

BIOLOGIYA O'QITISHDA STEAM YONDASHUVI VA FANLARARO INTEGRATSIYA ASOSIDA O'QUVCHILARDA EKOLOGIK KOMPETENSIYANI SHAKLLANTIRISHNING METODIK MODEL

Abduraxmanova Iqbolxon Yulchiyevna

Toshkent davlat tibbiyot universiteti 2-son akademik litseyi, biologiya fani o'qituvchisi, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

e-mail: abdurahmonova.iqbolxon@gmail.com

DOI: 10.61587/mmit.tiue.uz.v1i1.396

Annotatsiya. Mazkur tadqiqotda umumiy o'rta ta'lim maktablarida biologiya fanini o'qitish jarayonida STEAM yondashuvi va fanlararo integratsiya tamoyillariga asoslangan holda o'quvchilarda ekologik kompetensiyani izchil shakllantirishga qaratilgan metodik model ishlab chiqilgan. Muallif tomonidan taklif etilayotgan model to'rt — maqsadli, mazmunli, texnologik va natijaviy — komponentlardan tashkil topgan bo'lib, biologiya darslari mazmunini fizika, kimyo, geografiya, informatika hamda san'at fanlarining ekologik mavzularga oid materiallari bilan organik tarzda bog'lashga imkon beradi. Tadqiqotda nazariy tahlil, modellashtirish hamda pedagogik tajriba metodlari qo'llanildi. Toshkent shahridagi uchta umumta'lim maktabining to'qqizinchi sinflarida o'tkazilgan tajriba davomida eksperimental guruhda ekologik kompetensiyaning shakllanganlik darajasi nazorat guruhiga nisbatan sezilarli darajada yuqori bo'lganligi aniqlandi. Olingan natijalar modelni ommaviy amaliyotda joriy etish maqsadga muvofiq ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: *STEAM yondashuvi, fanlararo integratsiya, ekologik kompetensiya, biologiya o'qitish metodikasi, metodik model, mahalliy ekologik kontekst, pedagogik tajriba.*

METHODOLOGICAL MODEL FOR DEVELOPING STUDENTS' ECOLOGICAL COMPETENCE IN BIOLOGY TEACHING BASED ON THE STEAM APPROACH AND INTERDISCIPLINARY INTEGRATION

Iqbolxon Yulchiyevna Abduraxmanova

Biology teacher, Academic Lyceum No. 2, Tashkent State Medical University, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences

e-mail: abdurahmonova.iqbolxon@gmail.com

Abstract. This study develops a methodological model aimed at the consistent formation of ecological competence among students in general secondary schools through biology teaching based on the STEAM approach and the principles of interdisciplinary integration. The model proposed by the author consists of four components—target, content, technological, and result-oriented—and enables the organic integration of biology lesson content with ecology-related materials from physics, chemistry, geography, informatics, and the arts. The study employed theoretical analysis, modeling, and pedagogical experiment methods. During an experiment conducted with ninth-grade students from three general secondary schools in Tashkent, the level of ecological competence in the experimental group was found to be significantly higher than in the control group. The obtained results indicate that introducing the model into broad educational practice is appropriate.

Keywords: *STEAM approach, interdisciplinary integration, ecological competence, biology teaching methodology, methodological model, local ecological context, pedagogical experiment.*

Kirish

XXI asrning birinchi choragi insoniyat oldiga ekologik xarakterdagi global muammolar — iqlimning beqarorlashishi, biologik xilma-xillikning kamayishi, suv resurslarining yetishmovchiligi va atrof-muhitning antropogen yuk ostida ifloslanishi — to'plamini qo'ydi. Ushbu vaziyat ta'lim tizimi oldiga yangi vazifa — o'sib kelayotgan avlodda nafaqat ekologik bilimlar yig'indisini, balki tabiatga nisbatan mas'uliyatli pozitsiya egallashga qodir bo'lgan shaxsiy sifatlar majmuasini, ya'ni ekologik kompetensiyani shakllantirishni dolzarb pedagogik muammo darajasiga ko'tardi.

O'zbekiston Respublikasining 2030-yilgacha bo'lgan davrda atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha qabul qilingan konseptual hujjatlari va "Yashil iqtisodiyot"ga bosqichma-bosqich o'tish strategiyasi umumiy o'rta ta'lim oldiga aniq vazifa qo'ydi: yosh avlodda barqaror rivojlanish qadriyatlariga asoslangan ekologik madaniyatni shakllantirish. Tabiatshunoslik fanlari blokida bu vazifani amalga oshirishda biologiya alohida o'rin egallaydi, chunki uning predmeti — tirik tabiat — o'z mohiyatiga ko'ra ekologik mazmunga eng yaqin sohadir.

