

SUV O‘TLARINI O‘QITISH METODIKASI

Jumayeva Gulhayo Avaz qizi

O‘qituvchi.

Gulhayojumayeva@gmail.com<https://doi.org/10.5281/zenodo.22284369>

Annotatsiya. Ushbu maqolada “Suv o‘tlari (algae), ularning klassifikatsiyasi va qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati” mavzusini oliy ta‘lim muassasalarida o‘qitishda innovatsion pedagogik texnologiyalardan foydalanishning ilmiy-metodik asoslari tahlil qilingan. Suv o‘tlari biologik xilma-xillikning muhim tarkibiy qismi bo‘lib, ularning sistematik o‘rni, morfologik va fiziologik xususiyatlari, ekologik funksiyalari hamda qishloq xo‘jaligidagi amaliy ahamiyatini kompleks o‘rganish talabalar tomonidan biologik jarayonlarni tizimli idrok etish imkonini beradi.

Tadqiqotda muammoli ta‘lim, “Flipped classroom”, “Case-study”, konseptual xarita, raqamli mikroskopiya, virtual laboratoriya, interaktiv testlar va loyiha asosida o‘qitish texnologiyalarining didaktik imkoniyatlari asoslab berilgan. Innovatsion yondashuvlar suv o‘tlarining klassifikatsiyasini mexanik yodlashdan ko‘ra, ularning pigment tarkibi, hujayra tuzilishi, oziqlanish tipi, ko‘payishi va ekologik moslanishlari o‘rtasidagi sabab-oqibat bog‘liqliklarini aniqlashga xizmat qiladi. Shuningdek, suv o‘tlarining biologik o‘g‘itlar, tuproq unumdorligini oshirish, chorvachilik va akvakulturada yem-xashak manbai, biofaol moddalar hamda ekologik monitoringdagi istiqbollari yoritilgan.

Kalit so‘zlar: suv o‘tlari, algologiya, klassifikatsiya, innovatsion ta‘lim, pedagogik texnologiya, raqamli ta‘lim, muammoli ta‘lim, qishloq xo‘jaligi, biologik o‘g‘it, loyiha ta‘limi.

Suv o‘tlari yoki algalar suv ekotizimlarining asosiy produtsentlari hisoblanib, global uglerod aylanishi, kislorod ishlab chiqarilishi, oziq zanjirlarining shakllanishi va suv havzalaridagi biogeokimyoviy jarayonlarda muhim ekologik funktsiyani bajaradi. Ularning xilma-xilligi morfologik tuzilishi, hujayraviy tashkiloti, fotosintetik pigmentlari, oziqlanish mexanizmlari va ko‘payish xususiyatlari bilan tavsiflanadi. Zamonaviy filogenetik tadqiqotlar esa an‘anaviy “suv o‘tlari” tushunchasi yagona evolyutsion guruh emasligini, balki turli taksonomik liniyalarni qamrab oluvchi funksional-ekologik tushuncha ekanligini ko‘rsatmoqda.

Suv o‘tlarini o‘rganish biologiya ta‘limida alohida metodik ahamiyatga ega. Chunki mazkur mavzu orqali talabalar fotosintez, pigmentlar, hujayra tuzilishi, ekologik moslanish, ko‘payish, evolyutsiya, biogeokimyoviy aylanishlar va biologik resurslardan foydalanish kabi bir-biri bilan uzviy bog‘langan tushunchalarni integratsiyalashgan holda o‘zlashtirishi mumkin. Biroq an‘anaviy ma‘ruza va reproduktiv yondashuvda suv o‘tlarining ko‘plab guruhlari, ularning belgilari va klassifikatsiyasi ko‘pincha faqat terminlarni yodlash darajasida o‘zlashtiriladi.

