



Shoxrux TURDIYEV,

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti dotsenti, p.f.d

E-mail:shoxruxturdiyev77@gmail.com

Qarshi davlat universiteti professori pfd. R.D.Shodiyev taqrizi asosida

OLIIY O'QUV YURLARIDA STEAM FANLARI TA'LIMINI MODELLASHTIRISH ORQALI RIVOJLANTIRISH NAZARIYASI

Annotatsiya

Ushbu maqolada STEAM fanlari ta'limini modellash tirish orqali rivojlantirish nazariyasi haqida so'z borgan bo'lib, unda STEAM fanlarini raqamlashtiruvchi bir qancha dasturlar va ulardan foydalanish hamda ularni ta'lim jarayonlarida qo'llash haqida fikrlar yuritilgan.

Kalit so'zlar: MatCad, MatLab, Maple, Srocodile Physics, Electronics Workbench, Interactive Physics, STEAM fanlar, modellar.

ТЕОРИЯ РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ STEAM В ВУЗАХ ПОСРЕДСТВОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Аннотация

В этой статье рассматривается теория развития образования STEAM посредством моделирования, а также обсуждаются несколько программ, оцифровывающих STEAM, а также их использование и применение в образовательных процессах.

Ключевые слова: MatCad, MatLab, Maple, Srocodile Physics, Electronics Workbench, интерактивная физика, предметы STEAM, модели.

THEORY OF DEVELOPMENT OF STEAM SCIENCE EDUCATION IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS THROUGH MODELING

Annotation

This article discusses the theory of developing STEAM education through modeling, and discusses several programs that digitize STEAM and their use and application in educational processes.

Key words: MatCad, MatLab, Maple, Srocodile Physics, Electronics Workbench, Interactive Physics, STEAM subjects, models.

Kirish. Mamlakatimizda tashkil etilgan Prezident maktablarining o'quv jarayoni STEAM ta'limiga asoslanganligi hamda "O'zbekiston Respublikasini oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi"da "Oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlashning maqsadli parametrlarini Investitsiya dasturlari, hududiy va tarmoq dasturlari, vasiylik kengashlari talablari, jahon miqyosidagi texnologik o'zgarishlarni inobatga olgan holda shakllantirish, ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklarini optimallashtirish, bunda STEAM yo'nalishlarini (aniq fanlar, texnologiya, injenering, ijodiy san'at va matematika) rivojlantirishga alohida e'tibor qaratish"[1] ustuvor vazifa sifatida belgilanganyangi va zamonaviy STEAM ta'limini amalga oshirishda modellash tirish va modellar asosiy tushuntiruvchi vositalardan biri hisoblanadi. Bunda STEAM ga asoslangan ta'lim o'qituvchi va talabalarga tushunarli bo'lishida modellash tirish va modellarning strategiyalarini puxta ishlab chiqilishi muhim sanaladi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. STEAM fanlar ta'limini amalga oshirish muammosi o'tgan o'n yil ichida ko'pchilik tadqiqotchilarni e'tiborini o'ziga jalb qilgan xususan, rossiyalik olimlar S.A.Lovyagin va A.S.Obuxov STEAM fanlar integratsiyasi orqali amaliy topshiriqlarni bajarishga qaratilgan amaliyotlarni yaratishni boshladilar va MDPda fizika va STEAM ta'limi bo'yicha magistrlik dasturini ishga tushirdilar. Muallif S.A.Lovyagin STEAM fanlar ta'limini fanlararo modellash tirish integratsiyasi orqali talabalarining fundamental va ijodiy yondashuvli dasturlarni ishlab chiqdi. V.S.Xamidovning Fizika fanini o'qitishda interactive physics dasturidan foydalanish O'quv qullanmasida bir qancha dasturlash tillari keltirib o'tilgan. Fizik jarayonlarni modellash tirish imkoniyatini beradigan dasturlarga:

