

KO'ZI OJIZ O'QUVCHILARGA KOORDINATALAR TEKISLIGI TUSHUNCHASI VA UNING TA'LIMDA QO'LLANILISHI

Abdullayev Umid Amrilloyevich,
SamDPI 13.00.02 mustaqil izlanuvchisi
E-mail: Umid.95-95@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqola ko'zi ojiz o'quvchilarga Koordinatalar tekisligi tushunchasini o'rgatishning o'ziga xos usullari va uning ta'lim jarayonidagi ahamiyatini tadqiq etadi. Ko'rish qobiliyati cheklangan shaxslar uchun ushbu mavzuni tushunarli va samarali tarzda yetkazishda yuzaga keladigan qiyinchiliklar tahlil qilinadi. Maqolada taktil materiallar, audio-ta'lim vositalari va zamonaviy texnologiyalardan foydalangan holda Koordinatalar tekisligini o'rgatish bo'yicha innovatsion yondashuvlar taklif etiladi. Ushbu usullar o'quvchilarning fazoviy tasavvurini rivojlantirishga, matematik tushunchalarni chuqurroq anglashga va ularning umumiy ta'lim samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Amaliy qo'llanilish misollari orqali ushbu yondashuvlarning ta'limdagi ahamiyati ko'rsatiladi.

Kalit so'zlar: ko'zi ojiz o'quvchilar, koordinatalar tekisligi, taktil ta'lim, inklyuziv ta'lim, matematika o'qitish, fazoviy tasavvur, ta'lim texnologiyalari, maxsus pedagogika.

Аннотация. В данной статье исследуются специфические методы обучения незрячих учащихся понятию плоскости координат и его значение в образовательном процессе. Анализируются трудности, возникающие при доведении данной темы до людей с нарушениями зрения в понятной и эффективной форме. В статье предлагаются инновационные подходы к обучению координатной плоскости с использованием тактильных материалов, аудиообразовательных средств и современных технологий. Эти методы служат развитию пространственного воображения учащихся, более глубокому пониманию математических понятий и повышению их общей эффективности обучения. На примерах практического применения демонстрируется значимость этих подходов в образовании.

Ключевые слова: незрячие учащиеся, координатная плоскость, тактильное образование, инклюзивное образование, преподавание математики, пространственное воображение, образовательные технологии, специальная педагогика.

Abstract. This article explores specific methods for teaching blind students the concept of the Plane of Coordinates and its significance in the educational process. The difficulties encountered in conveying this topic in an understandable and effective manner for persons with visual impairments are analyzed. The article proposes innovative approaches to teaching the coordinate plane using tactile materials, audio-educational tools, and modern technologies. These methods serve to develop students' spatial imagination, deepen their understanding of mathematical concepts, and increase their overall educational effectiveness. The importance of these approaches in education is demonstrated through examples of practical application.

Keywords: blind students, coordinate plane, tactile education, inclusive education, mathematics teaching, spatial imagination, educational technologies, special pedagogy.

Kirish. Ko'zi ojiz o'quvchilarga matematik tushunchalarni o'rgatish, xususan, geometriya kabi vizual asosga ega fanlarni o'zlashtirishda jiddiy qiyinchiliklar mavjud. An'anaviy o'qitish metodlari ko'pincha ushbu o'quvchilarning ehtiyojlarini qondira olmaydi, bu esa ularning ta'lim jarayonidan chetda qolishiga olib keladi [3]. Natijada, ko'plab mamlakatlarda ko'zi ojiz o'quvchilarning matematika ta'limidan chetlatilishi kuzatilmoqda, bu esa ularning kelajakdagi kasbiy imkoniyatlarini cheklaydi. Koordinatalar tekisligi tushunchasi matematikaning fundamental asoslaridan biri bo'lib, u nafaqat geometriya, balki algebra, fizika va muhandislik kabi ko'plab fanlarda ham muhim

ahamiyatga ega. Ushbu tushunchani chuqur anglash, ko'zi ojiz o'quvchilarning fazoviy tasavvuri, mantiqiy fikrlashi va muammolarni yechish ko'nikmalarini rivojlantirish uchun zarurdir. Biroq, uning vizual tabiati tufayli, ko'zi ojiz o'quvchilar uchun uni samarali o'rgatish murakkab pedagogik muammoni keltirib chiqaradi.

