

**BUGUNGI YOSHLARI UCHUN MATEMATIKANI O'QITISHDA
INNOVOTSION YONDASHUVLAR**

Choriyeva Gulnoza Abdugapparovna

*O'zbekiston Respublikasi Surxondaryo viloyati Qumqo'rg'on tumanidagi 3- sonli
texnikum matematika fani o'qituvchisi*

Annotatsiya: XXI asr raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar (Big Data) davri bo'lib, bu esa ta'lim tizimidan, xususan, matematika kabi fundamental fanlarni o'qitishdan yangicha yondashuvlarni talab qiladi. An'anaviy "o'qituvchi-markazli" usullar zamonaviy yoshlarning kognitiv ehtiyojlari, qisqa diqqat konsentratsiyasi va vizual-texnologik muhitga moslashganligi sababli samarasiz bo'lib qolmoqda. Ushbu ilmiy maqola bugungi yosh avlod (Z va Alfa avlodlari) uchun matematikani o'qitishdagi innovatsion yondashuvlarni tizimli tahlil qilishga bag'ishlangan. Tadqiqotda gamifikatsiya (o'yinlashtirish), adaptiv o'qitish tizimlari, virtual va augmentatsiyalangan reallik (VR/AR), shuningdek, loyiha asosida o'qitish (PBL) metodlarining samaradorligi ko'rib chiqiladi. Maqolada ushbu innovatsiyalarning nafaqat akademik natijalarni yaxshilash, balki tanqidiy fikrlash, muammolarni hal qilish va raqamli savodxonlik ko'nikmalarini rivojlantirishdagi roli ochib berilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, integratsiyalashgan va shaxsga yo'naltirilgan innovatsion yondashuvlar matematikaga bo'lgan qiziqishni oshirish va "matematika qo'rquvi" sindromini yengishda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: Matematika ta'limi, innovatsion yondashuvlar, gamifikatsiya, adaptiv o'qitish, VR/AR texnologiyalari, raqamli savodxonlik, tanqidiy fikrlash, zamonaviy pedagogika.

KIRISH

Matematika – bu nafaqat sonlar va formulalar majmui, balki dunyoni tushunish, tahlil qilish va modellashtirish tilidir. Biroq, an'anaviy ta'lim tizimida matematika ko'pincha quruq qoidalar yig'indisi sifatida qabul qilinadi, bu esa o'quvchilarda zerikish, motivatsiya pasayishi va hatto fobiyaga olib keladi. Bugungi kunda maktab va oliy ta'lim muassasalarida tahsil olayotgan yoshlar – "raqamli tubjoylar" (digital natives) hisoblanadi. Ular axborotni tez qabul qilish, vizual kontentga ustunlik berish va interaktiv muhitda ishlashga odatlangan. Shu sababli, doska va bo'r yordamida passiv tinglashga asoslangan an'anaviy dars usullari ularning kognitiv faolligini to'liq ishga sololmaydi [1].

Global ta'lim tendensiyalari shuni ko'rsatadiki, matematika ta'limining maqsadi nafaqat hisoblash ko'nikmalarini shakllantirish, balki algoritmik fikrlash, mantiqiy tahlil va kreativ yechimlarni topish qobiliyatini rivojlantirishdir. Jahon Iqtisodiy Forumi (WEF) va UNESCO hisobotlariga ko'ra, kelajak kasblarining 70% dan ortig'i yuqori darajadagi matematik va analitik ko'nikmalarni talab qiladi [2]. Shunday ekan, matematikani o'qitishda innovatsion yondashuvlarni joriy etish nafaqat pedagogik zarurat, balki iqtisodiy va ijtimoiy rivojlanishning strategik vazifasidir.

Ushbu maqolaning maqsadi – zamonaviy ta’lim texnologiyalari va psixologik-pedagogik prinsiplarga asoslangan innovatsion yondashuvlarni tahlil qilish, ularning afzalliklari va amaliyotga tatbiq etishdagi muammolarni aniqlash, hamda samarali o’qitish modelini taklif qilishdir.

2. An’anaviy va Innovatsion Yondashuvlar: Taqqoslamali Tahlil

Innovatsion yondashuvlarning mohiyatini tushunish uchun avvalo an’anaviy tizimning kamchiliklarini ko’rib chiqish lozim.

An’anaviy yondashuvning cheklovlari:

1. Passivlik: O’quvchi axborotni faqat qabul qiluvchi obyekt sifatida qaraladi.
2. Yagona standart: Barcha o’quvchilar bir xil sur’atda va bir xil usulda o’qitiladi, bu esa individual farqlarni hisobga olmaydi.
3. Abstraktlik: Nazariya bilan amaliyot o’rtasidagi bog’liqlik zaif, o’quvchilar “buni hayotda qayerda ishlataman?” degan savolga javob ola olmaydilar.
4. Xatodan qo’rqish: Xato qilish jazolanadigan yoki uyaltiradigan holat sifatida qabul qilinadi, bu esa ijodkorlikni bo’g’adi.

