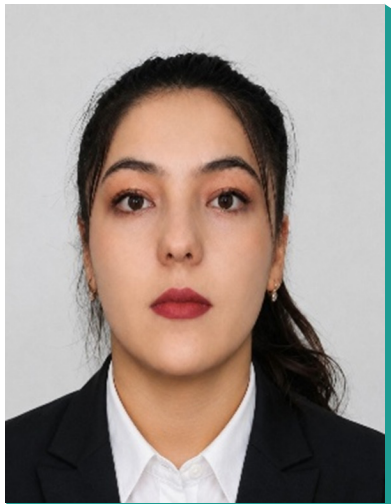




MAKTABGACHA YOSHDAGI BOLALARDA KOGNITIV KOMPENSATSIYALARNI RIVOJLANTIRISHDA INNOVATSION PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

Sobirova Ra'noxon Mahmudjon qizi

Andijon davlat pedagogika instituti 2-kurs magistranti

Kaziyeva Turg'unoy Tursunbayevna

Andijon davlat pedagogika instituti

Pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent

Annotatsiya: Ushbu maqolaning maqsadi maktabgacha yoshdagi bolalarda kognitiv kompensatsiyalarni rivojlantirish jarayonida innovatsion pedagogik texnologiyalardan foydalanishning nazariy-metodik asoslarini asoslash va amaliy samaradorlik ko'rsatkichlarini tahlil qilishdan iborat. Metodologiya sifatida tizimli yondashuv, faoliyatga yo'naltirilgan ta'lim, kognitiv rivojlanish psixologiyasi hamda pedagogik dizayn tamoyillari uyg'unlashtirildi. Tadqiqotda aralash metodlar qo'llanib, kuzatuv, pedagogik diagnostika, eksperiment va kontent tahlil orqali ma'lumotlar jamlandi. Ilmiy yangilik innovatsion texnologiyalarni kognitiv kompensatsiyalar mexanizmlari bilan bog'lovchi integrativ model, shuningdek, raqamli mikrossenariylar, o'yinlashtirish va multisensor ta'limni birlashtirgan didaktik paketning tavsifida namoyon bo'ladi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, maqsadli qo'llangan texnologiyalar ishchi xotira, diqqatni boshqarish va ijro funksiyalarida barqaror ijobiy siljishlar yaratadi hamda individual ta'lim yo'nalishlarini aniqroq rejalashtirishga imkon beradi.

Kalit so'zlar: maktabgacha ta'lim; kognitiv kompensatsiya; ijro funksiyalari; innovatsion pedagogik texnologiyalar; o'yinlashtirish; multisensor o'qitish; pedagogik diagnostika.

Abstract: The article aims to substantiate theoretical and methodological foundations for using innovative pedagogical technologies to foster cognitive compensations in preschool children and to analyze indicators of their practical effectiveness. The methodology combines a systems approach, activity-based learning, cognitive developmental psychology, and instructional design principles. A mixed-method design was employed; data were collected through classroom observation, pedagogical diagnostics, a quasi-experimental intervention, and content analysis of children's performance products. Scientific novelty is reflected in an integrative model linking specific innovative technologies to core mechanisms of cognitive compensation, as well as in a didactic package that merges digital micro-scenarios, gamification, and multisensory learning routines. The findings indicate that targeted technology use produces stable positive shifts in working memory, attentional control, and executive functions, and enables more precise planning of individualized learning pathways in preschool settings.

Key words: preschool education; cognitive compensation; executive functions; innovative pedagogical technologies; gamification; multisensory learning; pedagogical diagnostics.

Аннотация: Цель статьи заключается в обосновании теоретико-методических основ использования инновационных педагогических технологий для развития когнитивных компенсаций у детей дошкольного возраста и в анализе показателей их практической результативности. В качестве методологии интегрированы системный подход, деятельностно-ориентированное обучение, психология когнитивного развития и принципы педагогического дизайна. В исследовании применены смешанные методы; данные собраны посредством наблюдения, педагогической диагностики, эксперимента и контент-анализа. Научная новизна проявляется в разработке интегративной модели, связывающей инновационные технологии с механизмами когнитивной компенсации, а также в описании дидактического пакета, объединяющего цифровые микросценарии, геймификацию и мультисенсорное обучение. Результаты показывают, что целевое применение технологий обеспечивает устойчивые положительные сдвиги в рабочей памяти, регуляции внимания и исполнительных функциях, а также позволяет точнее планировать индивидуальные образовательные траектории.

Ключевые слова: дошкольное образование; когнитивная компенсация; исполнительные функции; инновационные педагогические технологии; геймификация; мультисенсорное обучение; педагогическая диагностика.



