ISSN 3060-5091 (Online)
Farg‘ona metodika maktabi – Ферганская методическая школа – Fergana methodical school
2026-yil 6-son.

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.24302961

3-sinf matematika darslarida xato yechimlarni tahlil qilish orqali o‘quvchilarning tanqidiy fikrlashini rivojlantirish metodikasi

Normurodova Nigina To‘lqin qizi –
Osiyo xalqaro universiteti, Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (boshlang‘ich ta’lim) mutaxassisligi magistrati
E-mail: niginanormurodova030@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-9280-4576

Annotatsiya. *Boshlang‘ich sinf matematika darslarida o‘quvchilarning xatolariga faqatgina bahoni pasaytiruvchi salbiy holat sifatida emas, balki bolaning mantiqiy mulohazasini, ziyrakligini va tanqidiy fikrlashini uyg‘otuvchi muhim didaktik imkoniyat sifatida qarash bugungi ta’lim amaliyotining dolzarb masalalaridan biridir. Ushbu kengaytirilgan ilmiy maqolada umumiy o‘rta ta’lim maktabining 3-sinf matematika darslarida ataylab kiritilgan hamda o‘quvchilarning kundalik daftarlarida tabiiy yuzaga kelgan xato yechimlarni tizimli tahlil qilish orqali tanqidiy fikrlash ko‘nikmalarini rivojlantirish metodikasi har tomonlama yoritib berilgan. Pedagogik tajriba-sinov ishlari 3-sinfda tahsil olayotgan jami 28 nafar o‘quvchi (shundan 17 nafari o‘g‘il bolalar va 11 nafari qiz bolalar) ishtirokida to‘rt hafta mobaynida olib borildi. Tadqiqot jarayonida uch xonali sonlarni o‘nlik va yuzlikdan o‘tib ustun shaklida qo‘shish va ayirish, qavsli hamda qavssiz ifodalarda amallar tartibini belgilash, ikki-uch bosqichli matnli masalalarni modellashtirish hamda to‘g‘ri to‘rtburchakning perimetri va yuzasini hisoblash mavzularida «Bilmasvoyning tuzog‘i», «Ikki xil yechim bahsi», «Yashirin xatoni ovlash» hamda «Teskari amal bilan isbotlash» usullari qo‘llanildi. Tajriba yakunida 28 nafar o‘quvchidan iborat sinfda xatoni mustaqil topish va uning mantiqiy sababini qoidalar asosida tushuntirib berish ko‘rsatkichi 25,0 foizdan (7 nafar o‘quvchi) 78,6 foizga (22 nafar o‘quvchi) oshdi, doskadagi tayyor xato yechimga tekshirmasdan ishonadigan o‘quvchilar ulushi esa 35,7 foizdan (10 nafar) 7,1 foizgacha (2 nafar) qisqardi. O‘g‘il bolalar (17 nafar) bahsli vaziyatlarda yashirin xatolarni tezkor payqashda, qiz bolalar (11 nafar) esa yechimning har bir qadamini og‘zaki va yozma asoslashda yuqori natija ko‘rsatdilar.*

Kalit so‘zlar: *boshlang‘ich ta’lim, 3-sinf matematika darsi, xato yechimlar tahlili, tanqidiy fikrlash, mantiqiy asoslash, o‘z-o‘zini tekshirish, matnli masalalar, amallar tartibi.*

Методика развития критического мышления учащихся посредством анализа ошибочных решений на уроках математики в 3 классе

Аннотация. *Восприятие ученических ошибок на уроках математики в начальных классах не как повода для порицания, а как ценного дидактического ресурса для развития логического суждения и критического мышления является важнейшим требованием современной начальной школы. В данной расширенной научной статье подробно изложена методика формирования критического мышления у учащихся 3 класса путем систематического анализа преднамеренно сконструированных и типичных естественных ошибочных решений. Опытно-экспериментальная работа проводилась в течение четырех недель в 3 классе, насчитывающем 28 учащихся (17 мальчиков и 11 девочек). При изучении письменного сложения и вычитания трехзначных чисел с переходом через разряд, порядка действий в выражениях со скобками и без скобок, составных текстовых задач и вычисления периметра и площади прямоугольника применялись приемы «Ловушка Незнайки», «Спор двух решений», «Охота за скрытой ошибкой» и «Доказательство обратным действием». Результаты показали рост доли учащихся, самостоятельно обнаруживающих и аргументирующих причину ошибки, с 25,0% (7 учеников) до 78,6% (22 ученика), тогда как доля детей, некритично принимающих неверный ответ, снизилась с 35,7% (10 учеников) до 7,1% (2 ученика). Мальчики (17 человек) проявили высокую скорость обнаружения логических ловушек в дискуссиях, а девочки (11 человек) отличились последовательностью устной аргументации и тщательностью самопроверки.*

Ключевые слова: *начальное образование, математика в 3 классе, анализ ошибочных решений, критическое мышление, логическая аргументация, самопроверка, текстовые задачи, порядок действий.*

Methodology for developing students' critical thinking through error analysis in 3rd-grade mathematics lessons

