



2/1
2026

FIZIKA, MATEMATIKA *va* INFORMATIKA

XALQARO ILMIY-USLUBIY JURNAL

2001-yildan chiqa boshlagan

Toshkent – 2026

**Bosh muharrir – Xolboy IBRAIMOV pedagogika fanlari
doktori, Akademik**

**Muharrir – Bakhshillo Amrillayevich OLIMOV f.-m.f.n.,
v.v.b., professor**

**Mas’ul kotib – Riskeldi Musamatovich Turgunbayev f.-m.f.n.,
professor**

TAHRIR HAY’ATI A’ZOLARI

IBRAIMOV Xolboy

AYUPOV Shavkat Abdullayevich

OLIMOV Bakhshillo Amrillayevich

FAZILOV Djamoliddin Kamolitdinovich

KUVANDIKOV Oblokul

TURSUNMETOV Kamiljan

MAKHMUDOV Yusup Ganiyevich

TURGUNBAYEV Riskeldi Musamatovich

MUSURMONOV Raxmatilla

MAXMUDOV Abdulxalim Xamidovich

MAMARAJABOV Mirsalim Elmirzayevich

XUJANOV Erkin Berdiyevich

ORLOVA Tatyana Alekseyevna

BOZOROV Erkin Xojiyevich

BARAKAYEV Murod

IBRAIMOVA Feruza Xolboyevna

KALANDAROV Ergash Kilichovich

QURBONOV Mirkomil

MARDANOV Shukurullo Kuldashevich

AKMALOV Abbos Akromovich

Muassis:

**T.N.Qori Niyoziy nomidagi Tarbiya pedagogikasi
milliy instituti
555-11-02-08**



ILMIY-OMMABOP BO‘LIM

**TALABALARNING KASBIY PEDAGOGIK
TAYYORGARLIGINI RIVOJLANTIRISH ZARURATI**

X.A.Umarov, O‘zMPU universiteti doktoranti PhD dotsent

Maqola globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida zamonaviy mehnat bozorining ortib borayotgan talablari sharoitida talabalarning kasbiy pedagogik tayyorgarligini rivojlantirish zarurati masalalariga bag‘ishlangan bo‘lib, unda kasbiy pedagogik tayyorgarlik tushunchasining ilmiy genezisi, uning funksional va kompetensiyaviy bosqichlardagi evolyutsiyasi hamda ontologik, strukturaviy va funksional yondashuvlar asosidagi pedagogik mohiyati tizimli tahlil qilingan. Xorijiy (AQSH, Yevropa va Osiyo) ilmiy tadqiqotlarining qiyosiy tahlili orqali zamonaviy kasbiy tayyorgarlik modellarining ustuvor xususiyatlari – uzluksizlik, amaliyotga yo‘naltirilganlik, hamkorlik, refleksivlik va raqamli texnologiyalar integratsiyasi aniqlangan. Shuningdek, ta’lim siyosati, institusional hamkorlik va transmilliy tajribalarning kasbiy tayyorgarlik samaradorligiga ta’siri yoritilgan.

Kalit so‘zlar: *Kasbiy pedagogik tayyorgarlik, kompetensiyaviy yondashuv, professional rivojlanish, ta’lim sifati, innovatsion pedagogik texnologiyalar, raqamli ta’lim, STEAM ta’limi, uzluksiz ta’lim, individual ta’lim trayektoriyasi, refleksiv faoliyat, pedagogik kompetensiya, ta’lim-ishlab chiqarish integratsiyasi, pedagogik adaptatsiya, ta’lim siyosati, xalqaro tajriba, kasbiy identifikatsi.*

Статья посвящена вопросам необходимости развития профессионально-педагогической подготовки студентов в условиях глобализации и цифровой трансформации, в условиях растущих требований современного рынка труда, в которой



систематически анализируется научный генезис концепции профессионально-педагогической подготовки, ее эволюция на функционально-компетентностных этапах, а также педагогическая сущность, основанная на онтологическом, структурном и функциональном подходах. Путем сравнительного анализа зарубежных (США, Европа и Азия) научных исследований определены приоритетные особенности современных моделей профессиональной подготовки – преемственность, практико-ориентированность, сотрудничество, рефлексивность и интеграция цифровых технологий. Также подчеркивается влияние образовательной политики, институционального сотрудничества и транснационального опыта на эффективность профессиональной подготовки.

Ключевые слова: Профессиональная педагогическая подготовка, компетентностный подход, профессиональное развитие, качество образования, инновационные педагогические технологии, цифровое образование, STEAM-образование, непрерывное обучение, индивидуальная траектория обучения, рефлексивная деятельность, педагогическая компетентность, интеграция образования и производства, педагогическая адаптация, образовательная политика, международный опыт, профессиональная идентификация.

The article dedicateds to the question of the necessity of development of professional-pedagogical training of students in the conditions of globalization and digital transformation, in the conditions of growing requirements of the modern market, in which the scientific genesis concept of professional-pedagogical training is systematically analyzed, as well as the evolution of functional-competent stages, as well as pedagogical sustainability, based on ontological, structural and functional approach. Through a comparative analysis of international research (USA, Europe, and Asia), the priority features of modern

professional training models are identified: continuity, practice-oriented approach, collaboration, reflexivity, and integration of digital technologies. The influence of educational policy, institutional cooperation, and transnational experience on the effectiveness of professional training is also emphasized.

Key words: *Professional pedagogical training, competency-based approach, professional development, quality of education, innovative pedagogical technologies, digital education, STEAM education, lifelong learning, individual learning trajectory, reflective activity, pedagogical competence, education-production integration, pedagogical adaptation, educational policy, international experience, professional identification.*

Kirish (Introduction): O‘zining chuqur nazariy bilimlarini amaliy ko‘nikmalarga aylantirish, turli nostandart vaziyatlarda samarali yechim topa olish qobiliyatlarini o‘zida jamlagan, yuqori professional tayyorgarlikga ega malakala kadrlarga bo‘lgan ehtiyoj bugungi tez sur‘atlarda rivojlanib kelayotgan jahonning globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida muhim masala bo‘lib qolmoqda. Bunga sabab sifatida ishlab chiqarish jarayonlarining raqamli-dasturli boshqarish va avtomatlashtirish bosqichidan sun‘iy intellekt va turli raqamli texnologiyalar algoritmlari va tizimlarining keng joriy etilishi bosqichiga o‘tishi, bu esa o‘z navbatida mehnat bozorida avval mavjud bo‘lmagan, mutlaqo yangi kompetensiyalarni talab etishi nitijasida innovatsion iqtisodiyotning jadal rivojlanishi ko‘rsatilmoqda.

Yuqorida sanab o‘tilgan muammolar va ularni hal qilish dolzarbligi yurtimizning oliy va professional ta‘lim tizimini isloh qilish, uning mazmuni, metodologiyasini xalqaro standartlar talablariga muvofiq ravishda takomillashtirish biz olimlarning oldiga qator vazifalarni qo‘ymoqda. Jumladan, ta‘limni tashkil etish jarayoniga qo‘llaniladigan turli zamonaviy yondashuvlar va jarayonni tashkil etish mexanizmlarini



o'rganishsh va amaliyotga qo'llash, ta'lim jarayonida yuqori samaradorlikni ta'minlovchi innovatsion pedagogik texnologiyalarni joriy etish, ta'lim muassasalarining turli tashkilotlar bilan hamkorlik amaliyotining ta'sirchanligini oshirish maqsadida yuqori mahsuldorlikni ta'minlovchi yo'nalishlarini aniqlash va tadbiq etish, fan, ta'lim va amaliyot o'rtasidagi uzviy bog'liqlik imkoniyatlarini yaratib berish maqsadida imkon darajasida ularning integratsiya darajasini orttirish kabi masalalarga alohida e'tibor qaratish talab etilmoqda.

Materiallar va Metodlar (Materials and Methods): Global mehnat bozoridagi yuqori raqobat, ta'lim natijalari va mutaxassis tayyorgarligi sifatlarini baholashning xalqaro tan olingan mehanizmlari, xayotimizning turli sohalariga jadal kirib kelayotgan raqamli texnologiyalar va murakkablashgan ijtimoiy-madaniy muhitning murakkablashuvi o'qituvchi kasbining kasbiy kompetensiyalarini yangi bosqichga olib chiqish zaruratini yuzaga keltirdi. Shu nuqtai nazardan so'nggi yillarda soha mutaxassislari va tadqiqotchilar tomonidan mazkur yo'nalishda amalga oshirilgan ilmiy ishlar mutaxassislarni tayyorlash jarayonining rivojlantirishning mehanizmi evolyusiyasini aks ettiradi.

AQShda olib borilayotgan zamonaviy tadqiqotlar asosan mutaxassislarning kasbiy rivojlantirish (Professional Development)ning samaradorligini aniqlashga qaratilgan bo'lib, u yo'nalishda salmoqli ishlar sifatida L.Darling-Hammond, M.E.Hyler va M.Gardner[1]lar tomonidan olib borilgan izlanishlar natijasi bo'lgan "Effective Teacher Professional Development" hisobotlarini keltirish mumkin. Shu bilan bir qatorda faqat ta'lim jarayoni (darslar)ni sifatini oshirish bilan chegaralanib qolmay, balki talabalarning o'zlarini ta'lim jarayonida tadqiqotchi sifatida rolini kuchaytirish mehanizmini rivojlantirish tendensiyasi ham tadqiqot obyekti sifatida faol o'rganilmoqda (B.V.Dusen, M.Ross va V.Ottero[2]) va ekspremental jihatdan sinovdan o'tkazilmoqda ("Streamline to Mastery" modeli). International Journal



of STEM Education (DOI:10.1186/s40594-023-00422-x) jurnalida X.Zhou va boshqalar tomonidan chop etilgan “The effect of professional development on in-service STEM teachers’ self-efficacy: a meta-analysis of experimental studies” maqolasi ham kasbiy rivojlantirish borasidagi 21 ta tadqiqot tahlilini o‘zida mujassamlagan bo‘lib, unda asosiy urg‘u STEAM ta’limiga qaratilgan.

K.L.Saurez[3] kasbiy tayyorgarlik jarayonida uning mazmuni va fanlararo amaliy integratsiyaga alohida e’tibor qaratib, ularni hal qiluvchi omil ekanligini ta’kidlaydi. S.K.Segura[4] turli (madaniy va lingvistik jihatdan hilma-xil) muhitda faoliyat yurituvchi pedagoglarning kasbiy rivojlanishini tadqiq etgan bo‘lib uning mehanizmi sifatida individual pedagogik strategiyalarni izchil tahlil qilgan. R.S.Monroe[5] kasbiy tayyorgarlikda moddiy resurslar va talabalar tajribasi o‘rtasidagi bog‘liqlikni tahlil qilgan. Sohadagi so‘nggi tadqiqotlar sifatida C.McKeever[6], C.Cantrell[7] va L.King[8] ishlarini sanab o‘tish mumkin. C.McKeever pedagogik adaptatsiya masalasiga bag‘ishlangan bo‘lsa, C.Cantrell innovatsion texnologiyalar asosida texnologik ta’lim jarayonini tashkil etishning samarali yo‘llarini o‘rgangan. L.King ta’lim jarayonini shaxsga yo‘naltirilgan ta’lim orqali tashkil etish masalasi bo‘yicha izlanishlar olib borgan.

Yevropalik olimlar o‘z ishlarida asosiy urg‘uni Boloniya jarayoniga qaratgan holda, kasbiy pedagogik tayyorgarlikni tashkil qilishga urinishmoqda. Asosiy maqsad talabalarning bilim, ko‘nikmalari emas, kompetensiyalarining rivojlanish etib belgilangan. Jumladan, J.Scheerens[9], S.Nirchi[10], M.B.Postholom[13] ishlari ham muammo echimida muhim o‘rin egallaydi. Turkiya olimlari T.Volkan Duran, T.Can va B. Özer[14]lar esa o‘qituvchilarning mustaqillik masalalariga e’tibor qaratganlar.

Tadqiqotchi olimlar bilan bir qatorda xalqaro tadqiqot tashkilotlari Iqtisodiy hamkorlik va taraqqiyot tashkiloti [11], Erasmus+KA1 (ta’lim mobilligi) tadqiqotlari[12], European Teacher Education Network [16],



“O‘qituvchilarning Kasbiy Taraqqiyoti Dasturi” [17] ham muammoni o‘rganishga turli grantlar tashkil etishmoqda. Bundan tashqari Yevropa Ittifoqi tomonidan tayyorlangan rasmiy hisobot[15]da “Uzluksiz Kasbiy Tayyorgarlik Rejalari”ning majburiyligi belgilab qo‘yilgan.

Osiyo va sharq mamlakatlari olimlaridan Ikhsan Abdusyakur[18], Eunice Sari[19] (Indoneziya), B.D.Primus[20] (Malayziya), J.Zang[21] (Xitoy), W.A.Setiawan va P.Kuswandono[22]lar hamda Ph.Phantharakphong & I.Liyanage[23]lar, M.Hung, M.Cheng va D.D.Li [24] ishlari o‘rganildi.

Natijalar (Results): Hulosa sifatida aytish mumkinki, AQShda olib borilayotgan tadqiqotlar kasbiy tayyorgarlikga ta’sir etuvchi muhim omillar sifatida kasbiy tayyorgarlikning samaradorligi jarayonning davomiyligi va mazmun jihatdan yo‘nalganligiga bog‘liqligi, ananaviy darslardan ko‘ra amaliyotga yo‘naltirilgan (integratsiyalashgan), hamkorlikga asoslangan modellarga tayanish yuqori samara berishi, zamonaviy raqamli ta’lim va STEAM texnologiyalari ahamiyati oshrtib borayotganligi, kasbiy adaptatsiya (moslashuvchanlik) va individuallashgan ta’lim masalalari ta’limnin gmarkaziy yo‘nalishiga aylanganligi, bo‘lajak o‘qituvchilarning shaxsiy professional identifikatsiyasi va mustaqilligi jarayonning muhim omili sifatida qaralishi va boshqa ma’lumotlarning aniqlanganligi bilan izohlanadi.

Yevropada kasbiy tayyorgarlikning o‘ziga hos xususiyati – milliy siyosatlar, institutlar hamkorligi hamda transmilliy tajribalarning integratsiyalashuviga asoslanadi. Mazkur yo‘nalishdagi ishlar asosan ETEN (European Teacher Education Network) tarmog‘i va Erasmus+ dasturlari tomonidan olib borilmoqda. Yevropa mamlakatlarida kasbiy va pedagogik tayyorgarlik bo‘yicha so‘nggi yillarda olib borilayotgan tadqiqotlar kasbiy tayyorgarlikni uzluksiz, tizimli va strategik jihatdan muhim konsepsiyaga aylantiradi; kasbiy tayyorgarlikni majburiy va ihtiyoriy mehanizmlarini ishlab chiqishga asos bo‘ladi; mahalliy va butun Yevropa darajasida institutlararo va transmilliy eksperimentlarni

ilmiy asoslaydi; kasbiy tayyorgarlikning samaradorligini baholash va uning takomillashtirilgan modellarini yaratish uchun konseptual ramkalar va nazorat mexanizmlarini ishlab chiqish uchun xizmat qiladi.

Osiyo va sharq mamlakatlarida kasbiy pedagogik tayyorgarlikni rivojlantirish borasida olib borilgan ilmiy ishlar, himoya qilingan dissertatsiyalar ko'p holatda kasbiy tayyorgarlik masalalarini asosan mahalliy kontekstda tahlil qilingan, tadqiqotlarda kasbiy tayyorgarlik strukturasi, texnologiyalar bilan integratsiyasi, turli rasmiy va norasmiy tashkilotlar bilan hamkorlik va pedagogning mustaqilligini shakllantirish masalalariga bag'ishlangan, Osiyoda kasbiy tayyorgarlik tadqiqotlari ko'pincha aniq bir mamlakat sharoitiga tayangan holda lokal o'qitish amaliyoti va o'qituvchining sharoitga yengil moslashuviga qaratilgan modellarini ishlab chiqish bilan bog'liq.

Muhokama (Discussion):

Yuqoridagilardan hulosa qilib quyidagicha ilmiy-amaliy implikasiyani keltirishimiz mumkun: Kasbiy pedagogik tayyorgarlikni shakllantirish masalalarini tadbiq etish unga ta'sir etuvchi omillar, vositalar va metodlarni, tayyorgarlik darajasini belgilovchi diagnostik indikatorlarni aniqlashni talab etadi, natijada tayyorgarlikni shakllantirish va rivojlantirishga xizmat qiluvchi individual ta'lim trayektoriyasi mexanizmlarini ishlab chiqishga, kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan amaliy ta'lim modelini asoslashga xizmat qiladi.

Adabiyotlar:

1. Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). Effective Teacher Professional Development. Learning Policy Institute. <https://learningpolicyinstitute.org/product/effective-teacher-professional-development-report>
2. Van Dusen, B., Ross, M., & Otero, V. (2012). Streamline to Mastery: A Professional Development Model for Teachers. arXiv:1209.1372 <https://arxiv.org/abs/1209.1372>



3. Suarez, K.L. (2011). Teacher Professional Development and Its Effects on Reading Instruction. University of Southern Mississippi. <https://aquila.usm.edu/dissertations/444/>
4. Segura, S. K. (2016). Professional Development and the Impact on Teacher Growth and Development. University of Denver. <https://digitalcommons.du.edu/etd/1105/>
5. Monroe, R. S. (2022). Professional Development for K-6 Teachers. California State University, San Bernardino. <https://scholarworks.lib.csusb.edu/etd/1590/>
6. McKeever, C. (2024). Professional Development for Culturally Responsive Teaching. University of Arkansas. <https://scholarworks.uark.edu/etd/5219/>
7. Cantrell, C. (2025). Teacher Perceptions of Professional Development for the Preparation of High School Students in Future Technology Jobs. Nova Southeastern University. https://nsuworks.nova.edu/fse_etd/853/
8. King, L. (2025). Examining Teachers' Perceptions of Professional Development. University of Missouri System Repository. <https://repository.nusystem.org/items/4ed1f7ab-f865-4f68-8264-6c8a1a5dc9e8>
9. Scheerens, J. (Ed.) – Teachers' professional development Europe in international comparison Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture (EU), 2010, DOI: 10.2766/63494 <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7454deec-f2ec-4537-845c-ce01f8c1317b/language-en>
10. Nirchi, S. – Professional development and teachers' training: Analysis of some European educational reports, DOI: 10.7346/-fei-XX-03-22_41 <https://ojs.pensamultimedia.it/index.php/siref/article/view/6098>
11. OECD (2025) – Teacher Professional Learning: Drawing Upon International Practice for a Future Vision for Ukraine, DOI:

10.1787/0cceeddf-en https://www.oecd.org/en/publications/teacher-professional-learning_0cceeddf-en.html

12. Martins, P. C. (2024) – On the effects of Erasmus+ KA1 mobilities for continuing professional development, *Teaching and Teacher Education* (Elsevier) <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666374024000505>

13. Postholm, M. B. (2012) – Teachers' professional development: a theoretical review, *Educational Research Review* <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00131881.2012.734725>

14. Volkan Duran, T., Can, T., & Özer, B. (2020) – Development of an Individual Professional Development Plan Proposal, *The European Educational Researcher*, 3(3), 139–172, DOI: 10.31757/euer.334 <https://eu-er.com/article/development-of-an-individual-professional-development-plan-proposal-that-is-based-on-continuing-11624>

15. Eurydice – Teachers in Europe: Careers, Development and Well-being (2020) https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/sites/default/files/teachers_in_europe_2020_chapter_3.pdf

16. https://en.wikipedia.org/wiki/European_Teacher_Education_Network

17. Teacher Professional Development Programme 2022–2026 (Finland) https://www.european-agency.org/sites/default/files/Findings_Report_on_Teacher_Professional_Learning.pdf

18. Ikhsan Abdusyakur (2023) Evaluating professional development programmes aimed at promoting Classroom Action Research: Perspectives from teachers in Indonesia PhD thesis, University College London, 2023. <https://discovery.ucl.ac.uk/10165895/1/Ikhsan%20Abdusyakur%20-%20Thesis.pdf>

19. Eunice Sari (2012). Online Learning Community for Teacher Professional Development in Indonesia. PhD thesis, https://www.academia.edu/2344703/PhD_Thesis_Teacher_professional_development_in_an_online_learning_community_a_case_study_in_Indonesia



20. BD Primus (2024) Teacher Professional Development for Educational Reforms PhD thesis, University of Glasgow, 2024. <https://theses.gla.ac.uk/84534/1/2024PrimusPhD.pdf>

21. J Zhang (2024). "Unlocking Teacher Agency for Professional Learning..." <https://doi.org/10.1007/s40299-024-00914-6>

22. Widiarto Adhi Setiawan & Paulus Kuswandono (2020) Review of Teachers Professional Development Research Studies in South East Asia <https://jurnal.uns.ac.id/ijpte/article/view/33686>

23. Phatchara Phantharakphong & Indika Liyanage, The Professional Development (PD) Paradox: How Policy Shapes English Teacher Identity and Constrains Authentic Learning Educ. Sci., 2026. <https://doi.org/10.3390/educsci16010117>

24. May Hung May Cheng & Dongyu Dora Li (Asia-Pacific context) Implementing practitioner research as a teacher professional development strategy in an Asia-Pacific context <https://repository.eduhk.hk/en/publications/implementing-practitioner-research-as-a-teacher-professional-deve>

RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA O'QITUVCHI–TALABA–RESURS INTEGRATSIYASI VA UNING SAMARADORLIGI

M.E. Mamarajabov, O'zMPU Aniq fanlar oliy maktabi Axborot texnologiyalari va tizimlari kafedrası professori pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

Maqolada raqamli ta'lim muhitida o'qituvchi–talaba–resurs integratsiyasining samaradorligi va talabalarning avtomatlashtiruvchi dasturlar yaratish savodxonligini rivojlantirishdagi roli tahlil qilingan. Ta'lim jarayoni o'qituvchi yo'naltiruvchi sifatida, talaba esa mustaqil va interaktiv subyekt sifatida ishtirok etadi. Elektron platformalar, dasturlash muhitlari va interaktiv resurslar yordamida talabalar algoritmik fikrlash, muammolarni tahlil qilish va amaliy yechimlar ishlab chiqish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Kollaborativ yondashuv esa jamoaviy ishlash, tajriba almashish va loyiha asosida o'rganish imkonini yaratib, ta'lim sifatini va samaradorligini oshiradi. Integratsiya orqali talabalar istalgan vaqtda va joyda bilim olishlari mumkin bo'lib, bu ularning mustaqil ishlash va innovatsion ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: *raqamli ta'lim, o'qituvchi–talaba–resurs integratsiyasi, kollaborativlik, avtomatlashtiruvchi dasturlar yaratish savodxonligi, interaktiv o'quv jarayoni.*

В статье проанализирована эффективность интеграции «преподаватель–студент–ресурс» в условиях цифровой образовательной среды и её роль в развитии у студентов грамотности создания автоматизирующих программ. Образовательный процесс организуется таким образом, что преподаватель выступает в роли направляющего, а студент – как самостоятельный и интерактивный субъект. С использованием электронных платформ, сред программирования и интерактивных



ресурсов у студентов развиваются навыки алгоритмического мышления, анализа проблем и разработки практических решений. Коллаборативный подход обеспечивает возможности для командной работы, обмена опытом и обучения на основе проектов, что повышает качество и эффективность образования. Благодаря интеграции студенты получают возможность обучаться в любое время и в любом месте, что способствует развитию их самостоятельности и инновационных навыков.

Ключевые слова: цифровое образование, интеграция «преподаватель–студент–ресурс», коллаборативность, грамотность создания автоматизирующих программ, интерактивный учебный процесс.

The article analyzes the effectiveness of the “teacher–student–resource” integration in a digital learning environment and its role in developing students’ literacy in creating automation programs. The educational process is organized in such a way that the teacher acts as a facilitator, while the student participates as an independent and interactive subject. Through the use of electronic platforms, programming environments, and interactive resources, students develop skills in algorithmic thinking, problem analysis, and designing practical solutions. The collaborative approach provides opportunities for teamwork, experience sharing, and project-based learning, thereby improving the quality and effectiveness of education. Through such integration, students are able to learn anytime and anywhere, which contributes to the development of their independent and innovative skills.

Keywords: digital education, teacher–student–resource integration, collaboration, automation programming literacy, interactive learning process.

Zamonaviy ta’lim tizimi an’anaviy o‘qitish modelidan farqli ravishda, talabalarning amaliy ko‘nikmalarini shakllantirish va ular-

ning mustaqil faoliyatini rivojlantirishga yo'naltirilgan. Ayniqsa, bugungi raqamli davrda talabalarning avtomatlashtiruvchi dasturlar yaratish savodxonligini oshirish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bu jarayonda o'qituvchi faqat nazariy bilim beruvchi emas, balki yo'naltiruvchi va boshqaruvchi sifatida faoliyat yuritadi, talaba esa bilimni mustaqil egallovchi va amaliyotda qo'llovchi subyektga aylanadi. Talabalarning dasturlash va avtomatlashtirish sohasidagi ko'nikmalarini rivojlantirishda ta'lim resurslarining o'zni beqiyosdir. Xususan, elektron platformalar, dasturlash muhitlari, multimedia vositalari va onlayn ta'lim tizimlari o'quv jarayonini samarali tashkil etish imkonini beradi. Ushbu resurslar yordamida talabalar algoritmik fikrlashni rivojlantiradi, muammolarni tahlil qilish va ularni avtomatlashtirish orqali hal qilish ko'nikmalariga ega bo'ladi. Shu bois, o'qituvchi–talaba–resurs o'rtasidagi hamkorlikni to'g'ri yo'lga qo'yish talabalarning avtomatlashtiruvchi dasturlar yaratish savodxonligini rivojlantirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi.

Raqamli ta'lim muhiti – bu elektron platformalar, onlayn kurslar, dasturlash muhitlari, multimedia vositalari hamda internet texnologiyalari asosida tashkil etilgan zamonaviy o'quv darslari bo'lib, u ta'lim jarayonini yanada samarali, adaptiv va interaktiv shaklda olib borish imkonini beradi. Ushbu jarayon orqali ta'lim oluvchilar xoxlagan vaqtda va xoxlagan joyda bilim olish imkoniyatiga ega bo'lib, bu esa ularning mustaqil bilim olish faoliyatini rivojlantirishga katta hissa qo'shadi [1].

Ayniqsa, talabalarning avtomatlashtiruvchi dasturlar yaratish savodxonligini rivojlantirishda raqamli ta'lim muhitining o'zni beqiyosdir. Chunki dasturlash va avtomatlashtirish jarayoni nafaqat nazariy bilimlarni o'rganishi, balki amaliyotda qo'llash va biror muammolarni hal qilish ko'nikmalarini ham talab qiladi. Raqamli muhiti talabalar uchun nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan uyg'unlashtirishga keng imkoniyatlar yaratadi.



Avtomatlashtiruvchi dasturlar yaratish savodxonligini rivojlantirish o'quv jarayonida talabalarning VBA dasturlash bo'yicha amaliy ko'nikmalarini chuqurlashtirish, real muammolarni tahlil qilish va ularni dasturiy vositalar (Microsoft Office) yordamida yecha olish qobiliyatini rivojlantirishga qaratilgan jarayon hisoblanadi. Shu maqsadda, zamonaviy dasturlash platformalari – masalan, onlayn kod muharrirlari, simulyatorlar va virtual laboratoriyalar – talabalarga real hayotiy muammolarni yechishga yo'naltirilgan vazifalarni bajarish imkonini beradi. Bu jarayonda talabalar algoritmik fikrlashni rivojlantiradi, muammoni bosqichma-bosqich tahlil qilish, uni kichik qismlarga ajratish va avtomatlashtirilgan yechim ishlab chiqish ko'nikmalarini shakllantiradi. Shuningdek, interaktiv o'quv materiallari, videodarslar va amaliy topshiriqlar orqali bilimlar mustahkamlanadi. Natijada, bu jarayon talabalarning algoritmik fikrlashga motivatsiyasini oshirish, mustaqil ishlash sur'atini kuchaytirish hamda avtomatlashtiruvchi dasturlar yaratish savodxonligini yanada rivojlantirishga ishlatiladi.

Raqamli ta'lim muhitining yana bir muhim jihatidan biri kollaborativ o'rganish imkoniyatidir[4]. Turli onlayn platformalar orqali talabalar birgalikda ishlash, loyiha asosida o'rganish va tajriba almashish imkoniga ega bo'ladi. Bu jarayon talabablarni jamoada ishlash ko'nikmalarini rivojlantirib, murakkab dasturiy loyihalarni yaratishda muhim omil bo'ladi. Bundan tashqari, raqamli ta'lim muhitida avtomatlashtirilgan baholash tizimlari, testlar va dasturiy kodni tekshiruvchi vositalar orqali talabalar o'z bilim darajasini mustaqil baholash imkoniyatiga ega bo'ladi[4]. Bu esa ularning xatolar ustida ishlashiga va yanada chuqurroq bilim olishga yordam beradi [1].

Integratsiya – bu o'qituvchi, talaba va ta'lim resurslarining yagona tizimda o'zaro bog'langan holda faoliyat yuritishidir. Ushbu tizimda kollaborativlik, ya'ni ishtirokchilar o'rtasidagi faol hamkorlik va bilim almashish jarayoni esa ta'lim samaradorligini oshirishning muhim omili hisoblanadi. O'qituvchi – yo'naltiruvchi va boshqaruvchi sifatida

raqamli vositalarni tanlaydi, o'quv jarayonini boshqaradi hamda talabalar o'rtasida hamkorlik muhitini yaratadi[5]. U talabalarni jamoaviy ishlashga yo'naltirib, muammolarni birgalikda hal qilish va tajriba almashish imkoniyatlarini yaqratadi. Talaba – mustaqil o'rganish, izlanish va bevosita interaktiv ishtiroki orqali bilim oladi, shuningdek, kollaborativ jarayonlarda boshqa talabalar bilan tajriba almashadi, birgalikda loyiha yaratadi va muammolarni yechadi [3].

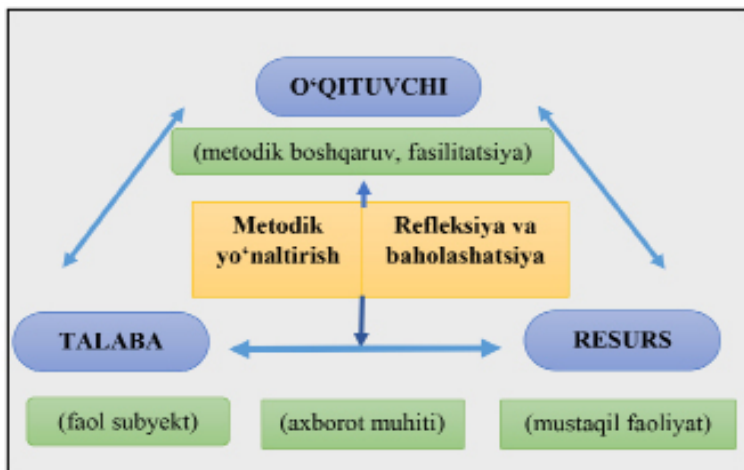
Resurslar – elektron darsliklar, videodarslar, test tizimlari va platformalar nafaqat bilim manbai vazifasini bajaradi, balki talabalar va o'qituvchi o'rtasidagi interaktiv va hamkorlikka asoslangan o'rganish jarayonini qo'llab-quvvatlaydi. Shu tariqa, o'qituvchi–talaba–resurs integratsiyasi kollaborativ yondashuv bilan uyg'unlashganda, ta'lim jarayoni yanada samarali, interaktiv va talaba markazli bo'lib, o'qituvchi–talaba–resurs o'rtasidagi faol hamkorlik orqali talabalarning bilim, ko'nikma va kompetensiyalarini rivojlantirishga sezilarli hissa qo'shadi.

O'qituvchi–talaba–resurs o'rtasidagi kollaborativ hamkorlik zamonaviy ta'lim jarayonida bilimlarni egallash, ko'nikma va kompetensiyalarni shakllantirishga xizmat qiluvchi muhim pedagogik mexanizm hisoblanadi. Ushbu kollaborativ hamkorlik modeli ta'lim jarayonida ishtirok etuvchi barcha subyektlari o'rtasidagi uzluksiz, maqsadga yo'naltirilgan va o'zaro bog'liq faoliyatni tashkil etishga asoslanadi.

Bu esa o'qituvchi–talaba–resurs o'rtasidagi kollaborativ hamkorlik ta'lim jarayonida bilimlarni birgalikda yaratish, faol diskussiya va refleksiya, hamda ijodiy faoliyatga yo'naltirilgan o'rganish muhitini shakllantiradi. Ushbu yondashuv talabalarning takrorlanuvchi axborotlarni avtomatlashtiruvchi dasturlar yaratishga doir savodxonligini rivojlantirishda yuqori pedagogik samaradorlikni ta'minlovchi muhim omil sifatida namoyon bo'ladi [2].



O'qituvchi–talaba–resurs o'rtasidagi kollaborativ hamkorlikning 3 tomonlama modelini quyidagi sxemada ko'rsatilganidek ifodalash mumkin (1-rasm):



1-rasm. O'qituvchi–talaba–resurs o'rtasidagi kollaborativ hamkorlik

Ushbu model elementlarini mazmunan tavsiflaylik:

O'qituvchi → Talaba. Ta'lim maqsadlarini aniqlaydi; avtomatlashtiruvchi dasturlar yaratish uchun topshiriqlarni (ko'rsatmalarni) ishlab chiqadi; vizual algoritmlar va interaktiv dasturlar asosida metodik yo'naltirishni amalga oshiradi; talabalarning algoritmik fikrlashini, takliflarini baholaydi va tahlil qiladi.

Talaba → Resurs. Axborot muhiti (platforma) orqali talabalarning mustaqil o'rganish faoliyatini jonlantiradi; vizual algoritmlar asosida masalalarni modellashtirish imkonini beradi; algoritm asosida takrorlanuvchi axborotlarni avtomatlashtiruvchi dasturlarni yaratadi; o'z bilim va ko'nikmalarini interaktiv axborot muhitda mustahkamlaydi.

Resurs → O'qituvchi. Talabalarning faoliyati natijalariga asosan ma'lumotlarni taqdim etadi; o'quv jarayonini statistik monitoring qilish imkonini beradi; refleksiya va tahlil natijalariga ko'ra o'qituvchiga metodik qarorlar qabul qilishga yordam beradi.

Raqamli ta'lim muhitida o'qituvchi–talaba–resurs integratsiyasi bir qator samarali natijalarni ta'minlaydi. Avvalo, ta'lim jarayoni moslashuvchanlik va individual yondashuvga ega bo'lib, har bir talabaning o'rganish tezligi, bilim darajasi va qiziqishlariga moslashtiriladi. Shu bilan birga, interaktiv va kollaborativ elementlar joriy etilishi ta'lim jarayonini yanada talaba markazli va samarali qiladi[5]. Integratsiya shuningdek, talabalarning bilimlarni chuqur o'zlashtirish darajasini oshiradi. Masalan, avtomatlashtiruvchi dasturlar yaratish jarayonida talabalar real muammolarni tahlil qilib, ularni dasturiy vositalar yordamida yechish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Bu esa nafaqat amaliy ko'nikmalarni shakllantiradi, balki algoritmik fikrlash va muammolarni bosqichma-bosqich hal qilish qobiliyatini ham mustahkamlaydi. Bundan tashqari, integratsiya orqali vaqt va makon cheklovlari bartaraf etiladi, bu esa raqamli platformalar va elektron resurslar yordamida talabalar istalgan vaqtda va istalgan joyda bilim olishlari, loyiha va amaliy topshiriqlarni bajarishlari mumkin.

Raqamli ta'lim muhitida o'qituvchi–talaba–resurs integratsiyasi kollaborativ yondashuv bilan uyg'unlashganda, ta'lim jarayoni nafaqat interaktiv va talaba markazli bo'ladi, balki uning sifatini sezilarli darajada oshiradi. Bu integratsiya talabalarning mustaqil o'rganish qobiliyatini rivojlantirishga, ularni muammolarni tahlil qilish va yechim ishlab chiqish jarayoniga faol jalb qilishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, talabalarning innovatsion ko'nikmalari shakllanadi, ya'ni ular avtomatlashtiruvchi dasturlar yaratish, algoritmik fikrlash va dasturiy yechimlarni amaliyotga tatbiq etish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Kollaborativ yondashuv o'qituvchi, talaba va resurslar o'rtasida uzviy hamkorlikni ta'minlab, o'quv jarayonida tajriba almashish, loyiha



asosida ishlash va jamoaviy qarorlar qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Shu tariqa, raqamli integratsiya nafaqat individual bilim va ko'nikmalarni oshiradi, balki umumiy ta'lim samaradorligini ham yaxshilaydi, jarayonni moslashuvchan, innovatsion va ijodiy qiladi.

Adabiyotlar:

1. Elke Kümmel va boshqalar – Digital Learning Environments in Higher Education
2. Digital Learning Ilhom Ismatovich Raxmatov & Shodiya Ihomovna Raxmatova – Raqamli ta'lim muhitida pedagoglarni samarali ishlashi uchun kompetensiyalarni shakllantirish
3. Kümmel, E., Moskaliuk, J., Cress, U., & Kimmerle, J. Environments in Higher Education: A Literature Review of the Role of Individual vs. Social Settings for Measuring Learning Outcomes
4. M. Mamarajabov Raqamlashtirilgan ta'lim sharoitida bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy-pedagogik tayyorgarligini takomillashtirish // Ped. fan. dok.... diss. – 2022.
5. M. Mamarajabov Raqamlashtirilgan ta'lim sharoitida bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy - pedagogik tayyorgarligini takomillashtirish tamoyillari // Guliston davlat universiteti axborotnomasi 4/2022. 25-28 b.



TALABALAR MUSTAQIL TAYYORGARLIGINI RIVOJLANTIRISHDA SUN'IY INTELLEKTGA ASOSLANGAN DASTURIY-DIDAKTIK TA'MINOTNING TIZIMLI INTEGRATSIYASI (Chatbotlar va AI agentlar misolida)

*Umarova Zaxro Abduraxim qizi, O'zMPU fanlar oliy maktabi
Axborot texnologiyalari va tizimlari kafedrası dotsenti pedagogika
fanlari doktori (DSc), dotsent*

Ushbu maqolada raqamli ta'lim muhitida talabalar mustaqil tayyorgarligini rivojlantirishda sun'iy intellektga asoslangan dasturiy-didaktik ta'minotning tizimli integratsiyasi masalalari ko'rib chiqiladi. Xususan, chatbotlar va AI agentlarning ta'lim jarayonidagi o'rni, ularning didaktik imkoniyatlari hamda mustaqil ta'limni tashkil etishdagi ahamiyati tahlil etilgan. Shuningdek, sun'iy intellekt texnologiyalarini mustaqil ta'limning metodik, texnologik va tashkiliy komponentlari bilan uyg'unlashtirish asosida ishlab chiqilgan samarali dasturiy-didaktik ta'minotning imkoniyatlari yoritilgan.

Kalit so'zlar: *Sun'iy intellekt, mustaqil ta'lim, talabalar mustaqil tayyorgarligi, dasturiy-didaktik ta'minot, chatbotlar, AI agentlar*

В данной статье рассматриваются вопросы системной интеграции программно-дидактического обеспечения на основе искусственного интеллекта в развитии самостоятельной подготовки студентов в условиях цифрового образования. Особое внимание уделяется ролям чат-ботов и AI-агентов в образовательном процессе, их дидактическим возможностям, а также значению в организации самостоятельного обучения. Также раскрываются возможности эффективного программно-дидактического обеспечения, разработанного на основе интеграции технологий искусственного интеллекта с методическими, технологическими и организационными компонентами самостоятельного обучения.



Ключевые слова: Искусственный интеллект, самостоятельное обучение, самостоятельная подготовка студентов, программно-дидактическое обеспечение, чат-боты, AI-агенты.

This article addresses the issues of systematic integration of artificial intelligence-based software and didactic support in developing students' self-preparation in a digital educational environment. Particular attention is given to the role of chatbots and AI agents in the educational process, their didactic capabilities, and their importance in organizing independent learning. The paper also highlights the potential of effective software and didactic support developed through the integration of AI technologies with methodological, technological, and organizational components of independent learning.

Key words: Artificial intelligence, independent learning, students' self-preparation, software and didactic support, chatbots, AI agents.

Bugungi kunda global mehnat bozori tez sur'atlar bilan rivojlanib bormoqda. Natijada ish beruvchilar tomonidan malakali, ijodiy fikrlay oladigan, mustaqil qaror qabul qila oladigan kadrlarga bo'lgan talab ham ortib bormoqda. Shu munosabat bilan, talabalar mustaqil ta'limini rivojlantirish zamonaviy ta'lim jarayonining dolzarb yo'nalishlaridan biriga aylangan. Raqamli ta'lim platformalari va onlayn resurslarning kengayishi bilan talabalarning mustaqil ta'lim olish imkoniyatlari keskin oshdi, shuningdek, o'quv jarayonini individual yondashuv asosida tashkil etish imkoniyati paydo bo'ldi.

Sun'iy intellekt texnologiyalari, xususan, chatbotlar va AI agentlar, talabalarning mustaqil ta'lim jarayonini qo'llab-quvvatlash, ularning mustaqil ta'lim olish faolligini oshirish va bilimlarini monitoring qilishda muhim vosita sifatida e'tirof etilmoqda. AI vositalari o'quv materiallarini moslashtirish, individual yondashuvni ta'minlash va adaptiv ta'limni tashkil etish imkonini beradi[4]. Shu tariqa, sun'iy intellektga asoslangan dasturiy-didaktik ta'minot talabalarning

mustaqil tayyorgarligini samarali rivojlantirishda integratsiyalashgan tizim sifatida ajralib turadi.

So'nggi yillarda sun'iy intellektning ta'lim jarayoniga integratsiyasi bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqotlar o'tkazilmoqda. Mazkur tadqiqotlarda sun'iy intellektning ta'limdagi imkoniyatlari, integratsiyalashgan o'quv tizimlarida chat-botlar va intelligent agentlar roli atroflicha tadqiq etilmoqda. Xususan, L. Labadze va boshq. o'z tadqiqotida AI-chatbotlarning ta'lim jarayoniga integratsiyasi ta'lim oluvchilar uchun o'z vaqtida qo'llab-quvvatlash (on time support) bo'lishi bilan birga, o'qituvchilar uchun vaqtni tejaydigan yordam ko'rsatish (time-saving assistance), shaxsiylashtirilgan o'qitish va turli malakalarni shakllantirish bo'yicha salmoqli afzalliklarni taqdim etishi qayd etilgan. Tadqiqot shuni ko'rsatadiki, chatbotlar pedagogik jarayonda talabalarning individual ehtiyojlarini hisobga olish, interaktiv o'qitish va mustaqil o'qish jarayonini qo'llab-quvvatlash imkoniyatlarini kengaytiradi[1]. Shuningdek, maqolada chatbotlarning tarixiy rivojlanishi va ularning ta'lim jarayonida qo'llanilishi ham tahlil qilingan. Masalan, ELIZA, PARRY va ALICE kabi dasturlar chatbot texnologiyasining ilk namunalari bo'lib, ular matn orqali muloqot qiluvchi tizimlar sifatida ishlatilgan. Keyinchalik SmarterChild, Siri va IBM Watson kabi AI tizimlari esa talabalarning mustaqil o'qishini qo'llab-quvvatlash, individual yondashuvni shakllantirish va interaktiv o'qitishni rivojlantirish imkoniyatlarini yaratgan [1].

Shuningdek, AI vositalari mustaqil ta'lim jarayonini qo'llab-quvvatlashda individuallashtirilgan yondashuvni yaratishda samarali ekanligi boshqa tadqiqotlarda ham tasdiqlangan. Masalan, Hartley va boshq. olib borgan ishda ChatGPT kabi AI vositalari o'z-o'zini boshqarish (self-regulated) ta'lim jarayonlarini qo'llab-quvvatlashi, ta'lim oluvchilarga rejalashtirish, kontentni chuqur tushunish va qiyin tushunchalarni izohlashda yordam berishi qayd etilgan. Bu AI ning individual o'quv jarayonini shakllantirishdagi salohiyatini ochib



beradi[2]. Elnaffar va boshq. AI agentlar, jumladan adaptiv o'qitish tizimlari va intelligent tutorlik vositalari, talabalarga real-vaqt rejimida individual fikr bildirish, qayta aloqa (feedback) taqdim etish va o'quv natijalarini yaxshilash imkonini berishini aniqlagan [3].

Tadqiqot natijalari tahlili shuni ko'rsatadiki, AI texnologiyalari, xususan chatbotlar, ChatGPT va intelligent agentlar, talabalarining mustaqil tayyorgarligini rivojlantirishda muhim vosita sifatida xizmat qiladi. Shu tufayli ularni ta'lim jarayoniga metodik, texnologik va pedagogik omillar bilan tizimli integratsiya qilish zarurati dolzarb bo'lib qolmoqda.

Chatbotlar ta'lim jarayonida interaktiv muloqot muhiti yaratish orqali talabalarining bilim olish jarayonini faollashtiradi. Ular talabaning savollariga tezkor javob berish, murakkab tushunchalarni izohlash va o'quv materiallarini sodda shaklda tushuntirish orqali individual o'rganish ehtiyojlarini qondiradi. AI agentlar esa yanada kengroq funksional imkoniyatlarga ega bo'lib, talabaning o'quv faoliyatini tahlil qilish, uning rivojlanish dinamikasini aniqlash hamda individual tavsiyalar berish orqali o'quv jarayonini optimallashtiradi. Shu jihatdan, mazkur texnologiyalar mustaqil ta'limni tashkil etishda nafaqat yordamchi vosita, balki boshqaruv mexanizmi sifatida ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Sun'iy intellektga asoslangan dasturiy-didaktik ta'minotni samarali qo'llash esa uni ta'lim jarayonining metodik, texnologik va tashkiliy komponentlari bilan uzviy uyg'unlashtirishni talab etadi. Metodik jihatdan, AI vositalari individual ta'lim trayektoriyalarini shakllantirish, adaptiv o'qitish strategiyalarini qo'llash va reflektiv o'rganish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Texnologik jihatdan, ular raqamli platformalar, chatbotlar va intellektual agentlar orqali o'quv jarayonini avtomatlashtirish va shaxsiylashtirish imkonini beradi. Tashkiliy jihatdan esa ta'lim jarayonini rejalashtirish, monitoring qilish va baholash jarayonlari sun'iy intellekt yordamida yanada



tizimli va samarali amalga oshiriladi. Ushbu komponentlarning o'zaro integratsiyasi natijasida yagona dasturiy-didaktik muhit shakllanadi va u talabalarning mustaqil tayyorgarligini rivojlantirishda yuqori samaradorlikni ta'minlaydi.

Tadqiqotlarimiz natijasida METosfera raqamli ta'lim platformasi talabalar mustaqil ta'lim faoliyatini qo'llab-quvvatlashga qaratilgan kompleks dasturiy-didaktik muhit sifatida ishlab chiqilgan bo'lib, unda o'quv jarayonining barcha asosiy komponentlari yagona tizim asosida integratsiyalashgan. Platforma foydalanuvchi uchun intuitiv interfeys orqali taqdim etilib, ro'yxatdan o'tish va avtorizatsiya jarayonlaridan so'ng individual ta'lim muhiti shakllantiriladi.

Platformaning muhim funksional elementlaridan biri – IKIGAI konsepsiyasiga asoslangan interaktiv diagnostik vositadir[5]. Mazkur vosita orqali talabaning qiziqishlari, qobiliyatlari, ijtimoiy ehtiyojlarga mosligi va iqtisodiy qiymatga ega faoliyat yo'nalishlari aniqlanadi. Ushbu tahlil natijasida talaba uchun mos keluvchi individual o'quv yo'nalishi shakllantiriladi hamda unga personalizatsiyalangan onlayn kurslar tavsiya etiladi. Bu esa mustaqil ta'limni maqsadga yo'naltirilgan va motivatsiyaga asoslangan jarayonga aylantiradi.

Platformadagi o'quv kurslari modulli tuzilishga ega bo'lib, har bir kurs bosqichma-bosqich o'zlashtirish tamoyiliga asoslanadi. Talaba keyingi bosqichga o'tishi uchun avvalgi modulni muvaffaqiyatli yakunlashi talab etiladi. Ushbu yondashuv bilimlarni tizimli ravishda egallash, o'zlashtirish darajasini nazorat qilish va mustaqil ta'lim jarayonida mas'uliyat hissini shakllantirishga xizmat qiladi. Shuningdek, kurslar turli formatdagi mediakontentlar (matn, video, infografika va interaktiv topshiriqlar) bilan boyitilgan bo'lib, bu multimodal o'rganish muhitini yaratadi.

Innovatsion komponentlaridan yana biri – bitelearning tamoyiliga asoslangan "Infobite" vositasidir[5]. Ushbu vosita orqali talabalarga qisqa (1 daqiqalik) videomateriallar taqdim etilib, bilimlar kichik,



oson o'zlashtiriladigan segmentlar orqali beriladi. Bu yondashuv kognitiv yukni kamaytirish, diqqatni samarali boshqarish va bilimlarni muntazam ravishda mustahkamlash imkonini beradi. Shu bilan birga, KAIZEN falsafasiga asoslangan ushbu model talabalarda uzluksiz va bosqichma-bosqich o'rganish odatini shakllantiradi.

Mustaqil ta'limni samarali tashkil etishda vaqtni boshqarish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu nuqtai nazardan, platformada Pomodoro texnikasiga asoslangan taymer funksiyasi joriy etilgan bo'lib, u o'quv faoliyatini vaqt jihatidan tuzilmalash va samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Vazifalarni rejalashtirish va monitoring qilish imkoniyatlari esa talabalarda o'z-o'zini boshqarish (self-management) va o'z-o'zini baholash (self-assessment) kompetensiyalarini rivojlantiradi.

Platformadagi konspektlash vositasi talabalarga o'quv materiallarini tizimli ravishda qayd etish va ularni turli formatlarda (matn, rasm, audio, video) saqlash imkonini beradi. Ayniqsa, "svetafor" usuli asosida ma'lumotlarni ranglar orqali tasniflash talabaning diqqatini muhim axborotga qaratish va kognitiv yukni optimallashtirishga xizmat qiladi. Bu esa axborotni tezkor qayta ishlash va samarali o'zlashtirishni ta'minlaydi.

Diqqatni boshqarish va motivatsiyani oshirish maqsadida platformada geymifikatsiya elementlariga asoslangan "Konsentratsiya o'rmoni" vositasi joriy etilgan. Ushbu vosita talabaning ma'lum vaqt davomida uzluksiz ishlashini rag'batlantirib, diqqatni jamlash va o'quv faoliyatiga chuqur kirishish (deep work) ko'nikmalarini rivojlantiradi. Vizual mukofot mexanizmi orqali talabaning ichki motivatsiyasi qo'llab-quvvatlanadi.

Platformaning yana bir muhim komponenti – sun'iy intellektga asoslangan chatbot bo'lib, u talabaning mustaqil ta'lim jarayonida individual maslahatchi sifatida faoliyat yuritadi. Chatbot o'quv strategiyalarini tanlash, vaqtni boshqarish, diqqatni jamlash va prokrastinatsiyani yengish kabi masalalarda interaktiv tavsiyalar



beradi[5]. Shu orqali unafaqat bilim olish jarayonini qo'llab-quvvatlaydi, balki talabaning metakognitiv ko'nikmalarini rivojlantirishga ham xizmat qiladi.

Umuman olganda, METosfera platformasida joriy etilgan funksional komponentlar o'zaro integratsiyalashgan holda ishlaydi va talabaning mustaqil ta'lim faoliyatini kompleks qo'llab-quvvatlovchi yagona raqamli muhitni shakllantiradi. Ushbu muhitda o'rganish jarayoni shaxsiylashtirilgan, adaptiv va interaktiv xarakterga ega bo'lib, bu esa ta'lim samaradorligini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi.

Adabiyotlar:

1. Labadze, L., Grigolia, M. & Machaidze, L. Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *Int J Educ Technol High Educ* 20, 56 (2023). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>

2. Hartley, K., Hayak, M., & Ko, U. H. (2024). Artificial Intelligence Supporting Independent Student Learning: An Evaluative Case Study of ChatGPT and Learning to Code. *Education Sciences*, 14(2), 120. <https://doi.org/10.3390/educsci14020120>

3. Elnaffar, S., Rashidi, F., & Abdualkishik, A.Z. (2025) Teaching with AI: A Systematic Review of Chatbots, Generative Tools, and Tutoring Systems in Programming Education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*. Vol.25, No. 1, pp. 1-28.

4. Z.A. Umarova Sun'iy intellekt yordamida mustaqil ta'lim: imkoniyatlar va innovatsion yondashuvlar // *Guliston davlat universiteti axborotnomasi* № 4, 2025. 82-84 b.

5. Umarova Z.A. Software and didactic provision for developing students' self-preparation: a case study of the Metosfera digital educational platform // *The Multidisciplinary Journal of Science and Technology*. Volume 5, Issue 6. 2025. pp. 763-771.



PROTONLARNING FANTOMLAR BILAN O'ZARO TA'SIRINING FIZIKAVIY XARAKTERISTIKALARI

E.X. Bozorov, O'zMU Fizika fakulteti Yadro fizikasi
kafedrası professori f.m.f.d

To'xtamishov Nodirbek To'laboy o'gli, O'zMU Fizika fakulteti
Yadro fizikasi kafedrası

X.Turatov, O'zMU Fizika fakulteti Yadro fizikasi kafedrası

Ushbu maqolada protonlarning fantomlar bilan o'zaro ta'sirining asosiy fizik xususiyatlari tahlil qilindi. Protonlarning modda bilan o'zaro ta'siri ionlanish, energiya yo'qotish, ko'p martalik Kulon sochilishi va yadroviy reaksiyalar asosida ko'rib chiqildi. Protonlarning fantom muhitida energiya yo'qotish tezligi, yurish masofasi (range), energiya va range fluktuatsiyasi hamda Bragg cho'qqisining shakllanish mexanizmlari fizik jihatdan tavsiflandi. Proton terapiyada qo'llaniladigan suv, qattiq, to'qima-ekvivalent va antropomorf fantomlarning asosiy fizik va dozimetrik xususiyatlari tahlil qilindi.

