

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSC.03/05.06.2020.K/B.91.03 RAQAMLI ILMIY
KENGASH ASOSIDA TUZILGAN BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

MIRZAYEVA NODIRA ABDUXAMIDOVNA

**O‘ZBEKISTONDA STEAM TA‘LIMNI PEDAGOGIK TA‘LIM
KLASTERI ASOSIDA O‘QITISHMETODIKASI
("ESHITDIM-KO‘RDIM-BAJARDIM" TAMOYILI MISOLIDA)**

13.00.02 – Ta‘lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (biologiya)

**Pedagogika fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Guliston – 2025

Fan doktori (DSc) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)

Contents of the abstract of doctoral (DSs) dissertation

Mirzayeva Nodira Abduxamidovna

О‘zbekistonda steam ta’limni pedagogik ta’lim klasteri asosida o‘qitish metodikasi ("eshitdim-ko‘rdim-bajardim" tamoyili misolida). 5

Мирзаева Нодира Абдухамидовна

Методика преподавания steam-образования в Узбекистане на базе педагогического образовательного кластера (на примере принципа "услышал- увидел-сделал") 34

Mirzayeva Nodira Abdukhamidovna

Methods of teaching Steam education in Uzbekistan on the basis of a pedagogical educational cluster (On the example of the principle of "heard-saw-done") 66

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works 70

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSC.03/05.06.2020.K/B.91.03 RAQAMLI ILMIY
KENGASH ASOSIDA TUZILGAN BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

MIRZAYEVA NODIRA ABDUXAMIDOVNA

**O‘ZBEKISTONDA STEAM TA’LIMNI PEDAGOGIK TA’LIM
KLASTERI ASOSIDA O‘QITISHMETODIKASI
("ESHITDIM-KO‘RDIM-BAJARDIM" TAMOYILI MISOLIDA)**

13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (biologiya)

**Pedagogika fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Guliston – 2025

Fan doktori (DSs) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.4.DSc/Ped753 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Doktorlik dissertatsiyasi Guliston davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.nuu.uz) va “Ziyonet” Axborot ta’lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy maslahatchi:

Botirova Shaxlo Isamiddinovna
pedagogika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Sabirova Gulnoza Sadikovna
pedagogika fanlari doktori, dotsent.

Rahmanov Azizxon Bositxonovich
pedagogika fanlari doktori, professor

Dadayev Saidjon
biologiya fanlari doktori, professor

Etakchi tashkilot:

Navoiy davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Guliston davlat universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/05.06.2020.k/b.91.03 raqamli ilmiy kengash asosida tuzilgan Bir martalik Ilmiy kengashning 2025 yil “___” _____kuni soat ___dagi majlisida bo‘lib o‘tadi (Manzil: 120100, Sirdaryo viloyati, Guliston shahri, 4-mikrorayon. Tel.: (0367) 225-40-42; faks: (0367) 225-42-75; e-mail: glsu_info@edu.uz).

Dissertatsiya bilan Guliston davlat universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (___-raqam bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: Manzil: 120100, Sirdaryo viloyati, Guliston shahri, 4-mikrorayon. Tel.: (0367) 225-40-42; faks: (0367) 225-42-75; e-mail: glsu_info@edu.uz).

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil “_” _____kuni tarqatildi.
(2025 yil “___” _____dagi _____-raqamlireestr bayonnomasi).

H.H.Qo‘shiyev
Ilmiy darajalar
beruvchi ilmiy kengash raisi,
b.f.d.(DSc), professor

T.A.Djurayev
Ilmiy darajalar
beruvchi ilmiy kengash kotibi, b.f.f.d.
(PhD), dosent

N.R.Xashimova
Ilmiy darajalar
beruvchi ilmiy kengash qoshidagi
ilmiy seminar
raisi, b.f.d.,dosent

KIRISH (fan doktori (DSc) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda «Ta'lim – barqaror rivojlanishni ta'minlovchi asosiy kuch sifatida» e'tirof etilib, BMT ning maorif, fan va madaniyat masalalari bilan shug'ullanuvchi UNESCO tashkiloti tomonidan 2030 yilgacha «Butun hayot davomida sifatli ta'lim olishga imkoniyat yaratish» dolzarb vazifa sifatida belgilandi. Zamonaviy yondashuvli ta'lim STEM va STEAM ta'limi shaklida Finlandiya, Germaniya, Yaponiya, Xitoy, AQSh va Rossiya davlatlari ta'lim jarayonlarining asosi sifatida taraqqiy etdi. Dastlab STEM ta'limi Amerika Qo'shma Shtatlarida America COMPETES qonuni¹ orqali qo'llab-quvvatlandi va ushbu qonun STEM ta'limini rivojlantirishga qaratilgan bo'lib, STEM ta'limining besh yillik rivojlantirish strategik rejasi (2013-2018) ishlab chiqildi.

Dunyoning rivojlangan mamlakatlari rahbarlari tomonidan ilm-fan sohasida ta'lim sifatini oshirish, nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llay olish hamda STEAM tafakkurni rivojlantirgan holda, hayotiy kompetensiyalarni shakllantirishga qaratilgan ko'nikmalarni rivojlantirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Jahon banki tomonidan o'tkazilgan so'rovnomaga asosan, davlatlarning iqtisodiy, siyosiy, milliy va madaniy taraqqiyotini ta'minlash va bu maqsadlarga erishishda kasbiy kompetentlikni yuksak mahorat darajasigacha olib chiqish, tabiiy-ilmiy va fan-texnika, texnologiyalar sohalarida kadrlar etishmasligi ta'lim tizimi oldiga o'ziga xos talablarni qo'yimoqda. O'zbekistonda ham tabiiy - ilmiy dunyoqarash darajasini o'stirish va uni jahon standartlariga moslashtirish zamonaviy ta'limning eng etakchi maqsadi bo'lib qolmoqda.

O'zbekistonda ham xalqaro tajribalarga asoslangan STEAM texnologiyasini qo'llash, mahalliy ta'limning didaktik tizimini mazmunan boyitishga, uni ta'lim jarayoniga tatbiq etishda zamonaviy va milliy-mahalliy ta'lim uslublarini takomillashtirishga qaratilgan harakatlar yetakchilik qilmoqda. SHunday ekan, talabalarga STEAM fanlar ta'limini biologiya o'qitish jarayonida amaliyotga joriy etish, nafaqat STEAM sohasi fanlari integratsiyasini ta'minlaydi, balki tabiiy bilimlarni transformatsion muhit va pedagogik ta'limni rivojlantiruvchi klasterning natijasi sifatida amalga oshiradi. Bu esa STEAM fanlar ta'limi orqali bo'lg'usi pedagog-biolog talabalarga kasbiy faoliyati davomida nazariy olingan bilimlardan foydalanishning innovatsion majmuaviy yondashuviga asoslangan mazmunini ochib berish hamda nazariy va amaliy materiallarning integratsiyalashgan mazmunini takomillashtirishni taqozo etadi.

Bu borada O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-son, 2019 yil 29 apreldagi "O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5712-son, 2022 yil 11 maydagi "2022-2026 yillarda maktab ta'limini rivojlantirish bo'yicha milliy dasturni tasdiqlash to'g'risida"gi PF-134-son Farmonlarida, 2020 yil 12 avgustdagi «Kimyo va biologiya yo'nalishlarida uzluksiz

¹ <http://www.commerce.gov/Competes>.

ta'lim sifatini va ilm-fan natijadorligini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-4805-son Qarorida, O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirining 2021-yil 27-avgustdagi "Umumiy o'rta ta'lim maktablarida STEM ta'limi tizimini joriy etish to'g'risida"gi 274-son buyrug'ida, hamda mazkur sohaga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda dissertatsiya muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining I. «Axborotlashgan jamiyat va demokratik davlatni ijtimoiy, huquqiy, iqtisodiy, madaniy, ma'naviy-ma'rifiy rivojlantirishda innovatsion g'oyalar tizimini shakllantirish va ularni amalga oshirish yo'llari» ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Dissertatsiya mavzusi bo'yicha xorijiy ilmiy-tadqiqotlar sharhi².

Zamonaviy yangi STEAM yondashuvli ta'limni joriy qilish va uning dasturlarini takomillashtirish, aniq va tabiiy fanlar, muhandislik, san'at hamda matematika fanlari o'zaro integratsiyasi asosida innovatsion o'qitish uslublarini yaratish bo'yicha dunyoning yetakchi oliy ta'lim muassasalari va ilmiy markazlari, xususan, Massachusetts Texnologiyalar Instituti (AQSh), Priston University (AQSh), University of Texas (AQSh), Eastern European Scientific Journal (Germaniya), Universität München (Germaniya), Oxford University (Buyuk Britaniya), London University (Buyuk Britaniya), Nagoya University (Yaponiya), National Institute Of Technical Teachers Training And Research (Hindiston), Moskva davlat pedagogika universiteti (Rossiya), Massachusetts ixtissolashgan markazi (AQSh), Manchestr ixtissolashgan markazi (Buyuk britaniya), Nagoya universiteti huzuridagi ixtisoslashgan malaka oshirish markazi (Yaponiya), tadqiqotlar olib borilmoqda.

² Mazkur qism From Journal of Interactive Media in Education: <http://jime.open.ac.uk/article/view/2012-18/466> Delors, J. La educación encierra un tesoro. Madrid: Santillana. Downes, S. (2007). What connectivism is. Retrieved May 4, 2015 from Half and hour: <http://halfanhour.blogspot.com/2007/02/what-connectivism-is.html> Freire, P. (2022). Fano, S., Callejo, J., Brouns, F., Gutiérrez, A., Bossu, A., et al. (2022). D4.3 Report on users satisfaction. Luxembourg: European Commission. Gabelas, J., Marta-Lazo, C., & Aranda, D. (2012, March). Por qué las TRIC y no las TIC. Retrieved May 4, 2015 from COMeIN. Revista de los Estudios de Ciencias de la Información y de la Comunicación: <http://www.uoc.edu/Article-Dani-Aranda.html> Gabelas, J., Marta-Lazo, C., & Hergueta, E. (2022). Comunicación, Ubiquidad y Aprendizajes. IV Congreso Internacional Latina de Comunicación Social (pp. 1-23). Santa Cruz de Tenerife: Universidad de la Laguna. Gaebel, M. (2013). MOOCs. Massive Open Online Courses. Una pedagogía de la comunicación. Madrid: Ediciones de la Torre. Lane, A. (2022). A review of the role of national policy and institutional mission in European Distance Teaching Universities with respect to widening participation in higher education study through open educational resources. Distance Education, 33 (2), 135-150. kabi manbalarga asoslanob yozildi.

Dissertatsiya mavzusi bo'yicha xalqaro ilmiy tadqiqotlar sharhi
URL: <http://ojs.lboro.ac.uk/ojs/index.php/DATE/article/view/2015/176> свободный 2015//Launching the 21st century American aerospace workforce. [Электронный ресурс]//Aerospace Industries Association of America (AIAA). Washington, DC:2008. URL:<http://www.raeng.org.uk/publications/other/launching-the-21stcentury-american-aerospace-work> свободный (дата обращения: 16.09.2015)//Winning the Race to Educate Our Children. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education in the 2012 Budget (White House Office of Science and Technology Policy). [Электронный ресурс]. URL:<https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/OSTP-fy12-STEM-fs.pdf> свободный 2015//ivanov: v rossiiskikh shkolakh nachnut prepodavat' robototekhniku. [Elektronnyi resurs]. Rossiiskoe agentstvo mezhdunarodnoi informatsii «RIA Novosti». 2014. URL: <http://ria.ru/society/20141121/1034450220.2015> va boshqa zamonaviy manbalar asosida amalga oshirilgan.

Dunyoning eng etakchi ta'lim muassasalari sanalgan Village School³, Brown University, Harvard University, Yale University, Cornell University (AQSh), John Cabot University (Italiya), University of St Andrews (Buyuk Britaniya)⁴, ETH Zurich (Shveysariya), National University of Singapore (NUS – Singapur), Peking University (Xitoy), UNSW Sydney - University of New South Wales, The University of Melbourne, The University of Sydney (Avstraliya)⁵ va boshqalar ta'lim taraqqiyotini STEM va STEAM fanlar integratsiyasi bilan asoslaydi.

Xorijiy davlatlarda STEAM yondashuvli ta'lim muammolarini hal qilish va STEAM ta'limi kontsepsiyalarini rivojlantirish (National Institute Of Technical Teachers Training And Research, Hindiston), oliy ta'limda STEAM yondashuvli ta'limga asoslangan tabiiy fanlar, texnologiya va dizayn ta'limi o'rtasidagi aloqalarni o'rnatishda ijodkorlikni rivojlantirish shakllantirish jarayonini loyihalash (modellashtirish) metodlari tizimlashtirilgan va uning loyihaviy-konstruktiv mazmuni takomillashtirilgan (Princeton university, AQSH), o'qitishning zamonaviy texnologiyalari asosida bo'lajak o'qituvchilarni intellektual va psixoemotsional rivojlantirish tizimi yaratilgan (Universität München, Germaniya), STEAM fanlar ta'limini modellashtirish va raqamlashtirish orqali tabiiy-ilmiy fanlarni o'qitish metodikasi ishlab chiqilgan.

Jahonda STEAM ta'limini modellashtirish va raqamlashtirish orqali takomillashtirish va ularni tizimli o'rganish muammolarining yechimi xususida quyidagi ustuvor yo'nalishlarda tadqiqotlar olib borilmoqda: STEAM ta'lim dasturlarini joriy etish bilan bog'liq muammolarni hal qilish, STEAM fanlarini raqamlashtirish, STEAM fanlari asosida kasbiy-amaliy faoliyatga tayyorlash, kasbiy kompetentlikni takomillashtirish, uzluksiz ta'limni modellashtirish, tabiiy fanlarni o'qitishdagi empirik bilish metodlari, fundamental bilimlar va amaliy bilimlar kesishmalarini uyg'unlashtirish texnologiyalarni rivojlantirish ta'limning eng yetakchi maqsadlaridan bo'lmoqda.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. O'zbekistonlik olimlardan biologiya o'qitishda ta'limning innovatsion texnologiyalari va fanlararo uzviylashtirish muammolari J.O.Tolipova, G.S.Ergasheva, A.K.Raximov, M.N.Ibodova, L.M.Qaraxonova, M.T.Umaralievlar tomonidan keng o'rganilgan; N.N.Narzieva, S.Nishonova, N.Ortiqov, M.M.Lutfullaev, S.C.Fayzullaev tadqiqotchilik ko'nikmalarini tadqiq etib ilmiy faoliyat olib borgan bo'lsalar, I.N. Kim, Z.M.Ashurova, Y.R. Maxmutazimovlar maktabgacha ta'lim tashkilotlarida STEAM texnologiyalardan foydalanish mavzusiga oid hamda M.X. Tashibayeva, G.O. Abduraimovlar esa STEAM texnologiyasini boshlang'ich ta'limda qo'llash; Sh.R.Turdiyev, M.F. Jumanazarova, O.A. To'ychiyev, Z.B. Sangirova, S.I.Suvonovlar ta'limning turli sohalarida STEAM texnologiyasini qo'llash bo'yicha tadqiqotlar olib borgan.

MDH davlatlarida STEAM fanlar ta'limini amalga oshirish muammosi o'tgan o'n yil ichida ko'pchilik tadqiqotchilarni e'tiborini o'ziga jalb qilgan xususan,

³ <https://smapse.ru/top-50-luchshih-shkol-evropy-i-mira/>

⁴ <https://www.itecgroup.ru/programs/izuchenie-stem-za-rubezhom>

⁵ <https://www.hotcourses.ru/study/rankings/qs-world.htm>

rossiyalik olimlar V.N.Chemekov, D.A.Kрылов, S.A.Lovyagin va A.S.Obuxov STEAM fanlar integratsiyasi orqali amaliy topshiriqlarni bajarishga qaratilgan amaliyotlarni yaratishni boshladilar va Moskva davlat pedagogika universitetida fizika va STEAM ta'limi bo'yicha magistrlik dasturini ishga tushirdilar. STEAM ning tarkibi bo'lgan matematika va fizika fanlari ta'limi asosida muhandislikka tayyorlashni amalga oshirish muammosi esa A.N.Kolmogorov, L.D.Kudryavsev, B.V.Gnedenko, S.M.Nikolskiy, T.M.Alieva, Y.V.Bulicheva, N.N.Lemeshko va boshqalarning ilmiy-tadqiqot ishlarida qarab chiqilgan. STEAM ta'lim dasturlarini joriy etish bilan bog'liq muammolarni hal qilishda A.O.Repin, D.A.Krilov, D.V.Livanov va boshqa olimlar tadqiqot ishlarini olib borishgan. Biroq ularning ilmiy tadqiqot ishlarida STEAM fanlari ta'limini modellashtirish va raqamlashtirish muammosi o'rganilmagan.

Xorijiy davlatlarda STEAM yondashuvli ta'lim muammolarini hal qilish va STEAM ta'limi konsepsiyalarini o'rganish bo'yicha F.Banks, D.Barlex, J.Radloff, S.Guzey, J.Pit, C.Brady, R.Lesh, S.Sevis, T.Davies va J.Gilbertlar tadqiqot ishlarini olib borgan.

Yuqoridagi ilmiy ishlar tahlili tabiiy biologik fanlarni o'qitish jarayonini integratsiyalashgan ta'lim texnologiyalar, talabalar tomonidan ijodkorlik va bo'lajak pedagog-biologlarda STEAM kompetensiyalar asosida tashkil etish muammosiga bag'ishlangan maxsus, keng qamrovli ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmagan. Bu O'zbekistonda STEAM texnologiyalarini o'qitishda ta'lim va tarbiyani jahon standartlariga mos ravishda olib borish, "Biologiya o'qitishda STEAM ta'lim texnologiyalari"ni qo'llash zaruratni ko'rsatadi.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Guliston davlat universiteti ilmiy tadqiqot rejasi doirasida AIF 1/2 raqamli "Oliy ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasini rivojlantirishda klasterli yondashuv: Guliston davlat universiteti va ishlab chiqarish integratsiyasi tizimida "O'quv-ilmiy kompleks" tashkil etish" mavzusidagi ilmiy-amaliy loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: O'zbekistonda STEAM ta'limini "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyiliga binoan modellashtirish hamda innovatsion ta'lim klasteri asosida o'qitish metodikasini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

bo'lajak biologiya o'qituvchilarining ilmiy metodik tayyorgarligini ta'lim klasterining "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyili va benchmarking strategiyasiga binoan tadqiq etish va STEAM dasturini mahalliyashtirish asosida tabiiy ilmiy savodxonlikni rivojlantirish;

individual yondashuv asosida STEAM ta'limini "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyiliga binoan o'qitish metodikasini takomillashtirish, hamda E.Deyl piramidasi va D.Kolb taksonomiyasiga binoan pedagogik-psixologik tahlil o'tkazish;

shaxs psixotiplarini aniqlash asosida STEAM fanlarini o'qitishda fanlararo mavzular integratsiyasini tashkil etish hamda bo'lajak biologiya o'qituvchilarining STEAM kompetentligini rivojlantirish, tadqiqotchilik va ijodkorlik ko'nikmalarini takomillashtirish;

ixtisoslashtirilgan Prezident ta'lim muassasalari va Kembridj tabiiy fanlarni o'qitish dasturi metodikasi negizida O'zbekistonda STEAM ta'limini o'qitishni adaptivlashtirish va va fanlararo integratsiyasini ta'minlovchi transformatsion o'quv dasturlari ishlab chiqish;

pedagogik ta'lim klasteri tamoyili bo'yicha bo'lajak biologiya o'qituvchilarining kasbiy STEAM kompetentligi komponentlarini aniqlashtirish mezonini ishlab chiqish va STEAM soha mutahasisi obrazini yaratish.

Tadqiqotning obyekti sifatida biologiya o'qitishda STEAM ta'limini pedagogik ta'lim klasterining "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyili asosida o'qitish, bo'lajak biolog-pedagog talabalarni STEAM kasbiy faoliyatga tayyorgarligini rivojlantirish jarayoni belgilangan bo'lib, unda Urganch davlat universiteti (UDU), Guliston davlat pedagogika instituti (GDPU), Termiz davlat universiteti (TerDU) hamda Toshkent davlat pedagogika universitetidan (TGPU) **648** nafar respondent talaba ishtirok etgan.

Tadqiqotning predmeti biologiya o'qitishda STEAM ta'limini pedagogik ta'lim klasterining "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyili asosida o'qitishda talabalarni STEAM sohasi pedagogi kasbiy faoliyatiga tayyorgarligini rivojlantirish mazmuni, shakllari, metod va vositalari belgilangan.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida muammoga doir pedagogik-psixologik tashxislash va kuzatuv, pedagogik jarayonni modellashtirish, ilg'or pedagogik tajribalarni o'rganish, qiyosiy va tizimli tahlil, so'rovnomalar, test, suhbat, tajriba-sinov ishlari natijalarini matematik-statistik tahlil qilish metodlaridan foydalanildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

bo'lajak biologiya o'qituvchilarining ilmiy metodik tayyorgarligi pedagogik ta'lim innovatsion klasterining "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyili va benchmarking strategiyasiga binoan STEAM dasturini maxalliylashtirish, tabiiy ilmiy savodxonlikni rivojlantirishning SMART yechimini ishlab chiqilgan;

STEAM sohasi bo'lajak mutaxassislarining kognitiv faoliyati "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyili va E.Deyl piramidasi asosida takomillashtirilgan hamda D.Kolb taksonomiyasiga binoan talabalar STEAM tafakkuri rivojlantirilgan;

bo'lajak biologiya o'qituvchilarining STEAM (tanqidiy tafakkur, muammolarning yaxlit yechimi, ijodkorlik, muloqotchanlik, hamkorlikda ishlash, ma'lumotlardan foydalanish savodxonligi) kompetentligini rivojlantirish asosida tadqiqotchilik va ijodkorlik ko'nikmalari o'zaro parallel integratsiyalash asosida takomillashtirilgan;

O'zbekistonda STEAM ta'limini Kembridj dasturi va klaster yondashuvi asosida rivojlantirilgan va fanlararo integratsiyasini ta'minlovchi transformatsion o'quv dasturlari ishlab chiqilgan;

pedagogik ta'lim klasteri tamoyili bo'yicha bo'lajak biologiya o'qituvchilarining kasbiy STEAM kompetentligi (integrator, kreator va STEAM lider ko'rinishida) rivojlantirilgan va kognitiv, integrativ, kreativ mezon va STEAM tafakkur (tanqidiy tafakkur, muammolarning yaxlit yechimi, ijodkorlik, muloqotchanlik, hamkorlikda ishlash, ma'lumotlardan foydalanish savodxonligi)

asosida aniqlashtirilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Bakalavriat ta'lim bosqichi uchun «Boshlang'ich ta'limda Steam» nomli darslik hamda «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ БИОЛОГИИ» o'quv qo'llanmasi yaratilgan;

60110100 – Pedagogika va psixologiya, 60110900 – biologiya bakalavriat ta'lim yo'nalishi uchun «Kognitiv biologiya» nomli darslik yaratilib, STEAM ta'limining tabiiy fanlar bo'yicha fundamental bilimlari ta'lim jarayoniga joriy etilgan;

“Tabiiy fanlarni o'qitishda pedagogik ta'lim innovatsion klasterining nazariyasi va amaliyoti” nomli monografiya tayyorlangan bo'lib, STEAM ta'limini o'qitishda D.Kolb taksonomiyasiga binoan STEAM fanlari tarkibiga kiruvchi tabiiy fanlarni o'qitish uslubiyoti keng yoritib berilgan;

STEAM ta'limining ekologik kontekstdagi mavzularni o'rganishga oid “Talabalarda ekologik kompetentlikni rivojlantirish nazariyasi va amaliyoti” nomli monografiya yaratildi, natijada talabalarning STEAM sohasi tabiiy-ekologik savodxonlik darajasini rivojlantirishga yo'naltirilgan metodik ishlanmalar bilan boyitildi;

Biologiya o'qitishda STEAM ta'lim mashg'ulotlarda individual va transformatsion ta'lim texnologiyalarini amaliyotga joriy etishga oid nazariy va amaliy metodik ishlanmalari kiritilgan «O'zbekistonda steam ta'limni pedagogik ta'lim klasteri asosida o'qitish metodikasi ("eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyili misolida)» nomli monografiya tayyorlandi va amaliyotda qo'llanildi.