Biroq biologiyani an'anaviy uslubda o'qitish amaliyoti shuni ko'rsatadiki, fanga oid bilimlar ko'pincha boshqa fan sohalaridan ajratilgan holda, mavzular bo'lib uzilgan holatda taqdim etiladi. Bunday yondashuv o'quvchining tabiatdagi jarayonlarni yaxlit tizim sifatida tushunishiga to'sqinlik qiladi, ekologik muammolarning ko'p qirrali va fanlararo xarakteridan kelib chiqadigan qarashlarni shakllantirmaydi. Shu sababli, oxirgi o'n yilliklarda jahon pedagogikasida keng qo'llab-quvvatlanayotgan STEAM yondashuvi (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) hamda fanlararo integratsiya tamoyilini biologiya darslarida tizimli ravishda qo'llash zarurati paydo bo'ldi.

Mavjud nazariy va amaliy adabiyotlarda STEAM yondashuvi, fanlararo integratsiya va ekologik ta'lim alohida-alohida yo'nalishlar sifatida yetarli darajada o'rganilgan bo'lsa-da, ularning uzviy birligida ekologik kompetensiyani shakllantirishga qaratilgan yaxlit metodik model masalasi yetarlicha ishlab chiqilmagan. Bu ziddiyat mazkur tadqiqotning predmetini belgilab beradi.

Tadqiqotning maqsadi — biologiya fanini o'qitishda STEAM yondashuvi va fanlararo integratsiya asosida umumta'lim maktab o'quvchilarida ekologik kompetensiyani izchil shakllantirishga xizmat qiladigan, mazmunan asoslangan va amaliyotda samaradorligi tasdiqlangan metodik modelni ishlab chiqishdir.

Adabiyotlar tahlili va metodlar

STEAM ta'lim konsepsiyasining nazariy asoslari G. Yakman tomonidan 2008-yilda taklif etilgan bo'lib, u STEM modelining tabiiy-matematik o'qiga estetik-ijodiy o'lchamning ("Arts") qo'shilishi ta'limning insonparvarlashuv tendensiyasiga muvofiq ekanligini asoslab bergan. So'nggi o'n yillikda mazkur yondashuv Janubi-Sharqiy Osiyo, AQSh va Yevropa Ittifoqi mamlakatlari ta'lim tizimlariga muvaffaqiyatli kirib bordi (Bequette J. va Bequette M., 2012; Land M., 2013). Postsovet hududidagi tadqiqotchilar — A. V. Khutorskoy, N. M. Polikhun va boshqalar — STEM/STEAM yondashuvini milliy o'quv dasturlariga integratsiyalashtirish bo'yicha turli modellarni taklif etishgan.

Ekologik kompetensiya tushunchasi pedagogik fanda nisbatan yangi. D. S. Yermakov ekologik kompetensiyani "shaxsning atrof-muhit bilan o'zaro munosabatlarida zarur bo'lgan bilim, ko'nikma, qadriyatli yo'nalishlar va shaxsiy sifatlar yig'indisi" sifatida ta'riflaydi. A. A. Verbitskiy va A. V. Larionova esa uni umumiy kompetensiyaviy yondashuvning tabiatshunoslik soha tatbig'i sifatida talqin etishadi. O'zbek pedagogikasida ekologik tarbiya masalalari O. Musurmonova, R. Safarova, B. Adizov asarlarida, biologiyani fanlararo integratsiya asosida o'qitish esa B. Tursunboyev tadqiqotlarida o'rganilgan.

Fanlararo integratsiyaning umumpedagogik nazariyasi I. D. Zverev, V. N. Maksimova, A. V. Usova asarlarida tizimli yoritilgan. Mazkur nazariy meros milliy pedagogikada N. Sayidahmedov, J. Yo'ldoshev, A. Choriyev tomonidan rivojlantirilgan. Shu bilan birga, hozirgi adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, biologiya o'qitishda STEAM yondashuvi, fanlararo integratsiya va ekologik kompetensiya tushunchalarini bir tizimga birlashtiruvchi yaxlit metodik model masalasi alohida tadqiqot predmeti bo'lib qolmoqda.