Tadqiqotda suv fantomi va qattiq fantom o'rtasida solishtirma tahlil o'tkazilib, protonlarning kirib borish chuqurligi, energiya yo'qotish tezligi va doza taqsimoti baholandi. Hisoblash natijalari proton energiyasi ortishi bilan uning modda ichiga kirib borish chuqurligi ortishini, energiya kamayishi bilan esa stopping power keskin oshib Bragg cho'qqisi yuzaga kelishini ko'rsatdi. Suv fantomi proton terapiyada fizik etalon sifatida eng yuqori aniqlikni ta'minlashi, qattiq fantomlar esa amaliy dozimetrik nazorat va klinik verifikatsiya uchun qulay vosita ekanligi aniqlandi.

Olingan natijalar proton terapiyada fantomlardan foydalanish proton doza taqsimotini aniq modellashtirish, davolash rejalashtirish tizimlarini optimallashtirish va klinik aniqlikni oshirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.



Kalit so'zlar: proton terapiya, fantom, suv fantomi, qattiq fantom, Bragg cho'qqisi, proton range, stopping power, doza taqsimoti, proton dozimetriyasi, tibbiyot fizikasi.

Annotation. This article analyzes the main physical characteristics of proton interactions with phantoms. The interaction of protons with matter is considered in terms of ionization, energy loss, multiple Coulomb scattering, and nuclear reactions. The physical mechanisms of proton energy loss in phantom media, proton range, energy and range straggling, and Bragg peak formation are described. The principal physical and dosimetric properties of water, solid, tissue-equivalent, and anthropomorphic phantoms used in proton therapy are also examined.

A comparative analysis between water and solid phantoms was performed to evaluate proton penetration depth, energy loss rate, and dose distribution. The calculated results show that proton penetration depth increases with increasing proton energy, while stopping power rises sharply as proton energy decreases, resulting in the formation of the Bragg peak. It was determined that the water phantom provides the highest physical accuracy as the reference medium in proton therapy, whereas solid phantoms are more practical for routine dosimetric quality assurance and clinical verification.

The obtained results demonstrate that the use of phantoms in proton therapy is essential for accurate modeling of proton dose distributions, optimization of treatment planning systems, and improvement of clinical accuracy.

Keywords: proton therapy, phantom, water phantom, solid phantom, Bragg peak, proton range, stopping power, dose distribution, proton dosimetry, medical physics.

Kirish.

1. Protonlarning modda bilan o'zaro ta'siri zamonaviy yadro fizikasi, radiatsion fizika va tibbiy fizikaning eng muhim ilmiy



yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Zaryadlangan og'ir zarracha sifatida proton modda ichida harakatlanar ekan, u muhit atomlari bilan asosan elektromagnit tabiatli o'zaro ta'sirga kirishadi va o'z energiyasini ionlanish, qo'zg'alish hamda qisman yadroviy reaksiyalar orqali yo'qotadi. Ushbu jarayon protonlarning energiya yo'qotish qonuniyatlari, sochilish xususiyatlari, modda ichidagi yurish masofasi va energiyaning fazoviy taqsimoti kabi fundamental fizik kattaliklar bilan tavsiflanadi. Aynan shu xususiyatlar proton nurlanishini boshqa ionlovchi nurlanish turlaridan farqlaydi hamda uni nazariy va amaliy jihatdan alohida qiziqish uyg'otuvchi obyektga aylantiradi.

Protonlarning modda bilan o'zaro ta'sirini chuqur o'rganish nafaqat fundamental fizik nuqtai nazardan, balki amaliy jihatdan ham muhim ahamiyatga ega. Xususan, proton nurlarining modda ichida energiyani notekis taqsimlashi, ya'ni energiyaning asosiy qismi proton yo'lining oxirgi qismida ajralib chiqishi bilan tavsiflanuvchi Bragg cho'qqisi hodisasi, radiatsion fizikada alohida ilmiy ahamiyatga ega. Ushbu hodisa protonlarning modda ichida ma'lum chuqurlikkacha nisbatan kam energiya yo'qotib, asosiy energiyasini aniq lokal sohada ajratishini ko'rsatadi. Shu sababli protonlar bilan bog'liq fizik jarayonlarni tadqiq etish energiya uzatilishi, doza taqsimoti va zarracha transporti nazariyasini rivojlantirishda muhim o'rin tutadi.

Protonlarning modda bilan o'zaro ta'sirini eksperimental jihatdan tadqiq etishda fantomlar muhim fizik model sifatida qo'llaniladi. Fantomlar — bu biologik to'qimalar yoki boshqa fizik muhitlarning radiatsion xossalarini modellashtirish uchun yaratilgan maxsus sun'iy muhit bo'lib, ular protonlarning energiya yo'qotishi, sochilishi, yutilishi va fazoviy tarqalishini nazorat ostida o'rganish imkonini beradi. Fantomlardan foydalanish proton transporti jarayonlarini real biologik muhitga yaqin sharoitda fizik modellashtirish, eksperimental natijalarni nazariy hisob-kitoblar bilan solishtirish hamda dozimetrik parametrlarni aniqlash uchun muhim vosita hisoblanadi. Ayniqsa,



suv fantomlari va to'qima-ekvivalent materiallardan tayyorlangan fantomlar protonlarning biologik muhitdagi harakatini yuqori aniqlik bilan modellash tirish imkonini beradi.

Proton nurlanishining amaliy qo'llanilishiga bo'lgan ilmiy qiziqish XX asrning o'rtalaridan boshlab keskin ortdi. Proton terapiya g'oyasi ilk bor 1946-yilda Robert Wilson tomonidan ilmiy asoslab berilgan bo'lib, u tezlatgichlarda hosil qilingan proton dastalaridan inson organizmidagi chuqur joylashgan o'smalarni davolashda foydalanish mumkinligini ko'rsatgan. Wilson o'z ishida proton terapiyaning biofizik asoslarini, xususan protonlarning modda ichida energiya yutilish xususiyatlarini va nurni yetkazib berishning muhandislik tamoyillarini nazariy jihatdan izohlab bergan. Mazkur yondashuv protonlarning modda bilan o'zaro ta'sirini chuqur tushunishga asoslangan bo'lib, keyinchalik proton terapiyaning ilmiy-fizik poydevorini shakllantirdi.

1954-yilda Lawrence Berkeley Laboratory'da proton nurlari yordamida insonni davolash bo'yicha ilk amaliy tajribalar o'tkazildi. Keyinchalik Harvard Cyclotron Laboratory'da proton nurlari yordamida radiosurgik muolajalar yo'lga qo'yildi va ushbu yo'nalish bosqichma-bosqich rivojlanib bordi. 1970-yillardan boshlab proton nurlanishi ko'z o'smalari va chuqur joylashgan yirik o'smalarni davolashda kengroq qo'llanila boshladi. Shu davr mobaynida proton terapiyaning fizik asoslari, nurlanish geometriyasi, doza taqsimoti, tezlatgich texnologiyalari, magnit skanerlash tizimlari va hisoblash metodlari jadal rivojlandi. Natijada protonlarning modda bilan o'zaro ta'sirini yanada aniqroq tavsiflovchi fizik modellar va eksperimental metodlar shakllandi.

Proton terapiya texnologiyasining rivojlanishi protonlarning fazoviy doza taqsimotidagi afzalliklari bilan bevosita bog'liqdir. Protonlarning asosiy afzalligi shundaki, ular modda ichida energiyani yuqori lokalizatsiya bilan ajratadi va bu xususiyat normal muhitga tushadigan ortiqcha doza miqdorini kamaytirishga imkon beradi. Mazkur fizik



ustunlik protonlarning sog'lom muhitni nisbatan kamroq zararlashi bilan tavsiflanadi. Aynan shu sababli protonlarning modda, ayniqsa fantom muhit bilan o'zaro ta'sirini chuqur o'rganish radiatsion yuklama taqsimotini optimallashtirish, energiya yutilishini bashorat qilish va zarracha transporti modellarini takomillashtirish uchun zarurdir.

Protonlarning fantomlar bilan o'zaro ta'siri bir nechta asosiy fizik jarayonlar bilan belgilanadi. Birinchidan, protonlar fantom muhiti orqali o'tayotganda elektronlar bilan Kulon o'zaro ta'siriga kirishib, ionlanish va qo'zg'alish jarayonlari orqali energiya yo'qotadi. Ikkinchidan, protonlar muhit yadrolari bilan elastik va noelastik to'qnashuvlarga kirishib, trayektoriyaning og'ishi va ikkilamchi zarrachalar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Uchinchidan, ko'p martalik Kulon sochilishi natijasida proton dastasining fazoviy kengayishi yuz beradi. Ushbu jarayonlarning barchasi proton oqimining fantom ichidagi yakuniy fazoviy-energetik taqsimotini shakllantiradi. Shu bois proton-fantom tizimida kuzatiladigan fizik hodisalarni kompleks tahlil qilish zarur.

Fantom materiallarining fizik parametrlari protonlarning transport xususiyatlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Xususan, muhit zichligi, atom raqami, elektron zichligi, element tarkibi va geometrik o'lchamlari protonlarning to'xtash quvvati, erkin yugurish masofasi, lateral sochilishi va energiya depozitsiyasini belgilaydi. Shu sababli fantom materiallarini to'g'ri tanlash va ularning fizik xususiyatlarini aniq tavsiflash protonlarning modda bilan o'zaro ta'sirini ishonchli modellashtirishning asosiy shartidir. Ayniqsa, suv, polimer va to'qima-ekvivalent kompozitsion materiallar proton nurlarining real muhitdagi xatti-harakatlarini eksperimental o'rganishda keng qo'llaniladi.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi protonlarning fantomlar bilan o'zaro ta'sirida yuz beruvchi fizik jarayonlarni tizimli ravishda tahlil qilish zarurati bilan belgilanadi. Protonlarning energiya yo'qotish mexanizmlari, ionlashtirish darajasi, sochilish xususiyatlari, Bragg cho'qqisining shakllanishi va doza taqsimotining fazoviy



xususiyatlarini aniqlash radiatsion fizikada muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Shu bilan birga, fantom muhitda proton transportini o'rganish eksperimental natijalarni nazariy modellar bilan bog'lash, dozimetrik hisoblashlarni aniqlashtirish va proton nurlanishining fizik xarakteristikalarini chuqurroq tushunish imkonini beradi.

Ushbu ishda protonlarning fantomlar bilan o'zaro ta'sirining fizik xarakteristikalarini kompleks ravishda tahlil qilinadi. Jumladan, protonlarning modda ichida energiya yo'qotish qonuniyatlari, ionlanish jarayonlari, ko'p martalik sochilish mexanizmlari, Bragg cho'qqisining fizik mohiyati hamda fantom materiallarining ushbu jarayonlarga ta'siri ilmiy asosda yoritiladi. Tadqiqot natijalari proton transporti fizikasi, fantom modellashtirish va radiatsion dozimetrik tizimlarni takomillashtirishga xizmat qiladi.

2. Protonlarning fantom bilan o'zaro ta'sir mexanizmi

Protonlarning fantom bilan o'zaro ta'siri asosan elektromagnit va yadroviy jarayonlar orqali amalga oshadi. Proton fantom muhitiga kirganda, avvalo atom elektronlari bilan Kulon o'zaro ta'siriga kirishib, o'z energiyasini ionlanish va qo'zg'alish jarayonlari orqali asta-sekin yo'qotadi. Aynan shu jarayon proton energiyasining asosiy yo'qotish mexanizmi hisoblanadi.

Protonlar fantom tarkibidagi atom yadrolari bilan ham o'zaro ta'sirlashadi. Yadro bilan elastik Kulon ta'siri natijasida protonning yo'nalishi o'zgaradi va bu hodisa ko'p martalik sochilishga olib keladi. Natijada proton dastasi fazoviy jihatdan kengayadi. Ayrim hollarda proton yadro bilan noelastik to'qnashib, yadroviy reaksiyalar hosil qiladi. Bunda ikkilamchi zarrachalar, xususan neytronlar va yengil ionlar paydo bo'lishi mumkin.

Proton fantom ichida harakatlanish davomida energiyasini uzluksiz yo'qotib boradi va yo'l oxirida energiya ajralishi keskin ortadi. Bu hodisa Bragg cho'qqisi deb ataladi. Mazkur xususiyat protonlarning energiyani fantom ichida aniq chuqurlikda to'plashini belgilaydi hamda



doza taqsimotining fizik asosini tashkil etadi. Shu tariqa protonlarning fantom bilan o'zaro ta'siri energiya yo'qotish, sochilish va yutilish jarayonlari orqali tavsiflanadi.

2.1. Proton energiyasining yo'qotilish tezligi

Protonlarning modda, xususan fantom muhitida harakatlanishidagi asosiy fizik jarayonlardan biri energiya yo'qotish hodisasidir. Proton modda ichidan o'tayotganda o'z kinetik energiyasini asosan atom elektronlari bilan Kulon o'zaro ta'siri natijasida yo'qotadi. Bu jarayon protonning to'xtash quvvati (stopping power) bilan tavsiflanadi va u proton energiyasining muhit bo'ylab kamayish tezligini ifodalaydi.

Proton energiya yo'qotishining chiziqli tezligi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$S = -\frac{dE}{dx}$$

bu yerda dE – proton energiyasining kamayishi, dx – proton bosib o'tgan yo'l. Ushbu kattalik protonning birlik masofada qancha energiya yo'qotishini ko'rsatadi.

Muhit zichligiga bog'liq bo'lmagan ko'rinishda massaviy to'xtash quvvati quyidagicha yoziladi:

$$\frac{S}{\rho} = -\frac{1}{\rho} \frac{dE}{dx}$$

bu yerda ρ – yutuvchi muhitning zichligi. Ushbu ifoda turli fantom materiallarini o'zaro solishtirishda qulay hisoblanadi.

Proton energiya yo'qotishini tavsiflash uchun eng sodda va amaliy yaqinlashuvlardan biri Bragg–Kleeman qonunidir:

$$R = \alpha E^p$$

bu yerda R – protonning moddadagi yurish masofasi, α – muhitga bog'liq doimiy, E – protonning boshlang'ich energiyasi, p – tajribaviy ko'rsatkich. Ushbu formula protonning moddadagi yurish chuqurligini baholashda keng qo'llaniladi.



Proton energiya yo'qotishining eng aniq nazariy tavsifi Bethe–Bloch tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$-\frac{dE}{dx} = 4\pi N_A r_e^2 m_e c^2 \rho \frac{Z}{A} \frac{z^2}{\beta^2} \left[\ln \left(\frac{2m_e c^2 \beta^2 \gamma^2}{I} \right) - \beta^2 \right]$$

bu yerda N_A – Avogadro soni, r_e – elektronning klassik radiusi, m_e – elektron massasi, z – proton zaryadi, Z va A – muhit atom raqami va atom massasi, $\beta = \frac{v}{c}$, $\gamma = (1 - \beta^2)^{-\frac{1}{2}}$, I – muhitning o'rtacha ionlanish potentsiali.

Mazkur tenglamadan ko'rinadiki, proton energiya yo'qotishi asosan uch omilga bog'liq: proton tezligi, uning zaryadi va muhitning elektron zichligi. Proton sekinlashgan sari uning energiya yo'qotish tezligi ortadi va bu proton yo'lining oxirida energiyaning keskin ajralishiga, ya'ni Bragg cho'qqisining hosil bo'lishiga olib keladi.

Fantomlarda proton energiya yo'qotishini tahlil qilishda suv muhim etalon muhit sifatida qabul qilinadi. Buning sababi suvning zichligi va radiatsion xossalari biologik to'qimalarga yaqin bo'lishidir. Shu sababli protonlarning fantomdagi energiya yo'qotishi ko'pincha suv-ekvivalent muhit asosida baholanadi. Bu esa protonlarning modda bilan o'zaro ta'sirini fizik jihatdan ishonchli modellashtirish imkonini beradi.

2.2. Protonlarning yurish masofasi (Range)

Protonlarning yurish masofasi (*range*) – bu protonlar oqimining modda ichida to'xtash chuqurligini ifodalovchi asosiy fizik kattalik bo'lib, amalda protonlarning yarmi to'liq to'xtaydigan chuqurlik sifatida aniqlanadi. Shu sababli *range* alohida proton uchun emas, balki protonlar dastasi uchun o'rtacha kattalik hisoblanadi.

Protonlar modda ichida deyarli to'g'ri chiziq bo'ylab harakatlanadi. Shuning uchun ularning haqiqiy bosib o'tgan yo'li amaliy jihatdan protonning moddadagi yurish masofasiga yaqin deb olinadi. Protonning yurish masofasi to'xtash quvvatidan foydalanib quyidagicha aniqlanadi:



$$R = \int_0^{E_0} \left(\frac{dE}{dx} \right)^{-1} dE$$

bu yerda R – protonning yurish masofasi, E_0 – boshlang'ich energiya, dE – energiya yo'qotish tezligi.

Proton yurish masofasini baholashning sodda analitik ifodasi Bragg–Kleeman qonuni bilan beriladi:

$$R = \alpha E^p$$

bu yerda α – muhitga bog'liq koeffitsiyent, E – protonning boshlang'ich energiyasi, p – tajribaviy ko'rsatkich. Ushbu formula protonlarning fantom ichida qanchalik chuqurlikkacha kirib borishini tez baholashda qulaydir.

Protonlarning yurish masofasi asosan proton energiyasi, muhit zichligi va uning tarkibiga bog'liq. Proton energiyasi ortishi bilan yurish masofasi ortadi, muhit zichligi ortishi bilan esa kamayadi. Shu sababli fantom materialining fizik xossalari proton range ni aniqlovchi asosiy omillardan biridir.

2.3. Energiya va yurish masofasi fluktuatsiyasi (Energy and Range Straggling)

Amaliy sharoitda barcha protonlar bir xil tarzda energiya yo'qotmaydi. Bir xil boshlang'ich energiyaga ega protonlar modda ichida turlicha energiya yo'qotadi va natijada ularning to'xtash chuqurligi ham bir oz farq qiladi. Ushbu statistik fluktuatsiyalar energiya fluktuatsiyasi (*energy straggling*) va yurish masofasi fluktuatsiyasi (*range straggling*) deb ataladi.

Range straggling natijasida protonlar bir nuqtada emas, balki ma'lum chuqurlik oralig'ida to'xtaydi. Bu esa Bragg cho'qqisining ideal keskin shaklini kengaytiradi va silliqalashtiradi. Shu sababli range straggling proton doza taqsimotining haqiqiy shakllanishida muhim rol o'ynaydi.

Energiya fluktuatsiyasining statistik tavsifi energiya yo'qotish taqsimoti funksiyasi orqali ifodalanadi. Uning ikkinchi momenti, ya'ni

dispersiyasi, quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma_{\Delta}^2 = \int (\Delta - \bar{\Delta}) 2f(\Delta) d\Delta$$

bu yerda σ_{Δ}^2 – energiya fluktuatsiyasi dispersiyasi, Δ – energiya yo'qotish, $f(\Delta)$ – energiya yo'qotish ehtimollik taqsimoti.

Qalin absorberlar uchun energiya fluktuatsiyasi odatda Gauss taqsimoti bilan tavsiflanadi:

$$f(\Delta) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_{\Delta}^2}} \exp \left[-\frac{(\Delta - \bar{\Delta})^2}{2\sigma_{\Delta}^2} \right]$$

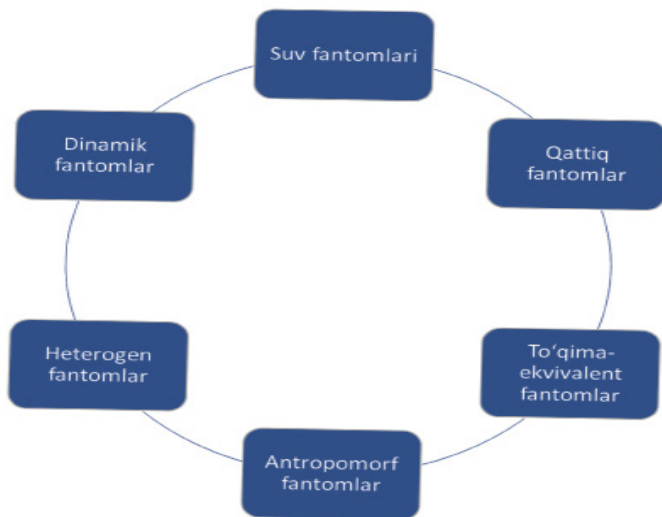
bu yerda $\bar{\Delta}$ – o'rtacha energiya yo'qotish.

Proton terapiyada, ayniqsa suv va to'qima-ekvivalent fantomlarda, range straggling Bragg cho'qqisining shakli va doza taqsimotining aniqligini belgilovchi muhim fizik omillardan biridir. Shu sababli protonlarning fantom bilan o'zaro ta'sirini aniq modellashtirishda ushbu fluktuatsiyalarni hisobga olish zarur.

3. Proton terapiyada foydalaniladigan fantomlar va ularning xususiyatlari.

Proton terapiyada fantomlar proton nurlarining modda bilan o'zaro ta'sirini eksperimental o'rganish, doza taqsimotini verifikatsiya qilish va davolash rejalashtirish tizimlarini kalibrlash uchun qo'llaniladigan fizik modellashtiruvchi muhitdir. Fantomning asosiy vazifasi biologik to'qimalarning radiatsion va fizik xossalarini qayta tiklash hamda protonlarning energiya yo'qotishi, yurish masofasi va sochilish jarayonlarini nazorat ostida o'rganishdan iborat. Proton terapiyada qo'llaniladigan fantomlar odatda zichlik, elektron zichligi, effektiv atom raqami (Z_{eff}), massaviy to'xtash quvvati va suv-ekvivalentlik darajasi bilan tavsiflanadi.





1-rasm. Fantom turlari

3.1 Suv fantomlari

Suv fantomi proton terapiyada asosiy etalon fantom hisoblanadi. Suvning zichligi $\rho \approx 1.0 \frac{g}{cm^3}$, elektron zichligi va Z/A nisbati yumshoq biologik to'qimalarga juda yaqin bo'lgani sababli u proton dozimetriyasida standart muhit sifatida qabul qilinadi. Suv fantomlari protonlarning to'xtash quvvati, Bragg cho'qqisi joylashuvi va chuqurlik bo'yicha doza taqsimotini aniqlashda qo'llaniladi. Proton terapiyada ko'pgina dozimetrik kattaliklar suv-ekvivalent qiymatlarda ifodalanadi.

3.2 Qattiq fantomlar

Qattiq fantomlar suvga ekvivalent bo'lgan qattiq materiallardan tayyorlanadi va amaliy jihatdan suv fantomiga nisbatan qulayroqdir. Ular odatda PMMA (polimetilmetakrilat), polistirol, Solid Water va RW3 kabi materiallardan tayyorlanadi. Ushbu fantomlar mexanik

barqarorligi, qayta foydalanish imkoniyati va detektorlarni joylashtirish qulayligi bilan ajralib turadi. Qattiq fantomlar asosan doza kalibr lash, QA (quality assurance) va proton range nazoratida qo'llaniladi.

3.3 To'qima-ekvivalent fantomlar

To'qima-ekvivalent fantomlar inson organizmidagi alohida to'qimalarning radiatsion xossalari ni modellashtirish uchun mo'ljallangan. Ular yumshoq to'qima, o'pka, mushak va suyak ekvivalent materiallardan tayyorlanadi. Ushbu fantomlarning asosiy fizik xususiyati shundaki, ularning elektron zichligi va stopping power ko'rsatkichlari biologik to'qimalarga maksimal darajada moslashtirilgan bo'ladi. Bunday fantomlar heterogen muhitda proton transportini va range siljishini baholashda muhim ahamiyatga ega.

3.4 Antropomorf fantomlar

Antropomorf fantomlar inson anatomiyasini geometrik va radiologik jihatdan takrorlaydigan murakkab fantomlardir. Ular bosh, ko'krak qafasi, tos sohasi yoki butun tana shaklida ishlab chiqiladi. Ushbu fantomlar turli to'qima-ekvivalent materiallardan tashkil topgan bo'lib, real klinik sharoitlarni modellashtirishga xizmat qiladi. Antropomorf fantomlar proton terapiyada davolash rejasini verifikatsiya qilish, anatomik noaniqliklarni baholash va klinik doza taqsimotini tekshirishda qo'llaniladi.

3.5 Heterogen fantomlar

Heterogen fantomlar turli zichlik va atom tarkibiga ega qatlamlardan iborat bo'lib, inson tanasidagi murakkab anatomik interfeyslarni modellashtiradi. Masalan, o'pka – yumshoq to'qima, suyak – mushak yoki havo – to'qima chegaralari protonlarning range va lateral sochilishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Heterogen fantomlar aynan shu effektlarni o'rganish uchun qo'llaniladi.

3.6 Dinamik fantomlar

Dinamik fantomlar harakatlanuvchi anatomik tuzilmalarni modellashtiradi. Ular asosan nafas olish jarayonidagi o'pka, jigar yoki



ko'krak qafasi harakatini takrorlash uchun ishlatiladi. Proton terapiyada bunday fantomlar harakatning proton range, Bragg cho'qqisi siljishi va doza taqsimotiga ta'sirini baholash uchun muhimdir.

1-jadval. Fantomlarning xarakteristikalari

Fantom turi	Asosiy materiali	Fizik xarakteristikasi	Asosiy qo'llanilishi
Suv fantomi	Distillangan suv	$\rho \approx 1.0 \frac{g}{cm^3}$, suv-ekvivalent, yuqori proton stopping power aniqligi	Dozimetriya, Bragg peak, proton range o'lchovi
Qattiq fantom	PMMA, RW3, Solid Water, polistirol	Suvga yaqin zichlik, barqaror geometrik shakl	QA, kalibrlash, rutin dozimetrik nazorat
To'qima-ekvivalent fantom	Maxsus kompozit materiallar	(Z_{eff}) , elektron zichlik va stopping power biologik to'qimaga yaqin	To'qima modellash, heterogen muhit tahlili
Antropomorf fantom	Kompozit + to'qima-ekvivalent qatlamlar	Anatomik shakl va ichki tuzilma real inson tanasiga yaqin	Klinik verifikatsiya, treatment planning validation
Heterogen fantom	Turli zichlikdagi qatlamli materiallar	Turli ρ , (Z) , (Z/A) va stopping power qatlamlari	Suyak-yumshoq to'qima, o'pka-to'qima interfeysi tahlili
Dinamik fantom	Harakatlanuvchi mexanik yoki motorli tizim	Vaqtga bog'liq geometriya, dinamik range o'zgarishi	Nafas harakati, motion effect, adaptive proton therapy



Dozimetrik fantom	Suv, qattiq yoki kompozit material	Detektor integratsiyasiga mos, doza sezgir muhit	Ion kamera, film, TLD/OSLD bilan doza verifikatsiyasi
-------------------	------------------------------------	--	---

4. Tahlil va natijalar (Analysis and results).

Suv fantomi va qattiq fantomda protonlarning tarqalishi solishtirilganda asosiy baholash mezonlari sifatida protonning kirib borish chuqurligi (*range*), energiya yo'qotish tezligi ($-dE/dx$) va Bragg cho'qqisining joylashuvi olindi. Hisoblashlar suv va PMMA (qattiq fantom) uchun 70 MeV, 150 MeV va 230 MeV energiyali protonlar misolida bajarildi. Ushbu energiyalar proton terapiyada yuzaki, o'rta chuqurlik va chuqur joylashgan nishonlar uchun tipik hisoblanadi.

Hisoblash natijalariga ko'ra, proton energiyasi ortishi bilan uning modda ichiga kirib borish chuqurligi ortadi. Suv fantomida 70 MeV protonning o'rtacha yurish masofasi taxminan 4.0 sm, 150 MeV protonniki 15.5 sm va 230 MeV protonniki 32.0 sm ni tashkil etdi. PMMA fantomida esa zichlik yuqoriroq ($\rho \approx 1.18 \text{ g/cm}^3$) bo'lgani sababli ushbu qiymatlar mos ravishda 3.4 sm, 13.2 sm va 27.1 sm ga kamaydi. Bu natija qattiq fantomda protonlar tezroq energiya yo'qotishini va Bragg cho'qqisi suvga nisbatan sayozroq chuqurlikda hosil bo'lishini ko'rsatadi.

Proton energiya yo'qotish tezligi ham chuqurlik bo'yicha sezilarli o'zgaradi. Protonlar muhitga kirishda nisbatan past ionlanish yo'qotishiga ega bo'ladi, ammo sekinlashgan sari stopping power ortib boradi. Masalan, 150 MeV proton uchun suv fantomida kirish zonasida o'rtacha energiya yo'qotish $\sim 2.5 \text{ MeV/cm}$ ni tashkil etsa, Bragg cho'qqisi yaqinida bu qiymat $\sim 9\text{--}10 \text{ MeV/cm}$ gacha ortadi. PMMA fantomida esa shu energiya uchun kirish zonasida $\sim 3.0 \text{ MeV/cm}$, Bragg maksimumida esa $\sim 11 \text{ MeV/cm}$ ga yetadi. Bu PMMA da elektron zichlikning yuqoriroq bo'lishi bilan izohlanadi.



Amaliy jihatdan Bragg cho'qqisining joylashuvi suv fantomida proton energiyasiga nisbatan aniqroq mos keladi. 70 MeV proton uchun Bragg cho'qqisi suvda taxminan 3.8 sm, PMMA da 3.2 sm; 150 MeV da mos ravishda 15.0 sm va 12.8 sm; 230 MeV da esa 31.0 sm va 26.5 sm chuqurlikda kuzatildi. Shu bilan birga, PMMA fantomida Bragg cho'qqisi biroz kengroq shakllanib, lateral sochilish nisbatan kuchliroq namoyon bo'ldi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, suv fantomi proton terapiyada fizik jihatdan eng ishonchli referens muhit bo'lib, protonning haqiqiy range va energiya yo'qotish xarakteristikasini yuqori aniqlikda aks ettiradi. Qattiq fantom esa amaliy QA va tezkor verifikatsiya uchun qulay bo'lsa-da, unda proton range suvga nisbatan o'rtacha 10–15% qisqaroq va stopping power yuqoriroq bo'ladi. Shu sababli qattiq fantomda olingan barcha dozimetrik natijalar suv-ekvivalent korreksiya koeffitsiyentlari bilan qayta hisoblanishi zarur. Bu esa proton terapiyada suv fantomini fizik standart, qattiq fantomni esa amaliy verifikatsiya vositasi sifatida qo'llash maqsadga muvofiqligini ko'rsatadi.

5. Xulosa va takliflar (Conclusion/Recommendations).

Mazkur ishda protonlarning fantomlar bilan o'zaro ta'sirining asosiy fizik qonuniyatlari tahlil qilindi hamda proton terapiyada qo'llaniladigan fantomlarning dozimetrik va fizik xususiyatlari baholandi. Tadqiqot natijalari protonlarning modda bilan o'zaro ta'siri asosan ionlanish, ko'p martalik Kulon sochilishi va yadroviy reaksiyalar orqali kechishini ko'rsatdi. Ushbu jarayonlar protonlarning energiya yo'qotishi, yurish masofasi (*range*) va Bragg cho'qqisining shakllanishini belgilovchi asosiy omillar hisoblanadi.

Tahlillar proton energiyasi ortishi bilan uning modda ichiga kirib borish chuqurligi ortishini, energiya kamayishi bilan esa stopping power keskin oshib, Bragg cho'qqisi hosil bo'lishini tasdiqladi. Aynan ushbu fizik xususiyat proton terapiyaning asosiy afzalligini, ya'ni maksimal dozaning ma'lum chuqurlikda lokalizatsiyalanishini ta'minlaydi. Bu



esa sog'lom to'qimalarni nisbatan kam zararlagan holda nishon hajmiga yuqori aniqlikda doza yetkazish imkonini beradi.

Suv fantomi va qattiq fantomlarning solishtirma tahlili suv fantomi proton terapiyada asosiy fizik etalon ekanligini ko'rsatdi. Suvning radiatsion va fizik xossalari biologik yumshoq to'qimalarga eng yaqin bo'lgani sababli proton range, stopping power va Bragg cho'qqisini aniqlashda eng ishonchli muhit hisoblanadi. Qattiq fantomlar esa mexanik barqarorligi, amaliy qulayligi va qayta foydalanish imkoniyati sababli klinik sifat nazorati va tezkor verifikatsiya jarayonlarida samarali vosita sifatida qo'llaniladi.

Hisoblash natijalari shuni ko'rsatdiki, qattiq fantomlarda protonlarning yurish masofasi suvga nisbatan qisqaroq, energiya yo'qotish tezligi esa yuqoriroq bo'ladi. Bu farq fantom materiallarining zichligi, elektron zichligi va suv-ekvivalentlik darajasi bilan bog'liq. Shu sababli qattiq fantomlarda olingan natijalarni suv-ekvivalent korreksiya koeffitsiyentlari asosida qayta hisoblash zarur.

Umuman olganda, protonlarning fantomlar bilan o'zaro ta'sirini fizik jihatdan chuqur tahlil qilish proton terapiyada doza taqsimotini aniq modellashtirish, davolash rejalashtirish tizimlarini optimallashtirish va klinik aniqlikni oshirish uchun muhim ilmiy asos yaratadi. Olingan natijalar proton terapiyada suv fantomini fizik standart, qattiq fantomlarni esa amaliy verifikatsiya vositasi sifatida birgalikda qo'llash eng maqbul yondashuv ekanligini ko'rsatadi.

Adabiyotlar:

1. To'xtamishov N.T., Bozorov E.X. Energy loss mechanisms of protons in biological tissues. New Renaissance. ISSN: 3030-3753. Volume 2. Issue 12. 2025. 915-917 sahifalar. <https://zenodo.org/records/18089986>
2. H.Sh. Turatov, D.A. Qalandarova, E.X. Bozorov, G.M. Nasirova, D.M. Valiyev Ekspozitsion doza mavzusini o'qitish metodikasini



takomillashtirish. Modern Science and Research. ISSN:2181-3906. Volume 4. Issue 12. 2025 1271-1280 sahifalar. <https://zenodo.org/records/18093579>

3.E.X. Bozorov, H.Sh. Turatov. Tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida matematik modellashirish biologik jarayonlarni tahlil qilish usuli mavzusini o'qitish metodikasini takomillashtirish. – Toshkent: O'zMU, 2025.

4. Athar BS, Bednarz B, Seco J, Hancox C, Paganetti H. Comparison of out-of-field photon doses in 6 MV IMRT and neutron doses in proton therapy for adult and pediatric patients. *Phys Med Biol.* 2010; 55:2879–91.

5. Bednarz B, Daartz J, Paganetti H. Dosimetric accuracy of planning and delivering small proton therapy fields. *Phys Med Biol.* 2010; 55:7425–38

6. Blosser, H.; Johnson, D.; Lawton, D., et al. Particle Accelerator Conference Proceedings. Vancouver, BC: 1997. A compact superconducting cyclotron for the production of high intensity protons.; p. 1054-6. Bohr N. On the decrease of velocity of swiftly moving electrified particles in passing through matter. *Philosophical Magazine.* 1915; 30:581–612

7. Desjardins L, Lumbroso L, Levy C, et al. [Treatment of uveal melanoma with iodine 125 plaques or proton beam therapy: indications and comparison of local recurrence rates]. *Journal francais d'ophtalmologie.* 2003; 26:269–76.

8. Dowdell SJ, Clasie B, Depauw N, et al. Monte Carlo study of the potential reduction in out-of-field dose using a patient-specific aperture in pencil beam scanning proton therapy. *Phys Med Biol.* 2012; 57:2829–42.

9. Huang JY, Newhauser WD, Zhu XR, Lee AK, Kudchadker RJ. Investigation of dose perturbations and the radiographic visibility of potential fiducials for proton radiation therapy of the prostate. *Phys Med Biol.* 2011; 56:5287–302.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИРУЮЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ НА БАЗЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

*Юсупова Г.Ю., НПУУ имени Низами
доцент, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам
кафедра «Информационные технологии и системы»*

В данной статье анализируется значимость формирования моделирующих компетенций у будущих учителей в контексте цифрового образования. Подчеркивается, что педагогическое программное обеспечение играет ключевую роль в организации моделирующей деятельности студентов. Впервые на основе компетентностного, системно-деятельностного и цифрового подходов представлена оригинальная структурно-функциональная модель формирования моделирующих компетенций будущих учителей информатики. Модель состоит из пяти взаимосвязанных блоков: целевого, методологического, содержательного, процессуально-технологического и оценочно-результативного.

Ключевые слова: *моделирующие компетенции; будущие учителя информатики; педагогическое программное обеспечение; цифровое образование; структурно-функциональная модель; профессиональная подготовка.*

This article analyzes the importance of developing modeling competencies in future teachers within the context of digital education. It is emphasized that pedagogical software plays a key role in organizing students' modeling activities. For the first time, an original structural and functional model for the formation of modeling competencies of future computer science teachers is presented, based on competency-based, system-activity, and digital approaches. The model consists of



five interrelated blocks: target, methodological, content, procedural-technological, and evaluative-resultative.

Keywords: *modeling competencies; future computer science teachers; pedagogical software; digital education; structural-functional model; professional training.*

Mazkur maqolada raqamli ta'lim sharoitida bo'lajak o'qituvchilarda modellashtirish kompetensiyalarini rivojlantirishning ahamiyati tahlil qilinadi. Pedagogik dasturiy ta'minot talabalarning modellashtirish faoliyatini tashkil etishda muhim rol o'ynashi ta'kidlanadi. Ilk bor kompetensiyaviy, tizimli-faoliyatli va raqamli yondashuvlar asosida bo'lajak informatika o'qituvchilarining modellashtirish kompetensiyalarini shakllantirishning original strukturaviy-funksional modeli taqdim etiladi. Model o'zaro bog'liq bo'lgan beshta blokdan iborat: maqsadli, metodologik, mazmuniy, jarayonli-texnologik va baholash-natijaviy.

Kalit so'zlar: *modellashtirish kompetensiyalari; bo'lajak informatika o'qituvchilari; pedagogik dasturiy ta'minot; raqamli ta'lim; strukturaviy-funksional model; kasbiy tayyorgarlik.*

Введение

Чтобы соответствовать вызовам цифровой трансформации образования, необходимо целенаправленно развивать у будущих учителей информатики моделирующие компетенции. Именно они дадут им возможность эффективно анализировать, проектировать и реализовывать образовательные и информационные модели в своей профессиональной деятельности [9,12,15]. Актуальные запросы к педагогическим кадрам диктуют необходимость трансформации системы высшего педагогического образования. Эта трансформация должна быть направлена на глубокую интеграцию современных цифровых технологий, специализированного педагогического программного обеспечения,

а также на внедрение и активное использование модельно-ориентированных подходов в процессе обучения [11].

Исследование текущей практики подготовки будущих учителей информатики выявляет, что формирование их моделирующих компетенций часто происходит бессистемно, без опоры на комплексную педагогическую модель и с недостаточным использованием возможностей педагогического программного обеспечения как инструмента цифрового образования [7,8]. В результате возникает противоречие между объективной необходимостью целенаправленного формирования моделирующих компетенций будущих учителей информатики и отсутствием научно обоснованных моделей, обеспечивающих системную реализацию данного процесса [1,3]. Задача данной статьи заключается в разработке и теоретическом подкреплении такой модели, которая предполагает активное применение педагогического программного обеспечения в образовательном процессе.

Методы

Вопросы развития профессиональных навыков у будущих преподавателей информатики являются предметом активного изучения как в российской, так и в международной научной среде. Исследователи уделяют особое внимание аспектам цифровой трансформации образования, принципам компетентностного подхода и интеграции информационных и педагогических программных решений в учебный процесс [2,5,9,12]. В контексте современной науки, моделирование признано всеобъемлющим инструментом как для углубления познания, так и для эффективного осуществления профессиональной деятельности. Оно играет ключевую роль в стимулировании аналитических способностей, формировании системного мышления и развитии компетенций в области проектирования образовательных процессов [1,3].

В ряде исследований моделирующие компетенции трактуются как интегративное качество личности, включающее знания о моделировании, умения применять методы и средства моделирования, а также готовность к использованию моделей при решении профессионально-педагогических задач [5,10]. При этом акцент делается на формировании отдельных компонентов моделирующей деятельности в рамках изучения дисциплин по информатике. Анализ научных публикаций показывает, что большинство существующих подходов ориентировано либо на развитие общих профессиональных компетенций будущих учителей информатики, либо на формирование отдельных умений, связанных с применением программных средств моделирования. Вместе с тем недостаточно разработанным остается вопрос целостного педагогического моделирования процесса формирования моделирующих компетенций с учетом возможностей педагогического программного обеспечения как средства цифрового образования [9,11].

Методологические основания исследования

Методологическую основу исследования составляют положения компетентностного, системно-деятельностного и цифрового подходов, определяющих современные требования к подготовке будущих учителей информатики в условиях цифровизации образования [2,5,9,15].

Компетентностный подход рассматривает моделирующие компетенции как результат целенаправленного педагогического воздействия, объединяющего когнитивный, деятельностный и личностный компоненты. Системно-деятельностный подход обеспечивает целостное понимание их формирования как системы взаимосвязанных элементов (цели, содержание, методы, средства, результаты) и обосновывает структурно-функциональную модель обучения. Цифровой подход акцентирует

использование педагогического программного обеспечения и цифровых ресурсов как средства интерактивной, вариативной и индивидуализированной организации моделирующей деятельности. Сочетание этих подходов обеспечивает научную обоснованность разработки структурно-функциональной модели формирования моделирующих компетенций будущих учителей информатики.

Результаты

Разработанная структурно-функциональная модель формирования моделирующих компетенций будущих учителей информатики представляет собой целостную педагогическую систему, направленную на поэтапное развитие способности обучающихся к осуществлению моделирующей деятельности в профессионально-педагогическом контексте [1,11]. В структуре модели выделяются взаимосвязанные блоки: целевой, методологический, содержательный, процессуально-технологический и оценочно-результативный. Целевой блок определяет основную цель – формирование моделирующих компетенций будущих учителей информатики и их готовности к применению моделирования в профессиональной деятельности; задачи направлены на развитие мотивации, освоение теории и формирование практических умений работы с моделями и педагогическим программным обеспечением. Методологический блок включает совокупность научных подходов и принципов, обеспечивающих реализацию модели: системности, интеграции теории и практики, профессиональной направленности, цифровой целесообразности и рефлексивно-оценочного обучения. Содержательный блок отражает структуру моделирующих компетенций будущих учителей информатики и включает когнитивный, операционально-деятельностный и рефлексивно-оценочный компоненты [7,8]. Содержание обучения

ориентировано на освоение методов информационного и педагогического моделирования, а также на формирование умений проектирования и анализа моделей образовательных процессов. Процессуально-технологический блок обеспечивает реализацию модели через использование педагогического программного обеспечения, цифровых ресурсов, модельно-ориентированных заданий и интерактивных форм обучения, выступающих средством активного вовлечения обучающихся в моделирование. Оценочно-результативный блок направлен на диагностику уровня сформированности моделирующих компетенций и включает критерии, показатели и уровни их развития. Результатом является повышение готовности будущих учителей информатики к применению моделирования в профессиональной деятельности. Эффективность реализации структурно-функциональной модели формирования моделирующих компетенций будущих учителей информатики на основе педагогического программного обеспечения во многом определяется совокупностью специально организованных педагогических условий, обеспечивающих целостность и результативность образовательного процесса [6,10].

Первым педагогическим условием является интеграция моделирующей деятельности в содержание профессиональной подготовки будущих учителей информатики [7,9,11]. Данное условие предполагает включение модельно-ориентированных заданий и учебных ситуаций в дисциплины информатики и психолого-педагогического цикла, что способствует формированию устойчивой мотивации к использованию моделирования в профессиональной деятельности.

Вторым условием является применение педагогического программного обеспечения как средства организации и поддержки моделирующей деятельности, обеспечивающего визуализацию, интерактивное взаимодействие и возможность проектирования

и анализа процессов, создавая цифровую образовательную среду для активной самостоятельной работы обучающихся.

Третье условие – поэтапное формирование моделирующих компетенций: от освоения теории к выполнению практико-ориентированных заданий и самостоятельному проектированию моделей с использованием программного обеспечения, что обеспечивает постепенное усложнение деятельности и учет индивидуальных особенностей обучающихся.

Четвертым педагогическим условием является обеспечение рефлексивно-оценочной деятельности обучающихся в процессе моделирования [10]. Организация рефлексии позволяет будущим учителям информатики осознавать достижения и трудности в моделирующей деятельности, корректировать способы решения задач и формировать готовность к профессиональному саморазвитию в условиях цифрового образования.

Реализация данных педагогических условий обеспечивает эффективное функционирование структурно-функциональной модели и повышение уровня сформированности компетенций.

Для оценки результативности модели определены критерии и уровни сформированности моделирующих компетенций, отражающие основные компоненты моделирующей деятельности в цифровом образовании [6].

В качестве критериев сформированности моделирующих компетенций выделены:

Когнитивный критерий отражает уровень усвоения теоретических знаний о моделировании, его сущности, видах и этапах, а также возможностях педагогического программного обеспечения.

Деятельностный критерий характеризует сформированность умений применять методы моделирования при решении учебных и профессиональных задач, включая использование программного

обеспечения для проектирования, реализации и анализа моделей. Рефлексивно-оценочный критерий определяет способность к анализу собственной деятельности, самооценке, корректировке способов моделирования и готовность к профессиональному саморазвитию.

Выделены три уровня сформированности компетенций: Низкий – фрагментарные знания, трудности в применении методов и недостаточная рефлексия; Средний – системные знания, выполнение заданий по образцу и частично сформированные навыки анализа; Высокий – устойчивые знания и умения, самостоятельное моделирование, развитая рефлексия и готовность к творческому применению в цифровом образовании.

Выделение когнитивного, деятельностного и рефлексивно-оценочного критериев позволяет обеспечить объективную оценку результативности реализации разработанной модели [10].

Представленные критерии и уровни позволяют обеспечить объективную диагностику сформированности моделирующих компетенций в процессе реализации разработанной модели. Определение критериев и уровней сформированности моделирующих компетенций позволяет обеспечить объективную оценку эффективности реализации структурно-функциональной модели и служит основой для дальнейших экспериментальных исследований.

Обсуждение

Разработанная структурно-функциональная модель формирования моделирующих компетенций будущих учителей информатики отличается системностью и интеграцией педагогического программного обеспечения как ключевого элемента образовательного процесса. В отличие от подходов, ориентированных на формирование отдельных умений, модель обеспечивает целостность, поэтапность и цифровую направленность подготовки.

Выделенные педагогические условия и критерии оценки обеспечивают управляемость и объективную оценку процесса формирования компетенций, что подтверждает целесообразность применения модели в системе высшего педагогического образования в условиях цифровой трансформации обучения.

Выводы

Разработанная структурно-функциональная модель формирования моделирующих компетенций будущих учителей информатики на основе педагогического программного обеспечения обеспечивает системность и целенаправленность образовательного процесса. Результаты исследования подтверждают целесообразность применения данной модели, что соответствует современным тенденциям развития цифрового образования [9; 15]. Реализация модели способствует интеграции цифровых технологий и модельно-ориентированных методов обучения, а также повышению эффективности профессиональной подготовки будущих учителей информатики в условиях цифрового образования.

Литературы:

1. Бондаревская Е.В. Компетентностный подход как фактор модернизации образования // Педагогика. – 2004. – № 10. – С. 3–11.
2. Вербицкий А.А. Контекстное обучение: теория и практика. – М.: Логос, 2011. – 304 с.
3. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования // Высшее образование в России. – 2005. – № 4. – С. 23–30.
4. Кузнецов А.А. Теория и методика обучения информатике. – М.: БИНОМ, 2015. – 320 с.
5. Лапчик М. П. Методика обучения информатике. – М.: Академия, 2014. – 352 с.
6. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования. – М.: ИИО РАО, 2010. – 356 с.



7. Сериков В.В. Личностно-ориентированное образование: концепция и технологии. – М.: Педагогика, 1999. – 256 с.
8. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. – М.: Народное образование, 2006. – 320 с.
9. Хуторской А. В. Компетентностный подход в образовании. – М.: Эйдос, 2013. – 256 с.
10. Юсупова Г.Ю. Совершенствование моделирующих компетенций будущих учителей информатики: дис. ... PhD по пед. наукам. – Ташкент, 2024. – 150 с.
11. Anderson J. R. Cognitive Psychology and Its Implications. – New York: Worth Publishers, 2015. – 528 p.
12. UNESCO. Digital Education Strategies: Pedagogical Approaches and Technologies. – Paris: UNESCO Publishing, 2020. – 98 p.



TALABALARNING RAQAMLI KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA INTEGRATIV VA TPACK YONDASHUVLAR

*Ashurov Mirjalol Arslon o'g'li, Nizomiy nomidagi O'zMPU,
Axborot texnologiyalari va tizimlari kafedrası dotsenti, p.f.f.d. (PhD)*

Maqola oliyta'lim muassasalarida talabalar va o'qituvchilarning raqamli kompetentligini rivojlantirishning nazariy va metodologik asoslarini tahlil qiladi. Tadqiqotda TPACK modeli va zamonaviy dasturiy ta'minot vositalarining integratsiyasi raqamli kompetentlikni rivojlantirishda samarali yondashuv sifatida ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: *Raqamli kompetentlik, Ta'lim jarayoni, Dasturiy ta'minot, Integrativ yondashuv, Axborot bilan ishlash kompetentligi, TPACK modeli.*

Статья рассматривает теоретические и методологические основы развития цифровой компетентности студентов и преподавателей в высших учебных заведениях. Исследование подчеркивает интеграцию модели TPACK и современных программных средств как эффективный подход к формированию цифровой компетентности.

Ключевые слова: *Цифровая компетентность, Образовательный процесс, Программное обеспечение, Интегративный подход, Информационная компетентность, Модель TPACK.*

The study examines the theoretical and methodological foundations for developing digital competence among students and educators in higher education institutions. The research highlights the integration of the TPACK model and modern software tools as an effective approach to fostering digital competence.



Keywords: *Digital competence, Educational process, Software, Integrative approach, Information management competence, TPACK model.*

Hozirgi globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida jamiyat taraqqiyoti axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi bilan chambarchas bog'liq holda kechmoqda. XXI asrda insoniyat sanoat jamiyatidan axborot jamiyatiga, undan esa bilimga asoslangan jamiyat bosqichiga o'tish jarayonini boshdan kechirmoqda. Mazkur jarayonda axborotni yaratish, qayta ishlash, uzatish va undan samarali foydalanish nafaqat iqtisodiy o'sish, balki ijtimoiy rivojlanishning ham asosiy omiliga aylanib bormoqda. Shu sababli zamonaviy ta'lim tizimida shaxsning raqamli muhitda samarali faoliyat yurita olish qobiliyatini rivojlantirish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Raqamli texnologiyalarning ta'lim tizimiga keng joriy etilishi o'quv jarayonining mazmuni, shakli va metodlarini tubdan o'zgartirmoqda. Endilikda ta'lim jarayoni an'anaviy bilim berish modeli bilan cheklanib qolmay, balki talabalarni mustaqil ta'lim olishga, axborotni tanqidiy tahlil qilishga, muammolarni kreativ hal etishga va raqamli vositalardan samarali foydalanishga yo'naltirilmoqda. Bu esa o'z navbatida "raqamli kompetentlik" tushunchasining ta'lim nazariyasi va amaliyotida muhim o'rin egallashiga olib kelmoqda.

Ilmiy manbalarda qayd etilishicha, European Commission tomonidan raqamli kompetentlik hayot davomida o'rganish uchun zarur bo'lgan asosiy kompetensiyalardan biri sifatida e'tirof etilgan. Ushbu yondashuvga ko'ra, raqamli kompetentlik shaxsning axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan ongli, tanqidiy va mas'uliyatli foydalanish qobiliyatini anglatadi. Shu bilan birga, UNESCO tomonidan ishlab chiqilgan xalqaro konsepsiyalarda ham raqamli kompetentlik zamonaviy ta'limning ajralmas komponenti sifatida qaraladi va uni



rivojlantirish global ta'lim siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan[1].

Bugungi kunda oliy ta'lim tizimida talabalar nafaqat nazariy bilimlarga ega bo'lishlari, balki ularni amaliyotda qo'llay olish, axborotlar bilan ishlash, raqamli texnologiyalarni o'z kasbiy faoliyatida samarali qo'llash kompetensiyalariga ham ega bo'lishlari zarur. Shu nuqtai nazardan, talabalarining raqamli kompetentligini rivojlantirish ularning kelajak kasbiy faoliyatida muvaffaqiyatli faoliyat yuritishining muhim sharti hisoblanadi.

Shu bilan birga, mavjud tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, oliy ta'lim muassasalarida talabalarining raqamli kompetentligi yetarli darajada shakllanmagan. Bu esa o'quv jarayonida raqamli texnologiyalardan foydalanishning tizimli yo'lga qo'yilmaganligi, pedagogik yondashuvlarning yetarli darajada integratsiyalashmaganligi hamda zamonaviy dasturiy ta'minot vositalaridan samarali foydalanish mexanizmlarining ishlab chiqilmaganligi bilan izohlanadi. Shu sababli, raqamli kompetentlikni rivojlantirishga qaratilgan ilmiy asoslangan yondashuvlarni ishlab chiqish zarurati yuzaga kelmoqda[2].

Mazkur muammoni hal etishda integrativ yondashuv alohida ahamiyat kasb etadi. Integrativ yondashuv ta'lim jarayonida texnologik, pedagogik va mazmuniy komponentlarning o'zaro uyg'unligini ta'minlashga xizmat qiladi. Bu esa talabalar bilimlarini kompleks rivojlantirish, ularning mustaqil fikrlash qobiliyatini oshirish va raqamli muhitda samarali faoliyat yuritish kompetentligini rivojlantirish imkonini beradi. Ayniqsa, TPACK modeli doirasida texnologiya, pedagogika va mazmun integratsiyasi raqamli kompetentlikni rivojlantirishda muhim metodologik asos bo'lib xizmat qiladi[3].