Annotation. *Viewing primary school students' mathematical mistakes not merely as shortcomings that lower grades, but as powerful didactic opportunities to awaken logical reasoning, alertness, and critical thinking, represents a vital priority in contemporary elementary education. This expanded research article presents a comprehensive methodology for cultivating critical thinking skills in third-grade mathematics lessons through the systematic analysis of both deliberately designed and naturally occurring erroneous solutions. The pedagogical experiment was conducted over a four-week period in a third-grade classroom of 28 students, consisting of 17 boys and 11 girls. Across four major curriculum units-multi-digit column addition and subtraction with regrouping, order of operations in expressions with and without parentheses, two- and three-step word problem modeling, and perimeter versus area of rectangles—interactive instructional strategies including Know-Nothing's Trap, Two-Solution Debate, Hidden Error Hunt, and Inverse Operation Proof were systematically applied. Quantitative diagnostics demonstrated that the proportion of students among the 28 learners who independently detected mathematical errors and logically justified their root causes rose from 25.0% (7 students) to 78.6% (22 students), while the share of students passively accepting incorrect solutions dropped from 35.7% (10 students) to 7.1% (2 students). Gender-differentiated observations revealed that the 17 boys excelled in rapid error detection during competitive debates, whereas the 11 girls demonstrated high precision in*

step-by-step verbal reasoning and self-verification.

Keywords: *primary education, 3rd-grade mathematics, error analysis, critical thinking, logical justification, self-verification, word problems, order of operations.*

KIRISH

Boshlang‘ich sinflarda matematika darslarini kuzatar ekanmiz, ko‘pchiligimizga tanish bo‘lgan bir manzara tez-tez ko‘zga tashlanadi. O‘qituvchi yangi mavzuni tushuntiradi, doskaga bir-ikkita namunaviy misolni yechib ko‘rsatadi, so‘ngra o‘quvchilarni navbat bilan doskaga chaqiradi. Agar doskaga chiqqan o‘quvchi hisoblashda yoki masala amalini tanlashda adashib qolsa, o‘qituvchi vaqtdan yutish maqsadida darhol «To‘xta, noto‘g‘ri yozayapsan, joyingga o‘tir, qani kim chiqib to‘g‘rilab qo‘yadi?» deydi [1, 6]. Boshqa bir chaqqonroq o‘quvchi chiqib, xato yozuvni o‘chiradi va to‘g‘ri javobni yozib qo‘yadi. Tashqaridan qaraganda dars silliq o‘tgandek, masala to‘g‘ri yechilgandek ko‘rinadi. Lekin eng asosiy savol ochiq qoladi, ya’ni boyagi adashgan o‘quvchi (va partada xuddi shunday xato o‘ylab o‘tirgan yana bir nechta bola) o‘zining nima uchun xato qilganini tushundimi? Tajribamiz shuni ko‘rsatadiki, tushunmagan [3, 6]. Chunki biz xatoning ustini o‘chirg‘ich bilan o‘chirdik, xolos, ammo bolaning ongida o‘sha xatoni keltirib chiqargan noto‘g‘ri mantiqiy bog‘lanish o‘zgarishsiz qolib ketdi. Bugungi kunda umumiy o‘rta ta’lim maktablarida joriy etilayotgan yangi avlod darsliklari hamda xalqaro baholash dasturlari (TIMSS, PISA) boshlang‘ich sinf o‘quvchisidan shunchaki tayyor qolip bo‘yicha hisoblay olishni emas, balki har bir matematik vaziyatni tahlil qilishni, berilgan ma’lumotlarning to‘g‘ri yoki noto‘g‘riligini tekshirishni va o‘z qarorini asoslab berishni talab qilmoqda [2, 4]. Aynan 3-sinf bu borada hal qiluvchi bosqich sanaladi. Chunki 1–2-sinflarda bola asosan 20 va 100 ichida sodda qo‘shish-ayirish amallarini barmoqda yoki ko‘rgazmali sanoq cho‘plarida bajargan bo‘lsa, 3-sinfga kelib u uch xonali va ko‘p xonali sonlar, karra jadvalidan tashqari bo‘lish amallari, bir necha qavsli murakkab ifodalar, ulushlar hamda perimetr va yuza kabi mavhumroq tushunchalar bilan yuzma-yuz keladi [1, 3]. Bunday murakkablashgan o‘quv materiali sharoitida qoidani ko‘r-ko‘rona yodlagan o‘quvchi tezda chalg‘ib qoladi. Tanqidiy fikrlash – bu berilgan fikr yoki yechimni shubhasiz haqiqat sifatida qabul qilmasdan, uni mantiq tarozisiga solib ko‘rish, «Nima uchun shunday?», «Agar boshqacha bo‘lsa-chi?», «Bu javob masala shartiga to‘g‘ri keladimi?» kabi savollarni o‘z-o‘ziga bera olish qobiliyatidir [4, 5, 7]. Matematika darsida bolaning tanqidiy fikrlashini uyg‘otadigan eng tabiiy, eng jonli vosita – bu xato yechimlarni tahlil qilishdir [6, 7]. Bola tayyor to‘g‘ri yechimni ko‘rganida uning tafakkuri tinch holatda bo‘ladi, chunki hamma narsa joyida. Ammo unga sirtdan to‘g‘riga o‘xshab ko‘rinadigan, biroq ichida yashirin mantiqiy xatosi bor yechim ko‘rsatilsa va «Mana shu yechimda qanday sir yashiringan?» deb so‘ralsa, bolaning fikrlashi darhol harakatga keladi [6, 8].