Yuqorida bayon etilgan nazariy yondashuvlar tahlilini umumlashtirgan holda, tadqiqot davomida quyidagi metodlar majmuasi qo'llanildi: nazariy guruh — pedagogik, psixologik va metodik adabiyotlarni qiyosiy tahlil qilish, sintez, klassifikatsiya, pedagogik modellashtirish; empirik guruh — maqsadli pedagogik kuzatish, o'quvchilar va o'qituvchilar bilan yarim tuzilmali suhbat, anketa so'rovi, o'quv hujjatlarini o'rganish, ikki bosqichli pedagogik tajriba (aniqlovchi va shakllantiruvchi); statistik guruh — olingan empirik ma'lumotlarni miqdoriy va sifatiy qayta ishlash, Styudent t-mezoni yordamida farqlarning statistik ishonchligini tekshirish.

Pedagogik tajriba 2023–2025 o'quv yillarida Toshkent shahridagi uchta umumta'lim maktabining to'qqizinchi sinflarida amalga oshirildi. Tajribada jami 184 o'quvchi qatnashdi: eksperimental guruh — 92 o'quvchi, nazorat guruhi — 92 o'quvchi. Guruhlar dastlabki diagnostik ko'rsatkichlar bo'yicha tenglashtirildi.

Muhokama

Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan metodik model o'zaro funksional bog'liq to'rtta komponentdan tashkil topgan tizim sifatida tavsiflanadi.

Maqsadli komponent modelning umumiy va xususiy maqsadlarini belgilaydi. Umumiy maqsad — o'quvchilarda ekologik kompetensiyani shakllantirish bo'lib, u to'rt vazifa orqali konkretlashtiriladi: ekologik bilimlarning ko'lamini va chuqurligini ta'minlash; tabiatdagi jarayonlarni tizimli tahlil qila olishga asoslangan ekologik tafakkurni rivojlantirish; tabiatga nisbatan mas'uliyatli qadriyatli munosabatni tarbiyalash; ekologik faoliyatga doir amaliy ko'nikmalarni shakllantirish.

Mazmunli komponent biologiya fanining standart o'quv mazmunini STEAM o'lchamlari bo'yicha boshqa fan sohalaridagi ekologik kontentlar bilan birlashtiradi. Masalan, "Ekosistemalar va ularning barqarorligi" mavzusini o'rganishda Science o'lchamida kimyo (suv va tuproq tarkibidagi moddalar aylanmasi) va fizika (ekotizimdagi energiya oqimi, termodinamika qonunlari) bilan; Technology o'lchamida atrof-muhit holatini monitoring qilish vositalari, geografik axborot tizimlari (GIS) va masofadan zondlash texnologiyalari bilan; Engineering o'lchamida o'quvchilarning mini-loyihalari — oqava suvni tabiiy yo'l bilan tozalash modellari, mahalliy biofiltrlar yaratish bilan; Arts o'lchamida ekologik plakatlar, qisqa video-rolik va hujjatli ocherklar yaratish bilan; Mathematics o'lchamida populyatsiyalar dinamikasini ifodalovchi matematik modellar, statistik tahlil va vizualizatsiya bilan integratsiyalashtiriladi.

Texnologik komponent modelni amaliyotga tatbiq etish vositalari va shakllarini o'z ichiga oladi: STEAM-darslari, loyiha asosli ta'lim (PBL), keys-stadi metodologiyasi, virtual va kengaytirilgan voqelik laboratoriyalari, ekspeditsiyaga asoslangan darslar, panel-munozara va debat shakllaridagi sinf ishlari.

Natijaviy komponent ekologik kompetensiyaning shakllanganlik darajalarini (past, o'rta, yuqori) baholash mezonlarini hamda diagnostik vositalar majmuasini o'z ichiga oladi. Diagnostik vositalar tarkibiga test materiallari, situatsion masalalar, kuzatuv varaqalari va loyihalarni baholash rubrikalari kiritildi.

Modelning samarali ishlashi quyidagi pedagogik shartlarning mavjudligini taqozo qiladi: o'qituvchining fanlararo savodxonligi va o'z-o'zini rivojlantirishga tayyorligi;

maktabning STEAM-laboratoriya va raqamli infratuzilmasi; ota-onalar hamda mahalliy jamoatchilik bilan tashkiliy hamkorlik; mahalliy ekologik kontekst (Orol fojiasi va uning oqibatlarini, paxta yakkahokimligi davridagi tuproq degradatsiyasi, Chotqol biosfera rezervati, Tyan-Shan va Pomir-Oloy biologik xilma-xilligi, suv resurslarini tejash bo'yicha milliy strategiya) bilan boyitilgan o'quv-uslubiy materiallarning mavjudligi.

