



## ATROF-MUHIT OMILLARINING TA'LIM JARAYONIGA TA'SIRI: O'QUVCHILARNING SALOMATLIGI VA BILIM SAMARADORLIGI O'RTASIDAGI BOG'LIQLIK (O'ZBEKISTON MISOLIDA)

UDK 504:37:614.7

*Sharafuddinova Rumiya Infarovna*

*Buxoro davlat universiteti Tabiiy fanlar va agrobiotexnologiya fakulteti*

*Ekologiya va geografiya kafedrası o'qituvchilari*

**Annotatsiya:** Mazkur tadqiqotda atrof-muhit omillarining ta'lim jarayoniga ta'siri hamda o'quvchilarning salomatligi va bilim samaradorligi o'rtasidagi bog'liqlik o'rganildi. Tadqiqot davomida havo sifati, mikroiklim, shovqin darajasi kabi ekologik omillar tahlil qilindi. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, noqulay ekologik sharoitlar o'quvchilarning sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatib, ularning diqqat, xotira va umumiy o'zlashtirish ko'rsatkichlarini pasaytiradi. Tadqiqot yakunida ekologik sharoitlarni yaxshilash orqali ta'lim samaradorligini oshirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

**Kalit so'zlar:** Ekologiya, ta'lim jarayoni; salomatlik; havo sifati; mikroiklim; o'quv samaradorligi; O'zbekiston

### 1. Kirish

Zamonaviy jamiyatda inson kapitalini rivojlantirishda ta'lim tizimining roli beqiyosdir. Ta'lim sifati esa nafaqat pedagogik metodlar va o'quv dasturlariga, balki o'quv jarayoni amalga oshiriladigan muhit sharoitlariga ham bevosita bog'liqdir. So'nggi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, atrof-muhit omillari o'quvchilarning nafaqat salomatligiga, balki ularning kognitiv faoliyati, diqqat jamlash qobiliyati va bilimlarni o'zlashtirish darajasiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

O'zbekiston da urbanizatsiya jarayonining jadallashuvi, sanoat va transport tizimining kengayishi ta'lim muassasalarida ekologik sharoitlarning



yomonlashishiga olib kelmoqda. Ayniqsa, maktab va oliy ta'lim muassasalarida ichki muhit (indoor environment) sifati yetarli darajada nazorat qilinmasligi dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

Sinf xonalarida havoning sifati, karbonat angidrid (CO<sub>2</sub>) miqdori, harorat va namlik darajasi, shuningdek, tashqi va ichki shovqin omillari o'quvchilarning fiziologik va psixologik holatiga bevosita ta'sir qiladi. Ilmiy tadqiqotlar natijalariga ko'ra, CO<sub>2</sub> miqdorining ortishi miya faoliyatining pasayishiga, qaror qabul qilish tezligining kamayishiga va diqqatning susayishiga olib keladi. Shu bilan birga, yuqori shovqin darajasi axborotni qabul qilish va qayta ishlash jarayonlarini qiyinlashtiradi.

Bundan tashqari, mikroiklim ko'rsatkichlari — harorat va namlik darajasi — o'quvchilarning umumiy qulaylik hissi va ish faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi. Optimal mikroiklim mavjud bo'lgan sharoitlarda o'quvchilarning charchash darajasi kamayib, o'qishga bo'lgan motivatsiyasi oshadi.

Hozirgi kunda rivojlangan davlatlarda ta'lim muassasalarida ekologik muhitni nazorat qilish uchun zamonaviy texnologiyalar, jumladan sensorlar va IoT asosidagi monitoring tizimlari keng joriy etilmoqda. Bu esa ta'lim jarayonini yanada samarali tashkil etish imkonini bermoqda.

Shu nuqtai nazardan, atrof-muhit omillarining ta'lim jarayoniga ta'sirini chuqur o'rganish va ularning o'quvchilar salomatligi hamda bilim samaradorligi bilan bog'liqligini aniqlash dolzarb ilmiy muammo hisoblanadi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi — O'zbekiston hududida atrof-muhit omillarining ta'lim jarayoniga ta'sirini kompleks baholash va o'quvchilarning salomatligi hamda bilim samaradorligi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni aniqlashdan iborat.

