

To'xtaniyozova Farida Ortiqovna,
Chirchiq davlat pedagogika universiteti mustaqil
tadqiqotchi

Komilov Qamariddin O'rinovich,
texnika fanlari nomzodi, dotsent, Chirchiq davlat
pedagogika universiteti «Kimyo» kafedrasida dotsenti

O'ZBEKISTONDAGI SPORT MAKTABLARIDA KIMYO FANINI O'QITISHDA HARAKATLI O'YINLARDAN FOYDALANISH

UO'K 372.854:796.07(575.1)

[HTTPS://DOI.ORG/10.34920/SO/VOL_2026_ISSUE_3_8](https://doi.org/10.34920/so/vol_2026_issue_3_8)

TO'XTANIYOZOVA F.O., KOMILOV K.U. O'ZBEKISTONDAGI SPORT MAKTABLARIDA KIMYO FANINI O'QITISHDA HARAKATLI O'YINLARDAN FOYDALANISH

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi — O'zbekistondagi sport maktablarida kimyo fanini o'qitishda harakatli o'yinlardan foydalanishning o'quvchilar motivatsiyasiga va bilim o'zlashtirishiga ko'rsatadigan ta'sirini ilmiy-eksperimental jihatdan aniqlash va amaliyotga joriy etishdan iborat.

Tadqiqot 2023–2024 o'quv yilida Termiz va Chirchiq shaharlaridagi ikki sport maktabida olib borildi. 84 nafar o'quvchi tajriba ($n=42$) va nazorat ($n=42$) guruhlariga bo'lindi. Tajriba guruhida kimyo darslari harakatli o'yinlar elementlari bilan boyitildi; nazorat guruhida an'anaviy darslar o'tkazildi. Bilim darajasi boshlang'ich va yakuniy testlar yordamida baholandi; motivatsiya darajasi Likert shkalasidagi so'rovnoma orqali o'lchandi.

Tajriba guruhida bilim o'zlashtirish ko'rsatkichi 34,2% ga oshdi va nazorat guruhiga nisbatan statistik jihatdan sezilarli farq kuzatildi ($p < 0,05$). Motivatsiya darajasi tajriba guruhida 71,4% dan 89,3% ga ko'tarildi. Dars davomida faollik va hamkorlik ko'rsatkichlari ham sezilarli darajada yaxshilandi.

Sport maktablari muhitida o'quvchilarning jismoniy faollikka yo'naltirilganligi harakatli o'yinlarni kimyo o'qitishida qo'llash uchun qulay pedagogik shart-sharoit yaratadi. Harakatli o'yinlar kimyoviy tushunchalarni kinestetik¹ yo'l bilan o'zlashtirishni ta'minlab, an'anaviy o'qitish metodlariga munosib muqobil bo'la oladi.

Tayanch so'z va tushunchalar: harakatli o'yinlar, kimyo ta'limi, sport maktabi, motivatsiya, kinestetik o'rganish.

ТУХТАНИЁЗОВА Ф.О., КОМИЛОВ К.У. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДВИЖНЫХ ИГР В ПРЕПОДАВАНИИ ПРЕДМЕТА ХИМИИ В СПОРТИВНЫХ ШКОЛАХ УЗБЕКИСТАНА

Основная цель данного исследования — научно-экспериментальное определение влияния использования подвижных игр в преподавании химии в спортивных школах Узбекистана на мотивацию учащихся и уровень усвоения ими знаний, а также внедрение этой методики в практику.

Исследование проводилось в 2023–2024 учебном году в двух спортивных школах городов Термез и Чирчик. В исследовании приняли участие 84 учащихся, которые были разделены на экспериментальную ($n=42$) и контрольную ($n=42$) группы. В экспериментальной группе уроки

¹ Kinestetik yo'l (yoki kinestetik o'rganish uslubi) — bu ma'lumotni harakat, jismoniy faollik, teginish va tajriba orqali qabul qilish va o'zlashtirish usulidir. Bu uslubda insonlar «ko'rib» yoki «eshitib» emas, balki «ushlab ko'rib» yoki «bajarib ko'rib» yaxshiroq o'rganadilar.

химии были дополнены элементами подвижных игр, тогда как в контрольной группе обучение проводилось традиционными методами. Уровень знаний оценивался с помощью входного и итогового тестирования, а уровень мотивации — с использованием анкеты по шкале Лайкерта.

