



O'zbekiston Respublikasi
Maktabgacha va maktab
ta'limi vazirligi

ISSN: 2992-9008
UDK: 37

TA'LIM VA TARAQQIYOT

Ilmiy-uslubiy jurnali



2026-YIL 5-SON

www.journal.namspi.uz

Bosh muharrir: Namangan davlat pedagogika instituti rektori B.E.Xusanov
Mas'ul muharrir: Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektor M.R.Qodirxonov
Mas'ul muharrir o'rinbosari: Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i J.A.Yuldashev

TAHRIR HAY'ATI

Aniq va tabiiy fanlar: k.f.d., prof. Sh.Abdullayev, f-m.f.d., dots. R.Xakimov, k.f.d., prof. N.Vohidova, k.f.d., dots. M.Qodirxonov, b.f.d., dots. A.Batashov, f-m.f.n., dots., T.Abdullayev, p.f.n., dots. M.Eshnazarova, p.f.n., dots. G'.Nafasov, p.f.n., dots. M.Boltayeva.

Texnika fanlari: t.f.d., prof. A.Umarov, t.f.d., prof. A.Qayumov, PhD, dots. Sh.Xudoyqulov, PhD, dots. Abdunazarov.

Ijtimoiy-gumanitar fanlar: s.f.d., prof. T.Fayzullayev, tar.f.d., prof. A.Rasulov. f.f.d., prof. M.Ismoilov, i.f.d., dots. N.Sotivoldiyev, t.f.n., dots. A.Isoqboyev, f.f.n., dots. O.Mamatov, t.f.n., dots. Z.Haydarov, PhD. J.Yuldashev, PhD. A.Abdullayev.

Pedagogika fanlari: p.f.d., prof. B.Xodjayev, p.f.d., prof. X.Najmiddinova, p.f.d., prof. T.Ismoilov, p.f.d., prof. S.Abdullayev. p.f.d., prof., M.Y.Sobirova, p.f.d., prof., R.Zamilova, p.f.d., prof. Sh.Xujamberdiyeva, p.f.d., dost. M.Asqarova, PhD, dots. M.Asranboyeva.

Filologiya fanlari: fil.f.d., prof. N.Uluqov, fil.f.d., prof. H.Usmanova, f.f.d., dots. X.Shokirova, p.f.n., dots. S.Misirov, p.f.n., dots. Sh.Ubaydullayev, PhD., dots. P.Lutfullayev, PhD., dots. M.Yakubbayev.

Texnik muharrir: R.Tursunov

Tahririyat manzili: Namangan shahri, Uychi ko'chasi, 316-uy.

Pochta indeksi: 160136, **Faks:** (0369) 227-27-21,

Email: Info@namspi.uz

"Ta'lim va taraqqiyot" ilmiy-uslubiy jurnali elektron to'plam sifatida O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi (AOKA)ning 2022-yil 25-oktabrdagi № 045044 raqamli guvohnomasi asosida chop etiladi. Jurnal Oliy Attestatsiya komissiyasining 2024-yil 30-noyabrdagi (№ 364/5) yig'ilishi qaroriga asosan pedagogika fanlari bo'yicha falsafa fanlari doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan. UDK: 37, Xalqaro standartlashtirish raqami (ISSN): 2992-9008.

Maqolalarning ilmiy saviyasi va keltirilgan ma'lumotlar uchun mualliflar javobgar hisoblanadi.

ALGEBRAIK IFODALARNI SODDALASHTIRISHDAGI XATOLIKLARNI MATEMATIK SIMULYATSIYA ORQALI BARTARAF ETISHNING METODIK ASOSLARI (8-SINF MISOLIDA)

Ergasheva Shahlo Shoabdullo qizi

Tayanch doktorant, Namangan Davlat Universiteti

E-mail: shahloergasheva7@mail.ru

[ORCID: https://orcid.org/0009-0004-0706-7539](https://orcid.org/0009-0004-0706-7539)