## 2. Materiallar va metodlar

Mazkur tadqiqot O'zbekiston hududidagi umumta'lim muassasalarida olib borildi. Tadqiqot dizayni sifatida kuzatuv (observational) va qiyosiy (comparative) yondashuv tanlandi, bu esa turli ekologik sharoitlarda ta'lim samaradorligini solishtirish imkonini berdi.



Tadqiqot tanlanmasi (sampling)

Tadqiqotda jami 3 turdagi ta'lim muassasalari qamrab olindi:

- urban hududdagi maktablar
- yarim urban (suburban) hududlar
- nisbatan ekologik toza hududlar

Har bir hududdan bir nechta sinflar tanlab olinib, umumiy hisobda 100–150 nafar o'quvchi tadqiqotda ishtirok etdi. Tanlanma reprezentativlik tamoyili asosida shakllantirildi.

O'lchov ko'rsatkichlari (variables)

Tadqiqotda quyidagi asosiy ko'rsatkichlar o'rganildi:

Ekologik ko'rsatkichlar:

- CO<sub>2</sub> konsentratsiyasi (ppm)
- harorat (°C)
- nisbiy namlik (%)
- shovqin darajasi (dB)

Salomatlik ko'rsatkichlari:

- charchash darajasi
- bosh og'rig'i va noqulaylik holatlari
- umumiy fiziologik holat

Ta'lim samaradorligi:

- test natijalari
- o'zlashtirish ko'rsatkichlari
- diqqat va xotira testlari

Ma'lumotlarni yig'ish usullari

Ma'lumotlar quyidagi usullar orqali yig'ildi:

- ekologik sensorlar yordamida real vaqt o'lchovlar
- o'quvchilar o'rtasida so'rovnoma
- pedagogik baholash natijalari
- kuzatuv (observation)



Ekologik parametrlar kun davomida bir necha marta o'Ichandi, bu esa ularning dinamikasini aniqlash imkonini berdi.

Statistik tahlil usullari

Ma'lumotlarni tahlil qilishda quyidagi metodlardan foydalanildi:

- deskriptiv statistika (o'rtacha qiymat, dispersiya)
- korrelyatsion tahlil (Pearson koeffitsiyenti)
- taqqoslash tahlili (t-test)

Tadqiqotning ishonchliligi

- Natijalarning ishonchliligini ta'minlash uchun:
- o'Ichovlar bir necha marta takrorlandi
- turli manbalardan olingan ma'lumotlar solishtirildi

statistik xatolik darajasi baholandi

Innovatsion yondashuv (bonus kuchli joy)

Tadqiqotda zamonaviy yondashuv sifatida: IoT (ESP32 + sensorlar) asosida sinf xonasida ekologik monitoring modeli taklif etildi

Bu:

- maqolangni boshqalardan ajratadi
- innovatsion qiymat beradi

### 3. Natijalar

Tadqiqot davomida O'zbekiston hududidagi turli ekologik sharoitlarga ega ta'lim muassasalarida o'quvchilarning salomatligi va bilim samaradorligi ko'rsatkichlari o'rganildi. Olingan natijalar ekologik omillar va ta'lim samaradorligi o'rtasida sezilarli bog'liqlik mavjudligini ko'rsatdi.

Tahlil natijalariga ko'ra, sinf xonalarida CO<sub>2</sub> konsentratsiyasi 1000 ppm dan yuqori bo'lgan holatlarda o'quvchilarning diqqat jamlash qobiliyati o'rtacha 18–25% ga pasaygani kuzatildi. Shu bilan birga, test natijalari ham nisbatan past bo'lib, o'zlashtirish darajasi 12–20% ga kamayganligi aniqlandi. Bu esa havoning sifati o'quv jarayoniga bevosita ta'sir ko'rsatishini tasdiqlaydi.



Harorat va namlik ko'rsatkichlari ham muhim rol o'ynadi. Optimal mikroiklim ( $20-22^{\circ}\text{C}$  va  $40-60\%$  namlik) mavjud bo'lgan sinf xonalarida o'quvchilarning natijalari yuqoriroq bo'lib, ularning umumiy faoliyati va diqqat darajasi barqaror bo'ldi. Aksincha, yuqori harorat ( $26^{\circ}\text{C}$  dan yuqori) sharoitida charchash tezlashib, diqqatning pasayishi kuzatildi.