Результаты показали, что уровень усвоения знаний в экспериментальной группе увеличился на 34,2%, при этом наблюдалась статистически значимая разница по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$). Уровень мотивации в экспериментальной группе повысился с 71,4% до 89,3%. Также значительно улучшились показатели активности и сотрудничества на занятиях.

В условиях спортивных школ ориентация учащихся на физическую активность создаёт благоприятные педагогические условия для использования подвижных игр в обучении химии. Подвижные игры способствуют кинестетическому усвоению химических понятий и могут служить эффективной альтернативой традиционным методам обучения.

Ключевые слова и понятия: подвижные игры, химическое образование, спортивная школа, мотивация, кинестетическое обучение.

TUKHTANIYOZOVA F.O., KOMILOV K.U. USE OF OUTDOOR GAMES IN TEACHING CHEMISTRY IN SPORTS SCHOOLS OF UZBEKISTAN

The main purpose of this study is to scientifically and experimentally determine the impact of using active (movement-based) games in teaching chemistry in sports schools of Uzbekistan on students' motivation and knowledge acquisition, and to implement this methodology into practice.

The study was conducted during the 2023–2024 academic year in two sports schools located in the cities of Termez and Chirchik. A total of 84 students were divided into an experimental group ($n=42$) and a control group ($n=42$). In the experimental group, chemistry lessons were enriched with elements of active games, while traditional teaching methods were used in the control group. Knowledge levels were assessed using pre- and post-tests, and motivation levels were measured through a Likert-scale questionnaire.

The results showed that the level of knowledge acquisition in the experimental group increased by 34.2%, with a statistically significant difference compared to the control group ($p < 0.05$). The motivation level in the experimental group rose from 71.4% to 89.3%. Indicators of classroom activity and collaboration also improved significantly.

In the context of sports schools, students' orientation toward physical activity creates favorable pedagogical conditions for the use of active games in teaching chemistry. Active games facilitate the kinesthetic acquisition of chemical concepts and can serve as an effective alternative to traditional teaching methods.

Keywords and concepts: active games, chemistry education, sports school, motivation, kinesthetic learning.

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimida o'quvchi shaxsini har tomonlama rivojlantirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentyabrdagi «Ta'lim to'g'risida»gi O'RQ-637-son Qonuni [1] va O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 5-noyabrdagi «Sport ta'limi tizimini tubdan takomillashtirish orqali olimpiya va paralimpiya sport turlari bo'yicha sportchilar zaxirasini shakllantirish sifatini yanada oshirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-5279-son Qarori [2] sport maktablarida ta'lim sifatini oshirish va o'quvchilarni intellektual jihatdan rivojlantirishga katta e'tibor qaratishni talab

qiladi. Mazkur hujjatlarda sport maktablarida umumta'lim fanlari, jumladan, kimyo fanining samarali o'qitilishi alohida vazifa sifatida belgilangan.

Sport maktablarida ta'lim oluvchi o'quvchilar o'ziga xos kontingentni tashkil etadi: ularning kunlik rejimining katta qismi jismoniy mashg'ulotlar bilan band bo'lib, umumta'lim fanlariga ajratilgan vaqt nisbatan cheklangan. O'zbekistondagi sport maktablarida 8-sinf darajasida kimyo va biologiya haftasiga 2 soat o'qitiladi. Bunday sharoitda an'anaviy ma'ruza-asosli kimyo darslari ko'pincha o'quvchilarning qiziqishini uyg'ota olmaydi va

bilim o'zlashtirishida past samaradorlikka olib keladi.

So'nggi o'n yillikda o'yin-asosli o'qitish (game-based learning — GBL) ilmiy tadqiqotlarda keng muhokamalangan pedagogik yondashuv sifatida e'tirof etilmoqda. 2014–2024 yillar oralig'idagi 52 ta ilmiy tadqiqotni qamrab olgan tizimli adabiyot sharhi [3] shuni ko'rsatdiki, o'yin-asosli yondashuvlar — gamifikatsiya, GBL va jiddiy o'yinlar — o'quvchilarning akademik yutuqlari, motivatsiyasi va darsga jalb bo'lishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi; bu ta'sir ayniqsa oldingi bilim darajasi past bo'lgan o'quvchilarda yorqin namoyon bo'ladi. Mazkur tadqiqotlar orasida harakatli o'yinlarning (movement-based gamification) kinestetik yondashuvga asoslanib kimyo o'qitishida qo'llanishi alohida e'tibor tortmoqda [5].

