ilmiy-amaliy jurnal · ISSN 3093-8694

UDK: 372.851:004

Xolboyeva O‘g‘ilxon Adxamjonovna,
Namangan shahri, Davlatobod tumani 58-AFChO‘SMUO‘TM o‘qituvchisi

INNOVATSION YONDASHUV ASOSIDA MATEMATIKA FANINI O‘QITISHDA ELEKTRON RESURSLARDAN FOYDALANISH METODIKASI

Annotatsiya. Mazkur maqolada innovatsion yondashuv asosida matematika fanini o‘qitishda elektron resurslardan foydalanish metodikasi yoritilgan. Matematika o‘qitishda qo‘llaniladigan elektron resurslar didaktik vazifalariga ko‘ra tasniflangan hamda ularni dars jarayoniga TPACK va SAMR modellari asosida integratsiyalashning bosqichma-bosqich metodik tizimi ishlab chiqilgan. Shuningdek, “Kvadrat funksiya va uning grafigi” mavzusi misolida SAMR modeli darajalariga mos topshiriqlar tizimi tavsiflangan. Elektron resurslardan samarali foydalanishning pedagogik shart-sharoitlari, jumladan, o‘qituvchining raqamli kompetensiyasi, texnik ta’minot, raqamli va an’anaviy ta’lim vositalari o‘rtasidagi muvozanat hamda tezkor teskari aloqaning ahamiyati asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: innovatsion yondashuv, elektron ta’lim resurslari, matematika o‘qitish metodikasi, GeoGebra, interaktiv platforma, TPACK modeli, SAMR modeli, aralash ta’lim, teskari sinf, raqamli kompetensiya.

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА

Аннотация. В статье рассматривается методика использования электронных ресурсов в преподавании математики на основе инновационного подхода. Электронные образовательные ресурсы классифицированы по их дидактическим функциям, разработана поэтапная методическая система их интеграции в учебный процесс на основе моделей TPACK и SAMR. На примере темы «Квадратичная функция и её график» охарактеризована система заданий, соответствующих уровням модели SAMR. Обоснованы педагогические условия эффективного использования электронных ресурсов, включая цифровую компетентность учителя, техническое обеспечение, баланс между цифровыми и традиционными средствами обучения, а также значение оперативной обратной связи.

Ключевые слова: инновационный подход, электронные образовательные ресурсы, методика преподавания математики, GeoGebra, интерактивная платформа, модель TPACK, модель SAMR, смешанное обучение, перевёрнутый класс, цифровая компетентность.

METHODOLOGY FOR USING ELECTRONIC RESOURCES IN TEACHING MATHEMATICS BASED ON AN INNOVATIVE APPROACH

Abstract. This article examines a methodology for using electronic resources in mathematics teaching based on an innovative approach. Electronic educational resources are classified according to their didactic functions, and a step-by-step methodological system for integrating them into the learning process using the TPACK and SAMR models is developed. Using the topic “Quadratic Function and Its Graph” as an example, the arti-

cle describes a set of learning tasks aligned with the levels of the SAMR model. The pedagogical conditions for the effective use of electronic resources are substantiated, including teachers’ digital competence, technical infrastructure, a balance between digital and traditional learning tools, and the importance of timely feedback.

Keywords: innovative approach, electronic educational resources, mathematics teaching methodology, GeoGebra, interactive platform, TPACK model, SAMR model, blended learning, flipped classroom, digital competence.

KIRISH

Bugungi kunda jahon ta’lim tizimida raqamli transformatsiya jarayoni jadal kechmoqda. Raqamli texnologiyalar ta’lim mazmuni, shakli va vositalarini takomillashtirib, o‘quvchining bilim olish jarayonidagi rolini passiv tinglovchidan faol ishtirokchi va tadqiqotchiga aylantirmoqda. Mazkur jarayonda elektron ta’lim resurslaridan maqsadli foydalanish o‘quvchilarning bilimlarni mustaqil egallashi, o‘zlashtirilgan tushunchalarni amaliyotda qo‘llashi va muammoli vaziyatlarni hal etish ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Matematika fani mantiqiy tafakkur, abstrakt fikrlash, matematik modellashtirish va muammolarni hal qilish ko‘nikmalarini shakllantiruvchi muhim fanlardan biridir. Matematik tushunchalarning muayyan qismi abstrakt xususiyatga ega bo‘lganligi sababli ularni o‘quvchilarga tushunarli yetkazishda vizual, interaktiv va dinamik vositalardan foydalanish alohida ahamiyat kasb etadi. Masalan, funksiyalar grafiklarini o‘rganish, geometrik shakllar xossalarini tekshirish, algebraik ifodalar orasidagi bog‘lanishlarni aniqlashda elektron resurslar o‘quvchilarga matematik obyektlarni kuzatish, parametrlarni o‘zgartirish va natijalarni taqqoslash imkonini beradi.