Annotatsiya. Mazkur maqolada umumiy o'rta ta'lim maktablarida 8-sinf o'quvchilarining algebraik ifodalarni soddalashtirishda yo'l qo'yadigan xatolari va noto'g'ri tushunchalarini bartaraf etishda matematik simulyatsiyani qo'llashning metodik asoslari yoritilgan. O'quvchilarning algebraik amallarni bajarishdagi tipik xatolari ko'pincha mavhum tushunchalarni vizual va amaliy idrok etish imkoniyati cheklanganligi bilan bog'liq ekanligi ko'rsatilgan. Shu sababli, matematik simulyatsiya vositalarini darslarga tatbiq etish o'quvchilarda algebraik ifodalar ustida amallarni bosqichma-bosqich, interaktiv tarzda kuzatish va anglash imkoniyatini yaratadi. Maqolada simulyatsiyaga asoslangan ta'lim metodikasining didaktik tamoyillari, dars jarayoniga integratsiya qilish bosqichlari va o'quvchilarning bilim sifatiga ta'siri tahlil qilingan. Tadqiqot yakunida matematika o'qituvchilari va o'quvchilar uchun "MathSim 8-9" dasturini matematika darslarida samarali qo'llash bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: matematik simulyatsiya, algebraik ifodalar, soddalashtirish, metodik asoslar, 8-sinf, xatolar tahlili, ta'lim texnologiyalari, interaktiv o'qitish.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТРАНЕНИЯ ОШИБОК ПРИ УПРОЩЕНИИ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ СРЕДСТВАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ 8-ГО КЛАССА)

Аннотация. В данной статье раскрываются методические основы применения математического симуляционного средства для устранения ошибок и неверных представлений учащихся 8-х классов при упрощении алгебраических выражений в общеобразовательных школах. Показано, что типичные ошибки учащихся при выполнении алгебраических операций часто связаны с ограниченной возможностью визуального и практического восприятия абстрактных понятий. В связи с этим внедрение средств математической симуляции в учебный процесс создаёт возможность поэтажного и интерактивного наблюдения за действиями над алгебраическими выражениями. В статье проанализированы дидактические принципы методики обучения на основе симуляции, этапы её интеграции в учебный процесс, а также влияние на качество знаний учащихся. Результаты исследования служат основой для разработки практических рекомендаций для учителей математики.

Ключевые слова: математическая симуляция, алгебраические выражения, упрощение, методические основы, 8 класс, анализ ошибок, образовательные технологии, интерактивное обучение.

METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR ELIMINATING ERRORS IN SIMPLIFYING ALGEBRAIC EXPRESSIONS THROUGH MATHEMATICAL SIMULATION (USING THE 8TH GRADE CURRICULUM AS AN EXAMPLE)

Abstract. *This article presents the methodological foundations of applying mathematical simulation to eliminate errors and misconceptions among 8th-grade students when simplifying algebraic expressions in general secondary schools. It is shown that students' typical errors in performing algebraic operations are often related to limited opportunities for visual and practical perception of abstract concepts. Consequently, the integration of mathematical simulation tools into the learning process enables students to observe and comprehend operations on algebraic expressions in a step-by-step, interactive manner. The article analyzes the didactic principles of simulation-based teaching methodology, the stages of its integration into the lesson process, and its impact on the quality of students' knowledge. The research findings serve as a basis for developing practical recommendations for mathematics teachers*

Keywords: *mathematical simulation, algebraic expressions, simplification, methodological foundations, 8th grade, error analysis, educational technologies, interactive learning.*

KIRISH

Zamonaviy ta'lim tizimida matematik bilimlarni egallash sifatini oshirish, ayniqsa algebra fanini o'qitishda o'quvchilarning mantiqiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirish dolzarb pedagogik vazifalardan biri hisoblanadi. 8-sinf matematika kursida algebraik ifodalarni soddalashtirish mavzusi o'quvchilar uchun nisbatan murakkab bo'lib, bu jarayonda ular ko'plab tipik xatolarga yo'l qo'yadilar. Ushbu xatolarning sabablari, asosan, mavhum algebraik tushunchalarni o'quvchilar tomonidan to'liq va to'g'ri anglanmaganligi, shuningdek amallarning ketma-ketligi va mantiqiy asoslarini yetarlicha tushunmaganligi bilan izohlanadi.