MatCad, MatLab, Maple, Srocodile Physics, Electronics Workbench, Interactive Physics kabi dasturlar va boshqa dastur paketlarini misol keltirish mumkin. Axborot texnologiyalari imkoniyatidan foydalangan holda kompyuter modellarini o'quv jarayonlarida foydalanish o'zining samarasini beradi. Kompyuter modellarini o'quv jarayonlarida qo'llash tamoyillari quyidagilar:

1. Kompyuter dasturi tajribani o'tkazish mumkin bo'lmagan yoki tajriba kuzatib bo'lmaz darajada harakatlangan paytda qo'llanilishi lozim.
2. Kompyuter dasturi o'rganilayotgan detalni aniqlashda yoki echilayotgan masalaning illyustratsiyasida yordam berishi kerak.
3. Ish natijasida o'quvchilar model yordamida hodisalarni xarakterlovchi kattaliklarning ham sifatii, ham miqdoriy bog'lanishlarini ko'ra bilishlari kerak.
4. Dastur bilan ishlash paytida o'quvchilarning vazifasi turli qiyinlikdagi topshiriqlar ustida ishlashdan iborat, chunki bu o'z ustida mustaqil ishlashga imkon beradi [6].

Interactive Physics - aslida inglizcha so'zdan olingan bo'lib, o'zbekchada jonli fizika degan ma'noni anglatadi. Bu dastur paketi fizika o'qituvchilari va kompyuter dasturchilarining 10 yillik mehnatlari mahsulidir. Interactive Physics dastur paketidagi harakat instrumentlaridan foydalanish mumkin va talabalarining o'zlari mustaqil ravishda injener yoki ilmiy mutaxassislar kabi fizik jarayonlarni modellash tirish imkoniyatiga egadirlar. Bu dastur davlat ta'lim standartlariga va o'quv muassasalarida ta'lim berilayotgan adabiyotlarga mos kelganligi bilan muhim pedagogik qurol hisoblanadi. Ma'lumki, ba'zi bir jarayonlar yoki fizik modelning tasnifi chizma plakatlarida to'liq o'z aksini topmaydi. Buning ustiga jarayonning o'zgarishini ko'rish

imkoniyati umuman mavjud emas. Kompyuter modeli bunday hollarda qo'l keladi. Albatta, fizik jarayonlarning barcha elementlarini o'zida aks ettirgan o'quv filmlari mavjud, lekin bunday o'quv filmlarni talaba passiv tomoshabin sifatida kuzatadi. Jarayonning kompyuter modelida esa o'rganuvchi fizik jarayonga bevosita "aralashib" turishi, uning parametrlarini o'zgartirib, unda amal qilayotgan qonuniyatga qanday ta'sir qilayotgani to'g'risida xulosalar chiqarish, ya'ni bilim olish va uni chuqurlashtirish imkoniyatiga ega bo'ladi[6].

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotlarimizda biz bu modellashtirish strategiyalarni qo'yidagicha ko'rinishlarda ifodaladik STEAM-ta'limi yondashuvini haqiqiy modelga asoslanib o'rgatish uchun o'qituvchilari talabalarga mavzularning qanaqa va qanday model ekanligini ko'rsatishlari kerak bo'ladi. Buni amalga oshirishda o'qitiladigan mavzular xususiyatlaridan kelib chiqib, unga mos bo'lgan modeldan foydalanishni tanlash, ishlab chiqish yoki o'zgartirish, turli modellarning ko'lamini va cheklovlarini ko'rsatish, o'quvchilarning faol model qurishni o'z ichiga olgan mazmunli modellashtirish faoliyatini loyihalashga e'tibor qaratish kerak bo'ladi.

Haqiqiy STEAM o'quv rejalari va dasturlarini ishlab chiqishda, modellar va modellashtirishni integratsiya qilish bo'yicha quyidagi tavsiyalarni keltirib o'tamiz:

Birinchidan, modellar va modellashtirishni integratsiyalash fan o'qituvchilarini modellarning aniq tabiati va roliga o'rgatish orqali STEAM o'quv dasturlarining amalga oshirishi mumkin. STEAM o'quv dasturlarida modellarni integratsiyalash va modellashtirishni talabalarda modellardan foydalanish, modellarni qayta ko'rib chiqish, modellarni qayta qurish va yangi modellarni qurishni o'rgatish orqali targ'ib qilish mumkin.

