

RAQAMLI KOMPETENSIYALAR ASOSIDA STEAM TA'LIMINING SAMARADORLIGINI BAHOLASH MEZONLARI

Anotatsiya. Mazkur maqolada raqamli kompetensiyalar asosida STEAM ta'limining samaradorligini baholash mezonlari tahlil qilingan. Zamonaviy ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalarning keng joriy etilishi STEAM yondashuvining imkoniyatlarini kengaytirib, talabalarning tanqidiy fikrlash, muammolarni hal etish, kreativlik, hamkorlikda ishlash va raqamli savodxonlik ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qilmoqda. Tadqiqotda STEAM ta'limining samaradorligini aniqlashda raqamli kompetensiyalar darajasi, o'quv faoliyatidagi faollik, innovatsion fikrlash, amaliy loyihalar natijalari hamda refleksiv faoliyat kabi mezonlarning ahamiyati yoritilgan.

Kalit so'zlar: raqamli kompetensiya, STEAM ta'limi, ta'lim samaradorligi, baholash mezonlari, tanqidiy fikrlash, kreativ fikrlash, raqamli texnologiyalar, innovatsion ta'lim, loyiha faoliyati, raqamli savodxonlik, o'quv natijalari, kompetensiyaviy yondashuv.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ STEAM-ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Аннотация. В данной статье анализируются критерии оценки эффективности STEAM-образования на основе цифровых компетенций. Широкое внедрение цифровых технологий в современный образовательный процесс расширяет возможности STEAM-подхода и способствует развитию у студентов навыков критического мышления, решения проблем, креативности, командной работы и цифровой грамотности. В исследовании раскрывается значение таких критериев эффективности STEAM-образования, как уровень цифровых компетенций, активность в учебной деятельности, инновационное мышление, результаты практических проектов и рефлексивная деятельность.

Ключевые слова: цифровая компетенция, STEAM-образование, эффективность образования, критерии оценки, критическое мышление, креативное мышление, цифровые технологии, инновационное образование, проектная деятельность, цифровая грамотность, результаты обучения, компетентностный подход.

CRITERIA FOR ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF STEAM EDUCATION BASED ON DIGITAL COMPETENCIES

Abstract. This article analyzes the criteria for assessing the effectiveness of STEAM education based on digital competencies. The widespread integration of digital technologies into the modern educational process expands the potential of the STEAM approach and contributes to the development of students' critical thinking, problem-solving, creativity, collaboration, and digital literacy skills. The study highlights the importance of such criteria for evaluating the effectiveness of STEAM education as the level of digital competencies, learning activity engagement, innovative thinking, outcomes of practical projects, and reflective practice.

Keywords: digital competence, STEAM education, educational effectiveness, assessment criteria, critical thinking, creative thinking, digital technologies, innovative education, project-based learning, digital literacy, learning outcomes, competency-based approach.

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi va ularning barcha sohalarga kirib borishi ta'lim jarayonini tubdan yangilash zaruratini yuzaga

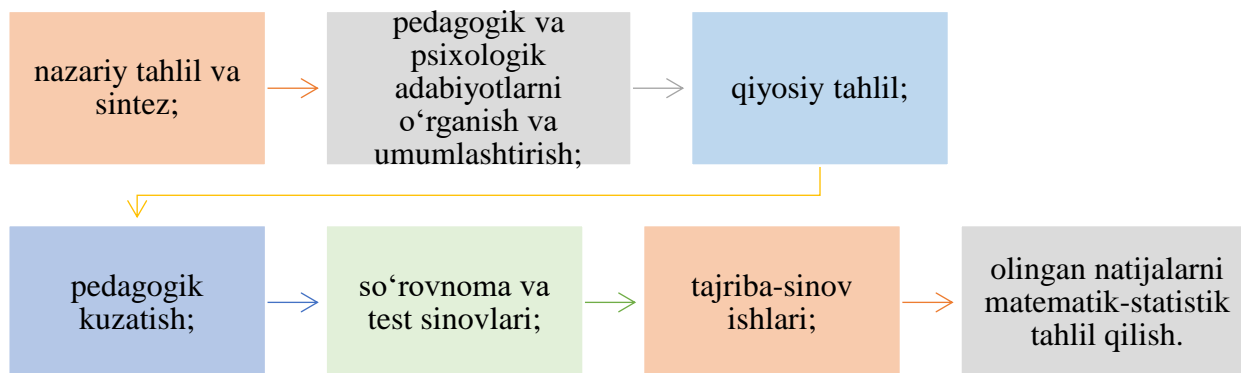
keltirmoqda. Ayniqsa, oliy ta'lim muassasalarida raqamli kompetensiyalarni shakllantirish va rivojlantirish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi. Ushbu jarayonda STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) ta'lim yondashuvi talabalarda nafaqat fanlararo bilimlarni integratsiyalash, balki amaliy muammolarni hal etish, kreativ va tanqidiy fikrlashni rivojlantirishga xizmat qiluvchi muhim didaktik model sifatida namoyon bo'lmoqda. STEAM ta'limining samaradorligini ta'minlashda raqamli kompetensiyalar alohida ahamiyat kasb etadi. Chunki raqamli vositalardan samarali foydalanish o'quv jarayonini interaktiv, innovatsion va shaxsga yo'naltirilgan shaklda tashkil etish imkonini beradi. Shu bilan birga, ta'lim natijalarini aniq va obyektiv baholash mezonlarini ishlab chiqish STEAM yondashuvining ilmiy-metodik asoslarini takomillashtirishda muhim o'rin tutadi.