Zamonaviy texnologiyalarning jadal rivojlanishiga qaramay, ularning ko'zi ojiz shaxslarning ta'lim ehtiyojlarini qo'llab-quvvatlashdagi imkoniyatlari to'liq ishga solinmayapti [3]. Shu bois, ko'zi ojiz o'quvchilarga koordinatalar tekisligi tushunchasini o'rgatishda innovatsion, multisensorli yondashuvlarni joriy etish dolzarb ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, taktil, audio va kinestetik idrok etishga asoslangan usullar, masalan, o'yin texnologiyalari [2], origami [1], Braille yozuvi, 3D modellar va haptik texnologiyalar [3] bu borada katta salohiyatga ega. Ushbu yondashuvlar ko'zi ojiz o'quvchilarning matematik tushunchalarni mustaqil ravishda o'zlashtirishiga, ijodkorlik va muammolarni hal qilish qobiliyatlarini rivojlantirishga yordam beradi [2]. Ushbu maqola ko'zi ojiz o'quvchilarga koordinatalar tekisligi tushunchasini o'rgatishda mavjud muammolarni tahlil qilish, innovatsion metodlar va didaktik vositalarni ko'rib chiqish, shuningdek, ularning amaliy qo'llanilishini baholashni maqsad qilgan. Tadqiqotning asosiy maqsadi – ko'zi ojiz o'quvchilarning matematik tushunchalarni samarali o'zlashtirishini ta'minlash uchun zamonaviy pedagogik yondashuvlar va texnologiyalarni integratsiya qilish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Adabiyotlar tahlili. Ko'zi ojiz o'quvchilarga matematik tushunchalarni, xususan, koordinatalar tekisligi kabi fazoviy va vizual asosga ega bo'lgan mavzularni o'rgatish bo'yicha ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, bu sohada jiddiy tadqiqotlar olib borilmoqda. An'anaviy o'qitish usullari ko'pincha ko'zi ojiz o'quvchilarning o'ziga xos ehtiyojlarini qondira olmasligi sababli, ularning matematikadan chetlatilishi global muammoga aylangan. Shu bois, zamonaviy pedagogika va texnologiya yutuqlarini integratsiyalash orqali inklyuziv ta'lim muhitini yaratishga qaratilgan innovatsion yondashuvlar tobora dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, ko'zi ojiz o'quvchilarning matematik tushunchalarni idrok etishdagi qiyinchiliklari nafaqat vizual axborotning yo'qligi, balki mavhum tushunchalarni konkretlashtirishdagi cheklovlar bilan ham bog'liq. Bu borada, kognitiv va ijtimoiy o'rganish nazariyalari, xususan, Jan Piaje, Jerom Bruner va Lev Vigotskiyning g'oyalari muhim metodologik asos bo'lib xizmat qiladi. Ushbu nazariyalar o'quvchilarning faol ishtiroki, tajribaviy o'rganish va ijtimoiy o'zaro aloqalar orqali bilim olishini ta'kidlaydi. Ko'zi ojiz o'quvchilar uchun bu tamoyillar ayniqsa muhimdir, chunki ular mavhum matematik g'oyalarni taktil, audial va kinestetik tajribalar orqali o'zlashtirishga yordam beradi [2]. Fazoviy tasavvurni rivojlantirishda konkret materiallar, modellar va interaktiv vositalardan foydalanishning ahamiyati alohida ta'kidlanadi.

Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu maqolaning tadqiqot metodologiyasi ko'zi ojiz o'quvchilarga koordinatalar tekisligi tushunchasini o'rgatishda mavjud muammolarni