Bundan tashqari, zamonaviy ta'lim tizimida dasturiy ta'minot vositalarining o'rni tobora ortib bormoqda. Turli xil o'quv platformalari, virtual muhitlar, interaktiv dasturlar va sun'iy intellekt asosidagi tizimlar talabalarining bilim olish jarayonini samarali tashkil etish



imkonini bermoqda. Shu bois, talabalarning raqamli kompetentligini rivojlantirishda dasturiy ta'minotni takomillashtirish, uni ta'lim jarayoniga integratsiya qilish va metodik jihatdan asoslash muhim ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, talabalarning raqamli kompetentligini integrativ yondashuv asosida rivojlantirishning nazariy va metodologik asoslarini ishlab chiqish, shuningdek, ushbu jarayonni ta'minlovchi dasturiy vositalarni takomillashtirish dolzarb ilmiy muammo sifatida namoyon bo'lmoqda.

Raqamli kompetentlik zamonaviy ta'lim va kasbiy faoliyatda eng dolzarb kontseptual tushunchalardan biri hisoblanadi. Ilmiy adabiyotlarda bu tushuncha turli nuqtai nazardan tahlil qilingan va uning aniqligi mintaqa va tadqiqot yo'nalishiga qarab farq qiladi. Shu bilan birga, raqamli kompetentlikni bir qator ilmiy manbalar shaxsning axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan ongli, mas'uliyatli va samarali foydalanish qobiliyati sifatida ta'riflaydi[1].

Y. Zhao va boshqalar raqamli kompetentlikni oliy ta'lim kontekstida talaba va o'qituvchilarning texnologiyalarni o'rganish, qo'llash va baholashdagi bilim va ko'nikmalari sifatida ko'rsatadi. Ular ta'kidlaganidek, raqamli kompetentlik shunchaki texnologiyani ishlata olish qobiliyati emas, balki unga tanqidiy va ijodiy yondashish, axborotni tahlil qilish va undan optimal foydalanish imkoniyatlarini ham o'z ichiga oladi.

Shuningdek, raqamli kompetentlikni shaxsning axborot bilan ishlash kompetentligini rivojlantirishdagi vosita sifatida ko'rish mumkin. Bu nuqtai nazar bo'yicha raqamli kompetentlik quyidagi asosiy komponentlardan iborat[1]:

- texnologik bilim va ko'nikmalar (Technological Knowledge and Skills): Kompyuter dasturlarini, virtual platformalarni, ma'lumotlar bazasini va boshqa raqamli vositalarni samarali ishlata olish.
- axborot bilan ishlash kompetentligini rivojlantirish



(Information Management): Axborotni to'plash, tasniflash, tahlil qilish va ulardan maqsadli foydalanish qobiliyati.

- pedagogik va metodik yondashuv (Pedagogical Integration): Ta'lim jarayonida raqamli vositalarni samarali qo'llash va o'quvchilarning o'rganish faoliyatini optimallashtirish.

- tanqidiy va mas'uliyatli yondashuv (Critical and Responsible Use): Raqamli muhitda etik normalarga amal qilish, xatarlarni aniqlash va texnologiyani xavfsiz foydalanish qobiliyati.

Evropa Ittifoqi tomonidan ishlab chiqilgan DigComp ramkasi (European Digital Competence Framework) raqamli kompetentlikni XXI asosiy ko'nikmaga bo'lib, ularni beshta asosiy toifaga ajratadi[1] (1-rasmga qarang).



1-rasm. Raqamli kompetentlik toifalari

Bu tizim raqamli kompetentlikni talabalarning kasbiy va ijtimoiy hayotda ta'lim jarayonini samamarali va zamon talablariga moslashtirilgan holda olib borishini ta'minlaydi.

Shuningdek, raqamli kompetentlik va raqamli savodxonlik tushunchalari ko'pincha bir-biriga yaqin, lekin farqli kontseptsiyalar sifatida ko'riladi. Raqamli kompetentlik shaxsning texnologik va metodik ko'nikmalarini, axborotlarni tahlil qilish va ijodiy yechimlar yaratish qobiliyatini o'z ichiga oladi. Raqamli savodxonlik esa asosan axborotni tanqidiy tahlil qilish va raqamli vositalardan ongli foydalanish jihatlariga urg'u beradi[2]. Shu nuqtai nazardan, raqamli kompetentlik kengroq kontseptual doirani qamrab oladi va amaliy faoliyatda samarali qo'llanishi mumkin bo'lgan ko'nikmalar tizimini ifodalaydi.

Zamonaviy ta'lim jarayonida raqamli kompetentlikni rivojlantirish nafaqat nazariy bilimlarni o'zlashtirish, balki amaliy ko'nikmalarni shakllantirish bilan bog'liq. Shu jihatdan dasturiy ta'minot (software) o'quv jarayonining ajralmas qismi sifatida qaraladi va talabalar hamda o'qituvchilarning texnologik, pedagogik va mazmuniy komponentlarini birlashtirishga xizmat qiladi.

Dasturiy ta'minot oliy ta'limda talabalarning bilim olish jarayonini faollashtirish, mustaqil fikrlash va ijodiy yondashuvini rivojlantirish imkonini beradi. Shu bilan birga, o'quv jarayonida interaktiv platformalar, simulyatsion dasturlar, virtual laboratoriyalar va multimedia vositalari raqamli kompetentlikning turli komponentlarini integratsiyalashgan tarzda rivojlantirishga xizmat qiladi.

Masalan, virtual laboratoriyalar talabalarni texnologik ko'nikmalar bilan birga muammolarni tahlil qilish va ularni hal etish qobiliyatini shakllantiradi. Shu bilan birga, interaktiv ta'lim platformalari (masalan, Moodle, Kahoot, Edmodo) o'quvchilarning axborot bilan ishlash kompetentligini oshirish, hamkorlikda ishlash va kommunikativ qobiliyatlarini rivojlantirish imkonini beradi.

Dasturiy ta'minot vositalari raqamli kompetentlikni rivojlantirishda bir nechta asosiy yo'nalishlarda qo'llaniladi[4] (1-jadvalga qarang):



1-jadval.

Talabalarining raqamli kompetentligini rivojlantirish yo'nalishlari

№	Yo'nalishlar	Tavsif
1.	O'quv va trening dasturlari	talabalarga ma'lumotlarni izlash, tahlil qilish va amaliy topshiriqlarni bajarish imkonini beruvchi ta'limiy dasturlar
2.	Simulyatsion va virtual laboratoriyalar	talabalar real jarayonlarni xavfsiz virtual muhitda boshdan kechiradi, bu esa texnologik va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantiradi
3.	Interaktiv ta'lim platformalari	onlayn testlar, viktorinalar, forumlar va videodarslar orqali talabalarining mustaqil o'rganish jarayonini qo'llab-quvvatlaydi
4.	Sun'iy intellekt va adaptiv ta'lim tizimlari	talabalar individual o'quv yo'nalishiga moslashtirilgan vazifalarni bajaradi, bu esa raqamli kompetentlikni individual darajada oshirishga xizmat qiladi

Integrativ yondashuv asosida raqamli kompetentlikni rivojlantirishda dasturiy ta'minot texnologik, pedagogik va mazmuniy komponentlarning uyg'unligini ta'minlaydi. Masalan, TPACK modeli doirasida[7]:

- **texnologik komponent:** talabalar dasturiy ta'minot yordamida axborotni qidirish, tahlil qilish va tasniflashni o'rganadi.
- **pedagogik komponent:** o'qituvchi dasturiy vositalarni o'quv jarayonida samarali qo'llash usullarini ishlab chiqadi.
- **mazmuniy komponent:** talabalar o'rganilayotgan fanning mazmunini dasturiy vositalar yordamida amaliyotda qo'llashni o'rganadi.

Shu tarzda, dasturiy ta'minot talabalarining axborot bilan ishlash, muammolarni hal qilish va kreativ fikrlash ko'nikmalarini kompleks rivojlantirishga xizmat qiladi.

Raqamli kompetentlik zamonaviy ta'lim jarayonida talabalarining texnologik, axborot bilan ishlash, tanqidiy fikrlash va ijodiy ko'nikmalarini rivojlantirishning asosiy omili hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni



ko'rsatadiki, dasturiy ta'minot nafaqat texnologik bilimlarni shakllantiradi, balki o'quv jarayonini faollashtirish va integrativ yondashuvni ta'minlash vositasi sifatida xizmat qiladi.

Shuning uchun raqamli kompetentlikni rivojlantirishda dasturiy ta'minotni tizimli joriy etish, o'qituvchilarning malakasini oshirish va innovatsion pedagogik metodlarni qo'llash muhimdir. Bu esa oliy ta'lim sifatini oshirish, talabalarni XXI asr ko'nikmalari bilan ta'minlash va ularning kasbiy faoliyatga tayyorgarligini mustahkamlash imkonini beradi.

Adabiyotlar:

1. Yu Zhao, Ana María Pinto Llorente, María Cruz Sánchez Gómez. Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education* Volume 168, July 2021, 104212 https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131521000890?utm_source=chatgpt.com#bib19

2. Heine, S., Krepf, M., & König, J. (2023). Digital resources as an aspect of teacher professional digital competence: One term, different definitions – a systematic review. *Education and Information Technologies*, 28, 3711–3738.

3. Matthew j. Koehler, Punya Mishra, and William Cain, michigan state university. What Is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *JOURNAL OF EDUCATION*. Founded in 1875 Volume 193 Number 3 2013. 13-19 p.

4. Guillén-Gámez, F. D., Ruiz-Palmero, J., & García, M. G. (2023). Digital competence of teachers in the use of ICT for research work: development of an instrument from a PLS-SEM approach. *Education and Information Technologies*, 28, 16509–16529.

5. Basantes-Andrade, A., Casillas-Martín, S., Cabezas-González, M., Naranjo-Toro, M., & Guerra-Reyes, F. (2022). Standards of Teacher Digital Competence in Higher Education: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 14(21), 13983, 1–23.

OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA TYUTORLARNING RAQAMLI-AXBOROT KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH MODELİ VA SAMARADORLIGI

F.I. Muxamadiyeva, Pedagogika fanlari bo'yicha PhD

Mazkur maqolada oliy ta'lim muassasalarida tyutorlarning raqamli-axborot kompetentligini rivojlantirish muammosi tahlil qilingan. Zamonaviy ta'lim jarayonida tyutorlik faoliyatining kengayib borayotgani va raqamli texnologiyalarni samarali qo'llash zarurati asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: *raqamli kompetentlik, tyutorlik faoliyati, AKT, LMS, oliy ta'lim, raqamli pedagogika.*

В данной статье анализируется проблема развития цифрово-информационной компетентности тьюторов в системе высшего образования. Обоснована необходимость эффективного использования цифровых технологий в условиях современного образовательного процесса, а также расширение содержания тьюторской деятельности.

Ключевые слова: *Цифровая компетентность, тьюторская деятельность, ИКТ, LMS-платформы, высшее образование, цифровая педагогика.*

This article examines the development of digital and information competence among tutors in higher education institutions. The study highlights the increasing role of tutoring in the context of digital transformation and emphasizes the importance of effective use of information and communication technologies.

Keywords: *digital competence, tutoring, ICT, LMS, higher education, digital pedagogy.*

Kirish

Zamonaviy ta'lim tizimi global raqamli transformatsiya jarayonlari ta'sirida tubdan o'zgarib bormoqda. Bu jarayon, ayniqsa, oliy



ta'lim muassasalarida tyutorlik faoliyatining mazmuni va shakliga sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. Bugungi kunda tyutor nafaqat bilim beruvchi, balki o'quv jarayonini tashkil etuvchi, talabaning individual rivojlanishini qo'llab-quvvatlovchi hamda raqamli vositalardan samarali foydalanishni ta'minlovchi mutaxassis sifatida namoyon bo'lmoqda. Raqamli texnologiyalar asosida tashkil etilgan ta'lim muhiti tyutorlardan yangi kompetensiyalarni talab qiladi. Xususan, axborotni izlash, tahlil qilish, qayta ishlash, raqamli kontent yaratish va uni xavfsiz boshqarish ko'nikmalari muhim ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar tahlili

Raqamli kompetentlik tushunchasi zamonaviy ta'lim tizimining muhim tarkibiy elementi sifatida xalqaro miqyosda keng o'rganilmoqda [1]. Xususan, European Commission tomonidan ishlab chiqilgan DigComp modeli raqamli kompetentlikni shaxsning raqamli muhitda samarali faoliyat yuritishi uchun zarur bo'lgan bilim, ko'nikma va malakalar majmui sifatida talqin etadi [1]. Ushbu modelga ko'ra, raqamli kompetentlik beshta asosiy yo'nalishni o'z ichiga oladi: axborot va ma'lumotlar bilan ishlash, kommunikatsiya va hamkorlik, raqamli kontent yaratish, xavfsizlik hamda muammolarni hal qilish [1]. Mazkur yo'nalishlar zamonaviy jamiyatda faol ishtirok etish uchun zarur bo'lgan universal kompetensiyalar sifatida qaraladi [2].

Pedagoglar uchun moslashtirilgan DigCompEdu modeli esa o'qituvchilarning, xususan tyutorlarning raqamli kompetentligini baholash va rivojlantirishga qaratilgan bo'lib, u professional faoliyatda AKTDan foydalanish darajasini tizimli ravishda aniqlash imkonini beradi [3]. Ushbu modelda raqamli pedagogika, o'quv jarayonini raqamlashtirish, baholashni takomillashtirish va individual yondashuvni ta'minlash kabi muhim komponentlar ajratib ko'rsatilgan [3].

Shuningdek, UNESCO tomonidan ishlab chiqilgan "ICT Competency Framework for Teachers" konsepsiyasida pedagoglarning raqamli rivojlanishi uch bosqichda – texnologiyani o'zlashtirish,



bilimlarni chuqurlashtirish hamda innovatsion faoliyatni amalga oshirish orqali izohlanadi [4]. Mazkur yondashuv tyutorlarning bosqichma-bosqich kasbiy rivojlanishini ta'minlashga xizmat qiladi va ularning ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish imkoniyatlarini kengaytiradi [4].

Ilmiy adabiyotlarda raqamli kompetentlikni shakllantirishda pedagogik yondashuvlarning o'rni alohida ta'kidlanadi [5]. Xususan, Mishra va Koehler tomonidan taklif etilgan TPACK modeli texnologik, pedagogik va fan bilimlarini integratsiyalash zarurligini asoslab beradi [5]. Ushbu modelga ko'ra, samarali ta'lim jarayoni aynan ushbu uch komponentning o'zaro uyg'unlashuvi asosida tashkil etiladi [5].

Yuqoridagi ilmiy yondashuvlar shuni ko'rsatadiki, tyutorlarning raqamli-axborot kompetentligini rivojlantirish kompleks va tizimli yondashuvni talab etadi [3; 4; 5]. Shu bois raqamli resurslar asosida tyutorlarning kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan metodik model ishlab chiqish ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

Metodologiya. Mazkur tadqiqot oliy ta'lim muassasalarida tyutorlarning raqamli-axborot kompetentligini rivojlantirish jarayonini o'rganish hamda ishlab chiqilgan metodik modelning samaradorligini aniqlashga qaratilgan. Tadqiqotda nazariy va empirik yondashuvlarning uyg'unligi ta'minlanib, u kvazi-eksperimental (quasi-experimental) dizayn asosida tashkil etildi. Ushbu yondashuv real ta'lim jarayonida tajriba o'tkazish va natijalarni solishtirish imkonini berishi bilan ahamiyatlidir.

Tadqiqot jarayoni bir necha bosqichda amalga oshirildi. Dastlab diagnostik bosqichda tyutorlarning raqamli kompetentlik darajasi aniqlanib, ularning axborot bilan ishlash, raqamli vositalardan foydalanish hamda onlayn ta'lim muhitida faoliyat yuritish ko'nikmalari baholandi. Keyingi bosqichda ishlab chiqilgan metodik model asosida formativ tajriba tashkil etildi, unda tyutorlar uchun maxsus mashg'ulotlar, treninglar hamda amaliy topshiriqlar tizimli



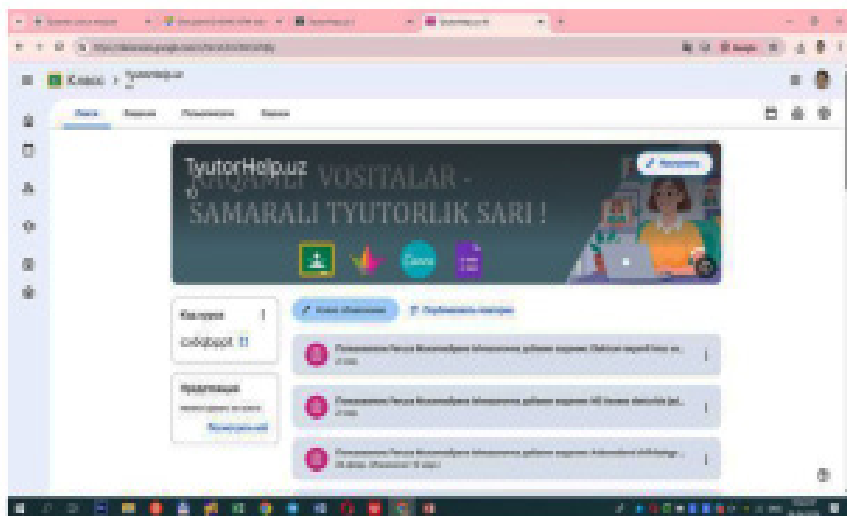
ravishda joriy qilindi. Yakuniy bosqichda esa olingan natijalar qayta tahlil qilinib, tajriba va nazorat guruhlarini ko'rsatkichlari o'zaro taqqoslandi.

Tadqiqot obyekti sifatida oliy ta'lim muassasalarida amalga oshirilayotgan tyutorlik faoliyati jarayoni tanlandi, predmet sifatida esa tyutorlarning raqamli-axborot kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan metodik yondashuv va uning natijadorligi belgilandi. Tadqiqotda jami 48 nafar tyutor ishtirok etib, ular tasodifiy tanlash asosida ikki guruhga ajratildi. Tajriba guruhi ishlab chiqilgan metodika asosida faoliyat olib borgan bo'lsa, nazorat guruhi an'anaviy yondashuv doirasida ishlashni davom ettirdi.

Tadqiqot davomida turli metodlardan foydalanildi. Jumladan, ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish orqali muammoning nazariy asoslari o'rganildi, so'rovnoma va test sinovlari orqali tyutorlarning kompetentlik darajasi aniqlanib borildi, kuzatuv va amaliy topshiriqlar esa ularning real faoliyatidagi o'zgarishlarni baholash imkonini berdi. Natijalarni qayta ishlashda taqqoslash va foizli tahlil usullaridan foydalanildi.

Tyutorlarning raqamli kompetentligi bir necha mezonlar asosida baholandi. Xususan, ularning axborot bilan ishlash qobiliyati, zamonaviy raqamli vositalardan foydalanish darajasi, onlayn platformalarda dars tashkil etish ko'nikmalari hamda kiberxavfsizlikka oid bilimlari inobatga olindi. Ushbu ko'rsatkichlar past, o'rta va yuqori darajalar asosida baholandi.

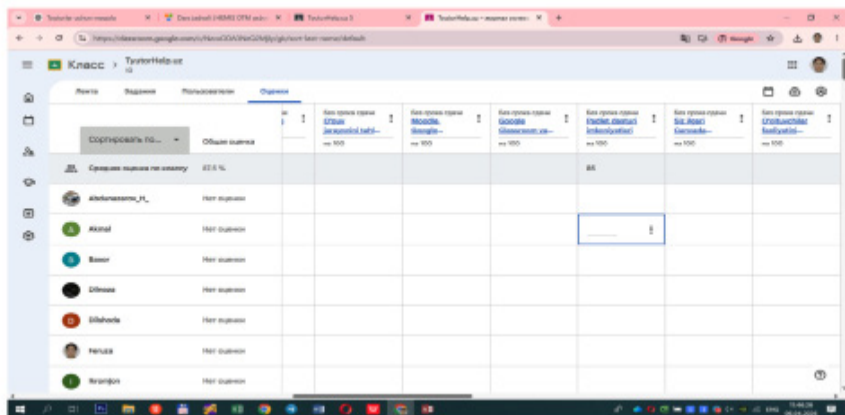
Tajriba jarayonida Google Classroom, Moodle, Canva va Google Forms kabi zamonaviy raqamli vositalardan foydalanildi. Bu vositalar tyutorlarning nafaqat texnik ko'nikmalarini, balki pedagogik faoliyatda raqamli texnologiyalarni integratsiyalash qobiliyatini ham rivojlantirishga xizmat qildi. Mashg'ulotlar davomida tyutorlar mustaqil ishlash, interaktiv topshiriqlar yaratish hamda o'z faoliyatini tahlil qilishga jalb etildi.



1-rasm. Tyutorlarning raqamli-axborot kompetentligini rivojlantirishda Google Classroom platformasidan foydalanish muhiti

Olingan natijalarning ishonchliligi tajriba va nazorat guruhlarida o'rtasidagi farqlarni solishtirish, yagona baholash mezonlaridan foydalanish hamda natijalarni statistik jihatdan qayta ishlash orqali ta'minlandi. Shu bilan birga, tadqiqotning ayrim cheklavlari ham mavjud bo'lib, ular ishtirokchilar sonining chegaralanganligi, tajriba davomiyligining qisqaligi hamda texnik sharoitlarning turlicha bo'lishi bilan izohlanadi.

Umuman olganda, qo'llanilgan metodologik yondashuv tyutorlarning raqamli-axborot kompetentligini rivojlantirish jarayonini tizimli ravishda o'rganish va uning samaradorligini ilmiy asosda baholash imkonini berdi.

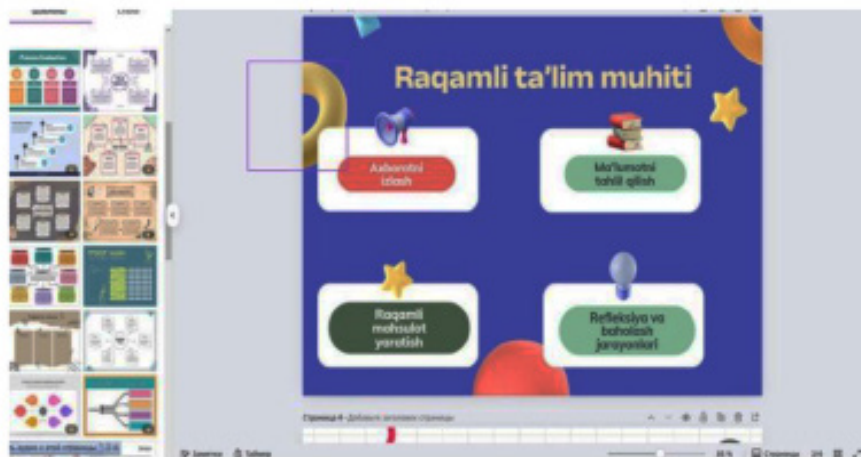


2-рasm. “TyutorHelp.uz” doirasida tyutorlik faoliyatida o‘quv jarayonini baholash interfeysi

Tajriba natijalari va tahlil

Tadqiqot jarayonida olingan natijalar tyutorlarning raqamli-axborot kompetentligini rivojlantirishda taklif etilgan metodik modelning samaradorligini yaqqol ko‘rsatdi. Dastlabki diagnostika natijalari shuni ko‘rsatdiki, ishtirokchilarning aksariyatida raqamli vositalardan foydalanish ko‘nikmalari yetarli darajada shakllanmagan bo‘lib, ayniqsa onlayn platformalarda dars tashkil etish va interaktiv kontent yaratish borasida qiyinchiliklar mavjud edi.

Formativ bosqichda olib borilgan mashg‘ulotlar davomida tyutorlar zamonaviy raqamli vositalar bilan tizimli ravishda ishlashga jalb etildi. Google Classroom va Moodle platformalarida darslarni tashkil etish, Canva yordamida vizual materiallar yaratish hamda Google Forms orqali baholash jarayonini amalga oshirish ko‘nikmalari bosqichma-bosqich shakllantirildi. Ushbu jarayon tyutorlarning nafaqat texnik, balki metodik yondashuvlarini ham sezilarli darajada boyitdi.



3-rasm. Tyutorlarning raqamli-axborot kompetentligini rivojlantirishda raqamli ta'lim muhiti komponentlari

Yakuniy baholash natijalari tajriba guruhida sezilarli ijobiy o'zgarishlar yuzaga kelganini ko'rsatdi. Xususan, ularning axborot bilan ishlash darajasi, raqamli vositalardan foydalanish ko'nikmalari hamda onlayn ta'limni tashkil etish kompetentligi sezilarli darajada oshganligi kuzatildi. Tyutorlar dars jarayonida interaktiv yondashuvlarni qo'llash, mustaqil topshiriqlarni raqamli shaklda ishlab chiqish va talabalarning faolligini oshirishga erishganliklarini namoyon etdilar.

Nazorat guruhida esa bunday keskin o'zgarishlar kuzatilmadi. Ularning ko'rsatkichlarida ma'lum darajada ijobiy siljishlar qayd etilgan bo'lsa-da, bu o'zgarishlar tajriba guruhi natijalari bilan solishtirganda sezilarli darajada past bo'ldi. Bu holat taklif etilgan metodik yondashuvning samaradorligini yana bir bor tasdiqlaydi.

Natijalar tahlili shuni ko'rsatadiki, raqamli kompetentlikni rivojlantirish faqat texnologiyalarni o'rganish bilangina cheklanmaydi,

balki ularni pedagogik jarayonga to'g'ri integratsiya qilish bilan bevosita bog'liq. Aynan shu jihat tajriba jarayonida asosiy e'tibor qaratilgan omillardan biri bo'lib, tyutorlarning faoliyatida sezilarli ijobiy natijalarni ta'minladi.

Tyutorlarning raqamli-axborot kompetentligini rivojlantirish masalalari so'nggi yillarda bir qator tadqiqotlarda yoritilgan bo'lib, ularda raqamli resurslarning ta'lim jarayonidagi ahamiyati va samaradorligi asoslab berilgan (6).

Shuningdek, tyutorlarning o'z faoliyatiga nisbatan refleksiv yondashuvi ham rivojlanganligi kuzatildi. Ular o'z darslarini tahlil qilish, kamchiliklarini aniqlash va raqamli vositalar yordamida takomillashtirishga intilishlarini namoyon etdilar. Bu esa metodik modelning nafaqat qisqa muddatli, balki uzoq muddatli samaradorligini ham ko'rsatadi.

Umuman olganda, olib borilgan tajriba-sinov ishlari tyutorlarning raqamli-axborot kompetentligini rivojlantirishda tizimli yondashuv, zamonaviy raqamli vositalardan foydalanish va metodik qo'llab-quvvatlash muhim ahamiyat kasb etishini tasdiqladi. Olingan natijalar taklif etilgan modelni oliy ta'lim muassasalarida keng joriy etish imkoniyatlari mavjudligini ko'rsatadi.

Muhokama

Tadqiqot natijalari tyutorlarning raqamli-axborot kompetentligini rivojlantirish zamonaviy ta'lim tizimining ustuvor yo'nalishlaridan biri ekanligini yana bir bor tasdiqladi. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, raqamli texnologiyalarni ta'lim jarayoniga integratsiyalash faqat texnik ko'nikmalarni rivojlantirish bilan cheklanmay, balki tyutorlik faoliyatining mazmuni va metodikasini ham yangicha yondashuv asosida qayta tashkil etishni talab etadi.

Tajriba jarayonida kuzatilgan ijobiy o'zgarishlar xalqaro ilmiy tadqiqotlar natijalari bilan uyg'unlikda ekanligi aniqlanadi. Xususan, DigCompEdu modelida ta'kidlanganidek, pedagoglarning



raqamli kompetentligi ularning ta'lim jarayonini samarali tashkil etish imkoniyatlarini kengaytiradi. Mazkur tadqiqot natijalari ham tyutorlarning raqamli vositalardan ongli va maqsadli foydalanishi o'quv jarayonining samaradorligini oshirishini ko'rsatdi.

Shuningdek, UNESCO tomonidan ilgari surilgan yondashuvga ko'ra, pedagoglarning rivojlanishi texnologiyani oddiy qo'llashdan tortib innovatsion faoliyatgacha bo'lgan bosqichlarni o'z ichiga oladi. Tadqiqot natijalari tyutorlarning aynan shu bosqichlar bo'yicha rivojlanishini amaliy jihatdan tasdiqlab berdi. Xususan, dastlab texnologiyalardan foydalanishga moslashgan tyutorlar keyinchalik ularni o'quv jarayoniga integratsiya qilish va innovatsion yondashuvlarni qo'llashga o'tganliklari kuzatildi.

Bundan tashqari, TPACK modeli doirasida ilgari surilgan texnologik, pedagogik va fan bilimlari integratsiyasi ham tadqiqot natijalarida o'z aksini topdi. Tyutorlarning raqamli vositalardan foydalanish jarayonida pedagogik maqsadni aniq belgilashi va mazkur vositalarni didaktik jihatdan asoslangan holda qo'llashi ta'lim sifatining oshishiga xizmat qildi. Bu esa texnologiyaning o'zi emas, balki uni to'g'ri qo'llash muhim ekanligini ko'rsatadi.

Natijalar, shuningdek, Bates tomonidan ilgari surilgan fikrlarni ham tasdiqlaydi, ya'ni raqamli ta'lim muhiti samaradorligi bevosita pedagogning kompetentligiga bog'liqdir. Tadqiqot davomida tyutorlarning raqamli savodxonligi oshgani sari ularning darslarni tashkil etish sifati ham sezilarli darajada yaxshilangani kuzatildi. Shu bilan birga, tadqiqot ayrim cheklovlarga ham ega. Xususan, tajriba ishtirokchilari sonining chegaralanganligi hamda tajriba davomiyligining nisbatan qisqa bo'lishi natijalarni yanada kengroq miqyosda umumlashtirish imkonini cheklaydi. Bundan tashqari, texnik infratuzilmaning turlicha darajada rivojlanganligi ham natijalarga ma'lum darajada ta'sir ko'rsatgan bo'lishi mumkin.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari tyutorlarning raqamli-axborot kompetentligini rivojlantirishda tizimli, bosqichma-bosqich va metodik



asoslangan yondashuv zarurligini ko'rsatadi. Taklif etilgan metodik model nafaqat nazariy jihatdan asoslangan, balki amaliy jihatdan ham samarali ekanligi bilan ajralib turadi.

Adabiyotlar:

1. European Commission. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
2. European Commission. (2018). DigComp into Action: Get inspired, make it happen. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
3. Redecker, C. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
4. UNESCO. (2018). ICT Competency Framework for Teachers. Paris: UNESCO.
5. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
6. Muxamadiyeva, F.I. (2024). Digital resources for developing information competence of tutors. *Science and Innovation International Scientific Journal*, 3(5), 220–222.
7. Muxamadiyeva, F.I. (2025). The role and importance of digital educational resources in organizing tutor activities. *Bulletin News in New Science Society International Scientific Journal*, 2(5), 294–297. Retrieved from <https://newarticle.ru/index.php/bnss>
8. F.I. Muxamadiyeva, (2024). Tyutorlarning axborot kompetentligini rivojlantirishda masofaviy kurslarning ahamiyati. *Zamonaviy fizika va astronomiyaning muammolari, yechimlari, o'qitish uslublari mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari*. Toshkent: TDPU, 437–439.



UCH O' LCHOVLI OBYEKTЛАRNI EKSTERYER MODELLARINI R-FUNKSIYA (RFM) USULI YORDAMIDA VIZUALLASHTIRISH

M.E. Mamarajabov, p. F.d (DSc), professor
U.R.Kubayev, TDIU Samarqand filiali, dotsent v.b.

Ushbu maqolada uch o' lchovli obyektlarning eksteryer va interyer modellarini R-funksiya (RFM) usuli asosida vizuallashtirish masalalari yoritilgan. Virtual muhitda obyektlarni modellashtirish, foydalanuvchilar o'rtasida sinxron aloqani ta'minlash hamda sun'iy intellekt elementlarini qo'llash imkoniyatlari tahlil qilingan. R-funksiyalar yordamida geometrik shakllarni analitik ifodalash, murakkab obyektlarni samarali qurish va hisoblash xarajatlarini kamaytirish usullari ko'rsatib berilgan. Shuningdek, mavjud algoritmlar takomillashtirilib, dasturiy vosita yaratish va uning amaliy qo'llanilishi asoslab berilgan.

Tayanch so'zlar: *R-funksiya, RFM usuli, 3D modellashtirish, vizuallashtirish, eksteryer model, interyer model, virtual reallik, geometrik modellashtirish, analitik tenglama, algoritim, Treecube, primitivlar, koordinata o'zgarishi, sun'iy intellekt, voxel modellashtirish, spline, poligonal modellar, kompyuter grafika, virtual muhit, dasturiy vosita.*

В статье рассматриваются вопросы визуализации экстерьерных и интерьерных моделей трёхмерных объектов на основе метода R-функций (RFM). Проанализированы возможности моделирования объектов в виртуальной среде, обеспечения синхронного взаимодействия пользователей, а также применения элементов искусственного интеллекта. Показаны методы аналитического представления геометрических форм с использованием R-функций, эффективного построения



сложных объектов и снижения вычислительных затрат. Также обоснована разработка программного средства на основе усовершенствованных алгоритмов и его практическое применение.

Ключевые слова

R-функция, метод RFM, 3D-моделирование, визуализация, экстерьерная модель, интерьерная модель, виртуальная реальность, геометрическое моделирование, аналитическое уравнение, алгоритм, Treecube, примитивы, преобразование координат, искусственный интеллект, воксельное моделирование, сплайн, полигональные модели, компьютерная графика, виртуальная среда, программное средство

This article discusses the visualization of exterior and interior models of three-dimensional objects based on the R-function (RFM) method. The possibilities of object modeling in a virtual environment, ensuring synchronous interaction between users, and the application of artificial intelligence elements are analyzed. Methods for analytical representation of geometric shapes using R-functions, efficient construction of complex objects, and reduction of computational costs are presented. In addition, the development of a software tool based on improved algorithms and its practical application are substantiated.

Keywords

R-function, RFM method, 3D modeling, visualization, exterior model, interior model, virtual reality, geometric modeling, analytical equation, algorithm, Treecube, primitives, coordinate transformation, artificial intelligence, voxel modeling, spline, polygonal models, computer graphics, virtual environment, software tool

Ushbu ishda kuzatilayotgan obyekt yoki predmetning turli parametrlarida kuzatiladigan o'zgarishlarda virtual reallik elementlarini sinxron va asinxron tarzda tahlil qilish, virtual muhitda ko'p sonli foydalanuvchi (avatar)lar o'rtasida interyer va eksteryer virtual muhitlar

o'rtasida teleportatsiya orqali o'tish, foydalanuvchilar o'rtasida virtual muhitda onlayn sinxronizatsiya qilish, virtual olamda sun'iy intellekt algoritmlarini qo'llashning kompleks tizimini yaratish bo'yicha izlanishlar yetarli darajada o'rganilmagan.

Shuni aytish mumkinki, eksteryer va interyerlar sohasi geometriyaning analitik tenglamalarini yozish uchun imkon beruvchi usullaridan biri

V.L. Rvachevning RFM usuli hisoblanadi. RFM usuli bo'yicha asosiy tushunchalarni keltiramiz.

R-funksiya haqiqiy o'zgaruvchili sonli funksiya bo'lib, uning ishoralari to'liqligicha sonlar o'qi intervalari $(-\infty, 0)$ va $[0, \infty)$ ning mos bo'laklarida argumentlar ishoralari bilan aniqlanadi.

Agar shunday ergashuvchi F mantiqiy funksiya mavjud bo'lib uning argumentlari $sign(z) = \Phi(sign(x), sign(y))$ bo'lsa, $z = z(x, y)$ sonli funksiya R-funksiya deb ataladi.

Har bir R-funksiya yagona ergashuvchi mantiq funksiyaga mos tushadi.

R-funksiyalar to'plami R-funksiyalarning ustma-ust tushishi ma'nosida yopiqdir. Agarda N ning barcha ustma-ust tushuvchi elementlari to'plami R-funksiyalar to'plamining har bir tarmog'i bilan bo'sh bo'lmagan kesishishga ega bo'lsa, R-funksiyalar tizimi N yetarlicha to'liq deyiladi [10; 1-8-b., 11; 3-5-b.].

Eng ko'p foydalaniladigan R-funksiya to'liq tizimi (1) ko'rinishida.

$(-1 < \alpha \leq 1)$ da R_α

$$x \wedge_\alpha y \equiv \frac{1}{1+\alpha} \left(x + y - \sqrt{x^2 + y^2 - 2\alpha xy} \right);$$

$$x \vee_\alpha y \equiv \frac{1}{1+\alpha} \left(x + y + \sqrt{x^2 + y^2 - 2\alpha xy} \right);$$

$$\bar{x} \equiv -x.$$

(1)



tizimdir. $\alpha = 0$ da (2) R_0 tizimga ega bo'lamiz:

$$x \wedge_0 y \equiv \left(x + y - \sqrt{x^2 + y^2} \right); \quad x \vee_0 y \equiv \left(x + y + \sqrt{x^2 + y^2} \right);$$

$$\overline{x} \equiv -x. \quad (2)$$

$\alpha = 1$ da (3) R_1 tizimga ega bo'lamiz:

$$x \wedge_1 y \equiv \frac{1}{2}(x + y - |x - y|); \quad x \vee_1 y \equiv \frac{1}{2}(x + y + |x - y|);$$

$$\overline{x} \equiv -x. \quad (3)$$

R-funksiyalarning oxirgi holatida konyunksiyalar va dizyunksiyalari quyidagilar bilan mos tushadi:

$$x \wedge y \equiv \min(x, y), \quad x \vee y \equiv \max(x, y).$$

R-funksiya yordamida oddiy sohalarning ma'lum tenglamalari bo'yicha tuzilgan sohalarning chegarasi tenglamalarini oshkormas shaklini qurish mumkin. R-funksiyalarni cheksiz qiymatli mantiq yoki toqmantiq instrumenti sifatida qarash mumkin. R-funksiyalar keng doiradagi matematika, fizika masalalari klassini hal qilishda, signallar va tasvirlarni ko'p o'lchovli raqamli qayta ishlashda, kompyuter grafikasi va boshqa sohalarda qo'llaniladi.

Shunday qilib, algoritm uchun kiruvchi ma'lumot quyidagilar:

1. Foydalaniladigan standart primitivlarning ko'rinishi: to'g'ri chiziq, aylana, doira, ellips, to'rtburchak, uchburchak, qavariq ko'pburchak, muntazam ko'pburchak va boshqalar.

2. Standart primitivlarni o'lchami va o'rnini aniqlovchi parametrlar.

Bu ma'lumotlar asosida tayanch funksiyalar avtomatik shakllantiriladi, chaqirilgan primitivlarning normallashtirilgan tenglamasi va belgilar bo'yicha tashkil etilgan soha geometriyasining "ichkari tomon" - "tashqari tomon"larining predikat hamda analitik funksiyalari shakllantiriladi.

R-funksiya usulini qo'llash klassik usuldan farqli o'laroq, tavsiya etilgan usul bir necha turdagi eksteryer va interyer shakllarni birlashtirgan geometrik obyektlar to'g'risida geometrik ma'lumotlarni hisoblash algoritmlariga tez kiritish imkonini beradi. Shu bilan birga, geometrik obyektlarning normallashtirilgan tenglamalarini qurish R-operatsiyalaridan takroriy foydalanishni talab qilmaydi, balki maxsus koordinatali o'zgarishlarini kiritish orqali amalga oshiriladi. Geometrik obyektlarni cheklangan intervallarda o'zgarish qilishga imkon beradigan yangi koordinatali o'zgarishlarni ko'rsatish kerak bo'ladi.

R-funksiya usulida eksteryer va interyer shakllarni yaratish, geometrik axborotni analitik axborotga aylantirishni talab qiladigan barcha ilovalarda hisoblash xarajatlarini geometrik shaklning maxsus koordinata o'zgarishlarni kiritish orqali sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi.

Eksteryer va interyer geometrik shakllarning va cheklangan intervallarda o'zgartirish qilingan geometrik shakllarning normallashtirilgan tenglamalarini tuzishning yangi usullari har qanday dasturiy ta'minotga osongina moslashtiriladi va foydalanuchiga qulaylik yaratadi [61; 82-88-b.].

R-funksiya (RFM) asosida sodda uch o'ldirli obyektini qurish. Birlashtirilgan umumiy formula (4) da ko'rsatilgan.

$$\omega_{R1} \equiv \omega_{1,3} \wedge_0 \overline{\omega_{4,6}} \wedge_0 (\overline{\omega_{7,10}}) \vee_0 (\omega_{11,12}) \quad (4)$$

Bunda:

$$f_1 \equiv a^2 - x^2 \geq 0, f_2 \equiv b^2 - y^2 \geq 0, f_3 \equiv c^2 - z^2 \geq 0.$$

$$\omega_{1,3} \equiv f_1 \wedge_0 f_2 \wedge_0 f_3;$$

$$f_4 \equiv (a - n)^2 - x^2 \geq 0, f_5 \equiv (b - n)^2 - y^2 \geq 0,$$

$$f_6 \equiv (c - n)^2 - z^2 \geq 0.$$

$$\omega_{4,6} \equiv f_4 \wedge_0 f_5 \wedge_0 f_6;$$



$$f_7 \equiv \left(\frac{a}{3}\right)^2 - x^2 \geq 0, f_8 \equiv \left(\frac{b}{2}\right)^2 - \left(y - \frac{b}{4}\right)^2 \geq 0,$$

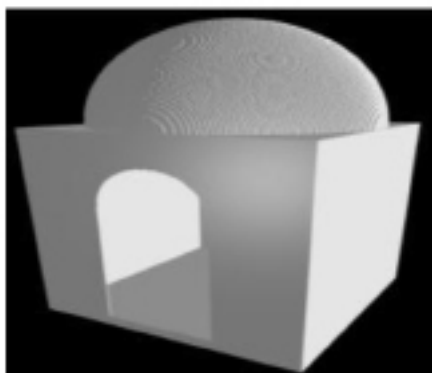
$$f_9 \equiv n^2 - (z - (c - n))^2 - y^2 - x^2 \geq 0$$

$$\omega_{7,10} = f_7 \wedge_0 f_8 \wedge_0 f_9 \wedge_0 f_{10};$$

$$f_{11} \equiv R^2 - x^2 - (y + R)^2 - z^2 \geq 0, f_{12} \equiv$$

$$\equiv (R - n)^2 - x^2 - (y + R)^2 - z^2 \geq 0, \quad ,$$

$$\omega_{11,12} \equiv f_{11} \wedge_0 (\overline{f_{12}})$$



4-rasm. R-funksiya (RFM) asosida sodda uch o'lchovli obyektни qurish

R-funksiya (RFM) usuli yordamida 3D obyektlarni qurishda quyidagi muammolar tahlil qilindi:

- Quyidagi modellar Vpython kutubxonasi yordamida vizuallashtirilgan va obj formatda saqlanadi. Voksel bilan modellashtirishda asosiy kamchilik shundaki, modellashtirish jarayonlari uchun vaqt sarfi

va xotira hajmini ko'payishi hisobiga ish unumdorligi pasayadi. Buning asosiy sababi modelning ichki tuzilishi to'la (bo'shliqlar yo'q);

- Uch o'lchovli obyektzni vizuallashtirish jarayonida RFM-funksiya usuli yordamida sohani butun maydonini tekshiradi;
- 3D modelni boshqa 3D grafik DT paketlarga import qilinganda, voksellar soni ortadi va 3D modelning sifati yo'qoladi.

Xulosa

Fazoviy shakllarni tasvirlash va vizuallashtirish usullari, uch o'lchovli obyektlarni proyeksiyalash usullari paralel va markaziy (perspektiv) proyeksiyalar, geometrik splaynlar. splayn egri chiziqlari, vizual obyektlarni bo'yash, bo'yash usullari, virtual uch o'lchovli obyektlarni eksteryer modellarini geometrik splayn usuli yordamida geometrik modellashtirishdan foydalanib vizuallashtirish ko'rib chiqilgan. R-funksiya nazaryasi asosida virtual muhitlarga uch o'lchovli obyektlarni ineryer va eksteryer modellarini vizuallashtirish matematik modelini ishlab chiqish taklif etilgan. R-funksiya nazaryasi asosida virtual muhitlarga uch o'lchovli obyektlarni ineryer va eksteryer modellarini vizuallashtirish matematik modelini ishlab chiqish taklif etilgan, virtual muhitga plugin yordamida eksport jarayoni amalga oshirilganda modelni yuklanishi va voksellar soni ortishi natijasida samaradorligi keltirib o'tildi. Shuning natijasida uch o'lchovli modellarni poligonal va splayn funksiyalardan ham foydalanib modellashtirdik

Adabiyotlar:

1. David P. Luebke, University of Virginia, A Developer's Survey of Polygonal Simplification Algorithms. // IEEE Computer Graphics and Applications, <http://www.cs.virginia.edu/~luebke>.
2. Yoshihiro Okada, Taiki Ura. IntelligentBox for Web-Based VR Applications (WebIBVR) and Its Collaborative Virtual Environments. // Proc. of 8th International Conference on Emerging Internet, Data & Web Technologies (EIDWT 2020), Springer(Advances in Internet,



Data and Web Technologies, Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies 47), pp. 503-515, Feb. 2020.

3. Nuraliev F.M., Giyosov U.E., Yoshihiro Okada Enhancing Teaching Approach with 3D Primitives in Virtual and Augmented Reality. // 11th World Conference "Intelligent System for Industrial Automation" (WCIS-2020). WCIS 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1323. Springer, Cham , https://doi.org/10.1007/978-3-030-68004-6_20

4. Nuraliev F M. Giyosov U.E., Modern teaching approach: virtual reality and 3d modeling. // Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent, 2021, 11, 44-48 Published Online March 2021 in Acta TTPU (<http://www.acta.polito.uz/>)

5. Giyosov, Ulugbek; Bhargava, Sandeep; and Nuraliev, F.M. Modern technology enhanced adaptive and cognitive learning in the virtual reality environment. // Scientific-technical journal: Vol.24: Iss.6, Article <https://uzjournals.edu.uz/ferpi/vol24/iss6/12/>

6. Катаев В.И., М.Ю. Концепция электронного образования на основе технологии Avatar // Доклады ТУСУР. 2013. – № 2 (28). – С. 95–100.

7. Лисин Д.А., Максименко-Шейко К.В., Толок А.В., Шейко Т.И. R-функции в компьютерном моделировании дизайна трехмерной поверхности автомобиля. // Научный журнал Прикладная Информатика на тему: Компьютерные и Информационные Науки, ISSN:1993-8314. № 6(36) 2011, С.80-84

8. V.S. Hamidov Ta'lim tizimida keskin burilishga sabab bo'lgan 4 dastur haqida. // <http://vakhid.zn.uz>, <http://vakhid.ucoz.ru>

9. Gunter Henke: LSL in Second Life Programmier hand buch. // Entwickler Press, 12/2007, ISBN 978-3-939084-46-4

10. Rvachev V.L. Метод R-функция и ее некоторые применения.// - Киев, «Науково-думка». 1982. С.-552.

FACTORS AFFECTING PROGRAMMING LITERACY OF SCHOOL-AGE CHILDREN: A SYSTEMATIC ANALYSIS

Raximova Ra'noxon Ne'matjon qizi, National pedagogical university in Tashkent, 1 year PhD student

Mazkur maqolada maktab yoshidagi bolalarning dasturlash savodxonligiga ta'sir etuvchi omillar tizimli tahlil asosida o'rganilgan. Tadqiqotda kognitiv, ijtimoiy-madaniy, pedagogik va texnologik omillar kompleks tarzda ko'rib chiqilgan. Maqolada zamonaviy ta'lim tizimida dasturlash savodxonligining ahamiyati asoslanib, unga ta'sir qiluvchi ichki va tashqi omillar tasniflangan. Tadqiqot natijalari dasturlash ta'limini takomillashtirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: *dasturlash savodxonligi, maktab yoshidagi bolalar, kognitiv omillar, pedagogik yondashuv, raqamli ta'lim, tizimli tahlil.*

В данной статье на основе системного анализа исследуются факторы, влияющие на уровень компьютерной грамотности детей школьного возраста в области программирования. В исследовании комплексно рассматриваются когнитивные, социокультурные, педагогические и технологические факторы. В статье обосновывается значимость грамотности в области программирования в современной системе образования, а также классифицируются внутренние и внешние факторы, влияющие на её формирование. Результаты исследования служат основой для разработки практических рекомендаций по совершенствованию обучения программированию.

Ключевые слова: *грамотность в области программирования, дети школьного возраста, когнитивные факторы, педагогический подход, цифровое образование, системный анализ.*

This article investigates the factors influencing programming literacy among school-age children through a systematic analysis framework.



The study comprehensively examines cognitive, sociocultural, pedagogical, and technological factors that shape children's ability to acquire and develop programming competencies. The significance of programming literacy within contemporary educational systems is substantiated, and both intrinsic and extrinsic factors are classified and analyzed. The findings of this research serve as a foundational basis for developing practical recommendations aimed at enhancing programming education in schools.

Keywords: *programming literacy, school-age children, cognitive factors, pedagogical approach, digital education, systematic analysis.*

1. Introduction

In the era of rapid technological advancement, programming literacy has emerged as one of the most critical competencies for the 21st century. As digital transformation permeates every facet of modern society, the ability to understand, create, and interact with computational systems is no longer confined to the domain of computer scientists and software engineers. Rather, it has become an essential skill for individuals across all professional and social spheres. Within this context, the question of how programming literacy is developed among school-age children has attracted considerable scholarly attention, as early exposure to computational thinking and coding practices is widely regarded as a decisive factor in shaping long-term digital competence.

Programming literacy, broadly defined as the ability to read, write, and critically engage with code and algorithmic structures, encompasses a multidimensional set of skills that extend beyond mere technical proficiency. It includes logical reasoning, problem decomposition, pattern recognition, abstraction, and iterative thinking — competencies that are increasingly recognized as foundational to both academic achievement and professional success in the knowledge economy. Consequently, educational systems worldwide have begun integrating

programming instruction into primary and secondary school curricula, reflecting a growing consensus on the importance of computational education from an early age.

Despite this growing recognition, significant disparities persist in children's ability to acquire and develop programming literacy. These disparities are not arbitrary; rather, they are shaped by a complex interplay of factors operating at multiple levels — individual, familial, institutional, and societal. Understanding these factors in a systematic and comprehensive manner is therefore of paramount importance for educators, policymakers, curriculum designers, and researchers who seek to promote equitable and effective programming education for all children.

The present study aims to address this need by conducting a systematic analysis of the factors that influence programming literacy among school-age children. Drawing on a broad range of empirical studies, theoretical frameworks, and pedagogical models, the article identifies and classifies the key determinants of programming literacy into four principal categories: cognitive factors, sociocultural factors, pedagogical factors, and technological factors. Each category is examined in depth, with particular attention to the mechanisms through which these factors operate and interact.

2. Theoretical framework

The theoretical foundation of this study is grounded in several intersecting scholarly traditions. First, the constructivist theory of learning, as articulated by Jean Piaget and subsequently extended by Seymour Papert's constructionism, provides a foundational lens through which the acquisition of programming skills can be understood. Papert's pioneering work on the Logo programming language demonstrated that children are capable of developing sophisticated computational thinking when provided with environments that allow them to construct and manipulate digital artifacts in meaningful ways. This insight remains



highly relevant to contemporary programming education, underscoring the importance of active, hands-on learning experiences.

Second, Lev Vygotsky's sociocultural theory of cognitive development offers critical insights into the role of social interaction, language, and cultural context in shaping children's learning processes. The concept of the Zone of Proximal Development (ZPD) is particularly pertinent, highlighting the importance of scaffolded instruction and peer collaboration in facilitating the acquisition of complex skills such as programming. From this perspective, the social and cultural environment in which a child is embedded is not merely a backdrop to learning but an active constitutive force that shapes the very nature and trajectory of skill development.

Third, ecological systems theory, as proposed by Urie Bronfenbrenner, provides a macro-level framework for understanding how multiple environmental layers — from the immediate family and school context to broader societal and cultural forces — interact to influence children's development. This perspective is especially valuable for analyzing the multifaceted determinants of programming literacy, as it encourages researchers to move beyond individual-level explanations and consider the systemic conditions that enable or constrain children's engagement with programming.

3. Cognitive factors influencing programming literacy

Cognitive factors represent the most directly observable determinants of programming literacy, as they pertain to the mental capacities and processes that children bring to the task of learning to program. Among the most extensively studied cognitive variables is working memory capacity, which refers to the ability to hold and manipulate information in mind over short periods of time. Research consistently indicates that children with higher working memory capacity demonstrate greater facility in learning programming concepts, particularly those involving complex sequences of instructions, nested loops, and conditional logic structures.

Closely related to working memory is the construct of executive function, which encompasses a cluster of higher-order cognitive abilities including cognitive flexibility, inhibitory control, and planning. Executive function skills have been shown to be strong predictors of programming achievement, as programming tasks typically require children to plan multi-step solutions, suppress irrelevant information, and flexibly shift between different representational formats and problem-solving strategies. Longitudinal studies suggest that individual differences in executive function, which are partly heritable and partly shaped by early environmental experiences, account for a substantial portion of the variance in programming learning outcomes.

Spatial reasoning ability represents another significant cognitive predictor of programming literacy. The capacity to mentally visualize and manipulate spatial relationships is closely associated with the ability to understand algorithmic structures, trace program execution, and debug code. Furthermore, prior mathematical knowledge and logical reasoning skills constitute important cognitive prerequisites for programming literacy. The structural similarities between mathematical problem-solving and programming mean that children with strong mathematical foundations tend to adapt more readily to programming instruction.

