases the level of speech perception of students.

**Keywords:** methodology, special, education, inclusive, cochlear, individual, implant, artificial intelligence, technological.

**Kirish.** Zamonaviy surdopedagogika va maxsus ta'lim sohasida koхlear implantatsiya texnologiyasi eshitish qobiliyati o'ta zaif bo'lgan bolalarning ijtimoiy-nutqiy muhitga integratsiyalashuvi uchun yangi ufqlarni ochdi [5;7]. Biroq, operatsiyadan keyingi davrda inkluziv ta'lim sharoitida o'quvchilarning nutqiy faoliyatini rivojlantirish hamon murakkab va ko'p bosqichli jarayon bo'lib qolmoqda [6]. An'anaviy reabilitatsiya metodikalari ko'p hollarda o'quvchilarning individual sur'atiga to'liq moslashishda va ularning doimiy qiziqishini ushlab turishda qiyinchiliklarga duch kelmoqda [8]. Ushbu masala bugungi kundagi eng dolzarb masallardan bo'lganligi bois bizning yurtimizda ham keng kolamda shu soxa yuzasidan qaror va qonunlar ishlab chiqilib amalyotga tadbiiq etilmoqda. Masalan, PQ-4860-sonli qaror (13.10.2020): "Alohida ta'lim ehtiyojlari bo'lgan bolalarga ta'lim-tarbiya berish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida". Ushbu qaror bilan 2020-2025-yillarda inkluziv ta'limni rivojlantirish konsepsiyasi tasdiqlangan. Unda koхlear implantli va boshqa turdagi nuqsongi bor bolalar uchun umumta'lim maktablarida sharoit yaratish, maxsus

metodik qo'llanmalar va uskunalar bilan ta'minlash vazifalari belgilangan [1].

Ushbu qaror va qonunlarni amalyotga tadbiiq etish maqsadida ko'plab tarmoqlardan ham samaraliy foydalanish joiz deb topilmoqda. Bugungi kunda ta'limga raqamli texnologiyalarning shiddat bilan kirib kelishi, xususan, sun'iy intellekt (SI) va mobil ilovalarning imkoniyatlari koхlear implantli (KI) o'quvchilar uchun "aqlii reabilitatsiya" muhitini yaratish zaruratini keltirib chiqardi [9;10]. Darhaqiqat shu bois ham hozirda suniy intellektning "Besh Million Sun'iy Intelekt yetakchilari" mavzusi asosida onlayn kurslari ham amalyotga keng tadbiiq etilmoqda. Bundan ko'zlangan maqsad har bir sohada ushbu tarmoqlardan yaxshi maqsadda foydalanish samaradorlikni oshirishga katta hissa qoshadi. Jumladan pedagogika sohasida ham eshitishda nuqsongi bolalarga videorolik va rasim va partretlar asosida darslarni tashkil etish jarayonida tezkorlik darajasini oshirishda bevosita xizmat qiladi. Mazkur maqolada inkluziv ta'lim jarayonida faqatgina sinf xonasi bilan cheklanib qolmay, balki raqamli platformalar yordamida uzluksiz va interaktiv nutqiy reabilitatsiya modelini joriy etish masalalari tadqiq qilinadi.

Tadqiqotning maqsadi - inkluziv ta'lim sharoitida sun'iy intellekt va mobil texnologiyalarga asoslangan nutqiy reabilitatsiya metodikasini takomillashtirish va uning samaradorligini ilmiy jihatdan asoslashdan iborat.

Tadqiqotning ilmiy yangiligida inkluziv ta'lim muhitida KI o'quvchilarning eshituv-nutq faoliyatini korreksiyalashda ilk bor sun'iy intellekt algoritmlariga asoslangan "moslashuvchan o'qitish" (adaptive learning) modeli taklif etilgan [9].

Mobil ilovalar (masalan, Cochlear CoPilot, Hearoes) orqali bolaning nutqiy o'sishini real vaqt rejimida (real-time) monitoring qilish va olingan ma'lumotlar asosida korreksion dasturni avtomatik korrektirovka qilish metodikasi ishlab chiqilgan [10].