Mazkur maqolada raqamli kompetensiyalar asosida STEAM ta'limining samaradorligini baholash mezonlari tahlil qilinadi hamda ularni aniqlashning pedagogik va metodik jihatlari yoritiladi. Shuningdek, talabalarning raqamli savodxonligi, innovatsion fikrlashi, loyiha faoliyatidagi ishtiroki va refleksiv faoliyati kabi ko'rsatkichlar asosida STEAM ta'limi samaradorligini baholash imkoniyatlari ilmiy asosda ko'rib chiqiladi. Tadqiqot natijalari STEAM ta'limini tashkil etish va uni baholash tizimini takomillashtirishga xizmat qilishi bilan birga, oliy ta'limda raqamli transformatsiya jarayonlarini samarali boshqarishga ham ilmiy-amaliy asos yaratadi.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Raqamli kompetensiyalar asosida STEAM ta'limining samaradorligini baholash mezonlarini ishlab chiqish va takomillashtirish masalasi zamonaviy pedagogika va didaktika fanida dolzarb yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Xorijiy va mahalliy ilmiy manbalarda STEAM ta'limi (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) integrativ yondashuv sifatida talabalarning ijodiy, tanqidiy fikrlash, muammolarni hal etish hamda raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qilishi ta'kidlanadi. STEAM ta'limi samaradorligini baholash bo'yicha tadqiqotlarda ta'lim natijalarini faqat bilim darajasi bilan emas, balki kompetensiyaviy yondashuv asosida, ya'ni amaliy faoliyat, raqamli savodxonlik, hamkorlikda ishlash va innovatsion fikrlash ko'nikmalari orqali baholash zarurligi qayd etilgan. Raqamli kompetensiyalar esa talabalarning axborot texnologiyalaridan foydalanish, raqamli resurslarni tahlil qilish, yaratish va ularni ta'lim jarayonida qo'llash qobiliyatlari sifatida talqin etiladi.

Mahalliy tadqiqotlarda STEAM yondashuvi asosida ta'lim jarayonini tashkil etish, raqamli texnologiyalarni integratsiyalash hamda o'quv jarayonining samaradorligini oshirishga doir ilmiy qarashlar ishlab chiqilgan bo'lsa-da, STEAM ta'limining samaradorligini aniq mezonlar asosida baholash, ayniqsa raqamli kompetensiyalar bilan bog'liq holda kompleks yondashuvni shakllantirish masalasi yetarli darajada o'rganilmaganligi aniqlangan.

