

5. Xulosa. Ishda noanqlik sharoitidagi chiziqli tizim uchun maximin tipdagi terminal funksionalni optimallashtirish masalasi qaraldi. (6) Koshi formulasi asosida har bir $x^0 \in R^n, u \in U(T)$ uchun $X(t_1, x^0, u)$ erishish to'plami – R^n fazoning qavariq va kompakt to'plamidan iboratligi aniqlandi. Shundan foydalanib, masaladagi silliqmas funksional xossalari o'rganildi. Bunda yordamchi (7) va minimaksli tipdagi $J(u)$ funksional uchun (11) formulalar olindi. Bu tasvirlar yordamida $J(u)$ funksionalning botiqligi ko'rsatildi. Olingan (11) formula asosida $J(u)$ funksionalning usluksisligini ko'rsatish va uning yo'nalishlar bo'yicha differensiallanuvchanlik shartlarini ham o'rganish mumkin bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Куржанский А.Б. Управление и наблюдение в условиях неопределенности .-М.: Наука, 1977.
2. Черноусько Ф.Л., Меликян А.А. Игровые задачи управления и поиска .- М.:Наука,1978.
3. Кларк Ф. Оптимизация и негладкий анализ.-М.:Наука, 1988.
4. Кейн В.М. Оптимизация систем управления по минимаксному критерию. - М.:Наука, 1988.
5. Otakulov S., Rahimov B. Sh., Haydarov T.T. The nonsmooth optimal control problem for ensemble of trajectories of dynamic system under conditions of indeterminacy. Middle European Scientific Bulletin, vol. 5, October 2020 . pp. 38-42.
6. Демьянов В.Ф., Рубинов А.М. Основы негладкого анализа и квазидифференциальное исчисление. – М.: Наука, 1990.
7. Otakulov S., Haydarov T.T., Sobirova G. D. The minimax optimal control problem for dynamic system with parameter and under conditions of indeterminacy. International Conference on Digital Society, Innovations & Integrations of Life in New Century, Januar 2021. International Engineering Journal for Research & Development(IEJRD), ICDSIIL-21 Issue. pp. 279-282. DOI: 10.17605/OSF.10/HCNB3
8. Пшеничный Б.Н. Выпуклый анализ и экстремальные задачи -М.:Наука,1980.

MATEMATIKA FANLARINI O'QITISHDA INNOVATSION VA AXBOROT TEKNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH

Sharipova Sadoqat Fazlitdinovna

*O'zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali
"Amaliy matematika" kafedrasida katta o'qituvchisi*

Annotasiya: Matematika o'qitish vositalari orasida axborot texnologiyalari azaldan muhim o'rinni egallab kelmoqda. Multimediali taqdimotlar, test snaryadlari, elektron darsliklar, funksiya grafiklari yoki geometrik jismlarni chizish uchun maxsus dasturlardan foydalanish matematika o'qitish jarayonining ajralmas qismiga aylandi. Axborot texnologiyalarining doimiy rivojlanishi ushbu maqolada muhokama qilingan o'quv jarayonida ulardan foydalanishning boshqa variantlarini taklif qiladi. Interfaol mashqlar, mobil qurilmalar, interaktiv onlayn doskalar, aqliy xaritalar yaratish xizmatlari, mikroboglar, to'ldirilgan reallikka asoslangan ilovalardan foydalanish matematika o'qitish jarayoniga innovatsion yondashuvlarni amalga oshirish imkonini beradi. Ushbu maqolada ushbu imkoniyatlarni amalga oshirish imkonini beruvchi ilovalar tahlili berilgan, ularni o'quv jarayonida qo'llash yo'nalishlari ko'rib chiqilib, matematika o'qitish jarayonida bilim faolligi va qiziqishini oshirish maqsadida ulardan foydalanish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar berilgan.

Kalit soʻzlar: matematikani oʻqitish, oʻqitishda innovatsion texnologiyalar, oʻqitishda axborot texnologiyalari, oʻqitishda onlayn xizmatlar, onlayn doskalar.