Bizning oldingi tadqiqotimizda 8-sinf o'quvchilarining algebraik ifodalarni soddalashtirishdagi xatolari va noto'g'ri tushunchalari konstruktiv tahlil qilingan edi. Ushbu tahlil natijalari o'quvchilarda uchraydigan xatolarning ko'p hollarda tasodifiy emas, balki tizimli, ya'ni ma'lum tushunchalarning noto'g'ri shakllanishi natijasida yuzaga kelishini ko'rsatdi. Bu o'z navbatida an'anaviy o'qitish usullarining ushbu kamchiliklarni bartaraf etishda yetarli darajada samarali emasligini ko'rsatadi va muqobil, zamonaviy metodik yondashuvlarni izlash zaruriyatini keltirib chiqaradi.

Yuqorida qayd etilgan muammoni hal etishning samarali yo'llaridan biri — o'quv jarayoniga matematik simulyatsiyani tatbiq etishdir. Matematik simulyatsiya o'quvchiga algebraik amallarni statik shaklda emas, balki dinamik, bosqichma-bosqich va interaktiv tarzda kuzatish imkonini beradi. Bunday yondashuv mavhum algebraik tushunchalarni vizuallashtirish, o'quvchining har bir amal natijasini real vaqtda ko'rishi va o'z xatosini mustaqil aniqlab, tuzatish ko'nikmasini shakllantirish imkoniyatini yaratadi. Shu tariqa, simulyatsiya nafaqat yangi bilim berish vositasi, balki avvalgi tadqiqotda aniqlangan xato va noto'g'ri tushunchalarni bartaraf etishning konstruktiv vositasi sifatida ham xizmat qiladi.

Mazkur maqolaning maqsadi — umumiy o'rta ta'lim maktablarida 8-sinf matematika darslarida algebraik ifodalarni soddalashtirishga oid xatolarni bartaraf etishda matematik simulyatsiyani qo'llashning metodik asoslarini ishlab chiqish va ilmiy asoslashdan iborat. Tadqiqot doirasida quyidagi vazifalar belgilandi:

1. Simulyatsiyaga asoslangan o'qitishning didaktik tamoyillarini aniqlash;
2. Simulyatsiya vositalarini dars jarayoniga integratsiya qilish bosqichlarini ishlab chiqish;
3. Ushbu metodikaning o'quvchilar bilim sifatiga ta'sirini nazariy jihatdan asoslash.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Mavzuga oid ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish jarayonida algebraik ifodalarni o'qitish, o'quvchilar xatolarining tabiati va zamonaviy metodik yondashuvlarga bag'ishlangan bir qator tadqiqotlar ko'rib chiqildi.

E. K. Moru va M. Mathunya (Lesoto Milliy universiteti) tadqiqotida 8-sinf o'quvchilarining algebraik ifodalarni soddalashtirishdagi xatolari va noto'g'ri tushunchalari konstruktivizm nazariyasi asosida tahlil qilingan. Mualliflar o'quvchilar xatolarining tasodifiy emasligini, balki ular tomonidan tushunchalarning o'zlari mustaqil shakllantirgan (konstruksiyalagan), ammo matematik jihatdan noto'g'ri bo'lgan bilim tizimlari natijasi ekanligini asoslab berishadi. Ushbu tadqiqot natijalari bizning ilgari olib

borilgan tahlilimiz uchun nazariy poydevor bo'lib xizmat qilgan va xatolarni bartaraf etishda nafaqat to'g'ri javobni ko'rsatish, balki o'quvchining noto'g'ri konseptual modelini o'zgartirish zarurligini ko'rsatadi — bu esa aynan simulyatsiya kabi vizual-interaktiv vositalarning ahamiyatini kuchaytiradi. [1]

N. M. Theba, C. Pournara va S. Takker ishlarida 10-sinf o'quvchilarining qavslar qatnashgan algebraik ifodalarni soddalashtirishdagi xatolari "struktura sezgisi" (structure sense) tushunchasi orqali tahlil qilingan. Mualliflar o'quvchilarning ifoda strukturasini to'g'ri idrok etmasligi ko'pincha amallar ketma-ketligini buzilishiga olib kelishini ko'rsatishadi. Bu tadqiqot algebraik strukturani vizual tarzda anglashning muhimligini ta'kidlaydi, bu esa matematik simulyatsiya vositalarining strukturani bosqichma-bosqich namoyish etish imkoniyati bilan bevosita bog'lanadi. [2]