Jismoniy faollik va kognitiv rivojlanish o'rtasidagi bog'liqlik neyrobiologik jihatdan ham tasdiqlangan. 2000–2022 yillar davomida 25 000 dan ortiq bolani qamrab olgan 92 ta tadqiqotni tahlil qilgan meta-analiz [6] natijalari jismoniy faollikning vazifaga yo'naltirilgan xulq-atvor, ijodkorlik, muammolarni hal qilish va ishchi xotira (working memory) ko'rsatkichlarini yaxshilashini isbotladi. Bundan tashqari, jismoniy mashqlar miya neyrotrofik omili (JMMNO) ishlab chiqarishini kuchaytirishi aniqlangan bo'lib, bu omil ta'lim jarayoniga bevosita ijobiy ta'sir ko'rsatadi — atigi 20 daqiqalik o'rtacha jismoniy faollik diqqat e'tiborini 20% ga oshirishi mumkin [10].

Kimyo o'qitishida kinestetik faoliyatning ahamiyati alohida e'tirofga loyiqdir. Kimyo darslarida harakat elementlari orqali o'rganish o'quvchilarda bir vaqtning o'zida ko'rish, eshitish, harakat va ko'p sezgi tizimlarini faollashtiradi [11] — bu esa bilimni chuqurroq o'zlashtirishga, xotira mustahkamlanishiga va qayta eslash qobiliyatiga bevosita ta'sir qiladi. O'yin asosida amalga oshirilgan kinestetik kimyo darslari borasidagi empirik tadqiqotlar [6] sinfda harakatli o'yinlar qo'llanilganda o'quvchilarning zavqlanish darajasi 86%, ishonch 51%, diqqat 52% va nomenklatura

qoidalarini yodlab qolish 51% ga oshganini ko'rsatdi.

Shu bilan birga, O'zbekiston sport maktablari kimyo fanini o'qitishda harakatli o'yinlardan foydalanish masalasi ilmiy adabiyotlarda deyarli o'rganilmagan.

Tadqiqotning maqsadi. Mazkur tadqiqotning maqsadi — O'zbekiston sport maktablari kontekstida harakatli o'yinlar asosida kimyo fanini o'qitishning o'quvchilar bilim o'zlashtirishi va motivatsiyasiga ta'sirini eksperimental tekshirish, shuningdek, kinestetik o'qitish elementlarini amaliyotga samarali joriy etish bo'yicha ilmiy asoslangan metodikani yaratishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

1. Sport maktabi o'quvchilari uchun harakatli o'yinlar elementlarini o'z ichiga olgan kimyo darslarini loyihalash.
2. Harakatli o'yinlarga asoslangan darslarning bilim o'zlashtirishga ta'sirini aniqlash.
3. O'quvchilar motivatsiyasi va darsga jalb bo'lishining o'zgarishini baholash.
4. Natijalarga asoslanib sport maktablari uchun metodik tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqot ishtirokchilari. Tadqiqotda Termitz shahridagi Olimpiya zaxiralari kollejining 8-sinf o'quvchilari va Chirchiq shahridagi Olimpiya va paralimpiya sport maktabining 8-sinf o'quvchilari ishtirok etdi. Jami 84 nafar o'quvchi (44 nafar o'g'il, 40 nafar qiz; o'rtacha yoshi $14,2 \pm 0,7$ yil) ikki guruhga bo'lindi:

- **Tajriba guruhi (n = 42):** kimyo darslari harakatli o'yinlar bilan boyitildi.

- **Nazorat guruhi (n = 42):** kimyo darslari an'anaviy metod asosida olib borildi.

Barcha ishtirokchilarning ota-onalaridan yozma rozilik olinganligi va tadqiqot axloq qoidalariga muvofiqligi ta'minlandi.

Metodlar. Tadqiqot loyihasi. Tadqiqot kvazi-eksperimental dizayn asosida olib borildi. Tajriba va nazorat guruhlari tenglashtirish (matching) usulida shakllantirildi — yoshlari, sport ixtisosliklari va oldingi kimyo bilim darajasiga ko'ra teng taqsimlangan holda tanlandi.