Hozirgi vaqtda jamiyat axborot texnologiyalari kundalik hayot va kasbiy faoliyatning ajralmas qismiga aylanib borayotgan bosqichda. Shu bilan birga, taʼlim tizimi ham chetda qolmayapti, chunki bu fuqarolarimizning raqamli iqtisodiyotga oʻtishga qanchalik tayyor boʻlishiga bogʻliq.

Taʼlim muassasalarini raqamlashtirish doirasida zamonaviy texnologiyalarni individual fanlarni oʻqitish jarayoniga, shu jumladan virtual va toʻldirilgan reallik asosida ishlaydiganlarga integratsiya qilish lozim, bu esa tegishli vakolatlarga ega yuqori malakali kadrlarni tayyorlash imkonini beradi. Bundan tashqari, axborot texnologiyalari sohasidagi zamonaviy ishlanmalardan foydalanish uzluksiz taʼlim tizimida alohida fanlarni oʻqitish jarayonini faollashtirish, maktabdan universitetgacha va undan keyingi taʼlim darajalarini har tomonlama qurish imkonini beradi[1].

“Matematika” fan yoʻnalishi oʻquv jarayonida axborot texnologiyalaridan foydalanish uchun katta imkoniyatlar yaratadi. Ular oʻquv jarayonining turli bosqichlarida (yangi materialni oʻrganishda, ilgari oʻrganilgan materialni mustahkamlash va tizimlashtirishda, bilimlarni va oʻrganilgan faoliyat usullarini nazorat qilishda, materialni umumlashtirish va takrorlashda) va darslarning turli bosqichlarida (bilimni yangilashda, yangi materialni taqdim etish va hokazo) va albatta, oʻquv jarayonining ajralmas qismi boʻlgan sinfdan tashqari mashgʻulotlarda qoʻllanilishi mumkin.

Matematika oʻqituvchilarining ish tajribasini tahlil qilish matematika oʻqitish jarayonida anʼanaviy tarzda qoʻllaniladigan axborot texnologiyalarining asosiy vositalarini aniqlashga imkon beradi..Bularga quyidagilar kiradi[2]:

- koʻpincha nazariy materialni oʻrganish uchun foydalaniladigan multimedia taqdimotlari;
- oʻrnatilgan videokliplar, test savollari va oʻz-oʻzini nazorat qilish uchun savollarga ega elektron darsliklar;
- algebrani oʻqitish jarayonida qoʻllaniladigan chizmachilik dasturlari (Exsel, AdvancedGrapher, MathCad va boshqalar);
- geometriyani oʻqitishda qoʻllaniladigan virtual konstruktorlar ("Live Geometry", WinGeom, "Stereoconstructor" va boshqalar).

Hozirgi kunda axborot texnologiyalarining oʻquv jarayonida muvaffaqiyatli qoʻllanilishi mumkin boʻlgan zamonaviy jadal rivojlanishi ushbu roʻyxatni sezilarli darajada yangilaydi. Zamonaviy axborot texnologiyalari vositalari nafaqat turli manbalardan tayyor maʼlumotlarni olish, balki mustaqil ravishda xulosalar chiqarish va natijalarni olish uchun maʼlumotlarni toʻplash va tahlil qilish imkonini beradi, bu esa oʻqituvchilar oldida turgan vazifalarga mos keladi. Matematika oʻqituvchilari bilan suhbatlar shuni koʻrsatadiki, ularning aksariyati oʻquv jarayoniga zamonaviy axborot texnologiyalarini joriy etishga tayyor, ammo quyidagi qiyinchiliklar bu jarayonga toʻsqinlik qilmoqda:

- zarur moddiy-texnik taʼminotning etishmasligi: maktablarda
- zarur jihozlar majmuasi har doim ham mavjud emas (asosan informatika kabinetlari jihozlangan) yoki oʻquv jarayonida foydalaniladigan jihozlar axborot texnologiyalarining mavjud imkoniyatlarini roʻyobga chiqarishga imkon bermaydi;
- zamonaviy axborot texnologiyalarini qoʻllash sohasida oʻqituvchilarning (ayniqsa, oʻrta va katta yoshdagi) zaruriy tayyorgarligi yoʻqligi;
- axborot texnologiyalaridan foydalanishga innovatsion yondashuvlarning uslubiy jihatdan yetarli darajada ishlab chiqilmaganligi, oʻquv materiallarini mustaqil tayyorlash va ishlab chiqish juda katta vaqtni talab qiladi, oʻqituvchida esa koʻpincha yetarli vaqt boʻlmaydi.