Tadqiqot natijalarining ishonchligi. O'zbekistonda STEAM ta'limini pedagogik ta'lim klasterining “Eshitdim-ko'rdim-bajardim” tamoyiliga binoan loyihalangan individual ta'lim texnologiyalarini qo'llashda foydalanilgan ma'lumotlar, xulosa va natijalarda aniq ilmiy manbalarga tayanilgani, dissertatsiya natijalarining respublika va xalqaro miqyosdagi ilmiy konferensiya materiallari to'plamlari, OAK tavsiya qilgan ilmiy nashrlarda va boshqa xorijiy ilmiy jurnallarda chop qilingani, yaratilgan darslik, o'quv qo'llanma va elektron-dasturiy mahsulotlar asosida mashg'ulotlarni olib borish metodikasi yuzasidan berilgan xulosalarning amaliyotga joriy etilganligi, tajriba-sinov ishlari samaradorligining matematik-statistik metodlar yordamida tahlil qilinganligi, keltirilgan tahlillar asoslanganligi hamda olingan natijalarning vakolatli tashkilotlar tomonidan tasdiqlangani bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati, taklif qilingan amaliy uslublar STEAM fanlari bo'yicha mutaxassis, biolog-pedagoglarning intellektual rivojiga, ta'limda individual ta'lim texnologiyalarni joriy etish, ta'limda individual-tranformatsion ta'lim texnologiyalardan foydalanish metodikasini takomillashtirishga xizmat qilishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati O'zbekiston oliy ta'lim tizimida STEAM sohasi bo'yicha darslik, o'quv qo'llanmalarning yaratilganligi hamda bo'lajak mutaxassislarning nazariy, ilmiy hamda kasbiy tayyorgarligini

rivojlantirishga xizmat qilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. O‘zbekistonda STEAM ta’limini pedagogik ta’lim klasteri asosida o‘qitish (Eshitdim-ko‘rdim-bajardim tamoyili) yuzasidan ishlab chiqilgan uslubiy va amaliy takliflar asosida: Bakalavriat ta’lim bosqichi uchun «Kognitiv biologiya» nomli darslik hamda «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ БИОЛОГИИ» o‘quv qo‘llanmasi yaratilgan (A- 1-074 - "Pedagogik texnologiya tamoyillari asosida tarbiya jarayonini loyihalash orqali yosh avlodni milliy, umuminsoniy qadriyatlar asosida tarbiyalash" mavzusidagi amaliy loyiha rahbarining ma’lumotnomasi). Natijada bo‘lajak biolog-pedagoglarning ilmiy metodik tayergarligi pedagogik ta’lim innovatsion klasterining “Eshitdim-ko‘rdim-bajardim” tamoyili va benchmarking strategiyasiga binoan rivojlantirilgan, hamda STEAM dasturini mahalliyashtirish asosida tabiiy ilmiy savodxonlikni rivojlantirishning smart echimi ishlab chiqilgan;

60110100 – Pedagogika va psixologiya, 60110900 – biologiya bakalavriat ta’lim yo‘nalishi uchun «Kognitiv biologiya» nomli darslik yaratilib, STEAM ta’lim jarayoniga joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi maktab va maktabgacha ta’limi vazirligining 24-aprel 2024-yil sanasidagi, 11-05-1820/04 - sonli ma’lumotnomasi). Natijada steam soxasi bo‘lajak mutaxassislarining kognitiv faoliyati “Eshitdim-ko‘rdim-bajardim” tamoyili va E.Deyl piramidasi asosida takomillashtirilgan hamda D.Kolb taksonomiyasi asosida talabalarning STEAM tafakkuri rivojlantirilgan.

Steam sohasi bo‘lajak mutaxassislarining kognitiv faoliyati “Eshitdim-ko‘rdim- bajardim” tamoyili va E.Deyl piramidasi asosida takomillashtirilgan hamda D.Kolb taksonomiyasiga binoan talabalarning STEAM tafakkuri rivojlantirishga doir xulosalar amaliyotga joriy etilgan (O‘zbekiston Respublikasi maktab va maktabgacha ta’limi vazirligining 24-aprel 2024-yil sanasidagi, 11-05-1820/04 - sonli ma’lumotnomasi). Natijada “Tabiiy fanlarni o‘qitishda pedagogik ta’lim innovatsion klasterining nazariyasi va amaliyoti” nomli monografiya tayyorlangan bo‘lib, D.Kolb taksonomiyasiga binoan o‘qitish uslubiyoti STEAM fanlari tarkibiga kiruvchi tabiiy fanlarni keng yoritib berilgan;

Prezident ixtisoslashgan ta’lim muassasalari va Kembridj tabiiy fanlarni o‘qitish dasturi metodikasi negizida O‘zbekistonda STEAM ta’limini o‘qitishni adaptivlashtirish va va fanlararo integratsiyasini ta’minlovchi transformatsion o‘quv dasturlari ishlab chiqishga oid konsepsiyasidan O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-5712-son 2019 yil 29 aprelda qabul qilingan “O‘zbekiston Respublikasi Xalq ta’limi tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” qarorining 2-bob v) band 3-bob 7-8 bandlarining i) va m) qismini, 4-bob 9-bandini shakllantirishda O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-134-son 2022 yil 11 may sanasida qabul qilingan “2022-2026 yillarda Xalq ta’limini rivojlantirish bo‘yicha milliy dasturni tasdiqlash to‘g‘risida” farmonining 7 bob b) bandini shakllantirishda foydalanilgan (O‘zbekiston Respublikasi Oliy majlis senatining mudofaa va xavfsizlik masalalari qo‘mitasi 37- sonli dalolatnomasi). Natijada, STEAM ta’limini o‘qitishni adaptivlashtirish va va fanlararo integratsiyasini ta’minlovchi transformatsion o‘quv dastur ishlab

chiqilgan.

STEAM ta'lim mashg'ulotlarda individual va transformatsion ta'lim texnologiyalarini amaliyotga joriy etishga oid nazariy va amaliy metodik ishlanmalaridan "AIF 1/4-"Kasb-hunarga yo'naltirilgan markaz va elektronika bo'yicha qo'shma o'quv laboratoriya yaratish" (2019-2021 yy.) mavzusidagi xalqaro amaliy tadqiqot loyahasini bajarishda foydalanilgan. (O'zbekiston Respublikasi maktab va maktabgacha ta'limi vazirligining 24-aprel 2024-yil sanasidagi, 11-05-1820/04 - sonli ma'lumotnomasi). Natijada, bo'lajak boshlang'ich ta'lim bakalavriyat talabalari uchun "Boshlang'ich ta'limda STEAM" nomli darslik tayyorlangan.

Tadqiqot natijalarining aprobeasiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 6 ta xalqaro va 4 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 38 ta ilmiy, ilmiy-uslubiy ish, jumladan, 2 ta monografiya, 2 ta darslik, 1 ta o'quv qo'llanma, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etgan ilmiy nashrlarda 12 ta maqola, shundan 9 tasi respublika va 3 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, to'rt bob, 263 sahifa, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati hamda ilovalardan iborat.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

"Kirish" qismda dissertatsiya mavzusining dolzarbligi asoslangan, dissertatsiya mavzusi bo'yicha respublika, MDH mamlakatlari hamda xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharhi va muammoning o'rganilganlik darajasi bayon qilingan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, shuningdek, ob'ekti va predmeti, usullari belgilangan, tadqiqot ishining respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan hamda tadqiqotning ilmiy yangiligi, natijalarning ishonchliligi, nazariy va amaliy ahamiyati yoritilgan. SHuningdek, tadqiqot ishining amaliyotga joriy qilinishi, nashr qilingan ilmiy ishlar, dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi bo'yicha ma'lumotlar yoritilgan.

Dissertatsiyaning «**STEAM ta'lim asosida bo'lajak mutaxassislarni tayyorlashning nazariy-metodologik asoslari**» deb nomlangan birinchi bobida oliy ta'limda «Biologiya o'qitishda STEAM ta'lim texnologiyalari»dan foydalanish imkoniyatlari, Dunyo ta'lim tizimi STEAM konsepsiyasida biologiya fanlarini o'qitishning amaliy va nazariy asosi talqin etilgan bo'lib, STEAM texnologiyalardan foydalanib biologiyani o'qitishda talabalarning kasbiy: pedagogik, ilmiy tadqiqot, ishlab chiqarish va integrativ faoliyatlarga tayyorgarligini rivojlantirishning mazmuni, texnologik tuzilmasi, jarayonning uzviyligining nazariy-metodologik jihatlari tadqiq etildi. Mazkur bobda O'zbekiston zamonaviy maktablarning rivoji va raqobatbardosh pedagog-biologlarni tayyorlashda STEAM yondashuvni rivojlantirishning pedagogik-psixologik muammolari, STEAM mutaxassis egallashi lozim bo'lgan tayyorgarlik darajalari, tayanch STEAM

kompetensiyalar va yordamchi STEAM kompetensiyalar tahlili keng olib borilgan.

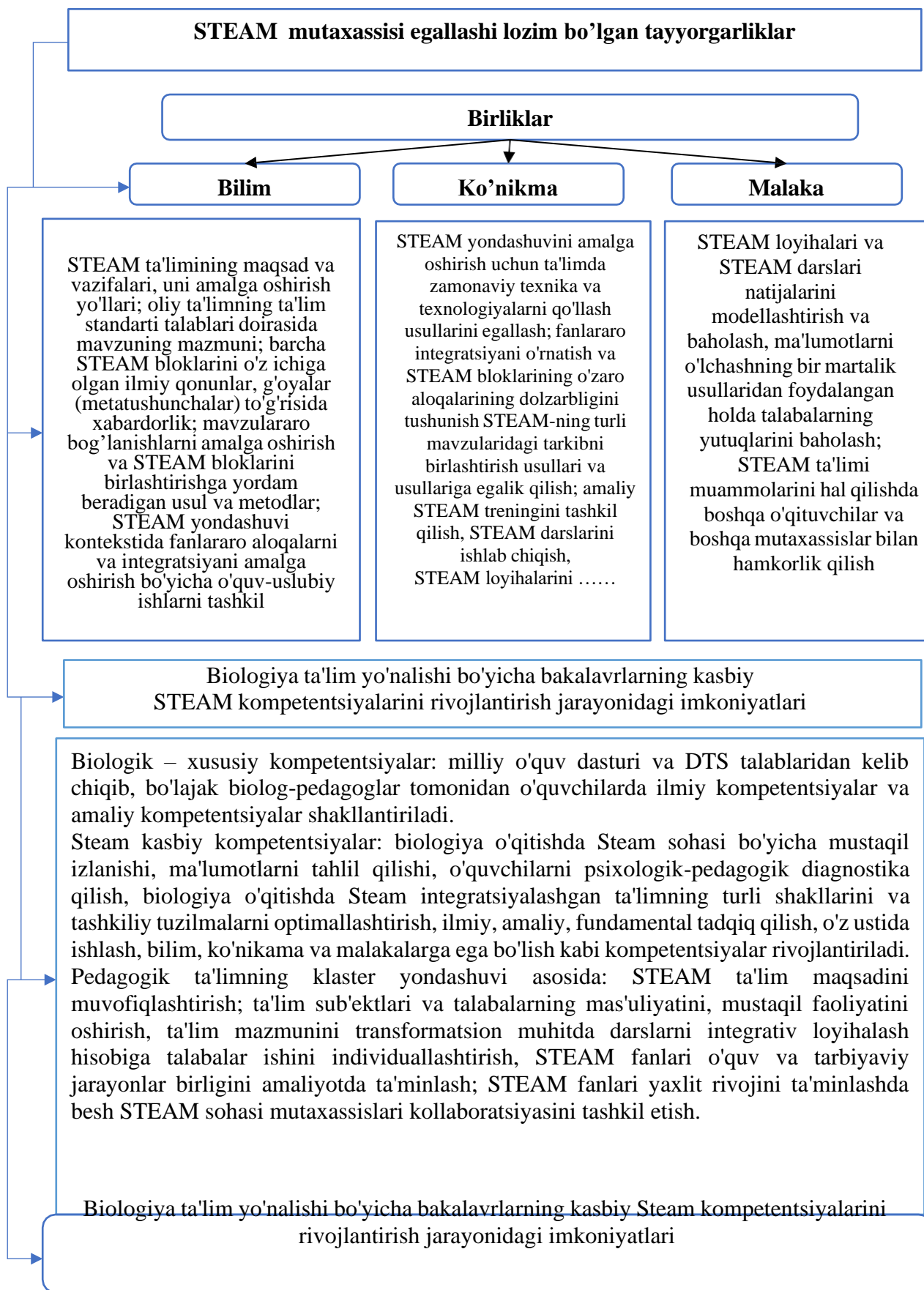
Mazkur bobda STEAM sohasi bilan bog‘liq pedagogik vazifalarni bajarish uchun zarur bo‘lgan ko‘nikmalarga kognitiv ta‘sir etuvchi reflektiv, texnologik ko‘nikmalar, shuningdek hamkorlik va muloqot kompetensiyalari kiritiladi.

Zamonaviy ta‘lim tizimining asosini olingan nazariy bilimlarni amaliyotda qo‘llash, kreativ ijodkorlik kabi ko‘nikmalarni rivojlantirish tashkil etadi. Bu borada tabiiy fanlar va uni o‘qitish metodologiyasini STEAM ta‘limiga mos o‘qitish o‘quvchilarni biologiya fanlarini o‘z qiziqishlaridan kelib chiqib mavzuga oid topshiriqlar va vazifalarni o‘zlashtirish, kelajakda tabiiy fanlarning dunyo standartlari darajasida baholanishiga olib keladi.

Dunyodagi bunday global texnologiyalar va tabiiy-ilmiy savodxonlikning integratsiyalashgan ko‘rinishi STEAM ta‘limi misolida o‘qitish zaruratini keltirib chiqarmoqda. Avvalo dunyoning rivojlangan davlatlarida tabiiy fanlarni o‘qitish tizimini tahlil qilish va o‘rganishlar shundan dalolat beradiki, STEAM ta‘lim bir necha fanlar tutash kelgan va ular yordamida o‘quvchilarda ijodkorlik, raqobatbardoshlik, mantiqiy tafakkur hamda amaliy kompetensiyalar yuqori darajada rivojlanishi, differensial tabaqalashtirilgan ta‘limning yuksak rivoji sifatida aks etadi. STEAM yondashuvi ta‘lim oluvchilarning amaliy kompetensiyalarini rivojlantirishga imkon yaratib, ijodiy fikrlash asosida muammolarni yechimini topish, tabiiy-ilmiy metodlarni bilish, egallangan bilimlardan san‘at, muhandislik va texnologik bilimlarni rivojlantirish asosida tanqidiy tafakkurni shakllantirishga qaratilgan ta‘lim sanaladi.

A.Toffler o‘zining "Kelajakdagi zarba" - (Future Shock) kitobida: "XXI asrda o‘qish va yozishni bilmagan inson savodsiz deyilmaydi, balki o‘qimaydigan, o‘qishni xohlamaydigan va qayta o‘rganishni istamaydigan inson - savodsiz sanaladi. Ijodkorlik, qiziquvchanlik va dizayn tafakkur kelajak mutaxassislari uchun katta ahamiyatga ega bo‘ladi " deya ta‘kidlaydi.

A.Harris va L.R. de Bruin STEAM ta‘limi pedagog va o‘quvchilarning o‘quv faoliyati bilan bog‘liq deb, STEAM ta‘lim faoliyati tanqidiy va ijodiy fikrlashni rivojlantirishga yordam berishini ko‘rsatuvchi ma‘lumotlarni keltirmoqdalar. Davlatlarda yuz berayotgan iqtisodiy inqirozning oldini olishda ilm-fan, texnologiyalar va fanlararo integratsiyani ta‘minlash asosida vujudga keladigan "Ijod makonlari"ni yaratish, fanlararo samarali va ustuvor loyiha ishlarini yaratishda maktab o‘quvchilari, talabalar va ilmiy tadqiqotchilarning klaster yondashuviga binoan harakatlarini ta‘minlash xorijiy davlatlarda keng yo‘lga qo‘yilgan. Misol tariqasida bunday o‘z hududidagi turli sohalardagi bilim va tajribani integratsiyalaydigan va platformalar ilmiy, ta‘lim, biznes va sanoat muhitini yarata oladigan "Ijod makonlari" Finlyandiyada Aalto University-Design Factory "FabLab" misolida taraqqiy etib kelmoqda.



1-rasm. Biolog talabalarni kasbiy STEAM faoliyatga tayyorgarlik darajalari.

Singapur kabi Osiyo mamlakatlari iqtisodiyotni rivojlantirishda ijodkorlik va tadqiqotchilikni yetakchi omilga aylantirgani sabab katta muvaffaqiyatlarga erishdilar. 2002 yilda Singapurni dunyo ta'lim tizimida global ijodkorlik, innovatsiya va dizayn markaziga aylantirishga qaratilgan Remaking Singapur tashabbusi boshlandi.

O'zbekistonda ham "STEAM-ta'limi"ga asoslangan Prezident maktablari o'z faoliyatini boshlagan bo'lib, asosan o'quvchilarning yetakchilik ko'nikmalarini shakllantirishga, ulardagi mantiqiy tafakkur va notiqlik san'atini rivojlantirishga, jamiyatda yetuk shaxs sifatida ijtimoiy faollikni oshirishga hamda ta'limda egallanayotgan bilimlarni amaliyotda qo'llash imkoniyatini oshirishga qaratilgan ta'lim tizimi ekanligi bilan rivojlanib bormoqda.

Dissertatsiyaning «**Pedagogik ta'lim innovatsion klasterida tabiiy fanlarni o'qitishning "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyilining metodologik asoslari**» deb nomlangan ikkinchi bobida pedagogik ta'limning innovatsion klasteri negizida tabiiy fanlarni o'qitish tamoyili keng tahlil qilingan. Yuksak rivojlangan ijtimoiy hayotni zamonaviy muhit bilan hamnafas ravishda tarbiya qilish, yosh avlodga soha bilimlarni o'rgatishda bir necha yondashuvlar, ta'lim taksonomiyalari va ta'lim tizimini maqsadli rivojlantirishga qaratilgan innovatsion klasterlardan foydalanish samarali vositalardan sanaladi. Zamonaviy dunyo ta'lim tizimi pedagog kadrlarning nafaqat bilim, ko'nikma, va malakalarini rivojlantirishni talab qiladi, balki o'quvchi yoshlarni zamon bilan hamnafas fikrlay oladigan, ekologik, siyosiy va texnik rivojlanishlar davriga mos kelajak avlod qilib tarbiyalashini, ta'lim va tarbiya metodlarini zamon bilan bir me'yorda olib bora oladigan mutaxassis bo'lib yetishishini talab etadi. Bu borada ta'lim tizimida mavjud islohatlar va innovatsiyalar yetakchi pedagoglar tomonidan shakllantirilgan va ta'lim jarayoniga tatbiq etilgan ta'lim taksonomiyalari asosida amalga oshiriladi.

Biologiya o'qitishda o'quv jarayoniga "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyiliga binoan STEAM ta'limni joriy etishning o'ziga xos hususiyatlari mavjud bo'lib, ular quyidagilar misolida namoyon bo'ladi:

1. Integratsion fanlar doirasi va o'quv jarayonida fanlararo aloqadorlik hodisasining murakkab va serqirra didaktik jarayon ekanligi aniqlanadi.

2. STEAM-integratsiya ta'lim jarayoni va uning barcha o'qitilish shaklida didaktik shart-sharoitlarni takomillashtiruvchi didaktik hodisa sifatida turli fanlar blokiga mansub fanlar o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni ta'minlay oladi.

3. O'quv jarayonida fanlararo aloqadorlikni ta'minlashda mavzularni STEAM ta'limiga mazmunan moslab, o'quv fanlarining materiallarini "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyiliga muvofiq talabchanlik bilan moslashtiriladi.

4. O'rganilayotgan materialning ilmiy va amaliy darajasini oshirishda mavzuning "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" bosqichlari uchun modullarga ajratilishiga harakat qilinadi.

5. STEAM ta'limida o'zaro aloqador bo'lgan mavzular va bilimlar didaktik birlik sifatida yaxlitlanadi va umumlashtiriladi;

6. O'quvchilar ongiga bilimlarni yetkazishda, tahsil oluvchilar stereotipini aniqlash va ularni bilimlarni qabul qilish darajasiga binoan barqaror va

tizimlashtirilgan bilimlarni singdirish yo'llari ko'rsatiladi.

Uzluksiz pedagogik ta'limni klaster rivojlanish Chirchiq modeli pedagogik ta'limning jamiyat barqaror rivojlanishidagi yuqori ijtimoiy ahamiyati bilan bog'liq zamonaviy talablar, tizimdagi muammolar va ularni hal qilishda ta'lim, fan va ishlab chiqarish bo'g'inlari o'rtasidagi o'zaro yakdillikning yetishmasligi bilan bog'liq kamchiliklarni bartaraf etish maqsadida taklif etilgan.

Jahon ta'lim tizimi bilimlarni o'zlashtirish darajasini aniqlashda keng foydalanayotgan xalqaro baholash (PIRLS, PISA, TIMSS, TALIS) dasturlari ta'lim sohasida pedagog, o'quvchi va talabalarning o'zlashtirgan bilimlari darajasini aniqlashda dunyoviy ta'lim mezoni bo'lib qolmoqda. Bunda esa XXI asr ko'nikmasi sifatida tayyor bilimlarni takror ravishda qaytadan yodlash emas, balki, mavjud hosil qilingan bilimlar asosida yangi bilimlarni shakllantirish, shaxsning o'zini rivojlantirishiga ko'mak beruvchi ko'nikmalarga urg'u berib dars metodologiyasini qayta tartiblash muhim sanalmoqda.

Demak, STEAM ta'limni amalga oshirishda eng samarali va xalqaro bilimlarni baholash dasturlari rivojiga mos keladigan D.Kolb va B.Blum taksonomiyasining integratsiyasi asosida o'quvchi va talabalarning tabiiy-ilmiy bilish, mantiqiy tafakkurini rivojlantirishga qaratilgan STEAM texnologiyalaridan foydalanish zarur ekanligini aniqlandi.

1- jadval.

