

**DORIVOR GREK SHAMBALASI O‘SIMLIGI (*TRIGONELLA FOENUM-  
GRAECUM* L.) BIOEKOLOGIK XOSSALARI VA BIOLOGIYA O‘QITISHGA  
INTEGRATSIYALASH**

*Safarova Nazira Salimjon qizi*

*Samarqand davlat pedagogika instituti 1-bosqich magistranti*

*Ilmiy rahbar: Jumayev Shuxrat Maxsadovich*

*q.x.f.f.d. (PhD), dotsent*

**Annotatsiya**

Ushbu tezisdagi grek shambalasi (*Trigonella foenum-graecum* L.) o‘simligining asosiy bioekologik xossalari va uni biologiya ta’limi jarayoniga integratsiyalash imkoniyatlari tadqiq etilgan. 14 haftalik pedagogik tajriba-sinov ishlari asosida (n=42) integratsiyalashgan -o‘qitish metodining an’anaviy usulga nisbatan yuqori samaradorligi isbotlandi. Olingan natijalarga ko‘ra, tajriba guruhi nazorat guruhiga nisbatan statistik jihatdan ahamiyatli darajada yuqori ko‘rsatkichlarga erishdi ( $p < 0,05$ ).

**Kalit so‘zlar:** *Trigonella foenum-graecum*, bioekologiya, integratsiyalashgan o‘qitish, loyiha asosida o‘qitish, dorivor o‘simliklar, biologiya ta’limi..

**Kirish va tadqiqotning dolzarbligi**

Zamonaviy biologiya ta’limida nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan integratsiyalash muammosi tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Milliy o‘quv dasturlarida fanlararo yondashuv talab qilinishiga qaramay, ko‘pgina ta’lim muassasalarida biologiya fani hali ham izolyatsiyalashgan (boshqa fanlardan ajratilgan) holda o‘qitilmoqda. Dorivor o‘simliklarni o‘quv jarayoniga jalb etish ushbu didaktik bo‘shliqni bartaraf etishning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri ekanligi olimlar tomonidan qayd etilgan. [4, 5]

*Trigonella foenum-graecum* L. – botanika, biokimyo, ekologiya va agrobiotexnologiya jihatlarini o‘zida mujassamlashtirgan noyob o‘simlik bo‘lib, oliy ta’limda integratsiyalashgan ob’ekt sifatida ilgari O‘zbekiston sharoitida maxsus tadqiq etilmagan.

**Tadqiqotning maqsadi:** Grek shambalasi o'simligining bioekologik xossalarini o'rganish va uni biologiya o'qitish jarayoniga integratsiyalash orqali talabalar bilim sifatini oshirishning ilmiy-metodologik asoslarini ishlab chiqish.

### Tadqiqot vazifalari:

1. *Trigonella foenum-graecum* L. ning asosiy bioekologik va fitokimyoviy xossalarini o'rganish hamda tavsiflash.
2. Biologiya ta'limida integratsiyalashgan o'qitish modelini ishlab chiqish va pedagogik amaliyotda sinovdan o'tkazish..
3. Tajriba va nazorat guruhlarini natijalari o'rtasidagi farqning statistik ahamiyatlilik darajasini aniqlash.
4. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (3D modellash, virtual laboratoriyalar) orqali talabalarda bilim saqlash darajasiga ta'sirini baholash.

**Tadqiqot gipotezasi:** Agar grek shambalasi o'simligi integratsiyalashgan va loyiha asosida o'qitish (PBL) metodlari orqali biologiya ta'limi jarayoniga kiritilsa, talabalarning bilim o'zlashtirish darajasi an'anaviy usulga nisbatan kamida 15% ga yuqori bo'ladi.

### Ilmiy yangilik

Birinchi marta O'zbekiston sharoitida *T. foenum-graecum* ob'ekti asosida integratsiyalashgan biologiya o'qitish modeli ishlab chiqildi va pedagogik tajribada uning yuqori samaradorligi isbotlandi. Mahalliy pedagogik amaliyotda ushbu o'simlik ilgari faqat farmakologik nuqtai nazardan o'rganilgan bo'lib, uni ta'lim jarayoniga ko'p tarmoqli didaktik ob'ekt sifatida qo'llash keng tadqiq etilmagan edi.