D. Pitta-Pantazi, M. Chimoni va C. Christou tadqiqotida arifmetik fikrlash va harf-belgili algebra o'rtasidagi munosabat qayta ko'rib chiqilgan. Mualliflar o'quvchilarning arifmetikadan algebraga o'tishida yuzaga keladigan kognitiv qiyinchiliklarni tahlil qilib, harflarning o'zgaruvchi sifatidagi mohiyatini tushunishdagi uzilishlarni aniqlashadi. Bu natija algebraik tafakkurni shakllantirishda oraliq bosqich sifatida vizual-dinamik vositalardan foydalanish zarurligini ko'rsatadi. [3]

R. Johar va hammualliflari ishida realistik matematik ta'lim (Realistic Mathematics Education) yondashuvi asosida algebraik ifodalarga oid elektron modullar ishlab chiqilgan. Ushbu tadqiqot raqamli ta'lim vositalarining o'quvchilar tomonidan algebraik tushunchalarni amaliy va kontekstual tarzda o'zlashtirishiga ijobiy ta'sir ko'rsatishini isbotlab beradi. Bu natija matematik simulyatsiyaning ham e-modul kabi raqamli vositalar qatorida samarali metodik vosita bo'la olishini tasdiqlaydi. [4]

S. X. Normurodovanning "Algebraik ifodalarni o'qitishning zamonaviy metodik yondashuvlari" mavzusidagi ishida mahalliy ta'lim tizimi sharoitida algebraik ifodalarni o'qitishning ilg'or metodlari yoritilgan. Muallif zamonaviy pedagogik texnologiyalarni, jumladan interaktiv va amaliyotga yo'naltirilgan usullarni qo'llashning samaradorligini

ta'kidlaydi. Ushbu tadqiqot o'zbek ta'lim tizimi kontekstida olib borilgani bois, bizning tadqiqotimiz uchun mahalliy metodik baza va amaliy tajriba nuqtai nazaridan alohida ahamiyat kasb etadi.[5]

Mavzu doirasida muallif Sh.Sh.Ergashevaning **"Matematika fanini o'qitishda simulyatsiyalardan foydalanish"**, **"Maktab ta'limida ko'paytirishning qulay usullari"**, **"Darajali tenglamalarni matematik simulyatsiyalardan foydalanib yechish usullari"**, **"Simmetrik algebraik ifodalarni matematik simulyatsiyadan foydalanib yechish usullari"** hamda **"Umumta'lim maktablarida kvadrat tenglamalarga doir misollarni yechishning turli usullari"** nomli maqolalari o'rganildi.[8],[9],[10],[11],[12] Mazkur tadqiqotlarda matematik simulyatsiyalardan foydalanish, qulay yechim usullarini tanlash, algebraik ifodalar va tenglamalarni turli usullar asosida yechish hamda natijalarni tekshirish masalalariga e'tibor qaratilgan. Ushbu ishlar mazkur maqola mavzusiga mazmungan mos bo'lib, algebraik ifodalarni soddalashtirishda uchraydigan xatolarni aniqlash va ularni bartaraf etishda Modul-Simulyatsiya-Tekshiruv yondashuvidan foydalanish uchun metodik asos bo'lib xizmat qiladi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan tadqiqotlarning umumlashtirilgan tahlili shuni ko'rsatadiki, algebraik ifodalarni soddalashtirishdagi xatolar dunyo miqyosida keng o'rganilgan muammo bo'lib, ularning sabablari ko'pincha o'quvchilarning struktura sezgisi, konseptual tushunchalar va arifmetik-algebraik tafakkur o'tishidagi kamchiliklar bilan bog'liq. Shu bilan birga, mavjud adabiyotlarda ushbu xatolarni bartaraf etishning vositasi sifatida xususan matematik simulyatsiyaning metodik asoslari yetarli darajada chuqur o'rganilmagan, bu esa mazkur tadqiqotning ilmiy yangiligini va dolzarbligini belgilaydi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu tadqiqotda o'quvchilarda algebraik ifodalarni soddalashtirish ko'nikmasini rivojlantirish maqsadida nazariy tahlil, kuzatish, qiyosiy tahlil, pedagogik modellashtirish usullaridan foydalanildi. Ma'lumotlar matematika darslari jarayonida