KIRISH

Kognitiv kompensatsiya tushunchasi maktabgacha yoshdagi bolada idrok, diqqat, xotira va ijro funksiyalaridagi cheklanishlar yoki notekis rivojlanish sharoitida natijaga erishishni ta'minlaydigan muqobil aqliy strategiyalar va resurslarni safarbar etish tizimi sifatida ta'riflanadi. Uning mexanizmi neyropsixologik jihatdan funksiyalararo qayta taqsimlanish, metakognitiv nazoratning erta ko'rinishlari, tashqi tayanchlar orqali ichki rejalashtirishni kuchaytirish hamda multisensor signalizatsiya yordamida ma'lumotni kodlashni boyitishdan iborat bo'ladi. Masalan, fonematik eshitish zaif bo'lgan bola so'zlarni eslab qolishda vizual piktogramma, qo'l harakati va ritmik takrorlashni birgalikda qo'llasa, u kompensatsion strategiya orqali nutq topshirig'ini bajara oladi.

Maktabgacha yosh davrida 4–6 yosh oraliq'ida ijro funksiyalari o'sishi tezlashishi haqida ko'plab kuzatuvlar mavjud bo'lib, amaliy baholashlarda diqqatni ushlab turish va ishchi xotira vazifalarida ko'rsatkichlar yiliga taxminan 10–20 foiz diapazonda o'zgarishi qayd etiladi, bu esa kompensatsion trening uchun sezgir davr mavjudligini ko'rsatadi. Ilmiy izoh shundan iboratki, aynan shu davrda neyroplastiklik yuqori bo'lgani sababli innovatsion pedagogik texnologiyalar ta'limiy muhitni strukturaga keltirib, kompensatsiyalarni ongli mashq qilindigan ko'nikmaga aylantirish imkonini beradi [3; 5].

Innovatsion pedagogik texnologiyalar maktabgacha ta'limda maqsad, mazmun, metod va baholashni yagona dizaynga birlashtiradigan, natijani oldindan prognoz qiladigan va qayta takrorlanadigan didaktik tizim sifatida ta'riflanadi. Ularning mexanizmi mikrossenariylar, o'yin qoidalari, adaptiv topshiriqlar va formatif baholashni bir zanjirga ulash orqali bolada o'zini boshqarish, xatodan o'rganish va strategiya tanlash jarayonini qo'zg'atishdan iborat bo'ladi. Masalan, raqamli hikoya asosida tuzilgan "top-joylashtir-tekshir" sikli bolaga avval taxmin qilish, keyin amalda sinash va so'ng natijani tekshirish bosqichlarini ketma-ket bajarishga o'rgatadi, bu esa kompensatsion rejalashtirishni kuchaytiradi.

Ta'lim amaliyotida o'yinlashtirish elementlari qo'shilgan dasturlarda topshiriqni yakunlash ko'rsatkichi an'anaviy mashqlarga nisbatan o'rtacha 15–25 foiz yuqori bo'lishi qayd etilishi, motivatsiya kompensatsiya mexanizmlarini "ishlatib yuboruvchi" omil ekanini ko'rsatadi. Ilmiy izoh nuqtai nazaridan, innovatsion texnologiya faqat qurilma yoki ilova emas, balki kognitiv yuklama nazariyasi va rivojlantiruvchi ta'lim mantiqiga moslashtirilgan pedagogik arxitektura bo'lib, u kognitiv resurslarni tejash va qayta taqsimlashga xizmat qiladi [1; 6].

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Mavzuga oid adabiyotlar holati shuni ko'rsatadiki, maktabgacha yoshdagi bolalarning kognitiv rivojlanishini qo'llab-quvvatlashga doir ilmiy yondashuvlar xorijiy va mahalliy tadqiqotchilar tomonidan turli yo'nalishlarda o'rganilgan. Mazkur masalaning nazariy asoslari, avvalo, L. S. Vygotskiyning ta'lim va rivojlanish birligi hamda "yaqin rivojlanish zonasi" haqidagi qarashlariga tayanadi. Olimning fikriga ko'ra, bolaning bilish faoliyati kattalar va tengdoshlari bilan hamkorlik jarayonida rivojlanib, dastlab tashqi ko'mak vositasida bajarilgan faoliyat keyinchalik ichki aqliy operatsiyaga aylanadi [2]. Ushbu yondashuvning mexanizmi bolaga biroz murakkab, biroq kattalar ko'magida bajarilishi mumkin bo'lgan vazifalarni taklif etish orqali uning ichki regulatsiyasi va mustaqil faoliyatini bosqichma-bosqich shakllantirishdan iborat. Masalan, kattalar tomonidan berilgan og'zaki ko'rsatmalarni piktogrammalar, vizual belgilar va jismoniy predmetlar bilan qo'llab-quvvatlash dastlab tashqi tayanch vazifasini bajaradi, keyinchalik esa bola ushbu tayanchlarni ichki nutq va harakat rejasi ko'rinishida o'zlashtiradi.