D.Kolb taksonomiyasi asosida kognitiv bosqichlarni amalga oshirishi

Bosqich nomi	Mohiyati	Natija
<i>Hosil qilingan tajriba</i>	O'quvchi o'rganayotgan hpodisani amaliyotda yetarlicha ko'nikmaga ega bo'lmasa bajarishga urinib ko'radi	Kelajakda bilim olish zaruratini anglash yoki shu bilimlarning ham yetarli ekanligi haqida tushuncha hosil qilish
<i>Refleksiyai</i>	Hosil qilingan tajribaning musbat va manfiy tomonlarini tahlil qilish	Jarayonlarning o'zgarishiga tayyor turish va to'g'ri faoliyat yuritish
<i>Nazariya</i>	Hosil qilingan tajribadan tahlil va xulosa chiqarish orqali nazariy bilimlarga ega bo'lish	Kelajak uchun to'g'ri faoliyat yuritish algoritmi hosil qilanadi
<i>Amaliyotda mustahkamlash</i>	Bilimlarning ko'nikma va malakaga aylanishi, pedagog tomonidan tahrirlanadi	Kerakli ko'nikmalar qisman va butunlay bajarib ko'rildi ham mustahkamlandi.

Quyida biologiya o'qitishda "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyilining metodik tizimi berilgan bo'lib, bu tizimning ishlash mexanizmi E. Deylning ta'limni

o'zlashtirish piramidasiga binoan shakllantiriladi. Aynan ta'lim metodlaridan eng yuqori samara beradigan bo'g'ini bo'lib, mustaqil ta'lim va o'zgalarni o'qitish asosida amalga oshiriladi.

"Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyili asosida tashkil etiladigan STEAM ta'limi, nafaqat fanlar integratsiyasini talab etadi, balki faoliyatni amalga oshirishda ketma-ket bajariladigan algoritmik bosqichlar ta'minlanishi zaruriyatini asoslaydi. "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyiliga binoan mashg'ulotlar quyidagi ta'lim metodlari asosida olib boriladi va 1 - bosqichda talabalar o'zlashtirilishi lozim bo'lgan bilimning 40-50% ni o'zlashtirilgani, 2 - bosqichda esa talabalar tomonidan 60-70% bilimlarning o'zlashtirilgani aniqlansa, bu bosqichdagi laboratoriya mashg'ulotlari talabalar tomonidan videodars, hamda videotaqdimot yoki qisqa metrajli o'quv film ko'rinishida tayyorlanadi. Oxirgi 3 - bosqichda ta'lim samaradorlik ko'rsatkichi 80- 100 % ga etishi aniqlandi.

Tamoyilining maqsad va vazifalarini belgilab olish quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi. Tamoyil uch bosqichda amalga oshiriladi:

1. O'qituvchi ma'ruza asosida ma'lumot beradi.
2. Laboratoriya mashg'uloti videodars qo'yib ko'rsatiladi.
3. Ushbu laboratoriya ishi talabalar tomonidan mustaqil bajariladi va oldindan ko'zlangan maqsadlarga erishilganlik samarasi statistik ma'lumotlar asosida tahlil qilinadi;

Ta'limdagi bu tamoyil "Ma'ruza + amaliy mashg'ulot + laboratoriya + mustaqil ta'lim" ning to'liq ishlashiga yordam beradi.

Kredit modul tizimida asosiy e'tibor mustaqil ta'limga qaratilgan ekan, bu borada "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyiliga binoan talabalar mustaqil ishlarining bajarilishiga va fanlar bo'yicha xususiy kompetensiyalarning shakllanishiga asos bo'ladi.

Ta'lim tizimida klaster yondashuvning dunyo hamjamiyatida bir necha modellari mavjud bo'lib, aynan STEAM kabi yondashuv uchun eng maqbul model, bu "Chirchiq modeli" bo'lib, biologik fanlarni o'qitishda eng samarali bo'lgan tamoyili bilan farqlanadi.

O'quv va ilmiy tadqiqot ishlari natijalariga ko'ra STEAM ta'limining asosiy xususiyati shundaki, bunda o'quvchilar fanlarni samarali o'rganishda o'z aqli va qo'l mehnatidan foydalanadilar.

Biologiya o'qitishda STEAM texnologiyalari tanlov fani uchun talabalarga auditoriya va mustaqil ta'lim uchun mavzular taqsim etib beriladi. Mazkur mavzularni yoritishda, klaster tamoyiliga muvofiq xarakterlanish chizmasi taqdim etiladi. Talabalarga dastlab biologiya o'qitish metodikasi o'qituvchisi mavzuni ma'ruza ko'rinishida, taqdimotlar yordamida yoritib beradi. Bu bosqich pedagogik-innovatsion loyihaning "eshitdim" rukniga mos bo'lib, fan yuzasidan talabalar tomonidan nazariy bilimlar egallanadi.

Keyingi bosqich talabalarga berilgan nazariy bilimlarni "ko'rdim" bosqichida, laboratoriya va amaliy mashg'ulotlari tariqasida taqdim etishdan iborat bo'ladi. Bu bosqichda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlari videodars hamda videotaqdimot ko'rinishida yoki qisqa metrajli o'quv filmi ko'rinishida HEMIS masofaviy ta'lim

platformasiga yuklanadi va jonli auditoriya mashg'uloti sifatida amalda qo'llaniladi. "Ko'rdim" bosqichining talabalar tomonidan mukammal darajada o'zlashtirilganligi "qisman izlanishli" ko'rinishdagi test nazorat savollari orqali amalga oshadi.

2-jadval.

STEAM sohasi fanlarini o'qitish natijasida shakllanadigan savodxonlik turlari

STEAM ta'limda egallanadigan savodxonliklar	Mazmun va mohiyati	Biologik tushunchalarni shakllantirishning an'anaviy metodlari va innovatsion pedagogik texnologiyalari
Tabiiy-ilmiy	O'quvchilar kundalik hayotda duch keladigan tabiiy-ilmiy jarayon, voqea-hodisalarni tahlil qilish, anglash va tushunishga yordam beradi	Kuzatish, tadqiq etish, eksperiment, reflektiv texnologiyalar, "SWOT tahlil, "Tabiat va men"; o'yin, muammoli va interfaol texnologiyalar
Texnologik	Egallangan tabiiy-ilmiy savodxonlikni empirik tajribalarda qo'llab ko'rishga imkon beradi.	Analiz, sintez, taqqoslash, mashq, amaliy ishlar, konstruktiv usullar (o'lchash, yasash, yelimlash, qirqish)
Konstruktiv	Tirik organizmlardagi organ va organoidlar tuzilmasi asosida texnologik qurilmalarning amaliy asosi shakllantiriladi. Amaliy tajribalar (tadqiqotlar) qilish orqali tirik organizmlarning ichki tuzilmasi o'rganadi. Muhandislik ko'nikmalari shakllantiriladi.	Loyihalash, modellashtirish, modulli va loyihaviy ta'lim texnologiyalari, kollaborativ hamkorlikda ishlash texnologiyasi
Badiiy-estetik	Badiiy did va estetik nazokat rivojida tirik organizmlar va tabiat omillari asosiy rol o'ynaydi, tabiiy fanlarni san'at bilan bog'lash dizayn tafakkurning rivojiga yordam beradi.	Art texnologiya, origami metod, badiiy loyihalash metodi, esse va badiiy ijodkorlik metodlari, dizayn va pinterest metodlari
Matematik	Aniqlik, mantiqiy fikrlash hamda algoritmlarga rioya qilish qobiliyatini va matematik savodxonlik rivojlanadi.	Tangram, Toporama, "Farqlarni aniqla", matematik diktant, boshqotirma, rebuslar, matematik topshiriqlar, interfaol, keys va interaktiv o'yinlar, solishtirish, analiz, sintez, taqqoslash

Pedagogik-innovatsion loyihaning yakuniy asosiy bosqichi "bajardim" deb nomlanadi. Bu bosqichda talabalar asosiy o'rgatuvchi bosqichlardan o'tib bo'lishgan bo'ladi. "Bajardim" rukni ostida talabalar nazariy va amaliy bilimlarni mustaqil ish vazifalari orqali mustahkamlaydilar. Mustaqil ta'lim vazifalari masofaviy ta'lim platformasiga joylangan. Bu bosqichning o'ziga xos tomoni shundan iboratki, talabalar berilgan ko'rsatma asosida, mustaqil ravishda ta'lim vazifalarini bajaradilar. Aynan mana shu bosqichda, talabalar tomonidan

“eshitilgan”, “ko‘rilgan” bilimlar talabalar tomonidan “bajariladi”.

Bu bosqich topshiriqlari qisqa muddatli va uzoq muddatli topshiriqlar bo‘lishi mumkin. Ta‘lim jarayonida olib borilgan laboratoriya mashg‘uloti talabalarning ham ta‘lim - tarbiyaviy, ham axborot – kommunikativ kompetensiyalarining shakllanishiga xizmat qiladi. “Bajardim” rukni mustaqil ta‘lim topshiriqlaridan iborat bo‘ladi. Tajriba yakunida talabalar mustaqil ish natijalari asosida loyihani elektron tarzda (WORD, PPT formatda) ta‘lim platformasiga joylashtiradi. Olib borilgan tajriba ishlari esa tasvirga olinadi va maxsus dasturlar asosida videolaboratoriya ko‘rinishiga (MR4 formatda) keltiriladi. Videolaboratoriya ishi kichik hajmga keltirilib, ta‘lim platformasiga joylashtiriladi. “Bajardim” rukni talabalar tomonidan yakunlanganidan keyin, talabalarning o‘zlashtirgan bilimlari yakunlovchi kreativ darajadagi nostandart test savollari nazorati asosida tahlil qilinadi.

STEAM-ta‘lim fizik-matematik, informatik, biologik, astronomik, ximiya, geografiya va geologiya fanlarining umumlashmasi sanaladi.

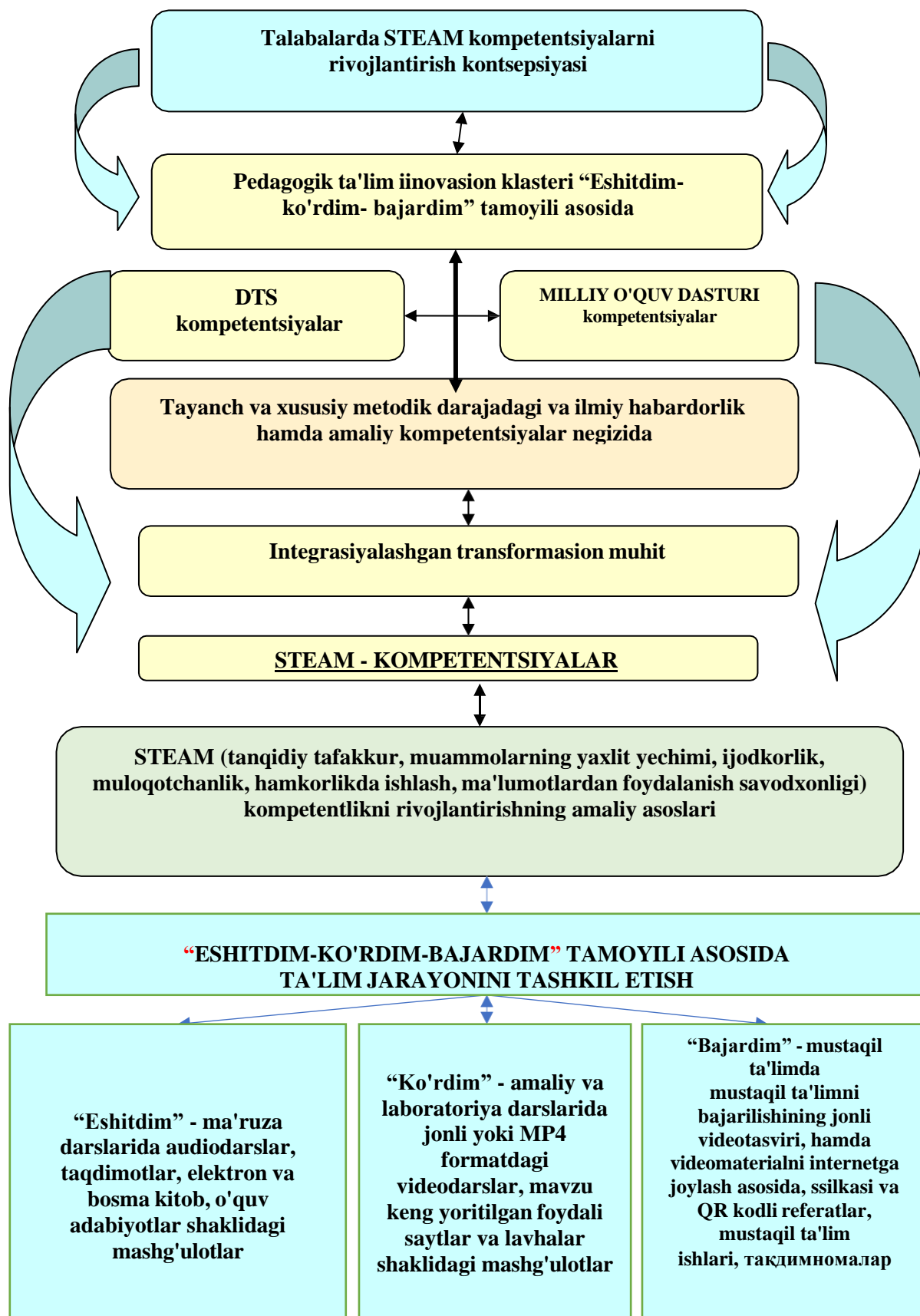
3-jadval.

Talabalarning mavzularni yoritishda “Eshitdim-ko‘rdim-bajardim” tamoyili

ESHITDIM	KO‘RDIM	BAJARDIM
Ma‘ruza darslarida	Amaliy va laboratoriya darslarida	Mustaqil ta‘limda
Audiodarslar, taqdimotlar, elektron va bosma kitob, o‘quv adabiyotlar shaklidagi mashg‘ulotlar	Jonli yoki MP4 formatdagi video darslar, mavzu keng yoritilgan foydali saytlar va lavhalar shaklidagi mashg‘ulotlar	Mustaqil ta‘limni bajarilishining jonli videotasviri, hamda ushbu tasvirga olingan videomaterialni internetga joylash asosida, ssilkasi va QR kodi qo‘yilgan referatlar, mustaqil ta‘lim ishlari, taqdimnomalar va elektron infografika, mental xaritalar shaklidagi vazifalar.

Dissertatsiyaning «**Bo‘lajak biologiya o‘qituvchilarini tayyorlashda STEAM ijodkorlik qobiliyatlarini shakllantirish metodologiyasi**» deb nomlangan uchinchi bobida STEAM yondashuv asosida bo‘lajak biologiya o‘qituvchilarining kasbiy ijodkorligini rivojlantirishning innovatsion pedagogik texnologiyalari, STEAM integratsion kompetensiyalarning rivojlanishining tadrijiy bosqichlari, biologiya o‘qitishda STEAM ijodkorlik qobiliyatlarini loyihalash texnologiyalari asosida shakllantirish metodikasi tadqiq etilgan. STEAM yondashuv asosida bo‘lajak biologiya o‘qituvchilarining kasbiy kreativligini rivojlantirish

STEAM kompetensiyalarni shakllantirish asosida amalga oshadi.



2-rasm. Talabalarda STEAM kompetensiyalarni rivojlantirish kontsepsiyasi..

XXI asr pedagogi - nafaqat o'qituvchi, tarbiyachi, avalambor u – yuqori darajada tizimli fikrlovchi va izlanuvchi pedagogdir. Vaholanki shu kungacha respublikamizda tizimli tahlil qilishni biladigan, tizimli fikrlash qobiliyatiga ega mutaxassislar tayyorlash muammosi etarli darajada hal bo'lgani yo'q. Ta'lim tizimini zamonaviy talablar asosida rivojlantirishda dunyo xamjamiyati STEAM ta'lim tizimini tadbqiq etish eng samarali echim sanaladi.

"STEAM yondashuvga asoslangan ta'lim" - bu o'qituvchining uslubiy yo'nalishi bo'lib, u o'quvchining muhandislik va dizayn tafakkurini shakllantirish uchun olingan bilimlarni amalda qo'llash bilan bolaning o'quv faoliyatida fizika, matematika va tabiiy fanlarni uzviyligini ta'minlaydi. Yuqoridagilardan kelib chiqib, STEAM ta'limning quyidagi tamoyillarini tahlil qilish va uni ta'lim jarayoniga tatbiq etish bo'yicha amaliy faoliyat olib borish mumkin. Pedagogik ta'lim klasteri sharoitida tabiiy fanlarni o'qitishda, jumladan STEAM sohasi fanlarini o'qitish o'ziga xos xususiyatlar kasb etadi va ular ta'limning STEAM tamoyillari bilan birga chambarchas uzviylik hosil etadi. STEAM yondashuvda pedagogik ta'lim klasterining asosiy maqsadi talabalarga murakkab muammolarni hal qilish va kelajakda innovatsion mahsulotlarni yaratish uchun zarur bo'lgan ko'nikma va malakalarni rivojlantirishga yordam berishdir.

Faoliyatning majburiy natijaviylik tamoyili. STEAM darslar yakunida haqiqiy mahsulotlarning prototiplarini yaratish zaruriy shartdir.

Hamkorlikda ishlash tamoyili. STEAM darslarida o'qituvchi va o'quvchilarning hamda o'quvchilarning o'zaro birgalikdagi hamkorlikda fanlararo uzviylikda ishlash faoliyatini tashkil qiladi.

Ijodkorlik va muvaffaqiyat tamoyili. Yakka holda yoki guruhli shaklda o'quv faoliyatini tashkil qilish orqali o'quvchilarning ijodkorlik qobiliyatini rivojlantiradi

O'ziga xoslik tamoyili. STEAM mashg'ulotlarida o'qituvchi tomonidan o'quvchilar bilan individual tarzda yondashuvning amalga oshishi kuzatiladi.

3-rasm. STEAM tamoyillarning tadrijiy rivoji.

STEAM texnologiyalari asosida fanlararo integratsiyani ta'minlash, o'quvchilarning tabiiy savodxonligini, texnologik va muhandislik kompetentligini, matematik savodxonlik va san'at sohasida dizayn tafakkurini shakllantirishda loyiha ishlari yetakchi sanaladi.

Ilmiy tadqiqot ishi davomida "STEAM ta'limi sharoitida loyihalash texnologiyalari asosida o'quvchilarda tadqiqotchilik ko'nikmalarini rivojlantirish" mavzusida loyiha topshirig'i tajribada "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyiliga binoan sinovdan o'tkazildi. Loyihalash texnologiyasida foydalaniladigan "Ta'sir-tasavvur-ijod-ulash" metodi o'quvchilar bilish faoliyatini shakllantirishda eng samarali metod sanaladi.

Bo'lajak o'qituvchilarning biologiyani STEAM-yondashuv asosida o'qitishida o'quvchilarda ilk tadqiqotchilik ko'nikmalari shakllanib boradi. Bunda tadqiqotchilikka asoslangan STEAM-texnologiya asosida tuzilgan mavzular D.Kolb modeli asosida shakllantiriladi. Bilimlarni amaliyot orqali o'zlashtirishga qaratilgan taksonomiya, kerakli kompetensiyalarni tezda shakllantirishga yordam beradigan o'quv modeli sanaladi. Bu modelning asosiy g'oya shundaki, bilimlarni o'rganish doimiy amaliyot natijasida shakllanadi.

Devid Kolb sifatli mashg'ulotlar amaliyot bilan bog'liq va to'rt bosqichdan iborat deb hisoblaydi.

1. Yangi tajriba. Bu tajribada biz avval egallagan bilimlarimizni sinab ko'ramiz va ularni ish bermasligi tasdiqlanadi.

2. Refleksiya. Tajribani to'g'ri amalga oshirish uchun qanday harakat qilishni tushunishga harakat qilamiz va yangi echimlar ijod qilina boshlanadi.

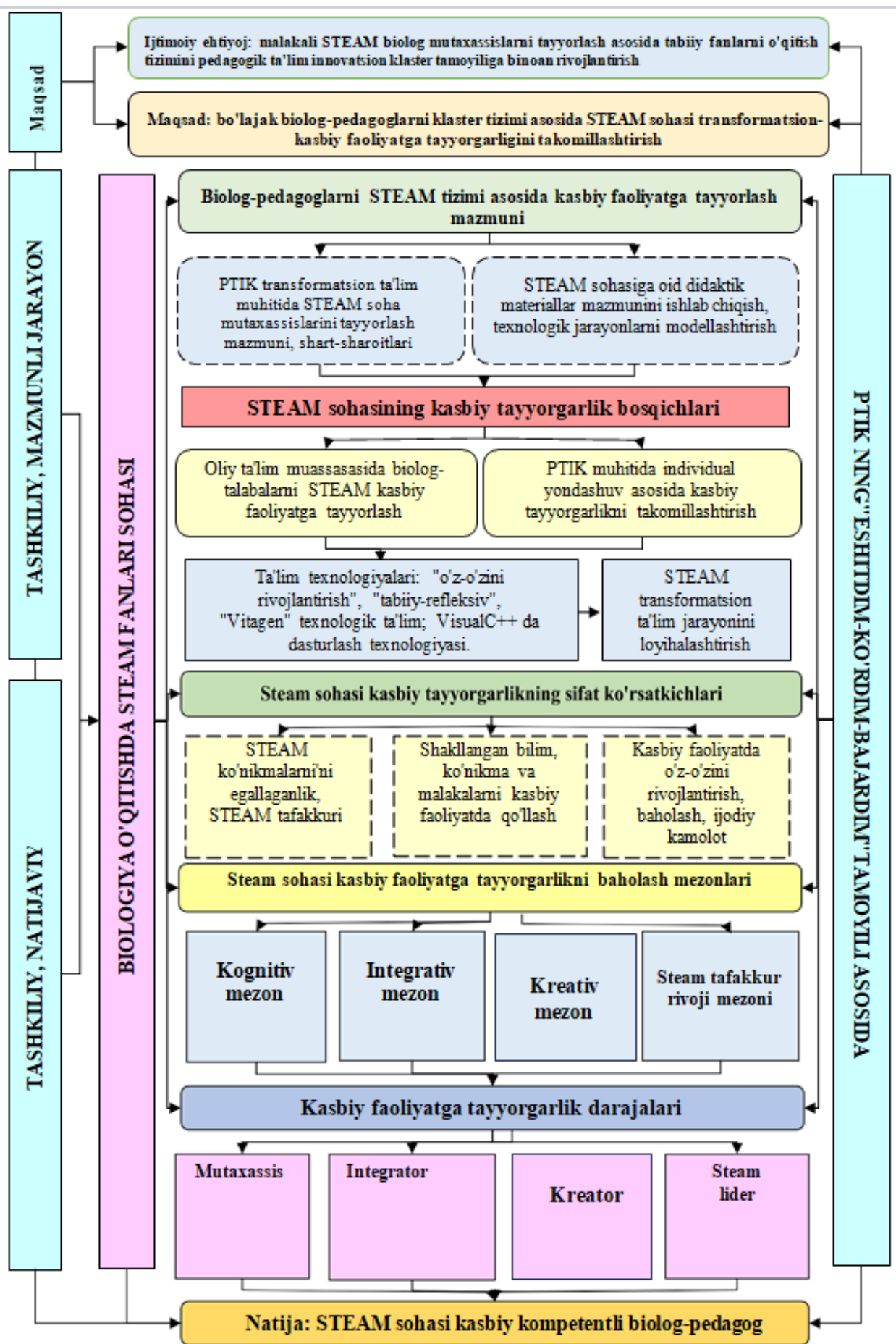
3. Nazariya. Biz xulosalar chiqaramiz va mos keladigan boshqa yechimlarni saralaymiz.