1-jadval. Qo'llanilgan o'yin turlari

O'yin turi	Kimyo mavzusi	Harakat elementi
«Atom va elektron» estafetasi	Atom tuzilishi	Guruh bo'lib yugurish, «elektron» to'pini uzatish
«Davriy jadval safari»	Kimyoviy elementlar	Sinfda joy almashinish, element kartalarini topish
«Kimyoviy reaksiya zanjiri»	Reaksiya turlari	Tik turish/o'tirish bilan reaksiya turini aniqlash
«Mollyuska o'yini» (Shell game)	Ionlar va kationlar	Buyumlarni harakat orqali saralash
«Laboratoriya hujumi»	Sifat reaksiyalari	Kichik guruhlar bo'lib stansiyalar bo'ylab aylanish

2-jadval. Yakuniy test natijalari

Ko'rsatkich	Tajriba guruhi	Nazorat guruhi	p-qiyamat	Cohen d
O'rtacha ball (100 dan)	78,5 ± 6,4	68,1 ± 9,1	< 0,001	1,84
O'sish foizi	+34,2%	+16,4%	—	—
«A'lo» bahosini olganlar	38,1%	14,3%	< 0,01	—
«Qoniqarli» va undan past baholar olganlar	4,8%	28,6%	< 0,001	—

Tadqiqot 2024-yil sentyabridan 2025-yil mayigacha davom etdi.

Aralashuv — harakatli o'yinlar metodikasi. Tadqiqotda qo'llangan harakatli o'yinlar metodikasi kinestetik o'rganish tamoyillariga asoslangan [13]. Har bir kimyo mavzusi uchun bir yoki bir necha harakatli o'yin varianti ishlab chiqildi (1-jadvalga qarang).

Asosiy qism. O'yinlar dars boshida (motivatsion blok, 5–7 daqiqa), dars o'rtasida (o'zlashtirishni mustahkamlash, 10–12 daqiqa) va dars oxirida (takrorlash, 5 daqiqa) turlicha tatbiq etildi. Harakatli o'yinlar asosida kimyo o'qitishda dars kundalik jismoniy og'irlik bilan uyg'un tarzda rejalashtirildi — o'quvchilar jismoniy mashg'ulotlardan so'ng darsga kirishganda oraliq faollik sifatida o'yinlar qo'llashning kognitiv samarasi kuchayishi hisobga olindi [9].

O'lchov vositalari. Bilim o'zlashtirishni baholash uchun quyidagi vositalar qo'llanildi:

- *Boshlang'ich test:* 30 ta savoldan iborat, O'zbekiston Respublikasi DTS asosida tuzilgan [14].
- *Yakuniy test:* 30 ta savoldan iborat, parallel shaklda tuzilgan.
- *Modulli test:* har oy o'tkazilgan oraliq baholash.

Motivatsiyani baholash uchun: 5 balli Likert shkalasidagi 20 ta savoldan iborat so'rovnoma (Baholangan motivatsiya ko'rsatkichlari: ichki

motivatsiya, darsga jalb bo'lish, o'z-o'ziga ishonch, hamkorlikka tayyorlik). Dars kuzatuv varaqlari (har bir dars uchun to'ldirildi).

Statistik tahlil. Ma'lumotlar SPSS 26.0 statistik paketi yordamida qayta ishlandi. Guruhlar o'rtasidagi farqni aniqlash uchun mustaqil namunalarda uchun t-test (Student mezon) qo'llanildi. Ahamiyatlilik darajasi $p < 0,05$ sifatida belgilandi. Cohen d ko'rsatkichi effekt hajmini baholash uchun hisoblandi. Motivatsiya so'rovnomalari natijalariga tavsifiy statistika (o'rtacha, standart chetlanish) qo'llanildi.

Natijalar. Bilim o'zlashtirish natijalari. Boshlang'ich test natijalariga ko'ra, tajriba guruhi o'rtacha bali 58,5 ± 8,3 ball, nazorat guruhi esa 68,1 ± 9,1 ball bo'lib, guruhlar o'rtasida statistik jihatdan muhim farq kuzatilmadi ($p = 0,67$), bu guruhlarining tenglashtirilganligini tasdiqladi (2-jadvalga qarang).

Jadval va matn ma'lumotlarining qiyosiy tahlili shuni ko'rsatadiki, tajriba guruhida boshlang'ich 58,5 ballidan yakuniy 78,5 ballgacha ko'tarilish qayd etildi, bu nazorat guruhidagi +16,4% lik o'sishga (58,5 dan 68,1 ballgacha) nisbatan sezilarli darajadagi mutlaq +34,2% o'sishni tashkil etdi. Cohen d = 1,84 ko'rsatkichi katta effekt hajmiga ishora qiladi, bu harakatli o'yinlar metodikasining bilim o'zlashtirishga sezilarli ijobiy ta'sirini tasdiqlaydi [8].