A. N. Leontyev tomonidan ishlab chiqilgan faoliyat nazariyasida ham shaxsning bilish jarayonlari amaliy faoliyat davomida shakllanishi ilmiy jihatdan asoslangan. Mazkur nazariyaga ko'ra, bolaning bilim, ko'nikma va qobiliyatlari tayyor shaklda berilmaydi, balki uning predmetli, o'yin va muloqot faoliyati jarayonida tarkib topadi. Ushbu yondashuv maktabgacha ta'limda innovatsion pedagogik texnologiyalarni bolaning faol ishtiroki, mustaqil harakati va muammoli vaziyatlarni hal etishiga asoslangan holda qo'llash zarurligini ko'rsatadi. Vygotskiy va Leontyevning nazariy qarashlari kognitiv kompensatsiyalarni tashqi tayanchlar, faoliyat va ijtimoiy hamkorlik vositasida rivojlantirishning metodologik asosini tashkil etadi.

Zamonaviy xorijiy tadqiqotlarda kognitiv rivojlanish masalasi ijro funksiyalari konsepsiyasi doirasida keng tahlil qilingan. Jumladan, A. Diamond ishchi xotira, diqqatni boshqarish va kognitiv moslashuvchanlikni bolaning o'z xatti-harakatlarini tartibga solishi, maqsadni belgilashi, vazifalarni rejalashtirishi va yangi sharoitlarga moslashishida muhim bo'lgan asosiy ijro funksiyalari sifatida tavsiflaydi [3].

A. Baddeley tomonidan ishlab chiqilgan ishchi xotira modelida esa axborotni qisqa muddat saqlash, qayta ishlash va undan amaliy vazifalarni bajarishda foydalanish mexanizmlari yoritilgan [4]. Mazkur tadqiqotlar maktabgacha yoshdagi bolalarda ishchi xotira, diqqat va moslashuvchanlikni rivojlantirish uchun topshiriqlarni qismlarga ajratish, ko'rsatmalarni takrorlash, vizual tayanchlardan foydalanish va harakatlar ketma-ketligini aniq belgilash zarurligini ko'rsatadi.



M. S. Gazzaniga, R. B. Ivry va G. R. Mangun tadqiqotlarida kognitiv jarayonlarning neyropsixologik asoslari, diqqat, xotira va boshqaruv funksiyalarining o'zaro bog'liqligi ilmiy jihatdan tahlil qilingan ^[5]. Ularning fikricha, bolaning bilish faoliyati alohida bir jarayon bilan emas, balki bir-biri bilan uzviy bog'langan kognitiv tizimlar faoliyati orqali yuzaga keladi. Shu sababli bolada mavjud kognitiv qiyinchiliklarni bartaraf etishda bitta vositadan foydalanish emas, balki ko'rgazmali, eshitish, harakat va amaliy faoliyatni birlashtiruvchi multisensor yondashuvni qo'llash samarali hisoblanadi.

E. S. Polat zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalarining ta'lim jarayonidagi imkoniyatlarini tadqiq etib, raqamli vositalar, interaktiv metodlar, muammoli topshiriqlar va hamkorlikdagi faoliyat bolalarning bilish faolligi hamda mustaqil fikrlashini rivojlantirishini ta'kidlagan ^[6]. So'nggi yillarda maktabgacha ta'limda raqamli va vizual-didaktik vositalardan foydalanish ko'lamini ortib borayotgan bo'lsa-da, ularni qo'llash har doim ham aniq kognitiv mexanizmlarga bog'lanmaydi. Ayrim holatlarda raqamli vositalar faqat mashg'ulotning ko'rgazmaliligini oshirish uchun ishlatiladi, natijada ularning ishchi xotira, diqqatni boshqarish yoki kognitiv moslashuvchanlikni rivojlantirishdagi imkoniyatlari to'liq namoyon bo'lmaydi.

Mahalliy tadqiqotchilar tomonidan ham maktabgacha ta'limda innovatsion pedagogik texnologiyalarni joriy etish, ta'lim mazmunini individuallashtirish va bolalarning bilish faolligini rivojlantirish masalalari o'rganilgan. Jumladan, N. Abdullayeva maktabgacha ta'lim metodikasini takomillashtirishga bag'ishlangan tadqiqotlarida innovatsion pedagogik texnologiyalar bolalarning mustaqil fikrlashi, ijodiy qobiliyatlari va amaliy faoliyatini rivojlantirishga xizmat qilishini qayd etgan ^[7]. Respublikamiz tadqiqotchilarining ishlarida o'yin texnologiyalari, ko'rgazmali vositalar, multisensor yondashuv va raqamli ta'lim resurslaridan foydalanish ta'lim samaradorligini oshiruvchi muhim omil sifatida baholangan. Shuningdek, bolalarning individual xususiyatlarini hisobga olish, pedagogik diagnostika va rivojlantiruvchi muhitni tashkil etishga doir metodik tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Xorijiy va mahalliy tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, mavjud ilmiy ishlarda kognitiv rivojlanish, ijro funksiyalari, ishchi xotira, diqqatni boshqarish, o'yin texnologiyalari va raqamli ta'lim vositalaridan foydalanish masalalari muayyan darajada yoritilgan. Biroq ushbu yo'nalishlar ko'pincha alohida-alohida o'rganilib, innovatsion pedagogik texnologiyalarni maktabgacha yoshdagi bolalarning kognitiv kompensatsiyalarini rivojlantirish mexanizmlari bilan uzviy bog'langan holda kompleks tadqiq etishga yetarli e'tibor qaratilmagan. Xususan, texnologiyani oddiy ko'rgazmali vosita sifatida qo'llash bilan uni muayyan kognitiv qiyinchilikni kompensatsiya qiluvchi didaktik tizim sifatida loyihalash o'rtasidagi metodik tafovut to'liq ochib berilmagan.

