

Gulbaxor ISHMURADOVA,
Qarshi davlat universiteti dotsenti
E-mail: gulbahorishmuradova@mail.ru
Tel:(93) 4236781

Qarshi MII DsC, prof. Q.Sh.Tursunov traqrizi asosida

COMPETENCE DEVELOPMENT MECHANISMS BASED ON STEAM AND SMART EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

Annotation

In this article, the problems that arise in the implementation of STEAM education were theoretically analyzed, the content of competencies that should be formed in the technology education teachers in the modern education system, and information about the knowledge and skills formed by students in robotics classes.

Key words. STEM, STEAM, competencies, technology, textbooks, standards, academic subjects, curricula.

МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ОСНОВЕ STEAM И УМНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация

В данной статье теоретически проанализированы проблемы, возникающие при реализации STEAM-образования, содержание компетенций, которые должны формироваться у учителей технологического образования в современной системе образования, а также информация о знаниях и умениях, формируемых учащимися на занятиях по робототехнике.

Ключевые слова: STEM, STEAM, компетенции, технологии, учебники, стандарты, учебные предметы, учебные программы.

STEAM va SMART TA'LIM TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA KOMPETENTLIKNI RIVOJLANTIRISH MEKANIZMLARI

Аннотасија

Mazkur maqolada STEAM ta'limini amalga oshirishda yuzaga keladigan muammolar nazariy tahlil qilindi, zamonaviy ta'lim tizimida texnologiya ta'lim o'qituvchilarida shakllantirilishi lozim bo'ladigan kompetensiyalar mazmuni, robototexnika darslarida o'quvchilarda shakllantiriladigan bilim va ko'nikmalar haqida ma'lumot berilgan.

Kalit so'zlar: STEM, STEAM, kompetensiyalar, texnologiya, darsliklar, standartlar, o'quv fanlari, o'quv dasturlari.

Kirish. Texnologik ta'lim yo'nalishi talabalarini o'qituvchilikka tayyorlash hamma vaqt ham dolzarb hisoblangan. Bunga sabab texnologik ta'lim mazmunining yillar mobaynida zamon talablari asosida yangilanib yangi o'quv materiallari bilan to'ldirib borilishidir.

Zamonaviy texnologik ta'lim o'qituvchilarida STEAM kompetensiyalarini shakllantirish masalasi kam o'rganilgan yo'nalish bo'lib hisoblanadi. Ya'ni o'qituvchilarini STEAM ta'limiga tayyorlash bo'yicha algoritm ishlab chiqilmagan va uni yaratish bo'yicha olib borilayotgan tadqiqotlar ma'lum bir tizimga keltirilmagan; sinovdan o'tgan va keng tarqalgan tajriba yo'q. STEAM ta'limini to'liq amalga oshirish uchun STEAM mantig'ida o'qitishni tashkil etish metodologiyasiga ega bo'lgan o'qituvchilar talab qilinadi. Shuning uchun kelajakda STEAM ta'limi o'qituvchilarni kompetensiya asosida tayyorlash ayniqsa dolzarbdir, chunki STEAM ta'limi STEAM kompetensiyasi (har tomonlama va keng doiradagi fanlararo fikrlash qobiliyati)ni shakllantirishga imkon beradi.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Kunda STEAM ta'limi bo'yicha olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlari tabiiy-ilmiy fanlar va boshlang'ich sinf o'qituvchilarini tayyorlashga, umumiy o'rta ta'lim maktab o'quvchilariga mantiqiy fikrlash, loyihalash, ilmiy-tadqiqotchilik, dizayn ko'nikmalarini shakllantirishga qaratilgan. G.I.Anasimova, F.M.Sabirova, O.B.Shatunova STEAM-ta'lim o'qituvchilarini tayyorlash [3], M.Chervonnyy, Shvalyova T.B., Blasova A.A. Fizika o'qituvchilarini STEM ta'limini amalga oshirishga tayyorlash [4], M.M.Shalashova STEM-pedagog kelajak o'qituvchisi [6], S.A.Muraveva STEM-ta'limi loyihalash va tadqiqot faoliyatini ko'rinishi sifatidagi ilmiy-uslubiy ishlarida bayon qilingan.