4. Tajriba. Muammoni yangi usulda hal qilish. Agar u ishlamasa, biz boshqa yondashuvdan foydalanamiz.

Kolbning so'zlariga ko'ra, yangi bilimlarni faqat amaliyot va xatolar ustida ishlash orqali o'zlashtirish mumkin. D.Kolb siklida asosiy yechim bu tajriba sanaladi. Nazariy bilimlar odatda haqiqiy ilmiy muammolarni hal etish paytida ishlashdan boshlanadi va nazariy o'zlashtirilgan bilimlar kamroq xato qilishga va hamma narsani to'g'ri bajarishga yordam beradi. Natijada talaba darhol yangi bilimlarni amalda o'rnatadi va mustaqil ishlash ko'nikmalari shakllanadi.

D.Kolb modeliga ko'ra, STEAM mashg'ulotlar loyiha ustida ishlashdan boshlanadi, talabalar amalda muammoni hal qilish uchun qanday bilim va ko'nikmalar zarurligini va ularda qanday kompetensiyalar yetarli emasligini tushunishadi. Loyihalash texnologiyalari asosida faoliyat olib borish, tanqidiy fikrlashga o'rgatadi. Talaba o'z harakatlarini tahlil qilganda, xatolar va ularni hal qilish yo'llarini topadi, yangi yaxshiroq bilimlarni egallashning ijodkorona yechimini aniqlaydi.

Pedagogik klaster talabalarga o'z bilimlarini amalda qo'llash va ko'nikmalarini rivojlantirish uchun STEAMning turli sohalarida loyihalar ishlab chiqish va tadqiqotlar olib borishga yordam beradi.



4-rasm. STEAM ta'limi soha mutaxassisini tayyorlash modeli.

Biologiyada STEAM (fan, texnologiya, muhandislik va matematika) o'qitish metodikasi innovatsion usul va texnologiyalardan foydalanishni, shuningdek o'qitishga zamonaviy yondashuvlarni o'z ichiga oladi. Dissertatsiyaning «**Pedagogik klaster negizida bo'lajak STEAM-biolog mutaxassislarini tayyorlashning tajriba-sinov ishlarini tashkil etish va o'tkazish**» deb nomlangan to'rtinchi bobida pedagogik tajriba-sinov ishlari mazmuni va natijalarining miqdor hamda sifat tahlili bayon etildi. Tajriba-sinov ishlari 2021-2022, 2022-2023 o'quv yillarida Urganch davlat universiteti, Termiz davlat universiteti, Guliston davlat pedagogika instituti, Toshkent davlat pedagogika universitetida olib borildi. Tajriba-sinovda 680 nafar talaba ishtirok etdi.

“STEAM” metodikasi asosida ta'lim jarayonini tashkil etish hamda undan bo'lajak biolog kadrlar tayyorlashda amaliyotda keng foydalanish tajriba-sinov ishlari belgilab olindi. Tajriba-sinov ishlari ixtisoslashtirilgan ta'lim muassasalari agentligi, "Cambridge University Press & Assessment" tashkiloti tomonidan “Tabiiy fanlar” va “STEAM” ta'lim metodikasini amaliyotga tadbiiq etilayotgan o'quv-metodik adabiyotlari va ularni mahalliyashtirish jarayonida foydalanilayotgan xorijiy adabiyotlar talabi me'yorlari asosida tashkil etildi. Tajriba-sinov ishlari davomida talabalarning “STEAM” ta'lim texnologiyalariga oid o'zlashtirgan bilimlari, egallagan kasbiy kompetensiyalari hamda kasbiy faoliyatga tayyorgarligining rivojlanganlik darajalarini aniqlashning kognitiv mezon, integrativ mezon, kreativ mezon, steam tafakkur (tanqidiy tafakkur, muammolarning yaxlit yechimi, ijodkorlik, muloqotchanlik, hamkorlikda ishlash, ma'lumotlardan foydalanish savodxonligi) mezonlari ishlab chiqildi hamda o'zlashtirish ko'rsatkichlarini dispersion va samaradorlik ko'rsatkichlarini aniqlashtirish natijasida umumlashtirildi. Tajriba-sinov ishlari so'ngida ma'ruza mashg'ulotlarida biz taklif etayotgan metod asosida o'zlashtirilgan va rivojlangan kasbiy bilimlarni samaradorligini tekshirish uchun nazorat ishlari test shaklida olindi. Amaliy mashg'ulotlarda o'zlashtirilgan bilim va rivojlangan kasbiy ko'nikmalar yozma ish variantlari asosida tahlil qilindi. Laboratoriya mashg'ulotlarida talabalarning o'zlashtirilgan bilim va egallangan kasbiy malakalarini tekshirish uchun laboratoriyalarga oid yozma nazorat topshiriqlari asosida natijalar tahlil qilindi.

Tajriba-sinov ishlari tayyorgarlik darajasi bir xil bo'lgan, shartli ravishda “tajriba-sinov guruhi” va “nazorat guruhi” deb belgilab olingan guruhlarda X_2 metodi yordamida matematik - statistik ishlari olib borildi. Tajriba-sinov ishlari bir xil material va ikki xil metodikadan foydalangan holda o'tkazilib, ikkala guruhlarida rivojlangan kasbiy madaniyat taqqoslandi. Tajriba-sinov ishining maqsadi, vazifasi va dasturga muvofiq pedagogik tadqiqotning o'zaro bog'liq va bir-birini to'ldiruvchi metodlar (pedagogik kuzatish, suhbat, anketa so'rovnomasi, test) tizimidan foydalanildi.

Matematik-statistik hisoblarga ko'ra oliy ta'limda olib borilgan tadqiqot ishining samaradorligi 16% ga teng ekani tasdiqlandi.

Olingan natijalarning dispersion-spektral kengligi va samaradorligi algoritmik vizuallashtirish va modellashtirish natijasida optimallashtirish bo'yicha pedagogik

tajriba-sinov natijalari 5- va 6- rasmlarda keltirilgan (vizuallashtirish va optimallashtirish).

4-jadval.

Bo'lajak mutaxassislarng STEAM kompetentligini integral rivojlanish darajasi tasnifi

Ballar	Daraja ko'rsatkichlari	Mezonlarni egallash darajasi
0-55 ball	MUTAXASSIS	STEAM sohasida kasbiy faoliyatni amalga oshirish uchun zaruriy bilim, ko'nikma va malakalarning yetarli darajada rivojlanmaganligi bilan tavsiflanadi. Mazkur toifa mutaxassislik fani bo'yicha bilimlar mazmunini o'zlashtirgan, mustaqil o'zini-o'zi kasbiy rivojlantirish trayektoriyasini belgilamagan, kasbiy sifatlar qoniqarli darajada shakllangan.
56-70 ball	INTEGRATOR	Mazkur darajadagi talabalarda fanlararo bilimlarni integratsiyalash qobiliyati, kasbiy faoliyatni amalga oshirishning asosan faoliyatli-integrativ komponenti rivojlangan. Ular o'zini-o'zi kasbiy rivojlantirish trayektoriyasi haqida muayyan nazariy tasavvurlarga ega. Ularda kasbiy bilim va ko'nikmalar mavjud bo'lsa-da, biroq, kreativlik va tadqiqotchilik malakalari yetarli emas, ular kasbiy faoliyatdagi nostandart vaziyatlarni fanlararo nazariy bilimlar orqali yecha oladilar. STEAM faoliyat yo'nalishidagi kasbiy bilim, ko'nikma va malakalarini o'zlashtirish ehtiyoji mavjud, biroq, bu ehtiyoj tizimli, amaliy xarakter kasb etmaydi, STEAM-tafakkur sust rivojlangan.
71-85 ball	KREATOR	Shaxsiy yo'nalganlik, kasbiy o'zini-o'zi anglash va kasbiy ijodkorlik sifatlarining shakllanganlik darajasi faoliyat talablariga mos keladi. Ularda kasbiy faoliyatga salohiyatli tayyorgarlikning asosini tashkil etuvchi kognitiv, integrativ, pedagogik-psixologik, maxsus - metodik yo'nalishlar yuzasidan zaruriy bilim, ko'nikma va malakalar shakllangan. Xususan, ular STEAM ta'limv faoliyatini loyihalashtirish, samarali tashkil etish, kreativ vaziyatli loyihalar ustida ishlash va ularni yaratish ko'nikmasiga ega. SHuningdek, bu toifa bo'lajak kadrlarda mustaqil o'zini-o'zi kasbiy rivojlanishga qiziqish, ijodkorlik, moderatorlik, ilmiy-tadqiqotchilik, kasbiy innovatsiyalarni o'zlashtirish ehtiyoj mavjud, biroq, ularda bu yo'ldagi amaliy harakatlarni tashkil etish tajribasi yetishmaydi.
86-100 ball	STEAM LIDER	STEAM pedagog kadrlarda zaruriy kasbiy kompetensiyalar bilan birga STEAM-tafakkur (tanqidiy tafakkur, muammolarning yaxlit yechimi, ijodkorlik, muloqotchanlik, hamkorlikda ishlash, ma'lumotlardan foydalanish savodxonligi), rivojlangan. Ular mustaqil kasbiy rivojlanish dasturiga ega, STEAM sohasida ijodiy- tadqiqotlarni olib borish, loyihalarni boshqarish, nostandart vaziyatlarda optimal qarorlar qabul qilish ko'nikmasiga ega, innovatsion faollik hamda kreativlik darajasi yuqori bo'lgan, mustahkam kasbiy pozitsiyasi va imidjiga ega shaxslar sanaladi. Ular innovatsion faollikning aksiologik, akmeologik darajasiga erishgan.

5-jadval.

Pedagogik tajriba-sinov yakunida biologiya o'qitishda STEAM ta'lim texnologiyalari fani bo'yicha o'tkazilgan nazorat ishlari natijalari

Guruhlar	OTM	Talabalar soni	STEAM lider	Kreator	Integrator	Mutaxassis	O'rta qiymat	Samaradorlik	T kuz
Tajriba guruhi (n_1)	TDPU	$n_1=112$	41	42	25	4	4,1	1,15	15,8
Nazorat guruhi (n_2)	TDPU	$n_2=105$	24	31	40	10	3,56		
Tajriba guruhi (n_1)	GulDPI	$n_1=62$	29	24	7	2	4,16	1,17	17,42
Nazorat guruhi (n_2)	GulDPI	$n_2=72$	18	20	26	8	3,55		
Tajriba guruhi (n_1)	URDU	$n_1=59$	25	23	9	3	4,08	1,14	14,81
Nazorat guruhi (n_2)	URDU	$n_2=58$	14	16	20	8	3,56		
Tajriba guruhi (n_1)	TERDU	$n_1=94$	40	44	15	4	4,12	1,16	16,21
Nazorat guruhi (n_2)	TERDU	$n_2=86$	25	17	24	10	3,53		
Tajriba guruhi (n_1)	4 ta OTM bo'yicha.	$n_1=337$	135	133	56	13	4,16	1,16	16,6
Nazorat guruhi (n_2)	4 ta OTM bo'yicha.	$n_2=311$	81	84	110	36	3,56		

Yuqorida aytib o'tilganlar asosida STEAM kompetentlikni baholash mezonlarini belgilab chiqdik:

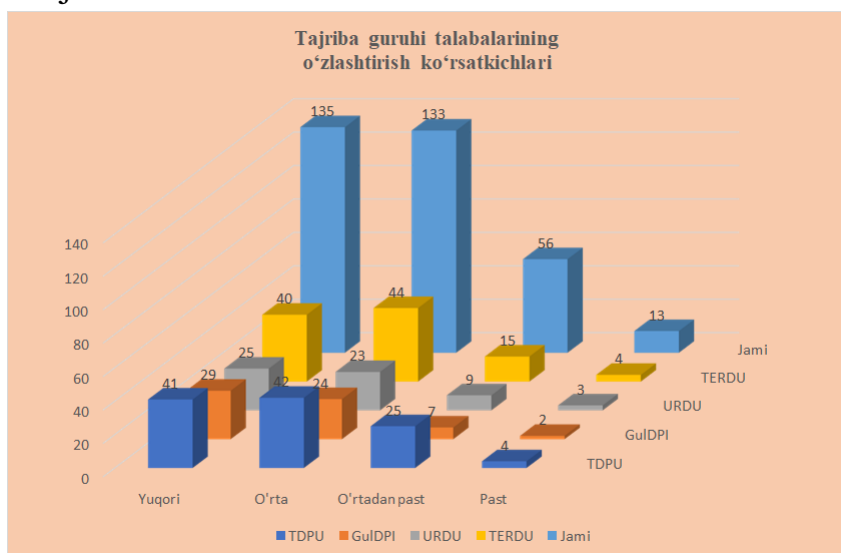
1. Kognitiv mezon – STEAM fanlari bo'yicha nazariy – kognitiv bilimlarga ega bo'lish. Bu mezon asosida respondentlarning fan bo'yicha o'zlashtirgan va egallayotgan bilimlari kiradi. Bu mezonni baholash uchun asosni tashkil qiluvchi ilmiy-nazariy kasbiy bilimlar mavjudligi bo'lib, ko'rsatkichning baholash faoliyatini tashkil etishda STEAM sohasi nazariy va amaliy bilimlarning namoyon

bo'lishi darajasi.

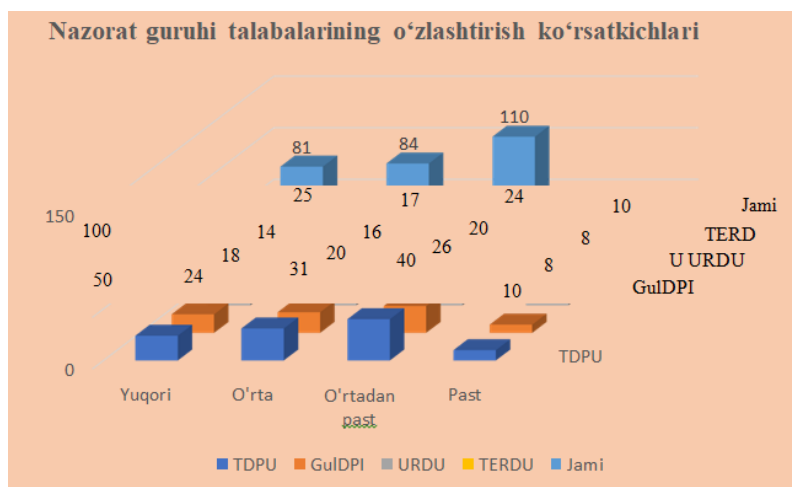
2. Integrativ mezon – STEAM soha fanlariga tegishli bilimlarni egallash bilan birga, tabiiy fanlar, muhandislik, texnologiya, san'at va matematika fanlari bo'yicha integratsion darslarni tashkil etish, metodik ishlanmalarni qo'llay olish qobiliyati.

3. Kreativ mezon - talabalar tomonidan ijodkorlik qobiliyatlarining mavjudligi, STEAM sohasida mavjud bilimlar asosida ijodiy topshiriqlar tuza olish, STEAM fanlari bo'yicha mustaqil integratsiyalashgan vazifalar, topshiriqlar hamda ijodiy loyihalarni egallaganlik darajasi.

4. Steam tafakkur rivojlanganligi mezoni (tanqidiy tafakkur, muammolarning yaxlit yechimi, ijodkorlik, muloqotchanlik, hamkorlikda ishlash, ma'lumotlardan foydalanish savodxonligi) - STEAM tafakkur va STEAM kompetenlik shaklida namoyon bo'luvchi kasbiy-pedagogik ko'nikmalar va layoqat birliklari. STEAM sohasi mutaxassisi uchun talab etiladigan zaruriy savodxonlik darajalari.

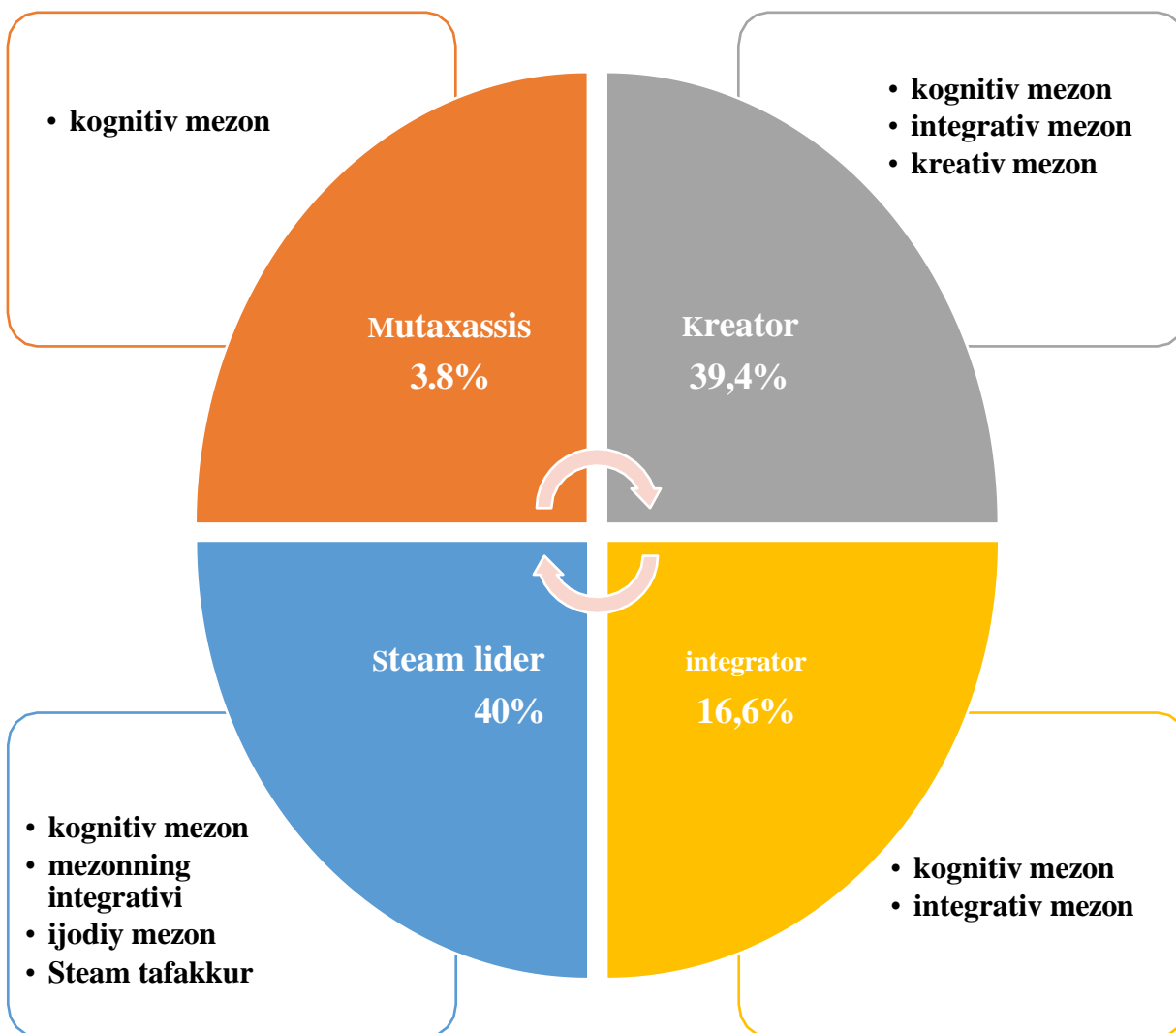


5-rasm. Tajriba-sinov yakunida tajriba guruhi talabalarining o'zlashtirish ko'rsatkichlari diagrammasi.



6-rasm. Tajriba-sinov yakunida nazorat guruhi talabalarining o'zlashtirish ko'rsatkichlari diagrammasi.

Olingan natijalar tahlili bo'yicha biz tavsiya etayotgan metodlarning samaradorligi hamda barcha hollarda $T_{\text{kyz}} > T_{\text{krum}}$ ekanligi aniqlandi. Matematik-statistik hisoblarga ko'ra tajriba sinov maydonlarida olib borilgan tadqiqot ishining samaradorligi 16% ga teng ekani tasdiqlandi. Pedagogik tajriba sinov ishlarida ishtirok etgan talabalarning STEAM kompetensiyalarini egallash darajalariga ko'ra quyidagi tasnif shakllantirildi (7-rasm).



7-rasm. STEAM kompetensiyalarni egallash natijasida hosil qilingan daraja ko'rsatkichlari.

Jami to'rtta oliy ta'lim muassasasida olib borilgan tajriba sinov ishlari natijalariga ko'ra STEAM sohasida faoliyat yuritadigan bo'lajak biolog-pedagoglarning umumiy hisobda, 3.8% - biolog-mutaxassis sifatida, 16,6 % integrator, 39,4% kreator va 40 % STEAM lider sifatida faoliyat yuritishga layoqatli ekanligi aniqlandi.

Demak, olib borilgan tajriba sinov ishlari yakunida ilmiy tadqiqot ishidan ko'zlangan maqsad amalga oshirilganligi va pedagogik tajriba sinov muvaffaqiyatli amalga oshganligini ko'rishimiz mumkin.

XULOSA VA TAVSIYALAR

O‘zbekistonda STEAM-ta’limni pedagogik ta’lim klasteri asosida o‘qitish metodikasi ("eshitdim-ko‘rdim-bajardim" tamoyili misolida) doirasida olib borilgan tadqiqot natijasida quyidagi **xulosalar** taqdim etildi:

1. Biologiya o‘qitishda STEAM ta’limi texnologiyalarini o‘qitishning tashkiliy-metodik ta’minoti pedagogik ta’limning innovatsion klasteri “Eshitdim-ko‘rdim-bajardim” tamoyili asosida takomillashtirildi.

2. STEAM-ta’limni amaliyotga joriy etishda D.Kolb taksonomiyasi va uning kognitiv funksiyalari keng tahlil qilindi. Ushbu ta’lim uslubi, g‘oyalarga aqliy hujum qilish va guruhlarda kollaborativ birgalikda ishlash kabi vazifalarni olib borishi bilan STEAM ta’lim metodikasiga mosligi asoslandi va pedagogik ta’lim klasterining tabiiy fanlarni o‘qitish tamoyili bo‘lgan “Eshitdim-ko‘rdim-bajardim” tamoyiliga mos ravishda adaptivlashtirildi.

3. STEAM yondashuv asosida bo‘lajak biologiya o‘qituvchilarining kasbiy ijodkorligini rivojlantirishning innovatsion pedagogik texnologiyalari, talabalarda STEAM kompetensiyalarni rivojlantirish tizimi keng tadqiq etilgan. Bu borada DTS, Milliy o‘quv dasturi asosida ta’lim tizimini rivojlantirishga qaratilgan “Biologiya o‘qitishda STEAM ta’lim texnologiyalari” degan tanlov fan ishlab chiqildi.

4. Steam ta’limni tadqiq etish borasida uning o‘ziga xos tamoyillari “faoliyatning majburiy natijaviyligi, hamkorlikda ishlash tamoyili, ijodkorlik va muvaffaqiyat hamda o‘ziga xoslik tamoyili” keng o‘rganildi va amaliyotga joriy etish mexanizmlari tadqiq etildi va STEAM integratsion kompetensiyalarning tadrijiy rivojlanish bosqichlari O‘zbekiston ta’lim tizimi biologiya o‘qitish jarayoniga mos holatda transformatsiyasi tadqiq etildi va STEAM sohasi kasbiy kompetentli biolog-pedagog modeli shakllantirildi.