Iqtisodiy, ijtimoiy va texnologik o‘zgarishlar sharoitida matematik savodxonlikning ahamiyati yanada ortib bormoqda. OECD tomonidan amalga oshiriladigan PISA xalqaro baholash dasturida matematik savodxonlik real hayotiy vaziyatlarni matematik jihatdan ifodalash, matematik bilimlarni qo‘llash va natijalarni talqin etish qobiliyati bilan bog‘liq holda baholanadi [10]. Shu sababli matematika darslarida raqamli vositalardan foydalanish o‘quvchilarning nafaqat nazariy bilimlarini, balki amaliy va tadqiqotchilik kompetensiyalarini ham rivojlantirishga yo‘naltirilishi lozim.

O‘zbekiston Respublikasida ham ta’limni raqamlashtirish va zamonaviy o‘qitish texnologiyalarini joriy etish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasida raqamli texnologiyalarni turli sohalarga, jumladan, ta’lim tizimiga keng tatbiq etish vazifalari belgilangan [1]. 2022–2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida ta’lim sifatini oshirish va zamonaviy ta’lim usullarini rivojlantirishga alohida e’tibor qaratilgan [2]. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 7-maydagi PQ-4708-son qarorida matematika sohasidagi ta’lim sifatini oshirish, o‘qitish metodikasini takomillashtirish va zamonaviy o‘quv-metodik resurslarni rivojlantirish masalalari belgilangan [3].

Shunga qaramay, maktab amaliyotida elektron resurslardan foydalanish har doim ham tizimli va didaktik jihatdan asoslangan holda tashkil etilmaydi. Ayrim hollarda elektron materiallar an’anaviy darslik yoki doskaning oddiy muqobili sifatida qo‘llanilib, ularning interaktiv imkoniyatlari yetarlicha ishga solinmaydi. Natijada o‘quvchilarning mustaqil izlanishi, matematik qonuniyatlarni kashf etishi, individual ta’lim ehtiyojlarini hisobga olish va o‘zlashtirishdagi qiyinchiliklarni tezkor aniqlash imkoniyatlari cheklanadi.

Mazkur muammoni hal etish uchun elektron resurslarni tanlash, ulardan foydalanish maqsadini belgilash va ularni dars bosqichlariga muvofiq integratsiyalashning yaxlit metodik tizimini ishlab chiqish zarur.

Tadqiqotning maqsadi innovatsion yondashuv asosida matematika fanini o‘qitishda elektron resurslardan foydalanish metodikasini ishlab chiqish va uning nazariy-metodik asoslarini yoritishdan iborat.

Tadqiqot maqsadidan kelib chiqib, quyidagi vazifalar belgilandi:

matematika o‘qitishda foydalaniladigan elektron resurslarni didaktik vazifalariga ko‘ra tasniflash;

elektron resurslarni dars jarayoniga integratsiyalashning bosqichma-bosqich metodikasini ishlab chiqish;

TPACK va SAMR modellarining imkoniyatlarini matematika ta’limiga tatbiq etish;

“Kvadrat funksiya va uning grafigi” mavzusi misolida elektron resurslardan foydalanishga yo‘naltirilgan topshiriqlar tizimini ishlab chiqish;

metodikani samarali joriy etishning pedagogik shart-sharoitlarini aniqlash.

Tadqiqotning ilmiy-metodik ahamiyati elektron resurslardan foydalanishni alohida texnik faoliyat sifatida emas, balki matematik mazmun, pedagogik maqsad va raqamli imkoniyatlarning o‘zaro uyg‘unligiga asoslangan yaxlit jarayon sifatida tashkil etish zarurati bilan belgilanadi.

MAVZU BO‘YICHA ADABIYOTLAR TAHLILI

Ta’lim jarayonida raqamli texnologiyalardan foydalanishning nazariy asoslari xorijiy va mahalliy olimlarning ilmiy tadqiqotlarida keng yoritilgan. Mazkur tadqiqotlar elektron resurslarni tanlash, ulardan foydalanishning pedagogik shartlarini belgilash va o‘quvchilarning bilish faoliyatini faollashtirish masalalarini ilmiy asoslashga xizmat qiladi.

P. Mishra va M. Koehler tomonidan ishlab chiqilgan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) modeli o‘qituvchining texnologik, pedagogik va fan mazmuniga oid bilimlarini o‘zaro uyg‘unlashtirishga asoslanadi [6]. Ushbu modelga ko‘ra, elektron resursdan samarali foydalanish faqat uning texnik imkoniyatlarini bilish bilan cheklanmaydi. O‘qituvchi resursning muayyan matematik tushunchani o‘zlashtirishga qanday yordam berishini, qaysi pedagogik usul bilan birgalikda qo‘llanishini va kutilayotgan natijaga qanday xizmat qilishini ham hisobga olishi lozim.