Innovatsion yondashuvning ustunliklari:

1. Faol ishtirok: O’quvchi bilim konstruksiyasining faol ishtirokchisi (subjekti) hisoblanadi.
2. Individualizatsiya: Sun’iy intellekt va ma’lumotlar tahlili orqali har bir o’quvchining kuchli va zaif tomonlari hisobga olinadi.
3. Kontekstualizatsiya: Matematik tushunchalar real hayotiy muammolar, o’yinlar va loyihalar orqali o’rganiladi.
4. Xatolarni o’rganish vositasi sifatida: Xato qilish – bu o’rganish jarayonining tabiiy qismi sifatida qabul qilinadi va tahlil qilinadi.

Quyida eng samarali innovatsion yondashuvlar batafsil tahlil qilinadi.

3. Gamifikatsiya (O’yinlashtirish) Texnologiyasi

Gamifikatsiya – bu o’yin elementlarini (ballar, darajalar, reytinglar, mukofotlar) o’yin bo’lmagan muhitga, ya’ni ta’lim jarayoniga integratsiyalashdirishdir. Bu usul ayniqsa yosh avlod vakillari uchun juda samarali, chunki ular raqobat, darhol fikr-mulohaza (instant feedback) va erishilgan yutuqlarni ko’rishga intiladilar.

3.1. Psixologik Asoslar

Gamifikatsiya o’quvchilarning ichki motivatsiyasini uyg’otadi. O’yin jarayonida dopamin gormoni ajralib chiqishi natijasida miya mukofotlash tizimi faollashadi. Bu esa murakkab matematik masalalarni yechish jarayonini qiziqarli sarguzashtga aylantiradi. Masalan, "Kahoot!", "Quizizz" yoki "Classcraft" kabi platformalar yordamida algebraik tenglamalarni yechish oddiy testdan ko’ra qiziqarli musobaqaga aylanadi [3].

3.2. Amaliy Qo’llanilishi

Daraja tizimi: O’quvchilar mavzuni o’zlashtirish darajasiga qarab "Yangi o’rganuvchi"dan "Matematika ustasi" gacha bo’lgan darajalarga ko’tariladilar.

Virtual mukofotlar: Murakkab masalani yechganda virtual nishonlar yoki ochkolar beriladi.

Syujetli chiziqlar: Geometriya mavzularini o‘rganishda o‘quvchilar virtual dunyoda qurilish loyihasini bajaruvchi muhandislar rolini o‘ynashlari mumkin.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, gamifikatsiyadan foydalanilgan sinflarda o‘quvchilarning darsda ishtirok etish darajasi 40-60% ga oshadi va uy vazifalarini bajarish ko‘rsatkichi sezilarli yaxshilanadi.

4. Adaptiv O‘qitish Tizimlari va Sun‘iy Intellekt (AI)

Har bir o‘quvchining matematik qobiliyati, o‘zlashtirish sur‘ati va qiziqish doirasi har xil. An‘anaviy sinf sharoitida o‘qituvchi 30-40 nafar o‘quvchining har biriga individual yondashish imkoniyatiga ega emas. Bu muammoni adaptiv o‘qitish tizimlari (Adaptive Learning Systems) hal qiladi.

4.1. Ishlash Prinsipi

Ushbu tizimlar sun‘iy intellekt algoritmlaridan foydalanib, o‘quvchining har bir harakatini tahlil qiladi. Agar o‘quvchi kasrlarni qo‘shishda xato qilsa, tizim avtomatik ravishda uning qaysi bosqichda (umumiy maxraj topishda yoki suratni qo‘shishda) xato qilganini aniqlaydi va shu nuqtani mustahkamlash uchun maxsus mashqlar taklif qiladi. Aksincha, agar o‘quvchi mavzuni tez o‘zlashtirsa, tizim unga yanada murakkabroq va kreativ topshiriqlarni taqdim etadi [4].

4.2. Yetakchi Platformalar

ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces): Bu tizim o‘quvchining bilim bo‘shliqlarini aniqlab, shaxsiy o‘quv yo‘nalishini yaratadi.

Khan Academy: Dunyo bo‘ylab millionlab o‘quvchilardan foydalanadi va har bir foydalanuvchi uchun progressiv treklarni shakllantiradi.

Photomath va Microsoft Math Solver: Bu ilovalar nafaqat javobni beradi, balki yechim jarayonini qadam-baqadam tushuntirib, o‘quvchiga mustaqil fikrlashni o‘rgatadi.