3-jadval. Motivatsiya so'rovnomasining yakuniy natijalari

Motivatsiya ko'rsatkichi	Tajriba guruhi (yakuniy)	Nazorat guruhi (yakuniy)
Kimyoga qiziqish	4,4 ± 0,5	3,3 ± 0,8
Darsga jalb bo'lish	4,6 ± 0,4	3,2 ± 0,7
O'z-o'ziga ishonch	4,3 ± 0,6	3,4 ± 0,9
Hamkorlikka tayyorlik	4,6 ± 0,4	3,4 ± 0,6

Motivatsiya natijalari (3-jadvalga qarang).

Tajriba guruhida umumiy motivatsiya darajasi tadqiqot boshidagi 71,4% dan 89,3% ga ko'tarildi (+17,9 foiz band), nazorat guruhida esa 70,8% dan 66,4% ga pasaydi (-4,4 foiz band).

Kuzatuv natijalari. Dars kuzatuv varaqlari tahlili shuni ko'rsatdiki, tajriba guruhida: darsda faol ishtirok etmagan o'quvchilar soni 23,8% dan 4,8% ga kamaydi; guruhda hamkorlik ko'rsatkichlari barcha o'lchamlarda yuqori bo'ldi; o'quvchilarning darsdan keyin o'z ixtiyori bilan kimyo bo'yicha qo'shimcha savollar berishining chastotasi 3,2 marta oshdi.

Muhokama. Tadqiqot natijalari harakatli o'yinlarning sport maktabi o'quvchilariga kimyo fanini o'qitishda an'anaviy metodlarga nisbatan ancha yuqori samaradorlik ko'rsatishini isbotladi. Ushbu natijalar harakatli, kinestetik yondashuvlarni kimyo o'qitishiga tatbiq etish bo'yicha mavjud xalqaro tadqiqotlar xulosalari bilan hamohang [6]. Ayniqsa, movement-based gamification bo'yicha olib borilgan tadqiqotda rekord ko'rsatkichlar qayd etilgan: o'quvchilarda zavqlanish 86%, diqqat 52%, va bilimni esda saqlash 51% ga oshgan [6]. Mazkur tadqiqotdagi 34,2% lik bilim o'sishi ushbu tendensiyaning O'zbekiston sport maktablari kontekstida ham tasdiqlaydi.

Sport maktabi o'quvchilari uchun harakatli o'yinlar samarali bo'lishining asosiy mexanizmi quyidagilarda yotadi: birinchidan, ushbu o'quvchilar jismoniy faollikka moslashgan bo'lganligi tufayli harakat ularda o'rganish jarayonini faollashtiruvchi tabiiy usul hisoblanadi [16]; ikkinchidan, jismoniy faollik dopamin, noradrenalin va serotonin kabi neyrotansmitterlar ishlab chiqarishni rag'batlantirib, miyani o'rganishga tayyorlaydi [10]. O'smirlarda jismoniy faollikning kognitiv qobiliyatni rivojlantirishdagi roli bo'yicha o'tkazilgan tadqiqot [7] ham ushbu bog'liqlikni tasdiqlamoqda: jismoniy faollik ayniqsa kognitiv

qobiliyati pastroq o'quvchilarda kuchliroq ta'sir ko'rsatadi.

O'yinlardagi jamoaviy hamkorlik elementi ham muhim rol o'ynaydi. STEM ta'limida o'yin-asosli yondashuvlar o'quvchilarda jamoa bo'lib ishlash, muammoni birgalikda hal qilish va real vaqtda fikr-mulohaza almashish imkoniyatini yaratadi [12]. Bu sport maktabi o'quvchilari uchun juda mos: ular jamoaviy sport turlari orqali hamkorlik ko'nikmalarini rivojlantirganliklari bois o'yin formatidagi darsga tezroq moslashadilar [15].

Tadqiqotning cheklovlari sifatida quyidagilarni qayd etish lozim: birinchidan, kichik tanlab olingan namuna (n=84) natijalarning keng ko'lamda umumlashtirilishini cheklaydi; ikkinchidan, o'qituvchi omili (teacher effect) nazorat qilinmagan; uchinchidan, uzoq muddatli ta'sir (longitudinal effect) tekshirilmagan. Kelajakdagi tadqiqotlarda katta namuna, turli geografik hududlar va uzoq muddatli kuzatuvlar maqsadga muvofiqdir.