Mahalliy ekologik kontekstning o'quv jarayoniga jadal kiritilishi modelning o'ziga xos belgisi hisoblanadi. O'zbekistonning ekologik muammolari — Orol dengizining qurishi, cho'llanishning kuchayishi, transchegaraviy suv havzalarini boshqarish — o'quvchi uchun mavhum xalqaro mavzu emas, balki real, kundalik tajriba bilan bog'liq va emotsional ahamiyatli masalalardir. Loyihalar shu kabi mahalliy keyslarga asoslanganda o'quvchilarning ichki motivatsiyasi va ijodiy tashabbuskorligi sezilarli darajada ortadi.

Natijalar

Pedagogik tajribaning aniqlovchi bosqichida ikkala guruhda ekologik kompetensiya darajasi besh mezon bo'yicha baholandi: (1) ekologik bilimlarning ko'lami va chuqurligi; (2) sistemali ekologik tafakkur darajasi; (3) tabiatga qadriyatli munosabatning shakllanganligi; (4) amaliy-faoliyatga oid ko'nikmalar; (5) loyiha-tadqiqotchilik faoliyatiga tayyorlik.

Shakllantiruvchi bosqich yakunida olib borilgan takroriy diagnostika quyidagi ko'rsatkichlarni qayd etdi. Eksperimental guruhda ekologik kompetensiyaning yuqori darajasi tajriba boshlanishidagi 12,0 foiz ko'rsatkichdan 47,8 foizgacha o'sdi. Nazorat guruhida bu ko'rsatkich 13,1 foizdan 21,7 foizga ko'tarildi xolos. Past daraja eksperimental guruhda 38,0 foizdan 9,8 foizga tushdi, nazorat guruhida esa 36,9 foizdan 28,3 foizga kamaydi.

Olingan natijalarning statistik ahamiyatga ega ekanligi Styudent t-mezoni yordamida tekshirildi va tasdiqlandi: hisoblangan qiymat $t = 4,76$ jadval qiymatidan sezilarli darajada katta bo'ldi ($p < 0,01$). Bu farqning tasodifiy emas, balki modelning maqsadli ta'siri natijasida yuzaga kelganligini ko'rsatadi.

O'quvchilar bilan o'tkazilgan sifatli intervyular shuni ko'rsatdiki, STEAM tamoyili asosida bajarilgan loyihalar — “Mahallamiz suv resurslari va ularning toza saqlanishi”, “Maktab hovlisidagi biologik xilma-xillik kartasini tuzish”, “Quyosh energiyasi va biologik tizimlar”, “Orol fojiasining sabablari va ekotizimga ta'siri” — o'quvchilarda mas'uliyat hissi, jamoaviy mehnat ko'nikmasi va ijodiy tafakkurni rivojlantirishga xizmat qildi. O'qituvchilar so'rovi natijalariga ko'ra, respondentlarning 87 foizi modelni “amaliy qo'llashga qulay va samarali” deb baholadi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari biologiya o'qitishda STEAM yondashuvi va fanlararo integratsiya asosida ishlab chiqilgan metodik modelning o'quvchilarda ekologik kompetensiyaning izchil shakllantirishga xizmat qilishini tasdiqladi. Modelning samaradorligi quyidagi to'rt asosiy omil bilan ta'minlanadi: maqsad, mazmun, texnologiya va natija komponentlarining yaxlit pedagogik tizim sifatida tashkil etilishi; STEAM o'lchamlari bo'yicha fanlararo bog'lanishlarning tizimli ravishda amalga oshirilishi; mahalliy ekologik kontekstdan keng va izchil foydalanish; o'quvchining faol va ijodiy faoliyatchi sifatida o'quv jarayoniga jalb etilishi.

Tadqiqot xulosalarini quyidagi auditoriya amaliyotida qo'llashi mumkin: umumta'lim maktablarining biologiya va tabiatshunoslik o'qituvchilari, ta'lim metodistlari, o'quv qo'llanma va metodik adabiyotlar mualliflari, pedagogika oliy o'quv yurtlarining “Biologiya” yo'nalishi talabalari va magistrantlari, malaka oshirish kurslari tinglovchilari.