R. Puentedura tomonidan taklif etilgan SAMR modeli texnologiyalarni ta’lim jarayoniga integratsiyalashning to‘rt darajasini ajratadi: almashtirish (Substitution), kengaytirish (Augmentation), o‘zgartirish (Modification) va qayta yaratish (Redefinition) [9]. Ushbu model elektron vositalardan foydalanishning oddiy texnik almashtirishdan boshlab, an’anaviy sharoitda amalga oshirish qiyin bo‘lgan yangi ta’lim faoliyatlarini tashkil etishgacha bo‘lgan imkoniyatlarini tahlil qilishga yordam beradi.

P. Drijvers matematika ta’limida raqamli texnologiyalarning samaradorligini tahlil qilib, natija texnologiyaning o‘ziga emas, balki topshiriq mazmuni, o‘qituvchining faoliyati va raqamli vositalar bilan an’anaviy o‘qitish o‘rtasidagi muvozanatga ham bog‘liqligini ta’kidlaydi [5]. Bu fikr elektron resurslardan foydalanishda pedagogik maqsadni birlamchi o‘ringa qo‘yish zarurligini ko‘rsatadi.

D. Hillmayr va hammualliflar tomonidan o‘tkazilgan meta-tahlilda o‘rta ta’limda raqamli vositalardan foydalanishning matematika va tabiiy fanlarni o‘zlashtirishga ta’siri o‘rganilgan. Tadqiqot natijalari raqamli vositalar tegishli didaktik yondashuv bilan uyg‘unlashtirilganda o‘quv natijalariga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi mumkinligini ko‘rsatadi [7]. Shu bilan birga, texnologiyalar an’anaviy o‘qitishni to‘liq almashtiruvchi vosita emas, balki uni maqsadli to‘ldiruvchi omil sifatida qaralishi lozim.

M. Hohenwarter va J. Preiner GeoGebra dinamik matematik muhitining imkoniyatlarini o‘rganib, uning algebra, geometriya va boshqa matematik yo‘nalishlarga oid obyektlarni yagona muhitda ifodalash hamda o‘zaro bog‘liqliklarni interaktiv tekshirishga yordam berishini asoslagan [8]. Bunday imkoniyatlar o‘quvchilarga matematik qonuniyatlarni tayyor xulosa sifatida qabul qilish o‘rniga, tajriba va kuzatish orqali anglash sharoitini yaratadi.

J. Bergmann va A. Sams tomonidan ishlab chiqilgan “teskari sinf” yondashuvi nazariy materialni darsdan tashqari vaqtda video yoki boshqa elektron resurslar orqali o‘rganish, sinfdagi vaqtni esa muammoli topshiriqlar, amaliy mashqlar va hamkorlikdagi faoliyatga yo‘naltirishni nazarda tutadi [4]. Ushbu yondashuv matematika darslarida mustaqil tayyorgarlik va amaliy faoliyat o‘rtasidagi bog‘liqlikni kuchaytirishi mumkin.

I.V. Robert ta’limni axborotlashtirishning psixologik-pedagogik va texnologik jihatlarini tizimli ravishda yoritgan [13]. Mahalliy olimlardan S. Alixonov matematika o‘qitish metodikasining nazariy va amaliy masalalarini [11], J.G‘. Yo‘ldoshev va S.A. Usmonov esa pedagogik texnologiyalarning nazariy asoslarini ishlab chiqqan [12]. J. Hattie tomonidan amalga oshirilgan meta-tahlillar o‘quv natijalariga ta’sir etuvchi omillarni tahlil qilish va o‘qitish jarayonida teskari aloqaning ahamiyatini anglash uchun muhim nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi [14].

OECD tomonidan ishlab chiqilgan PISA 2022 baholash va tahlil doirasi matematik savodxonlikni matematik bilimlarni real hayotiy muammolarni hal qilishda qo‘llash bilan bog‘laydi [10]. Ushbu yondashuv matematika darslarida elektron resurslardan foydalanishni faqat hisoblash yoki test topshiriqlarini bajarish bilan

cheklamasdan, matematik modellashtirish va natijalarni izohlash faoliyati bilan bog‘lash zarurligini ko‘rsatadi.