5. “STEAM” ta’lim texnologiyalariga oid talabalarning o‘zlashtirgan bilimlari, egallagan kasbiy kompetensiyalari hamda kasbiy faoliyatga tayyorgarligining rivojlanganlik darajalarini aniqlash tajriba sinov ishlari davomida kognitiv mezon, integrativ mezon, kreativ mezon, steam tafakkur (tanqidiy tafakkur, muammolarning yaxlit yechimi, ijodkorlik, muloqotchanlik, hamkorlikda ishlash, ma’lumotlardan foydalanish savodxonligi) mezonlarni mezonlari ishlab chiqildi.

6. STEAM kompetentlikni baholash mezonlari sifatida kognitiv mezon, integrativ mezon, kreativ mezon va STEAM-tafakkur rivojlanganligi mezoni (tanqidiy tafakkur, muammolarning yaxlit yechimi, ijodkorlik, muloqotchanlik, hamkorlikda ishlash, ma’lumotlardan foydalanish savodxonligi) kabilar tajriba sinov ishlarida bo‘lajak biolog mutaxassislarining kasbiy kompetentligini baholashda qo‘llanildi.

7. Matematik-statistik hisoblarga ko‘ra oliy ta’limda olib borilgan tadqiqot ishining samaradorligi 16% ga teng ekani tasdiqlandi va bo‘lajak biolog-pedagoglarning 3.8% - Mutaxassis, 39,4% - Kreator, 16,6% - Integrator, 40% - STEAM-lider darajasida STEAM kompetensiyalarni egallagani ma’lum bo‘ldi.

O‘zbekistonda STEAM-ta’limni pedagogik ta’lim klasteri asosida o‘qitish metodikasi ("eshitdim-ko‘rdim-bajardim" tamoyili misolida) doirasida olib borilgan

tadqiqot natijasida quyidagi **amaliy tavsiyalar** taqdim etildi:

1. O‘zbekistonda umumta’lim maktablari ta’lim jarayoniga integratsiyalashgan va mahalliy ta’lim tizimiga mos ravishda, Milliy o‘quv dasturi asosida STEAM fanlari sohasini tatbiq etish kerak, hamda bilimlarni o‘zlashtirishda “Eshitdim-ko‘rdim-bajardim” tamoyilidan keng foydalanilgan holda amaliy va laboratoriya ishlarini kengaytirish kerak.

2. Talabalarning ijodkorligi va tadqiqotchiligi rivojlantirishga qaratilgan innovatsion STEAM texnologiyalarini joriy etish va loyihalar asosida biologik bilimlarni o‘quvchilar bilish jarayonini korreksiyalash hamda STEAM sohasi fanlarining integratsiyasini aks etadigan didaktik ishlanma, mustaqil ta’lim ishlari, kurs ishlari va bitiruv malakaviy ishlarni ko‘paytirish etish kerak.

3. Barcha tabiiy fanlar yo‘nalishlarida ham STEAM sohasi fanlarida integratsiyalashgan STEAM-texnologiyaga asoslangan nazariy va amaliy darslarni masofaviy ochiq kurslar ko‘rinishida o‘quv dasturi talablari asosida yaratish lozim.

4. Talabalarning ijodkorligi va tadqiqotchiligini rivojlantirish maqsadida tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantiruvchi ilmiy laboratoriyalarni tashkil etish va talabalarning hayotiy metakompetensiyalarini rivojlantirishga imkon berish lozim.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА ОСНОВЕ DSc.03/05.06.2020.К/В.91.03
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ГУЛИСТАНСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

ГУЛИСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МИРЗАЕВА НОДИРА АБДУХАМИДОВНА

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ STEAM-ОБРАЗОВАНИЯ В
УЗБЕКИСТАНЕ НА БАЗЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА (НА ПРИМЕРЕ ПРИНЦИПА
"УСЛЫШАЛ-УВИДЕЛ-СДЕЛАЛ")**

13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (биология)

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора педагогических наук (DSc)**

Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № B2023.4.DSc/Ped753.

Диссертация выполнена в Гулистанском государственном университете.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.nsu.uz) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный консультант: **Ботирова Шахло Исамиддиновна**
доктор педагогических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Сабирова Гульноза Садыковна**
доктор педагогических наук, доцент .

Рахманов Азизхан Боситханович
доктор педагогических наук, профессор

Дадаев Саиджон
доктор биологических наук, профессор

Ведущая организация: **Навоийский государственный университет**

Защита диссертации состоится “__” _____ 2025 года на заседании Разового Научного совета на основе Научного совета DSc.03/05.06.2020.К/В.91.03 при Гулистанском государственном университете (адрес: 120100, Сырдарьинская область, город Гулистан, 4-й микрорайон. Тел.: (0367) 225-40-42; факс: (0367) 225-42-75; e-mail: glsu_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре Гулистанского государственного университета (зарегистрирован под номером__). Адрес: 120100, Сырдарьинская область, город Гулистан, 4-й микрорайон. Тел.: (0367) 225-40-42; факс: (0367) 225-42-75; e-mail: glsu_info@edu.uz).

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2025 года
Протокол реестра рассылки № __ от «__» _____ 2025 года).

Х.Х.Кушиев
Председатель Научного совета по присуждению
ученых степеней, д.б.н. (DSc), профессор

Т.А.Джураев
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.ф.п.б.н. (PhD),
доцент

Н.Р.Хашимова
Председатель Научного семинара при Научном
совете по присуждению ученых степеней, .
б.ф.д., доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSC))

Актуальность и необходимость темы диссертации. Во всём мире признано: «Образование является основным фактором, обеспечивающим устойчивое развитие и прогресс». Организация ООН ЮНЕСКО, занимающаяся вопросами образования, науки и культуры, в своей Концепции международного образования до 2030 года определила в качестве актуальной следующую задачу: «Создать возможность для получения качественного образования на протяжении всей жизни»⁶, что требует специфических современных подходов. Образование с современным подходом как STEM и STEAM-образование выступает в качестве основы образовательных процессов Финляндии, Германии, Японии, Китая, США и России. Первоначально образование STEM поддерживалось в Соединенных Штатах в соответствии с законом America COMPETES⁷, и этот закон был направлен на развитие образования STEM с пятилетним стратегическим планом развития образования STEM (2013-2018).

Лидерами развитых стран мира особое внимание уделяется повышению качества образования в области науки, умению применять теоретические знания на практике, а также развитию навыков, направленных на формирование жизненных компетенций с развитием STEAM-мышления. При решении проблем образования в современном обществе требуется прогресс на основе деятельности ведущих мировых образовательных кластеров, развития естественных наук, STEM и STEAM наук. Самой ведущей целью современного образования в Узбекистане также остается повышение уровня естественно-научного мировоззрения и его адаптация к мировым стандартам.

В Узбекистане также лидируют усилия, направленные на применение STEAM-технологии, основанной на международном опыте, обогащение содержания дидактической системы отечественного образования, внедрение ее в образовательный процесс, совершенствование современных и национально-отечественных методов обучения.

Таким образом, внедрение научного образования STEAM в практику студентов в процессе обучения биологии не только обеспечивает интеграцию наук в области STEAM, но и реализует естественные знания как результат трансформирующей среды и кластера, способствующего педагогическому образованию.

Это требует раскрытия содержания, основанного на инновационном комплексном подходе к использованию теоретических знаний в ходе профессиональной деятельности, а также совершенствования интегрированного содержания теоретического и практического материала для

⁶ <https://uz.wikipedia.org/wiki/UNESCO>

⁷ <http://www.commerce.gov/Competes>.

будущих студентов педагогов-биологов посредством STEAM Science Education.

В связи с этим диссертация в определенной степени служит выполнению задач, намеченных в Указах Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 “О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы”, от 29 апреля 2019 года № УП-5712 “Об утверждении Концепции развития системы народного образования Республики Узбекистан до 2030 года”, от 11 мая 2022 года № УП-134 “Об утверждении Национальной программы по развитию школьного образования на 2022-2026 годы”, Постановлении Президента Республики Узбекистан от 12 августа 2020 года № ПП-4805 «О мерах по повышению качества непрерывного образования и результативности науки по направлениям «Химия» и «Биология», приказе министра народного образования Республики Узбекистан от 27 августа 2021 года № 274 “О внедрении системы образования STEM в общеобразовательных средних школах”, а также соответствующих других нормативно-правовых документах по данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и техники республики. Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий республики I. «Формирование системы инновационных идей в социальном, правовом, экономическом, культурном, духовно-просветительском развитии информированного общества и демократического государства, и пути их реализации”.

Обзор зарубежных исследований по теме диссертации⁸.

⁸ Данная часть написана на основе следующих источников: From Journal of Interactive Media in Education: <http://jime.open.ac.uk/article/view/2012-18/466> Delors, J. La educación encierra un tesoro. Madrid: Santillana. Downes, S. (2007). What connectivism is. Retrieved May 4, 2015 from Half and hour: <http://halfanhour.blogspot.com/2007/02/what-connectivism-is.html> Freire, P. (2022). Fano, S., Callejo, J., Brouns, F., Gutiérrez, A., Bossu, A., et al. (2022). D4.3 Report on users satisfaction. Luxembourg: European Commission. Gabelas, J., Marta-Lazo, C., & Aranda, D. (2012, March). Por qué las TRIC y no las TIC. Retrieved May 4, 2015 from COMeIN. Revista de los Edutdios de Ciencias de la Información y de la Comunicación: <http://www.uoc.eduArticle-Dani-Aranda.html> Gabelas, J., Marta-Lazo, C., & Hergueta, E. (2022). Comunicación, Ubiquidad y Aprendizajes. IV Congreso Internacional Latina de Comunicación Social (pp. 1-23). Santa Cruz de Tenerife: Universidad de la Laguna. Gaebel, M. (2013). MOOCs. Massive Open Online Courses. Una pedagogía de la comunicación. Madrid: Ediciones de la Torre. Lane, A. (2022). A review of the role of national pilicy and institutional mission in European Distance Teaching Universities with respect to widening participation in higher education study through open educational resources. Distance Education , 33 (2), 135-150. каби манбаларга асослаиб ёзилди.

Обзор международных научных исследований по теме диссертации подготовлен на основе следующих Интернет-сайтов, а также других современных источников: URL: <http://ojs.lboro.ac.uk/ojs/index.php/DATE/article/view/201/176> свободный 2015//Launching the 21st century American aerospace workforce. [Электронный ресурс]//Aerospace Industries Association of America (AIAA). Washington, DC:2008. URL:<http://www.raeng.org.uk/publications/other/launching-the-21stcentury-american-aerospace-work> свободный (дата обращения: 16.09.2015)//Winning the Race to Educate Our Children. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education in the 2012 Budget (White House Office of Science and Technology Policy). [Электронный ресурс]. URL:<https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/OSTP-fy12-STEM-fs.pdf> свободный 2015//ivanov: v rossiiskikh shkolakh nachnut prepodavat' robototekhniku. [Elektronnyi resurs]. Rossiiskoe agentstvo mezhdunarodnoi informatsii «RIA Novosti». 2014. URL: <http://ria.ru/society/20141121/1034450220.2015>

Исследования по внедрению современного нового образовательного подхода STEAM и совершенствованию его программ, созданию инновационных методов обучения на основе взаимной интеграции точных и естественных, инженерных, математических наук и искусства проводятся в ведущих высших образовательных учреждениях и центрах мира, в частности, таких, как Massachusetts Technologiylar Instituti (США), Priston University (США), University of Texas (США), Eastern European Scientific Journal (Германия), Universität München (Германия), Oxford University (Великобритания), London University (Великобритания), Nagoya University (Япония), National Institute of Technical Teachers Training And Research (Индия), Московский государственный педагогический университет (Россия), Массачусетский специализированный центр (США), Манчестерский специализированный центр (Великобритания), Специализированный центр повышения квалификации при Университете Нагои (Япония).

Считающиеся самыми ведущими учебными учреждениями мира Village School⁹, Brown University, Harvard University, Yale University, Cornell University (США), John Cabot University (Италия), University of St Andrews (Великобритания)¹⁰, ETH Zurich (Швейцария), National University of Singapore (NUS – Сингапур), Peking University (Китай), UNSW Sydney - University of New South Wales, University of Melbourne, University of Sydney (Австралия)¹¹ и другие обосновывают развитие образования с интеграцией STEM и STEAM наук.

Решение задач образования STEAM-подхода в зарубежных странах и развитие концепций STEAM-образования (National Institute of technical Teachers Training and Research, Индия), при установлении связей между естественнонаучным, технологическим и дизайнерским образованием на основе STEAM-подхода в высшем образовании систематизированы методы проектирования (моделирования) процесса формирования развития творчества и усовершенствовано его проектно-конструктивное содержание (Принстонский университет, США), на основе современных технологий обучения создана система интеллектуального и психоэмоционального развития будущих педагогов (Universität München, Германия), разработана методика преподавания естественнонаучных дисциплин путем моделирования и оцифровки образования предметов STEAM.

В свете совершенствования обучения STEAM посредством моделирования и оцифровки в мире и решения проблем их системного обучения проводятся исследования по следующим приоритетным направлениям: решение задач, связанных с внедрением образовательных программ STEAM, оцифровка дисциплин STEAM, подготовка к профессионально-практической деятельности на основе дисциплин STEAM, повышение профессиональной компетентности, моделирование

⁹ <https://smapse.ru/top-50-luchshih-shkol-evropy-i-mira/>

¹⁰ <https://www.itecgroupp.ru/programs/izuchenie-stem-za-rubezhom>

¹¹ <https://www.hotcourses.ru/study/rankings/qs-world.htm>

непрерывного образования, эмпирические методы познания в преподавании естественных наук, гармонизация пересечений фундаментальных знаний и практических знаний развитие технологий становится одной из ведущих целей образования.

Степень изученности проблемы. Инновационные технологии образования и проблемы междисциплинарной интеграции в преподавании биологии широко изучены такими узбекскими учеными, как Ж.О.Толипова, Г.С.Эргашева, А.К.Рахимов, М.Н.Ибодова, Л.М.Гараханова, М.Т.; Н.Н.Нарзиевой, С.Нишоновой, Н.Ортиковым, М.М.Лутфуллаевым, С.С.Файзуллаевым осуществлена научная деятельность по изучению исследовательских навыков, И.Н. Ким, З.М.Ашурова, Ю.Р. Махмутазимова проводили исследования на тему использования технологий STEAM в дошкольных образовательных организациях, М.Х. Ташибаева, Г.О. Абдураимова - по применению технологии STEAM в начальном образовании; Ш.Р.Турдиев, М.Ф.Жуманазарова, О.А.Туйчиев, З.В.Сангирова, С.И.Сувонова - по применению технологии STEAM в различных областях образования.

За прошедшее десятилетие проблема внедрения STEAM предметов образования в странах СНГ привлекла внимание большинства исследователей, в частности, таких российских ученых, как В.Н.Чемеков, Д.А.Крылов, С.А.Ловягин и А.С.Обухов, которые начали создавать практики, ориентированные на выполнение практических заданий через интеграцию STEAM предметов, и внедрили магистерскую программу по физике и образованию STEAM в Московском государственном педагогическом университете. А проблема реализации инженерной подготовки на основе математического и физического образования, которое является частью STEAM, рассмотрена в научно-исследовательских работах А.Н.Колмогорова, Л.Д.Кудрявцева, Б.В.Гнеденко, С.М.Никольского, Т.М.Алиевой, Ю.В.Булычевой, Н.Н.Лемешко и других. Такими учёными, как А.О.Репин, Д.А.Крылов, Д.В.Ливанов и другие, проведены исследования по решению задач, связанных с внедрением образовательных программ STEAM. Однако, в перечисленных научно-исследовательских работах не изучена проблема моделирования и оцифровки предметного образования STEAM.

Исследования по решению образовательных задач STEAM-подхода и изучению концепций STEAM-образования проведены в зарубежных странах такими учёными, как F.Banks, D.Barlex, J.Radloff, S.Guzey, J.Pit, C.Brady, R.Lesh, S.Sevis, T.Davies ва J.Gilbert.

Анализ вышеуказанных научных работ показал, что не проведены широкомасштабные специальные, комплексные научно-исследовательские работы, посвящённых проблеме организации процесса преподавания естественных биологических наук на основе интеграции образовательных технологий, творчества учащихся и STEAM компетенций у будущих педагогов-биологов. Это показало необходимость адаптации в Узбекистане технологий STEAM образования и воспитания мировыми стандартам,

применения «образовательных технологий STEAM» в преподавании биологии.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательской работы высшего образовательного учреждения, в котором выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках научно-практического проекта № АиФ 1/2 на тему «Кластерный подход в развитии интеграции высшего образования и производства: создание «Учебно-научного комплекса» в системе интеграции Гулистанского государственного университета и производства» в рамках научно-исследовательского плана Гулистанского государственного университета.

Цель исследования состоит в моделировании STEAM-образования в Узбекистане по принципу «Услышал-увидел-сделал» и совершенствовании методики обучения на основе инновационного образовательного кластера.

Задачи исследования:

исследование научно-методической подготовки будущих учителей биологии по принципу «Услышал-увидел-сделал» образовательного кластера и стратегии бенчмаркинга, а также развитие естественнонаучной грамотности на основе локализации программы STEAM;

совершенствование методики обучения по принципу «Услышал-увидел-сделал» обучения STEAM на основе индивидуального подхода, а также проведение педагогико-психологического анализа в соответствии с пирамидой Е.Дейла и таксономией Д.Колба;

организация интеграции междисциплинарных тем в преподавании естественных наук STEAM на основе выявления психотипов личности, а также развитие компетентности STEAM будущих учителей биологии, совершенствование исследовательских и творческих навыков;

разработка трансформационных учебных программ, обеспечивающие адаптацию и междисциплинарную интеграцию обучения Steam в Узбекистане, на основе методики специализированных Президентских образовательных учреждений и Кембриджской программы преподавания естественных наук;

разработка критерия уточнения компонентов профессиональной компетентности STEAM будущих учителей биологии по принципу педагогического образовательного кластера и создание образа специалиста в сфере STEAM.

В качестве объекта исследования определен процесс обучения STEAM в обучении биологии на основе принципа «Услышал-увидел-сделал» педагогического образовательного кластера, развития профессиональной подготовки будущих студентов-биологов к профессиональной деятельности STEAM. В исследовании приняли участие **648** студентов-респондентов из Ургенчского государственного университета (УДУ), Гулистанского государственного педагогического института (ГДПУ), Термезского

государственного университета (ТерДУ) и Ташкентского государственного педагогического университета (ТДПУ).

Предметом исследования определены содержание, формы, методы и средства развития готовности студентов к профессиональной деятельности педагога сферы STEAM в преподавании биологии STEAM - образования по принципу «Услышал-увидел-сделал» педагогического образовательного кластера.

Методы исследования. В ходе исследования использованы методы педагогико-психологической диагностики по проблеме и наблюдения, моделирования педагогического процесса, изучения передового педагогического опыта, сравнительно-системного анализа, анкетирования, тестирования, беседы, математико-статистического анализа результатов опытно-экспериментальных работ.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработано СМАРТ-решение для локализации программы STEAM, развития естественнонаучной грамотности в соответствии с принципом «Услышал-увидел-сделал» инновационного педагогического образовательного кластера научно-методической подготовки будущих учителей биологии и стратегией бенчмаркинга;

когнитивная деятельность будущих специалистов сферы STEAM усовершенствована на основе принципе «Услышал-увидел-сделал» и пирамиды Дейла, а также у студентов развито STEAM-мышление в соответствии с таксономией Д.Колба;

на базе развития STEAM-компетентности (критическое мышление, целостное решение проблем, творчество, общительность, работа в сотрудничестве, грамотность в использовании данных) будущих учителей биологии на основе взаимной параллельной интеграции усовершенствованы их исследовательские и творческие навыки;

на основе Кембриджской программы и кластерного подхода в Узбекистане развито STEAM-образование и разработаны трансформационные учебные программы, обеспечивающие междисциплинарную интеграцию;

развита профессиональная STEAM-компетентность (в виде интегратора, креатора и Steam-лидера) будущих учителей биологии по принципу педагогического образовательного кластера и уточнена на основе когнитивного, интегративного, креативного критерия, а также STEAM-мышления (критическое мышление, целостное решение проблем, креативность, общительность, работа в сотрудничестве, грамотность в использовании информации).

Практические результаты исследования состоят в следующем:

для образовательного направления бакалавриата созданы учебник под названием «Когнитивная биология» и учебное пособие «Инновационные технологии в преподавании биологии»; для образовательных направлений бакалавриата «60110100 - Педагогика и психология», «60110900 – Биология» создан учебник «Когнитивная биология», в образовательный процесс

внедрены фундаментальные знания STEAM-образования по естественным наукам; подготовлена монография под названием "Теория и практика инновационного кластера педагогического образования в преподавании естественных наук", широко освещена методика преподавания естественных наук, которая в соответствии с таксономией Д.Колба является частью STEAM-предметов;

создана монография под названием "Теория и практика развития экологической компетентности у студентов", посвященная изучению тем в экологическом контексте STEAM-образования, в результате сфера STEAM-образования студентов обогащена методическими разработками, направленными на повышение уровня природно-экологической грамотности;

создана и применяется на практике монография под названием «Методика преподавания STEAM-образования в Узбекистане на основе педагогического образовательного кластера (на примере принципа "Услышал-увидел-сделал")», включающая теоретические и практические методические разработки по внедрению в практику индивидуальных и трансформационных образовательных технологий STEAM в обучении биологии.

Достоверность результатов исследования выражается в основанности данных, выводов и результатов, использованных при применении индивидуальных образовательных технологий, разработанных по принципу "Услышал-увидел-сделал" кластера педагогического образования в Узбекистане, на конкретных научных источниках; издании результатов диссертации в сборниках материалов научных конференций республиканского и международного масштаба, научных изданиях, рекомендованных ОАК, и других зарубежных научных журналах; внедрении в практику выводов, сформированных по методике проведения занятий на основе созданного учебника, учебного пособия и электронно-программных продуктов; анализе результатов опытно-экспериментальных работ с помощью математико-статистических методов; обоснованности приведённого анализа, а также подтверждении полученных результатов полномочными организациями.

Научно-практическая значимость результатов исследования.
Научно-практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется тем, что предложенная методика служит развитию интеллектуального потенциала будущих специалистов сферы STEAM, внедрению индивидуальных образовательных технологий в образование, совершенствованию методики использования индивидуально-трансформационных образовательных технологий в образовании.

Практическая значимость результатов исследования объясняется тем, что создание в системе высшего образования Узбекистана учебников, учебных

пособий по сфере STEAM служат развитию теоретической, научной и профессиональной подготовки будущих специалистов.