4. Sociocultural factors influencing programming literacy

Beyond individual cognitive capacities, a child's social and cultural environment plays a profound role in shaping their engagement with and acquisition of programming literacy. Socioeconomic status (SES) is among the most robust sociocultural predictors of programming outcomes, operating through multiple pathways including access to technological resources, quality of schooling, and parental educational background. Children from higher SES families are more likely to have access to personal computers, high-speed internet, and programming-related educational materials at home, providing them with informal



learning opportunities that complement and reinforce formal school-based instruction.

Parental attitudes and involvement represent a particularly influential sociocultural factor. Research indicates that children whose parents hold positive attitudes toward technology and programming, and who actively engage their children in technology-related activities, demonstrate higher levels of programming interest and achievement. Conversely, parental technophobia or indifference can significantly constrain children's motivation to explore programming.

Gender-related sociocultural dynamics constitute another critical dimension of programming literacy. Despite recent efforts to promote gender equity in computing education, significant gender gaps persist in many educational contexts, with girls continuing to be underrepresented in programming courses and extracurricular coding activities. Research demonstrates that girls who are exposed to female role models in computing, who receive encouragement from teachers and parents, and who participate in inclusive and collaborative programming environments show levels of programming achievement comparable to their male peers.

Cultural attitudes toward technology and education more broadly also mediate children's engagement with programming. In societies where technological innovation is highly valued and where coding is culturally framed as a desirable and prestigious skill, children are more likely to be motivated to pursue programming learning.

5. Pedagogical factors influencing programming literacy

The pedagogical approaches adopted by teachers and schools are among the most immediately actionable determinants of programming literacy, as they represent the primary interface through which educational systems shape children's learning experiences. Teacher competence in programming is a foundational prerequisite for effective instruction. Studies consistently find that teachers who possess deep and

flexible knowledge of programming concepts, languages, and practices are better equipped to explain abstract ideas in accessible ways, respond productively to student misconceptions, and design challenging yet supportive learning experiences.

The choice of pedagogical approach is another critical variable. Research evidence broadly supports the efficacy of inquiry-based, project-based, and problem-based learning approaches in programming education, as these methods engage children in authentic, meaningful tasks that motivate sustained effort and deep understanding. The use of visual and block-based programming environments such as Scratch, Code.org, and MIT App Inventor has been shown to be particularly effective for younger learners, as these tools lower the syntactic barriers to programming and allow children to focus on the conceptual and creative dimensions of coding.

Formative assessment practices also play an important role in supporting programming learning. Regular, low-stakes assessment opportunities that provide timely and specific feedback enable children to identify and address misconceptions, monitor their own progress, and develop metacognitive awareness of their learning strategies. Peer learning and collaborative coding activities have been found to enhance both the quality of programming products and children's conceptual understanding of programming principles.

6. Technological factors influencing programming literacy

The technological environment in which programming instruction takes place constitutes a fourth major category of influencing factors. Access to appropriate hardware and software resources is a basic prerequisite for programming education, yet significant disparities in technological infrastructure persist both within and across educational systems. Schools in under-resourced communities may lack adequate numbers of functional computers, reliable internet connectivity, and up-to-date software, creating structural barriers to programming instruction that cannot be addressed through pedagogical innovation alone.



The design and usability of programming tools and platforms profoundly influence children's learning experiences. Platforms that feature intuitive interfaces, immediate visual feedback, and rich libraries of pre-built components – exemplified by Scratch and similar block-based environments – have been shown to facilitate engagement and accelerate concept acquisition among novice programmers. The availability of game-based learning platforms and coding applications for mobile devices has further expanded the range of accessible entry points into programming.

The integration of programming education with emerging technologies such as robotics, artificial intelligence, and the Internet of Things (IoT) represents a promising frontier in programming literacy development. Research suggests that tangible programming activities involving physical computing devices – such as Lego Mindstorms, micro:bit, and Arduino – can significantly enhance children's motivation and conceptual understanding by grounding abstract computational concepts in concrete, embodied experiences.

Furthermore, the availability of online learning communities, open-source code repositories, and digital mentorship networks plays an increasingly important role in supporting programming literacy beyond the classroom. Platforms such as GitHub, Khan Academy, and various coding challenge websites provide children with access to a vast ecosystem of programming resources, peer support, and authentic audiences for their work.

7. systematic analysis and discussion

A systematic examination of the four categories of factors identified in this study reveals several important patterns and interrelationships. First, it is evident that no single factor operates in isolation; rather, the development of programming literacy is the product of complex, multi-level interactions among cognitive, sociocultural, pedagogical, and technological variables. For example, a child with strong working

memory and spatial reasoning abilities may nonetheless struggle to develop programming literacy in the absence of effective instruction, appropriate technological tools, or a supportive sociocultural environment.

Second, the analysis highlights the critical importance of addressing systemic inequities in programming education. Sociocultural factors – particularly socioeconomic status, gender dynamics, and cultural attitudes – operate as powerful moderators of the relationship between individual ability and learning outcomes, meaning that the potential benefits of programming education are not equally distributed across all children. Achieving equitable programming literacy outcomes therefore requires deliberate and sustained attention to the structural conditions that enable or constrain children's access to high-quality programming instruction.

Third, the pedagogical dimension emerges as a particularly leverage-rich site for intervention, given that instructional practices are more amenable to purposeful change than cognitive or sociocultural variables. Investments in teacher professional development, curriculum design, and the creation of inclusive and culturally responsive programming learning environments have the potential to significantly enhance programming literacy outcomes across diverse student populations.

8. conclusions and recommendations

This systematic analysis of the factors influencing programming literacy among school-age children yields several important conclusions and practical recommendations. The development of programming literacy is a multidimensional process shaped by the interplay of cognitive, sociocultural, pedagogical, and technological factors. Effective programming education must therefore adopt a holistic and systemic perspective that addresses all of these dimensions simultaneously.

On the basis of the evidence reviewed in this study, the following recommendations are proposed for educators, policymakers, and



curriculum designers. First, professional development programs for teachers should prioritize the development of both programming content knowledge and pedagogical content knowledge, with particular attention to inclusive and differentiated instructional strategies. Second, curriculum designers should favor inquiry-based, project-based, and collaborative learning approaches, and should ensure a developmentally appropriate progression from visual to text-based programming environments.

Third, policymakers should address technological infrastructure disparities by ensuring that all schools have access to adequate hardware, software, and connectivity resources. Fourth, educational stakeholders at all levels should actively work to counter gender and cultural stereotypes that discourage certain groups of children from engaging with programming, through targeted outreach, mentorship, and representation initiatives. Fifth, research communities should continue to investigate the complex interactions among the factors identified in this study, with particular attention to longitudinal designs that can illuminate the developmental trajectories of programming literacy across different educational contexts.

References:

1. Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books.
2. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
3. Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of Human Development*. Harvard University Press.
4. Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
5. Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60–67.



6. Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43.
7. Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145–157.
8. Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51–61.
9. Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2013). Computer programming as an inclusive activity: New directions for gender equity in K-12 coding. *Proceedings of the 9th Annual International ACM Conference on International Computing Education Research*, 49–56.
10. Sedigh-Sarvestani, M., & Carte, T. (2020). Digital divide and programming education: Socioeconomic influences on computational literacy development. *Journal of Educational Technology & Society*, 23(2), 45–59.
11. Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The Scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education*, 10(4), 1–15.
12. Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2014). Computing Our Future: Computer Programming and Coding — Priorities, School Curricula and Initiatives Across Europe. *European Schoolnet*.
13. Clements, D. H., & Sarama, J. (2016). Math, science, and technology in the early grades. *The Future of Children*, 26(2), 75–94.
14. Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285.
15. Hermans, F., & Aivaloglou, E. (2017). Teaching Python to secondary schools: An interactive and visual approach. *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education*, 281–286.

TIBBIY TA'LIMDA “AKUSTIKA ASOSLARI VA TOVUSHDAN TIBBIYOTDA FOYDALANISH” MAVZUSINI KOMPETENSIYAGA ASOSLANGAN O'QITISH METODIKASI

G.S.Qosimova, *Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti, kafedra o'qituvchisi,*

E.X.Bozorov, *O'zMU fizika fakulteti yadro fizikasi va stranomiya kafedrasi professori, f-m.f.d*

D.A.Kalandarova, *Alfraganus universiteti dotsenti*
Xojiyev Shoxjaxon Erkin o'gli, *Toshkent Tibbiyot universiteti talabasi,*

Nasirova Gulparshin Maxsud qizi, *Ajiniyaz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti tayanch doktoranti,*

Ualiyev Daulet Maxsud o'gli, *Toshkent Tibbiyot universiteti o'qituvchisi.*

Mazkur maqolada tibbiy ta'limda “Akustika asoslari va tovushdan tibbiyotda foydalanish” mavzusini kompetensiyaga asoslangan o'qitish metodikasi tahlil qilindi. Mavzu doirasida olib birilgan ilmiy tadqiqot ishlari Blum taksonomiyasi kognitiv darajalari – Bilish, Tushunish, Qo'llash, Tahlil qilish, Baholash va Yaratish asosida bosqichma-bosqich loyihalashtirilgan metodni klinik integrativ ta'limni baxolashga tadbiq qilindi.

Tadqiqot jarayonida talabalar nazorat va tajriba guruhlariga ajratildi. Nazorat guruhida mavzu an'anaviy o'qitish metodikasi asosida, tajriba guruhida esa Blum taksonomiyasi asosidagi metodika orqali o'qitildi. O'tkazilgan tajriba natijalariga ko'ra, Blum taksonomiyasi asosida tashkil etilgan o'qitish jarayonida talabalar tomonidan mavzuni o'zlashtirish samaradorligi nazorat guruhiga nisbatan 12,5% ga yuqori ekani aniqlandi. Bosqichma-bosqich tashkil



etilgan metodika nazariy akustik bilimlarni klinik kompetensiyaga izchil integratsiya qilish ilmiy asoslandi, pedagogik va statistik jihatdan samarali ekanini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: *akustika, kompetensiya, Blum taksonomiyasi, biofizika, klinik fikrlash, audiometriya, fonokardiogramma, ultratovush, amplituda, chastota, intensivlik.*

Kirish

Akustika va tovush to'lqinlari biofizikaning muhim bo'limlaridan biri bo'lib, u mexanik tebranishlar, elastik muhitda to'lqinlarning tarqalishi, rezonans hodisasi, Doppler effekti, infratovush, ultratovush jarayonlarini o'rganadi. Tibbiyot amaliyotida tovush va ultratovushga asoslangan ko'plab diagnostik va terapevtik usullar qo'llaniladi. Ushbu usullarni samarali qo'llash uchun talabalar tovushning fizik, biofizik, psixofizik asoslarini chuqur anglashlari zarur.

Amaliy kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, tibbiy ta'lim jarayonida "Akustika asoslari va tovushdan tibbiyotda foydalanish" mavzusi ko'pincha nazariy formulalar va fizik qonuniyatlar darajasida o'qitiladi. Natijada talabalar chastota, amplituda, intensivlik, rezonans yoki Veber–Fexner qonuni kabi tushunchalarni nazariy jihatdan bilsalar-da, ularni klinik jarayonlar bilan bog'lash va amaliy diagnostik vaziyatlarda qo'llashda qiyinchilikka duch keladilar. Buning natijasida nazariy bilimlar to'liq kasbiy kompetensiyaga aylana olmaydi.

Zamonaviy tibbiy ta'limda esa bilim, ko'nikma va kasbiy tafakkurni integratsiyalashga qaratilgan kompetensiyaviy yondashuv keng rivojlanmoqda [1]. Ushbu yondashuv o'quv maqsadlarini mantiqiy ketma-ketlikda shakllantirishni talab qiladi va bu jarayonda Blum taksonomiyasi samarali metod sifatida qo'llaniladi [2]. Shunga qaramay, akustika bo'limini klinik fanlar bilan integratsiyalab o'qitish bo'yicha tizimli metodik ishlanmalar yetarli darajada ishlab chiqilmagan [3, 4]. Akustik hodisalarni chuqur anglash esa tibbiyot amaliyotida muhim



ahamiyatga ega. Blum taksonomiyasi asosida “Akustika asoslari va tovushdan tibbiyotda foydalanish” mavzusini tizimli ravishda o‘qitish va uni integratsiyalash tibbiy ta’limning dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi.

Tadqiqotimizning maqsadi “Akustika asoslari va tovushdan tibbiyotda foydalanish” mavzusini Blum taksonomiyasi asosida o‘qitish metodikasini qo‘llash va uning samaradorligini tahlil qilishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun mavzuning fizik va klinik ahamiyatini tahlil qilish, tovush to‘lqinlarining biofizik qonuniyatlarini o‘quv mazmuniga integratsiyalash, nazariy-fizik bilimlarni amaliy klinik vaziyatli masalalar bilan uyg‘unlashtirish, talabalarga tahlil, baholash darajalarini rivojlantiruvchi topshiriqlar berish vazifalari belgilandi. Akustika va tovushni tibbiyotda qo‘llanilishini Blum taksonomiyasi asosida ketma-ket bosqichlashtirildi.

Tadqiqot metodlari

Tajriba va nazorat guruhleri tashkil etilib, kvazi-eksperimental shaklda olib borildi. Tadqiqot ob’yekti sifatida Farg‘ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti 1-bosqich “Tibbiy profilaktika ishi” yo‘nalsihi 125, 225, 325, 425 - guruh talabalari tanlandi. Ishtirokchilar ikki guruhga ajratildi: nazorat guruhida 125 va 225 guruhlarining 32 nafar talabasi, tajriba guruhida esa 325 va 425 guruhlarining 32 nafar talabasi qatnashdilar. Nazorat guruhida an’anaviy o‘qitish metodi qo‘llanildi, tajriba guruhida esa Blum taksonomiyasi asosida bosqichma-bosqich kognitiv rivojlanishga yo‘naltirilgan metodika tatbiq etildi.

Pedagogik eksperiment uch bosqichda olib borildi:

- 1) Diagnostik bosqich – boshlang‘ich bilimni aniqlash,
- 2) Shakllantiruvchi bosqich – metodikani joriy etish,
- 3) Nazorat bosqichi – yakuniy natijani baholash.

O‘qitish jarayoni Blum taksonomiyasining olti bosqichi asosida tashkil etildi:

Birinchi bosqich–bilish darajasida talabalar akustikani fundamental tushunchalari shakllantirildi.



Mexanik tebranish – bu jismining muvozanat holati atrofida vaqt o'tishi bilan davriy takrorlanib turadigan harakati hisoblanadi.

To'liq – tebranishlarning vaqt o'tishi bilan fazoda tarqalishidir.

Chastota – vaqt birilgi ichida to'liq tebranishlar soni bo'lib, uning birligi sifatida Hz yoki s^{-1} qabul qilingan.

Tovush – chastotasi 16Hz dan 20 kHz gacha bo'lgan bo'ylama to'liqlardir.

Amplituda – bu tebranuvchi zarrachaning muvozanat holatidan eng katta og'ish qiymati hisoblanadi.

To'liq uzunligi – bu to'liqning bir xil fazadagi ikki qo'shni nuqtasi orasidagi masofa. To'liq uzunligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\lambda = \frac{v}{\nu}$$

bu yerda,

λ – to'liq uzunligi (m),

v – to'liq tarqalish tezligi,

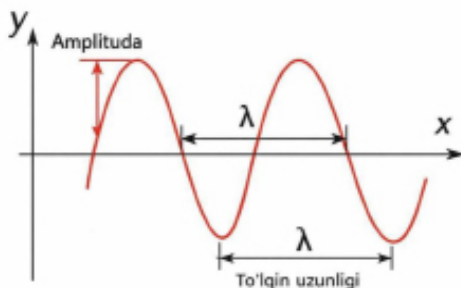
ν – chastota.

Tovush intensivligi – bu tovush to'liqini orqali bir sekunda birlik yuzadan o'tadigan energiya miqdorini ifodalaydi. Boshqacha aytganda, u tovushning qanchalik kuch bilan tarqalayotganini ko'rsatadi. Formulasi:

$$I = \frac{P}{S}$$

bu yerda: I – tovush intensivligi (W/m^2), P – tovush quvvati, S – yuzaning maydoni.

Detsibel – bu tovush intensivligi darajasini ifodalovchi logarifmik o'lchov birligi hisoblanadi. Inson qulog'i tovush intensivligini logarifmik tarzda qabul qilgani uchun tovush darajasi detsibel bilan ifodalanadi. Quyidagi formuladan foydalaniladi:



$$L = 10 \lg \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

bu yerda: L – tovush darajasi (dB), I – tovush intensivligi, I_0 – eshitish chegarasi intensivligi.

Ushbu bosqich reproduktiv bilimni shakllantirishga qaratildi, formulalarni ifodalash va ular yordamida masalar yechish ko'nikmalari orqali baholandi, fizik tushunchalar hamda ularning xarakteristikalarini o'zlashtirildi.

Ikkinchi bosqich – **tushunish** darajasida tovushni biologik to'qimalarga ta'sir mexanizmini tahlil qilindi.

Inson qulog'i 16 Hz dan 20 kHz gacha bo'lgan chastotali mexanik tebranishlarni tovush sifatida qabul qiladi. Chastotasi 16 Hz dan past bo'lgan mexanik tebranishlar *infratovush*, 20 kHz dan yuqori chastotaga ega to'liqlar *ultratovush* deb ataladi. Juda yuqori chastotali, ya'ni 10^9 – 10^{12} Hz diapazonidagi elastik to'liqlar *gipertovush* deyiladi.

Tovush to'liqlari biologik to'qimalar orqali turlicha tarqaladi. Masalan, tovush suyak to'qimasi orqali uzatilganda inson eshitish tizimi 225 000 Hz gacha bo'lgan ultratovush tebranishlarini ham qabul qilish imkoniyatiga ega. Ushbu hodisa suyak orqali tovush o'tkazilishi mexanizmi bilan izohlanadi va audiologiya hamda tibbiy diagnostikada muhim ahamiyatga ega.

Mazkur tushunchalarni o'rganish jarayonida talabalar tovush energiyasining biologik to'qimalarda so'rilishi va aks etishi jarayonlarini izohladi, eshitish analizatori faoliyatini tushuntirdi, tovush intensivligi darajasining fizik mohiyatini sharhladi.

Uchinchi bosqich – **q'ollash** darajasida talabalarning nazariy bilimlarini amaliy vaziyatlarga tatbiq etish ko'nikmasi shakllantirildi. O'zlashtirilgan tovush intensivligi, chastota, amplituda, Dopler effekti, logarifmik shkala kabi fizik tushunchalar klinik vaziyatli masalaga qo'llash topshirig'i berildi.



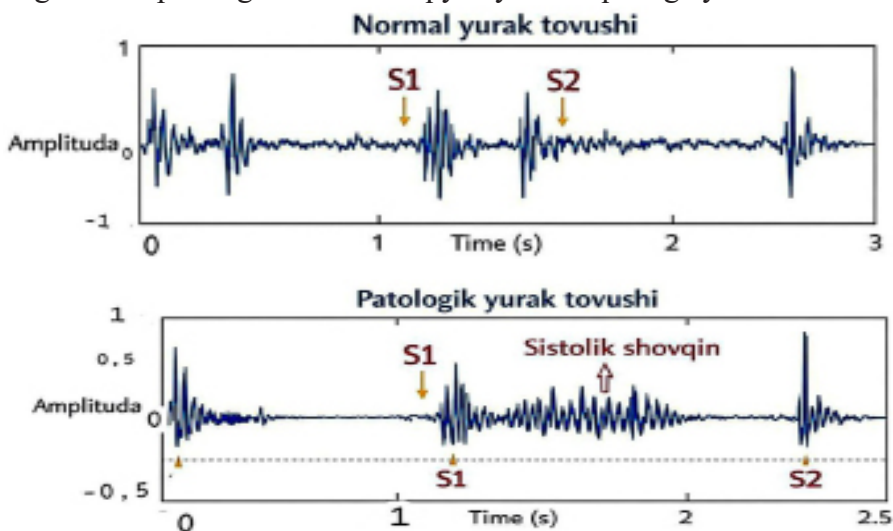
Vaziyatli masala: Bir erkak va bir ayol bir xil soʻzni aytadi. Odatda ayol ovozi balandroq (ingichka), erkak ovozi esa pastroq (yoʻgʻon) eshitiladi.

Savol: Ovozning ingichka yoki yoʻgʻon eshitilishi qaysi fizik kattalik bilan belgilanadi?

Bu farq tovush chastotasiga bogʻliq boʻlib, ayol ovoz paylari tezroq tebranadi, shuning uchun tovush chastotasi yuqori boʻladi degan javob bilan amaliy tatbiqini qoʻlladilar.

Shuningdek, audiometriya boʻyicha esa eshitish boʻsagʻasini aniqlash, detsibel shkalasini qoʻllash, audiogrammani toʻldirish hamda olingan natijalarni grafik tahlil qilish amalga oshirildi.

Toʻrtinchi bosqich–tahlil darajasida talabalar akustik jarayonlarning tarkibiy elementlarini ajratish, oʻzaro bogʻliqliklarni aniqlash, sogʻlom va patologik holatlarni qiyosiy tahlil qilishga yoʻnaltirildi.



Bundan tashqari, talabalar fonokardiogramma natijalarini grafik koʻrinishini tahlil qildi, normal va patologik yurak tovushlarini farqlari, akustik oʻzgarishlarini izohladi.

Beshinchi bosqich – **baholash** darajasida talabalar akustik diagnostika usullarini tahlil qilib, qaror qabul qilishga yo'naltirildi. Vaziyatli masala berilib, chastota, intensivlik, signal akslanishi kabi parametrlar diagnostik ahamiyati tahlil qilindi.

Vaziyatli masala: Shifokor bemorning o'pkasini stetoskop yordamida eshitib tekshirmoqda. Sog'lom odamda nafas olish vaqtida o'pka tovushlari bir tekis va aniq eshitiladi. Biroq bemorda nafas olayotganda g'ijirlagan yoki shovqinli tovushlar eshitildi.

Savol:

– o'pkada suyuqlik paydo bo'lsa tovush to'lqinlarining tarqalishi qanday o'zgaradi?

– tovush intensivligi o'zgarishi diagnostik jihatdan nimani ko'rsatishi mumkin?

O'pkada suyuqlik yoki yallig'lanish paydo bo'lsa, o'pka to'qimasi fiziologik o'zgaradi va tovush to'lqinlarining tarqalishi ham o'zgaradi. Stetoskop orqali g'ijirlagan yoki qo'pol tovushlar eshitilib, bu o'pka va nafas yo'llarida patologik o'zgarishlar mavjudligini ko'rsatishi mumkin.

Natijada talabalarda diagnostik qaror qabul qilish, tanqidiy tahlil kompetensiyalari shu kabi vaziyatli masalalar orqali rivojlantirildi.

Oltinchi bosqich – **yaratish** darajasida talabalar mavjud nazariy va amaliy bilimlar asosida mustaqil konstruktiv faoliyatni amalga oshirdi va tovush diagnostikasi bo'yicha qisqa yo'riqnoma ishlab chiqdilar. Mazkur bosqich Blum taksonomiyasining eng yuqori darajasi bo'lib, talabalarining integrativ fikrlashi va ijodiy yondoshuvini rivojlantiradi.

Har bir bosqich uchun kompetensiyaviy indikatorlari va baholash mezonlari ishlab chiqildi. Ma'lumotlar quyidagi vositalar orqali to'plandi:

➤ Kognitiv test topshiriqlari. Test savollari turli darajada bo'lib, Blum darajalari asosida ba'zilar oddiy eslab qolish, ba'zilar fikrlash va tahlil qilishni talab qiladi.



➤ Vaziyatli topshiriqlar – talabalarni real tibbiy holatga yaqin sharoitda fikrlashga, tahlil qilishga va asoslab qaror qabul qilishga yo'naltiradi.

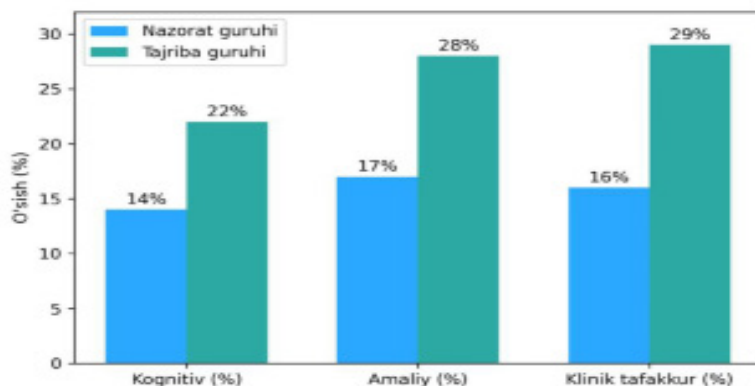
➤ Kompetentlikka yo'nalgan baholash mezonlari – bu talabalarni bilim, tahliliy fikrlash va amaliy qaror qabul qilish ko'nikmalarini aniq ko'rsatkichlar asosida baholanadi.

Test topshiriqlari yopiq va ochiq turdagi savollardan iborat bo'lib, ular bilim, ijodiy fikrlash darajasigacha bo'lgan ko'nikmlarni baholashga yo'naltirildi.

Natijalar

Mavzu bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, "Akustika asoslari va tovushdan tibbiyotda foydalanish" mavzusini kompetensiyaga asoslangan metodikaning samaradorligini tasdiqladi. Pedagogik eksperiment jarayonida tajriba va nazorat guruhlari o'rtasida o'zlashtirish darajasi, amaliy ko'nikma va klinik tafakkur ko'rsatkichlarida sezilarli farqlar aniqlandi.

Ishtirok etgan 32 nafari tajriba, 32 nafari nazorat guruhi, jami 64 nafar talabalarning boshlang'ich bilim darajasi diagnostik test yordamida aniqlanib, statistik jihatdan tengligi tekshirildi ($56,3 \pm 4,2$ va $55,8 \pm 4,5$), guruhlar o'rtasida sezilarli farq kuzatilmadi.



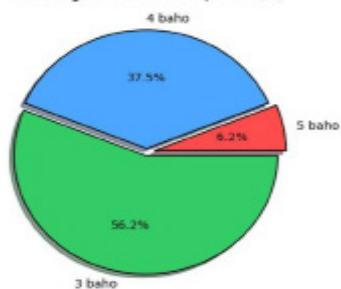
Yakuniy test natijalariga ko'ra esa tajriba guruhida bilim ko'rsatkichlari sezilarli oshgani qayd etildi, o'rtacha bal $82,7 \pm 3,8$ ni tashkil etdi, nazorat guruhida esa $68,4 \pm 4,1$ qayd etildi.

Kompetensiya indikatorlari bo'yicha tajriba guruhida kognitiv ko'rsatkich 22%, amaliy diagnostik ko'nikma 28%, klinik tafakkur 29% ga oshdi. Nazorat guruhida esa 14%, 17%, 16% o'sish qayd etildi.

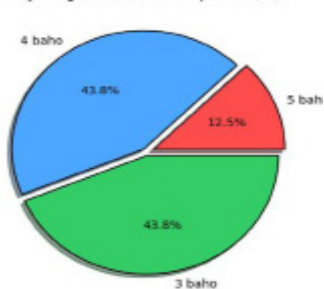
Nazorat guruhida 2 nafar talaba "5" baho (6,2%), 12 nafar talaba "4" baho (37,5%), 18 nafar talaba "3" baho (56,2%) oldi. O'zlashtirish ko'rsatkichi – 43,75%.

Tajriba guruhida 4 nafar talaba "5" baho (12,5%), 14 nafar talaba "4" baho (43,8%), 14 nafar talaba "3" baho (43,8%) oldi. O'zlashtirish ko'rsatkichi – 56,25%.

Nazorat guruhi baholar taqsimoti (%)



Tajriba guruhi baholar taqsimoti (%)



Natijada umumiy o'sish **12,5%** ni tashkil etdi. Blum taksonomiyasi asosida bosqichma-bosqich tashkil etilgan o'quv jarayoni talabalarda ijobiy o'zgarishlarni shakllantirdi.

Muhokama

Kompetentsiyaga asoslangan Blum taksonomiyasi tibbiy ta'lim jarayonida yuqori darajadagi fikrlashni rivojlantirish va kasbiy tayyorgarlik sifatini oshirishga xizmat qilishi aniqlandi. "Bilish", "Tushunish" bosqichlarida fundamental tushunchalar mustahkamlandi, bu esa yuqori kognitiv darajalarda bilimlarni qo'llash samarasini

ta'minlaydi. "Qo'llash" darajasida talabalar akustik qonuniyatlarni klinik vaziyatlarda tatbiq eta oldi. "Tahlil" bosqichida sabab-oqibat bog'lanishlarini aniqlash ko'nimalarini rivojlantirdi. Eng muhim natijalar "Baholash", "Yaratish" darajalarida kuzatildi. Tajriba guruhlarida diagnostik metodni tanlash va asoslashda, klinik qisqa yo'riqnoma ishlab chiqishda yuqori ko'rsatkichga erishildi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari "Akustika asoslari va tovushdan tibbiyotda foydalanish" mavzusini Blum taksonomiyasi asosida o'quv jarayonining bosqichma-bosqich tashkil etilishi talabalar tomonidan nazariy bilimlarni o'zlashtirilishiga hamda ularni amaliy klinik vaziyatlarda qo'llash ko'nikmalarining shakllanishiga yordam berdi.

Pedagogik tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, tajriba guruhida mavzuni o'zlashtirish darajasi nazorat guruhiga nisbatan 12,5 % ga yuqori bo'ldi. Bu esa Blum taksonomiyasi asosida tashkil etilgan kompetensiyaviy o'qitish metodining talabalar bilimini chuqurlashtirish, mantiqiy va analitik fikrlashni rivojlantirish hamda nazariy bilimlarni klinik kompetensiyalar bilan integratsiyalashda samarali ekanini tasdiqlaydi. Shu sababli mazkur yondashuvni biofizika va boshqa fundamental fanlarni o'qitishda keng qo'llash tavsiya etiladi.

Adabiyotlar:

1. Meyer, H.L., et al. (2025). Impact and reception of point-of-care ultrasound training across medical education levels. *BMC Medical Education*, 25, Article 6825.
2. Na, S. J., Ji, Y. G., & Lee, D. H. (2021). Application of Bloom's taxonomy to formative assessment in real-time online classes in Korea. *Korean Journal of Medical Education*, 33(3), 209–219.
3. Russell FM, Zakeri B, Herbert A, Ferre RM, Leiser A, Wallach PM. The State of Point-of-Care Ultrasound Training in Undergraduate Medical Education: Findings from a National Survey. *Acad Med*. 2022 May 1;97(5):723-727.



4. E. Bozorov, & B. Polvonov, (2025). Tibbiyot universitetlarida nurlanishlarning moddalar bilan o'zaro ta'siri fanini innovatsion texnologiyalar asosida o'qitish. *Engineering Problems and Innovations*, 3(3), 40-47.

5. E. Bozorov, & Jo'lliyev, A. (2023). Neytronlar fizikasi fani ma'ruzalarini o'qitishda "Venn diagrammasi" usulidan foydalanish. *Scientific Journal of the Fergana State University*, (1), 233–233.

6. D. Elmurotova, E. Bozorov, S. Isroilova, & G. Uzoqova, (2023). "Qaytar aloqa" usulidan foydalanib "Skanerlovchi rentgen apparatlari nosozliklari" mavzusida dars-ma'ruza o'tkazish. *International Journal of Education, Social Science & Humanities*, 11(1), 571–576

7. Q.G. Soyibjonovna, (2025). Jismoniy salomatlik darajasini baholash usullari va uni nazorat qilishning asosiy bosqichlari. *Models and Methods for Increasing the Efficiency of Innovative Research*, 4(41), 129-134.

8. Karabaev, M., & Qosimova, G. (2023). Logical - mathematical models of quantitative assessment of the integral level of individual physical health based on the adaptive potential of the body. *E3S Web of Conferences*, 452, 07004.

9. Q.G. Soyibjonovna, (2025). Qon va immun tizimlarining fiziologik jarayonlarida fizik qonunlarning roli. *Tanqidiy nazar, tahliliy tafakkur va innovatsion g'oyalar*, 1(9), 739-741.

10. G.S. Qosimova, (2025). Abu Rayhon Beruniy ilmiy g'oyalarining biofizika fanini o'qitishda integratsiyasi. *Journal of universal science research*, 3(4), 26-29.

11. Карабаев, М., Косимова, Г. С., & Сидиков, А. А. (2023). Логико-математические модели количественной оценки интегрального уровня индивидуального физического здоровья на основе адаптационного потенциала организма. *Журнал клинической и профилактической медицины*, (1), 38-45.



ILG'OR TAJRIBA VA O'QITISH METODIKASI

BOZOR TALABLARIGA MOS KASBIY KOMPETENTLIKNI SHAKLLANTIRISHDA RAQAMLI DIZAYN PLATFORMALARINING O'RNI

F.A. Umarova, Nizomiy nomidagi O'zbekiston milliy pedagogika universiteti doktoranti, p.f.f.d. PhD dotsent.

Mazkur tadqiqot zamonaviy mehnat bozori talablariga mos kasbiy kompetentlikni shakllantirish jarayonida raqamli dizayn platformalarining didaktik va funksional imkoniyatlarini kompleks tahlil qilishga bag'ishlangan. Tadqiqot davomida xalqaro va milliy ilmiy manbalar asosida raqamli platformalarning ta'lim jarayoniga integratsiyasi, ularning didaktik imkoniyatlari va kompetentlikni rivojlantirishdagi ahamiyati o'rganildi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, raqamli dizayn platformalari (Canva, Figma, Adobe Creative Cloud va boshqalar) ta'lim jarayonining samaradorligini oshirib, talabalarda kreativlik, muammoli fikrlash, vizual kommunikatsiya va mustaqil o'rganish kompetensiyalarini shakllantirishda muhim vosita sifatida namoyon bo'ladi. Shuningdek, ular kompetensiyaga asoslangan ta'lim modelining amaliy implementatsiyasini ta'minlaydi.

Kalit so'zlar: *kasbiy kompetentlik, raqamli dizayn platformalari, kompetensiyaga asoslangan ta'lim, kreativ fikrlash, raqamli pedagogika, mehnat bozori.*

Данное исследование посвящено всестороннему анализу дидактических и функциональных возможностей цифровых дизайнерских платформ в процессе формирования профессиональных компетенций, отвечающих требованиям современного рынка труда. В ходе исследования на основе международных и национальных научных источников изучалась



интеграция цифровых платформ в образовательный процесс, их дидактические возможности и значение в развитии компетенций. Результаты показывают, что цифровые дизайнерские платформы (Canva, Figma, Adobe Creative Cloud и др.) повышают эффективность образовательного процесса и являются важным инструментом формирования у студентов компетенций в области творчества, решения проблем, визуальной коммуникации и самостоятельного обучения. Они также обеспечивают практическую реализацию модели компетентностно-ориентированного образования.

Ключевые слова: *профессиональная компетентность, цифровые платформы для проектирования, компетентностно-ориентированное образование, креативное мышление, цифровая педагогика, рынок труда.*

This study is devoted to a comprehensive analysis of the didactic and functional capabilities of digital design platforms in the process of forming professional competences that meet the requirements of the modern labor market. During the study, the integration of digital platforms into the educational process, their didactic capabilities and importance in developing competences were studied based on international and national scientific sources. The results show that digital design platforms (Canva, Figma, Adobe Creative Cloud, etc.) increase the efficiency of the educational process and are an important tool in forming students' competencies in creativity, problem-solving, visual communication and independent learning. They also provide practical implementation of the competency-based education model.

Key words: *professional competence, digital design platforms, competency-based education, creative thinking, digital pedagogy, labor market.*

Kirish:

Globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida ta'lim tizimiga qo'yilayotgan talablar tubdan o'zgarimoqda. Zamonaviy mutaxassis nafaqat nazariy bilimlarga, balki raqamli muhitda samarali faoliyat yuritish ko'nikmalariga ham ega bo'lishi zarur. Shu nuqtai nazardan, kasbiy kompetentlik tushunchasi yangi mazmun bilan boyib bormoqda.

Bugungi kunda raqamli dizayn platformalari (masalan, Canva, Figma, Adobe xizmatlari) nafaqat dizayn sohasi, balki barcha kasbiy yo'nalishlarda universal kompetensiyalarni shakllantirish vositasiga aylanmoqda.

Zamonaviy mehnat bozori kreativlik, moslashuvchanlik va raqamli savodxonlikni asosiy talab sifatida ilgari surmoqda. Raqamli ta'lim platformalari esa ta'lim jarayonini individuallashtirish, interaktivlikni oshirish va uzluksiz ta'lim imkonini yaratadi [1].

Shuningdek, global miqyosda Coursera, Udey kabi platformalar orqali bilim olish kengayib, kompetensiyaga asoslangan ta'lim modeli shakllanmoqda [2]. Bu esa raqamli dizayn platformalarining kasbiy tayyorgarlikdagi rolini yanada oshiradi.

Zamonaviy pedagogik yondashuvlar nuqtai nazaridan, raqamli dizayn platformalari nafaqat texnologik vosita, balki **didaktik muhit** sifatida ham qaraladi. Ular konstruktivistik va faoliyatga yo'naltirilgan ta'lim paradigmasi asosida bilimni faol shakllantirish imkonini beradi. Xususan, Canva, Figma va Adobe Creative Cloud kabi platformalar o'quv jarayonini vizuallashtirish, multimodal kontent yaratish va loyihaviy o'qitishni tashkil etishda samarali instrument sifatida xizmat qiladi. Bu esa talabalarni passiv bilim oluvchidan faol ishtirokchiga aylantiradi.

Adabiyotlar tahlili:

So'nggi yillarda mazkur yo'nalishda ko'plab tadqiqotlar olib borilgan:

- Raqamli kompetentlik talabalarning bilim, ko'nikma va amaliy faoliyatining integratsiyasi sifatida qaraladi [3].



- Raqamlita'limplatformalar o'quv jarayonini individuallashtirish va interaktivlikni oshirish imkonini beradi.

- Raqamli platformalar mustaqil ta'lim va kreativlikni rivojlantiradi [4].

Xorijiy tadqiqotlarda (E.S. Polat, A.A. Andreev va boshqalar) raqamli platformalar adaptiv va shaxsga yo'naltirilgan ta'limni ta'minlovchi vosita sifatida baholanadi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, quyidagi muammolar mavjud:

1. Raqamli platformalardan foydalanish metodikasining yetarli darajada ishlab chiqilmaganligi

2. O'qituvchilarning raqamli kompetensiyasidagi tafovut

3. Platformalardan faqat texnik vosita sifatida foydalanish

4. Mehnat bozori talablariga mos kompetensiyalarni aniq shakllantirish mexanizmlarining yetishmasligi.

Ko'plab ta'lim muassasalarida platformalar mavjud bo'lsa-da, ularning didaktik imkoniyatlari to'liq ochilmayapti.

Tadqiqot metodologiyasi va muhokama.

Mazkur tadqiqotda quyidagi metodlardan foydalanildi:

- kontent-tahlil

- taqqoslash

- tizimli yondashuv

- xorijiy tajribalarni o'rganish

- Raqamli dizayn platformalari kasbiy kompetentlikni shakllantirishda quyidagi yo'nalishlarda samarali:

1. Amaliy ko'nikmalarni rivojlantirish

- Canva, Figma kabi platformalar orqali talabalar real loyihalar ustida ishlash imkoniga ega bo'ladi.

2. Kreativ va tanqidiy fikrlash

- Dizayn jarayoni muammoni hal qilish va innovatsion yondashuvni talab qiladi.

3. Bozor talablariga moslashuv



- Zamonaviy ish beruvchilar UX/UI, vizual kommunikatsiya, digital kontent yaratish ko'nikmalarini talab qilmoqda.

4. Mustaqil ta'lim va self-learning

- Raqamli platformalar orqali talabalar o'z-o'zini rivojlantirish imkoniyatiga ega bo'ladi.

5. Pedagogik dizayn integratsiyasi

- ADDIE modeli va UX dizayn elementlari asosida ta'lim samaradorligi oshadi [5].

Raqamli dizayn platformalarining didaktik va funksional imkoniyatlari

Raqamli dizayn platformalari kasbiy kompetentlikni shakllantirishda quyidagi kompleks imkoniyatlarga ega:

1. Didaktik imkoniyatlar

- **Vizual didaktika:** murakkab tushunchalarni infografika, diagramma va interaktiv dizayn orqali tushuntirish

- **Loyihaviy o'qitish (Project-based learning):** talabalar real dizayn mahsulotlarini yaratadi

- **Kollaborativ ta'lim:** Figma kabi platformalarda jamoaviy ishlash imkoniyati

- **Refleksiya va feedback:** o'qituvchi va talabalar o'rtasida tezkor baholash mexanizmi

- **Gamifikatsiya elementlari:** dizayn jarayonini qiziqarli qilish

2. Funksional imkoniyatlar

- **Drag-and-drop interfeys** – tez va intuitiv ishlash

- **Bulutli texnologiya** – istalgan joydan foydalanish

- **Shablonlar (templates)** – tezkor kontent yaratish

- **Integratsiya imkoniyati** (LMS, Google Classroom va boshqalar bilan)

- **Real-time collaboration** – bir vaqtning o'zida ishlash

3. Kompetentlik shakllanishiga ta'siri

Mazkur imkoniyatlar quyidagi kompetensiyalarni shakllantiradi:



- **professional (kasbiy)** – dizayn va vizual kommunikatsiya
- **transversal** – kreativlik, tanqidiy fikrlash
- **raqamli** – texnologiyadan samarali foydalanish
- **kommunikativ** – jamoada ishlash

Natijada, ta'lim jarayoni “bilim berish”dan “kompetensiya shakllantirish” modeliga o'tadi.

Natijalar:

Tadqiqot natijalariga ko'ra:

- Raqamli dizayn platformalarining didaktik imkoniyatlari ta'lim samaradorligini oshirishning asosiy omili ekanligi aniqlandi [6]
- Ularning funksional imkoniyatlari talabalarning amaliy faoliyatga tayyorgarligini sezilarli darajada oshiradi
- Platformalar asosida tashkil etilgan ta'lim modeli kompetensiyaga asoslangan yondashuvni to'liq qo'llab-quvvatlaydi
- Ta'lim jarayonini individuallashtirish va moslashuvchan qilish imkonini beradi
- Mehnat bozori talablariga mos kadrlar tayyorlashga xizmat qiladi [7].

Xulosa:

Raqamli transformatsiya sharoitida kasbiy kompetentlikni shakllantirishda raqamli dizayn platformalarining o'rni beqiyosdir. Ular nafaqat ta'lim sifatini oshiradi, balki talabalarning global mehnat bozoriga integratsiyasini ham ta'minlaydi.

Kelgusida quyidagi yo'nalishlarda tadqiqotlarni kengaytirish maqsadga muvofiq:

- raqamli dizayn asosida kompetensiya modeli ishlab chiqish
- o'qituvchilar uchun maxsus metodik qo'llanmalar yaratish
- sun'iy intellekt asosidagi dizayn platformalarini ta'limga joriy etish.

Shunday qilib, raqamli dizayn platformalari didaktik va funksional jihatdan integratsiyalashgan pedagogik vosita sifatida kasbiy kompetentlikni shakllantirishning samarali mexanizmini ta'minlaydi.

Ularning qo'llanilishi ta'lim tizimini transformatsiya qilish va uni mehnat bozori ehtiyojlariga moslashtirishda strategik ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar:

1. Raxmonov Ismoiljon Alisher o'g'li Oliy ta'limda raqamli ta'lim platformalaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlari. Namangan davlat pedagogika instituti "Ta'lim va taraqqiyot" ilmiy-uslubiy jurnali 2025 yil 4-son
2. Y.S. Sidiqova, Raqamli ta'lim platformalarining ahamiyati va rivojlanishi. The latest pedagogical and psychological innovations in education 2025-02-09 Great Britain.
3. G.B. Taylakova Talabalar raqamli kompetentligini klister asosida rivojlantirishda texnologik vositalar va platformalarning roli. Scientific Journal of Construction and education. Maxsus son-3 2025 yil
4. Turayeva Sabrina Kamoliddin qizi Raqamli ta'lim platformalarining samaradorligini oshirish usullari. "Zamonaviy dunyoda ilm-fan va texnologiya" nomli ilmiy-amaliy konferensiya.
5. Умаров Х.А., Умарова З.А. Самара, 2018 год использование электронно-образовательных ресурсов в целях создания образовательной экосистемы // Труды Международной научно-технической конференции «Перспективные информационные технологии». Стр. 1318-1320.
6. NA Muslimov, ZA Umarova The Role of Media Resources in the Process of Self-Education // International Journal Paper Public Review, 2(1), 49-53. <https://doi.org/10.47667/ijppr.v2i1.70>
7. Умарова Ф.А., Умарова З.А., Умаров А.А. 2020 год повышение эффективности обучения за счет использования электронного обучения в классе // Библиотека в пространстве современной культуры. Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. С. 79-83.



3D MODELLAR FAYLLARINI BMF FORMATI ASOSIDA DASTURIY MODULLARINI LOYIHALASH

*U.R. Kubayev, A.N. Qo'shbaqov,
TDIU Samarqand filiali, dotsentlari.*

Maqolada 3D modellarni BMF formati asosida qayta ishlash va ularni virtual muhitga integratsiya qilish uchun dasturiy modullarni loyihalash masalalari ko'rib chiqilgan. Virtual olamda qo'llaniladigan LSL, Lua va Emerson kabi skript tillarining imkoniyatlari, afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilingan. Shuningdek, 3D modellarni turli formatlardan BMF formatiga o'tkazish jarayoni, Assimp kutubxonasiidan foydalanish va model konvertatsiya mexanizmlari batafsil yoritilgan. Virtual ta'lim muhitida 3D obyektlarni yuklash, qayta ishlash va ulardan interaktiv foydalanish imkoniyatlari tavsiflangan. Tadqiqot natijalari virtual muhitlarda samarali ishlov berish va resurslarni boshqarish tizimlarini takomillashtirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar:

3D modellashtirish, BMF formati, virtual muhit, skript tillari, LSL, Lua, Emerson, Assimp kutubxonasi, model konvertatsiyasi, virtual reallik, interaktiv tizimlar, 3D obyektlar, resurs serveri, dasturiy modullar

В данной статье рассматриваются вопросы проектирования программных модулей для обработки 3D моделей на основе формата BMF и их интеграции в виртуальные среды. Проведен анализ возможностей, преимуществ и недостатков скриптовых языков, используемых в виртуальных мирах, таких как LSL, Lua и Emerson. Также подробно описан процесс конвертации 3D моделей из различных форматов в формат BMF с использованием библиотеки Assimp и механизмов преобразования



моделей. Рассмотрены возможности загрузки, обработки и интерактивного использования 3D объектов в виртуальной образовательной среде. Результаты исследования направлены на повышение эффективности обработки данных и управления ресурсами в виртуальных средах.

Ключевые слова:

3D моделирование, формат BMF, виртуальная среда, скриптовые языки, LSL, Lua, Emerson, библиотека Assimp, конвертация моделей, виртуальная реальность, интерактивные системы, 3D объекты, ресурсный сервер, программные модули

This article discusses the design of software modules for processing 3D models based on the BMF format and their integration into virtual environments. The capabilities, advantages, and limitations of scripting languages such as LSL, Lua, and Emerson used in virtual worlds are analyzed. In addition, the process of converting 3D models from various formats into the BMF format, as well as the use of the Assimp library and model conversion mechanisms, are described in detail. The paper also examines the functionalities of uploading, processing, and interacting with 3D objects in virtual educational environments. The results contribute to improving efficient data processing and resource management systems in virtual environments.

Keywords:

3D modeling, BMF format, virtual environment, scripting languages, LSL, Lua, Emerson, Assimp library, model conversion, virtual reality, interactive systems, 3D objects, resource server, software modules

LindenLab skript tili (LSL) virtual olam muhitlarida ishlatiladigan eng mashhur skript tillaridan biridir. U har birida virtual dunyoda sodir bo'layotgan voqealarga reaksiyalar o'rnatiladigan nomlangan holatlarga asoslanadi. Skript obyektga biriktirilishi bilanoq u ishlay boshlaydi. Bitta obyektga bir nechta skriptlar biriktirilishi mumkin va ularning



barchasi bajariladi. Skript o'z obyektining ko'pgina xususiyatlarini o'zgartirishi va boshqa obyektlar bilan o'zaro ta'sir qilishi mumkin [1;38-45-b].

LSL tilida 300 ga yaqin o'rnatilgan funksiyalardan foydalanish uchun taklif etiladi va qo'shimcha ravishda foydalanuvchilar o'z funksiyalarini e'lon qilishlari mumkin. LSL - bu bayt kodga kompilyatsiya qilinadigan va virtual borliq serveridagi virtual mashina tomonidan bajariladigan kuchli yozilgan til. LSL quyidagi ma'lumotlar turlarini qo'llab-quvvatlaydi: butun sonlar, float, string, 3D vektorlar va kvaternionlar. Massivlar qo'llab-quvvatlanmaydi, bu tilning katta kamchiligidir. Massivlar o'rniga kerakli qiymatni indeks bo'yicha qaytaradigan maxsus funksiyalar qo'llaniladi, bu ularning kirish parametridir. Bundan tashqari, LSL obyektga yo'naltirilgan dasturlashdan foydalanmaydi va skriptlarni qayta ishlatish uchun qulayliklar mavjud emas.

Virtual olam muhitida yana bir BlueMars maxsus funksiyalar to'plami bilan kengaytirilgan Lua skript tilidan foydalanadi. Lua - bu o'yin sanoatida keng qo'llanilgan kuchli til. Bu til asosan asosiy dinamik ma'lumotlar turlarini qo'llab-quvvatlaydi. Massivlar asosan har xil turli assotsiativ massivlar to'plamiga ega bo'lgan jadvallar bilan ko'makchilik qiladi.

Emerson tili JavaScriptga asoslangan bo'lib yangi tildir, virtual olamlarda dasturlashning uchta asosiy muammosini hal qiladi: virtual muhit obyektlari o'rtasida asinxron ma'lumotlar almashinuvi, har bir aniq holat uchun bir nechta mavjud ma'lumotlardan to'g'ri ma'lumotlar manbai tanlash masalasi va Emerson dasturlarining ishlash darajasini saqlab qolgan holda real vaqtda dunyoni o'zgartirishni qo'llab-quvvatlashdan iborat. Bayon etilgan muammolar uchta yondashuv yordamida hal qilinadi: allaqachon aniqlangan xatti-harakatlar asosi bilan shablon yordamida yangi obyektlarni yaratish, yakka tartib asosida va mustaqil topshiriqlarni bajarish imkoniyati, hodisalar, shablonlar orqali qayta ishlash imkoniyatga ega hodisalarga asoslangan dasturlash modelidir.



Ko'rib chiqilayotgan tillarni virtual borliq dasturlash uchun to'liq mos deb tan olish mumkin emas. Bu ham til vositalarining nomukammalligi, ham dasturlash tili darajasida hal etilmagan sinxronlashtirishni amalga oshirishdagi muammolar bilan bog'liq. Bundan tashqari, foydalanuvchi dasturlarining server tomonida (LSL) bajarilishi xavfli hisoblanadi, bu esa mumkin bo'lgan zaifliklar va virtual olam serverlarining barqarorligini buzish bilan tahdid qiladi.

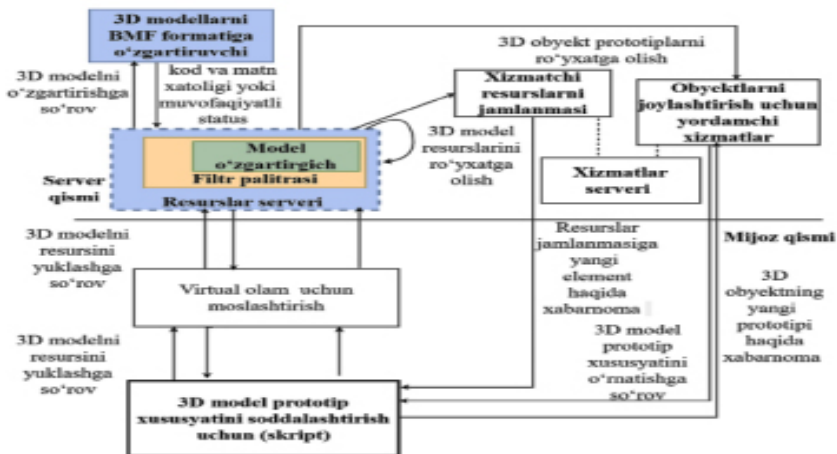
Maxsus 3D modellarni yuklash uchun tizim osti interaktiv moslashtirilgan obyektlarni qo'llab-quvvatlash dasturiy vositaning asosi hisoblanadi. 3D modelni to'g'ridan-to'g'ri yuklash virtual dunyo mijozining skript muhiti tomonidan boshlanadi (2-rasm). 3D model Collada, 3DS, OBJ, SketchUp formatida alohida fayl sifatida yoki ushbu formatlardagi model va uning teksturalari bilan arxiv sifatida yuklanadi. Virtual dunyo mexanizmi tarmoq tizimi orqali resurs serveriga yuklab olish so'rovini yuboradi. Resurs serveri faylni yuklashni tashkil qiladi va u tugallangandan so'ng, yuklangan fayllar uchun FilterPalette vazifani bajarish tizimi yuklangan 3D modellarni taniydi so'ngra ularni ModelConverter sinfiga qayta ishlash uchun o'tkazadi, arxivlangan 3D modelni ochadi arxivdan ochilgan papkadagi modelni 3D modelni qayta ishlash konverteriga yuboradi.

3D model konverteri – bu alohida dastur bo'lib, assimp kutubxonasi yordamida ishlaydi. Ushbu kutubxona 3D modelni BMF formatiga o'tkazish va teksturalardagi rasm uchun PNG, JPEG formatlarini oqilona qabul qilishga ruxsat beradi (1024x1024 pikseldan oshmasligi kerak). Assimp ochiq kodli kutubxona bo'lib, u turli 3D model elementlarini quyidagi formatlaridan geometrik sahnalarni yuklaydi va qayta ishlaydi. Kutubxona Wavefront Object (.obj), 3ds Max 3DS (.3ds) kabi turli xil ma'lumotlar formatlarini yuklash uchun yagona interfeysni taqdim etadi.