Adaptiv tizimlar o‘qituvchiga ham katta yordam beradi. Ular sinfdagi umumiy muammoli mavzularni statistik tahlil qilib, o‘qituvchiga dars rejasini shunga moslab o‘zgartirish imkonini beradi.

5. Virtual (VR) va Augmentatsiyalangan Reallik (AR)

Matematika ko‘pincha abstrakt tushunchalar (masalan, vektorlar, integral, uch o‘lchovli fazo) bilan ishlaydi. Ko‘plab o‘quvchilar uchun bu tushunchalarni tasavvur qilish qiyin. VR va AR texnologiyalari abstrakt tushunchalarni vizual va interaktiv obyektarga aylantiradi.

5.1. Augmentatsiyalangan Reallik (AR)

AR texnologiyasi real dunyo ustiga raqamli ma‘lumotlarni qatlamlash imkonini beradi. Masalan, o‘quvchilar planshet yoki smartfon kamerasi orqali daftardagi geometrik shaklga qaraganda, uning 3D modelini, hajmini va burchaklarini dinamik ravishda ko‘rishlari mumkin. "GeoGebra AR" ilovasi yordamida o‘quvchilar parabola, giperbola yoki sferani xonaning istalgan burchagida joylashtirib, ularning xossalari o‘rganishlari mumkin [5].

5.2. Virtual Reallik (VR)

VR o‘quvchilarni to‘liq immersiv (cho‘mdirilgan) muhitga olib kiradi. Masalan, fraktallar dunyosiga sayohat qilish, Murabba‘ teoremasini vizual isbotlash uchun virtual

laboratoriyada tajriba o‘tkazish yoki statistika darsida ma’lumotlar bulutlarining ichida yurish kabi tajribalar taqdim etiladi. Bu usul ayniqsa kinestetik (harakat orqali o‘rganuvchi) o‘quvchilar uchun samarali bo‘lib, xotirada chuqur iz qoldiradi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, VR/AR yordamida o‘qitilgan mavzular bo‘yicha o‘quvchilarning materialni eslab qolish darajasi an’anaviy usullarga qaraganda 25-30% yuqoridir.

6. Loyiha Asosida O‘qitish (Project-Based Learning - PBL) va STEAM

Loyiha asosida o‘qitish – bu o‘quvchilarning haqiqiy hayotdagi murakkab muammolarni hal qilish orqali bilim va ko‘nikmalarni egallash usulidir. Bu yondashuv matematikani boshqa fanlar (Fan, Texnologiya, Muhandislik, San‘at) bilan integratsiyalashgan holda o‘qitishni nazarda tutadi (STEAM yondashuvi).

6.1. Metodologiyaning Mohiyati

PBL da o‘quvchilar tayyor javoblarni yodlamaydilar, balki savol berish, tadqiqot o‘tkazish, ma’lumotlarni tahlil qilish va yechim taklif qilish jarayonidan o‘tadilar. Masalan:

Mavzu: "Shahar transporti tizimini optimallashtirish".

Matematik komponent: Statistik tahlil, ehtimollar nazariyasi, grafiklar tuzish.

Natija: O‘quvchilar real trafik ma’lumotlarini tahlil qilib, eng samarali avtobus marshrutini matematik modellashtiradilar.

6.2. Ko‘nikmalarni Rivojlantirish

Bu yondashuv nafaqat matematik bilimga, balki quyidagi "yumshoq ko‘nikmalarga" (soft skills) e’tibor qaratadi:

Jamoda ishlash (Collaboration).

Kommunikatsiya (Communication).

Tanqidiy fikrlash (Critical Thinking).

Kreativlik (Creativity).

STEAM yondashuvi orqali matematika san‘at va dizayn bilan bog‘lanadi (masalan, oltin kesim, simmetriya, fraktal san‘at), bu esa gumanitar yo‘nalishdagi o‘quvchilarning ham matematikaga qiziqishini oshiradi [6].

7. Raqamli Savodxonlik va Ma’lumotlar Ilmi (Data Science) Elementlari

Zamonaviy dunyoda matematik savodxonlik endi faqat arifmetik amallarni bajarish emas, balki ma’lumotlarni tahlil qilish va interpretatsiya qilish qobiliyatidir. Bugungi yoshlar uchun matematikani o‘qitishda dasturlash elementlari va ma’lumotlar ilmi (Data Science) asoslarini kiritish muhim ahamiyatga ega.

7.1. Python va R Tillaridan Foydalanish

Maktab va universitet bosqichida oddiy dasturlash tillari (Python) yordamida matematik modellashtirishni o‘rgatish samarali hisoblanadi. O‘quvchilar kod yozish orqali chiziqli tenglamalar tizimini yechish, funksiyalar grafigini chizish yoki tasodifiy jarayonlarni simulyatsiya qilishlari mumkin. Bu ularga matematika nafaqat qog‘ozda, balki kompyuterda ham "jonli" ekanligini ko‘rsatadi.