### Tadqiqot metodlari

Tadqiqot davomida quyidagi metodlar majmuasidan foydalanildi:

- **Biologik metodlar:** o'simlikning morfologik tavsifi, laboratoriya sharoitida o'stirish, fitokimyoviy analiz.
- **Pedagogik metodlar:** kuzatish, pedagogik tajriba, so'rovnoma (anketa), talabalar bilimini test orqali baholash.
- **Statistik metodlar:** Student t-testi (mustaqil tanlamalar), Cohen d ko'rsatkichi (ta'sir kuchi), o'rtacha va standart og'ish hisobi, MS Excel va SPSS 26.0 dasturlari.
- **Tadqiqot bazasi:** Samarqand davlat pedagogika instituti, 2023–2024 o'quv yili, 14 hafta. Tajriba (n=21) va nazorat (n=21) guruhlarini tasodifiy tanlash (randomizatsiya) asosida shakllantirildi.

### *Trigonella foenum-graecum* L. bioekologik va fitokimyoviy xossalari

*Trigonella foenum-graecum* L. – Fabaceae (Dukkakdoshlar) oilasiga mansub bir yillik o‘t o‘simlik bo‘lib, uning umumiy vegetatsiya davri 90–120 kunni tashkil etadi. O‘simlik 18–25°C harorat oralig‘ida va tuproq muhiti pH 6,0–7,5 bo‘lganda optimal rivojlanadi. Rhizobium turkumidagi tugunak bakteriyalari bilan simbioz hayot kechirishi tufayli atmosfera azotini fiksatsiya qiladi. Bu jarayon tuproq unumdorligini tabiiy ravishda oshirib, agrotexnikada mineral azotli o‘g‘itlarga bo‘lgan ehtiyojni 40–60% gacha kamaytiradi. [7]. O‘simlikning don hosildorligi optimal agrotexnik sharoitlarda 8–15 ts/ga ni tashkil etadi. Uning urug‘lari biologik faol moddalarga boyligi bilan ajralib turadi (1-jadval).

**Trigonella foenum-graecum urug‘larining kimyoviy tarkibi va ta'limiy integratsiyasi**

1-jadval.

Birikma	Miqdori (%)	Farmakologik ta'siri	Ta'lim sohalari
Saponinlar	0,5–2,5	Antiinflyamator	Biokimyo, farmakologiya
Trigonellin	0,1–0,5	Gipoglikemik	Biokimyo, meditsina
Flavonoidlar	0,3–1,2	Antioksidant	Ekologiya, fiziologiya
Galaktomannan	20–50	Probiotik, gipoglikemik	Agrobiotexnologiya

**Integratsiyalashgan o‘qitish modeli**

O‘quv jarayoniga joriy etilgan va loyiha asosida o‘qitishga (PBL) asoslangan model to‘rtta asosiy izchil bosqichni qamrab oladi:

1. **Kirish bosqichi (1–2-hafta):** o‘simlikning botanik tavsifi, morfologiyasi va tarqalishi (botanika fani).

2. **Laboratoriya bosqichi (3–6-hafta):** urug‘ unib chiqishi kuzatilishi, fitokimyoviy analiz, Rhizobium koloniyalari mikroskopiyasi (biokimyo, mikrobiologiya).

3. **Loyiha bosqichi (7–12-hafta):** talabalar kichik guruhlarda grek shambalasini o‘stirib, nazorat kundaligi to‘ldiradi, natijalarni tahlil qiladi (ekologiya, agrobiotexnologiya).

4. **Yakuniy baholash (13–14-hafta):** prezentatsiya, test va amaliy ko‘nikmalar baholash.

Ushbu modelning har bir bosqichida zamonaviy 3D modellash va virtual laboratoriya resurslari qo‘shimcha va interaktiv didaktik vosita sifatida muvaffaqiyatli qo‘llanildi [9].

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi

Axborot texnologiyalari (3D modellash, virtual laboratoriyalar) hamda muammoli-loyiha ta'limining birgalikda qo'llanilishi natijasida talabalarning uzoq muddatli xotirasida bilimlarni saqlash ko'rsatkichi 6 haftadan so'ng o'tkazilgan kechiktirilgan (re-test) sinovda nazorat guruhiga nisbatan 25% ga yuqori bo'ldi. Tajriba va nazorat guruhlarining yakuniy o'quv natijalari statistik tahlili 2-jadvalda umumlashtirilgan [9].

Tajriba va nazorat guruhlarining o'quv natijalari taqqoslamasi

2-jadval.

