



A COMPETENCY-BASED METHODOLOGY FOR TEACHING SPECIALIZED SUBJECTS USING “SMART AGRICULTURE” TECHNOLOGIES

Author: Shamsiyeva O’g’iloy Sadullo qizi

Abstract

The article develops a competency-based methodology for teaching specialized agricultural subjects through Smart Agriculture technologies. The main problem is the gap between demonstrating digital tools and developing students’ ability to use those tools for authentic agricultural decision-making. A competency model is proposed that includes technological literacy, data literacy, agro-technological analysis, decision-making and digital communication. Case studies, project-based learning, digital portfolios, feedback and rubric-based assessment are integrated into a single methodological cycle. No fabricated experimental statistics are presented; instead, the structure of the model and a design for future empirical testing are justified.

Keywords

competency-based education, Smart Agriculture, IoT, artificial intelligence, digital competence, case study, project-based learning, digital portfolio, agricultural higher education.

“SMART AGRICULTURE” TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA MAXSUS FANLARNI O’QITISHNING KOMPETENSIYAVIY METODIKASI

Muallif: Shamsiyeva O’g’iloy Sadullo qizi

Annotatsiya. Maqolada qishloq xo’jaligi oliy ta’lim muassasalarida Smart Agriculture texnologiyalari asosida maxsus fanlarni o’qitishning kompetensiyaviy metodikasi ishlab chiqilgan. Tadqiqotning asosiy muammosi raqamli vositalarni namoyish etish bilan talabaning ushbu vositalar yordamida real agrotexnologik qaror qabul qilish kompetensiyasi o’rtasidagi tafovutdan iborat. Mazkur muammoni bartaraf etish maqsadida “texnologik savodxonlik–ma’lumotlar savodxonligi–agrotexnologik





**JOURNAL OF
PEDAGOGICAL AND PHILOLOGICAL RESEARCH
VOLUME-1, ISSUE-10, 2026**

tahlil–qaror qabul qilish–raqamli kommunikatsiya”dan iborat kompetensiyalar modeli taklif qilindi. Case-study, loyiha metodi, raqamli portfel, teskari aloqa va rubrikaga asoslangan baholash yagona metodik siklga birlashtirildi. Maqolada tajriba-sinov natijalari uydirma raqamlar bilan ifodalanmagan; metodik model, kutiladigan ta’limiy natijalar va uni empirik tekshirish dizayni asoslandi.

Kalit soʻzlar: *kompetensiyaviy yondashuv, Smart Agriculture, IoT, sun’iy intellekt, raqamli kompetensiya, case-study, loyiha metodi, raqamli portfel, agrar ta’lim, maxsus fanlar.*

Аннотация. В статье разработана компетентностная методика преподавания специальных аграрных дисциплин на основе технологий Smart Agriculture. Основная проблема заключается в разрыве между демонстрацией цифровых инструментов и формированием способности студентов применять их для решения реальных агротехнологических задач. Предлагается модель компетенций, включающая технологическую грамотность, грамотность работы с данными, агротехнологический анализ, принятие решений и цифровую коммуникацию. Case-study, проектное обучение, цифровое портфолио, обратная связь и рубричное оценивание объединены в единый методический цикл. Экспериментальные результаты не представлены в виде непроверенных числовых показателей; обоснованы структура модели и дизайн последующей проверки.

Ключевые слова: *компетентностный подход, Smart Agriculture, IoT, искусственный интеллект, цифровая компетентность, case-study, проектное обучение, цифровое портфолио, аграрное образование.*

Kirish

Smart Agriculture tushunchasi qishloq xo‘jaligida sensorlar, Internet of Things, GPS/GIS, masofadan zondlash, avtomatlashtirish, robototexnika va sun’iy intellekt kabi texnologiyalarning ma’lumotlar asosida o‘zaro bog‘langan holda qo‘llanishini ifodalaydi. Bunday transformatsiya agrar oliy ta’limdan ham yangi kompetensiyalarni talab qila-





**JOURNAL OF
PEDAGOGICAL AND PHILOLOGICAL RESEARCH
VOLUME-1, ISSUE-10, 2026**

di. Talaba texnologiyaning nomini bilishi emas, balki qaysi agrotexnologik muammoni qaysi ma'lumot va vosita yordamida hal qilish mumkinligini tushunishi zarur.