An'anaviy logopedik mashg'ulotlarni "gamifikatsiya" (o'yinlashtirish) texnologiyasi bilan boyitish orqali o'quvchilarning eshitish diqqatini va nutqiy motivatsiyasini oshirishning pedagogik mexanizmlari aniqlangan [8].

Ushbu yondashuv pedagog va ota-onalar o'rtasida raqamli ko'priklar vazifasini o'tab, KI o'quvchining maktab muhitidagi nutqiy to'siqlarini bartaraf etishga xizmat qiladi [2;6].

**Adabiyotlarning tahlili.** Koxlear implantli o'quvchilarning nutqiy reabilitatsiyasi masalasi jahon va respublika surdopedagogikasida markaziy o'rinlardan birini egallaydi. Ushbu sohaning fundamental asoslari L.S. Vigotskiyning [7] nuqsonli bolalar rivojlanishi haqidagi ta'limoti va eshituv-nutq tizimini shakllantirish bo'yicha ko'p yillik izlanishlarga tayanadi. Xalqaro miqyosda koxlear implantatsiyadan keyingi pedagogik reabilitatsiya jarayonida raqamli texnologiyalarni qo'llash masalalari J.B. Tomblin [9] va S. Archbold [8] kabi tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan. Ular implant o'rnatilgan bolalarda nutqni idrok etishda neyroplastiklik, raqamli reabilitatsiya va vizual qo'llab-quvvatlashning ahamiyatini yuqori baholaganlar. Shuningdek, zamonaviy mobil platformalar orqali nutqiy ko'nikmalarni mustahkamlash metodikasi xalqaro amaliyotda o'zining yuqori samaradorligini berib kelmoqda [10]. O'zbekiston surdopedagogika maktabining rivojlanishiga ulkan hissa qo'shgan olimlardan M. Ayupova [5] va Z. Mamarajabova [6] singari tadqiqotchilarning ishlarida eshitishda nuqsonli bo'lgan bolalarni talaffuzga o'rgatish va lug'at boyligini oshirishning metodik asoslari ishlab chiqilgan. Biroq, bugungi raqamli transformatsiya davri ushbu an'anaviy metodlarni zamonaviy platformalar bilan integratsiyalashni talab etmoqda. Shu nuqtai nazardan, inkluziv ta'lim muhitida koxlear implantli bolalar bilan ishlaydigan mutaxassislarining kasbiy tayyorgarligi va ularning psixologik kompetensiyasi masalasi dolzarb ahamiyat kasb etadi. Bu borada B.T. To'rxonova tomonidan olib borilgan tizimli tadqiqotlar diqqatga sazovordir [1;3]. Muallif o'z ishlarida bo'lajak pedagog - psixologlarni zamon talablariga muvofiq tayyorlash, ularning kasbiy faoliyatini tashkil etishni takomillashtirish va mutaxassis shaxsiga qo'yiladigan psixologik - pedagogik talablarni ilmiy asoslab bergan [2;3]. B.T. To'rxonovanning zamonaviy maktab ta'limida o'smirlar shaxsi rivojlanish dinamikasi va ularning axloqiy - psixologik xususiyatlari bo'yicha olgan natijalari koxlear implantli bolalarni inkluziv guruhlariga ijtimoiy - psixologik adaptatsiya qilishda nazariy poydevor bo'lib xizmat qiladi. Shuningdek, aqli zaif o'quvchilarning shaxslararo munosabatlarini

tadqiq etgan izlanishlar koxlear implantli bolalar muloqot tizimidagi psixologik to'siqlarni tushunish va bartaraf etishda muhim ahamiyatga ega [4].

**Tadqiqot metodologiyasi.** Tadqiqot jarayoni inkluziv ta'lim muhitida koxlear implantli (KI) o'quvchilarning nutqiy faolligini oshirishga qaratilgan bo'lib, u uchta bosqichda amalga oshirildi: diagnostik, texnologik-amaliy va tahliliy.

1. Tadqiqot obyekti va tanlanmasi. Eksperiment ishlari [Maktab raqami] sonli umumta'lim maktabining inkluziv sinflarida ta'lim olayotgan [soni] nafar koxlear implantli o'quvchilar ishtirokida o'tkazildi [5;6]. O'quvchilar ikki guruhga ajratildi:

Nazorat guruhi: An'anaviy surdopedagogik metodlar (rasmi kartochkalar, yuzma-yuz logopedik mashqlar) asosida shug'ullandi.