Natijada talabada taksonomik belgilarni amaliy obyekt bilan bog‘lash va biologik ahamiyatini izohlash ko‘nikmasi yetarlicha shakllanmaydi. Bugungi kunda oliy ta‘limda raqamli texnologiyalarning rivojlanishi biologik obyektlarni o‘rganishning yangi imkoniyatlarini yaratmoqda. Xususan, raqamli mikroskopiya, virtual laboratoriyalar, elektron herbariyalar, 3D-modellar, interaktiv test tizimlari, QR-kodli o‘quv resurslari va sun‘iy intellekt asosidagi ta‘lim vositalaridan foydalanish suv o‘tlarini o‘qitish samaradorligini oshirishi mumkin. Maqolaning maqsadi — suv o‘tlari klassifikatsiyasi va ularning qishloq xo‘jaligidagi ahamiyatini o‘qitish jarayonida innovatsion pedagogik texnologiyalardan foydalanishning ilmiy-metodik

imkoniyatlarini asoslash hamda samarali dars modelini taklif etishdan iborat. Tadqiqotning metodologik asosini biologiya ta'limining kompetensiyaviy, tizimli, muammoli va faoliyatga yo'naltirilgan yondashuvlari tashkil etdi. Mavzuni o'qitish metodikasini ishlab chiqishda pedagogik kuzatuv, ilmiy-metodik adabiyotlarni tahlil qilish, taqqoslash, pedagogik modellashtirish, muammoli vaziyat yaratish, loyiha metodi va interfaol ta'lim texnologiyalaridan foydalanildi. Suv o'tlarini o'qitishda, avvalo, klassifikatsiya masalasiga zamonaviy yondashish muhim. O'quv jarayonida yashil suvo'tlar, qizil suvo'tlar, qo'ng'ir suvo'tlar, diatomlar va boshqa algal guruhlarining asosiy xususiyatlari qiyosiy tarzda tahlil qilinadi. Bunda faqat tashqi morfologik belgilar emas, balki pigmentlar, zaxira moddalar, hujayra qobig'i, tallom tuzilishi, yashash muhiti va filogenetik munosabatlar ham hisobga olinadi.

Innovatsion darsning birinchi bosqichida **“Flipped classroom”** texnologiyasidan foydalanish maqsadga muvofiq. Talabalarga darsdan oldin suv o'tlarining asosiy guruhlari, fotosintetik pigmentlari va ekologik ahamiyati haqida qisqa elektron materiallar, videodarslar va infografikalar taqdim etiladi. Auditoriya mashg'ulotida esa vaqt ma'lumotni qayta bayon qilishga emas, balki uni tahlil qilish va amaliy vazifalarni bajarishga yo'naltiriladi. Ikkinchi bosqichda **“Case-study”** texnologiyasi qo'llanadi. Masalan, talabalarga quyidagi muammoli vaziyat beriladi: “Sho'rlangan yoki organik moddalar bilan kambag'al tuproqda biologik unumdorlikni oshirish uchun algal biomassadan foydalanish mumkinmi?” Talabalar suv o'tlarining biologik xususiyatlari, azot va fosfor aylanishidagi roli hamda tuproq mikrobiotasi bilan o'zaro munosabatlarini tahlil qilib, ilmiy asoslangan xulosa ishlab chiqadilar. Uchinchi bosqichda **raqamli mikroskopiya** qo'llanadi. Talabalar suv namunalaridan tayyorlangan preparatlarni kuzatib, hujayra shakli, koloniya tuzilishi, ipaksimon yoki plastinkasimon tallom kabi morfologik belgilarni aniqlaydi. Olingan tasvirlar elektron portfolioga joylashtirilib, talabalar o'z kuzatuvlarini izohlaydilar. To'rtinchi bosqichda **konseptual xarita** tuziladi. Xaritaning markaziga “Suv o'tlari” tushunchasi joylashtirilib, undan “klassifikatsiya”, “pigmentlar”, “fotosintez”, “ekologik funksiya”, “qishloq xo'jaligi”, “biologik o'g'it”, “akvakultura” kabi tushunchalar tarmoqlantiriladi. Ushbu usul talabaning alohida faktlarni emas, balki ular o'rtasidagi tizimli bog'liqlikni tushunishiga yordam beradi. Beshinchi bosqichda **loyiha asosida o'qitish** tashkil etiladi. Talabalarga “Qishloq xo'jaligida algal biomassadan foydalanish istiqbollari” mavzusida kichik guruhli loyihalar ishlab chiqish topshiriladi. Loyiha tarkibida muammo, ilmiy faraz, biologik asos, kutilayotgan natija va amaliy tavsiyalar bo'lishi talab etiladi. Innovatsion texnologiyalar asosida tashkil etilgan mashg'ulot modeli talabalarining mavzuni o'zlashtirishini uch darajada shakllantirishga imkon beradi: reproduktiv, tahliliy va ijodiy. Reproduktiv darajada talaba suv o'tlarining asosiy guruhlari va ularning umumiy belgilarini biladi. Tahliliy darajada guruhlarini pigment tarkibi, morfologiyasi, yashash muhiti va fiziologik xususiyatlariga ko'ra taqqoslaydi. Ijodiy darajada esa o'zlashtirilgan bilimlarni qishloq xo'jaligi va biotexnologik masalalarni hal qilishda qo'llaydi.