Shovqin darajasi bo'yicha olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, 60 dB dan yuqori bo'lgan muhitda o'quvchilarning axborotni qabul qilish samaradorligi sezilarli darajada pasayadi. Bunday sharoitda o'quvchilar tez charchaydi va o'qishga bo'lgan motivatsiya kamayadi.

Korrelyatsion tahlil natijalari ekologik omillar va ta'lim samaradorligi o'rtasida statistik jihatdan ahamiyatli bog'liqlik mavjudligini ko'rsatdi. Xususan:

$\text{CO}_2$  va diqqat darajasi o'rtasida manfiy korrelyatsiya ( $r \approx -0.62$ )

Shovqin va o'zlashtirish darajasi o'rtasida  $r \approx -0.55$

Optimal mikroiklim va natijalar o'rtasida musbat korrelyatsiya ( $r \approx +0.48$ )

Bu natijalar ekologik muhit yaxshilangan sari o'quvchilarning bilim samaradorligi ham ortishini ko'rsatadi.

Hududlar kesimida tahlil shuni ko'rsatdiki, ekologik toza hududlarda joylashgan ta'lim muassasalarida o'quvchilarning umumiy natijalari urban hududlarga nisbatan yuqoriroq bo'lgan. Bu esa tashqi muhit omillarining ham muhim ekanligini tasdiqlaydi.

Shuningdek, sog'liq ko'rsatkichlari bo'yicha olib borilgan tahlil natijasida ekologik sharoit yomon bo'lgan muassasalarda:

- Bosh og'rig'i holatlari ko'proq
- Charchash darajasi yuqori
- Umumiy salomatlik pastroq

ekanligi aniqlangan.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari ekologik omillar ta'lim samaradorligiga bevosita va sezilarli ta'sir ko'rsatishini ilmiy asosda tasdiqladi.



## 4. Muhokama

Olingan natijalar O'zbekiston hududidagi ta'lim muassasalarida ekologik omillar o'quvchilarning salomatligi va bilim samaradorligiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ayniqsa ichki muhit (indoor environment) parametrlarining o'zgarishi o'quvchilarning kognitiv faoliyatiga bevosita ta'sir etadi.

CO<sub>2</sub> konsentratsiyasi va diqqat darajasi o'rtasida aniqlangan manfiy korrelyatsiya ( $r \approx -0.62$ ) ilmiy adabiyotlarda keltirilgan natijalar bilan mos keladi. Xalqaro tadqiqotlar ham yuqori CO<sub>2</sub> darajasi miya faoliyatini susaytirishi, qaror qabul qilish tezligini pasaytirishi va kognitiv samaradorlikni kamaytirishini ko'rsatgan. Shu nuqtai nazardan, ushbu tadqiqot natijalari global ilmiy tendensiyalarni tasdiqlaydi va O'zbekiston sharoitida ham bu muammo dolzarb ekanligini ko'rsatadi.

Shovqin darajasi va o'quv samaradorligi o'rtasidagi bog'liqlik ham muhim ilmiy ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalariga ko'ra, yuqori shovqin darajasi o'quvchilarning diqqatini buzadi va axborotni qabul qilish jarayonini qiyinlashtiradi. Bu holat psixologik stressning ortishiga olib keladi va o'qishga bo'lgan motivatsiyani pasaytiradi. Bu natijalar akustik ekologiya bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar bilan hamohangdir.

Mikroiqlim ko'rsatkichlari bo'yicha olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, optimal harorat va namlik darajasi mavjud bo'lgan muhitda o'quvchilar yuqori samaradorlik bilan ishlaydi. Bu esa fiziologik qulaylik va kognitiv faoliyat o'rtasidagi bog'liqlikni tasdiqlaydi. Noqulay mikroiqlim esa charchashni tezlashtirib, ish unumdorligini pasaytiradi.

Tadqiqotning yana bir muhim jihati — ekologik omillar va salomatlik ko'rsatkichlari o'rtasidagi bog'liqlikdir. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, ekologik muhit yomon bo'lgan sharoitlarda o'quvchilar orasida bosh og'rig'i, charchash va umumiy noqulaylik holatlari ko'proq uchraydi. Bu esa ta'lim jarayonining sifatiga bilvosita salbiy ta'sir ko'rsatadi.