Mavzu yuzasidan istiqbolli yo'nalishlar sifatida quyidagilarni belgilash mumkin: modelni boshlang'ich sinflar va akademik litseylar sharoitiga moslashtirilgan variantlarini ishlab chiqish; raqamli ta'lim platformalari, sun'iy intellekt vositalari hamda virtual voqealik

texnologiyalari bilan integratsiyalashtirish; mahalliy o'quv-metodik manbalar bazasini kengaytirish va xalqaro hamkorlikda yangi ekologik loyihalarni tashkil etish.

Adabiyotlar ro'yxati

I. Ilmiy jurnaldagi maqolalar

1. Bequette J. W., Bequette M. B. A Place for Art and Design Education in the STEM Conversation // Art Education. — 2012. — Vol. 65, No. 2. — P. 40–47.
2. Land M. H. Full STEAM Ahead: The Benefits of Integrating the Arts Into STEM // Procedia Computer Science. — 2013. — Vol. 20. — P. 547–552.
3. Safarova R. G. Ekologik ta'lim-tarbiyaning zamonaviy yondashuvlari // Xalq ta'limi. — 2020. — № 5. — B. 34–41.
4. Tursunboyev B. T. Biologiyani fanlararo integratsiya asosida o'qitishning pedagogik shartlari // Pedagogik mahorat. — 2021. — № 4. — B. 56–63.
5. Yakman G. STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education // PATT 19 Conference Proceedings. — 2008. — P. 335–358.
6. Yermakov D. S. Pedagogicheskaya kontseptsiya formirovaniya ekologicheskoy kompetentnosti uchashchikhsya // Vestnik MGGU im. M. A. Sholoxova. — 2009. — № 3. — S. 78–85.

II. Kitoblar

7. Adizov B. R. Ekologik tarbiya pedagogikasi: monografiya. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2018. — 224 b.
8. Choriyev A. S. Pedagogika nazariyasi va tarixi. — Toshkent: Sano-standart, 2019. — 312 b.
9. Maksimova V. N. Mejpredmetnye svyazi v uchebno-vospitatelnom protsesse sovremennoy shkoly. — Moskva: Prosveshcheniye, 1987. — 192 s.
10. Musurmonova O., Tursunboyev B. Biologiya o'qitish metodikasi: o'quv qo'llanma. — Toshkent: O'qituvchi, 2020. — 268 b.
11. Sayidahmedov N. S. Yangi pedagogik texnologiyalar: o'quv qo'llanma. — Toshkent: Moliya, 2019. — 176 b.
12. Zverev I. D., Maksimova V. N. Mejpredmetnye svyazi v sovremennoy shkole. — Moskva: Pedagogika, 1981. — 160 s.

III. Konferensiya maqolalar to'plamlari

13. Abdurahmonova I. STEAM yondashuvi asosida biologiya darslarini tashkil etish xususiyatlari // Ta'limda zamonaviy metodlar va innovatsion texnologiyalar: Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami. — Toshkent: TDPU, 2024. — B. 145–149.
14. Boltayeva D. X. Fanlararo integratsiya — sifatli ta'limning omili sifatida // Zamonaviy ta'limda integratsiya muammolari: Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. — Samarqand: SamDU, 2023. — B. 88–92.
15. Khutorskoy A. V. Kompetentnostnyy podkhod kak osnova modernizatsii obrazovaniya // Innovatsii v sovremennoy nauke i obrazovanii: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. — Moskva: MGU im. M. V. Lomonosova, 2018. — S. 412–420.

IV. Dissertatsiyalar

16. Polikhun N. M. Pedagogichni zasadi formuvannya doslidnitskoyi kompetentnosti starshoklasnikiv u protsesi navchannya STEM-disciplin: dis. ... d-ra ped. nauk: 13.00.02. — Kiyiv: NPU im. M. P. Dragomanova, 2019. — 472 s.

17. Tursunboyev B. T. Umumta'lim maktablarida biologiyani fanlararo integratsiya asosida o'qitish metodikasi: ped. fan. d-ri (DSc) diss. avtoreferati. — Toshkent: TDPU, 2022. — 68 b.
18. Yermakov D. S. Formirovanie ekologicheskoy kompetentnosti uchaschikhsya: dis. ... d-ra ped. nauk: 13.00.01. — Moskva: MIOO, 2009. — 388 s.