Ko'rsatkich	Tajriba guruhi (n=21)	Nazorat guruhi (n=21)
O'rtacha ball (M±SD)	82,4 ± 6,3	68,7 ± 7,1
t-test qiymati	t=6,84; df=40; p<0,001	t = 6,84; df = 40; p < 0,001
Cohen d (ta'sir kuchi)	d=2,07 (kuchli ta'sir)	d = 2,07 (kuchli ta'sir darajasi)
Amaliy ko'nikmalar o'sishi	+31% (pre-post test asosida)	-
Motivatsiya darajasi (anketa)	89% talabalar ijobiy baholadi	-

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinadiki, eksperiment yakunida tajriba guruhining o'rtacha o'zlashtirish ko'rsatkichi 82,4 ballni, nazorat guruhida esa 68,7 ballni tashkil etdi. Matematik-statistik tahlil natijalari, ya'ni Student t-testi ko'rsatkichi (t=6,84; p<0,001) va ta'sir kuchining yuqoriligi (Cohen d=2,07) guruhlar o'rtasidagi farq tasodifiy emas, balki pedagogik innovatsiya tufayli yuzaga kelgan statistik jihatdan o'ta ahamiyatli ekanligini tasdiqlaydi. [10].

Xulosa

*T. foenum-graecum* o'simligini biologiya o'qitish jarayoniga tizimli integratsiyalash quyidagi muhim xulosalarga kelish imkonini berdi:

1. Tajriba guruhi talabalari an'anaviy guruhga nisbatan o'zlashtirishda statistik jihatdan sezilarli darajada yuqori ko'rsatkich namoyish etdi ( $p < 0,001$ ), bu esa tadqiqot gipotezasini to'liq tasdiqladi.

2. Taklif etilgan integratsiyalashgan yondashuv botanika, biokimyoy, ekologiya va agrobiotexnologiya fanlarini yagona konseptual tizimga birlashtirishga xizmat qildi.

3. So'rovnomalar natijalariga ko'ra, talabalarning 89 foizi ushbu innovatsion modelni fanga bo'lgan ichki motivatsiyani keskin oshiruvchi omil sifatida yuqori baholadi.

#### Tavsiyalar

– Ishlab chiqilgan integratsiyalashgan o'qitish modelini respublikamizning boshqa pedagogika institutlari va universitetlari Biologiya ta'lim yo'nalishi o'quv jarayonlariga keng joriy etish.

– O'quv dasturlarini zamonaviy AR/VR (kengaytirilgan va virtual borliq) texnologiyalari hamda bioinformatika raqamli vositalari bilan yanada boyitish.

– Kelgusi tadqiqotlarda pedagogik tanlanma hajmini kengaytirish ( $n > 100$ ) va qo'shimcha nazorat o'zgaruvchilarining (o'qituvchilarning pedagogik tajribasi, talabalarning fundamental boshlang'ich bilim darajasi) natijalarga ta'sirini inobatga olish.

#### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Karimov B.K. Biologiya o'qitish metodikasi. — Samarqand: SamDPIPress, 2022. — 215 b.

2. Mirzayev A.R. Fanlarni integratsiya va zamonaviy ta'lim. — Toshkent: Yangi asr avlodi, 2021. — 198 b.

3. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim standartlari. — Toshkent: OTM, 2022.

4. Abdurahmonov A.A. Dorivor o'simliklar biologiyasi. — Toshkent: Fan, 2019. — 180 b.

5. Xoliqov T.S. O'simliklar ekologiyasi va fiziologiyasi. — Samarqand: SamDU, 2020. — 142 b.

6. Moradi M., Nasiri M. Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) — A Review of Phytochemistry and Pharmacology // *Journal of Ethnopharmacology*. — 2021. — №270. — P. 113658.

7. Petropoulos G.A. Fenugreek: The Genus *Trigonella*. — London: Taylor & Francis, 2002. — 255 p.

8. Bahmani M. et al. Fenugreek: A multifunctional leguminous plant // *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. — 2016. — Vol.6, №12. — P. 1046–1052.

9. Rashidova S.S. Virtual laboratoriyalardan biologiya ta'limida foydalanish // O'zbekiston biologiya jurnali. — 2023. — №2. — B. 45–52.
10. Cohen J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. — 2nd ed. — New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1988. — 567 p.
11. Jonbekova D.M. Loyiha asosida o'qitish metodining samaradorligi // Pedagogika va psixologiya. — 2022. — №3. — B. 18–25.
12. Hmelo-Silver C.E. Problem-based learning: What and how do students learn? // Educational Psychology Review. — 2004. — Vol.16, №3. — P. 235–266.
13. FAO. Fenugreek production and use in Central Asia. — Rome: FAO, 2020.
14. Yusupov N.T. Agrobiotexnologiyaning ta'limdagi o'rni. — Toshkent: O'qituvchi, 2021. — 160 b.
15. Normatov I.Sh. O'quv tajriba maydonchalaridan foydalanish metodikasi. — Toshkent: TDPU, 2020. — 98 b.