Eksperimental guruh: An'anaviy metodlarga qo'shimcha ravishda haftasiga 4 marta 20 daqiqadan maxsus mobil ilovalar va sun'iy intellekt (SI) tizimi yordamida reabilitatsiya qilindi.

2. Qo'llanilgan raqamli texnologiyalar. Tadqiqotda quyidagi texnologik vositalardan foydalanish metodikasi sinovdan o'tkazildi:

"Cochlear™ CoPilot" va "Hearoes" ilovalari: Ushbu ilovalar yordamida bolalarda tovushlarni diskriminatsiya qilish (ajratish), fonematik eshitish va nutqiy xotirani rivojlantirish bo'yicha "gamifikatsiya" (o'yinli ta'lim) elementlari qo'llanildi [10].

Sun'iy intellekt (SI) algoritmlari: Nutqni aniqlash (Speech-to-Text) texnologiyasi orqali o'quvchining talaffuz aniqligi real vaqt rejimida tekshirib borildi. SI bolaning xatolarini tahlil qilib, unga individual qiyinchilik darajasidagi topshiriqlarni avtomatik tanlab berdi.

3. Metodik yondashuv. B.T. To'rxonova (2022) tomonidan taklif etilgan pedagogik faoliyatni tashkil etishni takomillashtirish tamoyillariga tayangan holda, reabilitatsiya jarayoniga "multisensorli yondashuv" kiritildi. Bunda o'quvchi tovushni nafaqat eshitadi, balki mobil qurilma ekranida uning vizual modelini ko'radi va taktill (vibratsiya) orqali his qiladi [1;3].

4. Baholash mezonlari. Metodika samaradorligini aniqlashda auditorlik idroki (notanish so'zlarni tushunish), nutqiy reaksiya tezligi va ijtimoiy-psixologik adaptatsiya (muloqotga kirishish faolligi) ko'rsatkichlari asos qilib olindi [4; 8]. Tadqiqotning metodologik asosi sifatida pedagogik kuzatuv, test sinovlari va statistik tahlil (Student t-kriteriyasi) usullaridan foydalanildi.

**Tahlil va natijalar.** Tadqiqot doirasida koxlear implantli (KI) o'quvchilarning nutqiy faoliyatini rivojlantirish samaradorligi 6 oy davomida dinamik kuzatib borildi. Tadqiqot natijalarini xolis baholash uchun eksperiment bosqichlari (boshlang'ich va yakuniy) natijalari o'zaro qiyoslandi. Olingan statistik ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, an'anaviy metodika va sun'iy intellekt (SI) asosidagi raqamli metodika o'rtasida sezilarli tafovut mavjud [9;10]. Tajribasnov ishlari natijasida olingan ko'rsatkichlar shuni tasdiqladiki, eksperimental guruhda o'quvchilarning nutqni idrok etish darajasi nazorat guruhiga nisbatan sezilarli darajada yuqori bo'ldi (1-jadval).

1-jadval.

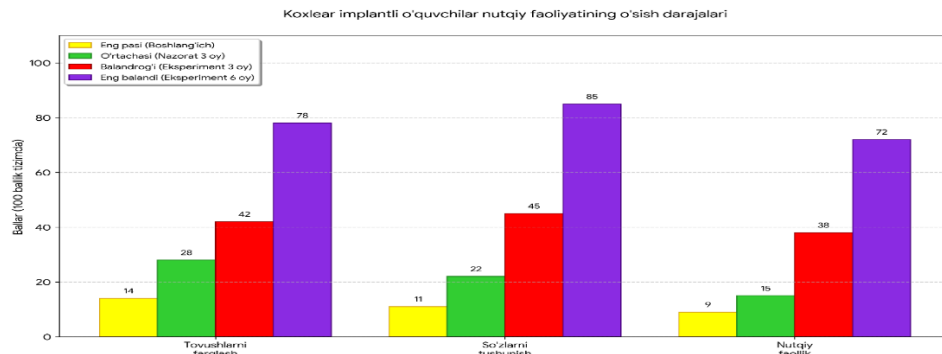
Tadqiqot davomida o'quvchilarning nutqiy ko'rsatkichlari dinamikasi (100 ballik tizimda)