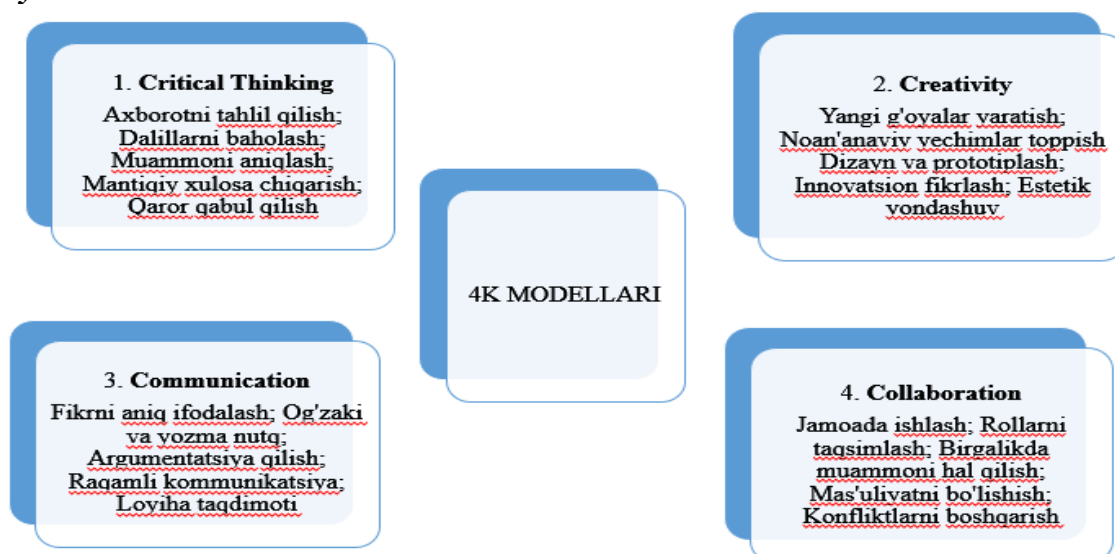
Shu bois, STEAM ta'limi samaradorligini baholashda kognitiv, faoliyatga yo'naltirilgan va refleksiv komponentlarni qamrab oluvchi mezonlar tizimini ishlab chiqish zarurati yuzaga keladi. Bu esa talabalarning raqamli kompetensiyalari darajasini, ijodiy va tanqidiy fikrlashini hamda amaliy muammolarni hal etish qobiliyatini obyektiv baholash imkonini beradi.



Mazkur metodlar raqamli kompetensiyalar asosida STEAM ta'limining samaradorligini baholash mezonlarini aniqlash, ularning amaliy samaradorligini tekshirish hamda taklif etilgan yondashuvning pedagogik natijadorligini asoslash imkonini berdi. Mahalliy tadqiqotlarda interfaol metodlarning o'rni ham keng yoritilgan. Jumladan, "Aqliy hujum", "Case study", "Debat", "Klaster", "Fishbone", "Problem-based learning" kabi metodlardan foydalanish o'quvchilarning tahliliy va tanqidiy tafakkurini rivojlantirishda samarali vosita sifatida baholanmoqda. Tadqiqotchilar ushbu metodlar orqali o'quvchilar muammolarni mustaqil tahlil qilishga, dalillar asosida fikr yuritishga hamda o'z qarashlarini himoya qilishga o'rganishini qayd etadilar.

*Tanqidiy fikrlash zamonaviy pedagogika va kognitiv psixologiya*ning eng muhim ilmiy kategoriyalaridan biri bo'lib, u shaxsning axborotni tahlil qilish, uni baholash, dalillarga asoslangan xulosalar chiqarish hamda muammoli vaziyatlarda optimal qaror qabul qilish qobiliyatini ifodalaydi. Zamonaviy ta'lim paradigmasi sharoitida tanqidiy fikrlash kompetensiyasi XXI asr ko'nikmalarining (4C— critical thinking, creativity, collaboration, communication) asosiy tarkibiy qismi sifatida e'tirof etiladi?

Bugungi globallashuv va raqamli transformatsiya jarayonida ta'lim tizimi "bilimni uzatish" modelidan "kompetensiyani shakllantirish" modeliga o'tmoqda. Shu nuqtayi nazardan, raqamli kompetensiyalar asosida STEAM ta'limini tashkil etish o'quvchilarning (talabalarning) tanqidiy fikrlashini rivojlantirishda muhim didaktik mexanizm sifatida namoyon bo'ladi.



Zamonaviy 4 K modeli

Raqamli kompetensiyalar asosida STEAM ta'limini tashkil etish jarayoni tanqidiy fikrlashni rivojlantirishning integrativ va ko'p bosqichli pedagogik tizimi sifatida namoyon

bo'ladi. Ushbu tizim kognitiv, metakognitiv va refleksiv faoliyatni birlashtirib, o'quvchilarda yuqori darajadagi analitik va innovatsion fikrlashni shakllantiradi.