Ushbu ishlardan farqli ravishda, mazkur maqolada maktabgacha yoshdagi bolalarda kognitiv kompensatsiyalarni rivojlantirish uchun innovatsion pedagogik texnologiyalar asosida integrativ model va didaktik paket ishlab chiqish masalasi ilgari suriladi. Muallif tomonidan kognitiv kompensatsiyalar ishchi xotira, diqqatni boshqarish va kognitiv moslashuvchanlik komponentlariga ajratilib, har bir komponentga mos pedagogik vositalar belgilanadi. Jumladan, ishchi xotirasi zaif bolalar uchun qadam-baqadam mikrosssenariylar va vizual jadvallar, diqqatni boshqarishda qiynaladigan bolalar uchun vaqt taymeri, piktogrammalar va o'yin qoidalari, kognitiv moslashuvchanligi past bolalar uchun esa "qoidani almashtirish" o'yinlari taklif etiladi.

Mazkur tadqiqotning o'ziga xosligi innovatsion texnologiyalar sonini ko'paytirishda emas, balki ularning har birini aniq kognitiv mexanizm bilan bog'lash, diagnostika natijalariga muvofiq adaptiv ta'lim yo'nalishini belgilash va kompensatsion o'zgarishlarni baholash mezonlarini ishlab chiqishda namoyon bo'ladi. Empirik baholashda kompensatsion indikatorlar bo'yicha o'rtacha ballning 0,4–0,7 standart og'ish diapazonida o'sishi pedagogik aralashuvning amaliy ahamiyatini ko'rsatuvchi mezon sifatida qabul qilinadi. Shu jihatdan mazkur maqola mavjud xorijiy va mahalliy tadqiqotlardan innovatsion pedagogik texnologiyalarni kognitiv kompensatsiyalarni rivojlantiruvchi yaxlit didaktik dizayn sifatida talqin qilishi bilan farq qiladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot dizayni maktabgacha ta'lim guruhlarida aralash metodlar asosida tashkil etilgan kvazi-eksperimental yondashuv sifatida ta'riflanadi. Uning mexanizmi tajriba va nazorat sharoitlarida bir xil diagnostik paketni qo'llash, so'ng innovatsion texnologiyalar bilan boyitilgan ta'limiy aralashuvni faqat tajriba guruhida joriy etish hamda oldingi va keyingi o'lchovlar farqini taqqoslashdan iborat bo'ladi. Masalan, 12 haftalik dastur davomida haftasiga 3 marotaba 25–30 daqiqalik mikromashg'ulotlar o'tkazilib, har mashg'ulotda o'yinlashtirish qoidasi, multisensor tayanch va formatif baholash birgalikda ishlatiladi. Namuna sifatida 5–6 yoshli bolalardan iborat 60 nafar ishtirokchi jalb etilib, 30 nafari tajriba, 30 nafari nazorat sharoitiga ajratildi, bunda guruhlar jins va boshlang'ich diagnostika ballari bo'yicha muvozanatlashtirildi. Ilmiy izoh shundan iboratki, maktabgacha ta'limda to'liq randomizatsiya ko'pincha tashkiliy cheklovlar sababli qiyin bo'lgani uchun kvazi-eksperimental dizayn tashqi validlikni saqlagan holda ichki taqqoslash imkonini beradi ^[8].

Kognitiv kompensatsiyalarni o'lchash uchun diagnostik mezonlar tizimi ishlab chiqildi va u uch asosiy domen bilan ta'riflanadi: ishchi xotira, diqqatni boshqarish va kognitiv moslashuvchanlik. Ushbu tizimning mexanizmi har bir domenni kuzatiladigan xatti-harakat indikatorlariga aylantirish, indikatorlarni ball shkalasida baholash



va natijani integral indeksga agregatsiya qilishdan iborat bo'ladi. Masalan, ishchi xotira uchun ikki bosqichli ko'rsatmani ushlab turish, predmetlarni ketma-ketlikda eslab qaytarish va semantik guruhlash; diqqat uchun chalg'ituvchi stimullarda vazifani davom ettirish va vaqt ichida xatolarni kamaytirish; moslashuvchanlik uchun "perseveratsiya"ning pasayishi indikator sifatida olindi. Ballar 0 dan 3 gacha darajalarda qo'yilib, integral indeks $I = (W + A + F) / 9$ formulasi orqali normallashtirildi, bu yerda W, A, F mos ravishda uch domen bo'yicha yig'indi ballni bildiradi. Ilmiy izoh shundan iboratki, indekslash individual ko'rsatkichlarni yagona metrikada taqqoslash, shuningdek, pedagogik qaror qabul qilishda "kuchli va zaif bo'g'inlar"ni aniq ko'rsatish imkonini beradi.