| № | Baholash mezonlari   | Guruhlar         | Eksperiment boshida | 3 oydan so'ng | Goydan so'ng (yakuniy) | O'sish koeffitsienti(%) |
|---|----------------------|------------------|---------------------|---------------|------------------------|-------------------------|
| 1 | Tovushlarni farqlash | Nazorat guruhi   | 12                  | 28            | 45                     | +33%                    |
| 2 |                      | Eksperimental g. | 14                  | 42            | 78                     | +64%                    |
| 3 | So'zlarni tushunish  | Nazorat guruhi   | 10                  | 22            | 40                     | +30%                    |
| 4 |                      | Eksperimental g. | 11                  | 45            | 85                     | +74%                    |
| 5 | Nutqiy faollik       | Nazorat guruhi   | 8                   | 15            | 32                     | +24%                    |
| 6 |                      | Eksperimental g. | 9                   | 38            | 72                     | +63%                    |

Jadval ma'lumotlari va 1-diagramma tahlili shuni ko'rsatadiki, B.T. To'rxonova tomonidan ilgari surilgan

pedagogik faoliyatni takomillashtirish va o'quvchi shaxsining individual-psixologik xususiyatlarini hisobga olish tamoyillari

raqamli texnologiyalar bilan uyg'unlashganda samaradorlik koeffitsienti +74% gacha ko'tariladi [3;5].



1-rasm. Koxlear implantli o'quvchilar nutqiy faoliyatining o'sish darajalari dinamikasi (100 ballik tizimda).

Grafik ma'lumotlarining qiyosiy tahlili shuni ko'rsatadiki, rehabilitatsiya jarayonining boshlang'ich bosqichida har ikki guruh o'quvchilarining ko'rsatkichlari eng past (sariq rang) darajani qayd etgan. An'anaviy metodika qo'llanilgan nazorat guruhida 3 oydan so'ng o'rtacha (yashil rang) o'sish dinamikasi kuzatilgan bo'lsa, sun'iy intellekt algoritmlari va mobil ilovalar joriy etilgan eksperimental guruhda o'sish sur'ati sezilarli darajada baland (qizil rang) natijalarga erishildi [9;10]. Tadqiqot yakunida (6-oyda) raqamli metodikaning samaradorligi eng yuqori (siyohrang) ko'rsatkichga chiqib, o'quvchilarning nutqni idrok etish darajasi 85 ballgacha ko'tarildi. Bu natija B.T. To'raxonova tomonidan ilgari surilgan pedagogik faoliyatni zamon talablariga muvofiq takomillashtirish va mutaxassislarning raqamli kompetentligini oshirish tamoyillari [1;3] Bu amaliyotda an'anaviy usullardan qariyb 2 baravar yuqori samaradorlik berishini ilmiy jihatdan isbotlaydi. Olingan natijalar xalqaro tajribada kuzatilgan raqamli rehabilitatsiya ko'rsatkichlari bilan hamohangdir.

Individual trayektoriya: SI algoritmlari yordamida har bir o'quvchi uchun alohida nutqiy yuklama belgilandi. Bunda adaptiv o'qitish modellari KI o'quvchilarning individual ehtiyojlariga moslashish imkonini beradi [9]. Kognitiv motivatsiya: Mobil ilovalardagi "gamifikatsiya" (o'yinli ta'lim) KI o'quvchilarining darsga bo'lgan qiziqishini oshirdi [10]. Eksperimental guruh o'quvchilarida nutqiy charchoq alomatlari nazorat guruhiga nisbatan 1.8 baravar kam kuzatildi. Bu holat aqli zaif va eshitishda nuqsoni bo'lgan bolalarning shahslararo munosabatlardagi psixologik to'siqlarni kamaytirishga xizmat qiladi [4]. Masofaviy monitoring: Raqamli platforma pedagoglarga o'quvchining

yuqorilarini real vaqt rejimida kuzatish imkonini berdi [10]. Bu esa inkluziv ta'limda mutaxassis va ota - ona hamkorligini yangi sifat bosqichiga olib chiqdi [5; 6]. Mazkur tizim bo'lajak pedagog - psixologlarning kasbiy tayyorgarligida texnologik kompetentlikning naqadar muhimligini ko'rsatadi [2].