Внедрение результатов исследований. На основе методических и практических предложений, разработанных по преподаванию в Узбекистане на основе кластера педагогического образования STEAM-образование (принцип «Услышал-увидел-сделал»):

для образовательного этапа бакалавриат созданы учебник «Когнитивная биология» и учебное пособие «Инновационные технологии в преподавании биологии» (справка практического проекта № А-1-074 на тему «Воспитание молодого поколения на основе национальных, общечеловеческих ценностей путем проектирования воспитательного процесса на основе принципов педагогической технологии»). В результате развита научно-методическая подготовка будущих биологов-педагогов на основе инновационного кластера педагогического образования по принципу «Услышал-увидел-сделано» и стратегии бенчмаркинга, а также на основе локализации программы STEAM разработано SMART-решение для развития естественно-научной грамотности;

для образовательных направлений бакалавриата «60110100 – Педагогика и психология», «60110900 – Биология» создан учебник «Когнитивная биология», который внедрён в учебный процесс фундаментальных знаний STEAM-образования по естественным наукам (приказ Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан от 17 июля 2023 года № 314). В результате на основе принципа «Услышал-увидел-сделано» и пирамиды Э. Дейла усовершенствована когнитивная деятельность будущих специалистов и STEAM сферы, а также в соответствии с таксономией Д. Колба развито STEAM-мышление студентов;

предложения об усовершенствовании когнитивной деятельности будущих специалистов в сфере STEAM на основе принципа «Услышал-увидел-сделал» и пирамиды Э. Дейла, а также выводы о развитии STEAM-мышления студентов по таксономии Д. Колба внедрены в практику (приказ Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан от 17 июля 2023 года № 314). В результате подготовлена монография под названием «Теория и практика инновационного кластера педагогического образования в преподавании естественных наук», а также широко освещена методика преподавания естественных наук, которое согласно таксономии Д. Колба входит в состав STEAM-наук;

концепция разработки трансформационных программ обучения, обеспечивающих адаптацию и междисциплинарную интеграцию STEAM-образования в Узбекистане на основе методики профильных Президентских образовательных учреждений и Кембриджской программы обучения естественным наукам использована при формировании пункта в) главы 2, пунктов и) и м) пунктов 7-8 главы 3, пункта 9 главы 4 Указа Президента Республики Узбекистан, от 29 апреля 2019 года № ПФ-5712 «Об утверждении Концепции развития системы народного образования Республики Узбекистан

до 2030 года», пункта б) главы 7 Указа Президента Республики Узбекистан от 11 мая 2022 года № ПФ-134 «Об утверждении Национальной программы по развитию школьного образования в 2022-2026 годах» (свидетельство Комитета по вопросам обороны и безопасности Сената Олий Мажлиса Республики Узбекистан от 22 - декабря 2023 года № 37). В результате разработана трансформационная учебная программа, обеспечивающая адаптацию и междисциплинарную интеграцию STEAM-образования;

теоретические и практические методические разработки по внедрению индивидуальных и трансформационных образовательных технологий в STEAM образовательные занятия использованы при выполнении международного практического исследовательского проекта по теме «АИФ 1/4-«Создание центра, направленного на профессиональное образование, и совместной учебной лаборатории по электронике» (2019-2021 гг.). В результате подготовлен учебник под названием «STEAM в начальном образовании» для будущих студентов бакалавриата по образовательному направлению начальной школы.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждены на 6-ти международных и 4-х республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации издана 41 научная, научно-методическая работа, в том числе, 2 монографии, 2 учебника, 1 учебное пособие, 12 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, из них 9 статей - в республиканских журналах и 3 статьи - в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, 287 страниц, выводов и предложений, списка использованной литературы, а также приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во «**Введении**» обоснована актуальность темы диссертации, изложен обзор научных исследований республики, стран СНГ и зарубежья по теме диссертации и степень изученности проблемы, определены цель и задачи исследования, а также объект и предмет, методы исследования, показано соответствие исследовательской работы приоритетным направлениям развития науки и техники республики, а также раскрыты научная новизна, достоверность результатов, теоретическая и практическая значимость исследования. Также освещается информация о внедрении исследовательской работы в практику, опубликованных научных работах, структура и объем диссертации.

В первой главе диссертации под названием «**Теоретико-методологические основы подготовки будущих специалистов на основе STEAM-образования**» исследованы возможности использования в

высшем образовании STEAM-образовательных технологий в преподавании биологии», трактуется практическая и теоретическая основа преподавания биологических наук в концепции мировой системы образования STEAM, исследованы содержание, технологическая структура, теоретико-методологические аспекты непрерывности процесса. развития готовности студентов к профессиональной – педагогической, научно-исследовательской, производственной и интегративной – деятельности в преподавании биологии с использованием STEAM-технологий. В данной главе широко проанализированы педагогико-психологические проблемы развития STEAM подхода в развитии современных школ Узбекистана и подготовке конкурентоспособных педагогов-биологов, уровни подготовки, которые должен освоить STEAM-специалист, ключевые STEAM-компетенции, а также вспомогательные STEAM-компетенции.

В этой главе рассматриваются рефлексивные, технологические навыки, оказывающие когнитивное влияние на навыки, необходимые для выполнения педагогических задач, связанных со сферой STEAM, а также компетенции сотрудничества и общения.

Основу современной системы образования образует развитие таких навыков, как применение на практике полученных теоретических знаний, креативное творчество. В связи с этим соответствие методологии естественных наук и методики их преподавания STEAM-образованию приводит к овладению учащимся заданий и задач по теме, исходя из своих интересов к биологическим наукам, оценке в будущем естественных наук на уровне мировых стандартов.

Такие глобальные технологии в мире и интегрированное проявление естественнонаучной грамотности вызывают необходимость в преподавании на примере STEAM-образования. Прежде всего, анализ и изучение системы преподавания естественных наук в развитых странах мира свидетельствует о том, что STEAM-образование соприкасается с несколькими дисциплинами, и с их помощью отражается в развитии у учащихся на высоком уровне творческих способностей, конкурентоспособности, логического мышления и практических компетенций, высокого уровня дифференцированного обучения.

STEAM-подход, создавая возможность для развития практических компетенции обучающихся, считается образованием, направленным на формирование критического мышления на основе поиска решения проблем на базе творческого мышления, знания естественнонаучных методов, развития художественных, инженерных и технологических знаний на основе приобретенных знаний,

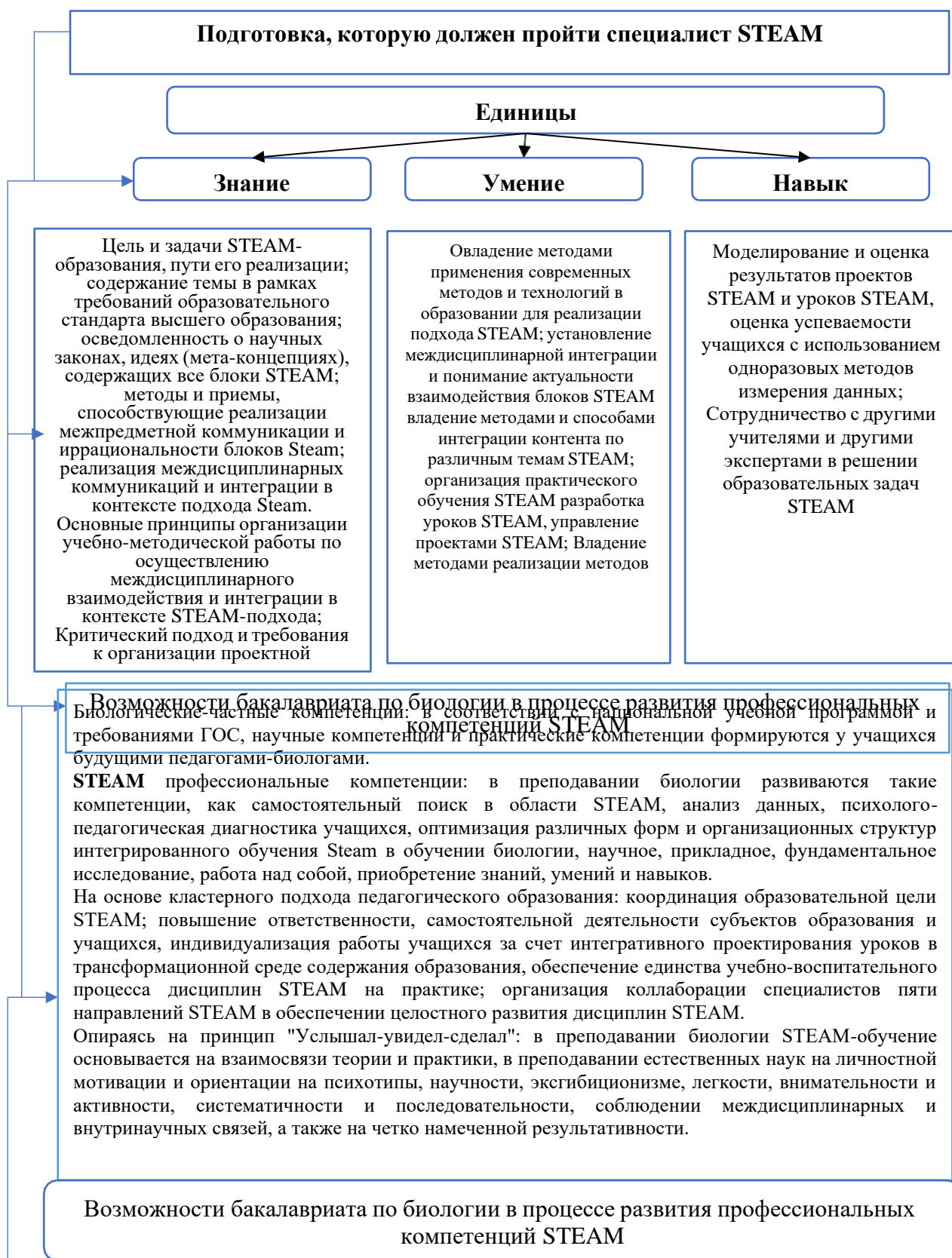


Рисунок 1. Уровни подготовки студентов-биологов к профессиональной STEAM-деятельности

В своей книге "Шок будущего" (Future Shock) А.Тоффлер утверждает: "В XXI веке человек, не умеющий читать и писать, не считается неграмотным, а

человек, который не читает, не хочет читать и не хочет переучиваться – считается неграмотным. Творчество, любознательность и дизайнерское мышление будут иметь большое значение для будущих специалистов".

А. Харрис и Л.Р. Де Брюин считают, что STEAM-образование связано с учебной деятельностью педагога и учащихся, приводят данные, показывающие, что деятельность STEAM-образования помогает развивать критическое и творческое мышление. В зарубежных государствах широко налажены создание "Пространств творчества", возникающих на основе обеспечения интеграции науки, технологий и междисциплинарности в предотвращении происходящих в государствах экономических кризисов, создание эффективных и приоритетных междисциплинарных проектных работ, обеспечение действий школьников, студентов и научных исследователей в соответствии с кластерным подходом. В качестве примера можно привести такие "Творческие пространства", которые интегрируют знания и опыт из различных областей в своей области и где платформы могут создавать научную, образовательную, деловую и промышленную среду, например, FabLab Университета Аалто - Design Factory в Финляндии.

Азиатские страны, такие как Сингапур, добились больших успехов, потому что они сделали творчество и исследования ведущим фактором в развитии экономики. В 2002 году начата инициатива Remaking Singapore Initiative, направленная на превращение Сингапура в глобальный центр творчества, инноваций и дизайна в мировой системе образования.

В Узбекистане также начали свою деятельность Президентские школы на базе STEAM-образования, развивающиеся в основном как образовательная система, направленная на формирование у учащихся лидерских навыков, развитие у них логического мышления и ораторского искусства, а также повышение возможности применения на практике знаний, которыми они овладели при обучении.

Во второй главе диссертации под названием **"Методологические основы принципа «Услышал-увидел-сделал» преподавания естественных наук в инновационном кластере педагогического образования"** широко проанализирован принцип преподавания естественных наук на базе инновационного кластера педагогического образования. Эффективными инструментами являются воспитание высокоразвитой общественной жизни в гармонии с современной средой, несколько подходов к обучению подрастающего поколения отраслевым знаниям, использование таксономий образования и инновационных кластеров, направленных на целенаправленное развитие системы образования. Современная мировая система образования требует не только развития знаний, умений и навыков педагогических кадров, но и воспитания учащихся в духе времени, чтобы они могли мыслить в гармонии со временем, чтобы стать будущим поколением, способным к экологическому, политическому и техническому развитию, чтобы стать специалистами, способными проводить методы обучения и воспитания созвучно со временем. В связи с этим существующие реформы и

инновации в системе образования осуществляются на основе таксономий образования, сформулированных ведущими педагогами и внедренных в образовательный процесс.

В преподавании биологии существуют специфические особенности внедрения STEAM-образования в учебный процесс по принципу «Услышал-увидел-сделал», которые проявляются на следующих примерах:

1. В рамках интеграционных дисциплин и в процессе обучения выявляется, что феномен междисциплинарной связи является сложным и многогранным дидактическим процессом.

2. STEAM-интеграция как дидактическое явление, совершенствующее учебный процесс и дидактические условия во всех его формах обучения, способно обеспечить неразрывную связь между предметами, относящимися к блоку различных дисциплин.

3. При обеспечении междисциплинарной связи в учебном процессе, адаптируя содержание тема к STEAM-образованию, выполняется адаптация материалов учебных предметов требованиям в соответствии с принципом «Услышал-увидел-сделал».

4. При повышении научного и практического уровня изучаемого материала делается попытка разделить предмет на модули для этапов «Услышал-увидел-сделал».

5. Темы и знания, которые взаимодействуют в STEAM-образовании, формируются в целостные и обобщаются как дидактические единицы.

6. При доведении знаний в сознание учащихся указываются пути выявления стереотипа учащихся и усвоения ими устойчивых и систематизированных знаний в соответствии с уровнем их восприятия знаний.

Чирчикская модель кластерного развития непрерывного педагогического образования предложена с целью устранения недостатков, связанных с нехваткой взаимопонимания между образовательными, научными и производственными звеньями по современным требованиям, проблемам в системе и их решении, связанным с высокой социальной значимостью педагогического образования в устойчивом развитии общества.

Международные оценочные программы (PIRLS, PISA, TIMSS, TALIS), которые мировая система образования широко использует для определения уровня усвоения знаний, остаются мировым образовательным критерием при определении уровня усвоения знаний педагогов, учащихся и студентов в сфере образования. При этом важным является не повторное запоминание уже готовых знаний как навыка XXI века, а формирование новых знаний на основе уже полученных знаний, переупорядочение методологии урока с акцентом на навыки, способствующие саморазвитию личности.

Следовательно, выявлено, что в реализации STEAM-образования необходимо использовать STEAM-технологии, направленные на развитие естественно-научного познания, логического мышления учащихся и студентов на основе интеграции таксономий Д.Колба и Б.Блюма, которые являются наиболее эффективными и соответствуют развитию международных

программ оценки знаний.

Таблица 1.

Реализация когнитивных этапов на основе таксономии Д.Колба

Название этапа	Сущность	Результат
<i>Полученный опыт</i>	Учащийся пытается выполнить изучаемое событие, если у него недостаточно навыков для практики	Осознание необходимости получения знаний в будущем или формирование понимания того, что этих знаний также достаточно
<i>Рефлекс</i>	Анализ плюсов и минусов полученного опыта	Быть готовым к изменениям в процессах и правильно функционировать
<i>Теория</i>	Приобретение теоретических знаний путем анализа и выводов из полученного опыта	Алгоритм правильного функционирования на будущее формирует
<i>Подкрепление на практике</i>	Превращение знаний в навыки и умения, под редакцией педагога	Необходимые навыки были частично и полностью закреплены.

Ниже приведена методическая система принципа "Услышал-увидел-сделал" в преподавании биологии, механизм работы этой системы формируется в соответствии с пирамидой Э.Дейла усвоения образования. Являясь звеном, дающим самый высокий эффект среди методов образования, этот метод реализуется на основе самостоятельного обучения и обучения других.

STEAM-образование, организованное по принципу «Услышал-увидел-сделал», требует не только интеграции дисциплин, но и обосновывает необходимость обеспечения последовательно выполняемых алгоритмических этапов выполнения деятельности. По принципу «Услышал-увидел-сделал» занятия проводятся на основе следующих методов обучения, и если на 1-м этапе установлено, что учащиеся усвоили 40-50% знаний, которые необходимо усвоить, а на 2-м этапе - 60-70% знаний, лабораторные занятия на этом этапе готовятся учащимися в виде видеоуроков, а также видеопрезентации или короткометражного учебного фильма. Установлено, что на последнем 3-м этапе показатель эффективности обучения достигает 80-100%.

Таблица 2.

Типы грамотности, которые формируются в результате обучения предметам в области STEAM

STEAM приобретаемой грамотности в образовании	Содержание и сущность	Традиционные методы и инновационные педагогические технологии формирования биологических понятий
Естественнонаучный	Помогает анализировать, понимать и понимать естественнонаучный процесс, события и явления, с которыми учащиеся сталкиваются в повседневной жизни	Наблюдение, исследование, эксперимент, рефлексивные технологии, "SWOT анализ", «Природа и я»; игра, проблематичная и интерактивные технологии
Технологический	Приобретенная естественнонаучная грамотность позволяет увидеть поддержку в эмпирических экспериментах.	Анализ, синтез, сравнение, упражнение, практические работы, конструктивные способы (замер, создание, склеивание, обрезка)
Конструктивный	На основе строения органов и органелл в живых организмах формируется практическая основа технологических устройств. Путем проведения практических экспериментов (исследований) изучается внутренняя структура живых организмов. Формируются инженерные навыки.	Дизайн, моделирование, модульные и проективные образовательные технологии, технологии работы в коллаборативном сотрудничестве
Художественно-эстетический	Художественный вкус и эстетика факторы живых организмов и природы играют ключевую роль в развитии женственности, связь естественных наук с искусством способствует развитию дизайнерского мышления.	Художественная технология, метод оригами, метод художественного дизайна, эссе и методы художественного творчества, дизайн и методы Pinterest
Математический	Точность, логическое мышление и соблюдение алгоритмов развивает умение делать и математическую грамотность.	Танграм, Топорама "определи различия", математический диктант, головоломка, ребусы, математические задания, интерактивные, кейсы и интерактивные дома, сравнение, анализ, синтез, сравнение

Определение целей и задач принципа включает следующие этапы. Принцип реализуется в три этапа:

1. Учитель предоставляет информацию на основе лекции.
2. Лабораторное занятие проводится путём демонстрации видеоурока.
3. Данная лабораторная работа выполняется студентами самостоятельно, а эффект от достижения поставленных целей анализируется на основе статистических данных.

Этот принцип в образовании помогает полноценному функционированию системы «Лекция + практическое занятие + лаборатория + самостоятельное обучение».

Поскольку в кредитно-модульной системе основное внимание уделяется самостоятельному обучению, то в этом плане принцип "Услышал-увидел-сделал" является основой для выполнения студентами самостоятельной работы и формирования частных компетенций по предметам.

В мировом сообществе существует несколько моделей кластерного подхода к системе образования, и именно STEAM-подход является самой оптимальной моделью, это “Чирчикская модель”, которая отличается принципом, самым эффективным в преподавании биологических наук.

В соответствии с результатами учебных и научно-исследовательских работ, основной особенностью STEM-образования является то, что учащиеся используют свой ум и ручной труд для эффективного изучения предметов.

STEAM-технологии в преподавании биологии предоставляют студентам выбор предметов для аудиторного и самостоятельного обучения. Вначале преподаватель методики преподавания биологии раскрывает тему в форме лекции, с помощью презентаций. Этот этап соответствует рубрике “услышал” педагогико-инновационного проекта, в которой учащиеся получают теоретические знания по предмету.

Таблица 3.

Принцип “Услышал-увидел-сделал” в освещении студентами тем

Услышал	Увидел	Сделал
<i>На лекционных занятиях</i>	<i>На практических и лабораторных занятиях</i>	<i>Самостоятельная работа</i>
Занятия в виде аудиоуроков, презентации, электронных и печатных книг, учебной литературы	Видеоуроки в прямом эфире или в формате MP4, полезные сайты с широким освещением темы и занятия в виде видеороликов	Задания в виде рефератов, независимых образовательных работ, презентаций и электронной инфографики, ментальных карт со ссылкой и QR- кодом, на основе живой видеозаписи выполнения самостоятельного обучения, а также размещения данного видеоматериала в интернете.

Следующим этапом будет представление студентам теоретических знаний, полученных на этапе “увидел”, в виде лабораторных и практических занятий. На этом этапе лабораторные и практические занятия в виде видеоуроков и видеопрезентаций или в виде короткометражного учебного фильма загружаются на платформу дистанционного обучения «Nemis» и практикуются в качестве занятий для живой аудитории. Освоение на уровне

совершенства студентами этапа «увидел» реализуется путём вопросов тестового контроля в «частично исследовательском» виде.

Заключительный основной этап педагогико-инновационного проекта называется “сделал”. К этому этапу студенты уже пройдут основные этапы обучения. Под рубрикой "сделал" студенты закрепляют теоретические и практические знания посредством самостоятельных рабочих заданий. Задачи самостоятельного обучения размещены на платформу дистанционного обучения. Особенностью этого этапа является то, что студенты самостоятельно выполняют учебные задания, исходя из заданной инструкции. Именно на этом этапе знания, “услышанные”, “увиденные” студентами, “выполняются” ими.

Задания этого этапа могут быть краткосрочными и долгосрочными заданиями. Лабораторное занятие, проводимое в образовательном процессе, служит формированию как учебно-воспитательных, так и информационно-коммуникативных компетенций студентов.

Рубрика «сделал» будет состоять из самостоятельных учебных заданий. По окончании эксперимента студенты по результатам самостоятельной работы размещают проект в электронном виде (в формате WORD, PPT) на образовательной платформе. А проведенные экспериментальные работы снимаются и выводятся на видеолaborаторию (в формате MP4) на основе специальных программ. Видеолaborаторная работа приводится к маленькому объёму и размещается на образовательной платформе. После завершения студентами рубрики «сделал» усвоенные знания студентов анализируются на основе контроля нестандартных тестовых вопросов креативного уровня.

STEAM-образование считается обобщением таких предметов, как физика, математика, информатика, биология, астрономия, химия, география и геология.

В третьей главе диссертации под названием **«Методология формирования STEAM-творческих способностей в подготовке будущих учителей биологии»** исследованы инновационные педагогические технологии развития профессионального творчества будущих учителей биологии на основе STEAM-подхода, эволюционные этапы развития интеграционных STEAM-компетенций, методика формирования STEAM-творческих способностей в преподавании биологии на основе технологий проектирования. Развитие профессионального творчества будущих учителей биологии на основе STEAM-подхода реализуется на основе формирования STEAM-компетенций.

Педагог XXI века – не только учитель, воспитатель, а в первую очередь он педагог с высоким уровнем системного мышления и поиска. Хотя и по сей день в нашей республике недостаточно решена проблема подготовки специалистов, знающих системный анализ, обладающих способностями к системному мышлению.