Ikkinchidan, STEAM ta'limini amalga oshirishda modellardan vosita sifatida foydalanish eng to'g'ri yo'l hisoblanib, uni amalga oshirishda quyidagilarga e'tibor qaratish kerak bo'ladi:

- har qanday fan bir qancha mavzulardan iborat bo'lishi;
- ma'lum bir mavzuning modelni ishlab chiqishning tarixiy ketma-ketligiga rioya qilishga katta e'tibor qaratish;
- qanday foydalanish;
- modellashtirishda kognitiv qayta qurish;
- modellarning kuchli va kuchsiz tomonlarini to'g'ri baholash.

Uchinchidan, ilm-fan va texnologiya ta'limini qamrab oluvchi STEAM ta'limni targ'ib qilish uchun modellar va modellashtirishni amalga oshirish o'quvchi kontekstining muhimligini tushunishni talab qiladi. Bu shuni anglatadiki, yondashuvlar va o'quv dasturlari maqsadli, ishonchli va shaxsan mazmunli bo'lishi kerak. Bu o'quvchilarga fan va texnologiya mazmuni o'rtasidagi munosabatlarni idrok etish va bilimlarni real muammolarga echim topishda qo'llash imkonini beradi.

Hozirgi vaqtda shiddat bilan rivojlanib borayotgan ilm-fan yutuqlarini raqamlashtirilgan fanlar va texnologiyalarsiz tasavvur etib bo'lmaydi. Kompyuter texnikalarining va dasturlarini rivojlanishi obyektini 3 D modellarini yaratish imkonini bermoqda. Obyektini 3 D modellarini yaratishda fundamentallik baribir STEAM fanlarni modellashtirishiga tayanadi. Bunda matematik modellashtirish, fizik modellashtirish, kimyoviy modellashtirish, biologik modellashtirish, texnik modellashtirish va boshqa modellashtirishlardan foydalaniladi.

Hozirda biz matematik modellashtirish va fizik modellashtirish to'g'risida atroflicha to'xtalib o'tamiz va qolgan modellarni keyingi maqolalarimizda yoritishga harakat qilamiz:

Matematik modellashtirish imkoniyatini beradigan dasturlarga: MatCad, MatLab, Maple, va boshqa dastur paketlarini misol keltirish mumkin. Bu dasturlar matematik formulalar va matematik qonuniyatlarni raqamlashtirish imkonini beruvchi dasturlar hisoblanadi va matematik modellashtirish metodidan matematika ta'limida ikki shaklda foydalaniladi.

Birinchidan, birorta ham modellar sxemasiga joylashmaydigan modelga olib keladi, bu holda yangi sinf modellarini tadqiqot qilishning ichki matematik muammosi paydo bo'ladi, u mavjud matematik nazariyaning rivojlanishiga yoki yangi nazariyaning paydo bo'lishiga olib keladi[2]. Matematik modellashtirish metodining ushbu shaklidan, aksariyat hollarda, ma'ruza vaqtda foydalaniladi va u quyidagi tuzilmaga ega:

- yangi matematik tushunchaga olib keluvchi kasbiy mazmundagi masalalarni qarash – modelni tuzish;
- yangi mavzu, yangi bo'lim (tushuncha, teoremlar, isbotlash metodlari) asosiy mazmunini bayon qilish;
- hosil qilingan modelni yangi matematik apparat yordamida tadqiq etish;
- tuzilgan model yordamida kasbiy mazmundagi masalani echish bo'yicha namuna keltirish va natijani mazkur masala tiliga o'tkazish.