o'tkazilgan uzatishlar, mantiqiy masalalar asosida tuzilgan topshiriqlar, diagnostik testlar hamda o'quvchilarning yozma va og'zaki javoblarini tahlil qilish orqali to'plandi. Tadqiqotda matematik simulyatsiya orqali o'quvchiga algebraik ifodalar ustida amallarni (qavslarni ochish, o'xshash hadlarni ixchamlash, ko'paytuvchilarga ajratish va boshqalar) bosqichma-bosqich, vizual tarzda "MathSim 8-9" dasturi orqali kuzatish imkonini beradi. Tadqiqot ob'yekti sifatida umumiy o'rta ta'lim maktablarining 8-sinf o'quvchilari va matematika fani o'qituvchilari belgilandi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Ta'lim sohasida matematik simulyatsiya o'quvchiga nazariy bilimlarni statik shaklda emas, balki harakatda, o'zgaruvchan parametrlar asosida kuzatish va tushunish imkonini beradi. Algebraik ifodalarni soddalashtirish kontekstida simulyatsiya o'quvchiga har bir matematik amalning (qo'shish, ayirish, ko'paytirish, qavslarni ochish, o'xshash hadlarni ixchamlash) ifoda strukturasiga qanday ta'sir qilishini bosqichma-bosqich va vizual tarzda ko'rsatish imkoniyatini yaratadi.

Simulyatsiyaga asoslangan o'qitish metodikasi quyidagi asosiy didaktik tamoyillarga tayanadi:

- vizuallik tamoyili — mavhum algebraik tushunchalarni ko'rinish (grafik, animatsiya, rang-belgi) orqali aniq va tushunarli shaklda taqdim etish;
- faollik va mustaqillik tamoyili — o'quvchining simulyatsiya bilan bevosita o'zaro ta'sirda bo'lishi, parametrlarni o'zgartirish va natijani kuzatishi orqali bilimni mustaqil "qurishi";
- izchillik va bosqichma-bosqichlik tamoyili — murakkab algebraik amallarni kichik, mantiqiy ketma-ketlikdagi qadamlarga bo'lib namoyish etish;
- teskari aloqa tamoyili — o'quvchi xato qilganida buni darhol va aniq tarzda ko'rishi, shu orqali o'z xatosini mustaqil anglashi va tuzatishi;
- individuallashtirish tamoyili — har bir o'quvchining o'z sur'atida, takroran mashq qilish imkoniyatiga ega bo'lishi.

Ushbu tamoyillar konstruktivizm nazariyasiga asoslangan zamonaviy ta'lim yondashuvlari bilan uzviy bog'liq, chunki ular o'quvchining bilimni tayyor holda qabul qiluvchi emas, balki faol konstruksiyalovchi subyekt sifatidagi rolini ta'minlaydi.

Simulyatsiyani dars jarayoniga integratsiya qilish bosqichlari

Matematik simulyatsiyani 8-sinf algebra darslarida samarali qo'llash uchun uni dars jarayoniga izchil va metodik asoslangan tarzda integratsiya qilish zarur. Bu borada quyidagi bosqichlardan foydalanish tavsiya etiladi:

Tayyorgarlik bosqichi — o'qituvchi dars mavzusiga mos simulyatsiya vositasini tanlaydi va undagi modelni mavzuga moslab tayyorlaydi.

Motivatsion bosqich — o'quvchilar e'tiborini jalb qilish uchun simulyatsiya orqali muammoli vaziyat (masalan, noto'g'ri soddalashtirilgan ifoda) namoyish etiladi.

Tushuntirish-namoyish bosqichi — o'qituvchi simulyatsiya yordamida algebraik amalning har bir qadamini bosqichma-bosqich ko'rsatadi, parametrlarni o'zgartirib natijaning qanday farqlanishini tushuntiradi.

Mustaqil amaliyot bosqichi — o'quvchilar o'zlari simulyatsiya bilan ishlaydilar: berilgan ifodani bosqichma-bosqich soddalashtiradilar va har bir qadamda tizim tomonidan beriladigan teskari aloqani kuzatadilar.

Refleksiya va mustahkamlash bosqichi — o'quvchilar simulyatsiya yordamida o'zlari yo'l qo'ygan xatolarni tahlil qiladilar, ularning sababini tushuntirib beradilar va to'g'ri yechim algoritmini shakllantiradilar.