Tadqiqot metodologiyasi. O'zbekiston xalq ta'limi vazirligi va Osiyo taraqqiyot banki (OTB) maktablarning 7-11-sinflarida STEM-ta'limni rivojlantirish loyihasini amalga oshirish to'g'risida memorandum imzolangan edi [1].

OTB loyihani amalga oshirish uchun 100 million dollar imtiyozli kredit ajratadi. U STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) fanlari bo'yicha o'quv dasturlari va darsliklar, standartlar, o'qituvchilarni tayyorlash va qayta tayyorlash, maktablar uchun uskunalar sotib olish, maktab binolarini ta'mirlashni va ta'lim texnologiyalarini rivojlantirishni qo'llab-quvvatlashga va yaxshilashga sarflanishi rejalashtirilgan. Bundan tashqari, u maktab o'quvchilarining bilimlarini baholash tizimini takomillashtirishni nazarda tutadi Loyiha O'zbekiston bo'yicha 2020-2022 yillarga mo'ljallangan mamlakat operatsiyalari biznes-rejasi, yaqinda davlat tashabbuslari va O'zbekiston xalq ta'limi tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasiga muvofiq amalga oshirilishi rejalashtirilgan edi.

Mazkur konsepsiyasida STEAM fanlarni va tanqidiy fikrlash, axborotni mustaqil izlash va tahlil qilish kompetensiyalari va malakalarining rivojlanishiga alohida urg'u berishni hisobga olgan holda, zamonaviy innovatsion iqtisodiyot talablariga javob beradigan umumta'lim dasturlari va yangi davlat ta'lim standartlari joriy etilishi belgilab qo'yilgan.

Jahon tendentsiyasi sifatida belgilangan STEAM ta'limining jadal rivojlanishi zamonaviy ta'lim tizimi amalda sanoat sharoitida jamiyat ehtiyojlariga javob berganligidan dalolat beradi. Akademik A. M. Kondakov to'rtinchi sanoat inqilobi davrida ta'lim sohasini raqamlashtirish va texnologilashtirish davri boshlaganini ta'kidlaydi. Shu bilan birga, o'zgarishlarning asosiy manbai ta'limning o'zi emas, balki uning oldida turgan muammolar to'plami, shu jumladan yangi texnologiya, siyosiy, ijtimoiy, madaniy va iqtisodiy kontekstlar, murakkab va noaniq omillardir. STEAM ta'limining jadal rivojlanishi tabiiy-ilmiy ta'limdagi ba'zi inqiroz hodisalar bilan ham bog'liq. Shuni ta'kidlash kerakki, tabiiy-ilmiy siklning o'quv fanlari bo'yicha o'quv dasturlarining maqsadlari va mazmuni talabalar tafakkurini shakllantirish nuqtai nazaridan yuqori darajadagi suverenitet bilan tavsiflanadi: matematika matematik fikrlashni, fizika – fizik fikrlashni va boshqalarni shakllantiradi. Shu bilan birga, ushbu