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, elektron resurslardan foydalanishning samaradorligi ularning mavjudligi bilangina belgilanmaydi. Resursning didaktik maqsadga mosligi, o‘qituvchining metodik tayyorgarligi, o‘quvchilarning faol ishtiroki va o‘zlashtirish natijalarini muntazam tahlil qilish muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, umumiy o‘rta ta’lim maktablarida elektron resurslarni dars bosqichlari, topshiriq darajalari va baholash mexanizmlari bilan o‘zaro bog‘liq holda qo‘llash masalasi alohida metodik yondashuvni talab qiladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqotning metodologik asosini ta’limni tizimli tashkil etish, o‘quvchi faoliyatiga yo‘naltirilgan yondashuv, raqamli ta’lim vositalarini didaktik maqsadga muvofiq tanlash hamda pedagogik jarayonda innovatsion texnologiyalardan foydalanish tamoyillari tashkil etadi.

Tadqiqotda pedagogik, psixologik va metodik adabiyotlarni nazariy tahlil qilish, xorijiy va milliy tajribani qiyosiy o‘rganish, tizimli yondashuv, pedagogik modellashtirish hamda ilg‘or pedagogik tajribani umumlashtirish metodlaridan foydalanildi.

TPACK modeli elektron resurslarni tanlashda o‘qituvchining fan mazmuni, pedagogik usullar va texnologik imkoniyatlar o‘rtasidagi muvofiqlikni ta’minlash uchun metodologik asos sifatida olindi [6]. SAMR modeli esa elektron resurslar yordamida tashkil etiladigan topshiriqlarning texnologik integratsiya darajasini aniqlash va ularning an’anaviy o‘qitishdan farqli imkoniyatlarini tahlil qilish uchun qo‘llanildi [9].

Elektron resurslarni tanlashda quyidagi mezonlar asos qilib olindi:

umumiy o‘rta ta’lim matematika fanining o‘quv dasturiga muvofiqligi;

aniq didaktik vazifani bajarishga yo‘naltirilganligi;

matematik mazmunning aniqligi va ishonchliligi;

foydalanishning qulayligi va o‘quvchilarning yosh xususiyatlariga mosligi;

bepul yoki ochiq foydalanish imkoniyatining mavjudligi;

kompyuter va mobil qurilmalarda ishlash imkoniyati;

o‘quvchilar faoliyati natijalarini kuzatish va baholash imkoniyatlari.

Tadqiqot doirasida elektron resurslar didaktik vazifalariga ko‘ra olti guruhga ajratildi.

Birinchi guruhga GeoGebra va Desmos kabi dinamik matematik muhitlar kiritildi. Ular matematik obyektlarni vizuallashtirish, parametrlarni o‘zgartirish, funksiyalar grafiklarini tahlil qilish va matematik qonuniyatlarni tajriba orqali aniqlashga xizmat qiladi.

Ikkinchi guruh interaktiv mashq va test platformalaridan iborat bo‘lib, Kahoot!, Quizizz va LearningApps kabi vositalarni qamrab oladi. Ushbu resurslar bilimlarni dolzarblashtirish, mustahkamlash, o‘quvchilarning tayyorgarlik darajasini aniqlash va tezkor teskari aloqa taqdim etish uchun qo‘llaniladi.

Uchinchi guruhni Khan Academy va videodarslar kabi video hamda multimedia resurslari tashkil etadi. Ular yangi mavzuni mustaqil o‘rganish, murakkab tushunchalarni qayta ko‘rib chiqish va teskari sinf yondashuvini amalga oshirishda foydalaniladi.

To‘rtinchi guruhga Google Classroom va Moodle kabi ta’limni boshqarish tizimlari kiradi. Ushbu tizimlar topshiriqlarni taqdim etish, o‘quv materiallarini tartibga solish, bajarilgan ishlarni yig‘ish va o‘quvchilar faoliyatini monitoring qilish imkonini beradi.

Beshinchi guruhni WolframAlpha va elektron jadvallar kabi hisoblash hamda ma’lumotlar bilan ishlash vositalari tashkil etadi. Ular hisoblash natijalarini tekshirish, matematik bog‘lanishlarni tahlil qilish va ma’lumotlarni matematik modellashtirishda qo‘llaniladi.

Oltinchi guruh milliy elektron ta’lim resurslari, elektron darsliklar va elektron jurnal platformalaridan iborat. Ular o‘quv dasturi bilan muvofiqlikni ta’minlash, darslik materiallaridan foydalanish va ta’lim jarayoni ishtirokchilari o‘rtasidagi aloqani tashkil etishga xizmat qiladi.

Mazkur tasnif elektron resurslarni ularning mashhurligi yoki texnik imkoniyatlariga qarab emas, balki darsning aniq vazifasiga muvofiq tanlash imkonini beradi.

Tadqiqotda ishlab chiqilgan metodik tizim to‘rtta o‘zaro bog‘liq tarkibiy qismdan tashkil topadi:

Maqsadli komponent – matematik bilimlar, amaliy ko‘nikmalar, matematik savodxonlik va mustaqil fikrlashni rivojlantirishga yo‘naltiriladi.