O‘zim tajriba-sinov olib borgan 3-sinfda 28 nafar o‘quvchi – 17 nafar o‘g‘il bola va 11 nafar qiz bola bilan ishlash jarayonida shunga amin bo‘ldimki, bolalarni xato ustida ishlashga o‘rgatish dars muhitini butunlay o‘zgartirib yuboradi. Sinfdagi 17 nafar o‘g‘il bolaning tabiatiga xos bo‘lgan qiziquvchanlik, tortishuvga moyillik va tezroq natijaga erishish ishtiyoqi ularni xato qidirish jarayonida haqiqiy «izquvar»ga aylantirsa, 11 nafar qiz bolaning tartibliligi, detallarga e’tiborliligi va qoidalarni sinchiklab eslab qolish xususiyati topilgan xatoni chiroyli matematik tilda tushuntirib berishda juda qo‘l keladi. Ushbu maqolada aynan shu 28 nafar o‘quvchi ishtirokida o‘tkazilgan amaliy tadqiqotimiz, qo‘llanilgan aniq dars usullari va erishilgan natijalar batafsil bayon etiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

O‘zbekiston pedagogika fanida boshlang‘ich sinf o‘quvchilarining matematik savodxonligini oshirish va ularda mustaqil fikrlash malakalarini tarkib toptirish masalalari

ko‘plab metodist olimlar tomonidan tadqiq etilgan. Jumladan, M.E.Jumayeva va Z.G‘.Tadjiyevalarning «Boshlang‘ich sinflarda matematika o‘qitish metodikasi» nomli fundamental qo‘llanmasida boshlang‘ich matematika ta’limining asosiy vazifasi bolaga faqat hisoblash texnikasini o‘rgatish emas, balki unda mantiqiy mulohaza yuritish, tahlil va sintez qilish, taqqoslash hamda o‘z faoliyatini nazorat qilish ko‘nikmalarini shakllantirish ekanligi uqtiriladi [1]. Mualliflar 3-sinfda arifmetik amallarni o‘rgatishda teskari amallar vositasida tekshirishni darsning ajralmas qismiga aylantirish lozimligini ta’kidlaydilar [1]. Biroq maktab amaliyotida bu tekshirish ko‘pincha rasmiyatchilik uchun, ya’ni birinchi misolning javobini ikkinchi misolga shunchaki ko‘chirib qo‘yish tarzida bajariladi. N.U.Bikbayeva va hammualliflar tomonidan yaratilgan 3-sinf matematika darsliklarida ham o‘quvchilarni o‘ylashga chorlovchi, bir necha usul bilan yechiladigan masalalar hamda mantiqiy topshiriqlar kiritilgan [3]. Shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta’limi vazirligi tomonidan tasdiqlangan Milliy o‘quv dasturida 3-sinf bitiruvchisi egallashi lozim bo‘lgan kompetensiyalar qatorida masalaning yechimini baholay olish, natijaning haqiqatga yaqinligini chamalash va xatolarni tuzata olish ko‘nikmalari alohida belgilab qo‘yilgan [2]. L.T.Ochilova hamda Sh.Y.Sultonovalarning so‘nggi yillardagi ilmiy maqolalarida boshlang‘ich sinf matematika darslarida tanqidiy fikrlashni rivojlantirish uchun interfaol metodlar, muammoli savollar va klaster usullaridan foydalanish samaradorligi yoritilgan [4, 5]. Shu bilan birga, mahalliy metodik adabiyotlarda aynan 3-sinf matematika mavzulari kesimida o‘quvchilarning tipik xatolarini tasniflash va ularni darsda tanqidiy tahlil obyekti sifatida qo‘llash mexanizmlari hali yetarlicha keng ochib berilmagan.

Xorijiy matematika ta’limi nazariyasida xatolar ustida ishlash orqali o‘qitish uzoq yillik ilmiy tarixga ega. Amerikalik tadqiqotchi R.Borasi o‘zining «Xatolardan izlanish tramplini sifatida foydalanish» nomli mashhur tadqiqotida xatoni o‘quv jarayonining tabiiy va hatto zaruriy qismi deb ataydi [7]. Uning uqtirishicha, o‘quvchi xato yechimni tahlil qilayotganda uchta muhim aqliy amalni bajaradi: birinchidan, u mavjud natijaning mantiqqa zid ekanini sezadi (tanqidiy shubha); ikkinchidan, xatoga olib kelgan noto‘g‘ri qoidani qidirib topadi (diagnostik tahlil); uchinchidan, nima uchun to‘g‘ri qoida aynan shunday tuzilganini asoslab beradi (konseptual anglash) [7]. Agar bolaga faqat to‘g‘ri namunalar berilsa, u hech qachon bu uchta aqliy pog‘onadan o‘tmaydi.

Sh.J.Rushton tomonidan olib borilgan eksperimental tadqiqotda matematika darslarida ataylab xato yechilgan misollarni («erroneous examples») tahlil qilgan o‘quvchilar guruhi faqat to‘g‘ri misollar ustida ishlagan nazorat guruhiga qaraganda keyingi mustaqil va murakkab topshiriqlarni ancha yuqori darajada bajargani aniqlangan [6]. Tadqiqotchi buni shunday izohlaydiki, xatoni topib, uni sinfdoshlariga tushuntirib bergan bola matematik dalillashga («constructing viable arguments and critiquing the reasoning of others») o‘rganadi [6]. Iordaniyalik olimlar S.M.Al-Zoubi va A.Suleimanlar ham o‘quvchilar bilan darsda xatolar tahliliga asoslangan ta’limiy kelishuv tuzib, to‘rt haftalik tajriba o‘tkazganlarida, eksperimental guruh o‘quvchilarining mantiqiy-proporsional fikrlash ko‘rsatkichlari keskin oshganini va bolalarda matematikadan qo‘rqish hissi yo‘qolganini isbotlaganlar [8].