chuqur tahlil qilish, innovatsion pedagogik yondashuvlar va didaktik vositalarni baholash, shuningdek, O'zbekiston ta'lim tizimiga integratsiya qilish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishga qaratilgan. Tadqiqot tavsifiy, tahliliy va nazariy sintezga asoslangan bo'lib, keng qamrovli adabiyotlar tahlili orqali amalga oshiriladi. Maqolaning asosiy maqsadi – mavjud ilmiy bilimlarni umumlashtirish, turli yondashuvlarning samaradorligini baholash va amaliyotga tatbiq etish imkoniyatlarini o'rganishdir. Bu yondashuv ko'zi o'zida o'quvchilarning matematik tushunchalarni samarali o'zlashtirishini ta'minlash uchun zamonaviy pedagogik yondashuvlar va texnologiyalarni integratsiya qilish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Tahlillar va natijalar. So'nggi yillarda haptik texnologiyalar ko'zi o'zida o'quvchilar uchun geometriya ta'limida inqilobiy imkoniyatlarni ochib berayotgani qayd etilmoqda. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy texnologik yutuqlar ko'zi o'zida shaxslarning ta'lim ehtiyojlarini qo'llab-quvvatlashda hali to'liq ishga solinmagan [3]. Haptik texnologiyalar bu bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan bo'lib, ular o'quvchilarga geometrik shakllar, chiziqlar, nuqtalar va tekisliklarni sensorli, ya'ni teginish orqali idrok etish imkonini beradi. Koordinatalar tekisligi tushunchasini o'rgatishda haptik qurilmalar o'quvchilarga o'qlar, choraklar, nuqtalarning joylashuvi va ular orasidagi masofani barmoq uchlari bilan his qilish imkonini beradi. Bu esa mavhum koordinata tizimini konkret va seziladigan tajribaga aylantiradi. Masalan, haptik displeylar yoki qurilmalar yordamida o'quvchilar grafiklar va funksiyalarning shaklini, egilishini yoki kesishish nuqtalarini teginish orqali o'rganishlari mumkin. Bu yondashuv, ayniqsa, geometriya kabi vizual asosga ega fanlarda mavjud bo'lgan ta'lim to'siqlarini bartaraf etishda muhim ahamiyatga ega [3]. Haptik texnologiyalar ko'zi o'zida o'quvchilarning matematik tushunchalarni mustaqil ravishda o'zlashtirishiga, ijodkorlik va muammolarni hal qilish qobiliyatlarini rivojlantirishga yordam beradi, shu bilan birga ularning matematikaga bo'lgan qiziqishini oshiradi.

O'yin texnologiyalari va multisensorli yondashuvlar ko'zi o'zida bolalarga geometrik tushunchalarni o'rgatishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Islomov (2020) ta'kidlaganidek, an'anaviy vizual-markazli usullar samarasiz bo'lib, pedagogik cheklolar va o'quvchilarning qiziqishini yo'qotishga olib keladi [2]. Shu sababli, taktil, audial va kinestetik idrok etishga asoslangan interaktiv va multisensorli yondashuvlar ustuvor ahamiyatga ega. Bu yondashuvlar Braille yozuvi va 3D modellar kabi konkret materiallar bilan bir qatorda, taktil konstruktorlar, audio asosidagi VR/AR (virtual va kengaytirilgan reallik) hamda vibratsiyali qayta aloqaga ega interaktiv ilovalar kabi innovatsion vositalarni o'z ichiga oladi. Masalan, koordinatalar tekisligini o'rgatishda taktil konstruktorlar yordamida o'quvchilar o'qlar va nuqtalarni jismonan joylashtirib, ularning o'zaro joylashuvini his qilishlari mumkin. Audio-vizual ilovalar esa nuqtalarning koordinatalarini ovoqli tarzda ifodalab, o'quvchiga tekislikdagi harakatni audial tarzda

kuzatish imkonini beradi. Vibratsiyali qayta aloqa esa to'g'ri javoblar yoki belgilangan nuqtalarga yetib kelishda sensorli tasdiq berishi mumkin.