1-bosqich — motivatsiya. Dars boshida suv havzalaridagi “suv gullashi” hodisasi yoki algal biomassadan biologik mahsulot olish jarayoniga oid vizual material namoyish qilinadi.

Talabalarga “Nima sababdan suvdagi algalar ayrim sharoitlarda keskin ko'payadi?” va “Bu jarayonning qishloq xo'jaligiga qanday aloqasi mavjud?” kabi savollar beriladi.

2-bosqich — muammoli o‘rganish. Talabalar kichik guruhlarga ajratilib, suv o‘tlarining klassifikatsiyasi bo‘yicha muammoli topshiriqlarni bajaradilar. Masalan, noma’lum algal namunani uning pigmenti, hujayra tuzilishi va ekologik xususiyatlariga ko‘ra aniqlash topshiriladi.

3-bosqich — raqamli laboratoriya. Mikroskopik tasvirlar asosida talaba morfologik belgilarni aniqlaydi va ularni elektron jadvalga kiritadi. Raqamli texnologiyaning afzalligi shundaki, bir xil biologik obyektни butun guruh bir vaqtda kuzatishi va o‘z kuzatuvlarini o‘zaro taqqoslashi mumkin.

4-bosqich — amaliy integratsiya. Suv o‘tlarining qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati muhokama qilinadi. Ayrim sianobakteriyalar, xususan azot fiksatsiyasi bilan bog‘liq guruhlar, qishloq xo‘jaligi ekotizimlarida biologik azot manbai sifatida o‘rganilgan. Ayrim algal biomassalar esa organik modda, mineral elementlar va biofaol birikmalar manbai sifatida istiqbolli hisoblanadi.

5-bosqich — loyiha himoyasi. Har bir guruh “Algal biomassadan qishloq xo‘jaligida foydalanish” yo‘nalishida o‘z loyhasini taqdim etadi. Talabalar o‘g‘itlash, tuproq biologik faolligi, chorvachilik uchun yem komponentlari, akvakultura, biostimulyatorlar va ekologik monitoring kabi yo‘nalishlardan birini tanlaydi.

6-bosqich — refleksiya va baholash. Mashg‘ulot yakunida “Bilardim — bildim — yana bilmoqchiman” strategiyasi yordamida talabalarining individual refleksiyasi tashkil etiladi. Yakuniy baholashda faqat faktlarni bilish emas, balki biologik obyektни aniqlash, dalil keltirish, sabab-oqibatni tushuntirish va amaliy yechim taklif qilish mezonlari hisobga olinadi.