fanlar ko'plab atamalar va ularning noaniqligi bilan ajralib turadi, bu esa o'quv materialini idrok etishni ancha qiyinlashtiradi. Turli xil o'quv fanlari bo'yicha bir xil mavzu turli vaqtlarda o'rganiladi. Natijada, bitta fan doirasida olingan bilim va ko'nikmalar bir-biri bilan o'zaro bog'liq emas, o'rganilayotgan hodisani idrok etishni kengaytirmaydi yoki to'ldirmaydi, balki inson ongida yaratilgan va keyinchalik inson faoliyatida amalga oshiriladigan dunyoning tor mavzuli rasmlarida proektsiyalanadi. Tabiiy-ilmii ta'limning yana bir muammosi – o'quv jarayonida yoshlarning tabiiy fanlarga bo'lgan qiziqishini yo'qolishida ko'rish mumkin. Shunday qilib, o'quvchilarning eng katta qiziqishi umumiy o'rta ta'limning birinchi bosqichida namoyon bo'lishiga qaramay, ularni o'rganish ikkinchi bosqichda boshlanadi. Natijada, o'quvchilarr faqat tabiiy-ilmii o'quv fanlarini o'rganishni boshlaydilar. Chet ellik tadqiqotchilar bu hodisani majoziy ma'noda "oqayotgan quvur liniyasi" deb atashgan: umumiy o'rta ta'limning birinchi bosqichidagi har 100 nafar talabadan faqat to'rttasi tabiiy fanlar bilan uchinchi bosqichda shug'ullanishni davom ettirib, tabiiy-ilmii sohada o'z ta'limini yoki karerasini shakllantirmoqda. Shuning uchun tabiiy-ilmii ta'limga qiziqishni saqlab qolish uchun tabiiy-ilmii o'quv fanlarini o'qitishda yangi va qiziqarli yondashuvlarni yaratish va ularni o'rganish va amaliyotga qo'llash uchun umumiy o'rta ta'limning birinchi bosqichidan boshlanishi kerak.

Tahlil va natijalar. Ushbu qiyinchiliklar tabiiy-ilmii ta'limdagi asosiy muammoni belgilaydi; uni hal qilish uchun STEAM ta'lim mantig'iga va talabalarning tabiiy-ilmii savodxonligini shakllantirish zarurligiga mos keladigan tabiiy-ilmii fanlarning barcha o'quv fanlari bo'yicha integral ta'limni shakllantirish mazmuni, tamoyillari, shakllari va metodlarini oqilona va maqbul tanlash zarur. STEAM ta'limini amalga oshirish o'qituvchilardan ta'lim jarayoniga o'qitishning yangi pedagogik yondashuvlarini faol joriy etishni va innovatsion fanlararo o'qitish metodikalarini qo'llashni baholashni, xususan, integrativ yondashuv asosida bilim olishni, tadqiqot va muhandislik-texnik kompetentsiyalarni shakllantirish metodlari va vositalarini ishlab chiqishni talab qiladi.

Hozirgi vaqtda tabiiy-ilmii o'quv fanlarini o'qitishga ko'p yillik tanish yondashuv va ta'limning yangi rivojlanish tendentsiyalari, tez rivojlanayotgan raqamli muhit va ta'lim muassasalarining infratuzilmasi o'rtasida qarama-qarshiliklar mavjud; raqamli muhitga moslashgan talabalar va ushbu o'zgarishlarga moslasha oladigan o'qituvchilar. Evolyutsiya mantig'iga asoslanib, o'quv jarayonini tashkil qilishda o'qituvchi yangi avlod ehtiyojlariga moslashishi kerak. Biroq, ko'pincha o'qituvchilar an'anaviy, konservativ ish shakllari va metodlariga rioya qilgan holda, ta'lim sohasidagi yangi tendentsiyalarni qabul qilmaydilar va innovatsiyalarning, shu jumladan STEAM ta'limining ahamiyatini inkor etadilar. Ko'pincha o'qituvchilarning ta'limda STEAM yondashuvi nimani anglatishini aniq tushunmasliklari ta'sir qiladi; eng keng tarqalgan stereotiplar: ular buni turli fan sohasidagi ma'lumotlarning mexanik birikmasi (bitta darsda yoki darslar ketma-ketligida) yoki ba'zi bir fan sohasini axborotlashtirish shakllaridan biri yoki faqat robototexnika sifatida ko'rishadi.

Bundan tashqari, o'qituvchilar chuqurroq muammo – muhandislik, kimyo, geografiya, fizika, biologiya va boshqalar bo'yicha STEAM fan integratsiyasi uchun zarur bo'lgan bilimlarga ega emaslar. O'qituvchilarning bir qismi quyidagicha fikr yuritishadi: STEAM ta'limi ta'lim mazmunining (o'quv fanlari) alohida sohaslarining ahamiyatini kamaytirishi mumkin va bu tez orada yangi pedagogik texnologiyalar oqimiga singib ketadigan bugungi kunda moda bo'lgan tendentsiyadir. Rasmiiy to'siq shundaki, umumiy o'rta ta'lim muassasalarining shtat jadvalida STEAM o'qituvchisi kabi lavozim yo'q. Shu sababli, matematika, fizika, kimyo, informatika, texnologiya o'qituvchilari STEAM mantig'ida faoliyat olib borishadi.