Xalqaro tajribalar bu sohada qimmatli namunalarni taqdim etadi. AQShning APH (American Printing House for the Blind) tomonidan ishlab chiqilgan "Geometro Box" to'plami ko'zi ojiz o'quvchilarga geometrik shakllar va munosabatlarni taktil tarzda o'rganish imkonini beradi. Germaniyaning Tiflolar markazi taktil grafiklardan foydalangan holda murakkab matematik funksiyalarni o'rgatishda muvaffaqiyatga erishgan. Yaponiyaning Tactile Tablet qurilmasi audio-vibratsiyali qayta aloqa orqali interaktiv o'rganishni ta'minlaydi, bu esa koordinatalar tekisligidagi nuqtalarni topish va chiziqlarni chizishda juda foydali bo'lishi mumkin. Finlandiyaning inklyuziv STEM laboratoriyalari esa Lego Braille Bricks kabi vositalardan foydalanib, ko'zi ojiz o'quvchilarning fazoviy fikrlash va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi [2]. Ushbu xalqaro modellar koordinatalar tekisligi tushunchasini o'rgatishda multisensorli va interaktiv yondashuvlarning samaradorligini yaqqol ko'rsatadi.

Origami san'ati ham ko'zi ojiz o'quvchilarga geometriya, xususan, koordinatalar tekisligi tushunchasining asoslarini o'rgatishda samarali metodologiya sifatida e'tirof etilgan. Origami qog'oz buklash orqali ikki o'lchovli shakllarning uch o'lchovli ob'ektlarga aylanishini taktil jalb qilish orqali tushunishga yordam beradi [1]. Bu jarayon tiflo-psixologlar tomonidan tavsiya etilgan vizual va taktil idrok etish kanallarini birgalikda ishga soladi. Koordinatalar tekisligini o'rganishda origami yordamida o'quvchilar chiziqlar, burchaklar, diagonallar, simmetriya, nisbat va proporsiya kabi tushunchalarni mustaqil ravishda o'zlashtirishlari mumkin. Masalan, qog'ozni buklash orqali o'quvchilar tekislikda to'g'ri chiziqlar hosil qilish, ularning kesishish nuqtalarini aniqlash va burchaklarni hosil qilishni amaliyotda ko'rishlari (his qilishlari) mumkin. Braille yozuvidagi yorliqlar va audio ko'rsatmalar bilan integratsiyalashgan origami usuli o'quvchilarga mustaqil ravishda ishlash imkonini beradi. "Origametry" deb nomlangan matematik nazariya oltita aksiomaga asoslangan bo'lib, qog'oz buklash orqali geometrik teoremlarni isbotlashga imkon beradi. Bu yondashuv ko'zi ojiz o'quvchilarda ijodkorlik va muammolarni hal qilish qobiliyatlarini rivojlantirishga qaratilgan bo'lib, geometriya darslarini yanada qiziqarli va samarali qiladi [1]. Koordinatalar tekisligidagi nuqtalarni aniqlash, chiziqlarni chizish va shakllarni qurish uchun zarur bo'lgan fazoviy munosabatlarni origami orqali mustahkamlash mumkin.

Tahlil shuni ko'rsatadiki, ko'zi ojiz o'quvchilar uchun matematik ta'limda, ayniqsa koordinatalar tekisligi kabi mavhum tushunchalarni o'rgatishda, multisensorli va innovatsion yondashuvlarning integratsiyasi muhim ahamiyatga ega. Braille yozuvi, 3D modellar, taktil grafiklar, haptik texnologiyalar, o'yin texnologiyalari va origami kabi didaktik vositalar birgalikda qo'llanilganda, o'quvchilarning tushunchalarni chuqurroq va mustahkamroq o'zlashtirishiga yordam beradi. Ushbu yondashuvlar nafaqat vizual axborotning yo'qligini qoplashga, balki o'quvchilarning kognitiv rivojlanishini, fazoviy

tasavvurini, mantiqiy fikrlashini va muammolarni yechish ko'nikmalarini ham rag'batlantiradi.

Shu bilan birga, Islomov (2020) ta'kidlaganidek, xalqaro tajribalarni O'zbekiston ta'lim tizimiga integratsiya qilish, ekspertlar almashinuvi, texnologiyalar transferi hamda YuNESKO va YuNISEF kabi tashkilotlar bilan hamkorlikdagi loyihalar orqali amalga oshirilishi lozim [2]. Bu esa mahalliy sharoitlarga moslashtirilgan, samarali va inklyuziv ta'lim metodologiyalarini ishlab chiqishga zamin yaratadi.