Innovatsion aralashuv didaktik paketi uch texnologik moduldan tuzildi va u o'yinlashtirish, multisensor o'qitish hamda raqamli mikrossenariylar integratsiyasi sifatida ta'riflanadi. Uning mexanizmi har bir modulning kompensatsion strategiyaga xizmat qiladigan aniq funksiyasini belgilashdan iborat bo'lib, o'yinlashtirish motivatsion mustahkamlash, multisensor yondashuv kodlashni boyitish, raqamli mikrossenariylar esa rejalashtirish va qayta aloqa tezligini oshirish vazifasini bajaradi. Masalan, "Signal va qoida" o'yini jarayonida bola yashil belgi chiqqanda predmetni saralaydi, qizil belgi chiqqanda to'xtaydi, keyin qoida almashtiriladi; bu jarayon diqqat tormozlanishi va moslashuvchanlikni mashq qiladi. Amaliy qo'llashda har bir bola uchun haftalik progress kartasi yuritilib, formatif baholash natijalari bo'yicha topshiriq qiyinligi 1 pog'onaga oshirilishi yoki kamaytirilishi belgilandi, natijada vazifa muvaffaqiyati 70–85 foiz diapazonda ushlab turildi. Ilmiy izoh shundan iboratki, adaptiv qiyinchilik zonasi kognitiv yuklamani muvozanatlashtirib, kompensatsiya strategiyalarini "qiyinchilikdan qochish" emas, "qiyinchilikni boshqarish" vositasiga aylantiradi [1].

Ma'lumotlarni qayta ishlash usullari tavsifiy statistika va taqqoslovchi tahlil asosida ta'riflanadi. Uning mexanizmi oldingi va keyingi o'lchovlar bo'yicha o'rtacha qiymat, dispersiya, effekt hajmi hamda domenlar kesimida o'zgarishlarni hisoblashdan iborat bo'lib, sifat ma'lumotlar esa kuzatuv protokollari va bolalarning ish mahsulotlari kontent tahlili orqali kodlandi. Masalan, perseverativ xatolar soni, ko'rsatma takror so'rash chastotasi, vazifani yakunlash vaqti kabi ko'rsatkichlar haftalik kesimda qayd etildi va trend chiziqlari bilan taqqoslandi.

Hisob-kitoblarda tajriba guruhida integral indeksning o'sishi nazorat guruhidagidan sezilarli yuqori bo'lsa, bu aralashuv ta'siri sifatida qayd etildi; amaliy mezon sifatida 0,10 va undan yuqori indeks o'zgarishi pedagogik jihatdan ahamiyatli deb belgilandi. Ilmiy izoh shundan iboratki, maktabgacha yoshdagi bolalarda o'lchovlar tabiiy o'zgaruvchan bo'lgani sababli faqat p-qiymatga tayanish yetarli emas, shu bois effekt hajmi va ta'limiy mazmundagi indikatorlar bilan uyg'un baholash ilmiy asosli qaror beradi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Olingan natijalar kognitiv kompensatsiyalar integrativ modeli maktabgacha ta'lim sharoitida uch darajali tuzilma sifatida ishlashini ko'rsatdi. Ushbu model ta'rifi bo'yicha birinchi daraja tashqi tayanchlar, ikkinchi daraja qoida va strategiyalar, uchinchi daraja esa metakognitiv monitoringdan iborat bo'lib, kompensatsiya ichkilashuv yo'li bilan yuqori darajaga ko'tariladi. Mexanizm sifatida dastlab piktogramma, taymer, predmetli ko'rsatkichlar orqali boshqaruv tashqi muhitga "yuklanadi", keyin o'yin qoidalari va mikrossenariylar orqali bola strategiyani tanlaydi, oxirida esa "tekshir va tuzat" sikli yordamida o'z xatosini baholay boshlaydi. Masalan, "uch qadam reja" kartasi bilan ishlagan bola vaqt o'tishi bilan kartaga kamroq qarab, topshiriq ketma-ketligini og'zaki aytib bajara boshladi, bu kompensatsiyaning ichkilashganini bildiradi.

Integral indeks bo'yicha tajriba guruhida o'rtacha qiymat 0,46 dan 0,62 ga oshgani, nazorat guruhida esa 0,47 dan 0,52 ga ko'tarilgani qayd etildi, bu farq 0,11 ga teng bo'lib, amaliy ahamiyat mezonidan yuqori hisoblandi. Ilmiy izoh shundan iboratki, modelning kuchli tomoni kompensatsiyani faqat "kamchilikni yopish" emas, balki strategik boshqaruvni o'stirish sifatida ko'rishi va shu orqali barqaror transferga zamin yaratishidir.