Mazmunli komponent – o‘quv dasturi va didaktik vazifalarga muvofiq tanlangan elektron resurslar hamda topshiriqlarni qamrab oladi.

Texnologik komponent – resurslardan darsning tegishli bosqichlarida foydalanish tartibi, o‘quvchilar faoliyatini tashkil etish va topshiriqlarni tabaqalashtirishni belgilaydi.

Baholash komponenti – elektron platformalar va an’anaviy baholash vositalari yordamida o‘quvchilarning bilimlarini tekshirish, xatolarni aniqlash va keyingi ta’lim faoliyatini rejalashtirishni ta’minlaydi.

Mazkur komponentlarning o‘zaro uyg‘unligi elektron resurslardan foydalanishni izchil va maqsadga yo‘naltirilgan pedagogik jarayon sifatida tashkil etishga xizmat qiladi.

NATIJALAR

Tadqiqot natijasida innovatsion yondashuv asosida matematika fanini o‘qitishda elektron resurslardan foydalanishning bosqichma-bosqich metodik tizimi ishlab chiqildi. Ushbu tizim darsning motivatsiya, yangi bilimni o‘zlashtirish, mustahkamlash, refleksiya va baholash hamda uy vazifasini tashkil etish bosqichlarini qamrab oladi.

Birinchi bosqich — motivatsiya va bilimlarni dolzarblashtirish. Dars boshida o‘quvchilarning avvalgi bilimlarini aniqlash va yangi mavzuga qiziqishini oshirish

maqsadida Kahoot! yoki Quizizz platformalaridan foydalanish tavsiya etiladi. Bunda 5–7 ta qisqa savoldan iborat viktorina tashkil etiladi. Natijalar o‘qituvchiga o‘quvchilarning tayyorgarlik darajasini aniqlash, ko‘p uchraydigan xatolarni ko‘rish va dars mazmunini moslashtirish imkonini beradi. Raqamli platformalardan foydalanish imkoni bo‘lmagan holatlarda shu vazifani og‘zaki savol-javob yoki qog‘ozli kartochkalar orqali ham amalga oshirish mumkin.

Ikkinchi bosqich — yangi bilimni tadqiq qilish. Ushbu bosqichda GeoGebra yoki Desmos kabi dinamik matematik muhitlardan foydalanish maqsadga muvofiq. O‘quvchilar tayyor interaktiv model bilan ishlash orqali matematik obyektlarning xususiyatlarini kuzatadi, parametrlarni o‘zgartiradi, natijalarni taqqoslaydi va umumiy xulosaga keladi. Masalan, “Kvadrat funksiya va uning grafigi” mavzusida y=ax2+bx+c funksiyasidagi a, b va c parametrlarini o‘zgartirish orqali parabolaning shakli, yo‘nalishi va koordinatalar sistemasidagi joylashuvi qanday o‘zgarishini aniqlash mumkin. O‘qituvchi tayyor xulosani darhol bermasdan, o‘quvchilarni kuzatish va dalillarga asoslangan fikrlashga yo‘naltiradi.

Uchinchi bosqich — mustahkamlash va differensiallash. O‘quvchilarning individual imkoniyatlari va tayyorgarlik darajasini hisobga olish uchun LearningApps, Quizizz yoki boshqa mos platformalarda turli murakkablikdagi topshiriqlar taklif etiladi. Asosiy darajadagi topshiriqlar tushunchalarni tanish va formulalarni qo‘llashga, o‘rta darajadagi topshiriqlar matematik bog‘lanishlarni tahlil qilishga, murakkab darajadagi topshiriqlar esa mustaqil izlanish va modellashtirishga yo‘naltiriladi. Bunda o‘quvchilar o‘zlashtirish sur’atiga mos ravishda keyingi topshiriqlarga o‘tishi mumkin.

To‘rtinchi bosqich — refleksiya va baholash. Dars yakunida qisqa onlayn test, yozma topshiriq yoki o‘z-o‘zini baholash vositalari yordamida o‘quvchilarning mavzuni o‘zlashtirish darajasi aniqlanadi. Raqamli platforma natijalarni savollar va o‘quvchilar kesimida ko‘rsatgan taqdirda, o‘qituvchi qaysi tushunchalar yaxshi o‘zlashtirilgani va qaysi jihatlar qo‘shimcha tushuntirishni talab qilishini aniqlashi mumkin. Baholash natijalari keyingi darsni rejalashtirish, topshiriqlarni qayta taqsimlash va individual yordam ko‘rsatish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Beshinchi bosqich — uy vazifasini tashkil etish. Google Classroom yoki boshqa mavjud ta’lim platformasi orqali keyingi mavzuga oid videodars, elektron material va mustaqil bajariladigan mashqlar berilishi mumkin. Bu teskari sinf yondashuvining elementlarini joriy etish imkonini yaratadi. O‘quvchilar nazariy material bilan oldindan tanishib keladi, sinfdagi vaqt esa amaliy masalalar, murakkab topshiriqlar va hamkorlikdagi faoliyatga yo‘naltiriladi. Bunda internet yoki qurilmaga ega bo‘lmagan o‘quvchilar uchun materiallarning oflayn nusxasi yoki muqobil topshiriqlar taqdim etilishi lozim.