Assimp hozirda COLLADA (*.dae), *.3DS, DirectX X, Wavefront OBJ va Blender 3D (.blend). kabi o'qish uchun 57 xil fayl formatlarini

qo'llab-quvvatlaydi. 3.0 versiyasidan boshlab Assimp ba'zi fayl formatlari uchun eksport funksiyasini ham ta'minlaydi. GeForce FX (5xxx) va GeForce Volta 16 kabi past konfiguratsiyali video karta qurilmalarida ham ko'rsatish imkoniyati paydo bo'ladi. O'tkaziladigan formatlar virtual muhit tomonidan qo'shimcha konvertatsiyalarsiz qo'llab-quvvatlanadi.

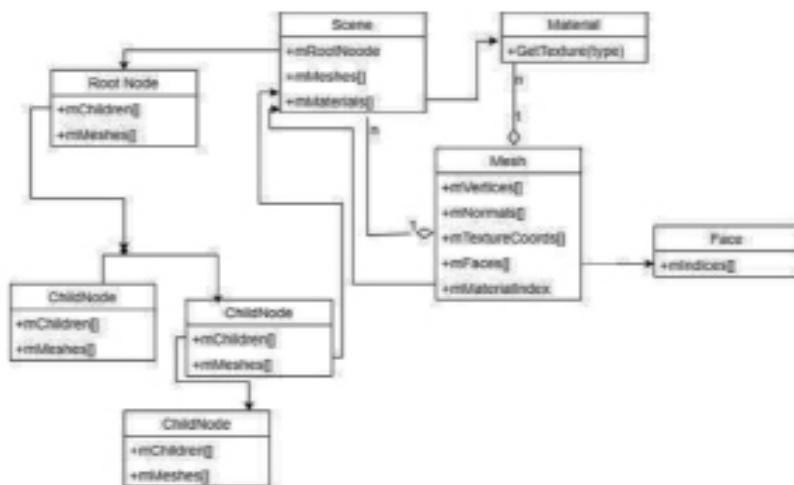
Agar konvertatsiya muvaffaqiyatli bo'lsa, ModelConverter o'zgartirilgan modelni virtual dunyo mijozi yuklashi uchun resurs serverida ro'yxatdan o'tkazadi, 3D modelni resurslarni yig'ish xizmatida ro'yxatdan o'tkazadi (shunday qilib u mening 3D modellarim to'plamida mavjud bo'ladi). Modellar papkasida shuningdek, 3D obyekt prototipini obyektzni joylashtirishni qo'llab-quvvatlash xizmatida ro'yxatdan o'tkazadi (shunda u obyektzni joylashtirish vositasi galereyasi mavjud bo'lishini taminlaydi). Ro'yxatda keltirilgan xizmatlar skript muhitiga sodir bo'lgan o'zgarishlar haqida xabar beradi.



1-rasm. Foydalanuvchi interfeysi uchun
3D modelni yuklash sxemasi

3D model konverteri kodi va matndagi xatoliklarni yoki jarayon to‘g‘ri yakunlaganligi haqida ma’lumot qaytaradi (bu holda o‘zgartirilgan model generatsiya qilinadi).

Model muvaffaqiyatli yuklangandan so‘ng, skript muhiti yangi 3D modelining oldindan ko‘rish tasvirini yaratadi hamda foydalanuvchidan dastlabki o‘lchamlar va to‘qnashuv xususiyatlarini so‘raydi. Oldindan ko‘rish tasviri resurs serveriga yuklanadi va obyekt xususiyatlari prototipga o‘zgartirish kiritish uchun obyektni joylashtirishni qo‘llab-quvvatlash xizmatiga so‘rov sifatida yuboriladi.

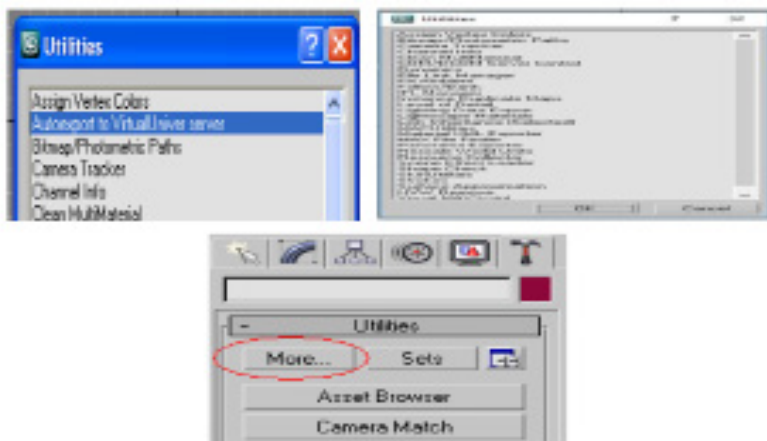


2-rasm. Assimp kutubxonasidan foydalanish bloking klasslar diagrammasi

3D grafik dasturiy vosita (DV) paketlarga «Avtomatik eksport virtual univer server» plagini o‘rnatiladi va barcha modellarni virtual olam muhitiga eksport qilinadi. Konverter plagini o‘rnatilgandan so‘ng, “Fayl->Eksport” menyusida quyidagi eksport formatlari mavjud bo‘ladi:

1. Cal3D_DX8 Animation File (*.CAF)
2. Cal3D_DX8 Mesh File (*.CMF)
3. Cal3D_DX8 Material File (*.CRF)
4. Cal3D_DX8 Skeleton File (*.CSF)
5. MMLab VESpace File (*.MML)

Konverter yordamchi plaginiga murojat etish uchun utilitalar bandiga o'tib "Qo'shimcha" tugmasini tanlanadi va "Virtual univer serveriga avtomatik eksport qilish" bo'limi tanlanadi. Maxsus obyektlar har doim obyektzni joylashtirishni qo'llab-quvvatlash xizmatida saqlanadigan prototipdan yaratiladi. Prototipda resurs serveridagi 3D model resursiga yo'l, dastlabki aylanish, to'qnashuv sozlamalari va boshqa xususiyatlar mavjud. Dastlabki joylashuvdan so'ng obyektzni tanlash, ko'chirish, aylantirish, masshtablash, klonlash va o'chirish mumkin.



3 -rasm. 3D modellarni virtual reallik muhitiga
«Avtomatik eksport virtual server» plagini orqali eksport qilish

Konverter, shuningdek, 3D modelning poligon va teksturalar sonini chegaralariga mos kelishi yoki mos kelmasligini ham tekshiradi. Kodi

va matndagi xatoliklar mijoz-server o'zaro ta'siri orqali skript muhitiga qaytariladi.

Adabiyotlar:

1. Robert J. Cox, Patricia S. Crowther. A review of Linden Scripting Language and its role in Second Life. // In ICCMSN-08 Proceedings of the First international conference on Computer-Mediated Social Networking, pp. 35-47, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2009.

2. Yoshihiro Okada, Taiki Ura. IntelligentBox for Web-Based VR Applications (WebIBVR) and Its Collaborative Virtual Environments. // Proc. of 8th International Conference on Emerging Internet, Data & Web Technologies (EIDWT 2020), Springer(Advances in Internet, Data and Web Technologies, Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies 47), pp. 503-515, Feb. 2020.

3. Nuraliev F.M., Giyosov U.E., Yoshihiro Okada Enhancing Teaching Approach with 3D Primitives in Virtual and Augmented Reality. // 11th World Conference "Intelligent System for Industrial Automation" (WCIS-2020). WCIS 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1323. Springer, Cham , https://doi.org/10.1007/978-3-030-68004-6_20

4. Nuraliev F M. Giyosov U.E., Modern teaching approach: virtual reality and 3d modeling. // Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent, 2021, 11, 44-48 Published Online March 2021 in Acta TTPU (<http://www.acta.polito.uz/>)

5. Giyosov, Ulugbek; Bhargava, Sandeep; and Nuraliev, F M. Modern technology enhanced adaptive and cognitive learning in the virtual reality environment. // Scientific-technical journal: Vol.24: Iss.6, Article <https://uzjournals.edu.uz/ferpi/vol24/iss6/12/>

6. Катаев В.И., М.Ю. Концепция электронного образования на основе технологии Avatar // Доклады ТУСУР. 2013. – № 2 (28). – С. 95–100.



O'RGATUVCHI INTEGRATIV DASTURIY TA'MINOT VA ULARNING TA'LIM SIFATIDAGI AHAMIYATI

Isroilov Ulug'bek Begali o'g'li, Toshkent davlat tibbiyot universiteti, Nizomiy nomidagi O'zMPU mustaqil tadqiqotchisi

Mazkur maqolada umumta'lim maktablari uchun o'rgatuvchi integrativ dasturiy ta'minotning (OIDT) nazariy-metodologik asoslari va uning ta'lim sifatini oshirishdagi ahamiyati tahlil qilinadi. Raqamli transformatsiya sharoitida ta'lim jarayonini integratsiyalash, fanlararo bog'liqlikni ta'minlash, o'quvchilarning funksional savodxonligi hamda kompetensiyalarini rivojlantirish masalalari yoritilgan. Shuningdek, O'zbekiston, MDH va xorijiy olimlarning yondashuvlari qiyosiy tahlil qilinib, integrativ dasturiy ta'minotning didaktik, metodik va texnologik imkoniyatlari ochib beriladi. Maqolada OIDTning ta'lim jarayonini individuallashtirish, adaptiv baholashni joriy etish va o'quvchilarning mustaqil fikrlashini rivojlantirishdagi roli asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: integrativ dasturiy ta'minot, elektron ta'lim, raqamli ta'lim muhiti, kompetensiyaviy yondashuv, fanlararo integratsiya, adaptiv o'qitish, funksional savodxonlik, didaktik tizim.

В данной статье рассматриваются теоретико-методологические основы обучающего интегративного программного обеспечения для общеобразовательных школ и его значение в повышении качества образования. В условиях цифровой трансформации особое внимание уделяется интеграции учебного процесса, междисциплинарным связям, а также развитию функциональной грамотности и компетенций учащихся. Проведен сравнительный анализ подходов ученых Узбекистана, стран СНГ и зарубежных исследователей, раскрываются дидактические, методические и технологические возможности интегративного программного обеспечения. Обоснована его роль



в индивидуализации обучения, внедрении адаптивной оценки и развитии самостоятельного мышления учащихся.

Ключевые слова: интегративное программное обеспечение, электронное обучение, цифровая образовательная среда, компетентностный подход, межпредметная интеграция, адаптивное обучение, функциональная грамотность, дидактическая система.

This article analyzes the theoretical and methodological foundations of educational integrative software for general secondary schools and its importance in improving the quality of education. In the context of digital transformation, special attention is given to the integration of the learning process, interdisciplinary connections, and the development of students' functional literacy and competencies. The study also provides a comparative analysis of approaches proposed by Uzbek, CIS, and international scholars, revealing the didactic, methodological, and technological potential of integrative software. Furthermore, the role of such software in individualizing education, implementing adaptive assessment, and enhancing students' independent and critical thinking is substantiated.

Keywords: integrative software, e-learning, digital learning environment, competency-based approach, interdisciplinary integration, adaptive learning, functional literacy, didactic system.

Asosiy qism. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasida ta‘lim tizimini tubdan modernizatsiya qilish, inson kapitalini rivojlantirish hamda raqamli transformatsiyani jadallashtirish ustuvor vazifa sifatida belgilangan bo‘lib, bunda “ta‘lim sifatini oshirish, zamonaviy bilim va ko‘nikmalarga ega yoshlarni tarbiyalash” zarurligi alohida ta‘kidlangan [1]. Mazkur vazifalar umumta‘lim maktablarida o‘quv jarayonini raqamli muhit asosida tashkil etish, ta‘lim mazmunini integrativ yondashuv asosida qayta loyihalash va o‘quvchilarning axborot-kommunikatsion



kompetentligini shakllantirishni talab etadi. Elektron ta'lim nazariyasi nuqtai nazaridan bu jarayon o'rgatuvchi integrativ dasturiy ta'minotni ishlab chiqish orqali amalga oshiriladi.

“Raqamli O'zbekiston – 2030” strategiyasida ta'lim tizimini raqamlashtirish, axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish va raqamli infratuzilmani rivojlantirish ustuvor yo'nalish sifatida belgilangan [2]. Mazkur hujjatda ta'lim jarayoniga zamonaviy dasturiy vositalarni joriy etish orqali o'quvchilarning mustaqil o'rganish ko'nikmalarini rivojlantirish vazifasi qo'yilgan. Bu esa o'rgatuvchi integrativ dasturiy ta'minotning didaktik asoslarini belgilaydi: fanlararo bog'liqlikni ta'minlash, multimedaviy vositalar orqali bilimlarni vizuallashtirish hamda adaptiv baholash mexanizmlarini joriy etish.

Xalq ta'limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasida o'quvchilarning funksional savodxonligini oshirish, o'qib tushunish va mantiqiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish asosiy vazifa sifatida ko'rsatib o'tilgan. Elektron ta'lim metodikasi nuqtai nazaridan mazkur vazifalar integrativ dasturiy ta'minot orqali amalga oshiriladi. Bunda o'quv materiallari modullashtirilgan tuzilishda, interaktiv topshiriqlar, muammoli vaziyatlar va kontekstual tahlil asosida ishlab chiqiladi. Integrativ dasturiy mahsulot o'quvchilarning bilimlarni turli fanlar kesimida qo'llash imkoniyatini yaratadi va ularning refleksiv faoliyatini faollashtiradi.

Ta'lim-tarbiya va ilm-fan sohalarini rivojlantirishga qaratilgan PF-6108-son Farmonda ta'lim jarayonini zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalari asosida tashkil etish, yoshlarni intellektual va ma'naviy barkamol etib tarbiyalash vazifalari belgilangan. Mazkur vazifalar umumta'lim maktablarida o'quv jarayonining elektron ta'lim muhiti bilan uyg'unlashuvini talab qiladi. Integrativ dasturiy ta'minot esa nazariya va amaliyot birligini ta'minlab, o'quvchilarning intellektual rivojlanishiga xizmat qiluvchi innovatsion didaktik tizim sifatida namoyon bo'ladi.



O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrdagi “Ta‘lim to‘g‘risida”gi Qonunida ta‘limning uzluksizligi, ochiqqligi va zamonaviy texnologiyalar asosida tashkil etilishi tamoyillari mustahkamlab qo‘yilgan [3]. Ushbu normativ talab elektron ta‘lim nazariyasida o‘rgatuvchi integrativ dasturiy ta‘minotni yagona pedagogik tizim sifatida loyihalash zaruratini asoslaydi. Bunda maqsad, mazmun, metod va baholash komponentlari yagona raqamli muhitda integratsiyalashadi. Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 6-apreldagi 187-son Qarorida Davlat ta‘lim standartlari tasdiqlanib, o‘quvchilarda tayanch kompetensiyalarni shakllantirish vazifasi belgilangan [4]. Integrativ dasturiy ta‘minot aynan shu tayanch kompetensiyalarni – axborot bilan ishlash, kommunikativ, ijtimoiy va o‘zini o‘zi rivojlantirish kompetensiyalarini rivojlantirishga yo‘naltiriladi. Elektron platforma orqali o‘quvchilar bilimlarni mustaqil ravishda o‘zlashtiradi, interaktiv muhitda muloqot qiladi va o‘z natijalarini baholash imkoniyatiga ega bo‘ladi. Shunday qilib, yuqoridagi me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalar umumta‘lim maktablari uchun o‘rgatuvchi integrativ dasturiy ta‘minotni yaratish va joriy etishning huquqiy va metodologik asosini tashkil etadi. Elektron ta‘lim nazariyasi va metodikasi nuqtai nazaridan integrativ dasturiy ta‘minot ta‘lim jarayonini raqamli muhitda tizimli tashkil etish, o‘quvchilarning funksional savodxonligini rivojlantirish hamda ularni zamonaviy islohotlarning faol ishtirokchisiga aylantirishga xizmat qiluvchi innovatsion pedagogik mexanizm hisoblanadi.

Umumta‘lim maktablari uchun o‘rgatuvchi integrativ dasturiy ta‘minot (OIDT) masalasi elektron ta‘lim nazariyasi va metodikasining (ta‘lim sohalari va bosqichlari bo‘yicha) zamonaviy rivojlanish bosqichida O‘zbekiston, xorijiy va MDH olimlari tadqiqotlarida turli konseptual yondashuvlar asosida talqin etilmoqda. Mazkur yo‘nalishning ilmiy mohiyati shundan iboratki, integrativ dasturiy ta‘minot ta‘lim jarayonini texnologik qo‘llab-quvvatlash vositasidan pedagogik tizim darajasiga ko‘taradi, ya‘ni mazmun, metod, faoliyat,



refleksiya va baholash mexanizmlarini yagona raqamli muhitda uyg'unlashtiradi. Elektron ta'lim nazariyasi nuqtai nazaridan OIDT – bu o'quvchining bilish faoliyatini boshqaruvchi, fanlararo bog'liqlikni ta'minlovchi va kompetensiyaviy rivojlanishni rag'batlantiruvchi kompleks didaktik tizimdir.

O'zbekiston olimasi M.M. Saidova integrativ yondashuvni xorijiy til o'qitish metodikasida asoslab, “integrativ yondashuv asosida o'quvchilarga ikkinchi xorijiy tilni o'qitish jarayoni til, madaniyat va kommunikativ tajriba birligida tashkil etilgandagina samarali bo'ladi” [5] deya ta'kidlaydi. Shuningdek, u “raqamli dasturiy ta'minot til o'rganish muhitini ijtimoiy va madaniy kontekst bilan integratsiyalab, bilish jarayonini faol harakatga aylantiradi” degan fikrni ilgari suradi. Ushbu konsepsiyaning e'tiborga molik jihati – OIDTni kommunikativ-madaniy makonni modellashtiruvchi vosita sifatida talqin etishidir. Bu umumta'lim maktablarida lingvistik kompetensiya bilan bir qatorda ijtimoiy-madaniy kompetensiyani ham shakllantirish imkonini beradi. Biroq tanqidiy jihatdan qaraganda, muallif modelida raqamli interfeysning psixologik qabul qilinishi va yosh xususiyatlariga moslashuvchanligi yetarli empirik asoslanmagan.

Umumta'lim maktablari uchun o'rgatuvchi integrativ dasturiy ta'minot masalasi zamonaviy ta'lim tizimining tarkibiy-modernizatsion bosqichida alohida nazariy va amaliy ahamiyat kasb etmoqda. Integrativ dasturiy ta'minot deganda, o'quv jarayonida bir nechta fan sohalarini, metodik yondashuvlarni va raqamli texnologik imkoniyatlarni yagona mantiqiy tizim asosida birlashtiruvchi, o'quvchining bilish faoliyatini kompleks rivojlantirishga xizmat qiluvchi elektron vositalar majmui tushuniladi. Bunday dasturiy yechimlar an'anaviy fragmentar ta'lim modelidan farqli ravishda bilimni alohida bloklar shaklida emas, balki o'zaro bog'langan, mazmunan uzviy va tizimli tuzilma sifatida shakllantirishga yo'naltiriladi. Integrativ dasturiy ta'minotning mohiyati uning ko'p qatlamli didaktik funksionalligida namoyon



bo‘ladi. Birinchidan, u mazmuniy integratsiyani ta‘minlaydi, ya‘ni turli fanlarga oid tushunchalar va jarayonlar o‘rtasidagi ichki aloqadorlikni ochib beradi. Ikkinchidan, u metodik integratsiyani amalga oshiradi, ya‘ni muammoli o‘qitish, loyihaviy faoliyat, interaktiv mashg‘ulotlar va refleksiv tahlil elementlarini yagona elektron muhitda uyg‘unlashtiradi. Uchinchidan, u texnologik integratsiyani ta‘minlab, multimediya, simulyatsiya, adaptiv test tizimlari va vizual modellash tirish vositalarini birlashtiradi. Natijada o‘quvchi nafaqat bilimni qabul qiluvchi, balki uni mustaqil tahlil qiluvchi, qo‘llovchi va yangi vaziyatlarda transformatsiya qiluvchi subyektga aylanadi.

Umumta‘lim maktablarida bunday dasturiy ta‘minotning ahamiyati, avvalo, o‘quvchilarda tizimli tafakkur shakllantirish bilan belgilanadi. Tizimli tafakkur murakkab hodisalarni ko‘p omilli va o‘zaro bog‘liq jarayonlar sifatida idrok etish qobiliyatidir. Masalan, tabiiy fanlar va matematika elementlarini yagona modellash tirish muhiti orqali o‘rganish o‘quvchiga nazariy qonuniyatlarni amaliy tajriba bilan bog‘lash imkonini beradi. Ijtimoiy-gumanitar fanlarda esa tarixiy jarayonlar, ijtimoiy hodisalar va madaniy fenomenlarni interaktiv xaritalar, xronologik diagrammalar hamda muammoli vaziyatlar asosida o‘rganish o‘quvchining analitik tafakkurini chuqurlashtiradi. Shu jihatdan integrativ dasturiy ta‘minot bilish jarayonini ko‘p o‘lchamli va dinamik tusga keltiradi.

Boshlang‘ich ta‘lim bosqichida integrativ dasturlar vizual-obrazli tafakkur ustuvor bo‘lgan yosh davr xususiyatlarini inobatga olib, o‘yin elementlari, rangli modellar, animatsiyalar va interaktiv topshiriqlar orqali o‘quvchini faol ishtirokga jalb etadi. O‘rta bosqichda esa murakkabroq muammoli vazifalar, loyihalar va tahliliy topshiriqlar yordamida mantiqiy hamda tanqidiy fikrlash shakllantiriladi. Yuqori sinflarda integrativ dasturiy vositalar kasbiy yo‘naltirilganlikni kuchaytirib, mustaqil izlanish, ma‘lumotlarni saralash, tahlil qilish va xulosa chiqarish ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Demak, ta‘lim



bosqichlari o'rtasida uzviylikni ta'minlashda integrativ dasturiy ta'minot strategik vosita sifatida xizmat qiladi. Bunday dasturiy tizimlar ta'lim jarayonini individuallashtirish imkoniyatini ham kengaytiradi. Adaptiv mexanizmlar asosida o'quvchining bilim darajasi, o'zlashtirish sur'ati va qiziqishlari hisobga olinadi. Natijada bir xil mazmun turli o'quvchilar uchun differensial shaklda taqdim etiladi. Bu esa ta'lim jarayonining demokratiklashuvi va shaxsga yo'naltirilganlik tamoyillarini mustahkamlaydi. Shu bilan birga, o'quvchi o'z faoliyatini baholash, xatolarni tahlil qilish va o'zini-o'zi rivojlantirish imkoniyatiga ega bo'ladi. Integrativ dasturiy ta'minotning yana bir muhim jihati – baholash tizimini modernizatsiya qilishidir. An'anaviy nazorat shakllaridan farqli ravishda, elektron platformalar diagnostik, jarayonli va yakuniy baholashni kompleks tarzda tashkil etadi. Natijada baholash faqat natijani emas, balki jarayonni ham qamrab oladi. Bu esa o'quvchining bilimni qanday o'zlashtirayotganini aniqlash va metodik tuzatishlar kiritish imkonini beradi. Shu bilan birga, integrativ dasturiy ta'minotni samarali joriy etish pedagogik kompetensiyalarning yuqori darajasini talab etadi. O'qituvchi mazmunni integratsiyalash, raqamli vositalarni didaktik maqsadga muvofiq qo'llash va o'quvchilar faoliyatini boshqarish ko'nikmalariga ega bo'lishi zarur. Aks holda, texnologiya maqsad emas, vosita ekanligi unutilib, ta'lim jarayoni tashqi ko'rinish darajasida qolib ketishi mumkin.

Umumta'lim maktablari uchun o'rgatuvchi integrativ dasturiy ta'minot zamonaviy ta'limning innovatsion asosini tashkil etadi. U ta'lim mazmunini tizimlashtiradi, fanlararo aloqadorlikni mustahkamlaydi, o'quvchining bilish faoliyatini faollashtiradi hamda kompetensiyaviy rivojlanish uchun zarur shart-sharoit yaratadi. Integrativ yondashuv asosidagi dasturiy ta'minot ta'lim jarayonini fragmentar axborot uzatishdan kompleks tafakkur shakllantirish bosqichiga olib chiqadi va raqamli jamiyat talablariga moslashgan, mustaqil fikrlay oladigan shaxsni tarbiyalashga xizmat qiladi. Sh.Sh. Adinayev “integrativ axborot



ta‘minoti – bu mustaqil ta‘limni boshqaruvchi refleksiv va motivatsion mexanizmlarni birlashtirgan raqamli tizimdir” [6] deb yozadi. U taklif etgan modulli boshqaruv tizimi o‘quvchining o‘z-o‘zini nazorat qilish va refleksiv tahlil qilish ko‘nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan. Bu yondashuv elektron ta‘lim nazariyasida metakognitiv boshqaruv tamoyilini mustahkamlaydi. Ilmiy-ijodiy nuqtai nazardan, agar ushbu model adaptiv diagnostika va sun‘iy intellekt elementlari bilan boyitilsa, individual o‘quv trayektoriyasini shakllantirish imkoniyati kengayadi. Tanqidiy jihatdan esa refleksiv mexanizmlarning samaradorligi keng ko‘lamli eksperimental tadqiqotlar bilan tasdiqlanishi zarur. Sh.U. Buranova “Flipped Classroom, rotatsiya va A-La-Carte modeli integratsiyasi orqali elektron laboratoriyalar asosida o‘qitish texnik tafakkurni rivojlantiruvchi didaktik tizimni yuzaga keltiradi” [7] deya qayd etadi. Mazkur yondashuv OITni tajriba-simulyatsiya asosidagi o‘quv muhiti sifatida ko‘rsatadi. E’tiborga molik jihati – nazariy bilim va amaliy faoliyatning integratsiyasidir. Biroq modelning psixodidaktik asoslari va yosh bosqichlariga moslashuv darajasi kengroq ilmiy tahlilni talab qiladi.

MDH olimasi N.N. Samylkina “Integrativ yondashuv asosida informatika fanini chuqurlashtirib o‘qitishning metodik tizimi o‘quvchilarning nazariy bilimlari bilan loyihaviy faoliyati o‘rtasidagi uzviy birlikni ta‘minlaydi” [8] deya ta‘kidlaydi. Bu yondashuvda integrativlik nazariy bilim va loyihaviy faoliyat birligida namoyon bo‘ladi. Qiyosiy jihatdan, O‘zbekiston tadqiqotlarida kompetensiyaviy rivojlanish ustuvor bo‘lsa, Samylkina konsepsiyasida metodik tizimlilik va chuqurlashtirilgan mazmuniy integratsiya asosiy o‘rinni egallaydi. Ilmiy-ijodiy jihatdan, ushbu ikki yondashuvni sintez qilish orqali umumta‘lim maktablari uchun loyihaviy-refleksiv OIT modeli ishlab chiqish mumkin. A.Yu. Fadeyev “применение ориентированного программного обеспечения способствует формированию исследовательского умения учащихся” [9] deya yozadi. Bu fikr



OIDTni ilmiy-tadqiqotchilik kompetensiyasini shakllantirish vositasi sifatida talqin etadi. O'zbekiston olimlarining elektron laboratoriya haqidagi qarashlari bilan uyg'un holda, mazkur konsepsiya umumta'lim maktablarida tadqiqotchilik faoliyatini rivojlantirishga xizmat qiladi. N.V. Vasilenko esa "Yangi axborot texnologiyalaridan foydalanish asosida bilimlarni integratsiyalash o'quvchilarda integrativ (umumlashtiruvchi) tushunchalar sonining ortishiga yordam beradi" [10] deya ta'kidlaydi. Bu empirik xulosa OIDTning kognitiv samaradorligini asoslashga xizmat qiladi. Qiyosiy jihatdan, Tirkashovning empirik modellashtirish g'oyasi bilan uyg'unlashadi, biroq adaptiv baholash mexanizmlari yetarli ishlab chiqilmagan.

Xorijiy tadqiqotlarda integrativ yondashuv ko'proq konstruktivistik va adaptiv model asosida talqin qilinadi. Integrativ kurslar orqali mazmun va faoliyat birligi ta'minlanadi, o'quvchi esa bilim yaratuvchi subyekt sifatida namoyon bo'ladi. Bu yondashuv O'zbekiston va MDH tadqiqotlari bilan metodologik jihatdan uyg'unlashadi, ammo adaptiv algoritmlar va raqamli pedagogik dizayn masalalari xorijiy tajribada chuqurroq ishlab chiqilgan. Umuman olganda, qiyosiy tahlil shuni ko'rsatadiki, O'zbekiston olimlari OIDTni kompetensiyaviy va refleksiv rivojlanish vositasi sifatida talqin qiladilar, MDH tadqiqotchilari esa metodik tizimlilik va mazmuniy integratsiyani chuqurlashtiradilar, xorijiy yondashuvlarda esa adaptivlik va konstruktivizm ustuvor. Elektron ta'lim nazariyasi nuqtai nazaridan, umumta'lim maktablari uchun samarali OIDT modeli mazmuniy integratsiya, refleksiv boshqaruv, empirik modellashtirish va adaptiv diagnostika uyg'unligiga asoslanishi lozim. Shundagina ta'lim jarayoni shaxsga yo'naltirilgan, fanlararo bog'liqlikka ega va zamonaviy kompetensiyalarni shakllantiruvchi tizimga aylanishi mumkin.

Umumta'lim maktablari uchun o'rgatuvchi integrativ dasturiy ta'minotning nazariy-metodologik asoslari: xorijiy, MDH va



O‘zbekiston olimlari qarashlarining qiyosiy integrativ-didaktik tahlili

№	Ilmiy makon va olim	Nazariy asos	Integrativ dasturiy talqini	Metodik mexanizm	Pedagogik natija
1	J. Bruner (AQSh)	Konstruktivistik va spiral ta‘lim modeli	Bilimni bosqichma-bosqich chuqurlashtiruvchi integrativ raqamli muhit	Muammoli vaziyatlar, interaktiv modullar	Mustaqil va tadqiqiy tafakkur shakllanishi
2	D. Laurillard (Buyuk Britaniya)	Dialogik raqamli o‘qitish nazariyasi	O‘qituvchi–o‘quvchi interaktiv platformasi	Adaptiv feedback tizimi	Individual ta‘lim trayektoriyasi
3	R. Fogarty (AQSh)	Fanlararo integratsiya modeli	Tematik va modulli integrativ dastur	Fanlararo loyihaviy topshiriqlar	Tizimli dunyoqarash
4	V.A. Slavenin (Rossiya)	Tizimli-faoliyatli yondashuv	Pedagogik jarayonning yaxlit metodik modeli	Diagnostik monitoring	Nazariya va amaliyot uyg‘unligi
5	I.A. Zimnyaya (Rossiya)	Kompetensiyaviy paradigma	Faoliyatga tayyorlikni shakllantiruvchi integrativ tizim	Kompetensiyaviy baholash	Amaliy ko‘nikmalar rivoji
6	N.A. Kayumova (O‘zbekiston)	Elektron ta‘limda integrativ yondashuv	Raqamli muhitda fanlararo kompetensiyalar sintezi	Elektron platformalar	Raqamli savodxonlik
7	M.E. Mamarajabov (O‘zbekiston)	Integrativ-elektron metodik tizim	Modullashtirilgan adaptiv o‘qitish modeli	Raqamli monitoring	Individuallashtirilgan o‘qitish
8	Sh.S. Sharipov (O‘zbekiston)	Kasbiy kompetensiyalar integratsiyasi	Umumkasbiy va texnologik ko‘nikmalar sintezi	Amaliy loyiha usuli	Kasbiy yo‘naltirilganlik

Mazkur jadvaldan ko‘rinadiki, xorijiy olimlar integrativ dasturiy ta‘minotni ko‘proq konstruktivistik va texnologik-adaptiv paradigma asosida talqin qiladilar. J. Bruner bilimni spiral tarzda rivojlantirish



g'oyasini ilgari surib, integratsiyani o'quv mazmunining izchil murakkablashuvi bilan bog'laydi. Bu konsepsiya umumta'lim maktablari uchun integrativ dasturiy ta'minotda modullashtirilgan va bosqichli kontent yaratish zaruratini asoslaydi. D. Laurillard esa elektron o'qitish modelida dialogik o'zaro ta'sirni markaziy o'rin sifatida ko'rsatadi va raqamli muhitni refleksiv bilim almashinuvi maydoni sifatida izohlaydi. Shu jihatdan integrativ dasturiy ta'minot o'quvchining individual ehtiyojlariga moslashuvchi adaptiv tizim sifatida qaraladi. R. Fogarty fanlararo integratsiyani tematik va modulli model orqali asoslab, integrativlikni mazmuniy sintez sifatida talqin qiladi.

Xulosa qilib aytganda, umumta'lim maktablari uchun o'rgatuvchi integrativ dasturiy ta'minot zamonaviy ta'lim tizimini rivojlantirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. U ta'lim mazmunini tizimlashtirish, fanlararo integratsiyani ta'minlash hamda o'quvchilarning kompetensiyalarini kompleks rivojlantirishga xizmat qiladi. Integrativ dasturiy ta'minot asosida tashkil etilgan o'quv jarayoni o'quvchilarning mustaqil fikrlashini, tahliliy yondashuvini va funksional savodxonligini oshiradi. Shuningdek, adaptiv o'qitish va baholash mexanizmlari orqali ta'limni individuallashtirish imkoniyati kengayadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, mazkur yondashuv ta'lim sifatini oshirish, raqamli kompetensiyalarni shakllantirish hamda o'quvchilarni zamonaviy jamiyat talablariga mos tayyorlashda samarali pedagogik vosita bo'lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni. – Toshkent, 2022. – 3–5-betlar.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi PF-6079-son "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmoni. – Toshkent, 2020. – 4–6-betlar.



3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 29-apreldagi PF-5712-son "Xalq ta'limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi to'g'risida"gi Farmoni. – Toshkent, 2019. – 7–9-betlar.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-noyabrdagi PF-6108-son "Ta'lim-tarbiya va ilm-fan sohalarini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni. – Toshkent, 2020. – 5–8-betlar.
5. O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrdagi O'RQ-637-son "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni. – Toshkent, 2020. – 4–6-betlar.
6. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 6-apreldagi 187-son "Davlat ta'lim standartlarini tasdiqlash to'g'risida"gi Qarori. – Toshkent, 2017. – 2–4-betlar.
7. M.M. Saidova Integrativ yondashuv asosida o'quvchilarga ikkinchi xorijiy tilni o'qitish metodikasini takomillashtirish (koreys tili misolida): pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. – Buxoro: Buxoro davlat universiteti, 2025. – 18 b.
8. M.M. Saidova Integrativ yondashuv asosida o'quvchilarga ikkinchi xorijiy tilni o'qitish metodikasini takomillashtirish (koreys tili misolida): pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. – Buxoro: Buxoro davlat universiteti, 2025. – 24 b.
9. Sh.Sh. Adinayev Raqamli ta'lim muhitida talabalarning mustaqil faoliyatga tayyorgarligini integrativ axborot ta'minoti vositasida takomillashtirish metodikasi: pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. – Toshkent: Toshkent davlat pedagogika universiteti, 2025. – 21 b.
10. Sh.Sh. Adinayev Raqamli ta'lim muhitida talabalarning mustaqil faoliyatga tayyorgarligini integrativ axborot ta'minoti vositasida takomillashtirish metodikasi: pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. – Toshkent: Toshkent davlat pedagogika universiteti, 2025. – 34 b.

CHIZIQLI ALGEBRANING KIMYOVIY MASALALARNI YECHISHDAGI TATBIQLARI

R. R. Salayeva, UDPI "Matematika va kompyuter texnologiyalari" kafedrası o'qituvchi-stajyori

Ushbu maqolada kimyoviy reaksiyalarni tenglashtirishda Gauss usuli va teskari matritsa usulining qo'llanilishi qiyosiy tahlil qilingan. Stexiometrik koeffitsiyentlar bir jinsli chiziqli tenglamalar sistemasining noma'lum o'zgaruvchilari sifatida ifodalangan. Tadqiqotda oddiy yonish reaksiyalaridan tortib murakkab oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarigacha bo'lgan misollar asosida ikkala usulning qo'llanilishi ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: *matritsa, birlik matritsa, teskari matritsa, elementar almashtirish, chiziqli tenglamalar sistemasi, Gauss usuli.*

This article presents a comparative analysis of the application of the Gaussian elimination method and the inverse matrix method for balancing chemical reaction equations. Stoichiometric coefficients are formulated as unknown variables of a homogeneous system of linear equations. The study demonstrates the application of both methods using examples ranging from simple combustion reactions to complex oxidation-reduction (redox) reactions.

Keywords: *matrix, identity matrix, inverse matrix, elementary transformation, system of linear equations, Gauss method.*

В данной статье представлен сравнительный анализ применения метода Гаусса и метода обратной матрицы для уравнивания уравнений химических реакций. Стехиометрические коэффициенты сформулированы как неизвестные переменные однородной системы линейных уравнений. В исследовании демонстрируется применение обоих методов на примерах,



охватывающих от простых реакций горения до сложных окислительно-восстановительных реакций.

Ключевые слова: матрица, единичная матрица, обратная матрица, элементарное преобразование, система линейных уравнений, метод Гаусса.

Kirish.

Chiziqli algebraning usullari kimyoviy reaksiyalarni tenglashtirishda qo'llaniladi. Bu masala stexiometrik koeffitsiyentlarni aniqlash bo'lib, massaning saqlanish qonuniga asoslanadi. An'anaviy usullar – tanlash, oksidlanish darajasi va elektron balans – sodda reaksiyalar uchun qulay. Biroq, murakkab oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida bu usullar og'ir va xatoliklarga olib kelishi mumkin. Gauss usuli va teskari matritsa usuli kimyoviy reaksiyalarni bir jinsli chiziqli tenglamalar sistemasiga keltirish orqali matematik jihatdan qat'iy yechim beradi. Mavjud adabiyotlarda bu usullar alohida o'rganilgan, ammo qiyosiy tahlil yetarlicha emas.

Ushbu maqolaning maqsadi – Gauss usuli va teskari matritsa usulini qiyosiy tahlil qilishdir. Turli murakkablikdagi reaksiyalar misolida ikkala usulning qo'llanish bosqichlari ko'rsatiladi.

Adabiyotlar tahlili va metodlar.

Krishnamurthy, E. V. kimyoviy reaksiyalarni tenglashtirishda matritsa usulini

birinchi bo'lib qo'llagan [1]. Risteski, I. B. psevdoteskari matritsa asosidagi yondashuvni ishlab chiqqan [2].

Mavjud adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, Gauss usuli va teskari matritsa usuli alohida-alohida o'rganilgan bo'lib, ularning birgalikdagi qiyosiy tahliliga bag'ishlangan tadqiqotlar yetarli emas. Ushbu maqola aynan shu bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan.

Tadqiqotda Gauss va teskari matritsa usullari quyidagi bosqichlar asosida qo'llaniladi: atom saqlanish tenglamalarini tuzish, bir jinsli



chiziqli sistema shaklida ifodalash, Gauss usuli yoki teskari matritsa usuli, so'ngra noma'lum koeffitsiyentlarni aniqlash. Misol sifatida yonish, kislota-asos va turli murakkablikdagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari olingan.

Natijalar. Quyidagi oksidlanish -qaytarilish reaksiyasini qaraylik:



Bunda Sn (qalay), O (kislorod), C (uglerod) bo'lib, qalay dioksidi SnO_2 uglerod C bilan reaksiyaga kirishib, qalay va uglerod oksid hosil qiladi.

Kimyoviy reaksiyalarni ilmiy asosda tahlil qilishda har bir komponentning boshlang'ich (dastlabki) miqdorini, shuningdek reaksiya jarayonida ularning ishtiroki natijasida yuzaga keladigan miqdoriy o'zgarishlarni aniqlash va baholash muhim ilmiy masalalardan biri hisoblanadi. Mazkur yondashuv moddalarning saqlanish qonuniyatlari va stexiometrik nisbatlar asosida reaksiyaning borishini chuqur tushunishga xizmat qiladi [4; 51-53-b.].

Bu yerda biz foydalanadigan muhim nazariya massa saqlanish qonunidir. Unga ko'ra, kimyoviy reaksiyalar jarayonida atomlar na yo'qdan paydo bo'ladi, na yo'qoladi; ular faqat qayta taqsimlanadi.

Masalan, berilgan kimyoviy tenglamada har ikkala tomonda ham kislorod, qalay va uglerod atomlarining soni bir xil bo'lishi lozim. Biroq hozirgi holatda bu tenglik buzilgan. Jumladan, chap tomonda kislorodning ikki atomi mavjud bo'lsa, o'ng tomonda faqat bitta atom kuzatiladi.

Ushbu nomutanosiblikni bartaraf etish uchun reaksiyadagi moddalar oldiga x, y, z, w kabi koeffitsiyentlar qo'yiladi. Ushbu noma'lum koeffitsiyentlar yordamida tenglamaning har ikkala tomonida har bir element atomlari soni tenglashtiriladi va reaksiya to'liq balansga keltiriladi:



Buni x, y, z, w o'zgaruvchilarning tenglamalari sistemasini qurish orqali yechamiz:

$$\begin{array}{lcl} Sn: & \begin{array}{c} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array} & x = z \\ O: & \begin{array}{c} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array} & 2x = w \\ C: & \begin{array}{c} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array} & y = w \end{array} \quad (2)$$

Endi esa bu tenglamalar sistemasiga mos matritsa tuzamiz:

$$\begin{array}{c} \begin{array}{c} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array} \end{array} \begin{array}{cccc|c} 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \end{array}$$

So'ngra bu matritsa ustida elementar almashtirishlar bajarib, birlik matritsa hosil qilamiz:

$$\begin{array}{c} \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & | & 0 \\ 2 & 0 & 0 & -1 & | & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & | & 0 \end{bmatrix} \sim \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & | & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & | & 0 \\ 2 & 0 & 0 & -1 & | & 0 \end{bmatrix} \sim \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & | & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & | & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & | & 0 \end{bmatrix} \sim \\ \sim \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & | & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & | & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -0,5 & | & 0 \end{bmatrix} \sim \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -0,5 & | & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & | & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -0,5 & | & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

Endi hosil bo'lgan matritsa elementlari orqali tenglamalar sistemasini qayta yozib olamiz:

$$\begin{array}{c} \begin{array}{c} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array} \end{array} \begin{array}{c} x = \frac{1}{2}w \\ y = w \\ z = \frac{1}{2}w. \end{array}$$



Bu sistemaning yechimi $w = 1$ bo'lganda $(x \ y \ z \ w)^T = (1 \ 2 \ 1 \ 2)^T$ ga teng bo'ladi. Demak, koeffitsiyentlar yuqoridagi tenglamaning yechimiga teng ekanidan

(1) kimyoviy reaksiya $SnO_2 + 2C \rightarrow Sn + 2CO$ ko'rinishga keladi.

Endi xuddi shu kimyoviy reaksiya tenglamasini boshqa usul bilan tenglashni ko'rib chiqamiz:



Buni x, y, z, w o'zgaruvchilarning tenglamalari sistemasi (2) ni teskari matritsa usulida yechamiz. Bunda x, y, z noma'lumlar oldidagi koeffitsiyentlardan iborat matritsani A bilan va w ning oldidagi koeffitsiyentlardan iborat matritsani B bilan belgilaymiz.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$AX = B$ tenglamalar sistemasini yechish uchun $X = A^{-1}B$ ekanidan, dastlab A^{-1} ni hisoblaymiz:

$$A^{-1} = -\frac{1}{2} \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -2 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0,5 & 0 \end{pmatrix}$$

$$X = \begin{pmatrix} 0 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0,5 & 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,5 \\ 1 \\ 0,5 \end{pmatrix} \quad \text{yoki} \quad \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,5 \\ 1 \\ 0,5 \end{pmatrix}$$



$y = w$ ekanidan $w = 1$ kelib chiqadi, ya'ni

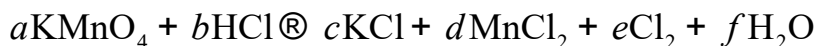
$$\begin{pmatrix} x & y & z & w \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 0,5 & 1 & 0,5 & 1 \end{pmatrix}^T \quad xSnO_2 + yC \rightarrow zSn + wCO$$

kimyoviy reaksiyada koeffitsiyentlar butun sonlar bo'lishi kerakligi tufayli, bu ustun matritsani barcha elementlarini butun songa aylantiruvchi sonlarning eng kichigi bo'lgan 2ga ko'paytiramiz va koeffitsiyentlarning $\begin{pmatrix} x & y & z & w \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}^T$ qiymatlarini topamiz: $SnO_2 + 2C \rightarrow Sn + 2CO$ tenglikka ega bo'lamiz

Keling, endi yana bir nisbatan murakkabroq oksidlanish-qaytarilish reaksiyasini qaraymiz:



Dastlab, noma'lum koeffitsiyentlarni kiritamiz:



Quyidagi bir jinsli chiziqli tenglamalar sistemasini tuzamiz:

$$\begin{cases} a - c = 0 \\ a - d = 0 \\ 4a - f = 0 \\ b - 2f = 0 \\ b - c - 2d - 2e = 0 \end{cases}$$

Bu sistemani matritsa shaklida ifodalab,

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 4 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 1 & -1 & -2 & -2 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$



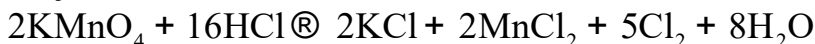
Gauss usuli bilan yechamiz:

$$\begin{aligned}c &= a \\d &= a \\f &= 4a \\b &= 2f = 8a \\b &= c + 2d + 2e \\8a &= a + 2a + 2e \\8a &= 3a + 2e \\5a &= 2e \\e &= \frac{5}{2}a\end{aligned}$$

Eng kichik butun sonli yechim $a = 2$ da hosil bo'ladi:

$$a = 2, \quad b = 16, \quad c = 2, \quad d = 2, \quad e = 5, \quad f = 8$$

Natijada,



ga ega tenglashtirilgan reaksiyaga ega bo'lamiz.

Bu reaksiyani tenglashda mos matritsaviy tenglamani tuzib olib, teskari matritsa usulidan foydalanilganda ham bir xil natija olinadi. Lekin yuqorida keltirilgan Gauss usuli ancha osonroq.

Muhokama. Tadqiqot natijalari Gauss va teskari matritsa usullarining kimyoviy reaksiyalarni tenglashtirishdagi samaradorligini tasdiqlaydi. Gauss usuli kichik tizimlarda ($n \leq 5$) soddaligi bilan ajralib tursa-da, noma'lumlar soni ortishi bilan hisoblash xatoliklarining to'planishi va vaqt sarfining oshishi uning asosiy cheklovidir. Teskari matritsa usuli murakkab tizimlarda tezlik jihatidan ustun, ammo matritsaning kvadrat va xosmas bo'lishi shart; aks holda qo'shimcha saqlanish tenglamalari (zaryad balansi kabi) talab etiladi. Krishnamurthy [1] va Risteski [2] tomonidan taklif qilingan umumlashtirilgan va psevdoteskari matritsa



yondashuvlari ushbu cheklovlarni bartaraf etishga qaratilgan bo‘lib, ular Gauss va teskari matritsa usullarining kengaytmasi sifatida qaralishi mumkin. Har ikkala usul to‘g‘ri tuzilgan tizimda butun sonli koeffitsiyentlar beradi, biroq reaktiv va mahsulotlar noto‘g‘ri joylashtirilsa manfiy yechimlar paydo bo‘lishi mumkin. Kelgusida katta tizimlar ($n > 20$) uchun hisoblash samaradorligini solishtirish va avtomatik tenglashtiruvchi dasturiy vosita yaratish maqsadga muvofiq.

Xulosa. Kimyoviy reaksiyalarni tenglashtirish masalasi chiziqli algebra usullari – xususan, Gauss usuli va teskari matritsa usuli – yordamida samarali va aniq hal etilishi mumkin. O‘tkazilgan qiyosiy tahlil shuni ko‘rsatdiki, Gauss usuli kichik hajmdagi sistemalar (noma‘lumlarni soni 5 tagacha) uchun qulay va tushunarli bo‘lsa, teskari matritsa usuli murakkab va ko‘p noma‘lumli sistemalarda hisoblash tezligi jihatidan ustunlikka ega. Har ikkala usul ham to‘g‘ri qo‘llanilganda massa saqlanish qonuniga to‘liq mos keladigan butun sonli koeffitsiyentlar beradi.

Pedagogik nuqtai nazardan, kimyo ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun Oliy matematika kursida matritsalar va chiziqli tenglamalar sistemasini yechish usullari mavzusini kimyo sohasiga uzviy bog‘liq holda o‘qitish maqsadga muvofiqdir. Ushbu fanlararo yondashuv talabalarning kursga bo‘lgan qiziqishini oshiradi, matematik bilimlarni amaliyotda qo‘llash ko‘nikmalarini rivojlantiradi va kelajakdagi kasbiy faoliyatlarida muhim ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar:

1. Krishnamurthy, E.V. Generalized matrix inverse approach to automatic balancing of chemical equations. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 9(3), 1978. – 323-328.
2. Risteski, I.B. A new generalized algebra for the balancing of chemical reactions. Materiali in tehnologije, 48(2), 2014. – 215-219.



3. Fogler, H.S. Elements of chemical reaction engineering (5th ed.). Prentice Hall, 2016.

4. Selinger, P. Matrix theory and linear algebra. Dalhousie University, 2018. Retrieved from <https://mathstat.dal.ca/~selinger/linear-algebra/>



RAQAMLASHTIRISH SHAROITIDA AXBOROT XAVFSIZLIGINING JAMIYAT BARQARORLIGINI TA'MINLASH

J.I. Samandarov, *O'zbekiston Milliy pedagogika universiteti*

Maqolada raqamlashtirish jarayoni yanada keng tus olgan bugungi kunda axborot xavfsizligi bo'yicha jamiyat barqarorligi faoliyatiga quyiladigan nazariy tahlil qilingan. Shu bilan birga axborot xavfsizligining metodologik jihatlari – kategorial obzor va xalqaro xavfsizlik tizimi evolyutsiyasi, uni jamiyatning barqarorligi omili ekanligini ochib berish muammo va kamchiliklar o'rganilgan. Mediakompetentlikni rivojlantirish borasida amaliy takliflar ilgari surilgan.

Kalit so'zlar: *Raqamlashtirish subyektlari, axborot xavfsizligi, media, intervensiya, dezinformatsiya tazyiqlari, innovatsion boshqarish, konfidentsiallik.*

В статье представлен теоретический анализ роли информационной безопасности в обеспечении стабильности современного общества в условиях все более широкого распространения процесса цифровизации. Одновременно рассматриваются методологические аспекты информационной безопасности – категориальный обзор и эволюция международной системы безопасности, её проблемы и недостатки в раскрытии её роли как фактора стабильности общества. Предложены практические рекомендации по развитию медиакомпетенции.

Ключевые слова: *Темы цифровизации, информационная безопасность, СМИ, вмешательство, дезинформационное давление, управление инновациями, конфиденциальность.*

The article provides a theoretical analysis of the role of information security in the stability of society today, when the process of digitization



has become more widespread. At the same time, the methodological aspects of information security - a categorical overview and the evolution of the international security system, its problems and shortcomings in revealing its role as a factor of stability of society - are studied. Practical proposals are put forward for the development of media competence.

Keywords: *Digitalization subjects, information security, media, intervention, disinformation pressures, innovation management, confidentiality.*

Kirish

Jahonda global o'zgarishlar jarayoni, fan-texnika jadal rivojlanishi hamda axborot texnologiyalarining rivojiga asoslangan axborotlashgan jamiyat muhiti ta'lim tizimiga kuchli ta'sir etmoqda. Bugungi muntazam amalga oshirilayotgan ta'lim islohotlari, innovatsion jarayonlarning asosiy vazifalardan biri raqamlashtirish jarayoni xususiyatlariga to'la moslashish hisoblanadi. Halqaro miqyosda ijtimoiy institutlarning ta'lim tizimi boshqaruvidagi o'zaro hamkorligini takomillashtirish dolzarbligi tobora ayon bo'lib bormoqda. Shuning uchun ham Oliy ta'lim muassasalarida o'quv jarayonlarini axborotlashtirishning interfaol texnologiyalarini ishlab chiqish, integrativ ta'lim muhitini yaratishning pedagogik mexanizmlarini takomillashtirishga alohida e'tibor qaratish dolzarb vazifalar qatoriga kiradi.

Dunyoning hozirgi rivojlanish bosqichi ilmiy axborotlar hajmining muttasil o'sib borishi bilan tavsiflanadi. O'zbekiston Respublikasining "Axborotlashtirish to'g'risida"gi Qonuni, 2012 yil 21 martdagi "Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini yanada joriy etish va rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi, 2013 yil 27 iyundagi "O'zbekiston Respublikasi Milliy axborot-kommunikatsiya tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Preziden qarorlari, Hukumatning tegishli huquqiy-me'yoriy hujjatlari ijrosini



ta'minlash, ta'lim tizimida axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, internet va multimedia resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish orqali ta'lim-tarbiya jarayoni sifatini oshirish bugungi kunning dolzarb vazifasidir.[1] Qolaversa, 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasini "Ilm, ma'rifat va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish yili"da amalga oshirishga oid Davlat Dasturining bevosita 165-bandi Oliy ta'lim tizimini yanada takomillashtirish masalalariga oid bo'lib, unda ta'lim jarayonini axborotlashtirishga doir vazifalar hamda ta'lim subyektlarida zamon talablariga mos mediakompetentlikni shakllantirish masalalari belgilangan.