Algebraik kasrlarni soddalashtirishdagi xatolar. Algebraik kasrlar bilan ishlashda o'quvchi ko'pincha surat va maxrajning tuzilishini to'liq tahlil qilmasdan

Talaba xatosi

$$\frac{b^2}{a - b^2}$$

To'g'ri javob

$$\frac{b^2}{a - b}$$

1 Model

Har bir harf bitta kartochka. Juft topilsa, qisqaradi

Surat	a	b	b	b
Maxraj	a	b	a - b	

Javob: $\frac{b^2}{a - b}$

Kulrang kartochkalar juftlashdi. Qolgan: $b \cdot b = b^2$

qisqartirishga harakat qiladi. $\frac{ab^3}{a^2b - ab^2}$ misolida maxrajni umumiy ko'paytuvchiga

ajratish muhim bosqich hisoblanadi. Ifodani omillarga ajratish orqali maxrajning tuzilishi aniqroq ko'rinadi va qisqartirish qonuniyat asosida amalga oshiriladi. (1-rasm)

1-rasm.

Shuningdek, $\frac{12m^2 - 30mn}{30m^2 - 12mn}$

Talaba xatosi

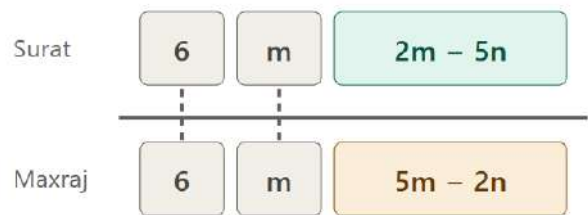
$$\frac{2}{5} - \frac{5}{2}$$

To'g'ri javob

$$\frac{2m - 5n}{5m - 2n}$$

1 Model

$12m^2 - 30mn = 6 \cdot m \cdot (2m - 5n)$, maxraj ham shunday



Javob: $\frac{2m - 5n}{5m - 2n}$

Qavslar har xil kartochka, ular juftlashmaydi

misolida surat va maxrajdagi umumiy ko'paytuvchini aniqlash talab etiladi. Bu kabi misollar o'quvchiga hadlarni alohida qisqartirish bilan butun algebraik ifodaning umumiy ko'paytuvchisini qisqartirish o'rtasidagi farqni anglatish uchun xizmat qiladi. (2-rasm)

2-rasm.

$\frac{x^2 - y^2}{x + y}$ ifodasida esa kvadratlar ayirmasi

formulasidan foydalanish mumkin. $x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$ ko'rinishidagi ajratish orqali $x + y$ ifodani qisqartirish ko'rsatilgan. Bu usul o'quvchining formulani tanishi bilan birga uni kerakli vaziyatda qo'llay olishini ham talab qiladi. (3-rasm)

Talaba xatosi

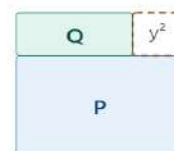
$$\frac{(x - y)^2}{x + y}$$

To'g'ri javob

$$x - y$$

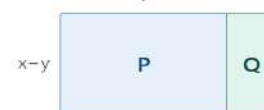
1 Model

x tomonli kvadratdan y tomonli kvadrat kesiladi



L-shakl: yuzasi $x^2 - y^2$

Q ni burib o'ngga qo'yamiz



eni $x + y$

Yuza: $x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)$

Eni (maxraj) $x + y$ bo'lsa, bo'yi $x - y$

3-rasm.

Kasrlarni qo'shish va ayirishdagi xatolar. Kasrlarni qo'shish va ayirishda o'quvchilar ko'pincha suratlarni bevosita qo'shib, maxrajlarini ham xuddi shunday birlashtirishga urinadilar. Masalan, $\frac{2}{a} + \frac{3}{b}$

ifodasini $\frac{5}{a+b}$ shaklida yozish noto'g'ri.

Materialdagi to'g'ri natija $\frac{3a+2b}{ab}$

ko'rinishida berilgan bo'lib, bunda umumiy maxraj hosil qilish bosqichi asosiy ahamiyatga ega. (4-rasm)

Talaba xatosi

$$\frac{5}{a+b}$$

To'g'ri javob

$$\frac{3a+2b}{ab}$$

1 Model

Ikkala kasr ham bir xil sondagi katakka bo'linadi

$\frac{2}{a}$: 2 ustun

+

$\frac{3}{b}$: 3 qator

= $\frac{3a+2b}{ab}$

2b katak + 3a katak, jami ab katakdan

Xato: $\frac{5}{a+b}$ da bo'laklar o'lchami har xil bo'lib qoladi

4-rasm.