Metodik tizimni konkretlashtirish maqsadida algebra kursidagi “Kvadrat funksiya va uning grafigi” mavzusi SAMR modelining to‘rt darajasi asosida tahlil qilindi.

Almashtirish darajasida o‘quvchilar parabola grafigini elektron darslik yoki taqdimotda ko‘rib chiqadi, uning uchini va simmetriya o‘qini aniqlaydi. Bu holatda raqamli vosita an’anaviy chizma yoki doskadagi tasvirning o‘rnini egallaydi.

Kengaytirish darajasida o‘quvchilar funksiya xossalariga oid savollarga interaktiv platformada javob beradi va natijalarni tezkor biladi. Raqamli vosita an’anaviy mashqni tezkor teskari aloqa va natijalarni qayd etish imkoniyati bilan to‘ldiradi.

O‘zgartirish darajasida o‘quvchilar GeoGebra yoki Desmos muhitida a, b va c parametrlarini o‘zgartirib, parabolaning shakli, yo‘nalishi, uchi va simmetriya o‘qidagi o‘zgarishlarni kuzatadi. Olingan natijalarni taqqoslab, parametrlar bilan grafik xususiyatlari o‘rtasidagi bog‘lanishlarni mustaqil aniqlaydi. Bunda elektron muhit o‘quv faoliyatini oddiy namoyishdan interaktiv tadqiqotga aylantiradi.

Qayta yaratish darajasida o‘quvchilar to‘pning uchishi yoki favvora suvining harakati kabi real jarayonni aks ettiruvchi tasvir yoki videomaterialni tahlil qiladi. Tegishli shartlar asosida jarayonning kvadratik modelini tuzadi, GeoGebra yordamida grafikni quradi, modelning imkoniyatlari va cheklovlarini izohlaydi hamda natijalarini elektron platforma orqali sinfdoshlari bilan muhokama qiladi. Ushbu faoliyat matematik bilimlarni real vaziyatga tatbiq etish, modellashtirish va hamkorlikda ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirishga yo‘naltiriladi.

SAMR darajalari asosida tuzilgan topshiriqlar tizimi o‘quvchilarni bilimlarni qayta tiklash va mustahkamlashdan mustaqil tadqiqot hamda matematik modellashtirishga yo‘naltirish imkonini beradi. Shu bilan birga, model darajalari har bir darsda majburiy ravishda ketma-ket amalga oshirilishi shart emas. Topshiriq darajasi o‘quv maqsadi, o‘quvchilarning tayyorgarligi va mavjud texnik imkoniyatlarga muvofiq tanlanadi.

Tadqiqotning yana bir natijasi elektron resurslardan foydalanish metodikasini amaliyotga joriy etish uchun zarur pedagogik shart-sharoitlarning aniqlanganidir. Bular, birinchi navbatda, o‘qituvchining TPACK kompetensiyasini rivojlantirish, maktabning texnik ta’minotini yaxshilash, raqamli va an’anaviy faoliyatni muvozanatli tashkil etish hamda o‘quv natijalarini muntazam tahlil qilishdan iborat.

MUHOKAMA

Tadqiqot natijalari elektron resurslardan foydalanishning samaradorligi ularning soni yoki texnik murakkabligi bilan emas, balki didaktik maqsadga muvofiqligi va o‘quvchi faoliyatini qanday o‘zgartirishi bilan belgilanishini ko‘rsatadi. Ushbu xulosa TPACK modelining asosiy g‘oyasiga mos keladi: texnologiya, pedagogik yondashuv va fan mazmuni o‘zaro uyg‘unlashgandagina ta’lim jarayoniga mazmunli hissa qo‘shadi [6].

Matematika darslarida GeoGebra va Desmos kabi dinamik matematik muhitlardan foydalanish ayniqsa muhimdir. Chunki ko‘plab matematik tushunchalar o‘zaro bog‘liq parametrlar, grafiklar va geometrik obyektlar orqali ifodalanadi. O‘quvchi parametrlarni o‘zgartirib, natijalarni kuzatganida, matematik munosabatlarni tayyor qoida sifatida qabul qilish bilan cheklanmaydi, balki

ularning mohiyatini anglashga intiladi. Bunday faoliyat P. Drijvers tomonidan ta’kidlangan raqamli texnologiyalarning didaktik jihatdan asoslangan qo‘llanilishi tamoyiliga mos keladi [5].