Axborot makonida vujudga kelayotgan noodatiy chaqiriqlar davlat va jamiyat barqarorligini ta'minlash masalalariga yangicha yondashuvlar ishlab chiqish zaruratini yuzaga keltirmoqda. Natijada dunyoning ilg'or ilmiy tadqiqot institutlari va xalqaro tahlil markazlarida axborot xavfsizligini ta'minlashga doir muammolarni tadqiq etishga qiziqish ortib bormoqda. Ayniqsa, axborot xavfsizligining milliy, mintaqaviy va global xavfsizlikka ta'sirini inobatga olgan holda, unga tahdid solayotgan xavflarga qarshi kurashishning samarali vositalari va chora-tadbirlarini ishlab chiqish ilmiy tadqiqotlarning obyekti va nazariy metodologik asosini tashkil etmoqda.

O'zbekistonda axborot erkinligi va ochiqqligini ta'minlash, shuningdek, axborot xurujlariga qarshi kurashishga qaratilgan davlat siyosati dunyodagi murakkab vaziyat, tinchlik va xavfsizlikni mustahkamlash jarayonlari bilan chambarchas bog'liq. Shu boisdan O'zbekistonda davlat axborot xavfsizligi siyosatida jamiyat barqarorligini ta'minlash masalalari bugungi kunda O'zbekistonda amalga oshirilayotgan "O'zbekiston – 2030" strategiyasida "internet jahon axborot tarmog'idan to'siqlarsiz foydalanish uchun zarur shartsharoitlarni yaratish, milliy internet makonida kiberxavfsizlikni ta'minlash hamda fuqarolarning internetdan foydalanish borasidagi savodxonligini oshirish"ga1 doir maqsad sifatida belgilangan.



Bugun butun dunyo raqamli texnologiyalar inqilobi sharofati bilan axborot eng kuchli qurolga aylangan murakkab bir sharoitda yashamoqda. Bu omil, o'z navbatida, har bir davlatdan axborot xavfsizligini ta'minlash va ulardan foydalanuvchilarni mavjud kiber tahdidlardan himoya qiluvchi mexanizmlarni shakllantirishni talab etadi. Zero, hozirgi jadal globallashuv zamoni axborotlashgan jamiyat qurish jarayonida bu masalaning nihoyatda dolzarb ahamiyat kasb etayotganidan dalolat berib turibdi.

Axborot maydoni chek-chegarasiz, hudud va masofa bilmaydi. Ya'ni, xorijiy davlat hududida turib ham boshqa mamlakatning axborot makonida qonun buzilishini, jinoyat yoki huquqbuzarlikni sodir etish mumkin. Shu bois, axborot xavfsizligini ta'minlashda xalqaro hamkorlikni mustahkamlash, bu sohada davlatlar birgalikda sa'y-harakatlarni amalga oshirib borishlari juda muhim.

Axborot xavfsizligini quyidagicha ta'riflash mumkin: bu sotsium holati bo'lib, bunda davlat, jamiyat va shaxsga nisbatan axborot makonidagi tartibli va stixiyali ravishda vujudga keladigan axborot oqimlari orqali bo'ladigan tahdidlardir. Axborot xavfsizligi deganda – shaxs, jamiyat va davlatning muhim hayotiy manfaatlarining axborot urushi, intervensiya hamda dezinformatsiya tazyiqlaridan himoyalanganligi tushuniladi. Umuman olganda, olimlar axborot-siyosiy xavfsizlik deganda fuqarolar, davlat va jamiyatning muhim hayotiy manfaatlarini siyosiy sohada ichki va tashqi axborot tahdidlaridan himoya qilish bilan bog'liq kompleks muammolar tushuniladi.

Jahon axborot maydoni doirasida 1973-yilda qabul qilingan Xalqaro telekommunikatsiya konvensiyasi dastlabki axborot xavfsizligiga oid rasmiy hujjat edi. Bu Konvensiya axborot qurollarini qo'llash oqibatlarini va bu jarayonning o'ziga xos xususiyatlariga ega bo'lgan axborot maydonlarining shakllanishiga bog'liq holda qabul qilingan.

1998-yil 4-dekabrda BMT tomonidan qabul qilingan "Xalqaro xavfsizlikda axborotlashish va telekommunikatsiya sohalarida



yutuqlar” nomli hujjat subyekti axborot, axborot texnologiyasi va ulardan foydalanish usullari bo‘lgan butunlay yangi xalqaro huquqiy rejimni tashkil etishning rasmiy jihatdan boshlanishi bo‘ldi. BMT Bosh Assambleyasida 2000-yil bu hujjat mavzusi muhokama qilinib, unda “axborot quroli”, “axborot urushi” va “axborot xavfsizligi” kabi tayanch (bazaviy) tushunchalarni aniqlashtirish va shakllantirish tavsiya etildi.

2011-yil 22-sentyabrda BMT Bosh Assambleyasi “Xalqaro axborot xavfsizligini ta'minlash to'g'risidagi konvensiya”ni qabul qildi. Uning asosiy maqsadi qilib, “xalqaro tinchlik va barqarorlikni buzish uchun foydalanilayotgan AKTga qarshilik qilish, shuningdek, davlatlar axborot maydonidagi faoliyatlariga ko'maklashishga oid chora-tadbirlarni amalga oshirish belgilandi. 2016-yilda Rossiya Federatsiyasining taklifi bilan 84 ta davlat hammuallifligida “Xalqaro xavfsizlik kontekstidagi axborotlashish va telekommunikatsiyalar sohasidagi yutuqlar” yangi rezolyutsiya loyihasi qabul qilindi.

2018-yil 22-oktyabrda BMT Bosh Assambleyasining 73-sessiyasida BMTning “Xalqaro xavfsizlik kontekstidagi axborotlashish va telekommunikatsiyalar sohasidagi yutuqlar” nomli navbatdagi rezolyutsiyasi qabul qilindi. 2021-yil 12-martda BMT Ochiq tarkibdagi ishchi guruhining “Xalqaro xavfsizlik kontekstidagi axborotlashish va telekommunikatsiyalar sohasidagi yutuqlar” nomli ma'ruzasi qabul qilindi. Ma'ruzani barcha ishtirokchi davlatlar o'zaro kelishuv asosida qabul qildi.

Xalqaro axborot maydonida keyingi besh yillikda kiberjinoyatchilikning yangidan yangi takomillashgan turlari paydo bo'la boshladi.

Kiberjinoyatlarning ko'payishi davlatlarni BMT atrofida hamkorlikda o'zaro xalqaro axborot xavfsizligini takomillashtirish va rivojlantirishga undadi. Albatta, bu og'ir va mashaqqatli jarayonlarda rivojlangan mamlakatlar faol ishtirok etdi, ular bu sohada o'zlarining resurslari va mablag'larini ayamadi.



So'nggi o'n yillikda jahonda xalqaro xavfsizlik tizimi shakllanib, u o'z ichiga jahondagi aksariyat davlatlarni qamrab oldi. Hozirgi davrga kelib milliy davlatlar terrorizm, ekstremizm, kiberterrorizm, kiberjinoyatchilik, kiberhujumlarga qarshi xalqaro tashkilotlar bilan hamkorlikda kurash tajribasi va usullarini egalladi.

Yapon olimlari bo'lmish professor Yu.Xayashi va I.Masuda tomonidan kashf etilgan axborot jamiyati konsepsiyasi avvalo iqtisodiy rivojlanish vazifalarini bajarish uchun ishlab chiqilgan edi. Shuning uchun ham u ancha cheklangan, ko'proq amaliyotga qaratilgan tavsiflarga ega bo'ldi. Lekin XX asrning 60- yillarida postindustrial jamiyat g'oyasini amerikalik olim Daniel Bell ishlab chiqqan bo'lsa, 70-yillarga kelib yangi paydo bo'lgan ikkita – axborot jamiyati va postindustrial jamiyatni uyg'unlashtirish, bir-biriga qo'shish konvergentsiyalash jarayonlari boshlandi.

YuNESKOning ma'ruzasiga ko'ra, "axborot jamiyati" tushunchasi texnologiyalar yutuqlariga asoslandi. Albatta, axborot jamiyati va axborot inqilobi noxush siyosiy oqibatlarni keltirib chiqardi: "axborot inqilobi nafaqat sivilizatsiyalar jarayonlarini tezlashtirmoqda, balki yangidan yangi milliy, mintaqaviy va global tahdidlarni ko'paytirmoqda". XXI asr boshlariga kelib axborot xavfsizligiga tahdidlardan himoyalaniish quyidagilarda ifodalandi:

- axborot resurslariga kirishga (kirishlarning bloklanishi);
- konfidensiallik (axborotga huquqsiz va ruxsatsiz kirish);
- yaxlitlikni buzish (axborotlarni buzib ko'rsatish);

Shuningdek, axborot xavfsizligiga tahdidning yana quyidagi turlari vujudga keldi:

– "metatexnologiya"larning (ya'ni, turli gadjetlar ishlab chiqaruvchilar tomonidan iste'molchilar haqida axborotlar yig'ish, ular ustidan nazorat olib borish) paydo bo'lishi va tarqalishi;

– "elektron-raqamli uzilishlar", ya'ni AKTga nisbatan davlat ichida va xalqaro darajada chegaralanmagan holda kirish huquqiga ega bo'lgan,



elitaning paydo bo'lishi. Buning natijasida alohida olingan odamlar, ijtimoiy guruhlar va davlat fikrlari hamda qarashlarini manipulyatsiya qilish imkoniyatlari yildan yilga oshib bormoqda;

– kompyuter militarizatsiyasi, axborot terrorizmi va jinoyatchiligi, ya'ni AKTning ulkan salohiyatidan harbiy-siyosiy ustunlikka erishish, kuchga asoslangan qarama-qarshilik va shantaj, inqirozlar, konfliktlar, harbiy harakatlar taktikalari va strategiyalari haqidagi tasavvurlarni o'zgartirish, harbiy texnologiyalarni bir-biriga yaqinlashtirish hamda qo'shish vositasida qurollanish poygasining yangi yo'nalishlarini tashkil etish.

Axborot tahdidlarining asosiy maqsadlari – bu axborot resurslari – axborot infratuzilmalari, shuningdek, axborotlar va axborot oqimlari (masalan, hujjatlar to'plamlari, ma'lumotlar banki va bazasi, arxivlar, kutubxonalar, muzeylar fondlari boshqa axborot saqlovchi qurilmalar) kabilarga qarshi qaratiladi.

Bu tahdidlar, bir tomondan, ba'zi davlatlar va siyosiy kuchlarning siyosiy manfaatlari asosida, ikkinchi tomondan, mamlakatimiz xalqaro hamjamiyatning mustaqil, demokratik subyekti sifatida o'z eshiklarini dunyo uchun keng ochishi davrimizning o'ziga xos ko'rinishlaridan bo'lgan globallashuv jarayonining ayrim salbiy ta'sirlari ostida kuchayib bormoqda.

O'zbekistonda jamiyat barqarorligini ta'minlashning muhim omili – davlat tomonidan axborot xavfsizligini ta'minlashga oid chora-tadbirlarni amalga oshirish miqyosi ham kengaydi. Shu bilan bir vaqtda, 2020–2022-yillarda axborot-kommunikatsiya vositalari va axborot xavfsizligini ta'minlashga oid texnologiyalarning takomillashib, kengayib va rivojlanib borishiga mutanosib ravishda tashqi kiberhujumlar ham oshib bordi.

Xulosa qilib aytganda, mamlakatda jamiyat barqarorligini ta'minlashning muhim sohasi – axborot xavfsizligini mustahkamlash va takomillashtirish sohasida chuqur islohotlar amalga oshirildi.



Bunda avvalo, “Kiberxavfsizlik markazi” davlat unitar korxonasining tashkil etilishi, “Kiberxavfsizlik to‘g‘risida”gi Qonunning qabul qilinishi, axborot xavfsizligiga oid texnologiyalarning yangilanishi va takomillashtirilishi natijasida kiberhujumlar hamlasiga nisbatan to‘siqlar qo‘yildi, jamiyat barqarorligi va xavfsizligi ta‘minlandi. Shuningdek, axborot xavfsizligining istiqbollarini yanada yaxshilash maqsadida mazkur soha moddiytexnika bazasining rivojlantirilishi – bu sohaning yanada rivojlanib borayotganining dalilidir.

Adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 11.09.2023 yildagi PF-158-son “O‘zbekiston – 2030” strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni // <https://www.lex.uz/ru/docs/6600404>.

2. Крутских А.В. Информационный вызов безопасности на рубеже XXI века // Международная жизнь. 1999, №2. – С.48.

3. Конвенция об обеспечении международной информационной безопасности. [Elektron manba]: <https://pircenter.org/wp-content/uploads/2022/10/Конвенция-об-обеспечении-международнойинформационной-безопасности-концепция-РФ.pdf>

4. Резолюция ООН от 5 декабря 2018 г. A/RES/73/27 «Достижения в сфере информатизации и телекоммуникаций в контексте международной безопасности». [Elektron manba]: https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/73/27 (Дата обраш

5. Классические зарубежные концепции информационного общества. [Elektron manba]: https://studref.com/416484/politologiya/klassicheskie_zarubezhnye_kontseptsii_informatsionnogo_obschestva.



REZULTANT NAZARIYASI VA UNING YUQORI TARTIBLI ALGEBRAIK TENGLAMALAR SISTEMASINI YECHISHDA QO'LLANILISHI

T.T. Kalekeeva, Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti Matematika kafedrasi dotsenti, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori.

Mazkur maqolada resultant tushunchasi, uning ko'phadlar nazariyasidagi o'rni va algebraik tenglamalar sistemasini yechishda qo'llanilishi yoritilgan. Ikki ko'phadning umumiy ildizga ega bo'lish shartlari resultant orqali tahlil qilingan. Shuningdek, Silvestr determinanti yordamida resultantni hisoblash usuli va yuqori darajali ikki noma'lumli tenglamalar sistemasida noma'lumlarni yo'qotish usuli misollar asosida ko'rsatib berilgan. Tadqiqot natijalari resultant usulining nazariy va amaliy ahamiyatini ochib beradi.

Kalit so'zlar: *resultant, ko'phad, umumiy ildiz, Silvestr determinanti, algebraik tenglama, tenglamalar sistemi, noma'lumni yo'qotish usuli, ildizlar.*

В данной статье рассмотрено понятие результата, его место в теории многочленов и применение при решении систем алгебраических уравнений. Проанализированы условия существования общего корня двух многочленов с помощью результата. Также на основе примеров показаны метод вычисления результата с использованием определителя Сильвестра и способ исключения неизвестных в системах уравнений с двумя переменными высокой степени. Результаты исследования раскрывают теоретическое и практическое значение метода результата.

Ключевые слова: *результант, многочлен, общий корень, определитель Сильвестра, алгебраическое уравнение, система уравнений, метод исключения неизвестных, корни.*



This article discusses the concept of the resultant, its role in polynomial theory, and its application in solving systems of algebraic equations. The conditions for two polynomials to have a common root are analyzed using the resultant. In addition, the method of calculating the resultant by means of the Sylvester determinant and the elimination method for systems of higher-degree equations with two variables are demonstrated through examples. The results of the study reveal the theoretical and practical significance of the resultant method.

Keywords: resultant, polynomial, common root, Sylvester determinant, algebraic equation, system of equations, elimination method, roots.

Kirish.

Matematika fanining muhim bo'limlaridan biri bo'lgan algebrada ko'phadlar nazariyasi va ularning xossalari o'rganish alohida ahamiyatga ega. Xususan, ikki yoki undan ortiq ko'phadlarning umumiy ildizlarini aniqlash, yuqori darajali tenglamalar sistemasini yechish hamda noma'lumlarni yo'qotish usullarini qo'llashda rezultant tushunchasi muhim nazariy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Rezultant – bu ikki ko'phadning umumiy ildizga ega yoki ega emasligini aniqlash imkonini beruvchi maxsus son yoki Silvestr determinanti orqali ifodalanuvchi algebraik obyekt hisoblanadi. U orqali ko'phadlar umumiy ildizga ega bo'lgan hollarda rezultantning nolga tengligi aniqlanadi. Bu esa algebraik tenglamalar sistemasini yechishda juda qulay usul hisoblanadi.

Ayniqsa, ikki noma'lumli yuqori tartibli tenglamalar sistemasida bir noma'lumni yo'qotib, bitta o'zgaruvchili tenglamaga keltirishda rezultant usuli keng qo'llaniladi. Shu sababli mazkur maqolada rezultant tushunchasining ta'rifi, uning asosiy xossalari, teoremlari va algebraik tenglamalar sistemasini yechishda qo'llanilishi misollar asosida tahlil qilinadi.



Faraz qilaylik kompleks sonlar maydonida bir o'zgaruvchili ikkita ko'phad berilgan bo'lsin:

$$f(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n \quad (a_0 \neq 0),$$

$$\varphi(x) = b_0x^m + b_1x^{m-1} + \dots + b_{m-1}x + b_m \quad (b_0 \neq 0).$$

Bu ko'phadlarning ildizlarini, mos ravishda, $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ va $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m$ bilan belgilaylik.

1-ta'rif. Quyidagi

$$R(f, \varphi) = a_0^m \varphi(\alpha_1) \varphi(\alpha_2) \dots \varphi(\alpha_n) \quad (1)$$

ko'rinishdagi ifoda $f(x)$ va $\varphi(x)$ ko'phadlarning rezultanti deyiladi.

Bu ta'rifga asosan, aksincha, $\varphi(x)$ va $f(x)$ ko'phadlarning rezultanti

$$R(\varphi; f) = b_0^n f(\beta_1) f(\beta_2) \dots f(\beta_m) \quad (2)$$

ko'rinishga ega bo'ladi.

Eng avval biz shuni ko'ramizki, $f(x)$ va $\varphi(x)$, shuningdek, $\varphi(x)$ va $f(x)$ ko'phadlarning rezultanti sonidan iborat, chunki (1) va (2) lar sonlarning ko'paytmalaridir.

1-teorema. Quyidagi ushbu tenglik o'rinalidir:

$$R(\varphi; f) = (-1)^{m \cdot n} R(f; \varphi) \quad (3)$$

2-teorema. $f(x)$ va $\varphi(x)$ ko'phadlar umumiy ildizga ega bo'lishi uchun bu ko'phadlar $R(f; \varphi)$ rezultantining nolga teng bo'lishi zarur va yetarli [1-2].

Misol 1. $f(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$, $\varphi(x) = x^3 + 6x^2 + 11x + 6$ ko'phadlarning $R(f; \varphi)$ rezultantini toping.

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6, \quad \varphi(x) = x^3 + 6x^2 + 11x + 6$$



ko'phadlarning ildizlari, mos ravishda, $\pm 1; \pm 2; \pm 3$. Bu ko'phadlarning $R(f; \varphi)$ rezultatini topamiz. Avval $\varphi(1) = 1 + 6 + 11 + 6 = 24$, $\varphi(2) = 8 + 24 + 22 + 6 = 60$, $\varphi(3) = 27 + 54 + 33 + 6 = 120$ qiymatlarini aniqlab va $a_0 = 1$ ekanligini e'tiborga olib, (1) ga asosan, $R(f; \varphi) = 24 \cdot 60 \cdot 120 = 172800$, $R(f; \varphi) = 172800$ ni hosil qilamiz.

(3) tenglikka asosan $\varphi(x)$ va $f(x)$ ning rezultanti quyidagiga teng bo'ladi:

$$R(\varphi; f) = (-1)^{3+3} \cdot R(f; \varphi) = -172800,$$

$$R(\varphi; f) = -172800.$$

$f(x)$ ning qiymatlarini hisoblaganimizda ham shuni hosil qilamiz. Haqiqatan,

$$f(-1) = -1 - 6 - 11 - 6 = -24,$$

$$f(-2) = -8 - 24 - 22 - 6 = -60,$$

$$f(-3) = -27 - 54 - 33 - 6 = -120$$

Endi $b_0 = 1$ bo'lgani uchun (2) ga asosan quyidagiga teng bo'ladi:

$$R(\varphi; f) = (-24)(-60)(-120) = -172800,$$

$$R(\varphi; f) = -172800.$$

Misol2. $f(x) = x^2 + x - 6$, $\varphi(x) = x^2 - 6x + 8$ ko'phadlarning ildizlari mos ravishda $2; -3$ va $2; 4$, $R(f; \varphi)$ ni hisoblaymiz. Bunda

$$\varphi(2) = 2^2 - 6 \cdot 2 + 8 = 0;$$

$$\varphi(-3) = (-3)^2 - 6 \cdot (-3) + 8 = 9 + 18 + 8 = 35$$

Demak, $R(f; \varphi) = 0 \cdot 35 = 0$, $R(f; \varphi) = 0$, ya'ni resultant nolga teng, chunki ko'phadlar 2 dan iborat umumiy ildizga ega.

Biz hozirga qadar resultant tushunchasini berganimizda

$$\begin{aligned} \varphi(x) &= a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_{n-1} x + a_n, \\ \varphi(x) &= b_0 x^m + b_1 x^{m-1} + \dots + b_{m-1} x + b_m. \end{aligned} \quad (4)$$

ko'phadlarning bosh koeffitsiyentlari $a_0 \neq 0$, $b_0 \neq 0$ bo'lgan holatni ko'rdik. Chunki $f(x)$ va $\varphi(x)$ ning rezultanti, shuningdek, $\varphi(x)$ va $f(x)$ ning rezultanti haqida so'zlanganda biz uchun bu ko'phadlar nechta ildizga ega va ko'phadlarning darajalari qanday bo'lishi muhim edi.

Endi $f(x)$ va $\varphi(x)$ ko'phadlarning bosh koeffitsiyenti qanday (noldan farqli yoki nolga teng) bo'lishini e'tiborga olmay turib, resultantga ta'rif beraylik.

2-ta'rif. $f(x)$ va $\varphi(x)$ ko'phadlarning $R(f; \varphi)$ rezultanti deb quyidagi ushbu

$$R(f; \varphi) = \begin{vmatrix} a_0 & a_1 & a_2 & \dots & a_{n-1} & a_n & 0 \\ 0 & a_0 & a_1 & \dots & a_{n-2} & a_{n-1} & a_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & a_0 & \dots & a_n \\ b_0 & b_1 & b_2 & \dots & b_{m-1} & b_m & 0 \\ 0 & b_0 & b_1 & \dots & b_{m-2} & b_{m-1} & b_m \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & b_0 & \dots & b_m \end{vmatrix} \quad (5)$$



Silvester determinantiga aytiladi.

Bu holda $\varphi(x)$ va $f(x)$ rezultanti

$$R(\varphi; f) = \begin{vmatrix} b_0 & b_1 & b_2 & \dots & b_{m-1} & b_m & 0 \\ 0 & b_0 & b_1 & \dots & b_{m-2} & b_{m-1} & b_m \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & b_0 & \dots & b_m \\ a_0 & a_1 & a_2 & \dots & a_{n-1} & a_n & 0 \\ 0 & a_0 & a_1 & \dots & a_{n-2} & a_{n-1} & a_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & a_0 & \dots & a_n \end{vmatrix} \quad (6)$$

ko'rinishda bo'ladi[2].

$a_0 \neq 0$ va $b_0 \neq 0$ bo'lgan holda, 2-ta'rif 1-ta'rifga teng kuchlidir, chunki yuqorida $a_0^m \varphi(a_1) \varphi(a_2) \dots \varphi(a_i) \dots \varphi(a_n)$ ning (5) determinantga tengligini isbotladik. Shuningdek, bu holda $b_0^n f(\beta_1) f(\beta_2) \dots f(\beta_i) \dots f(\beta_n)$ xuddi (6) determinantga teng.

Rezultantning 2-ta'rifida ham $R(\varphi; f) = (-1)^{mn} R(f; \varphi)$ tenglik o'rinalidir.

Haqiqatan, (6) determinantda $(n+1)$ - satrni birinchi o'ringa, $(n+2)$ - satrni ikkinchi o'ringa, $(n+m)$ - satrni m - o'ringa qo'ysak, xuddi (5) determinant hosil bo'ladi. Buning uchun satrlarni ikkitadan, hammasi bo'lib, $n \cdot m$ marta o'zaro almashtirish kerak. Bundan $R(f; \varphi)$ va $R(\varphi; f)$ determinantlar bir-biridan $(-1)^{mn}$ ko'paytuvchigagina farq qilishi aniqlanadi.

Yuqori tartibli tenglamalar sistemasini noma'lumlarni yo'qotish usuli bilan yechish masalasiga to'xtalamiz. Biz P maydon ustidagi

ikkita noma'lumli ikkita

$$f(x; y) = 0, \quad \varphi(x; y) = 0 \quad (7)$$

algebraik tenglama sistemasini tekshiramiz. Bunday sistemani yechish quyidagi teoreмага asoslanadi.

3-teorema. Agar (4) ko'phadlarning (5) rezultanti nolga teng bo'lsa, (4) ko'phadlar umumiy ildizga ega yoki ularning a_0 va b_0 bosh koeffitsiyentlari nolga teng va aksincha, (4) ko'phadlar umumiy ildizga ega yoki ularning a_0 va b_0 bosh koeffitsiyentlari nolga teng bo'lsa, u holda bu ko'phadlarning (5) rezultanti nolga teng bo'ladi[2].

4-teorema. Agar (7) sistema $x = \alpha$ va $y = \beta$ yechimga ega bo'lsa, $y = \beta$ qiymat $\phi(y) = 0$ tenglama uchun ildiz bo'ladi. Aksincha, $\phi(y) = 0$ tenglamaning ildizi uchun $a_0(\beta) \neq 0$ va $b_0(\beta) \neq 0$ munosabatlardan aqalli bittasi bajarilsa, (7) sistema $x = \alpha$, $y = \beta$ yechimga ega bo'ladi[1-3].

Misol 3.
$$\begin{cases} x^2 + 6xy - 7x - y^2 - 11y + 12 = 0 \\ x^2 - 3x + y^2 - y = 0 \end{cases} \quad \text{tenglamalar}$$

sistemasining yechimlarini C maydon ustida toping.

Yechish. Bu tenglamalar sistemasining ikkita tenglamasi ham x ga, ham y ga nisbatan ikkinchi darajali bo'lganligi sababli ikkita noma'lumga nisbatan ham yechish usulini ko'rib o'tamiz.

I usul. Tenglamalar sistemasidagi tenglamalarni x noma'lumning funksiyasi deb qaraymiz:
$$\begin{cases} x^2 + (6y - 7)x - y^2 - 11y + 12 = 0 \\ x^2 - 3x + y^2 - y = 0 \end{cases} \quad \text{va}$$

Silvester determinantini yozamiz, bu resultantni nolga teng deb olamiz:



$$\begin{vmatrix} 1 & 6y-7 & -y^2-11y+12 & 0 \\ 0 & 1 & 6y-7 & -y^2-11y+12 \\ 1 & -3 & y^2-y & 0 \\ 0 & 1 & -3 & y^2-y \end{vmatrix} = 0$$

Tenglamani yechamiz, buning uchun determinantning xossalaridan foydalanamiz.

$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & y^2-y & 0 \\ 0 & 1 & -3 & y^2-y \\ 1 & 6y-7 & -y^2-11y+12 & 0 \\ 0 & 1 & 6y-7 & -y^2-11y+12 \end{vmatrix} = 0$$

$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & y^2-y & 0 \\ 0 & 1 & -3 & y^2-y \\ 0 & 6y-4 & -2y^2-10y+12 & 0 \\ 0 & 0 & 6y-4 & -2y^2-10y+12 \end{vmatrix} = 0$$

$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & y^2-y & 0 \\ 6y-4 & -2y^2-10y+12 & 0 & 0 \\ 0 & 6y-4 & -2y^2-10y+12 & 0 \end{vmatrix} = 0$$

$$(2y^2+10y-12)^2 + (6y-4)^2(y^2-y) + 3(6y-4)(-2y^2-10y+12) = 0$$

$$4(y^2+5y-6)^2 + 4(3y-2)^2(y^2-y) - 12(3y-2)(y^2+5y-6) = 0$$

$$(y^2+5y-6)(y^2+5y-6-9y+6) + (3y-2)^2(y^2-y) = 0$$

$$(y+6)(y-1)y(y-4) + (3y-2)^2y(y-1) = 0$$

$$y(y-1)(y^2+2y-24+9y^2-12y+4)=0$$

$$10y(y-1)(y-2)(y+1)=0$$

$$y \in \{-1; 0; 1; 2\}$$

Berilgan tenglamalar sistemasining yechimlarini topish uchun berilgan sistemaga topilgan yechimlarni qo'yamiz.

$$1) \begin{cases} y = -1, \\ x^2 - 13x + 22 = 0, \\ x^2 - 3x + 2 = 0. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -1, \\ (x-11)(x-2) = 0, \\ (x-1)(x-2) = 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2, \\ y = - \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} y = 0, \\ x^2 - 7x + 12 = 0, \\ x^2 - 3x = 0. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 0, \\ (x-3)(x-4) = 0, \\ x(x-3) = 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 3, \\ y = 0. \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} y = 1, \\ x^2 - x = 0, \\ x^2 - 3x = 0. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 1, \\ x(x-1) = 0, \\ x(x-3) = 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0, \\ y = 1. \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} y = 2, \\ x^2 + 5x - 14 = 0, \\ x^2 - 3x + 2 = 0. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2, \\ (x+7)(x-2) = 0, \\ (x-1)(x-2) = 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2, \\ y = 2. \end{cases}$$

Demak, yechim quyidagicha bo'ladi:

$$(x; y) \in \{(2; -1); (3; 0); (0; 1); (2; 2)\}.$$



II usul. Tenglamalar sistemasidagi tenglamalarni y noma'lumning funksiyasi deb qaraylik: $\begin{cases} y^2 - (6x - 11)y - x^2 + 7x - 12 = 0 \\ y^2 - y + x^2 - 3x = 0 \end{cases}$ va Silvester determinantini yozamiz, bu rezultantni nolga teng deb olamiz:

$$\begin{vmatrix} 1 & -6x+11 & -x^2+7x-12 & 0 \\ 0 & 1 & -6x+11 & -x^2+7x-12 \\ 1 & -1 & x^2-3x & 0 \\ 0 & 1 & -1 & x^2-3x \end{vmatrix} = 0$$

Tenglamani yechamiz, buning uchun determinantning xossalaridan foydalanamiz.

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & x^2-3x & 0 \\ 0 & 1 & -1 & x^2-3x \\ 1 & -6x+11 & -x^2+7x-12 & 0 \\ 0 & 1 & -6x+11 & -x^2+7x-12 \end{vmatrix} = 0$$

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & x^2-3x & 0 \\ 0 & 1 & -1 & x^2-3x \\ 0 & -6x+12 & -2x^2+10x-12 & 0 \\ 0 & 0 & -6x+12 & -2x^2+10x-12 \end{vmatrix} = 0$$

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & x^2-3x \\ -6x+12 & -2x^2+10x-12 & 0 \\ 0 & -6x+12 & -2x^2+10x-12 \end{vmatrix} = 0$$

$$\begin{aligned}
 & (2x^2 - 10x + 12)^2 + (6x - 12)^2(x^2 - 3x) + (-6x + 12)(-2x^2 + 10x - 12) = 0 \\
 & 4(x^2 - 5x + 6)^2 + 36(x - 2)^2 x(x - 3) + 12(x - 2)(x^2 - 5x + 6) = 0 \\
 & (x^2 - 5x + 6)(x^2 - 2x) + 9(x - 2)^2 x(x - 3) = 0 \\
 & (x - 2)(x - 3)x(x - 2) + 9(x - 2)^2 x(x - 3) = 0 \\
 & x(x - 2)^2(x - 3) = 0
 \end{aligned}$$

Berilgan tenglamalar sistemasining yechimlarini topish uchun berilgan sistemaga topilgan yechimlarni qo'yamiz.

$$1) \begin{cases} x = 0, \\ y^2 - y = 0, \\ y^2 + 11y - 12 = 0. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0, \\ y(y - 1) = 0, \\ (y + 12)(y - 1) = 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0, \\ y = 1. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x = 2, \\ y^2 - y - 2 = 0, \\ y^2 - y - 2 = 0. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2, \\ (y + 1)(y - 2) = 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2, \\ y = -1. \\ x = 2, \\ y = 2. \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x = 3, \\ y^2 - y = 0, \\ y^2 - 7y = 0. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3, \\ y(y - 1) = 0, \\ y(y - 7) = 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 3, \\ y = 0. \end{cases}$$

Demak, yechim quyidagicha shaklda bo'ladi:

$$(x; y) \in \{(2; -1); (3; 0); (0; 1); (2; 2)\}.$$

Xulosa qilib aytganda, resultant tushunchasi ko'phadlar nazariyasida muhim o'rin tutadi va ikki ko'phadning umumiy ildizga ega yoki ega

emasligini aniqlashda samarali vosita hisoblanadi. Rezultantning nolga teng bo'lishi ko'phadlarning umumiy ildizga egaligini ko'rsatadi, bu esa nazariy jihatdan ham, amaliy hisoblashlarda ham katta ahamiyatga ega.

Maqolada ko'rib chiqilgan Silvestr determinanti orqali resultantni aniqlash usuli yuqori darajali tenglamalar sistemasini yechishda noma'lumlarni yo'qotishning qulay va ishonchli usuli ekanligi ko'rsatildi. Xususan, ikki noma'lumli tenglamalar sistemasini bir noma'lumli tenglamaga keltirishda ushbu usulning samaradorligi misollar orqali asoslab berildi.

Shuningdek, resultant usuli nafaqat algebraik masalalarni yechishda, balki matematik tahlil, kompyuter algebrasi va amaliy hisoblash jarayonlarida ham keng qo'llanilishi mumkin. Bu esa mazkur mavzunung ilmiy va amaliy ahamiyati yuqori ekanligini ko'rsatadi.

Adabiyotlar:

1. Sh. Ayupov, B. Omirov, A. Xudoyberdiev, F. Haydarov Algebra va sonlar nazariyasi, Toshkent "Tafakkur bo'stoni" 2019, 295 b. (o'quv qo'llanma)
2. R.N. Nazarov, B.T. Toshpo'latov, A.D. Dusumbetov Algebra va sonlar nazariyasi.T., O'qituvchi. I qism, 1993 y., II qism, 1995 y. (o'quv qo'llanma)
3. D. Yunusova, A. Yunusov Algebra va sonlar nazariyasi. Modul texnologiyasi asosida tuzilgan misol va mashqlar to'plami. O'quv qo'llanma. T., "Ilm Ziyo". 2009.



TALAB, TAKLIF VA TAHLIL

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Ф.Р. Бакиева, Преподаватель кафедры «Информационные технологии и системы» Высшей школы точных наук, НПУУз

В статье рассматривается формирование профессиональной компетентности преподавателя в условиях цифровизации образования. Отмечается, что цифровизация значительно влияет на организацию и планирование образовательных процессов. Преподаватель должен уметь работать в информационном пространстве, широко использовать современные информационно-коммуникативные средства, то есть обладать специальными цифровыми компетенциями на высоком уровне, которые позволят эффективно реализовывать профессиональные задачи, связанные с преподавательской деятельностью. Это требует модернизации преподавательской практики и грамотного подхода к организации учебного процесса в условиях цифровизации образования.

Ключевые слова: цифровизация образования; личность; инновации; педагогические технологии; технологическое обучение; онлайн-обучение; проблемная ситуация.

Ushbimaqoladata 'limniraqamlashtirishsharoitida o'qituvchilarda kasbiy kompetentsiyani rivojlantirish masalalari ko'rib chiqiladi. Raqamlashtirish ta'lim jarayonlarini tashkil etish va rejalashtirishga sezilarli ta'sir ko'rsatishi ta'kidlangan. O'qituvchilar axborot makonida ishlashga va zamonaviy axborot-kommunikatsiya vositalaridan keng foydalanishga qodir bo'lishlari, shu bilan birga o'qitish bilan bog'liq professional vazifalarni samarali bajarish imkonini beradigan yuqori darajadagi ixtisoslashgan raqamli kompetentsiyalarga ega bo'lishlari



kerak. Bu o'qitish amaliyotini modernizatsiya qilishni va ta'limni raqamlashtirish sharoitida ta'lim jarayonini tashkil etishga vakolatli yondashuvni talab qiladi.

Kalit so'zlar: ta'limni raqamlashtirish; shaxs; innovatsiya; pedagogik texnologiyalar; texnologik trening; onlayn ta'lim; muammoli vaziyat.

This article examines the development of professional competence in teachers in the context of digitalization of education. It is noted that digitalization significantly impacts the organization and planning of educational processes. Teachers must be able to work in the information space and make extensive use of modern information and communication tools, thus possessing specialized digital competencies at a high level that will enable them to effectively implement professional tasks related to teaching. This requires modernization of teaching practices and a competent approach to organizing the educational process in the context of digitalization of education.

Key words: digitalization of education; personality; innovation; pedagogical technologies; technological training; online learning; problem situation.

Развитие любой страны зависит, прежде всего, от темпов развития науки, образования и инноваций. Поэтому в последние годы произошли фундаментальные изменения в широком внедрении цифровых технологий в образовательный процесс и в построении образовательного процесса на основе современных методов. В частности, стратегия «Цифровой Узбекистан – 2030», принятая в 2019 году, является основным документом политики цифровизации в нашей стране. Она предусматривает развитие системы образования, наряду со всеми другими секторами, на основе современных технологий, создание платформ электронного обучения, широкое внедрение онлайн-курсов, виртуальных библиотек и цифровых образовательных ресурсов.

В современном обществе переход к рыночной экономике обусловил интенсивное развитие инновационных процессов, а именно стремление к нововведениям наряду с целями и задачами, поставленными перед сферой инновационных технологий. Задача серьезного повышения уровня подготовки высококвалифицированных кадров вышла на первый план. Масштабы цифровизации образования за последние пять лет приняли глобальный характер и сегодня можно уверенно говорить о целесообразных границах его использования в системе высшей школы.

Цифровизация образования разделена на два направления: цифровизация организационных процессов и цифровизация методики учебных процессов. В нашем исследовании упор будет сделан на первое направление. В настоящее время процессы цифровизации в образовательном процессе характеризуются высокой пользой, поскольку посредством использования компьютерных технологий и сети Интернет ускоряются и многократно облегчаются процессы поиска нужной преподавателю информации, в том числе в процессе диалога с аудиторией, реализуется также возможность визуальной иллюстрации доказательств, выдвинутых в процессе обучения гипотез. Влияние процесса цифровизации нашло значительное отражение на организации и планировании образовательных процессов[1].

Сегодня образовательные процессы в университетах, включая устойчивое образование (или образование в целях устойчивого развития) носят систематический характер и направлены на использование знаний, полученных в профессиональной и повседневной жизни.

Университетское образование – важный момент, поскольку оно носит систематический характер и направлено на развитие знаний в образовательной сфере и ее применение в реальном



мире, который отягощен современными проблемами, такими как глобальное потепление и изменение климата. Оно ориентировано не только на обучающихся, но и на преподавателей, стремящихся продвигать своих обучающихся к более высоким академическим достижениям и профессиональным успехам. В отличие от средних учебных заведений, обучающиеся высших учебных заведений имеют больше возможностей, потому что у них есть возможность выбирать из множества образовательных учреждений, таких как школы, колледжи, университеты и институты.

Качество преподавания становится ключевым компонентом образовательных планов. Профессиональное развитие, подготовка преподавателей и исследования также подтверждают важность педагогических качеств и определяют конкретное содержание педагогики как ключевого компонента. Это хороший пример того, как мы можем интегрировать лучшие практики в профессиональном развитии и исследованиях в рамках подготовки к преподаванию в отечественной образовательной системе. Например, финансирование государством программ реформирования школ уделяется особое внимание подготовке преподавателей. Многие университеты предлагают широкий спектр программ профессиональной и творческой подготовки преподавателей и педагогических работников.

В эпоху цифровых медиа и персонализированного контента творческим профессионалам необходимо освоить новейшие медиастратегии, понимать и использовать силу повествования, согласовывать убедительный творческий взгляд, освоить цифровые технологии, а вместе с тем и стратегию маркетинга в социальных сетях и прочее. Эти навыки могут подготовить сегодняшних обучающихся к тому, чтобы стать цифровыми медиа, цифровыми профессионалами в области маркетинга и стратегии в социальных сетях. В процессе профессионального и коммуникативно-



культурного образования применяются принципы образования и индивидуализации, требующие учета психологических и профессиональных характеристик обучающихся. Профессиональный педагог несет ответственность за развитие культуры профессионального общения. В контексте разнообразного общества преподавателям необходимо освоить содержание разностороннего образования обучающихся. На территории существуют различные исследования «образовательного рынка», предлагающего преподавателям с разными группами учеников (обучающихся) множество профессиональных возможностей обучения[2].

Культурно привлекательное преподавание, также известно как культурно значимое преподавание, – это педагогика, которая признает важность культурных связей обучающихся во всех аспектах обучения. В общих чертах традиционные стратегии обучения подчеркивают динамику между преподавателем и обучающимся; преподаватели строго придерживаются учебной программы, которая поддерживает стандартизированные тесты для определения уровня знаний обучающихся.

Общеизвестно, что будущее любого общества зависит от образования и воспитания подрастающего поколения. Только хорошо образованное поколение сможет выполнить задачи общегосударственного значения перед страной и определить историческую судьбу своего народа, совершенствовать его методики, усилить материальное оснащение, расширить связи с промышленными и сельскохозяйственными предприятиями вокруг школы, организовывая регулярный общественно полезный и производительный труд, умело сочетая его с обучением, фундаментальной подготовкой обучающихся к труду – основные направления совершенствования.

Технологические занятия имеют свои особенности: например, обучающиеся занимаются не только познавательной

деятельностью, но и творческой деятельностью: не только как объекты обыденного изучения подготовительных материалов, инструментов, процессов, но и как деятельность, активизирующую работу обучаемых. Они также служат учебным пособием.

Воспитание и развитие личности, его духовности и мировоззрения на уровне современных требований, прежде всего, начинается в семье и продолжается всю жизнь. Соответственно, в процессе воспитания и привития в сознании подрастающего поколения правильного отношения к окружающей среде и природе, подготовка их к труду и профессии является одной из важных и актуальных задач, стоящих перед педагогами.

При формировании знаний в ходе учебного занятия каждое мероприятие должно сопровождаться следующим: в воспитательной работе школы обучающиеся должны приобретать знания и представления о рыночной экономике; допустимо привлечение обучающихся к практическим занятиям для закрепления знаний о рыночной экономике; обязанность преподавателя или родителей – дать обучающимся первое представление о бережливости, предприимчивости, расходовании всего экономно, рациональном использовании времени, не допущении чрезмерных трат; заботиться об общем имуществе школы, осознавать, что защита частной собственности и государственной собственности является человеческой потребностью; учить максимально экономить средства, потраченные на школьные принадлежности при переходе к рыночной экономике[3].

Чтобы обеспечить профессиональную подготовку обучающихся, педагог должен знать и учитывать профессиональные стремления каждого обучающегося, помогать ему укреплять эти устремления. Преподаватель всегда должен быть в курсе желаний ученика и определений усилий, прилагаемых для достижения этого желания. Особое место в профессиональной подготовке занимают

формы индивидуальной работы с обучающимися. В этом случае необходимо найти занятия, максимально соответствующие личным качествам и возможностям каждого ученика.

Сегодня потребность в организации дискуссионных занятий возрастает все больше и больше. Для всестороннего развития обучающихся, в первую очередь, необходимо давать им игровые задания, основанные на расширении познавательной деятельности. В этом процессе особое внимание уделяется тому, чтобы ответы обучающихся приобрели творческий характер.

1. Занятия в дидактических источниках. В проектах таких занятий должны быть отражены образовательные модели и этапы учебного занятия, четко выделяющие роли обучающихся.

2. Занятия, организованные на игровой основе, считаются активной формой образовательного обучения, и в таком образовательном процессе активно моделируется определенная реальность. Основной целью таких занятий является формирование у обучающихся эмоционального отношения к объективной действительности путем создания игровой ситуации. Игры также являются средством обучения обучающихся мыслить как взрослые и «примерять» социальные роли. Обучающиеся моделируют определенную реальность, понимая чувства и действия друг друга. В данном процессе знания, полученные каждым обучающимся, приобретают личную значимость и эмоциональную насыщенность[4].

Известно, что игры характеризуются разными типами: по цели, по количеству участников, по характеру выражения действительности. Широкой популярностью пользуются различные формы онлайн-обучения, которые не приветствуются многими исследователями, поскольку в своих трудах они отмечают преподавание в качестве не только передачи фактов, но и интеллектуального поиска, требующего общения между преподавателем и обучающимися



лицом к лицу. Тем самым подчеркивается важность социальной составляющей образовательного процесса, например совместные занятия спортом, живое общение с однокурсниками и т. д.

Вместе с тем сторонниками онлайн-образования дается позитивная оценка данного процесса. Это свободный доступ обучающихся в любое время к образовательному контенту, альтернативная возможность получения образования лицами с ОВЗ, возможность выстроить индивидуальную траекторию обучения. Со своей стороны считаем целесообразным отдавать предпочтение смешанному формату обучения, представляющего собой сочетание традиционной формы и онлайн обучения[5].

В заключение отметим, что главным активом и движущей силой любой образовательной организации являются преподаватели, профессиональное развитие и педагогические качества которых определяют конкретное содержание педагогики как ключевого компонента. Это хороший пример того, как мы можем интегрировать лучшие практики в профессиональном развитии и исследованиях в рамках подготовки к преподаванию в отечественной образовательной системе. Процессы цифровизации в образовательном пространстве вуза реализуются именно силами преподавателей. Для уверенного и успешного приложения своих знаний, опыта в цифровой образовательной среде преподаватель должен уметь эффективно работать в информационном пространстве, широко использовать современные информационно-коммуникативные средства, то есть обладать специальными цифровыми компетенциями на высоком уровне, которые позволят эффективно реализовывать профессиональные задачи, связанные с преподавательской деятельностью. Безусловно, это требует качественной модернизации преподавательской практики и грамотного подхода к организации учебного процесса в условиях цифровизации образования.

Литературы:

1. X.R. Ayupov S.Q. Tursunov. “Raqamli texnologiyalar: innovatsiyalar va rivojlanish istiqbollari” Учебное пособие Т.: 2020 yil.
2. Мамаражабов М.Э., Юсупова Г.Ю. “Информационная безопасность и интернет” Учебное пособие. Т.: “Zuxro Baraka biznes”- nashriyoti 2025.y.
3. Мамаражабов М.Э., Выборнов С.А., Юсупова Г.Ю. “Информатика и цифровые технологии” Учебное пособие Т.: “Lavita print” nashriyoti. 2025 y.
4. Везиров Т.Г., Бабаян А.В. Формирование цифровой грамотности современного педагога // Педагогический журнал. 2021. Т. 11. № 1А. С. 336–340.
5. Козловская Г.Е., Казенина А.А. Цифровизация образования: модернизация или трансформация // Вестник МГПУ. Серия: Философские науки. 2020. № 1 (33). С. 38-43.
6. Кокурхаева Р.М.Б., Жамборов А. А., Хитиева А. Ж. Эффективность применения информационных технологий при подготовке и отборе кандидатов на службу // Журнал прикладных исследований. 2022. Т. 8. №
7. Шафиева Э.Т., Хамурзов А.Т., Кокурхаева Р.М.Б. Цифровые платформы как инструмент трансформации экономики // Журнал прикладных исследований. 2022. Т. 2. № 9. С. 107-111.
8. Tsvetkova M. S., Kiryukhin V. M. Advanced digital competence of the teacher [Electronic resource]. *Education in the 21st Century*. 2019. Electron. dan. URL: <https://www.intechopen.com/books/teacher-education-in-the-21st-century/advanced-digital-competence-of-the-teacher> (date of access 11.04.2023).
9. Amhag L., Hellstrom L., Stigma M. Teacher educators’ use of digital tools and needs for digital competence in higher education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*. 2019. No. 35 (4). P. 203–220.



TIBBIYOT TA'LIMIDA VIRTUAL DASTURIY TA'MINOTLARDAN FOYDALANISHNING METODIK TIZIMI VA MODEL: NAZARIY ASOSLAR VA AMALIY AHAMIYAT

*S.M. Egamov, Nizomiy nomidagi
O'zMPU mustaqil tadqiqotchisi*

Ushbu maqolada tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida virtual dasturiy ta'minotlardan foydalanishning metodik tizimi va modeli nazariy jihatdan tahlil qilinadi. Raqamli transformatsiya sharoitida tibbiy ta'lim jarayoniga virtual texnologiyalarni integratsiyalash pedagogik, texnologik va tashkiliy komponentlarning o'zaro bog'liqligini taqozo etadi. Maqolada metodik tizimning tuzilishi, uning didaktik imkoniyatlari, shuningdek, virtual muhitda talabalarning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish mexanizmlari yoritilgan. Shuningdek, mavzuga oid ilmiy adabiyotlar tahlili asosida metodik modelning konstruktiv, faoliyatli va kompetensiyaviy yondashuvlar bilan bog'liqligi asoslanadi. Virtual dasturiy vositalarning ta'limdagi o'rni nafaqat texnologik vosita, balki pedagogik jarayonni qayta quruvchi platforma sifatida talqin etiladi.

Kalit so'zlar: *virtual dasturiy ta'minot, metodik tizim, metodik model, tibbiyot ta'limi, raqamli transformatsiya, kompetensiyaviy yondashuv, simulyatsiya, interfaol ta'lim.*

В данной статье теоретически анализируются методическая система и модель использования виртуального программного обеспечения в высших медицинских учебных заведениях. В условиях цифровой трансформации интеграция виртуальных технологий в процесс медицинского образования требует взаимосвязи педагогических, технологических и организационных компонентов. В статье освещаются структура методической системы, ее дидактические возможности, а также механизмы формирования

профессиональных компетенций студентов в виртуальной среде. На основе анализа научной литературы по теме обосновывается связь методической модели с конструктивным, деятельностным и компетентностным подходами. Роль виртуальных программных средств в образовании интерпретируется не только как технологический инструмент, но и как платформа, перестраивающая педагогический процесс.

Ключевые слова: *виртуальное программное обеспечение, методическая система, методическая модель, медицинское образование, цифровая трансформация, компетентностный подход, симуляция, интерактивное обучение.*

This article provides a theoretical analysis of the methodological system and model for using virtual software in higher medical education institutions. In the context of digital transformation, the integration of virtual technologies into the medical education process necessitates the interconnection of pedagogical, technological, and organizational components. The article highlights the structure of the methodological system, its didactic potential, as well as the mechanisms for developing students' professional competencies in a virtual environment. Based on a review of relevant scientific literature, the relationship between the methodological model and constructivist, activity-based, and competency-based approaches is substantiated. The role of virtual software tools in education is interpreted not only as a technological tool but also as a platform that restructures the pedagogical process.

Keywords: *virtual software, methodological system, methodological model, medical education, digital transformation, competency-based approach, simulation, interactive learning.*

Kirish

O'zbekiston tibbiyot ta'limi tizimida so'nggi yillarda ta'lim jarayonini raqamlashtirish, elektron resurslarni keng joriy etish va virtual



texnologiyalar asosida o'qitish sifatini oshirish masalalari ustuvor ahamiyat kasb etmoqda. Tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida virtual laboratoriyalar, simulyatsion dasturlar va interaktiv platformalardan foydalanish amaliyoti kengayib borayotgani, bu jarayonni ilmiy-metodik jihatdan asoslash zaruriyatini kuchaytirmoqda. Virtual muhit yordamida talabalar murakkab fiziologik, biokimyoviy va klinik jarayonlarni vizual modellashirish, diagnostik muolajalarni xavfsiz sharoitda takroriy bajarish imkoniyatiga ega bo'lmoqda. Bunday sharoitda virtual dasturiy ta'minotlardan foydalanishning metodik tizimi va modelini ishlab chiqish pedagogik nazariya va amaliyotning dolzarb vazifasiga aylanadi.

Mazkur maqolaning maqsadi – tibbiyot ta'limida virtual dasturiy vositalardan foydalanishning metodik asoslarini tizimli tahlil qilish, uning tarkibiy komponentlari, pedagogik imkoniyatlari va amaliy ahamiyatini ochib berishdir. Tadqiqotdan nazariy tahlil, ilmiy adabiyotlarni o'rganish, tizimli va qiyosiy tahlil usullaridan foydalanilgan.

Virtual dasturiy ta'minotlardan foydalanishning metodik tizimi: tuzilishi va komponentlari

Virtual dasturiy ta'minotlardan foydalanishning metodik tizimi o'zaro bog'liq bo'lgan pedagogik, texnologik va tashkiliy komponentlardan tashkil topgan murakkab tuzilmadir. Ushbu tizim ta'lim jarayonining maqsadi, mazmuni, metodlari, vositalari va natijalarni baholash mexanizmlarini qamrab oladi. Tizimning asosiy vazifasi talabalarning kasbiy bilimlarini mustahkamlash, klinik fikrlashni rivojlantirish va axborot texnologiyalaridan foydalanish kompetensiyalarini shakllantirishdan iborat.

Metodik tizim doirasida o'quv jarayoni maqsadga yo'naltirilgan tarzda tashkil etiladi. Virtual muhit bu yerda nafaqat texnik vosita, balki talabalarning bilim olish faoliyatini faollashtiruvchi didaktik mexanizm sifatida namoyon bo'ladi. Tizimning mazmuniy komponenti virtual laboratoriya mashg'ulotlari, interaktiv o'quv materiallari va



simulyatsion modellar orqali ta'lim mazmunini kengaytirishga xizmat qiladi. Metodlar esa muammoli o'qitish, modellashtirish, simulyatsiya va interaktiv texnologiyalarga asoslanadi.

Metodik tizimning o'ziga xos xususiyati uning ochiqligi va moslashuvchanligidir. Virtual platformalar talabalarning bilim darajasi, o'zlashtirish tezligi va individual qiziqishlarini hisobga olgan holda o'quv materiallarini moslashtirish imkonini beradi. Bu esa har bir talabaning shaxsiy ta'lim tratyektoriyasini shakllantirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, virtual tizimlar yordamida o'quv jarayonini doimiy monitoring qilish va talabalar faoliyatini real vaqt rejimida tahlil qilish imkoniyati yaratiladi.