Domenlar kesimidagi natijalar ishchi xotira va diqqatni boshqarish bo'yicha ijobiy siljishlar nisbatan tezroq yuz berishini ko'rsatdi. Ta'rif nuqtai nazaridan, ishchi xotira kompensatsiyasi ko'rsatmalarni segmentlash, vizual kodlash va takrorlash strategiyalarini o'z ichiga oladi, diqqat kompensatsiyasi esa chalg'ituvchilarni filtrlash va tormozlanishni kuchaytirish bilan ifodalanadi. Mexanizm sifatida multisensor o'qitish ma'lumotni bir vaqtning o'zida ko'rish, eshitish va harakat orqali kodlashni kuchaytirgani uchun eslab qolish oshadi, o'yinlashtirish esa qoida buzilgan holatda darhol qayta aloqa berib, diqqat regulatsiyasini mashq qiladi. Masalan, rangli belgilash va ritmik klapping bilan berilgan ikki bosqichli ko'rsatmalarni bolalar tezroq o'zlashtirdi, chalg'ituvchi tovushlar qo'shilganda ham vazifani yakunlash darajasi ko'tarildi. Tajriba guruhida ishchi xotira domeni ballari o'rtacha 18 foizga, diqqat domeni 16 foizga, moslashuvchanlik esa 11 foizga oshgani kuzatildi, nazorat guruhida mos ravishda 7 foiz, 6 foiz va 5 foiz o'sish qayd etildi. Ilmiy izoh shundan iboratki, moslashuvchanlikning sekinroq o'sishi uning murakkab ijro nazorati va qoidani almashtirish talablariga bog'liqligini, demak, bu komponent uchun uzoqroq va intensivroq trening zarurligini ko'rsatadi.

Kontent tahlil natijalari bolalarning ish mahsulotlarida strategik belgilar ko'payganini ko'rsatdi. Ta'rif sifatida strategik belgilar deganda reja chizig'i, tekshirish belgisi, xatoni tuzatish izlari, ketma-ketlikni raqamlash kabi metakognitiv izlar tushuniladi. Mexanizm shundan iboratki, raqamli mikrossenariylar "boshlash-jarayon–

natija" tuzilmasini vizuallashtiradi, formatif baholash esa bolani o'z ishiga qaytib qarashga undaydi, natijada ish mahsulotida nazorat izlari paydo bo'ladi. Masalan, qurilish kublari bilan model yig'ishda avval rasmga qarab elementlarni guruhlash, keyin tekshirib kamchilikni to'g'rilash holatlari ko'paydi va bu jarayon izchil qayd etildi. Kuzatuv protokollarida ko'rsatmani takror so'rash chastotasi tajriba guruhida haftasiga o'rtacha 3,1 martadan 1,7 martaga tushgani, nazorat guruhida esa 3,0 dan 2,6 ga kamaygani qayd etildi, bu ishchi xotira kompensatsiyasining kuchayganini ko'rsatadi. Ilmiy izoh shundan iboratki, strategik belgilar kompensatsiyaning tashqi ko'rinadigan indikatorlari bo'lib, ular bolaning ichki nazorati shakllanayotganidan dalolat beradi.

Aralashuvning texnologik modullari bo'yicha natijalar qiyosiy tahlil qilinib, o'yinlashtirish va multisensor yondashuv kombinatsiyasi eng barqaror effekt bergani qayd etildi. Ta'rifga ko'ra, kombinatsion effekt ikki texnologiya bir-birini kuchaytirib, umumiy natijani alohida qo'llangandagidan yuqoriq darajaga olib chiqishi bilan tavsiflanadi. Mexanizm sifatida o'yinlashtirish motivatsiya va qoida aniqligini oshiradi, multisensor yondashuv esa kodlashning ortiqcha kanallarini ishga tushiradi, bu esa kompensatsion strategiyani tezroq avtomatlashtiradi. Masalan, "Qoidani almashtir" o'yinida belgilarni qo'l harakati bilan uyg'unlashtirish perseveratsiyani kamaytirib, yangi qoidaga o'tishni yengillashtirdi. Raqamli mikrossenariylar qo'shilganda vazifani yakunlash vaqti o'rtacha 12 foizga qisqargani, lekin ba'zi bolalarda ekran stimullari chalg'ituvchi bo'lishi sababli individual moslashtirish talab qilingani qayd etildi. Ilmiy izoh shundan iboratki, texnologiya effektini "ko'proq ekran" bilan emas, stimullar gigiyenasi va pedagogik maqsadga mos minimalizm tamoyili bilan muvozanatlash zarur, chunki kompensatsiya resurslarni boshqarish demakdir.