Bir xil maxrajli kasrlarni ayirishda ham minus ishorasi muhim. $\frac{5x+1}{x-2} - \frac{2x-3}{x-2}$

ifodasida ikkinchi kasrning butun surati ayiriladi. Natijada $\frac{3x+4}{x-2}$ hosil bo'ladi.

O'quvchining faqat birinchi had ishorasini o'zgartirishi esa noto'g'ri natijaga olib keladi. Shu sababli kasrlar ustida amallarni o'rgatishda algoritmnii ketma-ket bajarish bilan birga har bir bosqichning matematik sababini izohlash maqsadga muvofiqdir. (5-rasm)

Talaba xatosi

$$\frac{3x-2}{x-2}$$

To'g'ri javob

$$\frac{3x+4}{x-2}$$

1 Model

Ikkinchi surat: $(2x-3)$, oldida minus

+2x

↓

-2x

-3

↓

+3

belgi ag'dariladi

$5x+1-2x+3=3x+4$

Kasr chizig'i qavs vazifasini bajaradi

5-rasm.

Kasrlarni ko'paytirish va bo'lishdagi xatolar. Kasrlarni ko'paytirishda asosiy muammolardan biri ifodani omillarga ajratmasdan turib qisqartirishga urinishdir.

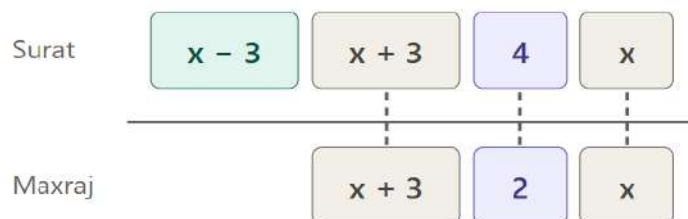
$\frac{x^2 - 9}{2x} \cdot \frac{4x}{x + 3}$ misolida $x^2 - 9$ ifodasini kvadratlar ayirmasi sifatida ajratish orqali qisqartirish imkoniyati yuzaga keladi. Natijada ifoda $2x - 6$ ko'rinishiga keltiriladi. (6-rasm)

Talaba xatosi
 $2x^2 - 6$

To'g'ri javob
 $2x - 6$

1 Model

$x^2 - 9 = (x - 3)(x + 3)$. Bir xil kartochkalar juftlashadi



Javob: $2(x - 3) = 2x - 6$

$\frac{4}{2} = 2$ qoladi. 9 ni 3 ga bo'lib bo'lmaydi: hadlar qisqarmaydi

6-rasm.

Kasrni songa teng boshqa ko'rinishga keltirishda esa surat va maxrajni bir xil nolga teng bo'lmagan ko'paytuvchiga ko'paytirish tamoyili saqlanishi kerak. $\frac{2}{3x}$ ifodasining maxrajini $6x^2$ ga keltirishda surat ham mos ravishda o'zgartiriladi.(7-rasm)

Talaba xatosi
 $\frac{2}{6x^2}$

To'g'ri javob
 $\frac{4x}{6x^2}$

1 Model

Bo'laklarni maydalaymiz, qiymat o'zgarmaydi



$$\frac{2}{3x} = \frac{4x}{6x^2}$$

Surat ham, maxraj ham 2x marta ko'paydi

$$\overline{b^2} \times \overline{3a}$$

$$\frac{6a \cdot b}{b^2 \cdot 3a} = \frac{2}{b}$$

Xato: ag'darmasdan ko'paytirish $\frac{18a^2}{b^3}$ beradi

7-rasm.

Kasrlarni bo'lishda eng muhim qoidalardan biri ikkinchi kasrni teskari aylantirishdir.

$\frac{6a}{b^2} : \frac{3a}{b}$ misolida aynan shu amal bajarilmasa, butunlay boshqa natija hosil bo'ladi.

To'g'ri yondashuv bo'lishni teskari kasrga ko'paytirish shakliga o'tkazishdan boshlanadi. (8-rasm)

8-rasm.