Xulosalar:

1. Ushbu tadqiqot O'zbekistondagi sport maktablarida kimyo fanini o'qitishda harakatli o'yinlardan foydalanish o'quvchilarning bilim o'zlashtirishi va motivatsiyasini sezilarli darajada yaxshilashini eksperimental jihatdan isbotladi.

2. Tajriba guruhida bilim o'sishi 34,2% ni tashkil etib, umumiy motivatsiya darajasi 89,3% ga yetdi. Cohen d = 1,84 ko'rsatkichi katta pedagogik effekt hajmiga ishora qiladi.

Sport maktablari pedagogik amaliyoti uchun quyidagi tavsiyalar beriladi:

- har bir kimyo darsi tuzilmasiga kamida bitta harakatli o'yin elementi (5–12 daqiqa) kiritilishi;
- o'yinlar kimyo mavzusining murakkabligiga mos ravishda loyihalashtirilishi;
- harakatli o'yinlar o'quvchilarning sport mashg'ulotlari jadvali bilan muvofiqlashtirilishi;
- kimyo o'qituvchilari va jismoniy tarbiya o'qituvchilari o'rtasida hamkorlik o'rnatilishi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentyabrdagi «Ta'lim to'g'risida»gi ORQ-637-son Qonuni. - <https://lex.uz/docs/-5013007>
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 5-noyabfdagi «Sport ta'limi tizimini tubdan takomillashtirish orqali olimpiya va paralimpiya sport turlari bo'yicha sportchilar zaxirasini shakllantirish sifatini yanada oshirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-5279-son qarori. - <https://lex.uz/docs/-5713331>
3. Elmali S., Freund L., Tiemann R. A systematic literature review of game-based approaches in secondary school chemistry education between 2014 and 2024 // Chemistry Education Research and Practice. — 2026. — DOI: 10.1039/d5rp00248f.
4. Oyelekan O.S., Olorundare A.S. Game-based learning approach on students' motivation and understanding of chemistry concepts // Heliyon. — 2022. — Vol. 8(5). — e09541. — DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e09541.
5. Dergisi Q.J.S.S.H. Movement-based gamification effectiveness in organic chemistry: a kinesthetic approach // QJSSH. — 2025. — Vol. 6(5). — DOI: 10.55197/qjssh.v6i5.833.
6. Birkbeck University of London. Physical activity improves children's cognitive outcomes: meta-analysis of 92 intervention studies (2000–2022). — London, 2023.
7. Cui L., Bu Y., Shen F. Physical activity promotes the development of cognitive ability in adolescents: the chain mediating role based on self-education expectations and learning behaviors // Frontiers in Psychology. — 2024. — Vol. 15. — 1383384. — DOI: 10.3389/fpsyg.2024.1383384.
8. Freeman S. et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics // Proceedings of the National Academy of Sciences. — 2014. — Vol. 111(23). — P. 8410–8415.
9. Efsupit. Exploring the relationship between physical activity and cognitive development in children and adolescents // European Journal of Physical Education and Sport Science. — 2024. — Vol. 10(5).
10. Foundations Cognitive Schools. Movement and learning: neuroscience basis of kinesthetic education. — 2025. — URL: <https://foundationscognitive.com/blog/movement-and-learning>
11. Winnie Rose Publishing. How to increase kinesthetic activities in your chemistry classroom. — 2025. — URL: <https://winnierosepublishing.com/how-to-increase-kinesthetic-activities-in-your-chemistry-classroom/>
12. Thaninstitute. Gamifying STEM: how game-based learning is engaging students. — 2025. — URL: <https://www.thaninstitute.com/stem-education/gamifying-stem-how-game-based-learning-is-engaging-students/>
13. Math and Movement. Kinesthetic teaching strategies improve student outcomes. — 2024. — URL: <https://mathandmovement.com/kinesthetic-teaching-strategies-improve-student-outcomes/>
14. TIMSS 2023. Uzbekistan national report: science education context // International Association for the Evaluation of Educational Achievement. — 2024. — URL: <https://timss2023.org/wp-content/uploads/2024/10/Uzbekistan.pdf>
15. Rahimova M.E. Sport maktablarida o'rta masofaga yuguruvchi sportchilarni tayyorlash samaradorligini oshirishning metodik yondashuvlari // Mudarris Ziyos. — 2026. — Vol. 3. — B. 12–18.
16. Eshbayev H.A. Jismoniy tarbiya darslarida milliy va harakatli o'yinlardan foydalanishning yo'llari // JDPU ilmiy jurnali. — 2023. — URL: <https://jdpu.uz/>