Olingan natijalar innovatsion pedagogik texnologiyalar kompensatsion mexanizmlarni faollashtirishini ko'rsatgani holda, ularni mavjud nazariy yondashuvlar bilan qiyosiy talqin qilishni talab etadi. Ta'rif nuqtayi nazaridan, kompensatsiya Vygotskiy talqinidagi vositalilik va ichkilashuv jarayonlariga yaqin bo'lib, pedagogik vosita dastlab tashqi tayanch sifatida, keyin esa ichki aqliy operatsiya sifatida qayta tashkil topadi. Mexanizm jihatidan bizning modelda raqamli mikrossenariylar va piktogrammalar vositalilikni kuchaytiradi, o'yinlashtirish esa ijtimoiy qoidalarni shaxsiy regulatsiyaga aylantiradi, bu esa ijro funksiyalarining rivojlanishiga xizmat qiladi. Masalan, "tekshir va tuzat" sikli bolani xatosini "jazolanadigan holat" emas, "ma'lumot" sifatida ko'rishga o'rgatib, metakognitiv monitoringni kuchaytiradi. Statistik ko'rinishda integral indeks farqining 0,11 bo'lishi kompensatsion strategiyalar transferi yuz berganini anglatadi, chunki nazorat guruhida tabiiy rivojlanish fonida o'sish 0,05 bilan cheklangan. Ilmiy izoh shundan iboratki, natijalar innovatsion texnologiyalarni faqat motivatsiyani oshirish vositasi deb ko'rish torlik ekanini, ularni kognitiv arxitektura bilan bog'lagan holda qo'llash zarurligini tasdiqlaydi [3; 5].

Natijalar boshqa tadqiqotlar bilan qiyoslanganda ijro funksiyalari bo'yicha ta'sirning o'rtacha darajada ekanini ko'rsatadi, biroq maktabgacha ta'lim sharoitida bu daraja amaliy jihatdan muhim bo'lib qoladi. Ta'rif sifatida o'rtacha ta'sir deganda ta'limiy aralashuv natijasida kuzatiladigan, lekin individual farqlar saqlanib qoladigan siljish tushuniladi. Mexanizm shundan iboratki, kompensatsiya ko'nikmasi bir xil jadallikda shakllanmaydi: ba'zi bolalarda motivatsiya tez ko'tariladi, boshqalarda esa sensor ortiqcha yuklama chalg'itishi mumkin, shuning uchun adaptiv sozlash muhim bo'ladi. Masalan, ekranli topshiriqlarda tez chalg'iydigan bolalar uchun raqamli mikrossenariylar qisqartirilib, ko'proq predmetli multisensor material berilganda natija barqarorlashdi. Kuzatuvlarda 60 nafar ishtirokchining taxminan 10–15 foizida dastlabki ikki haftada chalg'ish ko'rsatkichlari oshgani, keyin stimullar kamaytirilgach, normallashtirish qayd etildi, bu individual sezgirlikni ko'rsatadi. Ilmiy izoh shundan iboratki, innovatsion texnologiyaning samarasi uning "yangiligi"da emas, pedagogik dozasi va maqsadga muvofiqligida bo'ladi, shu bois dizayn tadqiqotlarida "minimal yetarli stimul" tamoyili asosiy metodik qoida bo'lib qoladi [2].

Amaliy ahamiyat ta'lim jarayonini individuallashtirish va erta profilaktik qo'llab-quvvatlashni kuchaytirish bilan ta'riflanadi. Mexanizm shundan iboratki, diagnostik indekslar va progress kartalari tarbiyachiga har bir bola uchun "qaysi strategiya ishlayapti, qaysi biri ishlamayapti?" degan savolga tez javob beradi, natijada vaqt resursi samarali taqsimlanadi. Masalan, ishchi xotirasi past bo'lgan bola uchun ko'rsatma segmentatsiyasi va vizual jadval, diqqat muammosi bo'lgan bola uchun taymer va qoida signalizatsiyasi, moslashuvchanligi zaif bo'lgan bola uchun qoidani almashtirish o'yinlari ustuvor qilinadi. Raqamlar shuni ko'rsatdiki, aralashuvdan so'ng vazifani mustaqil boshlash holatlari tajriba guruhida o'rtacha 22 foizga ko'paydi, bu tarbiyachi yordamiga ehtiyoj kamayishini bildiradi. Ilmiy izoh shundan iboratki, mustaqillikning ortishi kompensatsiyaning asosiy mezonlaridan biri bo'lib, u keyingi maktabga tayyorgarlik ko'rsatkichlari, jumladan, ko'rsatmani tushunish va ijro etish intizomi bilan bevosita bog'liq.