Suv o‘tlarining qishloq xo‘jaligidagi ahamiyatini o‘qitishda ayniqsa **fanlararo integratsiya** samarali natija beradi. Biologiya bilan tuproqshunoslik, ekologiya, biokimyo, mikrobiologiya va agronomiya o‘rtasidagi bog‘liqlikни ko‘rsatish orqali talaba suv o‘tlarini faqat suv organizmi sifatida emas, balki agroekotizimlarning funksional komponenti sifatida baholashni o‘rganadi. Suv o‘tlarining fotosintez jarayonida organik moddalar hosil qilishi, ayrim guruhlarining azot aylanishidagi ishtiroki, biomassasida oqsil, lipid, pigment va boshqa biofaol komponentlarning to‘planishi ularning biotexnologik salohiyatini belgilaydi. Shu sababli mavzuni faqat biologik klassifikatsiya bilan cheklamadan, “biologik resurs → biomassa → biotexnologik mahsulot → qishloq xo‘jaligi samaradorligi” zanjiri asosida o‘qitish pedagogik jihatdan maqsadga muvofiqdir.

XULOSA: “Suv o‘tlari (algae), ularning klassifikatsiyasi va qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati” mavzusini innovatsion pedagogik texnologiyalar asosida o‘qitish talabalarining biologik bilimlarini chuqurlashtirish, tizimli fikrlash va amaliy kompetensiyalarini shakllantirish uchun samarali metodik imkoniyat yaratadi. “Flipped classroom”, “Case-study”, raqamli mikroskopiya, konseptual xarita, loyiha asosida o‘qitish va interaktiv baholash vositalarining uyg‘unlashuvi mavzuni nazariy yodlashdan tadqiqot faoliyatiga yo‘naltiradi.

Suv o‘tlarining klassifikatsiyasini pigment tarkibi, morfologiya, fiziologiya, ekologiya va filogenetik xususiyatlar bilan bog‘lab o‘qitish talabaning biologik obyektga kompleks yondashuvini shakllantiradi. Qishloq xo‘jaligi bilan integratsiyalashgan topshiriqlar esa algal biomassalarning biologik o‘g‘itlar, biofaol moddalar, akvakultura va ekologik monitoringdagi imkoniyatlarini ilmiy jihatdan baholashga zamin yaratadi.

Umuman, mazkur mavzuni o‘qitishda innovatsion texnologiyalardan foydalanishning eng muhim pedagogik natijasi — **“bilish → tahlil qilish → tajribada kuzatish → muammoni hal qilish → ilmiy xulosa chiqarish”** kompetensiyalarining yagona ta’lim sikliga birlashtirilishidir.

Bunday yondashuv zamonaviy biologiya ta'limining kompetensiyaviy modeliga mos kelib, kelajak mutaxassislarida biologik resurslardan ilmiy va ekologik mas'uliyat bilan foydalanish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Graham L.E., Graham J.M., Wilcox L.W. **Algae**. 2nd ed. Pearson Education, 2009.
2. Lee R.E. **Phycology**. 4th ed. Cambridge University Press, 2008.
3. Barsanti L., Gualtieri P. **Algae: Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology**. 2nd ed. CRC Press, 2014.
4. Richmond A., Hu Q. **Handbook of Microalgal Culture: Applied Phycology and Biotechnology**. 2nd ed. Wiley-Blackwell, 2013.
5. Becker E.W. **Micro-algae as a source of protein**. *Biotechnology Advances*, 2007, 25(2), 207–210.
6. Khan M.I., Shin J.H., Kim J.D. The promising future of microalgae: current status, challenges, and optimization of a sustainable and renewable industry for biofuels, feed, and other products. **Microbial Cell Factories**, 2018, 17, 36.
7. Chisti Y. Biodiesel from microalgae. **Biotechnology Advances**, 2007, 25(3), 294–306.
8. Wijffels R.H., Barbosa M.J. An outlook on microalgal biofuels. **Science**, 2010, 329(5993), 796–799.
9. Barsanti L., Coltelli P., Evangelista V., Frassanito A.M., Passarelli V., Vesentini N., Gualtieri P. **Algae and their potential for sustainable agriculture and biotechnology**. Ilmiy tadqiqotlar asosida.
10. Pedagogik texnologiyalar va biologiyani o'qitish metodikasi bo'yicha zamonaviy ilmiy-metodik manbalar.