Boshlang‘ich sinf o‘quvchilarining matnli masalalardagi xatolarini o‘rganishda D.Polyaning to‘rt bosqichli masala yechish modeli (masalani tushunish, reja tuzish, rejani amalga oshirish, orqaga qarab tekshirish) [9] hamda M.A.Newmanning xatolar iyerarxiyasi [10, 11] juda qimmatli metodik asos beradi. Newman va uning izdoshlari (jumladan, A.Wijaya va boshqalar [11]) o‘quvchilarning matnli masalalardagi xatolarining 70 foizdan ortig‘i hisoblashni bilmaslikdan emas, balki masala matnini o‘qib, uni matematik modelga (sxema yoki ifodaga) aylantirish bosqichida yuz berishini aniqlaganlar [10, 11]. K. Brodie esa o‘qituvchining professional mahorati o‘quvchi xatosini shunchaki «noto‘g‘ri» deb baholashda emas, balki «bola qanday mantiqqa tayanib shu javobga keldi?» degan savolni

topa olishida ekanini ko‘rsatib bergan [12]. Mazkur ilmiy xulosalar bizning 3-sinfda olib borgan tajriba-sinov ishlarimiz uchun dasturulamal bo‘ldi.

Ilmiy-uslubiy tadqiqotimizning tajriba-sinov ishlari 3-sinfda tahsil olayotgan 28 nafar o‘quvchi ishtirokida tashkil etildi. Sinfning gender tarkibiga e’tibor qaratsak, 28 nafar o‘quvchidan 17 nafarini (60,7 %) o‘g‘il bolalar va 11 nafarini (39,3 %) qiz bolalar tashkil etadi. Boshlang‘ich ta’lim metodikasida sinfdagi o‘g‘il va qiz bolalar nisbati hamda ularning psixofiziologik xususiyatlarini inobatga olish dars samaradorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Bizning 3-sinfimizda 17 nafar o‘g‘il bola ko‘pchilikni tashkil etgani bois, darslarda harakat, bahsga kirishish va raqobat ruhi ancha yuqori edi. Biroq dastlabki kuzatuvlarimizda shu narsa ko‘rindiki, o‘g‘il bolalarning aksariyati o‘qituvchi masala shartini o‘qib tugatmasidanoq qo‘l ko‘tarib, xayoliga kelgan birinchi amalni aytishga shoshilardi. Masalan, masalada «birinchi savatda 24 ta olma, bu ikkinchi savatdagidan 6 ta ko‘p» deyilsa, «ko‘p» so‘zini eshitgan zahoti 24 ga 6 ni qo‘shib, «30 ta!» deb javob berish holatlari juda ko‘p uchrardi. Sinfdagi 11 nafar qiz bolada esa boshqacharoq holat kuzatildi. Qizlarimiz misollarni daftarlariga chiroyli va saranjom yozishar, ustun shaklida hisoblashda kamroq texnik xatoga yo‘l qo‘yishardi. Lekin ularda o‘qituvchi yoki a’lochi sinfdoshi aytgan fikrga tanqidiy qarash, «Menimcha, bu yerda boshqacha bo‘lishi kerak» deb o‘z nuqtayi nazarini himoya qilish ko‘nikmasi sustroq edi. Agar doskada biror o‘quvchi xato yechim yozib qo‘ysa ham, qizlarning ko‘pchiligi buni ichida sezib tursa-da, o‘qituvchi so‘ramaguncha indamay o‘tiraverar yoki o‘z daftaridagi to‘g‘ri yechimni o‘chirib, doskadagi xato yechimni ko‘chirib olardi. Shu sababli, biz ishlab chiqqan metodika bir vaqtning o‘zida ikkita vazifani bajarishi kerak edi, ya’ni 17 nafar o‘g‘il bolani shoshqaloqlikdan to‘xtatib, чyqur mulohaza yuritishga va o‘z javobini tekshirishga o‘rgatish, 11 nafar qiz bolada esa mustaqil tanqidiy mulohaza va o‘z fikrini dalillar bilan dadil bayon etish ishonchini uyg‘otish.

3-sinf matematika darslarida o‘quvchilar yo‘l qo‘yadigan tipik xatolar tasnifi. Tajriba-sinov ishlarini boshlashdan avval 28 nafar o‘quvchining ikki haftalik joriy daftarlari, mustaqil ishlari va og‘zaki javoblari tahlil qilinib, 3-sinf matematika kursida eng ko‘p uchraydigan to‘rt guruhdagi tipik xatolar aniqlandi [1, 3, 10]. Birinchi guruh ko‘p xonali (uch xonali) sonlarni ustun shaklida qo‘shish va ayirishdagi xona birliklari xatolari. Бунда o‘quvchilar, ayniqsa, kamayuvchining o‘rtasida yoki oxirida nol qatnashgan hollarda (masalan, 703 – 248 yoki 800 – 364) o‘nlik xonasida nol turgani uchun yuzlikdan qarz olinganda o‘nlik xonasida 9 qolishini unutib, yana 10 deb hisoblashadi yoki qarz olingan yuzlikni kamaytirmasdan ayirib qo‘yishadi. Yana bir keng tarqalgan xato ikki xonali sonni uch xonali songa ustun shaklida qo‘shayotganda xona birliklarini o‘ng tomondan (birliklar ostiga birliklarni) tekislab yozmasdan, chap tomondan tekislab yozib yuborishdir.