Yana bir muammo-STEAM ta'limini to'liq tashkil etish uchun moddiy-texnik bazaning etarli emasligi (modellar, muhandislik modellari, konstruktorlar, raqamli laboratoriyalar va boshqalarning yo'qligi). XXI asr o'qituvchilari.-gumanitar va tabiiy-ilmii bilimlar, qo'shni va aksincha, mutlaqo qo'shni bo'lmagan fanlar o'rtasida chegaralar mavjud bo'lmagan eng keng mutaxassislardir. Bular turli xil professional tillarni osongina tushunadigan, juda murakkab muammolarni hal qilishda poliprofessional o'zaro ta'sirga qo'shilishi mumkin bo'lganlardir. XXI asr o'qituvchisiga qo'yiladigan yangi talablar aynan shu narsani talab qiladi.

Muammoning nazariy tahlilini sarhisob qilaylik:

1) bir vaqtning o'zida STEAM ta'limini amalga oshirish zarurligini asoslaydigan va uni amalga oshirishni qiyinlashtiradigan muammo bo'lgan omil:

-talabalar o'rtasida tabiiy-ilmii sikl fanlari yordamida dunyoning yagona manzarasini shakllantirish va ularni umumiy o'rta ta'lim muassasalarida alohida o'qitish vazifasi;

- o'quv jarayonini predmetli tashkil etishning mavjud amaliyoti, bunda talaba va o'qituvchi bir xil o'quv predmeti doirasida va mantig'ida qolishga majbur bo'ladi, natijada – turli xil o'quv fanlari bo'yicha "turli xil bilimlar"; – gumanitar, tabiiy va texnik fanlar o'rtasidagi tafovut, bu yaxlit fikrlash va bilim tizimining birligini yo'qotishiga olib keladi;

2) STEAM ta'limini amalga oshirish bo'yicha o'qituvchilar ishidagi bir qator muammolar:

- o'qituvchilarni STEAM ta'limini amalga oshirishga tayyorlashning yetarli darajasi;

- STEAM ta'limini amalga oshirish uchun uslubiy ta'minotning yetarli emasligi;

- o'qituvchilarning umumiy o'rta ta'lim muassasalarida STEAM ta'limini ham, uning elementlarini ham joriy etish zarurligi haqidagi fikrlarining noaniqligi.

STEAM ta'limini amalga oshiruvchi shaxs bu- o'qituvchidir. U tegishli darajadagi tayyorgarlikka ya'ni STEAM kompetensiyasiga ega bo'lishi kerak. Kelajakda ushbu maqsadga o'qituvchilarni STEAM ta'limini amalga oshirishga tizimli tayyorlash orqali erishiladi.

STEAM texnologiyasi ta'limdan farqli ravishda bilimlarni alohida emas, o'zaro mutanosib holda olib borishni ta'minlab beradi. O'quvchi o'zida nostandart fikrlash, muammoga bir nechta yechim topish va ijodkorlik ko'nikmalarini shakllantiradi va bu uning kelajakdagi faoliyatida juda qo'l keladi.

Ushbu go'yalar asosida O'zbekistonning zamonaviy maktablarida STEAM texnologiyasidan keng foydalanib kelinmoqda. Bundan asosiy maqsad, o'quvchilarning darslarda olgan bilimlarini amaliyotda qo'llash va hayotga tadbiiq qilish imkonini yaratishdan iborat. Bo'lajak STEAM o'qituvchilarini tayyorlashda qiz bolalar uchun STEAM va o'g'il bolalar uchun STEAM kasblarini ajratib olish mumkin va berilayotgan topshiriqlarni shunga moslab berish mumkin. Biror yangi dizayn yaratilar ekan har ikkala holatda ham loyihalash bilan bog'liq ko'nikmalar shakllantirilishi kerak bo'ladi [9].