Metodik model: komponentlar va ularning integratsiyasi

Virtual dasturiy ta'minotlardan foydalanishning metodik modeli pedagogik jarayonni tizimli tashkil etish tamoyillariga asoslanadi. Ushbu model to'rtta asosiy komponent – maqsadli, mazmuniy, texnologik va diagnostik komponentlarning o'zaro integratsiyasi orqali shakllanadi.

Maqsadli komponent zamonaviy tibbiyot faoliyati uchun zarur bo'lgan kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishga yo'naltirilgan. Bu komponent orqali ta'lim jarayonining strategik yo'nalishlari belgilanadi. Mazmuniy komponent virtual muhitda taqdim etiladigan o'quv materiallari, laboratoriya mashg'ulotlari va klinik vaziyatlar modellarini o'z ichiga oladi. Unda nazariy bilimlar bilan amaliy ko'nikmalar o'rtasidagi bog'liqlik ta'minlanadi.

Texnologik komponent virtual laboratoriyalar, multimedia resurslari, simulyatsion platformalar va interaktiv dasturiy vositalardan foydalanishni nazarda tutadi. Bu komponent orqali ta'lim jarayoniga zamonaviy axborot texnologiyalari joriy etiladi. Diagnostik komponent esa talabalarning bilim va ko'nikmalarini baholash, o'quv jarayonini monitoring qilish va ta'lim samaradorligini aniqlashga xizmat qiladi.

Modelning markaziy qismida virtual dasturiy ta'minotlardan foydalanish jarayoni joylashgan bo'lib, u tibbiyot ta'limida zamonaviy



axborot texnologiyalarini qo'llashning asosiy mexanizmini ifodalaydi. Ushbu jarayon orqali o'quv materiallari virtual muhitda taqdim etiladi, klinik vaziyatlar modellashtiriladi va talabalar interaktiv tarzda bilim va ko'nikmalarni egallaydilar.

Virtual ta'limning pedagogik asoslari: yondashuvlar va modellar

Virtual dasturiy ta'minotlardan foydalanishning metodik tizimi zamonaviy pedagogik paradigmalar – konstruktivizm, faoliyatga asoslangan yondashuv, kompetensiyaviy ta'lim va interfaol o'qitish modelining sinteziga asoslanadi.

Konstruktivistik model bo'yicha virtual dasturiy ta'minotlar o'quvchini tayyor bilimni o'zlashtiruvchi emas, balki bilimni yaratish jarayonining faol subyektiga aylantiradi. Talaba virtual muhitda o'z farazlarini sinovdan o'tkazadi, raqamli tajriba orqali yangi tushunchalarni mustaqil kashf etadi. Natijada bilim inson idroking dinamik mahsuliga aylanadi.

Faoliyatga asoslangan modelda virtual ta'lim amaliy faoliyatni modellashtiruvchi mexanizm vazifasini bajaradi. Bunda o'quvchi raqamli simulyatorlar, 3D modellar, diagnostik algoritmlar va o'quv dasturlari orqali real jarayonlarni interaktiv tarzda o'rganadi. Bu model tibbiyot kabi murakkab sohalarida o'qitish samaradorligini oshiradi, chunki virtual muhit real tajribani xavfsiz va qayta takrorlanuvchi sharoitda yaratish imkonini beradi.

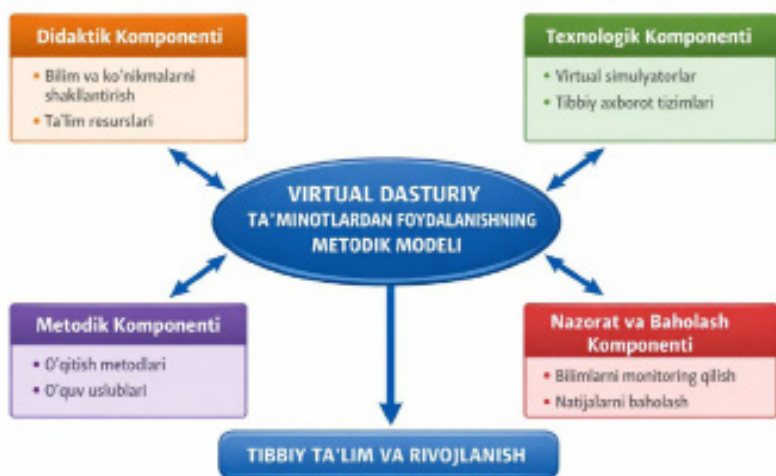
Kompetensiyaviy model nuqtayi nazaridan, virtual dasturiy ta'minotlardan foydalanish o'qitishni natija markaziga yo'naltiradi. Ta'lim jarayonida o'quvchi faqat bilimga ega bo'lish bilan kifoyalanmay, balki uni amalda qo'llash, tahlil qilish, baholash va yangi yechimlar ishlab chiqish salohiyatini rivojlantiradi. Virtual muhitda yaratilgan topshiriqlar, simulyatsiyalar va elektron baholash tizimlari talabalarda analitik fikrlash, muammoli vaziyatlarda qaror qabul qilish va raqamli muloqot kompetensiyalarini shakllantiradi.



Interfaol pedagogik modelda virtual dasturiy ta'minotlar o'qituvchi va o'quvchi o'rtasidagi kommunikatsiyani yangi bosqichga olib chiqadi. O'qituvchi bilim manbai emas, balki ta'lim muhitining dizayneri, yo'naltiruvchi va metodik boshqaruvchiga aylanadi. Virtual muhit esa o'quvchi faoliyatini doimiy tahlil qilish, uning natijalarini qayd etish va shaxsiy o'sish trayektoriyasini aniqlash imkonini beradi.

Virtual muhitda o'qitish jarayonining bosqichlari

Virtual dasturiy ta'minotlardan foydalanishning metodik tizimi uchta o'zaro bog'liq bosqichda kechadi. Birinchi bosqich – motivasion-tayyorlov bosqichi bo'lib, unda talaba raqamli muhit bilan tanishadi, virtual platformalardan foydalanish ko'nikmalarini egallaydi va o'quv jarayoniga psixologik jihatdan tayyorlanadi. Bu bosqichda o'qituvchining roli yo'naltiruvchi va rag'batlantiruvchi xarakterga ega.



Ikkinchi bosqich - faoliyat bosqichi bo'lib, unda talaba interaktiv topshiriqlar, simulyatsiyalar va o'quv loyihalarini bajaradi. Bu

bosqichda virtual muhitning imkoniyatlaridan to'liq foydalaniladi: klinik vaziyatlar modellashiriladi, diagnostik jarayonlar simulyatsiya qilinadi, muammoli vaziyatlarda mustaqil qaror qabul qilish ko'nikmalari rivojlantiriladi.

Uchinchi bosqich – refleksiv-baholash bosqichi bo'lib, bu yerda o'quvchi o'z faoliyati natijalarini tahlil qiladi, xatolarini aniqlaydi va ularni bartaraf etish strategiyasini ishlab chiqadi. Baholash jarayoni nafaqat yakuniy natijaga, balki o'quv faoliyati jarayoniga ham yo'naltirilgan bo'ladi. Virtual muhit avtomatik ravishda talabaning harakatlarini qayd etadi, tahlil qiladi va qayta aloqa (feedback) taqdim etadi.

Virtual dasturiy ta'minotlarning didaktik imkoniyatlari va cheklovlari

Virtual dasturiy ta'minotlarning didaktik imkoniyatlari ularning interaktivligi, vizualligi, simulyatsion xususiyatlari va adaptivligi bilan belgilanadi. Interaktivlik talabaning o'quv materiali bilan faol muloqotda bo'lishini ta'minlaydi, vizuallik murakkab tibbiy jarayonlarni tushunarli shaklda aks ettiradi, simulyatsion xususiyatlar real klinik vaziyatlarni xavfsiz muhitda o'rganish imkonini beradi, adaptivlik esa har bir talabaning individual xususiyatlariga moslashish imkoniyatini yaratadi.

Biroq virtual dasturiy ta'minotlardan foydalanishning muayyan cheklovlari ham mavjud. Birinchidan, ularning samaradorligi pedagogik dizaynning sifatiga bog'liq: agar virtual vositalar metodik jihatdan to'g'ri integratsiyalanmasa, ular faqat vizual effekt darajasida qolib ketishi mumkin. Ikkinchidan, virtual muhit real klinik muhitning barcha jihatlarini, ayniqsa psixologik va kommunikativ omillarni to'liq aks ettira olmaydi. Uchinchidan, virtual texnologiyalardan foydalanish texnik infratuzilma, internet tezligi, qurilmalarning mavjudligi kabi moddiy-texnik omillarga bog'liq.

Shuningdek, virtual muhitda o'qitish jarayonida o'qituvchining roli o'zgaradi. O'qituvchi endilikda bilim manbai emas, balki ta'lim



muhitining dizayneri, metodik boshqaruvchi va fasilitatorga aylanadi. Bu esa o'qituvchilarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish, metodik tayyorgarligini oshirish zaruriyatini keltirib chiqaradi.

Xulosa

Virtual dasturiy ta'minotlardan foydalanishning metodik tizimi va modeli zamonaviy tibbiyot ta'limini innovatsion asosda tashkil etuvchi kompleks pedagogik mexanizm sifatida namoyon bo'ladi. Ushbu tizim ta'lim jarayonining maqsadi, mazmuni, metodlari, vositalari va natijalarni baholash mexanizmlarini qamrab oladi. Tizimning markazida virtual dasturiy ta'minotlar turgan bo'lib, ular nafaqat o'qitish vositasi, balki ta'lim mazmunini modellashtiruvchi, o'quv faoliyatini tashkil etuvchi va natijani baholovchi universal didaktik mexanizmga aylanadi.

Metodik model to'rtta asosiy komponent — maqsadli, mazmuniy, texnologik va diagnostik komponentlarning integratsiyasi orqali shakllanadi. Ushbu komponentlarning o'zaro bog'liqligi ta'lim jarayonining tizimlilik, uzluksizligi va samaradorligini ta'minlaydi.

Virtual dasturiy ta'minotlardan foydalanishning metodik tizimi konstruktivizm, faoliyatga asoslangan yondashuv, kompetensiyaviy ta'lim va interfaol o'qitish modellarining sinteziga asoslanadi. Ushbu yondashuvlar talabani passiv bilim qabul qiluvchidan faol bilim yaratuvchiga aylantiradi, amaliy faoliyatni modellashtirish orqali kasbiy kompetensiyalarni shakllantiradi.

Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, virtual dasturiy ta'minotlardan foydalanishning metodik tizimi elektron ta'lim nazariyasining axborot, interfaol, refleksiv va integrativ bosqichlarini o'zida mujassam etgan murakkab pedagogik modeldir. Ushbu modelda ta'lim jarayoni faqat bilim uzatish vositasi sifatida emas, balki talabaning kognitiv rivojlanishi, kasbiy tafakkuri va refleksiv faoliyatini shakllantiruvchi intellektual muhit sifatida namoyon bo'ladi.

Zamonaviy tibbiyot ta'limida virtual texnologiyalarni qo'llash nafaqat ta'lim sifatini oshirish, balki raqamli iqtisodiyot va innovatsion



tibbiyot talablariga mos keladigan mutaxassislarni tayyorlashning muhim omiliga aylanmoqda. Shu sababli, virtual dasturiy ta'minotlardan foydalanishning metodik tizimi va modelini yanada takomillashtirish, uni amaliyotga keng joriy etish, o'qituvchilarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish dolzarb ilmiy-pedagogik vazifa bo'lib qolmoqda.

Adabiyotlar:

1. O.A. Xudoyberdiyev Tibbiyotda axborot texnologiyalarining o'rni. – Buxoro, 2023.
2. Z. Rasuljonova Axborot texnologiyalarining tibbiyotdagi o'rni. – Toshkent: TTA, 2023.
3. M.M. Rustamov Tibbiyotda axborot texnologiyalari fanining zamonaviy o'qitish talablari. – Andijon, 2023.
4. Котельников Г.П., Колсанов А.В., Авдеева Е.В. Развитие информационных технологий в медицине на университетском уровне. – Самара, 2021.
5. S.I. Xadjaev Raqamli texnologiyalar tibbiyotda: afzalliklar va istiqbollar. – Farg'ona, 2023.
6. Бозоров Е.Х. Медицинская информатика. – Ташкент: Наука и техника, 2019.
7. Урманов Б.Н. Будущие информационные технологии и медицина // Интерактивная наука. – 2020. – № 5(51).
8. G.N. Kurbanova Pedagogik muloqot vositasida kasbiy tafakkurni rivojlantirish. – Buxoro, 2022.
9. S.P. Xojaniyazova Bulutli texnologiyalardan foydalanish metodikasini takomillashtirish. – Nukus, 2025.
10. Malikovich, S. E. (2022). 3 O'lchamli modellar yaratish va ularni o'qitish metodikasi. In *Proceedings of International Educators Conference* (Vol. 1, No. 3, pp. 46-50).



11. Malikovich, E.S. Ilxom o'g'li, BX (2025). Tibbiyotda axborot texnologiyalarini o'qitishda virtual dasturlardan foydalanish. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 5(5), 1026-1029.

12. А.Халиков, С. Эгамов, & Ж. Норматов, (2022). Информатика fanida virtual ta'lim texnologiyalari. *Общество и инновации*, 3(4), 109-113.

13. Begali o'g'li, I. U. B., Malikovich, E. S., & Olimov, A. (2025). Bolalar tibbiyotida VR o'yinlari. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 5(5), 714-721.

14. E. Sulton, (2026). Tibbiyotda vr va ar texnologiyalarining qo'llanilishi. *Global Interdisciplinary Science Review*, 3(3).

15. Malikovich, E. S., & Faxriddin o'g'li, I. Z. (2026). Tibbiyot talabalari uchun informatika fanida vizual materiallardan foydalanish. *Global Interdisciplinary Science Review*, 3(3).



ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВЫХ КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Э.И. Муратов, Преподаватель кафедры «Информационные технологии и системы» Высшей школы точных наук, НПУУз

В этой работе рассматриваются учебные перспективы применения цифровых коммуникационных технологий в усовершенствовании образовательной системы. Данная тематика остается востребованной. Среди методик преподавания компьютерные технологии обладают значительным потенциалом для учебного процесса. Знания преобразуются в свежие концепции, тогда как современные разработки должны выступать в роли инструментов, позволяющих оптимизировать множество направлений образования. Практическая ценность: цифровые и коммуникационные технологии играют ключевую роль в сфере обучения. Информационные технологии непосредственно связаны с подготовкой молодого поколения к интеграции в общество и успешной профессиональной деятельности.

Ключевые слова: информация, инновации, наука, экономика, технология, развитие, процесс.

Ushbu ishda ta'lim tizimini takomillashtirishda raqamli kommunikatsiya texnologiyalarini qo'llashning o'quv istiqbollari ko'rib chiqiladi. Mazkur mavzu dolzarbligicha qolmoqda. O'qitish metodlari orasida kompyuter texnologiyalari ta'lim jarayoni uchun katta salohiyatga ega. Bilimlar yangi konsepsiyalarga aylantiriladi, zamonaviy ishlanmalar esa ta'limning turli yo'nalishlarini optimallashtirishga xizmat qiluvchi vosita bo'lishi lozim. Amaliy ahamiyati: raqamli va kommunikatsiya texnologiyalari ta'lim sohasida muhim o'rin tutadi. Axborot texnologiyalari yosh avlodni jamiyatga



integratsiya qilish va muvaffaqiyatli kasbiy faoliyatga tayyorlash bilan bevosita bog'liq.

Kalit so'zlar: *axborot, innovatsiya, fan, iqtisodiyot, texnologiya, rivojlanish, jarayon.*

This paper examines the educational prospects of applying digital communication technologies to improve the education system. This topic remains highly relevant. Among teaching methodologies, computer technologies have significant potential for the educational process. Knowledge is transformed into new concepts, while modern developments should serve as tools that enable the optimization of various areas of education. Practical significance: digital and communication technologies play a key role in the field of education. Information technologies are directly related to preparing the younger generation for integration into society and successful professional activity.

Keywords: *information, innovation, science, economy, technology, development, process.*

Введение. Эволюция технологий в учебном процессе обеспечивает свободный доступ к современным цифровым коммуникационным инструментам и интерактивным методикам обучения. В настоящее время педагогические подходы, применяемые в образовательных учреждениях, должны интегрироваться с цифровыми технологиями для адаптации к актуальным методикам и способам организации учебной деятельности, направленным на достижение образовательных результатов.

Задачи исследования:

— проанализировать технологические изменения учебного процесса в гимназии в контексте нового этапа развития образовательной теории и методологии;



- рассмотреть трансформацию образовательной среды с позиции учебного потенциала современных педагогических методик и информационных технологий;

- изучить эмпирические данные опросов старшеклассников и выявить, стали ли цифровые технологии инструментом приобретения знаний.

Цель данной работы – продемонстрировать дидактические возможности использования цифровых коммуникационных технологий в развитии учебной среды.

Для исследования и описания педагогического потенциала информационных технологий в образовательной сфере использованы анализ научных источников, системный подход, обобщение, авторские дидактические и методические разработки, а также материалы экспериментальных исследований.

Изложение основного материала статьи. Термин «образовательные технологии», несмотря на его широкое распространение, остается довольно условным. Те виды методик, которые применяются в учебном процессе, корректнее называть не образовательными или обучающими, а дидактическими технологиями. Цифровые коммуникационные технологии соответствуют требованиям современного общества и предоставляют уникальные возможности для системы образования.

Традиционные методы обучения ориентированы на накопление и запоминание информации из конкретных областей знаний, однако в современных условиях этого уже недостаточно.

Использование информационных технологий в образовательном процессе.

Цифровые технологии применяются для достижения следующих педагогических целей:

1. Реализация общественного запроса, сформированного процессом информатизации современного общества:

- подготовка специалистов в сфере информационных технологий;
- обучение учащихся навыкам самостоятельной работы с дидактическими и цифровыми технологиями.

2. Повышение эффективности образовательного процесса:

- улучшение качества и продуктивности обучения за счет внедрения цифровых технологий;
- укрепление межпредметных связей благодаря использованию современных инструментов работы с информацией при изучении различных дисциплин.

Некоторые исследователи в области информационных технологий акцентируют внимание на компьютерных компетенциях преподавателей и студентов, которые рассматривают как способность работать с широким спектром программных инструментов, выполняющих различные задачи. Однако значительная часть педагогов выражает сдержанное, а порой и отрицательное отношение к интеграции цифровых технологий в учебный процесс, поскольку испытывает нехватку необходимых знаний и умений. Развитие профессиональных навыков играет решающую роль в успешном внедрении компьютерных технологий в образовательную среду.

Использование цифровых устройств в образовательных учреждениях стремительно увеличивается, и учащиеся все чаще применяют планшеты и ноутбуки для освоения навыков чтения, письма и математики. Распространено мнение, что современное поколение студентов, будучи так называемыми «цифровыми аборигенами», легко адаптируется к технологиям и эффективно их использует. Более того, цифровые инструменты нередко рассматриваются как способ повышения заинтересованности учащихся в изучаемом материале.

Однако нарастающий объем научных исследований свидетельствует о том, что, несмотря на высокий уровень

комфортности молодых людей в обращении с технологиями и их привлекательность, цифровые устройства не всегда обеспечивают ожидаемую образовательную эффективность. Существуют данные, подтверждающие, что применение технологий в преподавании математики может способствовать улучшению академических результатов. Однако исследования также показывают, что цифровые и традиционные методы чтения и письма имеют существенные различия, и аналоговые способы обучения в ряде случаев обладают преимуществами, которых нет у цифровых решений.

Исследования показывают, что некоторые читатели могут хуже воспринимать содержание при его изучении в цифровом формате по сравнению с традиционным чтением с бумаги. Хотя опытные читатели одинаково успешно справляются с обеими формами чтения, наблюдаются значительные различия в уровне понимания текста при использовании цифровых носителей на всех этапах восприятия печатной информации.

Чтение бумажных изданий и цифровых источников активирует различные когнитивные процессы. Освоение информации в цифровом формате (особенно при работе с онлайн-ресурсами) оказывается более сложным, поскольку требует дополнительных навигационных действий, таких как переход по гиперссылкам и прокрутка текста. Научные данные подтверждают, что, несмотря на способность опытных читателей адаптироваться к разным форматам, эффективность цифрового чтения остается ниже по сравнению с традиционным на всех уровнях восприятия информации.

Рост влияния технологий на детей и их вовлечение в чтение с цифровых устройств могут способствовать поверхностной когнитивной обработке информации. Это, в свою очередь, снижает глубину понимания цифровых текстов и ухудшает концентрацию внимания. В связи с этим педагогам необходимо контролировать

процесс восприятия учащимися цифрового контента, чтобы убедиться, что они действительно усваивают прочитанное.

Кроме того, сравнение печатных и цифровых текстов затруднено, поскольку электронные материалы часто содержат дополнительные элементы, такие как гиперссылки и анимации. Влияние этих факторов на результаты обучения может быть обусловлено не только содержанием текста, но и особенностями цифровой среды, в которой он представлен.

Рассмотрим некоторые распространенные способы применения технологий в преподавании математики и результаты исследований их эффективности. Анализ использования дополнительных цифровых ресурсов в обучении математике показывает, что их влияние на освоение материала неоднозначно. Это связано с тем, что не все программные средства разрабатываются специально для образовательных целей, а некоторые из них не обладают достаточным качеством и не соответствуют установленным учебной программой или преподавателем целям обучения.

Цифровые инструменты, способствующие активному, осмысленному и социально взаимодействующему обучению, могут считаться эффективными образовательными ресурсами, если они отвечают конкретным учебным задачам. При выборе таких приложений важно учитывать их основу на научно обоснованных методах педагогики, а также их способность поддерживать успешное усвоение знаний. Кроме того, необходимо удостовериться, что выбранные цифровые ресурсы соответствуют реальным образовательным потребностям, учебному плану и ожидаемым результатам обучения.

Выводы. Таким образом, внедрение цифровых технологий в школьное образование продолжает расширяться. Ученики активно используют планшеты и ноутбуки для изучения чтения, письма и

математики. Распространено мнение, что современное поколение детей, будучи цифровыми аборигенами, легко адаптируется к новым технологиям и эффективно ими пользуется. Кроме того, цифровые инструменты часто рассматриваются как средство повышения интереса школьников к образовательному процессу.

Однако исследования указывают на то, что работа с цифровыми текстами требует больших когнитивных усилий, что может затруднять их осмысленное восприятие и запоминание. Это объясняется тем, что при онлайн-чтении читатели одновременно стараются понять содержание текста и принимают решения о навигации внутри документа. Также есть данные, свидетельствующие о том, что цифровые тексты читаются быстрее, что может снижать уровень их понимания и запоминания.

При выборе образовательных технологий необходимо тщательно анализировать их соответствие поставленным учебным целям. Следует учитывать доказательства эффективности использования конкретных цифровых инструментов в различных областях обучения. Несмотря на положительное влияние технологий на преподавание математики в определенных условиях, важно понимать, что цифровые и традиционные методы чтения и письма не являются полными аналогами и не могут заменять друг друга без потери качества обучения.

Литературы:

1. Abduxakimovna, A.S., & Mikhailovich, Y. V. (2023). Application of digital learning technologies in vocational education. *образование наука и инновационные идеи в мире*, 22(1), 143-145.
2. Abduraxmanova, S.A. (2022). Individualization of professional education process on the basis of digital technologies. *World Bulletin of Social Sciences*, 8, 65-67.
3. Mamarajabov Odil Elmurzaevich, Akhmatov Eldor Umar ugli,



Creating an electronic textbook on computer science in the autoplay program , E Conference World: No. 2 (2023): Switzerland

4. Elmurzayevich, Mamarajabov O. "Cloud Technology to Ensure the Protection of Fundamental Methods and Use of Information." International Journal on Integrated Education, vol. 3, no. 10, 2020, pp. 313-315, doi:10.31149/ijie.v3i10.780.

5. Muratov Elvin Ilich. (2022). Problems of choosing innovative strategies for the educational process based on empirical methods. World Bulletin of Social Sciences, 8, 101-103. Retrieved from

6. Ilyich, M. E. (2023). Big data analysis in education. World Bulletin of Management and Law, 23, 74-76.

7. Bagbekova Laylo Kadirbergenovna Distance education system as a modern method of training. (2023). E Conference World, 2, 97-102. <https://econferenceworld.org/index.php/ecw/article/view/32>

8. Laylo, B., & Javakhir, N. (2023, November). Place of self-education in the education system. In E Conference World (No. 2, pp. 138-142).

9. Uroкова Sharofat. (2023). Digitalization of education at the present stage of development. World Bulletin of Management and Law, 23, 60-63. Retrieved from <https://scholarexpress.net/index.php/wbml/article/view/2873>

10. 10. Sharofat, O.R. (2023, May). Electronic learning resources and requirements for their creation. In International Scientific and Practical Conference on Algorithms and Current Problems of Programming.

11. Z.R. Bakiyeva, (2023 yil, may). Elektron ta'lim muhitida talabalarga kompyuter animatsiyasini o'qitishning nazariy prinsiplari. Zamonaviy fan va ilmiy tadqiqotlar bo'yicha xalqaro konferensiya materiallarida (2-jild, 5-son, 5-8-betlar).

12. Bakiyeva Z. R. (2023, May). Theoretical principles of teaching computer animation to students in an electronic learning environment. In Proceedings of International Conference on Modern Science and Scientific Studies (Vol. 2, No. 5, pp. 5-8).



TALABALARNING KREATIV FIKRLASH KOMPETENSIYASINI RIVOJLANTIRISH PEDAGOGIK MUAMMO SIFATIDA

Sh.A. Abduraxmanova, Nizomiy nomidagi O'zMPU Axborot texnologiyalari va tizimlari kafedrası p.f.f.d (PhD), dotsent
O'roqova Sharofat Bahodir qizi, Nizomiy nomidagi O'zMPU Axborot texnologiyalari va tizimlari kafedrası katta o'qituvchisi

Ushbu maqolada kreativlik tushunchasining nazariy asoslari va uning zamonaviy ta'lim tizimidagi ahamiyati yoritilgan. Shuningdek, kreativ fikrlashni rivojlantirishning pedagogik omillari hamda innovatsion yondashuvlarning roli tahlil qilingan. Turli olimlarning kreativlikka bergan ta'riflari asosida uning ko'p qirrali mohiyati ochib berilgan. Maqolada bo'lajak mutaxassislarning kreativ salohiyatini shakllantirishning dolzarb jihatlari asoslab berilgan.

Kalit so'zlar. Kreativlik, kreativ fikrlash, ta'lim tizimi, innovatsion yondashuv, pedagogik faoliyat, ijodiy qobiliyat, raqamli texnologiyalar, tanqidiy fikrlash, kreativ ta'lim, kasbiy kompetensiya.

В данной статье освещены теоретические основы понятия креативности и ее значение в современной системе образования. Также проанализированы педагогические факторы развития креативного мышления и роль инновационных подходов. На основе определений креативности, данных различными учеными, раскрыта ее многогранная сущность. В статье обоснованы актуальные аспекты формирования креативного потенциала будущих специалистов.

Ключевые слова- Креативность, креативное мышление, система образования, инновационный подход, педагогическая деятельность, творческие способности, цифровые технологии, критическое мышление, креативное образование, профессиональная компетентность.



This article highlights the theoretical foundations of the concept of creativity and its significance in the modern education system. The pedagogical factors of the development of creative thinking and the role of innovative approaches are also analyzed. Based on the definitions of creativity given by various scientists, its multifaceted essence is revealed. The article substantiates the current aspects of the formation of the creative potential of future specialists.

Keywords *Creativity, creative thinking, education system, innovative approach, pedagogical activity, creative abilities, digital technologies, critical thinking, creative education, professional competence.*

Hozirgi zamonaviy jamiyatda oliy ta'lim muhim hisoblanadi. Oliy ta'lim shaxsga chuqur bilim va tahliliy fikrlash qobiliyatini rivojlantirish imkoniyatini beradi. Bu esa ish bozori talablariga moslashishga yordam beradi. Biror bir mamlakatni jadal rivojlanishi, ta'lim tizimini isloh qilish orqali amalga oshiriladi. Ta'lim jamiyat taraqqiyotining asosiy omillaridan biri hisoblanadi.

Davlatimiz rahbari O'zbekiston xalqiga yo'llagan murojaatnomasida ta'lim xizmatlari sifatini oshirish hamda jamiyatni rivojlantirish bo'yicha muhim vazifalarni belgilab bergan. Mamlakat salohiyati bilim hamda tafakkurda ekanligiga urg'u berib, "ta'lim sifatini oshirish -Yangi O'zbekiston taraqqiyotining yakka-yu yagona to'g'ri yo'li" [1] ekanligini ta'kidlagan. Bu fikrlar esa o'z navbatida, oliy ta'lim muassasalari talabalarining oldida naqadar dolzarb vazifalar qo'yilganidan dalolat beradi.

Ushbu ilmiy qarashlar zamonaviy pedagogikaning shaxsga yo'naltirilgan yangi paradigmasini shakllantirishda asosiy omil bo'lib xizmat qildi.

Shuningdek Prezidentimiz Sh. Mirziyoyev 2023 yilning 11 aprel kuni o'tkazilgan videoselektor yig'ilishida "Yangi O'zbekiston yoshlari tashabbuslari" jamg'armasi va elektron platformasi tashkil qilinishi



belgilandi. Jamg'armaga 100 million dollar yo'naltirilib, bu mablag'lar iqtidorli yoshlarning eng yaxshi g'oya, startap va loyihalariga qulay va yengil shartlarda, zarur bo'lsa foizsiz ajratilishi hamda IT-parklar bo'yicha tajribadan kelib chiqib, hududlarda "Kreativ park"lar ham tashkil etiladi. Hozirgi kunda qobilyatli yoshlarni qo'llab-quvvatlash ularga kerakli shart-sharoitlar yaratish maqsadida hududlarda "Kreativ park"lar yaratish masalasi qo'yilgan. Bugungi kunda ta'limda "Kreativ park" yaratish xam muhim vazifalardan biri hisoblanadi [2].

Shunday qilib kreativ parklar ijodiy va texnologik rivojlanishni qo'llab-quvvatlash uchun yaratilgan maxsus hududlar hisonlanadi, ularni bir qancha foydali jihatlarini sanab o'tishimiz mumkin:

- innovatsiya va ijodiy muhit – bunday parklar dizaynerlar, startapchilar, san'atkorlar va texnologlar uchun ilhomlantiruvchi muhit yaratadi. U yerda yangi g'oyalar tug'ilib, amaliyotga tatbiq etiladi;

- hamkorlik va tarmoq yaratish – turli sohalaridagi mutaxassislar bir joyga jam bo'lib, o'zaro hamkorlik qilish va tajriba almashish imkoniga ega bo'ladilar;

- raqamli resurslar va infratuzilma – kreativ parklar ko'pincha zamonaviy ofislar, ishlab chiqarish laboratoriyalari, tadqiqot markazlari va boshqa zarur raqamli resurslar bilan ta'minlangan bo'ladi bu ijodkorlikni nihoyatda oshiradi.

Kreativ parklarning ta'lim sohasiga ta'siri juda keng va ijobiy bo'lishi mumkin. Ular ta'lim jarayonini innovatsion va interaktiv usullarga yo'naltirishga yordam beradi. Kreativ parklar ta'limni faqat nazariy bilim bilan cheklab qo'ymasdan, amaliy mashg'ulotlar va tajriba orttirishga katta e'tibor beradi bu esa talabalarning kreativ fikrlash kompetensiyalarini hamda ijodkorlik qobilyatlarini yanada oshiradi.

2024-yil 2–4-oktabr kunlari, Toshkent shahrida bo'lib o'tgan Butunjahon kreativ iqtisodiyot konferensiyasi bo'lib o'tdi. Konferensiya innovatsiyalar va barqaror rivojlanishni rag'batlantirishdagi kreativ



sektorning rolini muhokama qilish uchun global ekspertlar, siyosat-chilar va kreativ soha yetakchilari ishtirok etishdi. Konferensiyaning 3-sessiyada ta'lim va amaliyotni bog'lash: ijodiy industriyalar uchun saboqlar nomi ostida o'tdi. Shu bilan bir qatorda Buyuk Britaniya va O'zbekiston ekspertlari talabalarni ijodiy iqtisodiyotda ishlashga yaxshiroq tayyorlash uchun nazariy o'qitishni amaliyot bilan birlashtirish zarurligini ta'kidladilar [3].

Kreativ fikrlash bo'lajak kadrlarga muammolarni innovatsion yechishga, tez moslashish va raqobatbardosh bo'lish qobiliyatini oshiradi. Yangi g'oyalar yaratish va jamoa bilan samarali ishlash imkonini beradi.

M.H. Quvvatova o'zining ilmiy tadqiqot ishida "oliy ta'lim muassasasi talabalarining kreativligini rivojlantirish imkoniyatlari, o'z o'zini rivojlantirishning mavjud imkoniyatlari, kreativ qobiliyatlarni erkin namoyon qilishga yo'naltirilgan o'quv jarayonini induviduallashtirish ijodiy izlanish imkoniyatlarini bosqichma bosqich kengaytirish, yaratuvchanlikka, ijodiy izlanishli va navotirlik faoliyatini vektorli rivojlantirishga qaratgan" [4].

Hozirgi kunda kreativ va tanqidiy fikrlaydigan mutaxassislarni shakllantirish zamonaviy ta'lim tizimining asosiy vazifasidan biri hisoblanadi. Oldimizga qo'yilgan vazifaga faqatgina kreativ fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish bilan erishish mumkin, bunda ta'lim oluvchilar yangi bilimlarni tushunishga, ulardan yangilik yaratishi va amaliyotga samarali tadbiq etishiga imkon berish lozim.

Yu.M. Asadovning fikriga ko'ra, "kreativlik salohiyatini eng muhim xususiyatlaridan biri uning innovatsiyani yaratishdagi asosiy roli. Innovatsiya shaxs intellekti mahsuli bo'lib, kreativlikni qo'llash natijasida namoyon bo'ladi. Demak, innovatsiya inson qobiliyatning mahsuli ekanligi va kreativ fikrlashni qo'llash orqali natija namoyon bolishini aytib o'tgan" [5].

"Shaxsning yaratuvchanlik, ijodkorlik xislatlari bilan bog'liq ko'nikmalar majmui bo'lib, u o'z ichiga muammolarga nisbatan yuqori



darajadagi sezgirlik, intuitsiya, natijalarini oldindan ko‘ra bilish, fantaziya, tadqiqotchilik va refleksiyaning qamrab oladi” [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] deya G.N. Ibragimova o‘z tadqiqot ishida aytib o‘tgan. Uning fikriga qo‘shilgan holda, shaxsning yaratuvchanlik va ijodkorlik qobiliyatlari nafaqat tug‘ma iste‘dod, balki rivojlantiriladigan ko‘nikmalar majmui ekanini ta’kidlash lozim. Bugungi tez o‘zgarayotgan jamiyatda dizayn va tanqidiy fikrlash, innovatsion yondashuv va muammolarni o‘ziga xos usulda hal qilish qobiliyati tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda.

A.R. Aripjanova “kreativlikni o‘rganishda pedagogik faoliyatning o‘ziga xosliklari va yondashuvlarni inobatga olib, pedagog kadrlarning kreativligini: faoliyatli, samarali, shaxsiy, muhitga doir, muaamoli aspektlarda ko‘rib chiqish lozimligini aniqlagan” [6].

Pedagogik faoliyatda kreativlikni har tomonlama o‘rganish zarurligini ta’kidlagani bilan juda muhim. Haqiqatan ham, o‘qituvchining ijodiy yondashuvi ta’lim jarayonining samaradorligini oshirishda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Sh. Ablakulovning fikricha “kreativlik inson hayotining barcha jihatida aks etadi, shu bilan birga u ta’lim sohasiga ham kirib kelgan. Hozirgi kunda bo‘lajak pedagogning kreativligi u tomonidan tashkil etiladigan kasbiy faoliyatni tashkil etishga kreativ yondashuvi aks etadigan holat pedagogik kreativlik tushunchasi bilan ifodalagan” [7].

“Kreativlik (lot., ing. “create” – yaratish, “creative” yaratuvchi, ijodkor) – individning yangi g‘oyalarni ishlab chiqarishga tayyorlikni tavsiflovchi hamda mustaqil omil sifatida iqtidorlilikning tarkibiga kiruvchi ijodiy qobiliyati tushuniladi” [8].

“Ensiklopediya lug‘atida kreativlik quyidagicha tavsiflangan (lotinchadan-ijod etmoq, yaratmoq) berilgan jarayon va muammolarni noodatiy ko‘rinishda yechimini topishga yo‘naltirilgan ijodiy o‘zgarishlarga bo‘lgan qobiliyat deya ta’riflangan” [9].



Buyuk olimlarning kreativlikka berilgan ta'riflarini sohalar bo'yicha tahlilni quyidagicha ifoda etildi (1-jadvalga qarang).

1-jadval
Buyuk olimlarning sohalar bo'yicha kreativlik tushunchasiga bergan ta'riflari

Psixologik nuqtai nazar:	
Kreativlikni “yangilik va foydalilik” bilan tavsiflagan. Uning fikricha, kreativlik divergent (tarqoq) fikrlash qobiliyatiga asoslangan bo'lib, bu muammolarni yechishda bir nechta yechimlarni topishga qodirlikdir.	Joy Paul Guilford
Kreativlikni “tizimli jarayon” deb ta'riflagan. Uning fikricha, kreativlik shaxs, soha va muhit o'rtasidagi o'zaro ta'sir natijasida paydo bo'ladi.	Mihaly Csikszent-mihalyi
Falsafiy nuqtai nazar:	
Kreativlikni “narsalarning yangi shakllarini yaratish qobiliyati” deb ta'riflagan. Uning fikricha, kreativlik insonning tabiatni o'rganish va uni o'zgartirish qobiliyatidir.	Aristotel
Kreativlikni “san'at asarlarini yaratishda bepoyonlik va cheksizlikni ifodalash” deb ta'riflagan.	Immanuel Kant
Iqtisodiy va ijtimoiy nuqtai nazar:	
Kreativlikni “ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishning asosiy omili” deb ta'riflagan. Uning fikricha, kreativ sinf (creative class) jamiyatning rivojlanishida muhim rol o'ynaydi.	Richard Florida
Kreativlikni “innovatsiya va iqtisodiy o'zgarishlarning asosiy manbai” deb ta'riflagan. Uning fikricha, kreativlik yangi mahsulotlar, usullar va bozorlarni yaratishga olib keladi.	Joseph Schumpeter
San'at va adabiyot nuqtai nazar:	
Kreativlikni “insonning ichki dunyosini ifodalash va boshqalarga yetkazish qobiliyati” deb ta'riflagan. Uning fikricha, san'at asarlari orqali insonlar o'z his-tuyg'ularini ifodalaydilar.	Lev Tolstoy
Kreativlikni “insonning o'ziga xosligini va shaxsiy o'sishini ifodalash” deb ta'riflagan. Uning fikricha, kreativlik shaxsning ichki dunyosini ochib beradi.	Carl Rogers



Ilmiy nuqtai nazar:	
Kreativlikni “bilim va tajriba asosida yangi g‘oyalar yaratish qobiliyati” deb ta’riflagan. Uning fikricha, kreativlik ilmiy kashfiyotlarning asosidir.	Albert Einstein
Kreativlikni “tabiat qonunlarini tushunish va ularni yangi usullar bilan ifodalash” deb ta’riflagan.	Isaac Newton

Jadvaldan ko‘rishimiz mumkinki kreativlikning barcha ta’riflari uning murakkab va ko‘p qirrali ekanligini ko‘rsatadi. Bu tushuncha psixologiya, falsafa, iqtisodiyot, san’at va ilm-fan kabi turli sohalarida o‘ziga xos talqinlarni topgan.

Misol tariqasida izlanuvchi olim Sh.S. Sharipov o‘zining ilmiy izlanishlarida kreativlik ijodkorlik tushunchasi bilan bog‘liq holda talqin etgan hamda muallif talabalarda ijodkorlik ixtirochiligini shakllantirishning pedagogik shart sharoitlarini mehnat va kasb ta’limi ixtisosliklarini egallayotgan kadrlar misolida ochib bergan. Sh.S.Sharipovning kreativlikni ijodkorlik bilan bog‘liq holda talqin qilishi va uni mehnat va kasb ta’limi doirasida shakllantirishga e’tibor qaratgan. Chunki bugungi kunda kreativ tafakkur nafaqat san’at yoki ilmiy izlanishlar sohasida, balki amaliy kasbiy faoliyatda ham katta ahamiyat kasb etmoqda. Tadqiqotda mehnat o‘qituvchilarini ijodkorlik va ixtirochilik qobiliyatini shakllantirishning nazariy asoslari yoritilgan hamda axborot texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari, tizimlashtirilgan ta’limdan foydalanish yo‘llarini yoritgan [10].

L.Z. Qorayeva o‘zining tadqiqot ishida boshlang‘ich sinf o‘quvchilarining kreativ qobiliyatlarini rivojlantirishning modeli, pedagogik shart sharoitlar hamda kreativlikni rivojlantirishning interfaol shakl, metod vositalari to‘g‘risida olib borgan. Shu bilan birga tadqiqotchi kreativ va tanqidiy fikrlash qobiliyatlarni rivojlantirishda didaktik o‘yinlarni tashkil etish ushbu orqali yaratuvchanlik bunyodkorlik fazilatlarini rivojlantirgan [11].

Amerikalik psixolog Pol Torrens (Paul Torrance) kreativlikni quyidagicha ta'riflagan. "Kreativlik – bu muammolar va kamchiliklarni sezish, ularga yechim topish, taxminlarni ilgari surish, ularni sinab ko'rish va natijalarini qayta ko'rib chiqish jarayoni [12]." U kreativ fikrlashni o'lchash va rivojlantirish bo'yicha keng qamrovli tadqiqotlar olib borgan hamda Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT) testlarini ishlab chiqqan. Bu testlar insonning kreativ fikrlash qobiliyatlarini aniqlash va baholash uchun eng mashhur metodlardan biri hisoblangan.

Psixologiyada kreativlik asosan inson tafakkurining xususiyati sifatida o'rganiladi. Tadqiqotchilar kreativlikni intellekt, tasavvur, moslashuvchanlik va muammolarni hal qilish qobiliyati bilan bog'laydi. Pedagogik tadqiqotlarda kreativlik ta'lim jarayonida talabalar va talabalarining mustaqil, tanqidiy hamda ijodiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirish vositasi sifatida yoritiladi.

Bildirilgan mulohazalardan shuni aytish mumkinki kreativlik barcha sohalarida ayniqsa ta'lim tarbiya jarayonida ham yaqqol namoyon bo'ladi.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining parlamentga murojaatnomasi. ta'lim sifatini oshirish – Yangi O'zbekiston taraqqiyotining yakka-yu yagona to'g'ri yo'li" 20-dekabr 2022-yil.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev raisligida 2023-yil 11-aprel kuni yoshlar siyosati sohasidagi ishlar natijadorligini oshirish chora-tadbirlari yuzasidan videoselektor yig'ilishi.

3. 2022-yil 25-oktabr kuni Toshkent shahrida bo'lib o'tgan "IT-Education" forumi.

4. M.H. Quvvatova "Oliy ta'lim muassasasi talabalarining kreativligini rivojlantirish" Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori dissertatsiyasi Toshkent: TDPU, 2023. 148 b.

5. Асадов Ю.М. Индивидуально-психологические особенности учителя как факторы развития профессионализма: Автореф. Дис. Канд. Психол. Наук.-Ташкент: "НУУЗ", 2007.-25 с.



6. A.R. Aripjanovna Ta'limni axborotlashtirish sharoitida oliy ta'lim muassasalari pedagoglarining kreativ salohiyatini rivojlantirish pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) disser. Avtoref. T.:2017 24b

7. Sh.D. Ablakulov "Bo'lajak pedagoglarda kasbiy kreativlik kompetensiyalarini rivojlantirishning prixologik xususiyatlari" Psxologiya fanlari bo'yicha falsafa diktori dissertatsiyasi Toshkent. TDPU. 2024. 156 b.

8. Педагогик компетенции в креативных условиях / Муслимов Н.А., Усмонбоева М.Х., Сайфуров Д.М., Тўраев А.Б. – Тошкент, 2015. – 72-бет.

9. Философия: энциклопедия словарь / под ред А.А.Ивина-М.:Гардарики, 2004-1072 с(ИСНБ 5-8297-0050-6)

10. Шарипов Ш.С. Педагогическое условия формирования изобретательского творчества студентов. Автореф. дисс. кан.пед.наук. –Т.:2000.-20с

11. L.T. Qorayeva Boshlang'ich sinf o'quvchilarining kreativ qobiliyatlarini rivojlantirish.: Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi. T.: 2023 148 b.

12. Torrance P. Creativity and futurism in education: Retooling Education 1980. Vol 100 P



OLIY TA'LIMDA TYUTORLIK FAOLIYATINI TASHKIL ETISHDA INFOTAINMENT TEXNOLOGIYALARINING DIDAKTIK SALOHIYATI

K.K. Kudratov, Guliston davlat universiteti Yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha birinchi prorektor, p.f.f. dotsent

Mazkur maqolada oliy ta'lim muassasalarida tyutorlik faoliyatini tashkil etishda infotainment texnologiyalarining didaktik salohiyati tizimli ravishda tahlil qilinadi. Zamonaviy ta'lim muhitida talabalar faolligi, motivatsiyasi va o'quv jarayoniga jalb etilish darajasi an'anaviy usullar bilan emas, balki interaktiv, qiziqarli va vizual boyitilgan ta'lim vositalari orqali oshirilmoqda. Shu nuqtai nazardan infotainment texnologiyalari – ya'ni axborot va ko'ngilochar elementlarni uyg'unlashtirgan pedagogik yondashuv – tyutorlik faoliyatida muhim didaktik resurs sifatida namoyon bo'ladi. Tyutorlar ushbu texnologiyalar yordamida talabalar bilan samarali muloqot o'rnatishi, murakkab o'quv materiallarini sodda va tushunarli shaklda yetkazishi, individual yondashuvni kuchaytirishi hamda talabaning o'quv jarayonidagi ishtirokini oshirishi mumkin.

Kalit so'zlar: tyutorlik faoliyati, infotainment texnologiyalari, didaktik salohiyat, oliy ta'lim, edutainment, interaktiv ta'lim, gamifikatsiya, multimedia vositalari, vizual o'qitish, talaba motivatsiyasi, individual ta'lim trayektoriyasi, ta'lim texnologiyalari, pedagogik innovatsiya, teskari aloqa

Bugungi kunda oliy ta'lim muassasalarida tyutorlik faoliyatini samarali tashkil etish masalasi ta'lim menejmenti va pedagogik innovatsiyaning muhim yo'nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda. Zamonaviy ta'lim muhiti talabadan faqat bilim olishni emas, balki faol ishtirok etishni, mustaqil fikrlashni, kreativ yondashuvni



va o'z rivojlanish trayektoriyasini boshqarishni talab etmoqda. Bunday sharoitda tyutorlik faoliyati talabaning akademik va shaxsiy rivojlanishini qo'llab-quvvatlovchi muhim mexanizmga aylanmoqda. Shu bilan birga, an'anaviy tushuntirish va nazoratga asoslangan yondashuvlar talabaning qiziqishini doimiy ravishda ushlab turish uchun yetarli emasligi tobora yaqqol namoyon bo'lmoqda. Aynan shu nuqtada infotainment texnologiyalari tyutorlik faoliyatini yangi bosqichga olib chiqish imkonini beruvchi didaktik vosita sifatida ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot muammosi shundan iboratki, tyutorlik faoliyati mavjud bo'lishiga qaramay, uni tashkil etishda infotainment texnologiyalarining didaktik imkoniyatlari yetarli darajada tizimli ravishda o'rganilmagan. Amaliyotda tyutorlar ko'pincha oddiy tushuntirish, og'zaki maslahat va umumiy ko'rsatmalar bilan cheklanadi. Natijada talabalar bilan ishlash jarayoni yetarlicha interaktiv bo'lmaydi, ularning qiziqishi pasayadi va o'quv materiallari chuqur o'zlashtirilmaydi. Infotainment texnologiyalari esa aynan shu muammoni hal qilish uchun samarali vosita bo'lib xizmat qilishi mumkin, chunki ular ta'lim jarayonini qiziqarli, dinamik va talabaga yaqin shaklda tashkil etishga imkon beradi.

Mazkur maqolaning maqsadi oliy ta'limda tyutorlik faoliyatini tashkil etishda infotainment texnologiyalarining didaktik salohiyatini aniqlash, uning nazariy asoslarini ochib berish va amaliy qo'llash imkoniyatlarini ko'rsatishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi: infotainment texnologiyalarining mohiyatini aniqlash; ularning didaktik imkoniyatlarini tahlil qilish; tyutorlik faoliyatidagi o'rnini belgilash; xorijiy tajribani o'rganish; hamda tyutorlik faoliyatini tashkil etishda infotainment yondashuvining samaradorligini asoslash.

Mavzuning tanlanish asosi zamonaviy ta'lim tizimida o'quv jarayonini qiziqarli va samarali tashkil etishga bo'lgan ehtiyoj bilan bog'liq. Bugungi talaba an'anaviy ma'ruza va matnli materiallarga



qaraganda vizual, interaktiv va multimedia shaklidagi axborotni tezroq va samaraliroq qabul qiladi. Shu sababli infotainment texnologiyalari ta'lim jarayonini zamonaviy talabaning psixologik xususiyatlariga moslashtirish imkonini beradi. Tyutorlik faoliyati esa aynan individual ishlashga asoslanganligi sababli, ushbu texnologiyalarni qo'llash uchun eng qulay pedagogik maydon hisoblanadi.

Mavzuning jahon miqyosidagi dolzarbligi edutainment va infotainment yondashuvlarining keng tarqalishi bilan belgilanadi. So'nggi yillarda ta'limda gamifikatsiya, video-kontent, simulyatsiya va interaktiv platformalardan foydalanish keskin oshdi. Bu yondashuvlar talabalar motivatsiyasini oshirish, bilimlarni mustahkamlash va o'quv jarayonini individuallashtirishda samarali ekanligi ilmiy tadqiqotlar orqali tasdiqlangan. Ayniqsa, talabalarining o'quv jarayoniga jalb etilishi va faol ishtiroki infotainment texnologiyalari orqali sezilarli darajada ortishi kuzatilmoqda.

Mavzuning respublikamiz miqyosidagi dolzarbligi esa oliy ta'lim tizimida innovatsion pedagogik texnologiyalarni joriy etish, ta'lim sifatini oshirish va talaba markazli yondashuvni rivojlantirish zarurati bilan bog'liq. Tyutorlik faoliyati ushbu jarayonning muhim bo'g'ini bo'lib, uni zamonaviy texnologiyalar asosida tashkil etish ta'lim samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Shu sababli infotainment texnologiyalarining didaktik salohiyatini o'rganish va uni tyutorlik faoliyatiga integratsiya qilish ilmiy va amaliy jihatdan muhim ahamiyatga ega.

Mazkur tadqiqotning ilmiy ahamiyati shundaki, unda infotainment texnologiyalari tyutorlik faoliyatining didaktik komponenti sifatida talqin qilinadi. Amaliy ahamiyati esa tyutorlar uchun zamonaviy pedagogik vositalardan foydalanish bo'yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi. Shu jihatdan, mavzu ta'lim menejmenti, pedagogik innovatsiya va raqamli ta'lim texnologiyalarining kesishgan nuqtasida joylashgan dolzarb ilmiy yo'nalish hisoblanadi.



Mazkur tadqiqot metodologiyasi kompleks nazariy-tahliliy yondashuv asosida ishlab chiqildi. Tadqiqot falsafasi sifatida pragmatik yondashuv tanlandi, chunki infotainment texnologiyalarining tyutorlik faoliyatidagi didaktik salohiyati nazariy tushunchadan tashqari amaliy natijalar bilan ham bog'liqdir. Ushbu yondashuv turli metodlarni uyg'unlashtirish orqali muammoni chuqur tahlil qilish va amaliy yechimlar ishlab chiqish imkonini beradi.

Tadqiqot yo'nalishi asosan deduktiv xarakterga ega bo'ldi. Dastlab infotainment, edutainment, interaktiv ta'lim va tyutorlik faoliyatiga oid nazariy qarashlar o'rganildi. So'ng ushbu nazariy asoslar tyutorlik faoliyatiga tatbiq etilib, infotainment texnologiyalarining didaktik imkoniyatlari aniqlashtirildi. Shu bilan birga, ayrim xulosalar induktiv umumlashtirish asosida shakllantirildi.

Ma'lumot manbalari sifatida zamonaviy ilmiy maqolalar, pedagogik tadqiqotlar va normativ-huquqiy hujjatlar tanlandi. Sampling jarayonida faqat oliy ta'lim, infotainment texnologiyalari va tyutorlik faoliyatiga oid manbalar saralab olindi. Tadqiqot strategiyasi sifatida qiyosiy tahlil va kontent-tahlil usullaridan foydalanildi.

Tadqiqot etikasiga rioya qilindi, barcha manbalar ilmiy halollik asosida tahlil qilindi va ularning mazmuni xolis talqin etildi.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, infotainment texnologiyalari asosan o'quv jarayonining samaradorligini oshirish, talabalar motivatsiyasini kuchaytirish va interaktiv muhit yaratish bilan bog'liq holda o'rganilgan. Xorijiy tadqiqotlarda gamifikatsiya, video-kontent va simulyatsiyalar o'quv jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatishi qayd etiladi.

Rus olimlari esa infotainment yondashuvini pedagogik innovatsiya sifatida talqin qilib, uning didaktik imkoniyatlarini ochib berishga harakat qilgan. Biroq mavjud tadqiqotlarda infotainment texnologiyalarining aynan tyutorlik faoliyatidagi o'rni yetarli darajada yoritilmagan.



Tanqidiy tahlil shuni ko'rsatadiki, aksariyat ilmiy ishlar infotainmentni umumiy ta'lim texnologiyasi sifatida ko'radi, ammo uni individual ishlashga asoslangan tyutorlik faoliyatiga integratsiya qilish masalasi alohida konseptual darajada ishlab chiqilmagan.