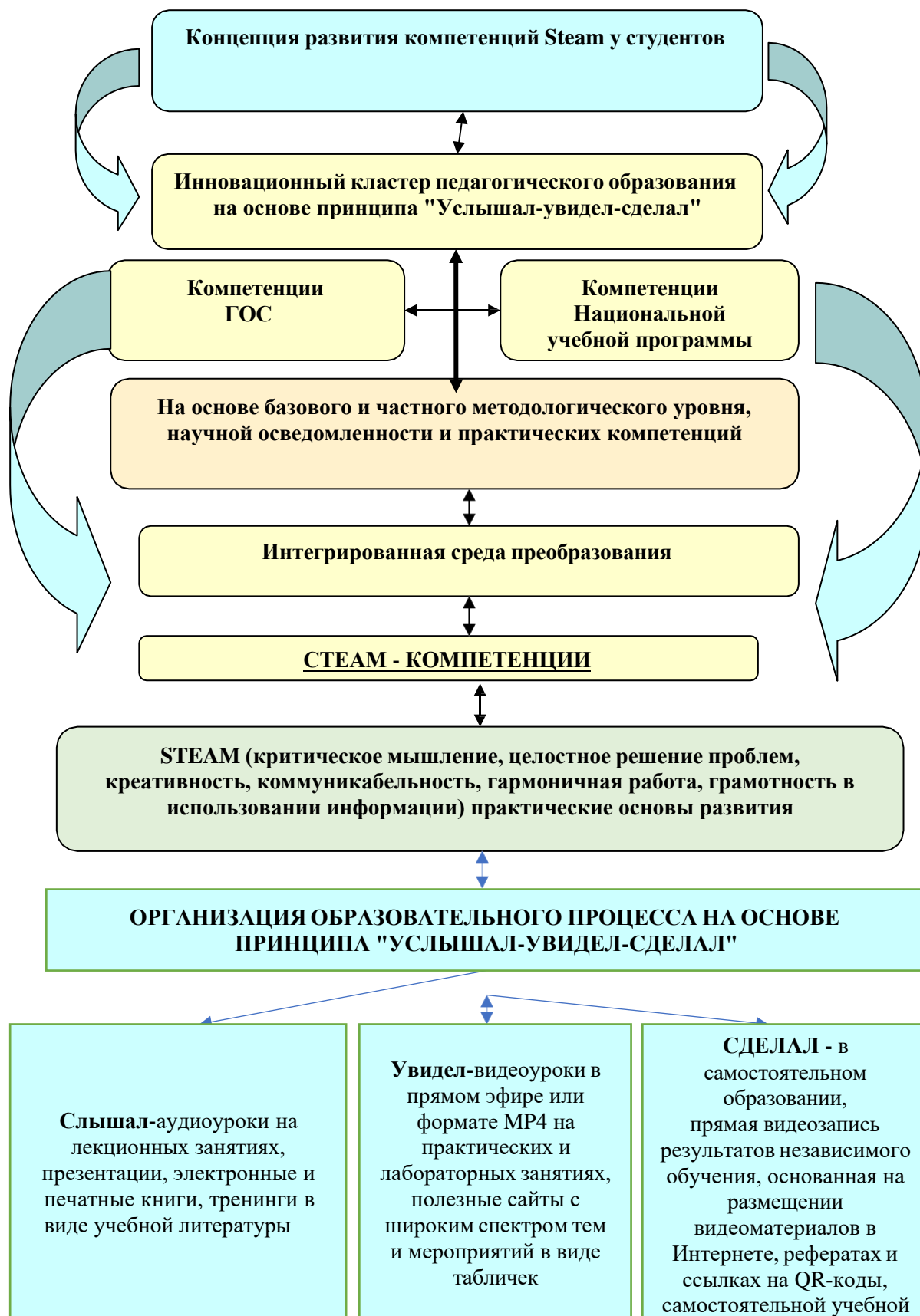


Рисунок 2. Концепция развития STEAM-компетенций у студентов.

При развитии системы образования на основе современных требований мирового сообщества наиболее эффективным решением является внедрение системы STEAM-образования.

Принцип обязательной последовательности действий.
В конце занятий STEAM обязательным
условием является создание
прототипов реальных продуктов.

Принцип работы в сотрудничестве. На занятиях
STEAM он организует деятельность
преподавателей и учащихся, а
учащиеся работают сообща, в
сотрудничестве в рамках
междисциплинарной преемственности.

Принцип креативности и успеха.
Развивает творческие
способности учащихся путем
организации учебной
деятельности в одиночной или
групповой форме

Принцип оригинальности. В обучении
STEAM соблюдается реализация
подхода преподавателем в
индивидуальном порядке с
учащимися.

Рисунок 3. Эволюционное развитие принципов STEAM.

"Обучение на основе STEAM-подхода" - это методическое направление педагога, обеспечивающее в учебной деятельности ребенка неразрывности физики, математики и естествознания с практическим применением полученных знаний для формирования инженерно-конструкторского мышления ученика. Исходя из вышесказанного, можно провести практическую деятельность по анализу следующих принципов обучения STEAM и применению их в образовательном процессе. В условиях педагогического образовательного кластера преподавание естественных наук, в том числе дисциплин сферы STEAM, приобретает характерные черты, которые вместе с принципами STEAM-образования образуют тесную неразрывность. В STEAM-подходе основной целью педагогического образовательного кластера является оказание помощи студентам в развитии у них навыков и умений, необходимых для решения сложных проблем и создания в будущем инновационных продуктов.

Проектная работа считается ведущей в обеспечении междисциплинарной

интеграции на основе STEAM-технологий, формировании естественной грамотности учащихся, технологической и инженерной компетентности, математической грамотности и дизайнерского мышления в области искусства.

В ходе научно-исследовательской работы проектное задание на тему “развитие исследовательских навыков у учащихся на основе проектных технологий в условиях обучения STEAM” апробировано на эксперименте по принципу “Услышал-увидел-делал”. Метод “Влияние-воображение-творчество-связь”, применяемый в технологии проектирования, считается наиболее эффективным методом формирования познавательной деятельности учащихся.

При обучении будущих учителей биологии на основе STEAM-подхода у учащихся начинают формироваться ранние исследовательские навыки. При этом темы, составленные на базе STEAM-технологии, основанной на исследованиях, формируются на основе модели Д.Колба. Таксономия, направленная на усвоение знаний на практике, считается учебной моделью, которая помогает быстро сформировать необходимые компетенции. Основная идея этой модели заключается в том, что обучение знаниям формируется в результате постоянной практики.

Дэвид Колб считает, что качественные занятия связаны с практикой и состоят из четырех этапов.

1. Новый эксперимент. В этом эксперименте мы сначала проверяем знания, которые у нас есть, и подтверждаем, что они не работают.

2. Рефлексия. Мы пытаемся понять, как действовать, чтобы правильно провести эксперимент, и новые решения начинают проявлять творческий подход.

3. Теория. Делаем выводы и перебираем другие подходящие решения.

4. Опыт. Решение проблемы по-новому. Если это не сработает, мы воспользуемся другим подходом.

По словам колба, новые знания можно получить, только практикуясь и работая над ошибками. В цикле Д.Колба основным решением является эксперимент. Теоретические знания обычно начинаются с работы при решении реальных научных задач, а теоретически усвоенные знания помогают меньше ошибаться и делать все правильно. В результате у студента сразу же закрепляются новые знания на практике, формируются навыки самостоятельной работы.

Согласно модели Д.Колба, STEAM-занятия начинаются с работы над проектом, студенты на практике понимают, какие знания и навыки необходимы для решения проблемы, а каких компетенций им не хватает.

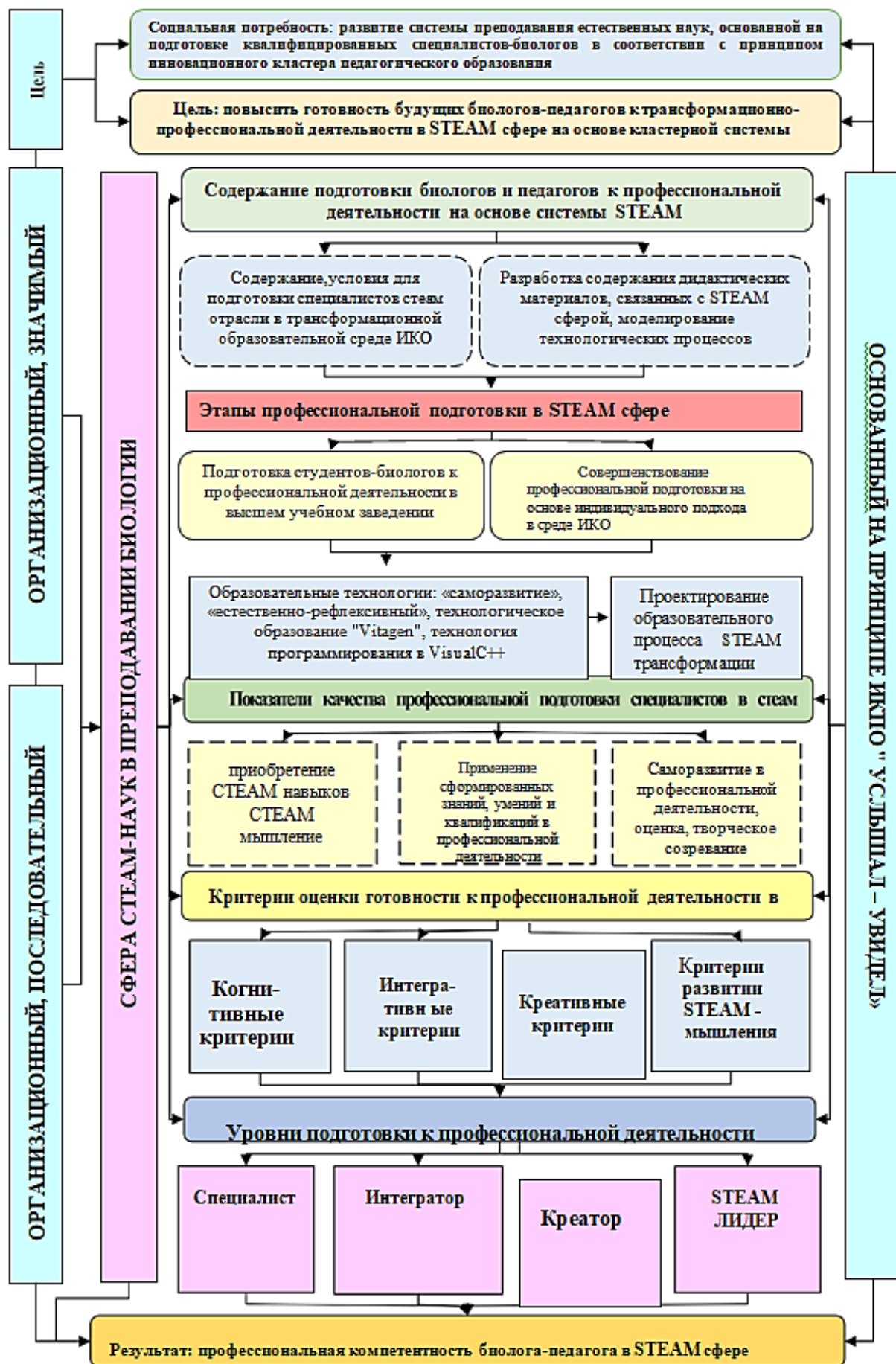


Рисунок 4. Модель подготовки специалиста в сфере STEAM-образования.

Обучаются осуществлению деятельности на основе проектных технологий, критическому мышлению. Когда студент анализирует свои действия, то он находит ошибки и способы их решения, выявляет творческое решение для получения новых, более лучших знаний.

Педагогический кластер помогает студентам применять на практике свои знания, развивать навыки, разрабатывать проекты и проводить исследования в различных сферах STEAM. В биологии методика преподавания STEAM (наука, технология, инженерия и математика) охватывает использование инновационных методов и технологий, а также современных подходов к преподаванию.

В четвертой главе диссертации под названием **«Организация и проведение опытно-экспериментальных работ по подготовке будущих STEAM специалистов-биологов на базе педагогического кластера»** изложен количественный и качественный анализ содержания и результатов педагогических опытно-экспериментальных работ. Опытно-экспериментальные работы проведены в 2021-2022, 2022-2023 учебных годах в Ургенчском государственном университете, Термезском государственном университете, Гулистанском государственном педагогическом университете, Ташкентском государственном педагогическом университете. В эксперименте приняли участие 680 студентов.

Намечены опытно-экспериментальные работы по организации образовательного процесса на основе методики «STEAM» и ее широкого использования в практике подготовки будущих кадров биологов. Эксперимент организован на основе нормативных требований учебно-методической литературы и зарубежной литературы, используемой в процессе их адаптации к местным условиям, по внедряемых в практику методикам «Естественные науки» и «STEAM»-образование, осуществляемых Агентством специализированных образовательных учреждений и организацией "Cambridge University Press & Assessment".

В ходе опытно-экспериментальных работ разработаны когнитивный критерий, интегративный критерий, креативный критерий, критерии STEAM-мышления (критическое мышление, целостное решение проблем, творчество, общительность, работа в сотрудничестве, грамотность в использовании информации) выявления уровня развитости у студентов знаний, усвоенных по STEAM образовательным технологиям, приобретённых профессиональных компетенций и готовности к профессиональной деятельности, а также обобщены в результате уточнения показателей усвоения, показателей дисперсии и эффективности.

По окончании опытно-экспериментальных работ в форме тестирования проведены контрольные работы для проверки эффективности освоения и развития профессиональных знаний, полученных на лекционных занятиях на основе предложенного нами метода. Усвоенные знания и развитость профессиональных навыков, полученные на практических занятиях, проанализированы на основе вариантов письменной работы. На лабораторных

занятиях с целью проверки освоенных знаний и приобретенных профессиональных навыков студентов проанализированы результаты на основе письменных контрольных лабораторных заданий.

Таблица 4.

Классификация уровня интегрального развития STEAM-компетентности будущих специалистов

Баллы	Индикаторы уровня	Уровень владения критериями
0-55 баллов	СПЕЦИАЛИСТ	Характеризуется недостаточным развитием знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в сфере STEAM. Данная категория усвоила содержание знаний по предмету специальности, не наметила траекторию самостоятельного профессионального развития, профессиональные качества сформировались удовлетворительно.
56-70 баллов	ИНТЕГРАТОР	У студентов данного уровня развиты способность к интеграции междисциплинарных знаний, преимущественно деятельностно-интегративный компонент осуществления профессиональной деятельности. У них есть определенные теоретические представления о траектории профессионального саморазвития. Хотя они обладают профессиональными знаниями и навыками, однако им не хватает креативности и исследовательской компетентности, они могут решать нестандартные ситуации в профессиональной деятельности с помощью междисциплинарных теоретических знаний. Существует потребность в овладении профессиональными знаниями, умениями и навыками STEAM направления деятельности, однако эта потребность не приобретает системного, практического характера, STEAM-мышление развито слабо
71-85 баллов	КРЕАТОР	Уровень сформированности качеств личностной направленности, профессиональной самореализации и профессионального творчества соответствует требованиям деятельности. В них формируются необходимые знания, умения и навыки по познавательным, интегративным, педагогико-психологическим, специально-методическим направлениям, составляющим основу потенциальной подготовки к профессиональной деятельности. В частности, они обладают навыками проектирования, эффективной организации деятельности STEAM образования, работы над креативными ситуационными проектами и их создания. Также у этой категории будущих кадров есть интерес к самостоятельному профессиональному развитию, потребность в творчестве, модерировании, исследованиях, освоении профессиональных инноваций, однако им не хватает опыта организации практических действий на этом пути.
86-100 баллов	STEAM LIDER	STEAM педагог развивает STEAM-мышление (критическое мышление, целостное решение проблем, творчество, общительность, работа в сотрудничестве, грамотность в использовании информации), наряду с необходимыми профессиональными компетенциями. Это лица с независимой программой профессионального развития, творческими способностями в области STEAM-проведение исследований, управление проектами, умение принимать оптимальные решения в нестандартных ситуациях, высокий уровень инновационной активности и креативности, солидная профессиональная позиция и имидж. Они достигли аксиологического, акмеологического уровня инновационной активности.

Исходя из вышесказанного, мы определили критерии оценки STEAM-компетентности:

1. Когнитивный критерий – это овладение теоретико-когнитивными знаниями по дисциплинам STEAM. В основе этого критерия лежат знания, которые респонденты приобрели и приобретают по предмету. Основу для оценки этого критерия образуют научно-теоретические профессиональные знания, определяется уровень проявления теоретических и практических знаний в сфере STEAM организации оценочной деятельности показателя.

2. Интегративный критерий – это наряду с овладением соответствующими знаниями по дисциплинам сферы STEAM также и способность организации интеграционных занятий по естественным наукам, инженерии, технологии, искусству и математике, применения методических разработок.

3. Креативный критерий – это наличие у студентов творческих способностей, умение составлять творческие задания на основе имеющихся знаний в сфере STEAM, уровень овладения самостоятельными интегрированными задачами, заданиями и творческими проектами по дисциплинам STEAM.

4. **Критерий развитости STEAM-мышления (критическое мышление, целостное решение проблем, творчество, общительность, работа в сотрудничестве, грамотность в использовании информации)** – это единицы профессионально-педагогических навыков и умений, проявляющиеся в форме STEAM-мышления и STEAM-компетентности, а также уровни необходимой грамотности для специалиста сферы STEAM.

Опытно-экспериментальные работы проведены методом Х2 в группах с одинаковым уровнем подготовки, условно обозначенных как “экспериментальная группа” и “контрольная группа”. Опытно-экспериментальные работы проведены с использованием одинакового материала и двух разных методик, выполнено сопоставление развитости профессиональной культуры в обеих группах. В соответствии с целью, задачей и программой опытно-экспериментальных работ использована система взаимосвязанных и дополняющих друг друга методов педагогического исследования (педагогическое наблюдение, собеседование, анкетирование, тестирование).

В соответствии с математико-статистическими расчетами подтверждено, что эффективность исследовательской работы, проведённой в высшем образовании, равна 16%.

Дисперсионно-спектральная широта и эффективность полученных результатов, а также результаты педагогических опытно-экспериментальных

работ по оптимизации в результате алгоритмической визуализации и моделирования приведены на рисунках 5 и 6 (визуализация и оптимизация).

На основе анализа полученных результатов была определена эффективность рекомендуемых нами методов.

Группы	БОУ	Число студентов	STEAM leader	Креатор	Интегратор	Специалист	Среднее значение	Эффективность	Таб
Экспериментальная группа (n_1)	TDPU	$n_1=11$ 2	41	42	25	4	4,1	1,15	15,8
Контрольная группа (n_2)	TDPU	$n_2=10$ 5	24	31	40	10	3,56		
Экспериментальная группа (n_1)	GDPI	$n_1=62$	29	24	7	2	4,16	1,17	17,42
Контрольная группа (n_2)	GDPI	$n_2=72$	18	20	26	8	3,55		
Экспериментальная группа (n_1)	УГУ	$n_1=59$	25	23	9	3	4,08	1,14	14,81
Контрольная группа (n_2)	УГУ	$n_2=58$	14	16	20	8	3,56		
Экспериментальная группа (n_1)	ТерГУ	$n_1=94$	40	44	15	4	4,12	1,16	16,21
Контрольная группа (n_2)	ТерГУ	$n_2=86$	25	17	24	10	3,53		
Экспериментальная группа (n_1)	По 4 БОУ	$n_1=33$ 7	135	133	56	13	4,16	1,16	16,6
Контрольная группа (n_2)	По 4 БОУ	$n_2=31$ 1	81	84	110	36	3,56		

Таблица 5.

Результаты контрольных работ по дисциплине STEAM-образовательных технологий в преподавании биологии по итогам педагогических опытно-экспериментальных работ

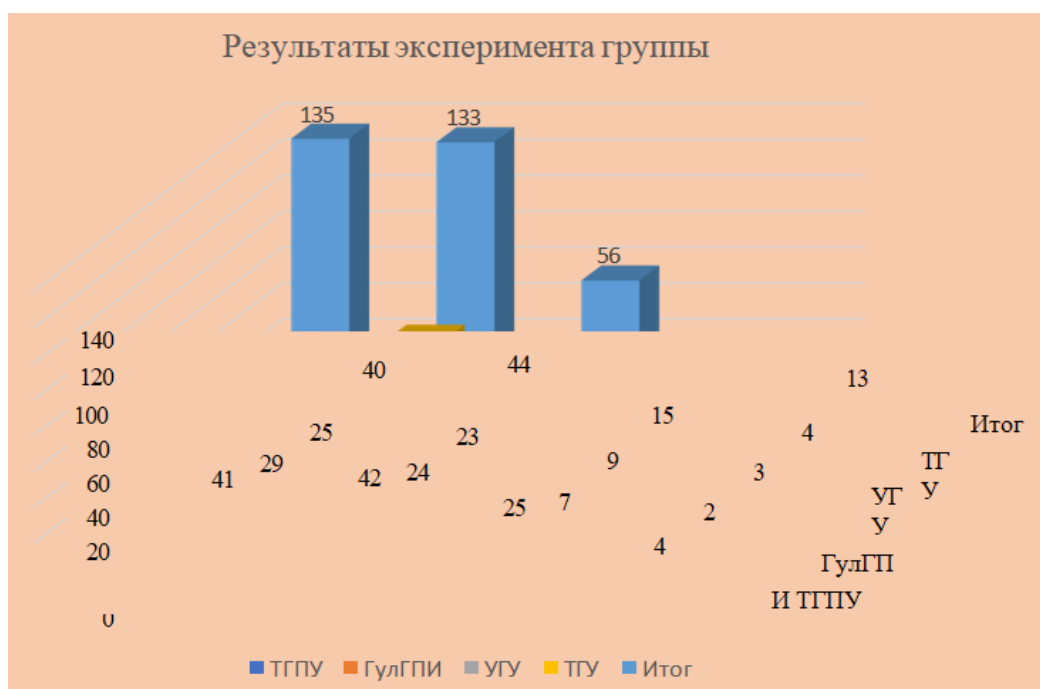


Рисунок 5. Диаграмма показателей усвоения студентами экспериментальной группы по окончании опытно-экспериментальных работ.

Математико-статистическими расчетами подтверждена эффективность исследовательской работы, проводимой на экспериментальных участках, равная 16%. Сформирована следующая классификация по уровню овладения

STEAM компетенциями учащихся, участвовавших в педагогической экспериментальной контрольной работе.



Рисунок 6. Диаграмма показателей усвоения студентов контрольной группы по окончанию опытно-экспериментальных работ.

В соответствии с анализом полученных результатов выявлена эффективность предлагаемых нами методов, а также то, что во всех случаях $T_{куз} > T_{крит}$. В соответствии с математико-статистическими расчётами подтверждено, что эффективность исследовательской работы, проведённой на всех опытно-экспериментальных площадках, равна 16%. В соответствии с уровнем овладения STEAM-компетенциями студентами, принимавшими участие в опытно-экспериментальных работах, сформирована следующая классификация (рисунок 7).