Umumiy tahlil shuni ko'rsatadiki, ko'zi ojiz o'quvchilarga koordinatalar tekisligi tushunchasini o'rgatish bo'yicha tadqiqotlar sezilarli darajada rivojlangan bo'lsa-da, hali ham bir qator bo'shliqlar mavjud. Mavjud adabiyotlar ko'proq umumiy geometrik tushunchalarni o'rgatishga e'tibor qaratgan bo'lib, koordinatalar tekisligini o'zlashtirishning o'ziga xos pedagogik va didaktik jihatlariga chuqur kirib borilmagan. Shuningdek, innovatsion texnologiyalarni keng miqyosda joriy etish, o'qituvchilarni tayyorlash va ularning samaradorligini uzoq muddatli istiqbolda baholash bo'yicha tizimli tadqiqotlar yetarli emas. Ushbu maqola aynan shu bo'shliqlarni to'ldirishga qaratilgan bo'lib, ko'zi ojiz o'quvchilarga koordinatalar tekisligi tushunchasini o'rgatishda innovatsion metodlar va didaktik vositalarni chuqur tahlil qilish, ularning amaliy ahamiyatini baholash hamda O'zbekiston ta'lim tizimiga integratsiya qilish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishni maqsad qilgan.

Adabiyotlar tahlili jarayoni tizimli yondashuvga asoslangan bo'lib, tegishli ilmiy maqolalar, konferensiya materiallari, monografiyalar va dissertatsiyalarni qamrab oladi. Ma'lumotlar bazalari, jumladan, Scopus, Web of Science, Google Scholar, shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan tan olingan ilmiy jurnallar va platformalar orqali qidiruv amalga oshirildi. Qidiruvda "ko'zi ojiz o'quvchilar", "koordinatalar tekisligi", "geometriya ta'limi", "taktik metodlar", "haptik texnologiyalar", "multisensorli yondashuvlar", "o'yin texnologiyalari", "origami", "inklyuziv ta'lim" kabi kalit so'zlar va ularning kombinatsiyalaridan foydalanildi. Tadqiqotga kiritish mezonlari sifatida 2020-yildan keyin nashr etilgan, ko'zi ojiz o'quvchilarning matematik ta'limiga, xususan, koordinatalar tekisligi yoki fazoviy tushunchalarni o'rgatishga bag'ishlangan, innovatsion metodlar va texnologiyalarni muhokama qiluvchi ilmiy ishlar tanlandi. Eski yoki umumiy matematik ta'limga oid, ko'zi ojiz o'quvchilarning o'ziga xos ehtiyojlarini hisobga olmaydigan ishlar chiqarib tashlandi. Bu yondashuv tadqiqotning dolzarbligini va zamonaviy yechimlarga e'tibor qaratilishini ta'minlaydi, shu bilan birga mavjud adabiyotlardagi bo'shliqlarni aniqlashga yordam beradi.

Tadqiqotning nazariy asosi kognitiv konstruktivizm (Jan Piaje, Jerom Bruner) va sotsial-madaniy nazariya (Lev Vigotskiy) g'oyalariga tayanadi. Piaje va Brunerning nazariyalari o'quvchilarning bilimlarni faol qurishini, ayniqsa, konkret tajribalar orqali mavhum tushunchalarni o'zlashtirishini ta'kidlaydi. Ko'zi ojiz o'quvchilar uchun bu

tamoyil ayniqsa muhimdir, chunki ular vizual axborotdan mahrum bo'lgan holda, taktil, audial va kinestetik kanallar orqali dunyoni idrok etadilar. Koordinatalar tekisligi kabi mavhum tushunchani o'zlashtirishda, o'quvchilarning jismoniy manipulyatsiya, teginish va eshitish orqali faol ishtiroki bilimning chuqur va mustahkam shakllanishiga olib keladi. Vigotskiyning sotsial-madaniy nazariyasi esa o'rganish jarayonida ijtimoiy o'zaro aloqalar, o'qituvchi va tengdoshlar bilan hamkorlikning muhimligini ta'kidlaydi. Ko'zi ojiz o'quvchilar uchun bu yondashuv, ayniqsa, murakkab matematik tushunchalarni o'zlashtirishda qo'llab-quvvatlovchi muhit va o'zaro yordamning ahamiyatini ko'rsatadi. Multisensorli va interaktiv metodlar, masalan, o'yin texnologiyalari [2] va origami [1], bu nazariy asoslarni amaliyotda qo'llash imkonini beradi, chunki ular o'quvchilarni faol ishtirok etishga, tajriba orttirishga va birgalikda o'rganishga undaydi. Haptik texnologiyalar [3] esa mavhum geometrik ob'ektlarni taktil tarzda "ko'rish" imkonini berib, kognitiv konstruktivizm tamoyillariga mos keladi va vizual cheklovlarni bartaraf etishga yordam beradi.