Tanqidiy fikrlash zamonaviy pedagogika va kognitiv psixologiyaning eng muhim ilmiy kategoriyalaridan biri bo'lib, u shaxsning axborotni tahlil qilish, uni baholash, dalillarga asoslangan xulosalar chiqarish hamda muammoli vaziyatlarda asosli qaror qabul qilish qobiliyatini ifodalaydi. XXI asr ta'lim paradigmasida tanqidiy fikrlash kompetensiyasi bo'lajak pedagoglarning kasbiy tayyorgarligida ustuvor yo'nalish sifatida qaralmoqda, chunki zamonaviy o'qituvchi nafaqat bilim beruvchi, balki o'quvchilarda mustaqil, tahliliy va innovatsion fikrlashni shakllantiruvchi shaxs bo'lishi zarur.

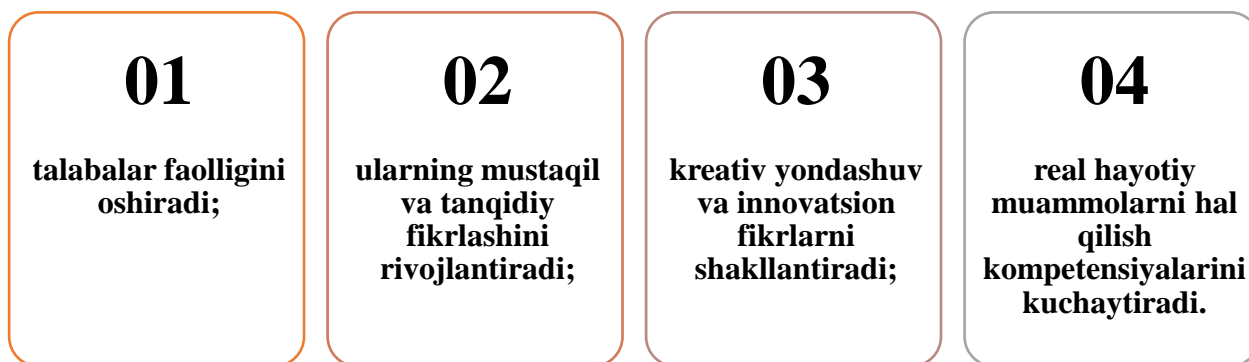
Muhokama va natijalar. Tadqiqot natijalari raqamli kompetensiyalar asosida STEAM ta'limining samaradorligini baholashda kompleks yondashuv zarurligini ko'rsatdi. O'tkazilgan nazariy tahlil va tajriba-sinov ishlari STEAM ta'limi jarayonida talabalarning nafaqat bilim darajasi, balki ularning raqamli savodxonligi, tanqidiy fikrlashi, muammolarni hal etish ko'nikmalari hamda ijodiy yondashuvi muhim indikatorlar sifatida namoyon bo'lishini tasdiqladi.

Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan baholash mezonlari uch asosiy yo'nalishni o'z ichiga oldi: kognitiv, faoliyatga yo'naltirilgan va refleksiv komponentlar. Kognitiv komponent talabalarning STEAM fanlari bo'yicha bilim darajasi va tushunchalarini qamrab olsa, faoliyatga yo'naltirilgan komponent raqamli texnologiyalarni qo'llash, loyiha asosida ishlash va amaliy topshiriqlarni bajarish ko'nikmalarini ifodalaydi. Refleksiv komponent esa talabalarning o'z faoliyatini tahlil qilish, xatolarni aniqlash va mustaqil xulosa chiqarish qobiliyatini baholashga xizmat qiladi.

Tajriba-sinov natijalari shuni ko'rsatdiki, raqamli kompetensiyalarni integratsiyalashgan STEAM darslarida o'qitilgan talabalar an'anaviy ta'limga nisbatan yuqori natijalarga erishdilar. Xususan, ularning tanqidiy fikrlash darajasi, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish qobiliyati hamda raqamli vositalardan foydalanish samaradorligi sezilarli darajada oshdi.