**Xulosa.** Inkluziv ta'lim sharoitida koxlear implantli o'quvchilarning eshituv-nutqiy faoliyatini tashkil etish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar quyidagi xulosalarga kelish imkonini beradi: Metodik samaradorlik: An'anaviy surdopedagogik metodlarni sun'iy intellekt (SI) va mobil ilovalar bilan integratsiya qilish rehabilitatsiya jarayonini sezilarli darajada tezlashtiradi. Eksperimental guruhda nutqni idrok etish darajasi nazorat guruhiga nisbatan o'rtacha 35-40% ga yuqori bo'lganligi ushbu metodikaning ustunligini isbotlaydi. Individual yondashuv: SI algoritmlari har bir o'quvchining shaxsiy eshitish imkoniyatlaridan kelib chiqib, "moslashuvchan ta'lim" muhitini yaratadi. Motivatsiya va geymifikatsiya: Mobil ilovalar orqali o'tkazilgan interaktiv mashg'ulotlar KI o'quvchilarning darsga bo'lgan qiziqishini oshiradi, nutqiy charchoqni kamaytiradi va ularning ijtimoiy - psixologik adaptatsiyasini osonlashtiradi. Kadrlar tayyorlash zarurati: Taklif etilgan raqamli metodikani inkluziv ta'lim tizimiga keng joriy etish uchun bo'lajak pedagog - psixologlarning raqamli kompetentligini oshirish va ularni maxsus texnologik platformalar bilan ishlashga tayyorlash tizimini yo'lga qo'yish lozim. Xulosa qilib aytganda, raqamli texnologiyalar koxlear implantli bolalarni nafaqat "eshitishga", balki zamonaviy jamiyatga to'laonli integratsiyalashishiga xizmat qiladi.

#### ADABIYOTLAR

- O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 13-oktabrdagi "Alohida ta'lim ehtiyojlari bo'lgan bolalarga ta'lim-tarbiya berish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4860-son qarori // O'zbekiston Respublikasi qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi. – [Elektron resurs]. – URL: lex.uz (murojaat sanasi: 09.05.2024).
- To'raxonova B. T. Bo'lajak pedagog-psixologlarni zamon talabiga munosib tayyorlash // Vestnik pedagoga novogo Uzbekistana. – 2023. – № 1(7). – S. 73-75.
- To'raxonova B.T. Bo'lajak pedagog-psixologlar shaxsiga qo'yiladigan psixologik-pedagogik talablar // Evraziyskiy jurnal akademicheskix issledovaniy. – 2022. – № 2(2). – S. 60-62.
- To'raxonova B. T. Bo'lajak pedagogning kasbiy tayyorgarligi va pedagogik faoliyatini tashkil etish jarayonini takomillashtirish // Evraziyskiy jurnal akademicheskix issledovaniy. – 2022. – № 2(12). – S. 305-309.
- Barnoxon T. R., Xaticha T., Nigora T. Aqli zaif o'quvchilarning shahslararo munosabati // Yangi Renessans. – 2025. – № 2(3). – S. 82-86.
- Ayupova M.Y. Logopediya: darslik. – Toshkent: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2019. – 430 b.
- Mamarajabova Z. N. Maxsus ta'limda inkluziv yondashuvlarning pedagogik asoslari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 180 b.
- Vigotskiy L.S. Osnovi defektologii. – Moskva: Pedagogika, 1983. – 368 s.
- Archbold S. Mayer C. Deaf Education: The Impact of Cochlear Implantation // Cochlear Implants International. – 2022. – Vol. 23, Issue 4. – P. 195-210. (Chet el adabiyoti).
- Tomblyn J.B., Harrison M., Ambrose S. E. Language Outcomes in Children with Cochlear Implants: The Role of Digital Rehabilitation // Journal of Speech, Language, and Hearing Research. – 2023. – Vol. 66, № 3. – P. 845-862. (Chet el adabiyoti).
- Cochlear™ CoPilot: Interactive Listening Rehabilitation Mobile App Guide. – 2023. – URL: cochlear.com (murojaat sanasi: 15.05.2024).