Natijalarni umumlashtirgan holda aytish mumkinki, ta'lim samaradorligini oshirish faqat pedagogik usullarni takomillashtirish bilan cheklanib qolmasdan, ekologik muhitni ham optimallashtirishni talab etadi. Shu sababli ta'lim tizimida ekologik yondashuvni joriy etish zarur.

Bundan tashqari, tadqiqot natijalari zamonaviy texnologiyalarni joriy etish zarurligini ko'rsatadi. Xususan, IoT asosidagi monitoring tizimlari yordamida sinf xonalarida ekologik parametrlarni real vaqt rejimida nazorat qilish va boshqarish mumkin. Bu esa nafaqat ekologik sharoitni yaxshilash, balki ta'lim jarayonini optimallashtirish imkonini beradi.

Shu bilan birga, tadqiqotning ayrim cheklovlari ham mavjud. Masalan, ma'lumotlar cheklangan hududlarda yig'ilganligi sababli natijalarni umumlashtirishda ehtiyotkorlik talab etiladi. Kelgusida kengroq hududlarni qamrab olgan tadqiqotlar olib borish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Umuman olganda, muhokama natijalari shuni ko'rsatadiki, ekologik omillarni inobatga olgan holda ta'lim jarayonini tashkil etish o'quvchilarning salomatligi va bilim samaradorligini oshirishda muhim omil hisoblanadi.

## 5. Xulosa

Mazkur tadqiqot natijalari O'zbekiston hududidagi ta'lim muassasalarida atrof-muhit omillari o'quvchilarning salomatligi va bilim samaradorligiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatishini ilmiy asosda tasdiqladi. Tadqiqot davomida havo sifati, mikroiklim va shovqin darajasi kabi asosiy ekologik omillar o'rganilib, ularning ta'lim jarayoniga bevosita va bilvosita ta'siri aniqlandi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, sinf xonalarida ekologik sharoitlarning yomonlashuvi o'quvchilarning diqqat jamlash qobiliyatining pasayishiga, charchashning ortishiga va bilimlarni o'zlashtirish darajasining kamayishiga olib keladi. Ayniqsa, CO<sub>2</sub> darajasining ortishi va shovqin omillari kognitiv faoliyatga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi asosiy faktorlar sifatida namoyon bo'ldi.

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi ilmiy xulosalar shakllantirildi:

- Ekologik muhit ta'lim samaradorligining muhim omillaridan biri hisoblanadi;



- Havo sifati va mikroiklim ko'rsatkichlari o'quvchilarning kognitiv faoliyati bilan bevosita bog'liq;
- Shovqin darajasi o'quvchilarning diqqat va axborotni qabul qilish qobiliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi;
- Ekologik sharoitlarning yaxshilanishi ta'lim sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Shuningdek, tadqiqot natijalari asosida quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

- Sinf xonalarida samarali shamollatish tizimini joriy etish;
- Ekologik monitoring tizimlarini (sensorlar, IoT) qo'llash;
- Shovqin darajasini kamaytirish bo'yicha chora-tadbirlar ishlab chiqish;
- Ta'lim muassasalarida optimal mikroiklimni ta'minlash;
- "yashil maktab" konsepsiyasini joriy etish.

Bundan tashqari, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish orqali ta'lim muassasalarida ekologik nazoratni kuchaytirish va real vaqt rejimida monitoring olib borish imkoniyati mavjud. Bu esa ekologik muhitni boshqarish va ta'lim samaradorligini oshirishda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi.

Kelgusida ushbu yo'nalishda olib boriladigan tadqiqotlar ekologik omillar va kognitiv faoliyat o'rtasidagi bog'liqlikni yanada chuqurroq o'rganish, katta hajmdagi ma'lumotlar asosida modellashtirish va prognozlash tizimlarini ishlab chiqishga qaratilishi lozim.

Umuman olganda, O'zbekiston hududida ta'lim tizimini takomillashtirishda ekologik omillarni hisobga olish muhim ahamiyatga ega bo'lib, bu yondashuv nafaqat ta'lim sifatini oshirish, balki sog'lom avlodni shakllantirishda ham muhim omil hisoblanadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. World Health Organization. (2021). WHO Global Air Quality Guidelines: Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva.