Zamonaviy maktablarida robototexnika, sexmatexnika xonalari bilan bir qatorda STEAM xonalari tashkil qilish, u zamonaviy interaktiv platforma, ish qurollari, tikuv mashinalari, to'quv moslamalari, Arduino platformalari va 5 xil turdagi kesish va randalash uskunalar bilan jihozlanmoqda. Qizig'i shundaki, bu uskunalar o'quvchilar tomonidan qayta yasali b, boshqa ko'rinish va vazifani bajarish imkonini beradi. Maktablarda STEAM va robototexnika darslari o'zaro uyg'unlikda olib borilishi yo'lga qo'yilmoqda.

Texnologiyalar rivojlangan hozirgi davrda robototexnika istiqbolli sohalaridan biri hisoblanadi. Zamonaviy maktablarda ham bu sohaga alohida e'tibor qaratilgan.

60112300- Texnologik ta'lim o'qituvchilarini tayyorlashda "Metall va metallmas buyumlarga ishlov berish praktikumi", "Gazlamalarga ishlov berish praktikumi", "Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi", "Gazlamashunoslik", "Texnik mexanika", "Rabototexnika asoslari", "Texnik ijodkorlik va konstruksiyalash" va h.k. fanlar o'qitiladi.

Shundan, "Rabototexnika asoslari" fani 240 soat (20 ma'ruza, 50 amaliy, 50 laboratoriya, 120 mustaqil ta'lim) o'qitiladi. Fanni o'qitishdan maqsad - ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishning zamonaviy bosqichi robototexnika asoslari haqida umumiy ma'lumotlar, robototexnikaning jamiyat, ijtimoiy va iqtisodiy taraqqiyotidagi rolini o'rgatish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat [7].

Fanning mazmuni quydagi mavzular orqali bayon qilinadi: Robotlarda qo'llaniladigan yuritmalarni taxliliy solishtirish; Robotlarning gidravlik, pnevmatik yuritmalari, ularning sxemalari, asosiy elementlari va ularning vazifalari; Robotlarning elektr yuritmalari, ularning afzallik va kamchiliklari; Robotlarning sinxron, asinxron elektr yuritmalari. Robotlar va robototexnik tizimlar; Robotlar, robototexnik tizimlar, ularning vazifalari va rivojlanish bosqichlari; Sanoat robotlarining asosiy xususiyatlari bo'yicha sinflanishi; Robotning kinematikasi, erkinlik darajalari soni, robot harakatlari turlari; Dekart, silindrik, sferik va angulyar koordinat sistemasida ishlovchi robotlar sxemalari; Robotlarning harakatlar turlari bo'yicha darajalalanishi; Robotlarning informatsion qurilmalari; Robotlarda qo'llaniladigan informatsion qurilmalar va ularning sinflanishi; Robototexnik elektron sxemotexnikasi haqida umumiy tushuncha; Analog va raqamli qurilmalarning passiv komponentlari. Sxematexnikaning aktiv diskret elementlari; Yarim o'tkazgich diodlar va tranzistorlar, ularning turlari va qo'llanilishi; Robototexnikada signallarni kuchaytirgichlar. Robototexnikada raqamli sxemotexnika kabi mavzulardan nazariy materiallar kiritilgan.

Amaliy mashg'ulot jarayonida boshqarish va himoya elektr apparat (tuzilishi) larining elektr sxemalariga qo'yiladigan shartli belgilarni o'rganish; Avtomatik viklyuchatellar va saqlagichlarni sinash; Klapanli elektromagnit releini tuzilishi va ishlash prinsipini o'rganish; Elektr yuritmalarni noreversiv ishga tushirish va himoya apparatlarini o'rganish kabi mavzulardan amaliy topshiriqlarni bajaradilar.