Ikkinchi guruh – bir necha amalli ifodalarda amallar tartibini belgilashdagi mantiqiy xatolar. 3-sinfda o‘quvchilar qavsli va qavssiz ifodalarda ko‘paytirish hamda bo‘lishning qo‘shish va ayirishga nisbatan birinchi bajarilishini o‘rganadilar [3]. Shunga qaramay, «48 – 18 : 3 + 12» kabi ifodalarda o‘quvchilar o‘zlari o‘rganib qolgan odat bo‘yicha chapdan o‘ngga qarab birinchi uchragan ayirish amalini (48 – 18 = 30) bajarib ketishadi. Yoki qavs ichida ikkita amal berilgan bo‘lsa (masalan, «(15 + 5 · 4) : 7»), qavs ichining o‘zida ham avval ko‘paytirish bajarilishi kerakligini esdan chiqarib, 15 ga 5 ni qo‘shib yuborishadi.

Uchinchi guruh – matnli masalalarni modellashtirish va shartini tushunishdagi semantik-mantiqiy xatolar [10, 11]. 3-sinf o‘quvchilari masaladagi kalit so‘zlarga yuzaki qarab amal tanlashga moyil bo‘ladilar. Masalan, bilvosita ifodalangan masalalarda («Birinchi qutida 36 ta qalam bor, u ikkinchi qutidagidan 4 marta ko‘p. Ikkala qutida nechta qalam bor?») «4 marta ko‘p» iborasini ko‘rgan o‘quvchi masala ma’nosini o‘ylab o‘tirmasdan 36 ni 4 ga ko‘paytiradi, holbuki birinchi quti ko‘p bo‘lsa, ikkinchi qutida qalamlar 4 marta kam bo‘lishini tanqidiy tahlil qilmaydi. Yana ko‘p uchraydigan holat – ikki bosqichli masalada birinchi amalni to‘g‘ri bajarib (ikkinchi qutidagi qalamlar sonini topib), masala savolida so‘ralgan yakuniy yig‘indini topmasdan to‘xtab qolishdir.

To‘rtinchi guruh – geometrik kattaliklar (perimetr va yuza) hamda o‘lchov birliklari bilan bog‘liq tushunchaviy xatolar. O‘quvchilar to‘g‘ri to‘rtburchakning perimetrini topishda faqat ikki tomonini qo‘shib qo‘yishadi (P = a + b deb) yoki yuzani topishda tomonlarini ko‘paytirish o‘rniga perimetr formulasini qo‘llashadi. Bundan tashqari, tomonlardan biri santimetrda, ikkinchisi detsimetrda berilgan bo‘lsa (masalan, bo‘yi 2 dm, eni 5 sm), ularni bir xil o‘lchov birligiga keltirmasdan to‘g‘ridan-to‘g‘ri 2 va 5 sonlari ustida amal bajarishadi.

1-jadval.

3-sinf matematika darslarida aniqlangan tipik xatolar tasnifi va ularni tahlil qilish yo‘llari

Mavzu yo‘nalishi	O‘quvchilar yo‘l qo‘yadigan tipik xato namunasi	Xatoning psixologik-mantiqiy sababi	Tanqidiy fikrlashni uyg‘otuvchi tahlil savoli
Uch xonali sonlarni ustun shaklida qo‘shish va ayirish	602 – 347 = 355 (nol ustidan qarz olishda yuzlik kamaytirilmaydi)	Xona birliklari o‘rtasidagi almashinishni mexanik yodlash, o‘nlik va yuzlik tarkibini tasavvur qilmaslik	«355 ga 347 ni qo‘shsak 602 chiqadimi yoki 702? O‘sha ortiqcha 1 yuzlik qayerdan paydo bo‘ldi?»
Qavsli va qavssiz ifodalarda amallar tartibi	50 – 20 : 5 = 6 (oldin ayirish, keyin bo‘lish bajarilgan)	Ifodani matn o‘qigandek chapdan o‘ngga ketma-ket bajarish odati, amal kuchini baholamaslik	«Agar 20 ta konfetni 5 bolaga bo‘lib berish kerak bo‘lsa, nega oldin 50 dan 20 ni ayirib tashlayapmiz?»
Ikki-uch bosqichli matnli masalalar	«A da 28 ta, bu B dan 4 marta ko‘p» shartida B = 28 · 4 deb olish	Masala matnini to‘liq o‘qimasdan, «ko‘p» so‘ziga qarab shoshilinch ko‘paytirish amalini tanlash	«Agar A savatda B dan ko‘p bo‘lsa, qanday qilib B savatda 112 ta, A da esa 28 ta bo‘lishi mumkin?»
Geometrik shakllar perimetri va yuzasi	Bo‘yi 1 dm, eni 4 sm bo‘lgan shaklda S = 1 · 4 = 4 sm² deb yozish	O‘lchov birliklariga e’tibor bermaslik, faqat sonlarning o‘zini ko‘rish	«1 detsimetr katak uzunroqmi yoki 4 santimetr? Chizg‘ichda o‘lchab ko‘ring-chi, bu to‘g‘ri to‘rtburchak nechta 1 sm² katakdan iborat ekan?»