Tadqiqot natijalari infotainment texnologiyalarining tyutorlik faoliyatidagi didaktik salohiyati bir nechta asosiy yo'nalishda namoyon bo'lishini ko'rsatdi. Birinchidan, ular talabalar motivatsiyasini oshiradi. Interaktiv va qiziqarli materiallar talabaning o'quv jarayoniga bo'lgan qiziqishini kuchaytiradi.

Ikkinchidan, infotainment texnologiyalari o'quv materiallarini vizuallashtirish imkonini beradi. Infografika, video va animatsiyalar murakkab tushunchalarni sodda shaklda tushuntirishga yordam beradi.

Uchinchidan, interaktivlik ta'minlanadi. Talaba faqat tinglovchi emas, balki faol ishtirokchiga aylanadi. Bu esa bilimlarni chuqurroq o'zlashtirishga olib keladi.

To'rtinchidan, individual yondashuv kuchayadi. Tyutor infotainment vositalari orqali har bir talabaning ehtiyojiga mos materiallarni taqdim etishi mumkin.

Beshinchidan, teskari aloqa samaradorligi oshadi. Interaktiv platformalar orqali talabalar tezkor fikr bildiradi va natijada tyutor faoliyati moslashuvchan bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda, infotainment texnologiyalari tyutorlik faoliyatini tashkil etishda muhim didaktik resurs hisoblanadi. Ular ta'lim jarayonini qiziqarli, interaktiv va samarali qilish orqali talabalarning o'quv faoliyatini faollashtiradi.

Mazkur texnologiyalarni tyutorlik faoliyatiga integratsiya qilish ta'lim sifatini oshirish, talaba markazli yondashuvni rivojlantirish va o'quv jarayonini zamonaviy talablarga moslashtirish imkonini beradi. Shu sababli infotainment texnologiyalarini tyutorlik faoliyatida keng qo'llash istiqbolli yo'nalish sifatida baholanadi.



Adabiyotlar:

1. Dumitru, C. et al. Academic support through tutoring // *Frontiers in Education*. – 2024.
2. Gonçalves, J. et al. Mentoring and engagement in higher education // *Frontiers in Education*. – 2025.
3. Chirinos, J. et al. University tutoring and academic performance // *Frontiers in Psychology*. – 2026.
4. Kim, L.G. Tyutorstvo v vysshem obrazovanii // 2025.
5. Galushina, P.S. Tyutorstvo v sisteme obrazovaniya // 2024.
6. Bayborodova, L.V. Podgotovka tyutorov // 2024.
7. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-5847-son Farmoni. – 2019.
8. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 656-son qarori. – 2025.



AVTOMATLASHTIRISH DASTURLARINI YARATISH KO'NIKMALARINI RIVOJLANTIRISH

N.D. Mirzaxmedova, Nizomiy nomidagi O'zMPU katta o'qituvchi

Ushbu ishda takrorlanuvchi axborot jarayonlarini avtomatlashtirish dasturlarini yaratish va ularning ta'lim jarayonida qo'llanilishi masalalari o'rganilgan. Ishda talabalar savodxonligini rivojlantirishga qaratilgan metodik yondashuvlar, Visual Basic for Applications (VBA) kabi dasturlash vositalari yordamida ma'lumotlarni qayta ishlash va hisobotlar tayyorlash ko'nikmalarini shakllantirish imkoniyatlari tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: *avtomatlashtirish dasturlari, VBA (Visual Basic for Applications), takrorlanuvchi axborotlar, algoritmik fikrlash, talabalarda savodxonlik.*

В данной работе рассмотрены вопросы создания программ автоматизации повторяющихся информационных процессов и их применения в образовательном процессе. Проанализированы методические подходы, направленные на развитие грамотности студентов, а также возможности формирования навыков обработки данных и подготовки отчетов с использованием таких инструментов программирования, как VBA (Visual Basic for Applications).

Ключевые слова: *программы автоматизации, VBA (Visual Basic for Applications), повторяющаяся информация, алгоритмическое мышление, грамотность студентов.*

This study examines the development of programs for automating repetitive information processes and their application in the educational process. It analyzes methodological approaches aimed at improving students' literacy, as well as the opportunities to develop skills in data processing and report generation using programming tools such as VBA (Visual Basic for Applications).



Keywords: *automation programs, VBA (Visual Basic for Applications), repetitive information, algorithmic thinking, student literacy.*

Avtomatlashtirish dasturlarini yaratish ko‘nikmalarini rivojlantirish bugungi raqamli jamiyatda muhim ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy axborot oqimining ortib borishi va ko‘plab jarayonlarning takrorlanuvchi xususiyatga ega bo‘lishi ularni samarali boshqarish zaruratini yuzaga keltirmoqda. Shu sababli talabalarda avtomatlashtirishga oid bilim va ko‘nikmalarni shakllantirish, ularni dasturiy yechimlar orqali muammolarni hal etishga yo‘naltirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Ma’lumki bugungi kunda axborotlar hajmi keskin ortib bormoqda va ko‘plab jarayonlar takrorlanuvchi xususiyatga ega. An’anaviy usullar bunday vazifalarni bajarishda ko‘p vaqt va resurs talab qiladi, shuning uchun ularni avtomatlashtirish zarurati yuzaga kelmoqda. Shu nuqtai nazardan, talabalarga dasturiy avtomatlashtirish asoslarini o‘rgatish, ularning mustaqil fikrlashini rivojlantirish hamda amaliy muammolarni zamonaviy texnologiyalar yordamida hal qilishga tayyorlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Avtomatlashtirish dasturlarini yaratish ko‘nikmalarini rivojlantirish zamonaviy ta’lim tizimining muhim yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, u talabalarni takrorlanuvchi jarayonlarni samarali boshqarish va ularni dasturiy vositalar orqali optimallashtirishga o‘rgatadi. Bu jarayonda algoritmik fikrlashni shakllantirish, dasturlash asoslarini egallash hamda amaliy vazifalar orqali bilimlarni mustahkamlash muhim ahamiyatga ega. Natijada talabalar murakkab axborotlarni qayta ishlash, vaqtini tejash va ish samaradorligini oshirishga erishadilar. Talabalarda takrorlanuvchi axborotlarni avtomatlashtirish dasturlarini yaratish savodxonligini rivojlantirish – bu ularning raqamli kompetensiyasini, algoritmik tafakkurini va amaliy dasturlash ko‘nikmalarini shakllantirish jarayonidir. Ushbu jarayon metodik tizim asosida nazariy bilimlarni



berish, amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish, mustaqil loyihalarni bajarish va o'zlashtirilgan ko'nikmalarni tahlil qilish bosqichlarini o'z ichiga oladi. Metodik tizim – bu o'quv materiallarini qanday o'rgatishni belgilab beruvchi texnik yondashuvlar, talabaning shaxs sifatida har tomonlama shakllanishiga xizmat qiluvchi, uning ichki dunyosiga ta'sir ko'rsatuvchi va uni jamiyat hayotiga tayyorlovchi murakkab pedagogik tizimdir. Bugungi kungi talaba – bu faqat bilim oluvchi emas, balki faol fikrlovchi, tanqidiy tahlil qiluvchi, mustaqil qaror qabul qila oluvchi shaxs bo'lib, metodik tizim aynan shu sifatlarni rivojlantirishga yo'naltirilgan bo'lishi zarur. O'qituvchining har bir metodik tanlovi – darsda qo'llaniladigan vositalar, interaktiv usullar, muhokama va loyiha asosidagi yondashuvlar – talabaga nafaqat nazariy bilim berishi, balki uning axloqiy qarashlarini shakllantirishi, jamoada ishlash malakasini oshirishi, jismoniy va ma'naviy salohiyatini rivojlantirishi kerak. Shu boisdan, metodik tizimni yaratishda kompleks yondashuv asosiy omil bo'lib xizmat qiladi. Ya'ni, har bir dars yoki mashg'ulotda talabaning aqliy rivoji bilan bir qatorda uning axloqiy qadriyatlari, ijtimoiy mas'uliyati, madaniy saviyasi va jismoniy holati ham e'tiborga olinishi lozim. Tarbiya va ta'lim bu jarayonda ajralmas tushunchalar bo'lib, ular birgalikda amalga oshirilgan taqdirdagina, zamonaviy jamiyat ehtiyojlariga javob bera oladigan, ijtimoiy faol va barkamol mutaxassisni shakllantirish mumkin. Ayniqsa, bugungi raqamli transformatsiya davrida talabalar nafaqat an'anaviy bilimlarga, balki amaliy ko'nikmalarga, texnologik savodxonlikka va mustaqil fikrlash qobiliyatiga ega bo'lishi zarur. Shu nuqtai nazardan qaralganda, takrorlanuvchi axborotlarni avtomatlashtirish dasturlarini yaratish savodxonligini rivojlantirishning metodik tizimi – bu talabalarda raqamli tafakkurni shakllantiruvchi, algoritmik yondashuvni rivojlantiruvchi va zamonaviy dasturlash muhitida mustaqil ishlash malakasini oshiruvchi muhim pedagogik vositadir. Bunday tizim nafaqat bilim berish, balki o'quvchilarni jamiyatga foydali bo'lgan real muammolarni hal



qilishga yo'naltiradi. Mazkur metodik tizim orqali talaba o'z faoliyati davomida faqat o'quvchi emas, balki axborot texnologiyalari sohasida faol, tashabbuskor va kreativ mutaxassis sifatida shakllanadi. U avtomatlashtirish orqali samaradorlikni oshirish yo'llarini tushunadi, mehnat unumdorligini ko'tarish, inson resurslarini samarali taqsimlash, ijtimoiy masalalarni soddalashtirish kabi muhim yo'nalishlarda o'z hissasini qo'shadi.

Shunday qilib, takroriy axborot jarayonlarini avtomatlashtirishni o'rgatish bo'yicha metodik tizim – bu faqatgina texnik bilimlarni shakllantirishga qaratilgan yondashuv emas, balki talabalarning har tomonlama rivojlanishini ta'minlovchi kompleks ta'lim vositasi hisoblanadi. Ushbu tizim orqali talabalar dasturlash va avtomatlashtirish vositalaridan foydalanishni o'rganish bilan birga, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish, samarali yechimlar ishlab chiqish va ularni amaliyotga tatbiq etish ko'nikmalarini ham egallaydilar. Ushbu yondashuvni amaliy jihatdan samarali tashkil etishda Visual Basic for Applications (VBA) muhim o'rin tutadi. VBA – Microsoft tomonidan ishlab chiqilgan dasturlash tili bo'lib, u yordamida takrorlanuvchi ma'lumotlar va matnlarni qayta ishlash, turli jarayonlarni avtomatlashtirish, shuningdek maxsus shakllar, grafiklar va hisobotlar yaratishga xizmat qiluvchi makrosalar ishlab chiqish mumkin [3].

Mazkur vositadan foydalanish asosida tashkil etilgan ta'lim jarayoni talabalarning nazariy bilimlarini amaliyot bilan uyg'unlashtiradi, ularning algoritmik va mantiqiy fikrlashini rivojlantiradi hamda real muammolarni mustaqil hal etish ko'nikmalarini shakllantiradi.

Masalan, Microsoft Excel dasturida talabalar ro'yxatini qayta ishlash jarayonini olaylik. Odatda o'qituvchi har safar talabalar baholarini kiritib, ularni saralash, o'rtacha bahoni hisoblash va natijani alohida jadvalga ko'chirish kabi bir xil amallarni takroran bajaradi. Bu jarayonni Visual Basic for Applications (VBA) yordamida avtomatlashtirish mumkin.



VBA'da yozilgan makros quyidagi ishlarni avtomatik bajaradi:

- jadvaldagi barcha talabalar baholarini o'qiydi;
- har bir talabaning o'rtacha bahosini hisoblaydi;
- talabalarni bahosi bo'yicha saralaydi;
- natijani yangi varaqda tayyor hisobot ko'rinishida chiqaradi.

Quyida Excel'da talabalar baholarini avtomatlashtirish uchun tayyor VBA makrosi misoli keltirilgan. Bu kod o'rtacha bahoni hisoblaydi, talabalarni kamayish tartibida saralaydi va natijani yangi varaqga chiqaradi [1].

Sub TalabalarBaholariniAvtomatlashtirish()

Dim wsSource As Worksheet

Dim wsResult As Worksheet

Dim lastRow As Long

Dim lastCol As Long

Dim i As Long, j As Long

Dim sum As Double

Dim avg As Double

‘ Ma'lumotlar joylashgan varaqni tanlash

Set wsSource = ThisWorkbook.Sheets(“Talabalar”) ‘ jadval nomi
“Talabalar”

‘ Oxirgi qator va ustunni aniqlash

lastRow = wsSource.Cells(wsSource.Rows.Count, 1).End(xlUp).Row

lastCol = wsSource.Cells(1, wsSource.Columns.Count).

End(xlToLeft).Column

‘ Natija varag'ini yaratish yoki tozalash

On Error Resume Next

Set wsResult = ThisWorkbook.Sheets(“Natija”)

If wsResult Is Nothing Then

Set wsResult = ThisWorkbook.Sheets.Add

wsResult.Name = “Natija”



```
Else
wsResult.Cells.Clear
End If
On Error GoTo 0
‘ Sarlavhalarni nusxalash
wsSource.Rows(1).Copy wsResult.Rows(1)
wsResult.Cells(1, lastCol + 1).Value = “O‘rtacha baho”
‘ O‘rtacha bahoni hisoblash
For i = 2 To lastRow
sum = 0
For j = 2 To lastCol
sum = sum + wsSource.Cells(i, j).Value
Next j
avg = sum / (lastCol - 1)
‘ Natijani yangi varaqga yozish
wsSource.Rows(i).Copy wsResult.Rows(i)
wsResult.Cells(i, lastCol + 1).Value = avg
Next i
‘ Talabalarni o‘rtacha bahoga qarab kamayish tartibida saralash
wsResult.Sort.SortFields.Clear
wsResult.Sort.SortFields.Add Key:=wsResult.Range(wsResult.
Cells(2, lastCol + 1), _
wsResult.Cells(lastRow, lastCol + 1)), Order:=xlDescending
With wsResult.Sort
.SetRange wsResult.Range(wsResult.Cells(1, 1), wsResult.
Cells(lastRow, lastCol + 1))
.Header = xlYes
.Apply
End With
MsgBox “Talabalar baholari avtomatlashtirildi va saralandi!”,
vbInformation
End Sub
```



Bu kod qanday ishlatish [2]:

1. Excel faylida Talabalar nomli varaq oching.
2. Birinchi qatorga sarlavhalar: Ism | Fan 1 | Fan 2 | Fan 3 ... joylashtiring.
3. Keyingi qatorlarga talabalar va ularning baholarini kiriting.
4. Alt + F11 tugmalarini bosib VBA muharririni oching.
5. Insert → Module orqali yangi modul qo'shing va kodni joylashtiring.
6. F5 tugmasini bosib makrosni ishga tushiring.
7. Natija "Natija" varag'ida hosil bo'ladi: o'rtacha baholar hisoblangan va talabalar kamayish tartibida saralangan bo'ladi.

Ushbu VBA makrosi orqali talabalar baholarini avtomatik hisoblash, saralash va natijalarni chiqarish jarayonini tez, aniq va samarali bajarish mumkin. Bu vaqtni tejash, inson xatolarini kamaytirish, amaliy dasturlash ko'nikmalarini rivojlantirish va talabalarni kasbiy jihatdan raqobatbardosh mutaxassis sifatida tayyorlashga yordam beradi.

Natijada talabalar zamonaviy axborot texnologiyalaridan samarali foydalana oladigan, kasbiy jihatdan yetuk va raqobatbardosh mutaxassislar sifatida shakllanadi.

Adabiyotlar:

1. Комолова Н, Яковлева. Е. Программирование на VBA в Excel : самоучитель. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2024. - 512 с. : ил., табл.; 24 см. - (Самоучитель).; ISBN 978-5-9775-1892-5
2. Петров Г.А., Зубаков А.П., Хлебников В.В. Программирование на VBA: учебное пособие - Тамбов : Изд-во ТГУ, 2011. - 98 с.
3. Mirzaxmedova N.D. Takrorlanuvchi axborotlarni avtomatlashtiruvchi dasturlar The Lingua Spectrum Volume 3. March 2025 120



TALABALARNING MUSTAQIL FAOLIYATGA TAYYORGARLIGINI TAKOMILLASHTIRISHDA INTEGRATIV AXBOROT TA'MINOTLARINING AHAMIYATI

Sh.Sh. Adinayev, Nizomiy nomidagi O'zMPU "Axborot texnologiyalari va tizimlari" kafedrası dotsenti, p.f.f.d (PhD)

Ushbu maqolada ta'limni raqamlashtirish sharoitida talabalarning mustaqil faoliyatga tayyorgarligini takomillashtirishda integrativ axborot ta'minotlarining kasbiy faoliyatdagi ahamiyati o'rganildi. Integrativ axborot ta'minoti mustaqillikni oshirish, axborotni samarali integratsiyalash, kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish, interaktivlikni ta'minlash va hamkorlikni kuchaytirishda muhim ahamiyatga ega ekanligi ta'kidlangan. Bu jarayon ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishga yordam beradi. Integrativ axborot ta'minoti orqali axborot resurslari o'rtasidagi aloqa ta'minlanib, ta'lim oluvchilarning bilim olish jarayonida faol ishtiroki va kasbiy malakalari oshirilishi ta'minlanadi.

Kalit so'zlar: *mustaqil faoliyat, ta'limni raqamlashtirish, integratsiya, kompetentlik, individual - tipologik xususiyat.*

В данной статье исследовано значение интегративного информационного обеспечения в профессиональной деятельности при совершенствовании готовности студентов к самостоятельной деятельности в условиях цифровизации образования. Подчеркивается, что интегративное информационное обеспечение играет важную роль в повышении самостоятельности, эффективной интеграции информации, развитии профессиональных компетенций, обеспечении интерактивности и усилении сотрудничества. Данный процесс способствует повышению эффективности образовательного процесса. Посредством интегративного информационного

обеспечения обеспечивается взаимосвязь между информационными ресурсами, а также активное участие обучающихся в процессе получения знаний и развитие их профессиональных навыков.

Ключевые слова: самостоятельная деятельность, цифровизация образования, интеграция, компетентность, индивидуально-типологические особенности.

This article examines the importance of integrative information support in professional activity in improving students' readiness for independent activity in the context of the digitalization of education. It is emphasized that integrative information support plays a significant role in increasing independence, ensuring effective integration of information, developing professional competencies, providing interactivity, and strengthening collaboration. This process contributes to enhancing the effectiveness of the educational process. Through integrative information support, the interconnection between information resources is ensured, as well as the active participation of learners in the process of acquiring knowledge and the development of their professional skills.

Key words: independent activity, digitalization of education, integration, competence, individual typological characteristics.

Bugungi kunda zamon talabi O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 24-sentabrdagi "Ta'lim to'g'risida"gi O'RQ-637-son Qonunida keltirilgan "...axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan, o'qitish va tarbiyaning ilg'or hamda innovatsion shakllari va usullaridan foydalanish kerak".

Zamonaviy ta'lim tizimida o'quv jarayonini samarali tashkil etish talabalarni mustaqil fikrlashga va bilim izlashga undashni talab qiladi. Ushbu jarayonda integratsiyalashgan ma'lumotni taqdim etish, ya'ni uni fanlararo bog'liq holda taqdim etish, turli fanlar va



sohalar o'rtasidagi aloqalarni mustahkamlash ayniqsa muhimdir. Integratsiyalashgan ma'lumotlarni taqdim etish orqali talabalar o'quv jarayonida zarur bo'lgan ma'lumotlarni mustaqil ravishda kuzatishi, tahlil qilishi va o'zlashtirishi mumkin. Axborot texnologiyalari orqali integratsiyalashgan ma'lumotlarni taqdim etish orqali talabalar o'quv materiallarini fanlararo integratsiyalashuv asosida tahlil qilishlari va muammolarni hal qilishda kompleks yondashuvni ishlab chiqishlari mumkin. Shu bilan birga, talabalar ma'lumotni tanlash va tahlil qilish qobiliyatini rivojlantiradilar, turli xil ma'lumot manbalaridan foydalangan holda yangi yondashuvlarni ishlab chiqadilar. Shu bilan birga, integratsiyalashgan bilimlarni berish talabalarning mustaqil ilmiy faoliyatlarida ilmiy-tadqiqot faoliyatini rag'batlantiradi [1].

O'quv jarayonida talabalar mustaqil ravishda kerakli ma'lumotlarni izlaydilar va tahlil qiladilar va uni boshqa fanlar bilan bog'liq holda qo'llashga harakat qiladilar. O'quv jarayoni tanqidiy fikrlash, ijodkorlik va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Talabalarning mustaqil faoliyatini rivojlantirishda integratsiyalashgan bilimlarning ahamiyati shundaki, ular o'quv jarayonida turli xil ma'lumot manbalarini birlashtirish va tizimlashtirishga yordam beradi. Ushbu jarayon talabalarni bilimlarini chuqurlashtirishga, amalda qo'llashga va kelajakdagi kasbiy faoliyatida samarali qarorlar qabul qilishga tayyorlaydi. Integratsiyalashgan bilimlarni taqdim etish talabalarning shaxsiy izlanishlarini rag'batlantiradi va o'quv jarayonida talabalarning ko'proq mustaqilligini ta'minlaydi.

Integrativ axborot ta'minoti mustaqillikni oshirish, axborotni samarali integratsiyalash, kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish, interaktivlikni ta'minlash va hamkorlikni kuchaytirishda muhim ahamiyatga ega. Bu jarayon ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishga yordam beradi. Kompetentlik bugungi kunda mustaqil ta'limga qaratilgani bu inson kasbiy kompetentligining muhim xususiyati hisoblanadi [2].

O'qitish masalalarini hal qilishda muloqot o'qituvchining talabalar bilan hamkorligini ta'minlash, ijobiy motivatsiyani shakllantirish, jamoa bo'lib izlanish va fikrlash muhitini ta'minlash imkonini beradi. Tarbiyaviy masalalarni hal qilishda pedagog muloqot yordamida tarbiyaviy va pedagogik munosabatlarni yo'lga qo'yadi, jamoada shaxslararo munosabatlarni shakllantiradi. O'quv jarayoni subyektlarining o'zaro aloqasining individual - tipologik xususiyatlari kasbiy-pedagogik muloqotning muhim tavsifi hisoblanadi [3].

Bu tarzdagi mustaqil o'qish jarayoni talabalarning kasbiy malakasini shakllantirish jarayonida ham muhim ahamiyat kasb etadi. Integrativ axborot ta'minoti orqali axborot resurslari o'rtasidagi aloqalar yaxshilanadi, ta'lim oluvchilarning bilim olish jarayonida faol ishtiroki ta'minlanadi va kasbiy malakalari oshiriladi. Ular kasbiy yo'nalishi bilan bog'liq ma'lumotlarni mustaqil o'rganish, tahlil qilish va amalda qo'llash orqali o'z malakalarini oshiradilar. Bu ularni kelajakdagi professional kareralarida to'g'ri va samarali qarorlar qabul qilishga tayyorlaydi.

Shuni ta'kidlab o'tish mumkinki, talabalarning mustaqil ta'lim faoliyati bu ularni erkin izlash, tahlil qilish va o'z bilimlarini mustaqil egallashga qaratilgan jarayondir. Bu jarayon ularning shaxsiy rivojlanishida muhim rol o'ynaydi va kelajakda professional muvaffaqiyatlarga erishishga yordam beradi.

Shuningdek, bu usul o'qitishda yangi texnologiyalarni joriy qilish va ta'lim jarayonini interaktiv hamda hamkorlikda olib borish imkonini yaratadi.

Talabalarning mustaqil ta'lim faoliyati ularning bilim olish jarayonida faol ishtirok etishini ta'minlovchi muhim omil hisoblanadi. Mustaqil faoliyatlarni bajarish bo'yicha ko'rsatmalarga o'tishdan oldin, o'qituvchi va talabaning qobiliyatlarini ham inobatga olgan holda, mustaqil faoliyatlarning turi haqida qaror qabul qilishi kerak. Shunday qilib, quyida mustaqil faoliyat turlarini ko'rib chiqamiz:



Ko'paytirish mustaqil faoliyat. Bu faoliyat algoritm bo'yicha ishlashni o'z ichiga oladi - tasvirlangan vaziyatga o'xshash (jadvalni to'ldirish, diagrammalarni chizish va boshqalar). Ushbu turdagi ish jarayonida tushunish, yodlash, tanib olish yani xotira rivojlanadi. Bularning barchasi bilimlarni mustahkamlash va ko'nikmalarni shakllantirishga yordam beradi.

Mustaqil qayta faoliyat. Bu erda biz yig'ish qobiliyatlarini qo'llash va ma'lum turdagi harakatni qo'llash haqida gapiramiz, faqat shartlar biroz o'zgartiriladi. Ushbu ish davomida qarorlar qayta ko'rib chiqiladi, rejalar, nazariyalar, tushuntirishlar va boshqalar.

Qisman qidiruv (evristik) mustaqil funksiya. Bu yangi tajribalarni to'plash va ulardan noodatiy vaziyatlarda foydalanishni o'z ichiga oladi.

Mustaqil ijodiy ish. Talabalarning tadqiqot ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi. Bu erda muammoli vaziyatni tahlil qilishdan foydalanish va yangi ma'lumotlarni olish kerak. Shu bilan birga, talabalar tomonidan mustaqil ishlarni bajarish bo'yicha tavsiyalar, agar iloji bo'lsa, talaba muammoni hal qilishning yo'llari va vositalarini mustaqil ravishda topishi kerakligini ko'rsatadi.

Mustaqil ish: maqsadli yo'nalishlar. Mustaqil ishlarning har xil turlari (masalan, o'qish, ma'ruza uchun material to'plash, ma'lumotlar bilan ishlash va hokazo) turli ko'nikma va malakalarni shakllantirishga mo'ljallangan.

Talabalarning materialni iloji boricha to'liq o'zlashtirishlariga yordam berish uchun nafaqat mavzuning qiyinligini, balki individual xususiyatlarni ham hisobga olish kerak. O'qituvchilar quyidagi turdagi topshiriqlar va darsliklarni taqdim etishlari mumkin: eslatmalar yozish; yozma dasturni ishlab chiqish; konturni chizish; ma'lumot to'plash; muammoni aniqlash va uni hal qilish yo'llarini topish; amaliy harakatlar (dasturlar) algoritmilarini avtomatlashtirishga olib kelishdan iborat.

Ta'limdagi ruhiy mustaqil faoliyat bir qancha afzalliklarga ega. Ular jismoniy, hissiy, aqliy va ijtimoiy sohalarda namoyon bo'ladi

va shaxsiyatni rivojlantirish, mas'uliyatni rivojlantirish va ishtirokni yaxshilash kabilar sanab o'tilgan.

Shaxsni rivojlantirish: Aqliy mustaqil faoliyat talaba shaxsini rivojlantirishga muhim hissa qo'shadi. O'quv jarayonida talabaning o'z fikrini erkin ifodalashiga imkon yaratiladi. Darhaqiqat, talabaning o'z fikrini erkin ifoda etishi uning ruhiy mustaqil faoliyatining ko'rsatkichidir. Shu tariqa talabalarda o'z aql-idrokining teranligi namoyon bo'ladi, o'z shaxsiyatini anglaydi va o'ziga bo'lgan ishonchni rivojlantiradi. Talabaning o'z-o'zini kashf etish yo'li uning qobiliyatini anglash orqali amalga oshiriladi. Shunday qilib, talaba o'z fikrlarini tizimlash, mustaqil harakat qilish va o'z hayotini yo'naltirish orqali aqliy mustaqil faoliyatga erisha oladi. Buning uchun talabalarda mustaqil faoliyat yuritishga undash, o'z kashfiyotlaridan ta'lim muassasasi faoliyatida foydalanishga undash zarur.

Mas'uliyatni rivojlantirish: Ruhiy mustaqil faoliyatning asosiy maqsadi talabani o'z bilimining aktyoriga aylantirish, ya'ni uni o'z bilimi uchun mas'uliyatli qilishdir. Bu o'z bilimingiz markazida bo'lishni va o'z ta'limingizni boshqarishni anglatadi.

O'qituvchining vazifasi talabani o'z aqliy operatsiyalarini bilishga va o'rganishni o'zlashtirishga yo'naltirishdir. Bundan tashqari, mas'uliyatni rivojlantirish uchun talabaning tashabbuskor bo'lishini ta'minlash va uning darsdagi muvaffaqiyati va harakatlari uchun javobgar bo'lishi kerak. Bu jarayonda talabaning maqsad va ehtiyojlari hisobga olinishi, o'quv loyihasi yaratilishi, bu loyihaga erishish vositalari va yo'llari ko'rsatilishi kerak.

Ishtirok etishni rivojlantirish: Ishtirok etish har qanday faoliyatda faol ishtirok etishni anglatadi. Ushbu kontsepsiya ta'lim muassasasi sharoitida ham jismoniy, ham ruhiy jihatdan turli yo'llar bilan ishlanadi. Masalan, o'qituvchining so'zlariga e'tibor berish, aniq mas'uliyatni o'z zimmasiga olish, loyihani amalga oshirish, uning o'rganishini boshqarish. Talabaning aqliy mustaqilligi va mas'uliyat



ko'nikmalarini rivojlantirish va faoliyatda ishtirok etish o'rtasida chiziqli bog'liqlik mavjud. Boshqacha aytganda, aqliy mustaqil faoliyat ko'nikmalari faoliyatdagi ishtirokni oshiradi. Shu sababli talabaning mashg'ulotlardagi ishtirokini nazorat qilish kerak. Shuningdek, talabaning o'qitilayotgan narsaga e'tibor berish, savolga javob berish uchun qo'lini ko'tarish, o'z fikrini ifodalash, o'qituvchi tomonidan berilgan ko'rsatmalarni qo'llash, birgalikda qaror qabul qilishda faol ishtirok etish, Ma'lumot olish jarayonida do'stlariga yordam berish, faol yoki passiv ishtirok etishini aniqlash kerak. Talabaning darsda o'quv faoliyatida faol ishtirok etishi aqliy, ijtimoiy va hissiy mustaqil faoliyatni rivojlantirish nuqtai nazaridan katta ahamiyatga ega.

Tadqiqotlarga ko'ra, talabalarning tadbirlarda ishtirok etish usullari quyidagicha:

Ijrochi talaba: O'qituvchi tomonidan berilgan o'quv faoliyatida talaba faol ishtirok etadi va berilgan topshiriqlarni bajaradi. U ta'lim va o'qitish jarayonida faol rol o'ynaydi, lekin bu rol o'ziga yuklangan vazifani bajarish uchun ketadigan vaqt bilan chegaralanadi.

Qaror qabul qiluvchi talaba: Talaba o'qituvchi taklif qilgan variantlardan tanlaydi, o'z takliflarini beradi. Masalan, yozma topshiriq uchun o'qituvchi tomonidan berilgan mavzulardan birini tanlash, tadqiqot mavzusini aniqlashdan iborat.

Adabiyotlar:

1. Адинаев Ш.Ш. Закирова М.Р. Организация самостоятельной работы студентов в среде информационно-коммуникационных технологии // Казанский педагогический журнал – Казан., 2010. - №4. 145-150ст.

2. Слостенин В.А. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Слостенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов. - М.: Издательский центр "Академия", 2002.

3.Sh.Sh. Adinayev. Mustaqil o'quv faoliyati va uning mohiyati // Raqamli texnologiyalar asosida ta'lim jarayonini takomillashtirish mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi. T.- 2024.

4. Adinayev Sh.Sh. Development of logical thinking and creative approaches in organizing independent activity in the process of continuous education// Science and innovation international scientific journal. volume 2 issue 3 march 2023

5. Sh.Sh. Adinayev. Kompetentli yondashuv asosida bo'lajak o'qituvchilarning mustaqil faoliyatini tashkil qilishning pedagogik texnologiyalari // Fan va jamiyat – Nukus., 2018. - 4- son.



TIBBIYOT OLIY TA'LIMIDA MATEMATIK MODELLASHTIRISHNI INTEGRATSIYALASHGAN METODIKA ASOSIDA O'QITISH VA UNI SUN'IY INTELLEKT VOSITALARI BILAN BOYITISH

*A.E. Kubayev Samarqand davlat tibbiyot universiteti,
Informatika va axborot texnologiyalari kafedrası assistenti*

Annotatsiya. Maqolada tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida "Biologiya va tibbiyotda matematik modellashtirish" fanini umumkasbiy va mutaxassislik fanlari bilan integratsiyada o'qitish metodikasi yoritilgan. Metodika tibbiy vaziyatni tahlil qilish, parametrlarni ajratish, matematik model qurish, hisoblash yoki simulyatsiya o'tkazish, natijani klinik mazmunda talqin qilish va kompetensiyani mezonlar asosida baholash bosqichlarini yagona didaktik tizimga birlashtiradi. 2021-2024-yillarda beshta tibbiyot oliy ta'lim muassasasining 560 nafar talabasi ishtirokida o'tkazilgan tajriba-sinovda motivatsion, kreativ, interaktiv va texnologik mezonlar bo'yicha tajriba guruhining yakuniy natijalari nazorat guruhiga nisbatan 8,9-10,6 foiz ustun bo'lgan. Pirsonning xi-kvadrat mezoni farqlarning statistik ahamiyatli ekanini ko'rsatgan. Metodikaning zamonaviy rivojlantirish yo'nalishi sifatida qondagi glyukoza ko'rsatkichlarini sun'iy neyron tarmoq yordamida xavf guruhlariga ajratish bo'yicha aniq o'quv topshirig'i taklif etilgan. Sun'iy intellekt bunda tayyor tashxis beruvchi vosita emas, balki klassik modelni tekshirish va ko'p parametrlı ma'lumotni tahlil qilish vositasi sifatida qaraladi.

Kalit so'zlar: tibbiyot ta'limi, matematik modellashtirish, fanlararo integratsiya, amaliy masala, kasbiy kompetensiya, pedagogik tajriba, MATLAB, sun'iy intellekt.

Kirish

Raqamli sog'liqni saqlash, klinik ma'lumotlar tahlili va sun'iy



intellektning rivojlanishi shifokordan tayyor bilimni eslab qolishdan tashqari, biologik jarayonni matematik ifodalash, model natijasini baholash va noaniqlik sharoitida asoslangan xulosa chiqarishni talab qilmoqda. Matematik biologiya va matematik tibbiyotda epidemiologik jarayonlar, yurak faoliyati, farmakokinetika va fiziologik boshqaruv tizimlarini modellashirishning nazariy asoslari ishlab chiqilgan [1-4]. Ammo tibbiyot talabasi uchun modelning qiymati formulani bilish bilan emas, uning klinik hodisani qanchalik to'g'ri soddalashtirishi va natijani tibbiy mazmunda talqin qila olish bilan belgilanadi.

Amaldagi o'qitishda matematik mavzu ko'pincha fiziologiya, farmakologiya yoki epidemiologiyadagi real jarayondan ajratiladi; talabaga tayyor tenglama beriladi, lekin parametr va cheklavlarni mustaqil tanlash vazifasi yetarli qo'yilmaydi. Raqamli vosita esa ba'zan natijani hisoblab beruvchi dastur darajasida qoladi. Shu sababli tadqiqotda maqsad, mazmun, metod, raqamli vosita va baholashni yagona tizimga birlashtirgan integratsiyalashgan metodika ishlab chiqildi.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot 2021-2024-yillarda uch bosqichda o'tkazilgan. Birinchi bosqichda fan mazmuni, o'quv-uslubiy ta'minot va boshlang'ich kompetensiyalar o'rganildi. Ikkinchi bosqichda amaliy masalalar, muammoli va loyihaviy o'qitish, case-study, grafik organayzerlar, Web-Quest va kompyuter simulyatsiyasidan iborat metodika sinovdan o'tkazildi. Uchinchi bosqichda uning yakuniy varianti nazorat va tajriba guruhlarida baholandi.

Tajriba Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, Buxoro davlat tibbiyot instituti, Toshkent pediatriya tibbiyot instituti va Toshkent davlat stomatologiya institutida o'tkazildi. Jami 560 nafar talabaning 286 nafari tajriba, 274 nafari nazorat guruhiga kiritildi. Kompetensiya motivatsion, kreativ, interaktiv va texnologik mezonlar orqali baholandi. Yakuniy diagnostikada 20 ta topshiriq



qo'llanib, javoblar 1-4 ball bilan baholandi va natijalar yuqori, o'rta hamda past darajalarga ajratildi.

Guruhlar o'rtasidagi farq Pirsonning xi-kvadrat mezonini bilan tekshirildi:

$$\chi^2 = N_1 N_2 \sum_{i=1}^k \frac{1}{n_{1i} + n_{2i}} \left(\frac{n_{1i}}{N_1} - \frac{n_{2i}}{N_2} \right)^2.$$

Bu yerda N_1 va N_2 - nazorat va tajriba guruhlarining hajmi; n_{1i} va n_{2i} - mos darajadagi talabalar soni; $k=3$. $\alpha=0,05$ va erkinlik darajasi 2 bo'lganda kritik qiymat 5,991 deb olindi. Tajriba boshlanishida oliy ta'lim muassasalari kesimida guruhlar ko'rsatkichlari deyarli teng bo'lgan.

Integratsiyalashgan metodikaning mazmuni

Metodikaning markazida quyidagi amaliy sikl turadi: tibbiy vaziyatni tushunish; o'zgaruvchi va parametrlarni ajratish; matematik modelni tanlash yoki qurish; MATLAB, Python, Excel yoki boshqa vositada hisoblash; natijani klinik mezon bilan solishtirish; xulosa va model cheklavlarini himoya qilish. Matematik modellash biologiya, biofizika, biostatistika, fiziologiya, farmakologiya, epidemiologiya va tibbiy informatika bilan bog'lanadi [1,5].

Tadqiqotimizda amaliy masalalar klinik moslik, ilmiy asoslanganlik, murakkablikning bosqichma-bosqich ortishi, ko'rgazmalilik va raqamli tekshirish imkoniyati bo'yicha tanlangan. Masalalar tizimiga gemoglobin miqdorining yoshga bog'liq regressiyasi, yurak urish tezligi, qondagi glyukoza dinamikasi, qon bosimining statistik taqsimoti va tana massasi indeksini baholash kiritilgan [6]. Masalan,

$$TMI = \frac{W}{H^2},$$

bu yerda W - vazn, H - bo'y. Talaba natijani tashxis emas, skrining ko'rsatkichi sifatida izohlaydi. Shu tariqa oddiy formula ham ma'lumotni tekshirish, hisoblash, me'yor bilan solishtirish va klinik talqin qilishni birlashtiradi.

Yurak urish tezligi topshirig'ida sog'lom va gipertoniya bilan kasallangan guruhlar solishtirilib, yoshga bog'liq regressiya modeli quriladi. Glyukoza masalasida ovqatdan oldingi va keyingi qiymatlar tahlil qilinadi. Qon bosimi bo'yicha o'rtacha qiymat, dispersiya va normal taqsimot bemorlar guruhini tavsiflash uchun ishlatiladi. Har bir topshiriqda "natija qancha?" savolidan keyin "natija nimani anglatadi va model nimani hisobga olmadi?" savoli qo'yiladi.

Sun'iy intellekt bilan boyitilgan o'quv topshirig'i

Tibbiyot kasblarida ma'lumotlar tahlili va sun'iy intellekt ko'nikmalariga talab ortib bormoqda [7,8]. MATLAB muhitining Bioinformatics, Signal Processing, Image Processing va Deep Learning vositalari tibbiy ma'lumot, signal va tasvirlarni o'quv maqsadida tahlil qilish imkonini beradi [9].

Tadqiqotimizda glyukoza masalasi asosida quyidagi topshiriq taklif etiladi. Talabaga shaxsiy ma'lumotlari olib tashlangan jadval beriladi. Unda yosh A, ovqatdan oldingi glyukoza G_0, ikki soatdan keyingi glyukoza G_2 va tana massasi indeksi TMI mavjud bo'ladi. O'qituvchi yozuvlarni klinik mezonlar asosida "me'yoriy" va "yuqori xavf" sinflariga belgilaydi. Talaba MATLAB Deep Learning Toolbox yoki unga teng dasturiy muhitda 4 ta kirish, bitta yashirin qatlam va 2 ta chiqishdan iborat (3) sodda neyron tarmoq tuzadi. Ushbu topshiriqda sun'iy intellektning mashinaviy o'rganish yo'nalishiga mansub sodda ko'p qatlamli neyron tarmoq tasniflagichi qo'llanadi. ReLU neyron tarmoqning yashirin qatlamidagi faollashtirish funksiyasi bo'lib, modelning o'zi quyidagicha ifodalanadi.

$$P(y = c | x) = \frac{e^{z_c}}{\sum_{j=1}^2 e^{z_j}}, \quad z = W_2 \text{ReLU}(W_1 x + b_1) + b_2. \quad (3)$$

Bu yerda $x=(A, G_0, G_2, TMI)$ - kirish belgilari, $P(y=c|x)$ - xavf sinfiga mansublik ehtimoli. Talaba ma'lumotni tozalaydi, o'qitish va tekshirish qismlariga ajratadi, modelni o'qitadi va chalkashlik matritsasi, sezgirlik hamda xoslikni tahlil qiladi. Keyin SI (SI – Sun'iy Intellekt) bergan



ehtimol klinik chegaralar va klassik glyukoza modeli bilan solishtiriladi. Noto'g'ri tasniflangan holatlar ma'lumot kamligi, o'lchash xatosi yoki modelning ortiqcha moslashuvi bilan izohlanadi.

Bu topshiriq SI natijasini tashxis sifatida qabul qilishga emas, uni shifokor nazoratidagi qarorni qo'llab-quvvatlovchi signal sifatida tekshirishga o'rgatadi. Ma'lumotni anonimlashtirish va model xatosini ochiq muhokama qilish majburiy shartdir. Mazkur SI topshirig'i asosiy tajribada alohida omil sifatida o'lchanmagan; u tadqiqotning yondashuvidagi texnologik komponentning zamonaviy metodik kengaytmadir.

Tajriba-sinov natijalari

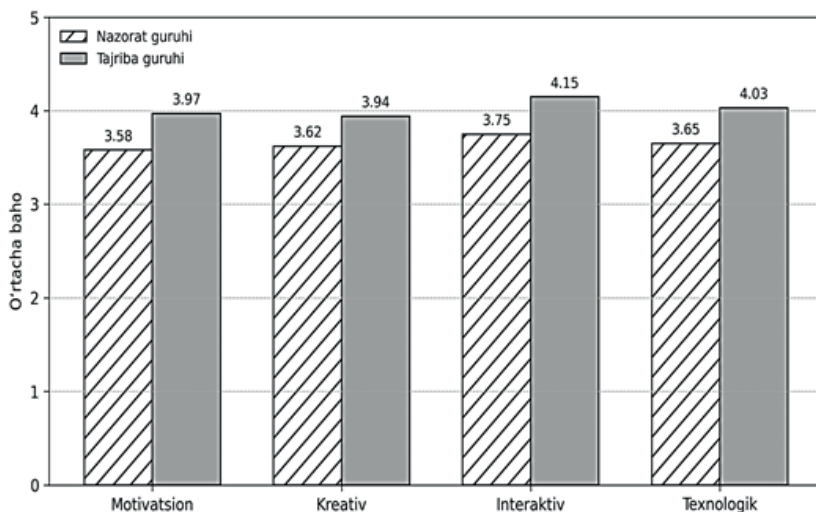
Tajriba yakunida to'rtta mezon bo'yicha tajriba guruhi natijalari nazorat guruhiga nisbatan yuqori bo'ldi. Ko'rsatkichlar vaqt bo'yicha individual o'sishni emas, yakuniy bosqichdagi guruhlararo nisbiy ustunlikni ifodalaydi.

Barcha hisoblangan xi-kvadrat qiymatlari 5,991 kritik qiymatdan katta bo'ldi. Oliy ta'lim muassasalari kesimida umumiy samaradorlik 9,2-11,0 foiz oralig'ida qayd etildi.

1-jadval. Metodika samaradorligining yakuniy statistik ko'rsatkichlari

Mezon	Nazorat guruhi	Tajriba guruhi	Nisbiy ustunlik	χ^2
Motivatsion	3,58	3,97	10,6 %	38,96
Kreativ	3,62	3,94	8,9 %	33,18
Interaktiv	3,75	4,15	10,6 %	41,43
Texnologik	3,65	4,03	10,3 %	36,27





1-rasm. Nazorat va tajriba guruhlarining yakuniy o'rtacha ko'rsatkichlari

Motivatsion natija real tibbiy vaziyatlarning kasbiy ahamiyati bilan, kreativ natija model va parametrlarni mustaqil tanlash bilan, interaktiv natija guruhli tahlil va loyiha himoyasi bilan, texnologik natija esa simulyatsiya va vizualizatsiya vositalaridan maqsadli foydalanish bilan izohlanadi.

Muhokama

Tadqiqotning asosiy ilmiy natijasi alohida interaktiv metodni tavsiya etish emas, balki tibbiy muammo, matematik model, raqamli hisoblash, klinik talqin va kompetensiyani baholashni bitta didaktik siklga birlashtirishdir. Tajriba natijalari metodikaning turli tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida qo'llanishi mumkinligini ko'rsatdi.

Shu bilan birga, baholashning bir qismi test va so'rovnoma asoslangan. Keyingi tadqiqotlarda real model qurish, kod yozish va klinik talqin sifatini alohida rubrikalar bilan baholash, to'liq bo'lmagan



javoblarni qayta ishlash protokolini oldindan belgilash zarur. Sun'iy intellekt komponentining mustaqil ta'sirini aniqlash uchun esa "SI bilan" va "SI siz" o'qitish sharoitlarini taqqoslaydigan nazoratli tajriba o'tkazilishi lozim.

Xulosa

Integratsiyalashgan metodika tibbiy vaziyatdan matematik modelga, modeldan hisoblashga va hisoblashdan asoslangan klinik talqinga o'tishni ta'minlaydi. Besh tibbiyot oliy ta'lim muassasasida o'tkazilgan tajriba-sinov tajriba guruhining motivatsion, kreativ, interaktiv va texnologik mezonlar bo'yicha 8,9-10,6 foiz nisbiy ustunligini ko'rsatdi; xi-kvadrat mezonni farqlarning statistik ahamiyatli ekanini tasdiqladi.

Sun'iy intellekt mazkur metodikada tayyor javob manbai emas, klassik modelni tekshirish va ko'p parametrlil ma'lumotni tahlil qilish vositasidir. Glyukoza ko'rsatkichlarini neyron tarmoq orqali xavf guruhlari ajratish misoli matematik model, ma'lumotga asoslangan prognoz, klinik mezon va etik nazoratni bitta mashg'ulotda bog'lash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. *Matrasulov A.F., Bazarbayev M.I., Ermetov E.Ya., Sayfullayeva D.I. Biologiya va tibbiyotda matematik modellashtirish asoslari. Toshkent: TTA, 2019.*
2. *Murray J.D. Mathematical Biology I: An Introduction. 3rd ed. New York: Springer, 2002. 551 p.*
3. *Edelstein-Keshet L. Mathematical Models in Biology. Philadelphia: SIAM, 2005. 586 p.*
4. *Ottesen J.T., Danielsen M. Mathematical Modelling in Medicine. Amsterdam: IOS Press, 2000. 244 p.*
5. *Zimin M.V. Integratsionnye podkhody v meditsinskom obrazovanii. Meditsinskaya nauka i obrazovanie Urala. 2018;19(2):45-49.*



6. *Bozorov E.X., Kubayev A.E. Tibbiyotda matematik modellarni qurish va raqamli amalga oshirish. Samarqand, 2024. 211 b.*
7. *Topol E. Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. New York: Basic Books, 2019.*
8. *Manca F., Eslava D. Digital and AI Skills in Health Occupations. OECD AI Papers, No. 36. Paris: OECD Publishing, 2025.*
9. *MathWorks, Inc. Bioinformatics Toolbox User's Guide. Natick, MA: The MathWorks, Inc., 2024.*
10. *Kubayev A.E., Bozorov E.X., Nasyrova G. Strengthening the teaching of mathematical modeling and prediction in infectious disease epidemiology using interactive methods. International Bulletin of Engineering and Technology. 2025;5(2):21-27.*



MUNDARIJA

ILMIY-OMMABOP BO‘LIM

X.A.Umarov. Talabalarning kasbiy pedagogik tayyorgarligini rivojlantirish zarurati.....	3
M.E. Mamarajabov. Raqamli ta'lim muhitida o'qituvchi–talaba–resurs integratsiyasi va uning samaradorligi.....	13
Umarova Zaxro Abduraxim qizi. Talabalar mustaqil tayyorgarligini rivojlantirishda sun'iy intellektga asoslangan dasturiy-didaktik ta'minotning tizimli integratsiyasi.....	21
E.X. Bozorov, To'xtamishov Nodirbek To'laboy o'gli, X.Turatov. Protonlarning fantomlar bilan o'zaro ta'sirining fizikaviy xarakteristikallari.....	28
Юсупова Г.Ю. Функциональная модель формирования моделирующих компетенций будущих учителей информатики на базе педагогического программного обеспечения.....	45
Ashurov Mirjalol Arslon o'g'li. Talabalarning raqamli kompetentligini rivojlantirishda integrativ va tpack yondashuvlar.....	55
F.I. Muxamadiyeva. Oliy ta'lim muassasalarida tyutorlarning raqamli-axborot kompetentligini rivojlantirish modeli va samaradorligi.....	63
M. E. Mamarajabov, U. R. Kubayev. Uch o'Ichovli obyektlarni eksteryer modellarini R-funksiya (RFM) usuli yordamida vizuallashtirish.....	73
Raximova Ra'noxon Ne'matjon qizi. Factors affecting programming literacy of school-age children: a systematic analysis.....	81
G.S.Qosimova, E.X.Bozorov, D.A.Kalandarova, Xojiyev Shoxjaxon Erkin o'gli, Nasirova Gulparshin Maxsud qizi, Ualiyev Daulet Maxsud o'gli. Tibbiy ta'limda “akustika asoslari va tovushdan tibbiyotda foydalanish” mavzusini kompetensiyaga asoslangan o'qitish metodikasi.....	92

ILG'OR TAJRIBA VA O'QITISH METODIKASI

F.A. Umarova. Bozor talablariga mos kasbiy kompetentlikni shakllantirishda raqamli dizayn platformalarining o'rni.....	103
---	-----



U.R. Kubayev, A.N. Qo'shbaqov. 3D modellar fayllarini bmf formati asosida dasturiy modullarini loyihalash.....	110
Isroilov Ulug'bek Begali o'g'li. O'rgatuvchi integrativ dasturiy ta'minot va ularning ta'lim sifatidagi ahamiyati	118
R. R. Salayeva. Chiziqli algebraning kimyoviy masalalarni yechishdagi tatbiqlari	130
J.I. Samandarov. Raqamlashtirish sharoitida axborot xavfsizligining jamiyat barqarorligini ta'minlash.....	139
T.T. Kalekeeva. Rezultant nazariyasi va uning yuqori tartibli algebraik tenglamalar sistemasini yechishda qo'llanilishi.....	147

TALAB, TAKLIF VA TAHLIL

Ф. Р. Бакиева. Совершенствование педагогических компетенций в контексте цифровой трансформации образования.....	159
S.M. Egamov. Tibbiyot ta'limida virtual dasturiy ta'minotlardan foydalanishning metodik tizimi va modeli: nazariy asoslar va amaliy ahamiyat.....	168
Э.И. Муратов. Интеграция цифровых коммуникационных технологий в современное образование	178
Sh.A. Abduraxmanova, O'roqova Sharofat Bahodir qizi. Talabalarining kreativ fikrlash kompetensiyasini rivojlantirish pedagogik muammo sifatida	186
K.K. Kudratov. Oliy ta'limda tyutorlik faoliyatini tashkil etishda infotainment texnologiyalarining didaktik salohiyati	195
N.D. Mirzaxmedova. Avtomatlashtirish dasturlarini yaratish ko'nikmalarini rivojlantirish.....	201
Sh.Sh. Adinayev. Talabalarining mustaqil faoliyatga tayyorgarligini takomillashtirishda integrativ axborot ta'minotlarining ahamiyati	208
A.E.Kubayev Tibbiyot oliy ta'limida matematik modellashtirishni integratsiyalashtirish metodika asosida o'qitish va uni sun'iy intellekt vositalari bilan boyitish	216



Jurnalning ushbu sonini
tayyorlashda qatnashganlar:

*B. Olimov, F. Saidova, K. Mamatkarimov, R. Turgunboyev, F. Ochilov,
D.A. Boytillayev*

Kompyuterda sahifalovchi: M. Dadajanova.

O'zbekiston Respublikasi Matbuot va axborot agentligida

№ 0103 tartib raqami bilan ro'yxatdan o'tgan.

*O'zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasi Filologiya,
Pedagogika va psixologiya fanlari bo'yicha ekspert kengashi tavsiyasi
(21.04.2014. №4) va Rayosat qarori (30.04.2014. №205/3) ga asosan
fan doktori ilmiy darajasiga talabgorlar jurnallari ro'yxatiga «Fizika,
matematika va informatika» jurnali kiritilgan.*

Tahririyat manzili:

Toshkent shahr, Olmazor tumani Ziyi ko'chasi 6 - uy.

T.N.Qori Niyoziy nomidagi Tarbiya pedagogikasi milliy instituti

FIZIKA, MATEMATIKA va INFORMATIKA jurnali

Web-site: <http://uzpfiti.uz/uz2/fizika,matematika,informatika.htm>

E-mail: fizmat_jurnali@inbox.uz

Bosishga ruxsat etildi. 05. 05. 2026 y. Qog'oz bichimi 60x84 1/16.

Ofset bosma usulida bosildi. 13,5 bosma taboq.

Adadi nusxa 40. Buyurtma № 3

**“BIZNES POLIGRAF” MCHJ bosmaxonasi,
Toshkent shahar, Chilonzor katta Qozirobod 65 uy.**