Shu munosabat bilan axborot texnologiyalarining zamonaviy imkoniyatlarini oʻrganish va ularni maktabda, keyin esa oʻrta maxsus va oliy oʻquv yurtlarida matematika fanini oʻqitish jarayonida qoʻllash boʻyicha uslubiy koʻrsatmalar ishlab chiqish zaruratidan iborat muammo yuzaga keladi.

Ushbu muammoni hal qilish bizga innovatsion texnologiyalarni oʻquv jarayoniga tatbiq etish haqida gapirishga imkon beradi, bunda biz oʻqituvchilar va talabalar oʻrtasidagi oʻzaro

munosabatlarning yangi usullaridan foydalanishni nazarda tutamiz, bu natijaga samarali erishishni ta'minlaydi[3].

Shunday qilib, matematikani o'qitishda axborot texnologiyalaridan foydalanishga innovatsion yondashuvlar deganda biz o'quv jarayonining barcha ishtirokchilarining interaktivligini, masofaviyligini va harakatchanligini ta'minlovchi kompyuter dasturlari, maxsus ilovalar va internet resurslaridan foydalanishni tushunamiz.

Shu bilan birga, shuni ta'kidlash joizki, zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish o'quvchilarda nafaqat ma'lum bilim va fan ko'nikmalarini, balki o'rta maxsus va oliy ta'lim muassasalarida o'qishni davom ettirishda foydalanishi mumkin bo'lgan zarur AKT kompetensiyalarini ham shakllantirish imkonini beradi[4].

Matematika o'qitish jarayoniga axborot texnologiyalarini joriy etishning innovatsion yo'nalishlaridan biri onlayn xizmatlardan foydalangan holda yaratilgan interaktiv mashqlarni ko'rib o'tamiz.

Interfaol o'qitish usullari o'quv jarayonida o'quvchilarning nafaqat o'qituvchi bilan, balki bir-biri bilan kengroq muloqot qilishiga, shuningdek, o'quv jarayonida o'quvchilar faoliyatining ustunligiga qaratilgan o'zaro ta'sir shaklini anglatadi.

Bugungi kunda pedagogik tadqiqotlar interfaol mashqlar va vazifalarning juda ko'p turli shakllarini taklif etadi: ijodiy va munozarali vazifalar, kichik guruhlarda ishlash, o'quv o'yinlari, POPS formulasi, loyiha usullari, aqliy hujum, oltita shlyapa, intervyu, keys usuli, trening va SMART interaktiv texnologiyalari.

Interfaol usullarni amalga oshirishda axborot texnologiyalaridan foydalanish darsning turli bosqichlarida yoki darsdan tashqari mashg'ulotlarda qo'llanilishi mumkin bo'lgan maxsus interfaol mashqlarni yaratishni nazarda tutadi. Siz bunday mashqlarni maxsus kompyuter dasturlari (masalan, HotPotatoes va boshqalar) yordamida yoki Internetdagi onlayn xizmatlardan (LearningApps, Kahoot, Quizizz, Flippity va boshqalar) foydalanishingiz mumkin. Keling, ushbu xizmatlarning o'ziga xos xususiyatlarini va ularning matematikani o'qitishdagi imkoniyatlarini batafsil ko'rib chiqaylik.

Ko'pgina interaktiv mashqlarni yaratuvchilar Web 2.0 xizmatlaridir va ularning funksionalligi va interfeysi vaqti-vaqti bilan yangilanadi. Ular yangi ma'lumotlarni taqdim etish yoki allaqachon olingan bilim va ko'nikmalarni sinab ko'rish uchun matn, formulalar, rasm va videolarni kiritish qobiliyatiga ega tayyor shablonlarga ega xizmatlar; krossvordlar, rebuslar va boshqotirmalarni yaratish xizmatlari; didaktik o'yinlarni yaratish xizmatlari va boshqalar.