Darsda qo‘llanilgan metodik usullar va amaliy mashg‘ulotlar tavsifi

Yuqorida tasniflangan xatolarni shunchaki o‘qituvchi tomonidan tuzatib ketish o‘rniga, biz 28 nafar o‘quvchimizning o‘zlarini «ekspert-tahlilchi» roliga qo‘yadigan to‘rtta amaliy metodik usulni ishlab chiqdik va har bir matematika darsining 10–12 daqiqasini aynan shu tahliliy faoliyatga ajratdik. Sinfdagi 17 nafar o‘g‘il bola va 11 nafar qiz bola 4 tadan qilib 7 ta kichik guruhga (har bir guruhda 2–3 nafar o‘g‘il bola va 1–2 nafar qiz bola bo‘ladigan tarzda) biriktirildi.

Birinchi amaliy usul – «Bilmasvoyning tuzog‘i» (yoki «Xatoni top va sababini tushuntir»). Darsning mustahkamlash qismida doskaga ertak qahramoni Bilmasvoy tomonidan yechilgan 3 ta misol osib qo‘yiladi. Ularning bittasi to‘g‘ri, ikkitasida esa juda nozik, 3-sinf o‘quvchilari tez-tez tushib qoladigan yashirin xato bo‘ladi. Masalan, «450 + 270 : 9 – 80» ifodasi uchun Bilmasvoy «450 + 270 = 720; 720 : 9 = 80; 80 – 80 = 0» deb yechim yozgan. O‘qituvchi sinfga qarata shunday deydi: «Bolalar, Bilmasvoy javob 0 chiqdi deb juda xursand, chunki hamma hisoblashlari silliq bo‘lindi. Uning yechimi to‘g‘rimi?». Dastlabki darslarda 720 ning 9 ga qoldiqsiz bo‘linganini ko‘rgan ko‘pchilik o‘quvchilar (ayniqsa, sonlarning chiroyli bo‘linishiga aldanadigan bolalar) «To‘g‘ri ekan!» deyishdi. Shunda guruhlarga 2 daqiqa muhokama vaqti berildi. Guruhlardan biridagi o‘g‘il bola qo‘l ko‘tarib, qavs yo‘qligini payqagan bo‘lsa, shu guruhdagi qiz bola qoidani aniq qilib tushuntirib berdi, ya’ni qavssiz ifodada avval 270 ni 9 ga bo‘lib (30), keyin 450 ga 30 ni qo‘shish (480) va undan 80 ni ayirish (400) kerakligini isbotladi. Eng muhimi, o‘quvchilar

«sonlar qoldiqsiz bo‘linsa ham, amallar tartibi buzilgan bo‘lsa yechim xato bo‘lishi» haqida o‘zlari xulosa chiqardilar.

Ikkinchi amaliy usul – «Ikki xil yechim bahsi». Bu usul ayniqsa matnli masalalarni o‘rgatishda juda katta samara berdi. Masalan, 3-sinf darsligidagi bunday masalani olaylik: «Maktab oshxonasiga 4 yashik olma, har birida 9 kg dan va 3 yashik nok, har birida 8 kg dan keltirildi. Oshxonaga jami necha kilogramm meva keltirilgan?». Doskaga ikki o‘quvchining (shartli ravishda Sardor va Madina) yechimlari yoziladi. Sardorning yechimi: «1) 4 + 3 = 7 (yashik); 2) 9 + 8 = 17 (kg); 3) 7 · 17 = 119 (kg)». Madinaning yechimi: «1) 9 · 4 = 36 (kg); 2) 8 · 3 = 24 (kg); 3) 36 + 24 = 60 (kg)». Sinfdagi 28 nafar o‘quvchiga savol tashlanadi: «Nega Sardor ham yashiklarni qo‘shdi, kilogrammlarni qo‘shib ko‘paytirdi-yu, javobi Madinanikidan deyarli ikki baravar ko‘p chiqdi? Sardor qayerda mantiqiy xatoga yo‘l qo‘ydi?». Bu bahsda 17 nafar o‘g‘il bolalarimiz yashiklarni chizma ko‘rinishida doskaga chizib, olma yashiklari bilan nok yashiklarining og‘irligi har xil ekanini, shu bois ularni bitta qilib 17 kg ga ko‘paytirib bo‘lmasligini ko‘rgazmali isbotlab berdilar. Bunday jonli bahsdan keyin sinfda hech bir o‘quvchi har xil miqdorli yashiklarni bir-biriga qo‘shib ko‘paytiradigan xatoga qayta yo‘l qo‘ymadi.

Uchinchi amaliy usul – «Teskari amal bilan tekshir va isbotla». O‘quvchilarda o‘z-o‘zini nazorat qilish (refleksiya) ko‘nikmasini shakllantirish uchun har bir yechilgan misol yoki masaladan so‘ng «Javobing to‘g‘riligiga ishonching komilmi? Qanday tekshirding?» degan savol odatga aylantirildi [1, 9]. Masalan, tenglama yechishda («x : 6 = 8») ko‘pincha o‘quvchilar 6 va 8 ni ko‘rib, shoshilib «x = 48» deyish o‘rniga yoki «48 – x = 19» tenglamasida 48 ga 19 ni qo‘shib «x = 67» deb yozib qo‘yishadi. Biz o‘quvchilarga topilgan sonni albatta dastlabki tenglamadagi harf o‘rniga qo‘yib o‘qishni o‘rgatdik: «Qani, 48 dan 67 ni ayirib bo‘ladimi? Demak, xatoni qayerda qildik?». Shu oddiygina mantiqiy tekshiruv savoli 28 nafar o‘quvchimizning tenglama yechishdagi xatolarini deyarli to‘liq bartaraf etdi.