Shuningdek, o'quv jarayonida interfaol metodlar, loyiha asosida o'qitish, muammoli ta'lim va raqamli platformalardan foydalanish talabalarning faolligini oshirganligi aniqlandi. Bu esa STEAM ta'limining samaradorligini baholashda faqat yakuniy natijaga emas, balki jarayon sifatiga ham e'tibor qaratish zarurligini tasdiqlaydi. Tadqiqot natijalari raqamli kompetensiyalar asosida STEAM ta'limining samaradorligini baholash mezonlarini takomillashtirish ta'lim sifatini oshirish, talabalarda XXI asr ko'nikmalarini rivojlantirish hamda innovatsion pedagogik yondashuvlarni keng joriy etishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi.

Demak, o'quvchi dunyoda yuz berayotgan muammolarga yechim topishni o'rganadi. Ilm-fanni (Science) yaxshi o'zlashtirish esa o'quvchiga o'zini o'rab turgan atrof-muhitni yaxshi anglashga yordam beradi. Texnologiya fani insoniyat ke lajagi – raqamli dunyoga moslashadi. Muhandislikni (Engineering) egallashi bilan o'quvchi muammolarni hal qilish qobiliyatini shakllantiradi, o'rgangan bilimlarini yangi loyihalar yaratish uchun qo'llay oladilar. Matematik ma'lumotlarni tahlil qilish, xatolarni tuzatish, to'g'ri yechimlar topishni puxta o'rganadi. STEAM ayni paytda shu yo'nalishlarni bir tizimga keltiradi va jamiyat uchun yangiliklar, kashfiyotlar yarata oladigan, muammolarga yechim topa oladigan mutax assislarni tayyorlab beradi. STEAM ta'lim oluvchilar uchun ta'lim muassasasi hamda ish faoliyati va turli kasblarni egallashda shaxsiy muvaffaqiyat qozonishiga imkoniyat yaratib beradi.

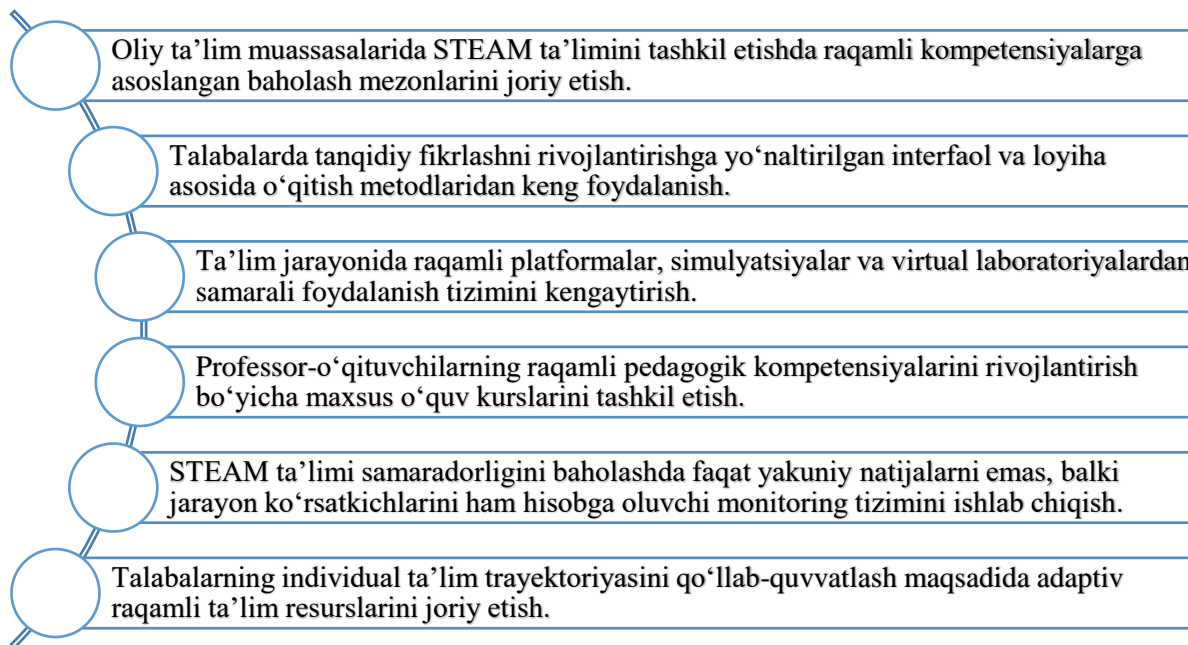


Raqamli muhitda STEAM ta'limini joriy etish.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari raqamli muhitda STEAM darslarini keng joriy etish zarurligini asoslab beradi va bu yondashuv zamonaviy ta'lim tizimida samarali strategiya sifatida xizmat qilishi mumkinligini ko'rsatadi.