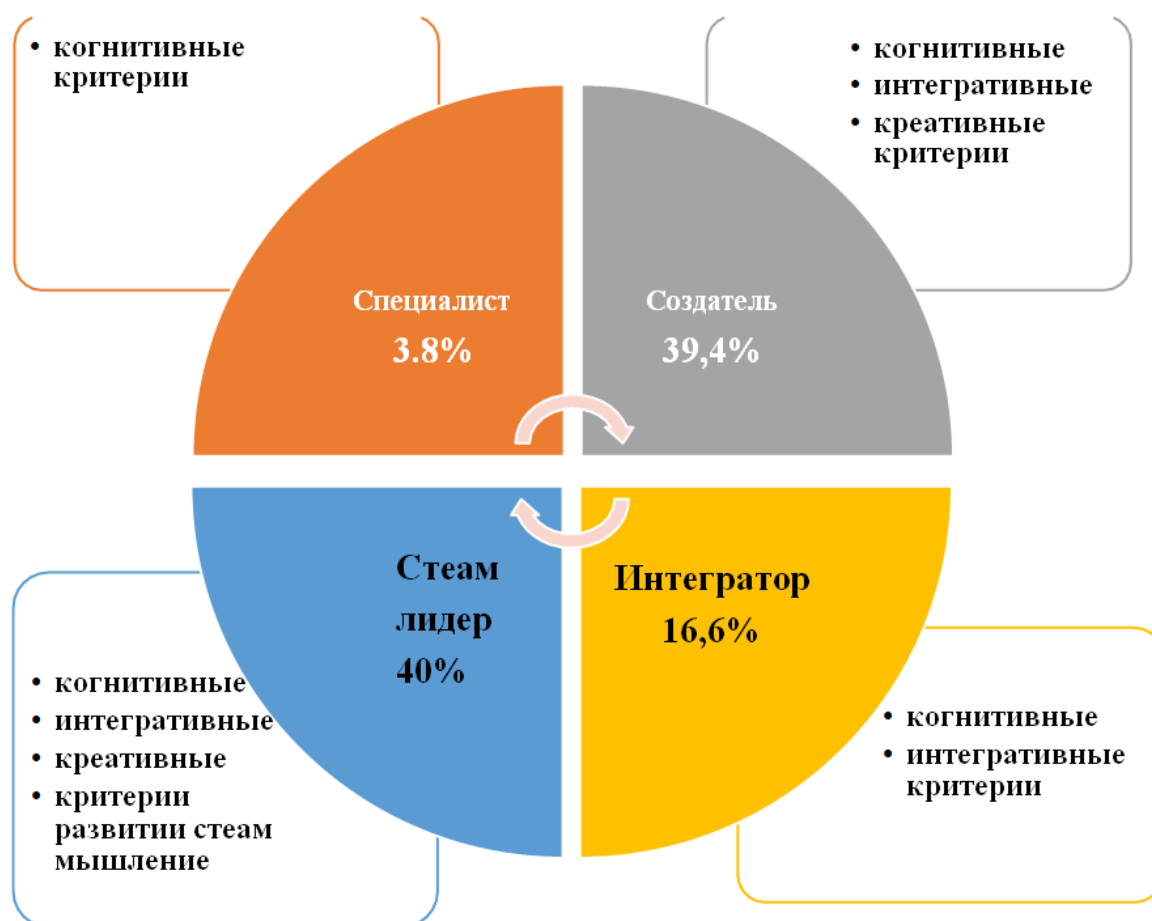


Рисунок 7. Показатели уровня, сформировавшегося в результате овладения STEAM-компетенциями.

По результатам опытно-экспериментальных работ, проведенных в общей сложности в четырех высших образовательных учреждениях, выявлено, что из общей численности будущих биологов-педагогов, работающих в сфере STEAM, 3,8% имеют право работать в качестве специалистов-биологов, 16,6% - в качестве интеграторов, 39,4% - в качестве креаторов и 40% - в качестве лидеров STEAM.

Таким образом, можем видеть, что по завершению проведенных опытно-испытательных работ достигнута предусмотренная цель научно-исследовательской работы, а педагогический экспериментальный реализован успешно.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В результате исследования, проведенного в рамках методики преподавания в Узбекистане STEAM-образования на основе педагогического образовательного кластера (на примере принципа "Услышал-увидел-сделал"), представлены следующие **выводы**:

1. На основе принципа "Услышал-увидел-сделал" инновационного кластера педагогического образования усовершенствовано организационно-

методическое обеспечение преподавания в биологии STEAM-образовательных технологий.

2. При внедрении в практику STEAM-образования широко проанализированы таксономия Д.Колба и её когнитивные функции. Этот стиль обучения с такими задачами, как мозговой штурм идей и совместная работа в группах, был основан на совместимости с методологией обучения STEAM и адаптирован в соответствии с принципом “Услышал-увидел-делал”, который является принципом преподавания естественных наук в педагогическом образовательном кластере.

3. Широко исследованы инновационные педагогические технологии развития профессионального творчества будущих учителей биологии на основе STEAM-подхода, системы развития у студентов STEAM-компетенций. В связи с этим разработан предмет по выбору “Технологии STEAM-образования в преподавании биологии”, направленный на развитие системы образования на основе ГОС, Национальной программы обучения.

4. В области исследования STEAM-образования широко изучены его специфические принципы - “обязательная результативность деятельности, принцип работы в сотрудничестве, принцип творчества и успеха, специфики”, а также исследованы механизмы внедрены в практику. Также исследованы этапы эволюционного развития интеграционных STEAM-компетенций трансформация системы образования Узбекистана адаптировано к процессу преподавания биологии, сформирована модель биолога-педагога, профессионально компетентного в сфере STEAM.

5. В ходе опытно-экспериментальных работ разработаны когнитивный критерий, интегративный критерий, креативный критерий, критерии STEAM-мышления (критическое мышление, целостное решение проблем, творчество, общительность, работа в сотрудничестве, грамотность в использовании информации) выявления уровня развитости у студентов знаний, усвоенных по STEAM образовательным технологиям, приобретённых профессиональных компетенций и готовности к профессиональной деятельности.

6. Такие критерии, как когнитивный критерий, интегративный критерий, критерий креативности и критерий развития STEAM-мышления (критическое мышление, целостное решение проблем, творчество, общительность, работа в сотрудничестве, грамотность в использовании информации) применены в опытно-экспериментальных работах в качестве критериев оценки профессиональной компетентности будущих специалистов-биологов.

7. В соответствии с математико-статистическими расчётами подтверждено, что эффективность исследовательской работы, проведённой в высшем образовании, равна 16%, также выявлено, что 3,8% будущих педагогов-биологов овладели STEAM-компетенциями на уровне специалиста, 39,4% - креатора, 16,6% - интегратора, 40% - лидера STEAM.

В результате исследования, проведенного в рамках методики преподавания в Узбекистане STEAM-образования на основе педагогического

образовательного кластера (на примере принципа "Услышал-увидел-сделал"), представлены следующие **практические рекомендации**:

1. Необходимо на основе Национальной учебной программы внедрить в Узбекистане сферу STEAM-дисциплин, интегрированную в образовательный процесс общеобразовательных школы и адаптированную к местной системе образования, а также расширить практические и лабораторные работы с широким использованием при усвоении знаний принципа «Услышал-увидел-сделал».

2. Необходимо внедрить инновационные STEAM-технологии, направленные на развитие творчества и исследовательской деятельности студентов, корректировать процесс познания учащимися биологических знаний на основе проектов, а также увеличивать количество дидактических разработок, самостоятельных образовательных работ, курсовых и выпускных квалификационных работ, отражающих интеграцию дисциплин сферы STEAM.

3. Необходимо на основе требований учебной программы создавать во всех направлениях естественных наук теоретические и практические занятия в форме дистанционных открытых курсов, основанные на STEAM-технологии, интегрированной в предметы сферы STEAM.

4. С целью развития творчества и исследовательской работы студентов необходимо создать научные лаборатории, которые развивают их естественнонаучную грамотность и позволяют развивать жизненные метакомпетенции студентов.

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL BASED ON No.
DSC.03/05.06.2020.K/B.91.03 ON AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES AT
THE GULISTAN STATE UNIVERSITY**

GULISTAN STATE UNIVERSITY

MIRZAYEVA NODIRA ABDUXAMIDOVNA

**THE METHODOLOGY OF TEACHING STEAM EDUCATION IN
UZBEKISTAN ON THE BASIS OF A PEDAGOGICAL EDUCATIONAL
CLUSTER (USING THE EXAMPLE OF THE PRINCIPLE OF "HEARD-
SAW-DONE")**

13.00.02 – The theory and method of education and upbringing (biology)

**DISSERTATION
abstract of the doctor (DSc) of pedagogical sciences**

Gulistan – 2025

The theme of the doctoral (DSc) dissertation was registered by the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under B2023.4.DSc/Ped753.

The dissertation has been carried out at the Gulistan state University.

The abstract of the doctoral (DSc) dissertation was posted in three (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific Council at (www.nuu.uz) and on the website of «ZiyoNet Information and Educational Portal at www.ziynet.uz.

Dissertation defense dissertation for the degree of Doctor of Philosophy at Gulistan State

Scientific consultant:

Botirova Shaxlo Isamiddinovna
Doctor of pedagogical sciences, professor

Official opponents:

Sabirova Gulnoza Sadikovna
pedagogika fanlari doktori, dotsent.

Rahmanov Azizxon Bositxonovich
Doctor of pedagogical sciences, professor

Dadayev Saidjon
Doctor of biological sciences, professor

Lead organization:

Navoi State University

University.03/05.06.2020.k/B.91.03 of the one-time scientific council created on the basis of the digital scientific council 2025 “__” _____ (address: 120100, Syrdarya region, Gulistan city, 4th microdistrict. Tel.: (0367) 225-40-42; fax: (0367) 225-42-75; e-mail: glsu_info@edu.uz).

The dissertation is available at the information resource Center of Gulistan State University (registered under the number __). Address: 120100, Syrdarya region, Gulistan city, 4th microdistrict. Tel.: (0367) 225-40-42; fax: (0367) 225-42-75; e-mail: glsu_info@edu.uz).

Thesis summary is issued on “__” _____ 2025.
(issue reference number ____ “_____” _____ 2025)

H.H. Kushieyev

Chairman of the Scientific council on Award of Scientific Degrees, doctor of biology sciences, prof

T.A.Juraev

Scientific Secretary of the Scientific Council for the award of academic degrees, doctor of philosophy on biology sciences, ass.prof

N.R.Xashimova

Chairman of the Scientific Seminar of the Scientific Council on Award of Scientific Degrees, doctor of Biological Sciences, ass.prof

INTRODUCTION (abstract of the DSc dissertation)

The purpose of the study: to model Steam education in Uzbekistan according to the principle of "I heard-saw-done" and to improve the teaching methodology based on the innovation educational cluster. is considered to develop the professional training of students on the basis of the teaching of atomic physics using digital technologies.

The object of the research the process of teaching Steam education on the basis of the "Heard-saw-done" principle of the pedagogical educational cluster, the development of the preparation of future biologist-pedagogical students for Steam professional activities was established, which included 648 respondents students from Urgench State University, Chirchik State Pedagogical University, Termez State University and Tashkent State Pedagogical University.

Objectives of the study:

Development of natural scientific literacy on the basis of research and localization of the Steam program according to the principle of "Heard-saw-done" of the educational cluster and the benchmarking statute of the scientific methodological support of future biology teachers;

Improving the teaching methodology according to the principle of "I heard-saw- did" Steam education on the basis of an Individual approach, as well as E.Dale's pyramid and conducting pedagogical-psychological analysis according to the D. Kolb taxonomy;

The organization of the integration of interdisciplinary topics in the teaching of natural sciences Steam based on the definition of personality psychotypes, as well as the development of the competence of future biology teachers Steam improvement of research and creative skills;

The President, based on the methodology of specialized educational institutions and the Cambridge Program for Teaching Natural Sciences, to develop transformational curricula that ensure the adaptation and interdisciplinary integration of Steam education in Uzbekistan;

The development of criteria for clarifying the components of the professional competence of future biology teachers on the basis of a pedagogical educational cluster and the creation of an image of an industry expert Steam.

The scientific novelty of the research is as follows:

Scientific and methodological training of future biology teachers is carried out on the principle of "heard-saw-done" innovative pedagogical educational cluster and benchmarking strategy developed by a smart solution for localization of the STEAM program, the development of natural science literacy;

The cognitive activity of future Steam specialists is based on the principle of "heard-saw-done". It is improved on the basis of the Dale pyramid, and also, according to Kolb's taxonomy, students have developed Steam thinking.

The research and creative skills of future biology teachers based on the development of Steam competence (critical thinking, holistic problem solving, creativity, communication skills, teamwork, literacy in the use of data) have been improved on the basis of mutual parallel integration;

Transformational curricula have been developed in Uzbekistan on the basis of the Cambridge Program and the cluster approach to Steam education, ensuring its interdisciplinary integration;

The professional STEAM competence of future biology teachers according to the principle of a pedagogical educational cluster (in the form of an integrator, creator and Steam leader) is developed and determined on the basis of cognitive, integrative, creative criteria and steam thinking (critical thinking, holistic problem solving, creativity, sociability, teamwork, literacy in the use of information).

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, 287 pages, conclusions and proposals, a list of references, as well as appendices.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

(I бўлим; часть I; part I)

1. Mirzayeva N.A. O'zbekistonda STEAM ta'limni klaster yondashuv asosida o'qitish nazariyasi va amaliyoti (eshitdim-ko'rdim-bajardim tamoyili misolida) Monografiya. - T.: "Publishing high | future" nashriyoti, 2024. - 249 b.
2. Mirzayeva N.A. Talabalarda ekologik kompetentlikni rivojlantirish nazariyasi va amaliyoti. Monografiya. - «Yangi Chirchiq prints». 2022. – 154 b.
3. Mirzayeva N.A. Boshlang'ich ta'limda STEAM. Darslik, - Toshkent: "Zebo print" 2023. – 256 b.
4. Mirzayeva N.A. Pedagogical cluster of education in steam science teaching. // Spectrum journal of innovation, reforms and development. Volume 19, - №9. 2023. p.37-43.
5. Mirzayeva N.A. Methodological foundations of natural sciences based on steam education of the "heard-seen-done" principle in the teaching. // American journal of interdisciplinary research and development, 2022. – V-12, p. 320–329.
6. Мирзаева.Н.А. Теоретические и практические основы принципа «слышал видел - делал» в обучении STEM. // Журнал «Среднее профессиональное образование», 2024 год, - № 7. p 63-70. (13.00.00 № 21)
7. Mirzayeva N.A. Steam ijodkorlik qobiliyatlarini rivojlantirishda loyihalash texnologiyalarni qo'llash metodikasi. // Eurasian journal of entrepreneurship and pedagogy. 2023. – V-1, Issue 1, p. 4-14.
8. Mirzaeva N.A. Practical proposals and results of the science and pisa international assessment programs for the development of natural literacy of pupils in Uzbekistan. // International Journal of Academic Pedagogical Research (IJAPR) ISSN: 2643-9123, 2021. – Vol - 5, Issue 4, p. 69-71.
9. Mirzaeva N.A. Raqobatbardosh pedagog - biologlarni tayyorlashda steam ta'limining dolzarbligi. // Mug'allim ham yzliksiz bilimlendirio'. // 2022. V – 5. Issue 3. p 44-48. (13.00.00 № 20)
10. Mirzayeva N.A. Dunyo pedagogik faoliyat tizimida ta'lim taksonomiyalari va steam ta'limini shakllantirishda D.A.Kolb modeli. // Zamonaviy ta'lim. 2023. V- 5. (126), p. 47-54. (13.00.00 № 10)
11. Mirzayeva N.A. O'zbekistonda steam ta'limni pedagogik ta'lim klasteri asosida o'qitish metodikasi ("eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyili misolida). //

“Talim fan va innovatsiya” ilmiy OAK jurnali. // 2023. V – 6. p. 353-357. (13.00.00 № 18)

12. Mirzayeva N.A. Biologiya o'qitish metodikasida talabalar mustaqil ta'limini "eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyili asosida shakllantirish. // NAMDU ilmiy axborotnomasi. 2023-yil. V – 10. p. 496-504. (13.00.00 №30)

13. Bo'lajak biologiya o'qituvchilarini steam ta'limiga tayyorlashda "eshitdim-ko'rdim-bajardim" metodikasi. // Guliston davlat universiteti axborotnomasi Gumanitar - ijtimoiy fanlar seriyasi, 2024. Issue № 1. p. 211-214. (13.00.00 № 36).

14. Pedagogik ta'lim innovatsion klasterining “Chirchiq modeli” biologik fanlarni o'qitish asosi sifatida. // Замодавний таълим / Современное образование 2024. V- 3. Issue № 1. p. 12-20. (13.00.00 № 10)

15. Biologiya o'qitishda steam ta'lim texnologiyalarini qo'llashning pedagogik-psixologik asoslari. // O'zMU xabarlar, 2024. V - 1. Issue № 6. p. 156-159. (13.00.00 № 15).

16. Tabiiy fanlarni o'qitishda talabalarning individual ta'limini tashkil etishning klaster echimi. // Kasb-xunar ta'limi. 2024. V- 4. Issue № 6. p. 121-126. (13.00.00 № 19).

17. Biologiyani o'qitishda foydalanadigan ko'rgazma vositalarining turlari va ularni mashgulotlarda uyg'unlashtirish muammolari. // "Inter education & global study" ilmiy OAK jurnali, 2024 V- 2. Issue № 4. p.172-180. (13.00.00 № 35).

18. Mirzayeva N.A. Формирование творческих способностей steam в подготовке будущих учителей биологии. // Central Asian journal of academic research. 2023. V – 1. Issue №1. p. 30-37.

19. Mirzaeva N.A. Tabiiy fanlarni o'qitishda pedagogik ta'lim innovatsion klasteri (Chirchiq modeli) “eshitdim – ko'rdim bajardim” tamoyili metodologiyasi // Research Focus, 2022 V – 1. Issue № 1, 15-22.

20. Mirzaeva N.A. Formation of Independent Works in The Methodology of Teaching Biology on The Principle of "Heard-seen-done". // Journal of Discoveries in Applied and Natural Science, 1(1), (2023). 36–43. Retrieved from <https://journals.proindex.uz/index.php/JDANS/article/view/76>

21. Mirzayeva N.A. Dunyo ta'lim tizimida steam konsepsiyasi – tabiiy fanlarni o'qitishning amaliy va nazariy asosi sifatida. // Iqro jurnali. 2023. V- 4. Issue № 2. p. 151-158.

22. Mirzayeva N.A. Sifatli ta'limni tashkil etishda tabiiy-ilmiy dunyoqarashni rivojlantiruvchi science laboratoriyalarining nazariy asoslari. // "Sifatli ta'lim va interdisciplinar yondashuv: muammolar, echimlar va hamkorlik" xalqaro ilmiy amaliy anjuman. Guliston-2023, 25-26 may.

23. Mirzayeva N.A. Kelajak o'qituvchisi konsepsiyasida: hayotiy vaziyatlarga moslashgan steam mutaxassis obrazi. // Global dunyoda ilm-fan va ta'limdagi innovatsion rivojlanishning zamonaviy trendlari, 15 dekabr, 2022 yil.

24. Mirzayeva N.A. The relevance of the science of cognitive biology in creating a holistic natural science picture of the world // International Conference on

Advance Research in Humanities, Sciences and Education Malaysia conference. <https://conferencea.org> October 15th 2022.

25. Mirzayeva N.A. Tabiiy savodxonlikni rivojlantirishda pisa dasturining kreativ topshiriqlaridan foydalanish uslubiyoti // Academic research in educational sciences. 2021. №CSPI conference. 1481-1486.

26. Mirzayeva N.A. In the concept of the teacher of the future: the image of a steam specialist adapted to life situations. // International conference on advance research in humanities, sciences and education USA conference. <https://conferencea.org> february 28th 2023 // p. 206-209.

27. Mirzayeva N.A. Dizayn tafakkur steam ta'limning asosi sifatida. // MRDI, O'zbekiston zamonaviy san'atining innovatsion rivojlanish istiqbollari" mavzusida respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. 23.10.2023. P. 56-59.

28. Mirzayeva N.A. Bo'lajak mutahassislarni tayyorlashda steam texnologiyalari va klaster yondashuvning o'ziga xosligi. Namangan davlat pedagogika instituti, Amaliy va tabiiy fanlarni o'qitishning dolzarb muammolari: muammo, yechim va yutuqlar respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallari. 10-11 oktabr 2023-yil. P. 315-319.

29. Mirzayeva N.A. Ko'rgazmalilik ta'limning didaktik tamoyili sifatida // QDPI, Biologiya fanlarining dolzarb masalalari, muammo va yechimlar mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami. 25-may 2023-yil. P.84-87.

(II bo'lim, часть II; part II)

30. Mirzayeva N.A, Raximov.A.K. Kognitiv biologiya// Darslik. «Yangi Chirchiq prints». 2023// 180b.

31. Mirzayeva.N.A, Raximov.A.K., Gayupova.S.X., Tabiiy fanlarni o'qitish pedagogik ta'lim innovat klasterining nazariyasi va amaliyoti. Monografiya. 2023.

32. Mirzayeva N.A, Muxamedov.G'I., Raximov.A.K Pedagogik ta'lim innovatsion klasteri "Eshitdim - ko'rdim – bajardim". "Read, watch, explore". «Yangi Chirchiq prints». O'quv-uslubiy qo'llanma. 2023

33. Мирзаева Н.А., Рахимов.А.К, Зокиров.Д.У Технологии и проектирование обучение биологии. Учебное пособие. Чирчик, 2022

34. Mirzayeva N.A, Raximov.A.K "Eshitdim-ko'rdim-bajardim" tamoyili asosida biologik fanlarni o'qitish uslubiyoti. O'zbekiston milliy universiteti xabarлари, 2023, [1/5]. P.145-148. (13.00.00. №15)

35. Mirzayeva N.A, Raximov.A.K Tabiiy fanlarni o'qitishda pedagogik innovatsion ta'lim klasterini qo'llashning nazariy asoslari. Guliston davlat universiteti axborotnomasi. 2023 / 1 (99), p. 6-12. (13.00.00 № 17)

36. Мирзаева Н.А., Рахимов.А.К Значение международных оценочных программ (pisa, pirls) в развитии естественно-научной грамотности учащихся. Academic research in educational sciences. Volume 2 | issue 6 | 2021. 1526-1534

37. Мирзаева Н.А., Рахимов.А.К Роль учебного программного обеспечения в повышении медиаграмотности будущих учителей.

"Modernization of education: problems and solutions", Analytical journal of education and development., Биологии special issue | 2022. 89-95

38. Mirzaeva.N.A. Umarov.A.S, Raximov.A.K Dars sifatining tahlili – ta’lim taraqqiyoti mezoni. Analytical journal of education and development, special issue. 2022 "Modernization of education: problems and solutions" 80-88.

39. Mirzaeva N.A., A.S.Umarov Pedagogical innovation education cluster in the development of natural science literacy: the Chirchik experience is in practice. Central Asian Journal of Education. Volume 6, Issue 1.

40. Mirzaeva N.A., A.S.Umarov Improving the cluster system of art education in the innovative educational environment of Uzbekistan. Annals of forest research// Ann. For. Res. 65(1): 7117-7129, 2022.

41. Mirzaeva N.A, Bektaeva.X.O, Rasulova.O.O O‘quvchilarda biologiya fanidan tadqiqotchilik ko‘nikmalari orqali ilmiy ijodkorlikni rivojlantirish. Analytical Journal of Education and Development, Special issue | 2022 "Modernization of education: problems and solutions" p.74-79.

Avtoreferat innovasion texnologiyalar markazining "Zamonaviy ta'lim" jurnali tahririyatida tahrirdan o'tkazilib, o'zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlar o'zaro muvofiqlashtirildi.

Босмахона лицензияси:



9338

Bichimi: 84x60 1/16. "Times New Roman" garniturası.

Raqamli bosma usulda bosildi.

Shartli bosma tabog'i: 3,75. Adadi 100 dona. Buyurtma № 58/22.

Guvohnoma № 851684.

"Tipograff" MCHJ bosmaxonasida chop etilgan.

Bosmaxona manzili: 100011, Toshkent sh., Beruniy ko'chasi, 83-uy.