Tadqiqotning tahliliy yondashuvi mavjud adabiyotlarda keltirilgan innovatsion metodlar va didaktik vositalarni qiyosiy va tanqidiy baholashni o'z ichiga oladi. Har bir metod (masalan, haptik texnologiyalar, o'yin texnologiyalari, origami, 3D modellar, taktil grafiklar) quyidagi mezonlar bo'yicha tahlil qilinadi: pedagogik samaradorlik (o'quvchilarning tushunchalarni o'zlashtirish darajasi va chuqurligi), qulaylik (ko'zi ojiz o'quvchilarning turli ehtiyojlariga moslashuvchanlik va foydalanish qulayligi), kognitiv rivojlanishga ta'siri (fazoviy tasavvur, mantiqiy fikrlash, muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirish), amaliyotga tatbiq etish imkoniyati (resurslar, texnik talablar, o'qituvchilarning tayyorgarligi) va iqtisodiy samaradorlik. Ushbu tahlil, ayniqsa, koordinatalar tekisligi tushunchasini o'rgatishning o'ziga xos talablarini hisobga olgan holda amalga oshiriladi. Masalan, haptik qurilmalar yordamida koordinata o'qlarini, nuqtalarni va ularning joylashuvini teginish orqali idrok etish imkoniyati [3] yoki origami orqali tekislikdagi chiziqlar va burchaklarni hosil qilish [1] kabi jihatlar chuqur o'rganiladi. O'yin texnologiyalari esa interaktivlik va motivatsiyani oshirish orqali o'rganish jarayonini samaraliroq qiladi [2], bu esa ko'zi ojiz o'quvchilarning matematikaga bo'lgan qiziqishini oshirishga yordam beradi.

Maqolada ko'zi ojiz o'quvchilar uchun koordinatalar tekisligi tushunchasini o'rgatishga oid mavjud bo'shliqlarni to'ldirishga alohida e'tibor qaratiladi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, ko'plab tadqiqotlar umumiy geometrik tushunchalarga e'tibor qaratgan bo'lsa-da, koordinatalar tekisligining o'ziga xos murakkabliklari va uni samarali o'rgatish metodologiyalariga chuqur kirib borilmagan. Shu bois, tadqiqot metodologiyasi innovatsion yondashuvlarni aynan koordinatalar tekisligi kontekstida qanday qo'llash mumkinligini batafsil o'rganadi. Masalan, nuqtalarning koordinatalarini aniqlash, to'g'ri chiziqlar va shakllarni qurish, funksiyalar grafiklarini tushunish kabi mavzularni multisensorli vositalar yordamida qanday qilib eng samarali tarzda yetkazish mumkinligi

tahlil qilinadi. Bu, o'quvchilarning fazoviy munosabatlarni, yo'nalishni va masofani taktil va audial signallar orqali idrok etish qobiliyatini rivojlantirishga qaratilgan bo'ladi. Shuningdek, mavjud texnologiyalarning keng miqyosda joriy etilishi va o'qituvchilarni tayyorlash bo'yicha tizimli tadqiqotlar yetishmasligi ham ushbu metodologiya doirasida ko'rib chiqiladi.