Maktab Texnologiya o'quv fani dasturida rabototexnikaga oid quydagi mavzular kiritilgan: Robotlarning atrof-muhit bilan o'zaro aloqasi; Asosiy algoritmik konstruksiyalar; Robototexnik tizimni loyihalash; Otto robotini yig'ish; Robotlar musoboqasini tashkil etish va h.k. Robototexnika darslari orqali o'quvchilar quydagi bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishadi.

– C dasturlash tili

– Elektronika asoslari

– Sodda va murakkab sxemalar yasash

– 3D dizayn va 3D modellashtirish

–3D printerdan 3D modellarni chiqarish

– Arduino dasturlash

– Tranzistor va mikrochiplar bilan ishlash

– Qo'shimcha modul va sensorlar bilan ishlash (RGB, WiFi, PIR, LCD display, RFID)

– Mustaqil ravishda turli xildagi Arduino proyektlar yasash. Maktabda robototexnika faniga katta qiziqish bilan qatnashadilar va ular hozirga qadar bir qancha loyihalarni ishlab chiqishdi va kelgusi loyihalar ustida izlanishlar olib borishmoqda.

Xulosa va takliflar.

✓ Shunday qilib, kelajakdagi tabiiy-ilmiy o'quv fanlari o'qituvchilarini STEAM ta'limini amalga oshirishga tayyorlash algoritmi va tizimini ishlab chiqish, uning mazmuni va yaratilgan mahsulot samaradorligini baholash lozim bo'ladi.

✓ STEAM ta'limini amalga oshirish uchun kelajakdagi tabiiy-ilmiy o'quv fanlari o'qituvchilarini tayyorlashning ishlab chiqilgan tizimining samaradorligini aniqlash asosida tabiiy-ilmiy o'quv fanlari o'qituvchilarining shakllangan STEAM-kompetentsiyasi baholanadi.

✓ Texnologiya o'qituvchilarini tayyorlashda STEAM kompetensiyalarni shakllantirish oliy ta'lim tizimida nazariy, amaliy va mustaqil ta'lim jarayonida olib boriladi va umumiy o'rta ta'limda dars mashg'ulotlarini tashkil etish va o'tkazish vaqtida o'z natijasini ko'rsatadi.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston respublikasi xalq ta'limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida" Farmoni, 29.04.2019 yil PF-5712-son. <https://lex.uz/docs/-4312785>
2. O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish KONSEPSIYASI. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 29-apreldagi PF-5712-son Farmoniga. 1-ILOVA.
3. Anasimova G.I. „Sabirova F.M, Shatunova O.B. Подготовка-педагогов для STEAM-образования. Педагогика. 31-35 стр. <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-pedagogov-dlya-steam-obrazovaniya/viewer>
4. Сологуб Н.С., Аршанский Е.Я. STEAM-компетентность как интегративное качество современного педагога. Педагогика.54-64 стр. <https://rep.vsu.by/bitstream/123456789/31965/1/54-65.pdf>
5. Червонный М.А., Швалёва Т.В., Власова А.А. Исследование готовности учителей физики к реализации STEM-образования. Russian Journal of Education and Psychology 2020, VOLUME, Number 5.<http://rjep.ru>
6. Шалашова М.М. STEM-педагог: учитель будущего. Образовательная политика /ЗИМА 2020 34-38 стр. <https://cyberleninka.ru/article/n/stem-pedagog-uchitel-budushego/viewe>
7. Журавев Ю.К., Умаров У.У. Rabototexnika asoslari. Fan dasturi. Toshkent.2020 йил.
8. Ишмурадова Г.И. Технологик таълим ўқитувчиларини тайёрлашни STEAM ёндашувлари асосида такомиллаштириш. Та'лим , fan va innovatsiya. №2, 2024 у. 41-45
9. Ишмурадова Г.И. Бўлажак технология ўқитувчиларини STEAM ёндашувлари асосида тайёрлашда лойиҳалаш компетенцияларини такомиллаштириш. Xalq ta'limi . 023 yil 6 (2)-son 25-28 bet
10. <https://www.gazeta.uz/ru/2021/06/10/stem/> АБП выделяет \$100 млн на STEM-образование в Узбекистане.