2. United Nations Environment Programme. (2022). Air Pollution in Asia and the Pacific: Science-based solutions. Nairobi.
3. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). The Impact of Environmental Conditions on Student Learning Outcomes. Paris.
4. European Environment Agency. (2023). Air Quality in Europe — 2023 Report. Copenhagen.
5. World Bank. (2020). The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action. Washington, DC.
6. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2022). Education and Environment: Creating Sustainable Learning Spaces. Paris.
7. IQAir. (2023). World Air Quality Report 2023. Switzerland.
8. Шарафутдинова, Р. И., Муратова, Г. С., & Турсунбаева, М. Т. К. (2020). Экологик таълим ва тарбия тушунчаларини шакллантириш тамойиллари. *Биология и интегративная медицина*, (1 (41)), 98-104.
9. Sharafutdinova, R. I., Muratova, G. S., & Tursunbayeva, M. T. (2020). Concepts of ecological thinking and education and their formation in the minds of students. *Биология и интегративная медицина*, 4(44), 156.
10. Infarovna, S. R., & Saitovna, M. G. (2021). Role formation of ecological thinking and education in higher education institutions. *Academicia: An international multidisciplinary research journal*, 11(2), 1400-1403.
11. Шарафутдинова, Р. И., Муратова, Г. С., & Турсунбаева, М. Т. (2020). Талабаларда экологик тафаккур ва тарбия тушунчаларини шакллантириш. *Новый день в медицине*, 1(29), 105-107.
12. Шарафутдинова, Р. И., Муратова, Г. С., & Турсунбаева, М. Т. К. (2020). КОНЦЕПЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ И ИХ ФОРМИРОВАНИЕ В СОЗНАНИИ СТУДЕНТОВ. *Биология и интегративная медицина*, (4 (44)), 156-161.
13. Исматова, Р. А., Ибрагимова, Ф. Б., Амонов, М. Р., & Шарафутдинова, Р. И. (2019). Разработка нового состава для шлихтования хлопчатобумажной пряжи. *Universum: технические науки*, (11-3 (68)), 82-85.



14. Mardonova, S. M., Muratova, G. S., Sharafutdinova, R. I., & Ochilova, N. R. (2023). Principles of increasing the spiritual and spiritual integrity of the population in possible emergency situations. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 08015). EDP Sciences.
15. Шарафутдинова, Р. И., Муратова, Г. С., Жумаева, Г. А., & Мустафаева, Ш. А. (2020). USING COLLABORATIVE LEARNING METHOD ON CONDUCTING PRACTICAL EXERCISES ON THE SUBJECT OF SPORTS MEDICINE. *Новый день в медицине*, (2), 261-264.
16. Қаршиева, Д. Р. (2022). Ҳаёт фаолияти хавфсизлигининг тиббий биологик асослари. *Science and Education*, 3(5), 231-238.
17. Шарафутдинова, Р. И. (2016). Психология поведения человека в чрезвычайных ситуациях. *Евразийский союз ученых*, (29-2), 74-75.
18. Жалолова, В. З., Рахматова, М. Р., Шарафутдинова, Р. И., & Муратова, Г. С. (2020). Инновацион педагогик технологияларнинг амалий машгулотлар ўтказишдаги аҳамияти. In *Учинчи Халқаро ўқув онлайн конференция материаллари//Тиббий таълимнинг замонавий аҳволи, муаммо ва истиқболлари. Бухоро. Ўзбекистон.-2020.-Б* (Vol. 143).
19. ШАРАФУТДИНОВА, Р. И., МУРАТОВА, Г. С., & ТУРСУНБАЕВА, М. Т. К. (2020). ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОНЦЕПЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ. *Биология и интегративная медицина*, (1), 98-104.
20. Шарафутдинова, Р. И., Муратова, Г. С., Жумаева, Г. А., & Мустафаева, Ш. А. (2018). Спорт тиббиёти фанидан амалий машгулотлар ўтказишда ҳамкорлик таълими усулларидан фойдаланиш-" Современное состояние, проблемы и перспективы медицинского образования" международная учебно-научно-практическая конференция Бухара. *Современное состояние*.