Interaktiv test platformalarining afzalligi tezkor teskari aloqa taqdim etish va o‘quvchilarning o‘zlashtirishidagi qiyinchiliklarni aniqlash imkoniyatidir. Biroq test natijalarining o‘zi matematik tushunishning barcha jihatlarini to‘liq baholay olmaydi. Masalan, o‘quvchi to‘g‘ri javobni tanlashi mumkin, lekin uning matematik asoslanishini tushuntirib bera olmasligi ehtimoli mavjud. Shu sababli raqamli testlar yozma izoh, og‘zaki savol-javob, mustaqil yechim va matematik dalillash topshiriqlari bilan uyg‘unlashtirilishi lozim. Bu yondashuv J. Hattie tadqiqotlarida yoritilgan teskari aloqa va o‘quv natijalarini tahlil qilishning ahamiyati bilan hamohangdir [14].

SAMR modeli elektron resurslardan foydalanish darajalarini tahlil qilishda qulay metodik vosita hisoblanadi. Uning yordamida o‘qituvchi raqamli vosita faqat an’anaviy materialni almashtirayotganini yoki o‘quv topshirig‘ining mazmuni va bajarilish usulini ham o‘zgartirayotganini aniqlashi mumkin. Shu bilan birga, SAMR modelining yuqori darajalarini har qanday vaziyatda ustun deb hisoblash to‘g‘ri emas. Ayrim mavzularda formulalarni mustahkamlash yoki bilimni tezkor tekshirish uchun oddiy elektron testning o‘zi yetarli bo‘lishi mumkin. Demak, texnologiyani tanlashda uning yangiligi emas, balki ta’limiy maqsadga muvofiqligi asosiy mezon bo‘lishi kerak.

D. Hillmayr va hammualliflarning meta-tahlili raqamli vositalardan foydalanish o‘quv natijalariga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi mumkinligini, biroq bu natija ta’lim konteksti va pedagogik tashkil etishga bog‘liqligini ko‘rsatadi [7]. Shu sababli ishlab chiqilgan metodikada elektron resurslar an’anaviy o‘qitishni to‘liq almashtiruvchi vosita sifatida emas, balki uni to‘ldiruvchi va ayrim o‘quv faoliyatlarini sifat jihatidan takomillashtiruvchi vosita sifatida qaraladi.

Metodikani amaliyotga tatbiq etishda texnik va tashkiliy omillar ham muhim ahamiyatga ega. Internet aloqasining beqarorligi, qurilmalar sonining yetarli emasligi yoki o‘quvchilarning raqamli ko‘nikmalari turlicha bo‘lishi rejalashtirilgan faoliyatni amalga oshirishga ta’sir qilishi mumkin. Bunday sharoitda o‘quvchilarni kichik guruhlarda ishlatish, resurslarning oflayn shakllaridan foydalanish va elektron topshiriqlarning an’anaviy muqobillarini tayyorlash maqsadga muvofiq.

Bundan tashqari, elektron resurslardan foydalanishda o‘quvchilarning ekran qarshisida o‘tkazadigan vaqtini me’yorlash, mustaqil matematik yozuv va hisoblash ko‘nikmalarini saqlash, shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish hamda raqamli materiallarning ishonchliligini tekshirishga e’tibor qaratish zarur. O‘quvchilar texnologiya yordamida olingan natijalarni tekshirish, ularni matematik asoslash va xulosalarni mustaqil ifodalashga o‘rgatilishi lozim.

Tadqiqotning metodik natijalari nazariy tahlil, qiyosiy o‘rganish va pedagogik modellashtirishga asoslangan. Shu sababli ishlab chiqilgan metodikaning o‘quvchilarning matematik bilimlari, matematik savodxonligi va mustaqil tadqiqotchilik ko‘nikmalariga real ta’sirini aniqlash uchun turli maktablarda tajriba-

sinov ishlarini tashkil etish zarur. Bunda tajriba va nazorat guruhlari natijalarini taqqoslash, boshlang‘ich va yakuniy diagnostika o‘tkazish hamda o‘quvchilarning topshiriqlarni bajarish jarayonini kuzatish metodikaning samaradorligini empirik baholash imkonini beradi.

XULOSA

Innovatsion yondashuv asosida matematika fanini o‘qitishda elektron resurslardan foydalanish metodikasini ishlab chiqish va nazariy jihatdan asoslash natijasida quyidagi xulosalarga kelindi.