FAO materiallarida raqamli qishloq xo'jaligi texnologiyalarini barqaror agrifood tizimlari, resurslardan samarali foydalanish va ishlab chiqarish jarayonlarini yaxshilash bilan bog'lash zarurligi ko'rsatiladi [1]. O'zbekistonda Smart Farming for the Future Generation loyihasi doirasida tashkil etilgan zamonaviy issiqxonalar va o'quv-demonstratsion obyektlar agrar ta'limni real texnologik muhit bilan bog'lash uchun muhim amaliy kontekst yaratadi [2].

Muammo shundaki, raqamli texnologiyalarni darsga kiritish ko'pincha texnik vositaning o'zini o'rgatish bilan chegaralanadi. Bunda talaba qurilmani ishga tushirishi mumkin, ammo olingan ma'lumotni agronomik jihatdan izohlash, qaror variantlarini solishtirish va qarorni dalillar bilan himoya qilishda qiynalishi mumkin. Shuning uchun metodik tizim texnologik savodxonlikni kasbiy tahlil va qaror qabul qilish bilan bog'lashi kerak. Tadqiqotning maqsadi — Smart Agriculture texnologiyalaridan foydalanib, maxsus fanlarda kasbiy va raqamli kompetensiyalarni shakllantiruvchi metodik tizimni ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot vazifalari sifatida kompetensiyalar tarkibini aniqlash, o'quv faoliyatini loyihalash, case-study va loyiha topshiriqlarini ishlab chiqish, baholash rubrikasini taklif etish hamda modelni tajriba-sinov orqali tekshirishning umumiy dizaynini asoslash belgilandi.

Metodologiya. Tadqiqot kompetensiyaviy, muammoli, loyiha va aralash ta'lim yondashuvlari uyg'unligiga asoslangan metodik loyihalash shaklida olib borildi. Smart Agriculture ta'limida IoT, STEM/STEAM, SAMR, loyiha va amaliy mashg'ulotlarni bog'lovchi ilmiy manbalar tahlil qilindi [4–9]. Metodik tizimni loyihalashda “o'quv natijasi–faoliyat–dalil–baholash” mosligi asosiy mezon sifatida olindi.

Kompetensiyalar modeli besh blokdan tashkil topdi: texnologik savodxonlik, ma'lumotlar savodxonligi, agrotexnologik tahlil, qaror qabul qilish va raqamli kommunikatsiya. Birinchi blok vositaning vazifasi va ishlash prinsipini tushunishni;





ikkinchi blok ma'lumotni yig'ish, tekshirish, tozalash va talqin qilishni; uchinchi blok ma'lumotni agrotexnik jarayon bilan bog'lashni; to'rtinchi blok variantlarni mezonlar asosida solishtirishni; beshinchi blok esa natijani grafik, jadval, hisobot va og'zaki taqdimot orqali himoya qilishni nazarda tutadi.

Metodik modelning empirik tekshiruvi uchun nazorat va tajriba guruhlari asosidagi dizayn tavsiya etiladi. Nazorat guruhida an'anaviy amaliy mashg'ulot, tajriba guruhida Smart Agriculture asosidagi case va loyiha yondashuvi qo'llanadi. Boshlang'ich va yakuniy diagnostika, amaliy topshiriq, rubrika va refleksiya natijalari taqqoslanadi. Ushbu maqolada bunday tajriba o'tkazilgani haqida statistik natijalar keltirilmaydi.

Natijalar va ularning tahlili

Kompetensiyaviy modelning mazmuni. Texnologik savodxonlikning natijasi talabaning vazifaga mos raqamli vositani tanlay olishida ko'rinadi. Ma'lumotlar savodxonligi sensor yoki datasetdagi xatoliklarni aniqlash va ma'lumot sifatini baholash orqali namoyon bo'ladi. Agrotexnologik tahlil ma'lumotlarni o'simlik, tuproq, suv yoki ishlab chiqarish jarayonidagi o'zgarishlar bilan bog'lashni talab qiladi. Qaror qabul qilish kompetensiyasi bir nechta yechimni resurs, xavf va natija mezonlari bo'yicha taqqoslashni nazarda tutadi. Raqamli kommunikatsiya esa yakuniy qarorni dalillar bilan himoya qilishga xizmat qiladi.