Ikkinchidan, ma'lum ko'rinishdagi matematik modelga keltirish bo'lib, u materialni mustahkamlash uchun asosan, amaliy mashg'ulotlarda tatbiq etiladi yoki ilgari ifodalangan kasbiy mazmundagi masalalarni echish uchun ma'ruza oxirida foydalaniladi. Bu holda mashg'ulotning tuzilishi quyidagicha bo'ladi:

- masalaning qo'yilishi;
- ma'lum modellar orasidan uning matematik modelini tanlash;
- modelni tadqiq etish;
- natijani mazkur masala tiliga o'tkazish.

Matematika fanida matematik modellashtirish elementlarini aks ettirish qator muhim pedagogik vazifalarni echish imkoniyatini beradi: nazariy olingan bilimlarni amaliyotga yo'naltirishni mukammallashtiradi;

- nazariy olingan bilimlarni amaliyotga yo'naltirishni mukammallashtiradi;
- matematikni muhandislik faoliyatida qo'llashni shakllantiradi;
- fanlararo bog'liqlikni o'zlashtiradi va boshqalar.

Modellashtirish jarayoniga bo'ysunuvchi, modellashtirish postulatlarini deb atalgan quyidagi prinsiplarda ajratib ko'rsatilgan[4]

Model hech qachon qaralayotgan obyektning barcha xossalari va o'ziga xos jihatlarni aks ettirmaydi, unga nisbatan ayniy bo'lmaydi. U soddalashtirishga, ideallashtirishga asoslangan bo'lib, obyektning taxminiy aks ettirilishidir".

- Modellashtirishning quyidagi funksiyalari mavjud:
- gnoseologik – fandagi obyektlarni soddalashtirib tadqiq etishni, ularni bevosita o'rganish u yoki bu sababga ko'ra imkoniyati mavjud emas;
 - illyustratsiyali – analiz va umumlashtirish uchun tayanch sezgini hosil qilish;
 - evristik – yangi bilimlarni olish;
 - integrativ yoki sintezlovchi – bilimning yagona modelini o'rnatish [4].

STEAM fanlar ta'limida talabalar nazariy va amaliy bilimlarni integratsiyalash orqali fizik yoki matematik modellarini yaratish bo'yicha tadqiqot ishlari tashkil etilishining alohida shakl va metodlari haqida quyidagilarni aytib o'tishimiz mumkin.

Talabalar fizik yoki matematik modellarini yaratish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari tashkil etilishining muhim

qismi tadqiqotchilik elementlari bilan bog'liq obyektning muammosini o'rganish hisoblanadi [3].

Tahlil va natijalar. Ushbu ko'rinishdagi tadqiqotlar talabalar va o'qituvchidan hech qanday ortiqcha vaqtni talab etmaydi va barcha talabalarni birday qiziqtiruvchi mashg'ulot sifatida qamrab oluvchi o'quv jarayonining ajralmas qismi hisoblanadi. Bu erda biz murakkablik darajasi turlicha bo'lgan, nostandart yondashuvlarni talab etuvchi va ularni STEAM fanlarini modellashtiruvchi tadqiqotlar obyektini tashkil etishga imkon beruvchi muammolar yechimlarini qarab chiqamiz.

STEAM fanlarini modellashtiruvchi tadqiqotlarni o'tkazish natijasida, har bir talabada mazkur obyekt yoki hodisani tashkil etuvchi muhim va muhim bo'lmagan jihatlarni bir-biridan ajrata olish, tadqiqot ketma-ketligini birlashtira olish, tizimlashtirish, farazlarni aytish olish va shu kabi boshqa ko'nikmalar shakllanadi. Umumiy qilib aytadigan bo'lsak, bunday masalalar echimini izlash jarayonida tafakkur qobiliyatlarining intensiv rivojlanishi davom etadi va natijada talabalarda abstrakt tafakkur shakllanadi.