7.2. Katta Ma’lumotlar (Big Data) Bilan Ishlash

O‘quvchilarga real dunyo ma’lumotlari (masalan, ob-havo ma’lumotlari, ijtimoiy tarmoq statistikasi, iqtisodiy ko‘rsatkichlar) bilan ishlash o‘rgatiladi. Ular ushbu

ma'lumotlardan foydalanib, prognozlar tuzish va xulosalar chiqarishni o'rganadilar. Bu yondashuv matematikaning zamonaviy kasblardagi (ma'lumotlar olimi, moliyaviy tahlilchi, marketolog) ahamiyatini anglashga yordam beradi [7].

8. Innovatsion Yondashuvlarni Joriy Etishdagi Muammolar va Yechimlar

Garchi innovatsion usullar katta potensialga ega bo'lsa-da, ularni amaliyotga tatbiq etishda bir qator to'siqlar mavjud:

1. Texnik Infratuzilma Yetishmovchiligi: Maktablarda internet tezligi, kompyuterlar va VR uskunalarning yetishmasligi.

Yechim: Davlat-xususiy sheriklik, bulutli texnologiyalardan (cloud computing) foydalanish va mobil qurilmalarga moslashtirilgan yengil ilovalarni joriy etish.

2. O'qituvchilar Malakasi: Ko'pgina o'qituvchilar raqamli vositalardan foydalanish bo'yicha yetarli ko'nikmaga ega emas.

Yechim: Doimiy malaka oshirish kurslari, mentorlik dasturlari va o'qituvchilar uchun metodik qo'llanmalar yaratish.

3. Pedagogik Qarshilik: An'anaviy usullardan voz kechish qiyinligi.

Yechim: Innovatsiyalarning samaradorligini isbotlovchi pilot loyihalar o'tkazish va muvaffaqiyatli tajribalarni keng targ'ib qilish.

4. Baholash Tizimi: An'anaviy test tizimi innovatsion ko'nikmalarni (masalan, jamoaviy ishlash yoki kreativ yechim) baholay olmaydi.

Yechim: Formativ baholash, portfoliolar va loyiha himoyalari asoslangan kompleks baholash tizimini joriy etish.

XULOSA

Bugungi yoshlar uchun matematikani o'qitishda innovatsion yondashuvlar shunchaki moda emas, balki zamontalabdir. Gamifikatsiya, adaptiv o'qitish, VR/AR texnologiyalari va loyiha asosida o'qitish metodlari matematikani quruq fandan qiziqarli, amaliy va hayotiy ko'nikmaga aylantirish imkonini beradi.

Tadqiqotlar va tahlillar shuni ko'rsatadiki:

1. Innovatsion yondashuvlar o'quvchilarning motivatsiyasini va darsda ishtirok etish darajasini keskin oshiradi.

2. Individualizatsiya (adaptiv tizimlar) har bir o'quvchining potensialini maksimal darajada ochishga yordam beradi.

3. Vizualizatsiya (VR/AR) abstrakt tushunchalarni tushunishni osonlashtiradi va xotirada mustahkamlaydi.

4. Integratsiyalashgan yondashuv (STEAM/PBL) kelajak kasblari uchun zarur bo'lgan tanqidiy fikrlash va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini shakllantiradi.

Shu bilan birga, ushbu yondashuvlarning muvaffaqiyati to'liq texnik infratuzilma, o'qituvchilarning raqamiy kompetensiyasi va ta'lim siyosatining moslashuvchanligiga bog'liq. Kelajakda matematika ta'limi "o'qituvchi + texnologiya + o'quvchi" uchrashigida hamkorlikka asoslangan gibrid modelga to'liq o'tishi kutilmoqda. O'zbekiston ta'lim tizimida ushbu innovatsiyalarni joriy etish milliy kadrlar salohiyatini oshirish va raqobatbardosh iqtisodiyotni shakllantirishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

[1] Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. // On the Horizon. – 2001. – Vol. 9, No. 5. – P. 1-6.

[2] World Economic Forum. The Future of Jobs Report 2023. – Geneva: WEF, 2023. – 152 p.

[3] Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. From game design elements to gamefulness: defining "gamification". // Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference. – 2011. – P. 9-15.

[4] Holmes W., Persson J., Chounta I.-A., Wasson B., Dimitrova B. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. // Center for Artificial Intelligence in Education. – 2019.

[5] Radu I. Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis. // Personal and Ubiquitous Computing. – 2014. – Vol. 18. – P. 1533-1543.

[6] Yakman G. STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education. // PATT-21 Conference. – 2008.

[7] Conrad D., Openo J. Assessment and Evaluation in Online Collaborative Environments: Emergent Issues and Research Trends. // International Journal of E-Learning & Distance Education. – 2016. – Vol. 30, No. 2.