Case-study asosida o'qitish. Masalan, issiqxonada suv sarfini optimallashtirish bo'yicha case talabalarga tuproq namligi, havo harorati va sug'orish vaqti bo'yicha dataset beradi. Guruhlar ma'lumotlarni tekshiradi, grafiklar tuzadi, o'simlikning rivojlanish bosqichini hisobga oladi va sug'orish bo'yicha qaror ishlab chiqadi. Yakunda ular sensor asosidagi boshqaruv va qat'iy vaqt bo'yicha sug'orishni solishtiradi. O'qituvchi tayyor javob bermaydi; yo'naltiruvchi savollar orqali talabaning dalilga asoslangan qaroriga olib keladi.

Loyiha metodi va raqamli portfel. "Aqlli fermer xo'jaligi" mini-loyihasi semestr davomida bajarilishi mumkin. Loyiha pasporti, muammo tahlili, tanlangan sensorlar,





**JOURNAL OF
PEDAGOGICAL AND PHILOLOGICAL RESEARCH
VOLUME-1, ISSUE-10, 2026**

ma'lumotlar sxemasi, boshqaruv algoritmi, resurslar hisobi, xavflar, ekologik ta'sir va yakuniy taqdimotdan tashkil topadi. Talaba raqamli portfelga laboratoriya protokollari, grafiklar, texnik tavsif, refleksiya va yakuniy xulosani joylashtiradi. Bu usul o'qituvchiga faqat yakuniy mahsulotni emas, o'rganish jarayonini ham baholash imkonini beradi.

Baholash rubrikasi. Taklif etilayotgan rubrikada texnologiyani tanlash 20 ball, ma'lumotlar sifati va tahlili 20 ball, agrotexnik asoslash 25 ball, yechimning amaliy va iqtisodiy mantiqiyliigi 20 ball, taqdimot va refleksiya 15 ball bilan baholanadi. Jami 100 ball. Baholashda faqat yakuniy javob emas, talabaning qarorga qanday kelgani va dalillarni qanday ishlatgani ham hisobga olinadi.

Maxsus fanlarga tatbiq etish. "Dehqonchilik" fanida GIS va masofadan zondlash ma'lumotlari bilan maydonlarni taqqoslash; "Melioratsiya"da sensorlar asosida namlik va sug'orish qarorini ishlab chiqish; "O'simliklarni himoya qilish"da tasvirlar asosida kasallik belgilarini ajratish; "Qishloq xo'jaligi mashinalari"da GPS ma'lumotlari bilan marshrutni optimallashtirish; "Issiqxona texnologiyasi"da mikroiklim parametrlarini boshqarish bo'yicha loyiha topshiriqlari berilishi mumkin.

O'qituvchining metodik roli. Smart Agriculture darsida o'qituvchi axborot beruvchi emas, balki o'quv dizayneri, fasilitator va ekspert sifatida ishtirok etadi. U muammoni kasbiy vaziyatga moslaydi, texnologiyani tanlash uchun mezon beradi, ma'lumotning ishonchliligini nazorat qiladi va talabaning mustaqil qarorini savollar orqali yo'naltiradi. ITU Academy materiallarida Smart Agriculture bo'yicha ta'limda videolar, interaktiv taqdimotlar, qo'shimcha matnlar va viktorinalardan foydalanish ko'rsatilgan [4]. Bu turli o'quv formatlarini yagona metodik maqsadga bo'ysundirish zarurligini ko'rsatadi.

Kutiladigan ta'limiy natijalar. Model qo'llanganda talaba Smart Agriculture vositalarining vazifasini tushuntira olishi, amaliy muammo uchun mos vositani tanlashi, ma'lumotlarni tekshirishi va tahlil qilishi, agrotexnik qarorni dalillar bilan asoslay olishi





**JOURNAL OF
PEDAGOGICAL AND PHILOLOGICAL RESEARCH
VOLUME-1, ISSUE-10, 2026**

hamda natijani raqamli shaklda taqdim etishi kutiladi. Ushbu natijalar keyingi tajriba-sinovda bilim testi, amaliy topshiriq rubrikasi, raqamli portfel va reflektiv so'rovnoma orqali o'lanishi mumkin.