Ko'p sonli onlayn xizmatlar yordamida biz quyidagi xarakterdagi interaktiv vazifalarning butun to'plamini yaratishimiz mumkin: interaktiv ma'ruzani o'rganish va berilgan savollarga javob berish; test savollariga, viktorinalarga javob berish (bir yoki bir nechta to'g'ri javoblar bilan); vaqt jadvalini tuzish va boshqalar.

Hozirda eng mashhurlaridan biri LearningApps xizmatidir (<http://learningapps.org/>). U nafaqat turli fanlar bo'yicha tayyor mashqlarning boy kutubxonasiga ega, balki tayyor shablonlardan foydalangan holda o'z vazifalaringizni yaratishga imkon beradi.

Ushbu interaktiv mashq konstruktori yordamida o'rnatilgan savollarga ega video ma'ruza shablonidan foydalangan holda yangi materialni o'rganishni tashkil qilish mumkin (1-rasm)



1-rasm. LearningApps xizmatida tayyorlangan videoma'ruzaga misol

Materialni taqdim etishning bunday formati talabalar tomonidan uni qanchalik yaxshi o'rganganligini darhol kuzatish va uni mustahkamlash uchun keyingi ishlarni sozlash imkonini beradi.

Shu bilan birga, shuni ta'kidlash kerakki, talabalarga videoma'ruza tomosha qilish jarayonida taqdim etiladigan topshiriqlar ham turli formatga ega bo'lishi mumkin: oddiy test topshiriqlari, boshqotirmalar ko'rinishidagi nostandart elementlar va hokazo (2-rasm).



2-rasm. Videoma'ruzaga topshiriq

Dars davomida, shuningdek, darsdan tashqari mashg'ulotlarda o'quvchilar bilimni yangilash va nazorat qilish bosqichlarini tashkil etish bo'yicha ushbu onlayn xizmatning imkoniyatlari yanada qiziqroq. Buning sababi shundaki, unda nostandart (o'yin) shaklida javoblar tanlovi bilan vazifalarni yaratishga imkon beruvchi juda ko'p turli xil andozalar mavjud.

Shunday qilib, o'quv jarayonida interaktiv mashqlarni yaratish bo'yicha onlayn xizmatlardan foydalanish quyidagilarga imkon beradi: o'quv jarayonini o'quvchilarning shaxsiy xususiyatlari va ehtiyojlariga mos ravishda individuallashtirish; o'quv materialini o'quv faoliyatining turli usullarini hisobga olgan holda tashkil etish; vizual idrokni kuchaytirish va o'quv materialini o'zlashtirishni osonlashtirish; talabalarning kognitiv faolligini faollashtirish.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Ibragimova G.N. Interfaol o'qitish metodlari va texnologiyalari talabalarning kreativlik qobiliyatlarini rivojlantirish. I Monografiya.-T. "Fan va texnologiyalar", 2016-y, 76-bet.
2. Благовещенский, И. А. Технологии и алгоритмы для создания дополненной реальности / И. А. Благовещенский, Н. А. Демьянков // Моделирование и анализ информационных систем. – 2013. – Т. 20. – № 2. – С. 129–138.
3. Sharipova Sadoqat, Ravshan Do'stov and Bahtiyor Po'latov. "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ." *Журнал математики и информатики* 2.1 (2022).
4. Baxtiyor Sobirovich Po'latov, Bekzod Alimov, Abduraxim Nurulla o'g'li Fayzullayev Mamirboy Norbek o'g'li Qo'ng'irov "Matematikada uchinchi shaxs yumori" *Academic research in educational sciences*, 2021, (1).

SINGULAR INTEGRAL UCHUN LOKAL BAHOLASH

Musayev Abdumannon Ochilovich
O'zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali
"Amaliy matematika" kafedrasida dotsenti
Hasanov Jabbor Fevziy o'g'li