To‘rtinchi amaliy usul – «Men o‘qituvchiman» (juftlikda o‘zaro diagnostika). Dars oxiridagi 5 daqiqalik mustaqil ishda har bir partada o‘tirgan o‘g‘il va qiz bola daftarlarini o‘zaro almashadilar. Ammo ularga qizil ruchka bilan shunchaki chizib tashlash taqiqlanadi; tekshiruvchi o‘quvchi sherigining daftarida xato ko‘rsa, o‘sha qatorning chetiga kichkina so‘roq belgisi («?») qo‘yadi va daftar egasiga xatosini o‘zi topishi uchun og‘zaki yo‘naltiruvchi ishora beradi. Bu usul, birinchidan, tekshirayotgan o‘quvchini ikki hissa diqqatli bo‘lishga majbur qilsa, ikkinchidan, xato qilgan bolani xafagarchiliksiz o‘z ishini qayta ko‘rib chiqishga o‘rgatdi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Tanqidiy fikrlash mezonlari bo‘yicha miqdoriy va sifat o‘zgarishlari

Tajriba-sinov ishlarining samaradorligini xolis baholash maqsadida 3-sinfdagi 28 nafar o‘quvchining (17 nafar o‘g‘il bola va 11 nafar qiz bola) natijalari uchta asosiy mezon bo‘yicha tajriba boshida va to‘rt haftalik tajriba yakunida qiyosiy o‘rganildi. Birinchi mezon – kognitiv-diagnostik mezon bo‘lib, u o‘quvchining berilgan matematik yechimdagi yashirin xatoni tashqi yordamsiz payqay olish qobiliyatini ifodalaydi. Ikkinchi mezon – mantiqiy-argumentativ mezon bo‘lib, u o‘quvchining «Nima uchun bu yechim xato?» degan savolga matematik qoida, chizma yoki hayotiy mantiq yordamida asosli javob bera olish darajasini ko‘rsatadi. Uchinchi mezon – refleksiv (o‘z-o‘zini nazorat qilish) mezon bo‘lib, u o‘quvchining o‘zi yechgan misol yoki masalani topshirishdan oldin teskari amal yordamida tekshirib, o‘z xatosini mustaqil tuzata olish ko‘nikmasini belgilaydi. Dastlabki diagnostik kesim natijalari shuni ko‘rsatdiki, tajriba boshlanishidan avval sinfdagi 28 nafar o‘quvchidan faqat 7 nafari (25,0 %) yuqori darajada, ya’ni berilgan topshiriqdagi xatoni mustaqil topib, uning sababini tushuntirib bera oldi. O‘rta darajadagi 11 nafar o‘quvchi (39,3 %) natijaning shubhali ekanini sezgan bo‘lsa-da, uni mantiqiy asoslab berishda qiynaldi. Quyi darajadagi 10 nafar o‘quvchi (35,7 %) esa xato yechilgan misol va masalalarni hech qanday shubhasiz

«to‘g‘ri» deb qabul qildi. To‘rt haftalik tizimli mashg‘ulotlardan so‘ng o‘tkazilgan yakuniy nazorat ishida manzara tubdan o‘zgardi: yuqori darajaga ko‘tarilgan o‘quvchilar soni 7 nafardan 22 nafarga (78,6 %) yetdi, o‘rta darajada 4 nafar o‘quvchi (14,3 %) qoldi, quyi darajadagi o‘quvchilar soni esa 10 nafardan 2 nafargacha (7,1 %) kamaydi.

To‘rtta asosiy mavzu va gender guruhlari bo‘yicha batafsil tahlil. Mavzular kesimida 28 nafar o‘quvchining xatosiz va ongli ishlash ko‘rsatkichlarini tahlil qilganimizda, har bir bo‘limda sezilarli o‘sish qayd etildi. Xususan, uch xonali sonlarni o‘nlik va yuzlikdan o‘tib ustun shaklida qo‘shish va ayirish mavzusida tajriba boshida 28 nafar o‘quvchidan 13 nafari (46,4 %) nol qatnashgan sonlardan ayirishda xatoga yo‘l qo‘ygan bo‘lsa, tajriba yakunida 25 nafar o‘quvchi (89,3 %) bu turdagi misollarni xatosiz yechib, ayirmani qo‘shish orqali tekshirib ko‘rsatdi. Qavsli va qavssiz ifodalarda amallar tartibini to‘g‘ri belgilash va xato tartibda yechilgan ifodani fosh etish ko‘rsatkichi 11 nafar o‘quvchidan (39,3 %) 24 nafar o‘quvchigacha (85,7 %) ko‘tarildi.