Xulosa va takliflar. Tadqiqot natijalariga ko'ra, raqamli kompetensiyalar asosida STEAM ta'limining samaradorligini baholash mezonlarini ishlab chiqish va takomillashtirish zamonaviy ta'lim jarayonining dolzarb yo'nalishlaridan biri ekanligi aniqlandi. STEAM ta'limi talabalarda tanqidiy fikrlash, muammolarni hal etish, ijodiy yondashuv hamda raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qilishi ilmiy jihatdan asoslandi.

Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan kognitiv, faoliyatga yo'naltirilgan va refleksiv komponentlarga asoslangan baholash mezonlari STEAM ta'limi samaradorligini kompleks baholash imkonini berishi isbotlandi. Tajriba-sinov natijalari raqamli kompetensiyalar integratsiyasi asosida tashkil etilgan STEAM darslari talabalarning o'quv natijalari va kompetensiyalarini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi. STEAM ta'limida interfaol metodlar va raqamli platformalardan foydalanish o'quv jarayonining sifatini oshirishga xizmat qilishi, talabalarning mustaqil va tanqidiy fikrlashini rivojlantirishda muhim omil ekanligi aniqlandi.



Umuman olganda, mazkur takliflarning amaliyotga tatbiq etilishi STEAM ta'limi samaradorligini oshirishga, raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishga hamda talabalarda XXI asr ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Shuningdek, zamonaviy pedagogik yondashuvlarda raqamli ta'lim muhiti (e-learning, blended learning, smart learning) alohida ahamiyat kasb etadi. Ushbu muhitlar bo'lajak pedagoglarga raqamli vositalardan samarali foydalanish, onlayn darslarni tashkil etish va interaktiv ta'lim platformalarida ishlash imkonini beradi. Bo'lajak pedagoglarning raqamli kompetensiyalarini shakllantirish jarayoni STEAM ta'limi, zamonaviy pedagogik

yondashuvlar hamda raqamli ta'lim muhitining integratsiyasiga asoslanadi. Bu integratsiya pedagogik jarayonni modernizatsiya qilish, ta'lim sifatini oshirish hamda bo'lajak o'qituvchilarni XXI asr talablariga mos kasbiy faoliyatga tayyorlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Azizxo'jayeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. – Toshkent: Fan, 2020.
2. Tolipov O'., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalar nazariyasi va amaliyoti. – Toshkent, 2019.
3. Yakman G. STEAM Education Framework. – International Journal of Education, 2018.
4. Kozimova Mehriniso Akbarali qizi "STEAM darslarida raqamli kompetensiyalarni shakllantirish zarurati". Modern problems in education and their scientific solutions. European science international conference:2026 yil 29 yanvar. -B 316-320
5. Kozimova Mehriniso Akbarali qizi "STEAM ta'limining zamonaviy ta'lim tizimidagi o'rni va ahamiyati" "Buxoro xalqaro universiteti ilmiy axborotnomasi" ilmiy amaliy jurnal 2026 yil 1-son, 1-qism –B 265-268
6. Kozimova Mehriniso Akbarali qizi "Raqamli kompetensiyalar asosida steam ta'limida talabalarning tanqidiy fikrlashini rivojlantirishning pedagogik asoslari" Finland, Helsinki international scientific online conference "Sustainability of education socio-economic science theory" Part 39 March 7th HELSINKI 2026 -B 58-63
7. Kozimova Mehriniso Akbarali qizi "STEAM ta'limida innovatsion yondashuvlar asosida tanqidiy fikrlashni rivojlantirish texnologiyalari" Buxoro xalqaro universiteti Respublika ilmiy-amaliy anjumani. 2026-yil 18-aprel -B 143-146
8. Kozimova Mehriniso Akbarali qizi "Raqamli ta'lim muhitida steam yondashuvi orqali talabalarning kreativ va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirish" XXI asr psixologiyasining dolzarb muammolari mavzusidagi xalqaro konferensiya 2026-yil 22-23 may.