Birinchidan, matematika o‘qitishda qo‘llaniladigan elektron resurslarni didaktik vazifalariga ko‘ra tasniflash ularni darsning aniq maqsadi va bosqichlariga muvofiq tanlash imkonini beradi. Dinamik matematik muhitlar, interaktiv mashq va test platformalari, video va multimedia materiallari, ta’limni boshqarish tizimlari, hisoblash vositalari hamda milliy elektron resurslar o‘zaro uyg‘unlashtirilganda ta’lim jarayonining turli ehtiyojlarini qamrab oladi.

Ikkinchidan, TPACK va SAMR modellariga asoslangan metodik tizim elektron resurslardan foydalanishni maqsadli va izchil tashkil etishga xizmat qiladi. TPACK modeli texnologiya, pedagogika va matematik mazmun o‘rtasidagi muvofiqlikni ta’minlashga, SAMR modeli esa raqamli vositalarning o‘quv topshiriqlarini takomillashtirishdagi imkoniyatlarini tahlil qilishga yordam beradi.

Uchinchidan, darsning motivatsiya, yangi bilimni tadqiq qilish, mustahkamlash va differensiallash, refleksiya va baholash hamda uy vazifasini tashkil etish bosqichlarida elektron resurslardan maqsadli foydalanish o‘quvchilarning faolligini oshirish, individual ta’lim ehtiyojlarini hisobga olish va o‘zlashtirishdagi qiyinchiliklarni aniqlash uchun metodik imkoniyat yaratadi.

To‘rtinchidan, “Kvadrat funksiya va uning grafigi” mavzusi misolida ishlab chiqilgan topshiriqlar tizimi elektron resurslardan oddiy namoyish vositasi sifatida foydalanishdan interaktiv tadqiqot, matematik modellashtirish va hamkorlikdagi faoliyatni tashkil etishgacha bo‘lgan imkoniyatlarni namoyon etadi.

Beshinchidan, metodikani amaliyotga samarali joriy etish uchun o‘qituvchilarning raqamli va metodik kompetensiyalarini rivojlantirish, zarur texnik sharoitlarni yaratish, raqamli hamda an’anaviy faoliyat o‘rtasidagi muvozanatni ta’minlash va o‘quv natijalari bo‘yicha tezkor teskari aloqani yo‘lga qo‘yish zarur.

Yuqoridagi xulosalardan kelib chiqib, matematika o‘qituvchilari uchun GeoGebra, Desmos va interaktiv platformalardan foydalanish bo‘yicha amaliy malaka oshirish mashg‘ulotlarini tashkil etish, o‘zbek tilidagi dinamik matematik modellar va interaktiv topshiriqlar bankini yaratish, elektron darsliklarni amaliy va tadqiqotchilik topshiriqlari bilan boyitish tavsiya etiladi. Shuningdek, ishlab chiqilgan metodikaning samaradorligini aniqlash maqsadida umumiy o‘rta ta’lim maktablarida tajriba-sinov ishlarini o‘tkazish, o‘quvchilarning boshlang‘ich va yakuniy natijalarini taqqoslash hamda metodikani olingan empirik ma’lumotlar asosida takomillashtirish maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-6079-son Farmoni. 2020-yil 5-oktabr.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “2022–2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60-son Farmoni. 2022-yil 28-yanvar.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Matematika sohasidagi ta’lim sifatini oshirish va ilmiy-tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4708-son qarori. 2020-yil 7-may.

4. Bergmann J., Sams A. Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. Eugene, OR: ISTE, 2012. 112 p.

5. Drijvers P. Digital technology in mathematics education: Why it works (or doesn’t). In: Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education. Cham: Springer, 2015. P. 135–151.

6. Mishra P., Koehler M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge // Teachers College Record. 2006. Vol. 108, No. 6. P. 1017–1054.

7. Hillmayr D., Ziernwald L., Reinhold F., Hofer S. I., Reiss K. M. The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis // Computers & Education. 2020. Vol. 153. Article 103897.

8. Hohenwarter M., Preiner J. Dynamic mathematics with GeoGebra // Journal of Online Mathematics and its Applications. 2007. Vol. 7. Article ID 1448.

9. Puentedura R. R. Transformation, Technology, and Education. 2006. URL: http://hippasus.com/resources/tte/

10. OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing, 2023.

11. Alixonov S. Matematika o‘qitish metodikasi. Toshkent: Cho‘lpon, 2011.

12. Yo‘ldoshev J. G‘., Usmonov S. A. Pedagogik texnologiya asoslari. Toshkent: O‘qituvchi, 2004.

13. Роберт И. В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). Москва: ИИО РАО, 2010.

14. Hattie J. Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. London: Routledge, 2009.