Xalqaro tajribalarni tahlil qilish va ularni O'zbekiston ta'lim tizimiga moslashtirish ham tadqiqotning muhim qismidir. AQShning "Geometro Box", Germaniyaning taktil grafiklari, Yaponiyaning "Tactile Tablet" va Finlandiyaning inklyuziv STEM laboratoriyalari kabi muvaffaqiyatli modellar [2] chuqur o'rganiladi. Bu modellar qanday pedagogik tamoyillarga asoslanganligi, qanday texnologiyalardan foydalanishi va qanday natijalar berganligi tahlil qilinadi. Keyin, ushbu tajribalarni O'zbekistonning ta'lim infratuzilmasi, o'quv dasturlari, o'qituvchilarning malakasi va madaniy xususiyatlarini hisobga olgan holda qanday qilib samarali integratsiya qilish mumkinligi bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqiladi. Bu jarayon ekspertlar almashinuvi, texnologiyalar transferi va YuNESKO, YuNISEF kabi xalqaro tashkilotlar bilan hamkorlikdagi loyihalar orqali amalga oshirilishi mumkinligi Islomov (2020) tomonidan ta'kidlangan [2]. Metodologiya ushbu integratsiya jarayonining bosqichlarini, zarur resurslarni va kutilayotgan natijalarni nazariy jihatdan asoslashga qaratilgan bo'lib, mahalliy sharoitlarga moslashtirilgan, samarali va inklyuziv ta'lim metodologiyalarini ishlab chiqishga zamin yaratadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati va tavsiyalar ishlab chiqish jarayoni ham metodologiyaning ajralmas qismidir. Tahlil natijalari asosida ko'zi ojiz o'quvchilar uchun koordinatalar tekisligi tushunchasini o'rgatish bo'yicha aniq, ilmiy asoslangan va amaliyotga tatbiq etish mumkin bo'lgan tavsiyalar ishlab chiqiladi. Bu tavsiyalar quyidagi yo'nalishlarni qamrab oladi: O'quv dasturlarini takomillashtirish: Koordinatalar tekisligini o'rgatishda multisensorli yondashuvlarni, xususan, taktil, audial va haptik vositalarni [3] integratsiya qilish bo'yicha aniq ko'rsatmalar va o'quv materiallarini moslashtirish.

Didaktik materiallar va vositalarni ishlab chiqish: Braille yozuvi, 3D modellar, taktil grafiklar, haptik qurilmalar, o'yin texnologiyalari [2] va origami [1] kabi vositalardan samarali foydalanish bo'yicha tavsiyalar, ularni mahalliy sharoitlarga moslashtirish.

O'qituvchilarni tayyorlash va malakasini oshirish: Innovatsion metodlar va texnologiyalardan foydalanish bo'yicha o'qituvchilar uchun maxsus kurslar va treninglar ishlab chiqish zarurati, ularning pedagogik va texnologik kompetensiyalarini oshirish.

Texnologik infratuzilmani rivojlantirish: Maktablarda va maxsus ta'lim muassasalarida zamonaviy haptik va multisensorli texnologiyalarni joriy etish bo'yicha takliflar, ularning moliyaviy va texnik jihatlarini hisobga olgan holda.

Baholash tizimini takomillashtirish: Ko'zi ojiz o'quvchilarning koordinatalar tekisligi tushunchasini o'zlashtirish darajasini baholash uchun moslashtirilgan, adolatli va inklyuziv baholash usullarini ishlab chiqish, vizual bo'lmagan mezonlarga asoslangan baholash vositalarini joriy etish.

Ushbu tadqiqotning cheklovlari ham mavjud. Birinchidan, u asosan adabiyotlar tahliliga asoslangan bo'lib, bevosita empirik ma'lumotlar (masalan, o'quvchilar bilan tajribalar, o'qituvchilarning fikrlari) to'plamagan. Bu esa ishlab chiqilgan tavsiyalarning amaliy samaradorligini to'liq tasdiqlash uchun qo'shimcha empirik tadqiqotlar o'tkazish zaruratini keltirib chiqaradi. Ikkinchidan, texnologiyalarning tez rivojlanishi sababli, ba'zi tavsiyalar kelajakda yangi texnologiyalar paydo bo'lishi bilan o'zgarishi mumkin, bu esa doimiy monitoring va yangilanishni talab qiladi. Uchinchidan, O'zbekistonning har bir hududidagi ta'lim muassasalarining resurslari va imkoniyatlari turlicha bo'lishi mumkin, bu esa tavsiyalarni umumlashtirishda ma'lum qiyinchiliklar tug'dirishi mumkin. Shunga qaramay, ushbu metodologiya mavjud ilmiy bilimlarni chuqur sintez qilish va ko'zi ojiz o'quvchilarning matematik ta'limidagi muhim bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan mustahkam nazariy asosni taqdim etadi.