Ilmiy yangilik va amaliy ahamiyat. Ilmiy-metodik yangilik Smart Agriculture texnologiyalarini besh kompetensiya blokiga bog'lash va case-study, loyiha, raqamli portfel hamda rubrikani yagona metodik siklga birlashtirishdan iborat. Amaliy ahamiyati maxsus fan o'qituvchisiga texnologiyani tanlash, topshiriqni loyihalash, talaba faoliyatini kuzatish va natijani baholash uchun yaxlit algoritm berilishidadir.

Muhokama. Zamonaviy tadqiqotlarda IoTni agrar ta'limga kiritish SAMR va STEM yondashuvlari bilan, Smart Agriculture dasturlarini esa STEAM va loyiha faoliyati bilan bog'lash tendensiyasi kuzatiladi [5–8]. Bunday yondashuvlar texnologik bilimni kasbiy vazifaga ko'chirishga yordam berishi mumkin. Biroq O'zbekiston sharoitida modelni joriy etishda internet infratuzilmasi, qurilmalar narxi, texnik xizmat, o'qituvchilarning raqamli kompetensiyasi va talabalarning tayyorgarlik darajasi hisobga olinishi kerak. Resurs cheklangan holatda virtual dataset va simulyatsiya vositalari real qurilmalarni qisman to'ldirishi mumkin.

Xulosa

Smart Agriculture texnologiyalarini maxsus fanlarni o'qitishga kompetensiyaviy asosda integratsiya qilish talabaning raqamli va kasbiy kompetensiyalarini birgalikda rivojlantirish imkonini beradi.

Taklif etilgan besh kompetensiya modeli — texnologik savodxonlik, ma'lumotlar savodxonligi, agrotexnologik tahlil, qaror qabul qilish va raqamli kommunikatsiya — o'quv topshiriqlarini loyihalash va baholashni aniqroq tashkil etishga xizmat qiladi. Case-study va loyiha metodi texnologiyani real agrotexnologik muammo bilan bog'laydi, raqamli portfel esa talabaning o'rganish jarayonini hujjatlashtiradi.

Keyingi bosqichda metodik modelni turli agrar yo'nalishlarda tajriba-sinovdan o'tkazish, nazorat va tajriba guruhlarining natijalarini taqqoslash, kompetensiya





**JOURNAL OF
PEDAGOGICAL AND PHILOLOGICAL RESEARCH
VOLUME-1, ISSUE-10, 2026**

rubrikalarining ishonchliligini tekshirish hamda Smart Agriculture laboratoriyalarining iqtisodiy samaradorligini baholash tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Digital agriculture and Smart Farming: digital technologies for sustainable agrifood systems. – Rome: FAO, 2024.*
2. *FAO. Two Modern Greenhouses Handed Over to Fergana State University to Boost Smart Farming Research and Education. – Rome: FAO, 2025.*
3. *FAO. Low-cost internet of things sensors for greenhouse monitoring. Digital Villages Initiative, Uzbekistan. – Rome: FAO, 2024.*
4. *ITU Academy. Smart agriculture: leveraging IoT for agribusiness growth. – Geneva: International Telecommunication Union, 2026.*
5. *Khasanah U.R., Fadilah N., Oktarosada D., Syaddam, Sari N.K. Integrating IoT in Agricultural Education: A SAMR Model-Based STEM Approach. – GreenTech, 2026. – Vol. 3, No. 1. – DOI: 10.25077/greentech.v3i1.83.*
6. *Li H., Fu X., Zhang Y. Exploring Innovations in the Pedagogy of “Internet of Things Application Technology” Course for Graduate Students Oriented to New Agricultural Science. – Higher Education and Practice, 2024. – DOI: 10.62381/H241912.*
7. *Aoki H. Design and Implementation of a Smart Agriculture STEAM Program in Higher Education. – IEEE ICCT-Pacific, 2026. – DOI: 10.1109/icct-pacific69083.2026.11518618.*
8. *Arpitha R., Amutha R. Convergence of AI, IoT, and Robotics in Smart Agriculture for Next-gen Engineering Education. – Journal of Engineering Education Transformations, 2026. – Vol. 39, Special Issue 4. – DOI: 10.16920/jeet/2026/v39is4/26128.*