Talabalar STEAM fanlarini modellashtiruvchi tadqiqotlar jarayonini tashkil etish uchun, yaxshi masalani tanlash etarli emas, balki uni echish jarayonini to'g'ri tashkil

etish zarurdir. Eng avvalo, masala echish bosqichlari ketma-ketligini pedagogika jihatidan maqsadga muvofiqligini farqlash lozim bo'ladi. An'anaviy amaliyotning aksariyat hollarida, masalaga xos echimlari ustida ishlash bilan boshlanib, shu bilan tugaydi hamda ijodiy faoliyatni rivojlantirish uchun eng muhim bosqichlari – masalani tushunish, uning echimini izlash va uni umumlashtirish kabi muhim jihatlarni amalga oshirilmaydi. Bunday metodikada maqsad faqat masalaning echimini topish bo'lib, ta'lim oluvchilarni yechimni izlash va tadqiq qilish metodlariga o'rgatilmaydi.

Masala ustida ishlashni, eng avvalo, echimni izlashning umumiy usullarini shakllantirishga yo'naltirilgan bo'lishi lozim. Bunga evristik ko'rsatmalar tizimidan doimiy foydalanish echimni muvaffaqiyatli izlashga ko'mak beradi. Shunday ekan STEAM fanlar ta'limida talabalar nazariy va amaliy bilimlarni integratsiyalash orqali fizik yoki matematik modellarni yaratish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari quyidagi maqsadlarga erishish uchun:

-yuqori malakali, ijodiy fikrlovchi talabaning kasbiy faoliyatga tayyorgarligini mukammallashtirishga talabalarning ijodiy qobiliyatlarini va shaxs sifatida rivojlanishiga ko'p tarmoqli ta'lim sifatida yordam beradi.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktyabrdagi PF-5847-sonli Farmoni 1-ilovasi "O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi".
2. Carnevale A. P., Smith N., Melton M. STEM. Executive summary. [Elektronnyy resurs]. 2014. URL: <https://cew.georgetown.edu/wpcontent/uploads/2014/11/stem-execsum.pdf>svobodnyy (data obraçeniya: 15.09.2015).212
3. Krayevskiy, V.V. Didakticheskiy prinsip kak strukturnyy element nauchnogo obosnovaniya obucheniya. Prinsipy obucheniya v sovremennoy 203 pedagogicheskoy teorii i praktike Tekst. / V.V. Krayevskiy. Chelyabinsk : CHPU, 1985.
4. Kudryavsev, L.D. Osnovnye polozeniya prepodavaniya matematiki / L.D. Kudryavsev // Matematika v vysshem obrazovanii. 2004. - №2. - S. 121-139.
5. Krayevskiy, V.V. Problemy nauchnogo obosnovaniya obucheniya (Metodicheskiy analiz) Tekst. / V.V. Krayevskiy ; NII obshey pedagogiki APN SSSR. M. : Pedagogika, 1987. - 264 s.
6. Xamidov V.S, 2008 y Fizika fanini o'qitishda interactive physics dasturidan foydalanish./ O'quv qullanma Toshkent. 2008
7. Turdiyev Sh. R. STEAM fanlar ta'limi va integratsiyasini yuzaga kelishi modeli //Academic research in educational sciences. – 2022. – T. 3. – №. 4. – S. 571-575.
8. Shadiev, R., Khimmataliev, D., Fayzullaev, R., & Chorshanbiev, Z. (2020). Professional culture of the future teacher of vocational education: a communicative aspect. Journal of Critical Reviews, 7(4), 399-400.
9. Turdiyev, Shoxrux. "STEAM fanlarini tadqiq etishda steam ta'lim metodikasi." <http://science.nuu.uz/uzmu.php>.
10. Turdiyev Sh.R. Matematika va tabiiy fanlar negizida kasbiy kompetentlik hamda kreativlikni takomillashtirish //Monografiya - "Intellekt nashriyoti" 09.11.2021y
11. Turdiyev S. R. Didactic principles of guiding theoretical knowledge from steam science into practice //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – T. 11. – №. 10. – S. 1597-1601.