Xato va kamchiliklarni bartaraf etishning ilmiy-amaliy asoslari

Matematik xatoni tuzatishning samarali yo'li o'quvchiga faqat "noto'g'ri" deb aytish emas, balki xato qaysi bosqichda yuzaga kelganini ko'rsatishdir. Masalan, qavs oldidagi minusning ta'siri, umumiy maxrajni tanlash, umumiy ko'paytuvchini ajratish yoki teskari kasrga o'tkazish kabi amallar alohida tahlil qilinsa, o'quvchi o'z xatosining sababini

anglay

boshlaydi.

Bunda vizual model, turli qiymatlar bilan sinab ko'rish va teskari tekshiruv bir-birini to'ldiradi. O'quvchi yechimni tayyor shaklda qabul qilmaydi, balki uni tekshirish, taqqoslash va asoslash imkoniga ega bo'ladi. Bu esa algebraik fikrlashning muhim tarkibiy qismlaridan bo'lgan mantiqiy izchillik va o'z-o'zini nazorat qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

XULOSA

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, matematik simulyatsiyani algebra darslarida tizimli qo'llash o'quvchilarning algebraik ifodalarni soddalashtirishdagi tipik xatolarini sezilarli darajada kamaytirish imkoniyatiga ega. Simulyatsiya vositalarining vizual va interaktiv xususiyati o'quvchilarda mavhum algebraik tushunchalarni anglashni osonlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va o'z-o'zini nazorat qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Ishlab chiqilgan metodik model an'anaviy tushuntirish - mashq qilish usuliga nisbatan bir qancha afzalliklarga ega: birinchidan, o'quvchi xatosini darhol va aniq

ko'radi, bu esa xatoning "mustahkamlanib qolishi" xavfini kamaytiradi; ikkinchidan, o'quvchi o'z sur'atida ishlash imkoniyatiga ega bo'ladi; uchinchidan, o'qituvchi uchun har bir o'quvchining qaysi bosqichda qiynalayotganini diagnostik tarzda kuzatish imkoniyati yaratiladi. Shu bilan birga, metodikani amaliyotga tatbiq etishda o'qituvchilarning raqamli vositalardan foydalanish malakasi, maktablarning texnik jihozlanganlik darajasi kabi omillar hisobga olinishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Moru, E. K., & Mathunya, M. (2022). A constructivist analysis of Grade 8 learners' errors and misconceptions in simplifying mathematical algebraic expressions. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 7(3), 130–144. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v7i3.16784>
2. Theba, N. M., Pournara, C., & Takker, S. Simplifying algebraic expressions with brackets: Insights into Grade 10 learners' structure sense through a study of their errors.
3. Pitta-Pantazi, D., Chimoni, M., & Christou, C. Revisiting the relationship of arithmetical thinking and letter-symbolic algebra.
4. Johar, R., Annisa, D., Mailizar, Zubainur, C. M., Zubaidah, T., Usman, Indriyani, L., & Musa, M. Development of algebraic expressions e-modules through realistic mathematics education approach.
5. Normurodova, S. X. Algebraik ifodalarni o'qitishning zamonaviy metodik yondashuvlari.
6. S.Alixonov. "Matematika o'qitish metodikasi". T.-"Cho'lpon", 2011.
7. M.Tojiyev, M.Barakayev, A.Xurramov. "Matematika o'qitish metodikasi". O'quv qo'llanma. T.- "Fan va texnologiya", 2017.
8. Xolmurodov, M. Q., & Ergasheva, Sh. Sh. (2025). Matematika fanini o'qitishda simulyatsiyalardan foydalanish. *NamDU ilmiy axborotnomasi*, 5, 1086–1088.
9. Ergasheva, Sh. (2025). Maktab ta'limida ko'paytirishning qulay usullari. *Maktabgacha va maktab ta'limi*, 7, 371–374.
10. Ergasheva, Sh. (2025). Darajali tenglamalarni matematik simulyatsiyadan foydalanib yechish usullari. *Qo'qon DPI ilmiy xabarlar*, 9, 2154–2162.
11. Ergasheva Sh. (2026). Simmetrik algebraik ifodalarni matematik simulyatsiyadan foydalanib yechish usullari. "PEDAGOGIK MAHORAT" ilmiy-nazariy va metodik jurnal, 2, 17-21.
12. Ergasheva Sh. (2026). Umumta'lim maktablarida kvadrat tenglamalarga doir misollarni yechishning turli usullari. *FarDU. Ilmiy xabarlar – Научный вестник. ФерГУ*, 1, 67-72.