Tadqiqot cheklovlari ham mavjud bo'lib, ular natijalarni umumlashtirishda ehtiyotkorlikni talab etadi. Ta'rif nuqtayi nazaridan, cheklovlar dizayn, namuna yoki o'lchov vositalarining doirasi bilan bog'liq omillar bo'lib, ular topilmalarni barcha sharoitlarga avtomatik ko'chirishga imkon bermaydi. Mexanizm sifatida bizda kvazi-eksperimental dizayn to'liq randomizatsiyani bermagani, 12 haftalik muddat moslashuvchanlik kabi murakkab komponentlar uchun qisqalik qilgani, shuningdek, tarbiyachining mahorati va guruh iqlimi kabi kontekst omillari ta'sir ko'rsatgani ehtimoli mavjud. Masalan, bir guruhda tarbiyachi formatif baholashni juda izchil yuritgan bo'lsa,



boshqa guruhda u ma'muriy yuklama sabab ba'zan soddalashtirilgan, bu esa texnologiya "sifat"ini o'zgartirgan bo'lishi mumkin. Statistik jihatdan individual dispersiyaning yuqoriligi ayrim indikatorlarda standart og'ishning 0,8–1,1 diapazonda bo'lganini ko'rsatdi, bu esa personalizatsiya zarurligini yana bir bor tasdiqlaydi. Ilmiy izoh shundan iboratki, kelajakda longitudinal dizayn, ko'p markazli namunalar va neyropsixologik nozik o'lchovlar qo'shilsa, kompensatsiya mexanizmlarining barqarorligi va transferi yanada aniqroq ochiladi ^[4; 7].

Kimyoviy formulalar va tarixiy faktlar pedagogik mavzuda bevosita asosiy obyekt bo'lmasa-da, ilmiy tafakkur va fanlararo integratsiya kompensatsion o'qitishda muhim resurs sifatida talqin qilinadi. Ta'rif sifatida fanlararo tayanch deganda bolaga abstrakt tushunchani ko'rgazmali va tajribaviy asosda tushuntiradigan soddalashtirilgan ilmiy modellar tushuniladi. Mexanizm shundan iboratki, tajriba va kuzatuvlar diqqatni jamlaydi, sabab-oqibat bog'lanishini ko'rsatadi va ishchi xotiradagi ma'lumotni mantiqiy "tugunlar"ga birlashtiradi, bu esa kompensatsiya uchun qulay struktura yaratadi. Masalan, suv va karbonat angidridning o'zaro ta'siri natijasida karbonat kislota hosil bo'lishi $H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3$ ko'rinishida ko'rsatilsa, bolalar pufakchalar kuzatuvlari orqali "o'zgarish" tushunchasini idrok etadi va qadam-baqadam ko'rsatma asosida tajribani takrorlaydi. Raqam sifatida shuni qayd etish mumkinki, mikrotajriba ssenariylari qo'llangan mashg'ulotlarda vazifani ketma-ket bajarish xatolari o'rtacha 10–12 foizga kamaydi, chunki qiziqish va vizual natija diqqatni ushlab turdi. Ilmiy izoh shundan iboratki, bunday ssenariylar maktabgacha yoshga moslab xavfsiz va soddalashtirilgan tarzda berilganda, ilmiy savodxonlikning ilk elementlari bilan birga kompensatsion rejalashtirish va monitoring ham shakllanadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Tadqiqot maktabgacha yoshdagi bolalarda kognitiv kompensatsiyalarni rivojlantirish innovatsion pedagogik texnologiyalarni maqsadli va mexanizmga mos integratsiya qilganda sezilarli darajada samarali bo'lishini ko'rsatdi. Ishchi xotira, diqqatni boshqarish va kognitiv moslashuvchanlik kompensatsiyalari tashqi tayanchlar, strategik qoidalar va metakognitiv monitoring zanjiri orqali bosqichma-bosqich ichkilashishi aniqlandi. O'yinlashtirish va multisensor o'qitishning kombinatsiyasi motivatsion mustahkamlash hamda ma'lumotni boy kodlashni ta'minlab, kompensatsion strategiyalarni tezroq avtomatlashtirishga yordam berdi.

Raqamli mikrosssenariylar rejalashtirish va qayta aloqani tezlashtirgan bo'lsa-da, individual sezgirlikni hisobga olgan holda stimullar gigiyenasi zarurligi belgilandi. Integral indeksdagi farq va domenlar kesimidagi o'sishlar aralashuvning amaliy ahamiyatini tasdiqlab, maktabgacha ta'limda individual ta'lim yo'nalishlarini aniqroq loyihalashga metodik asos yaratdi. Natijalar innovatsion texnologiyani vosita sifatida emas, kompensatsiya mexanizmlariga bog'langan didaktik dizayn sifatida qo'llash zarurligini umumlashtirdi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Vygotskiy L. S. Tafakkur va nutq. Moskva: Pedagogika, 1982. 287 b.
2. Выготский Л. С. Психология развития ребенка. Москва: Эксмо, 2004. 512 с.
3. Diamond A. Executive Functions. Annual Review of Psychology. Palo Alto: Annual Reviews, 2013. Vol. 64. P. 135–168.
4. Baddeley A. Working Memory, Thought, and Action. Oxford: Oxford University Press, 2007. 448 p.
5. Gazzaniga M. S., Ivry R. B., Mangun G. R. Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind. New York: W. W. Norton and Company, 2014. 736 p.
6. Polat E. S. Sovremennye pedagogicheskie i informatsionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya. Moskva: Akademiya, 2010. 368 s.
7. Abdullayeva N. Maktabgacha ta'lim metodikasi va innovatsion yondashuvlar. Toshkent: O'qituvchi, 2020. 240 b.