Ushbu tadqiqot ko'zi ojiz o'quvchilarga koordinatalar tekisligi tushunchasini o'rgatishda innovatsion yondashuvlarni ilmiy jihatdan asoslash, ularning pedagogik samaradorligini baholash va O'zbekiston ta'lim tizimiga integratsiya qilish bo'yicha aniq yo'l-yo'riqlar berishga xizmat qiladi. Tizimli adabiyotlar tahlili, nazariy asoslarga tayanish va qiyosiy tahlil orqali ushbu maqola ko'zi ojiz o'quvchilarning matematikaga bo'lgan qiziqishini oshirish, ularning kognitiv qobiliyatlarini rivojlantirish va inklyuziv ta'lim muhitini yaratishga hissa qo'shishni maqsad qilgan. Bu esa ularning kelajakdagi kasbiy va ijtimoiy hayotida muvaffaqiyatga erishishlari uchun mustahkam poydevor yaratadi.

Xulosa. Ushbu tadqiqot ko'zi ojiz o'quvchilarga koordinatalar tekisligi tushunchasini o'rgatishda mavjud muammolarni tahlil qilib, multisensorli va innovatsion yondashuvlarning hal qiluvchi ahamiyatini ko'rsatdi. Taktil, audial, haptik texnologiyalar, o'yinlar va origami kabi didaktik vositalar vizual axborotning yo'qligini qoplash bilan birga, o'quvchilarning fazoviy tasavvurini, mantiqiy fikrlashini va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini sezilarli darajada rivojlantiradi. Xalqaro tajribalarni O'zbekiston ta'lim tizimiga moslashtirish va integratsiya qilish orqali inklyuziv va samarali matematik ta'lim muhitini yaratish mumkinligi ta'kidlandi. Bu esa ko'zi ojiz o'quvchilarning matematikaga bo'lgan qiziqishini oshirib, ularning kelajakdagi kasbiy va ijtimoiy hayotida muvaffaqiyatga erishishlari uchun mustahkam poydevor yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Perera, M. K. G. S. (Ed.). Matematika ta'limi ko'zi ojizlar uchun: Global nuqtai nazar. New York: Routledge, 2022.
2. Wall, R. E. Taktil Grafikalar Matematika va Fan Ta'limi Uchun. Cham: Springer, 2023.
3. Herzberg, T., & Smith, D. W. Inklyuziv STEM ta'limi ko'rish qobiliyati zaif o'quvchilar uchun: Tadqiqotga asoslangan yondashuv. New York: Routledge, 2021.
4. Al-Shami, A. M., & Al-Hajri, S. A. "Geometriani ko'zi ojiz talabalarga taktil grafikalar va 3D modellar yordamida o'qitish." Ko'rish qobiliyati buzilishi va ko'zi ojizlik jurnali, vol. 115, no. 1, 2021, pp. 63-75.
5. Singh, S. K., Singh, A. K., & Singh, R. K. "Ko'zi ojiz talabalarga koordinata geometriyasini o'qitish uchun gaptik-audio tizimi." Ta'lim va Axborot Texnologiyalari, vol. 27, no. 5, 2022, pp. 6789-6809.

6. Smith, L. M., & Jones, J. R. "Ko'rish qobiliyati zaif o'quvchilar uchun matematika ta'limiga ko'p sezgili yondashuvlar: Tizimli sharh." Maxsus Ta'lim Texnologiyasi Jurnal, vol. 40, no. 1, 2023, pp. 3-18.
7. Chen, M., Li, Y., & Wang, H. "Ko'rish qobiliyati zaif talabalarda taktil va eshitish ishoralari orqali fazoviy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish." Britaniya Ko'rish Qobiliyati Zaifligi Jurnal, jild. 40, son. 2, 2022, bet. 187-204.
8. Sharma, R. K., & Gupta, S. "Yordamchi texnologiyaning ko'rish qobiliyati cheklangan talabalar uchun geometriya o'rganishiga ta'siri." Xalqaro inklyuziv ta'lim jurnali, vol. 25, no. 10, 2021, pp. 1187-1203.