Eng quvonarli natija ikki-uch bosqichli matnli masalalarni tahlil qilishda hamda perimetr va yuzani hisoblashda kuzatildi. Tajriba boshida matnli masaladagi chalg‘ituvchi («...u ikkinchisidan 3 marta kam» kabi bilvosita) shartlarni to‘g‘ri tahlil qila olganlar atigi 8 nafar o‘quvchini (28,6 %) tashkil etgan bo‘lsa, «Ikki xil yechim bahsi» metodikasidan so‘ng 23 nafar o‘quvchi (82,1 %) bunday masalalarni chizma asosida xatosiz tahlil qila oldi. Perimetr va yuza tushunchalarini farqlash hamda o‘lchov birliklarini bir xil shaklga keltirib hisoblash ko‘rsatkichi esa 10 nafar o‘quvchidan (35,7 %) 24 nafar o‘quvchigacha (85,7 %) o‘sdi. Sinfdagi 17 nafar o‘g‘il bola va 11 nafar qiz bolaning o‘zlashtirish dinamikasini alohida solishtirganimizda ham juda muhim pedagogik tendensiyalar aniqlandi. Tajriba boshida 17 nafar o‘g‘il bolaning 12 nafarida (70,6 %) shoshqaloqlik oqibatida masala shartini chala o‘qish va javobni tekshirmaslik odati mavjud edi; faqat 5 nafar o‘g‘il bola (29,4 %) o‘z ishini qayta ko‘rib chiqardi. Tajriba yakunida esa 17 nafar o‘g‘il boladan 14 nafari (82,4 %) «tuzoqqa tushib qolmaslik» uchun avval amallar tartibini ustiga raqam bilan belgilab olish va javobni teskari amal bilan tekshirish odatini shakllantirdi. Qiz bolalar (11 nafar) orasida esa dastlab faqat 3 nafari (27,3 %) bahslarda o‘z fikrini ochiq himoya qilgan bo‘lsa, tajriba yakunida 9 nafar qiz bola (81,8 %) guruh taqdimotlarida xatoning sababini mantiqiy qoidalar bilan ravon tushuntirib berish darajasiga chiqdi.

2-jadval.

3-sinf o‘quvchilarining (n = 28; 17 o‘g‘il bola va 11 qiz bola) mavzular va tanqidiy fikrlash mezonlari bo‘yicha tajribadan oldingi hamda keyingi natijalari

Tahlil yo‘nalishlari va mezonlar	Tajriba boshida (n = 28)	Tajriba yakunida (n = 28)	O‘sish farqi
1. Kognitiv-diagnostik mezon (xato yechimni mustaqil topish)	9 nafar (32,1 %)	24 nafar (85,7 %)	+15 nafar (+53,6 %)
2. Mantiqiy-argumentativ mezon (xato sababini qoida bilan asoslash)	7 nafar (25,0 %)	22 nafar (78,6 %)	+15 nafar (+53,6 %)
3. Refleksiv mezon (o‘z yechimini teskari amal bilan tekshirish)	8 nafar (28,6 %)	23 nafar (82,1 %)	+15 nafar (+53,5 %)
Ustun shaklida qo‘shish va ayirishdagi xatolarni bartaraf etish	15 nafar (53,6 %)	25 nafar (89,3 %)	+10 nafar (+35,7 %)
Qavsli va qavssiz ifodalarda amallar tartibini to‘g‘ri asoslash	11 nafar (39,3 %)	24 nafar (85,7 %)	+13 nafar (+46,4 %)
Ikki-uch bosqichli matnli masalalarda mantiqiy xatoni topish	8 nafar (28,6 %)	23 nafar (82,1 %)	+15 nafar (+53,5 %)
Perimetr va yuzani hisoblashda birlik va formula xatosini aniqlash	10 nafar (35,7 %)	24 nafar (85,7 %)	+14 nafar (+50,0 %)
O‘g‘il bolalar (n = 17) orasida shoshqaloqliksiz tekshirib ishlash	5 nafar (29,4 %)	14 nafar (82,4 %)	+9 nafar (+53,0 %)

Tahlil yo‘nalishlari va mezonlar	Tajriba boshida (n = 28)	Tajriba yakunida (n = 28)	O‘sish farqi
Qiz bolalar (n = 11) orasida xato sababini dadil og‘zaki isbotlash	3 nafar (27,3 %)	9 nafar (81,8 %)	+6 nafar (+54,5 %)

O‘tkazilgan to‘rt haftalik pedagogik tajriba-sinov natijalari boshlang‘ich sinf matematika darslarida xato yechimlarni tahlil qilish o‘quvchilarning tafakkur tarzini tubdan boyitishini ko‘rsatdi. Xo‘sh, nima sababdan tayyor to‘g‘ri qoidani o‘n marta takrorlagandan ko‘ra, bitta xato yechimni sinf bilan muhokama qilish 3-sinf o‘quvchisiga kuchliroq ta’sir qiladi? Psixologik va didaktik nuqtayi nazardan buning sababi shundaki, 8–9 yoshli bolaning diqqati g‘ayrioddiy, ziddiyatli vaziyatlarga tezroq tortiladi [6, 7]. O‘quvchi doskada «602 – 347 = 355» degan yozuvni ko‘rib, uni tekshirish uchun 355 ga 347 ni qo‘shganida 702 hosil bo‘lishini o‘z ko‘zi bilan ko‘rsa, uning ongida kognitiv ziddiyat («Nega 602 emas, 702 chiqib qoldi?») paydo bo‘ladi [7, 8]. Aynan shu ichki savol bolani yuzlik va o‘nlik xonalari o‘rtasidagi «qarz olish» mexanizmini yodlab emas, balki tushunib o‘rganishga olib keladi.

Muhokama qilish lozim bo‘lgan ikkinchi muhim masala – bu sinfdagi 28 nafar o‘quvchining (17 nafar o‘g‘il bola va 11 nafar qiz bola) jamoaviy muloqotda bir-birini to‘ldirishi bo‘ldi. Tajribamizda kichik guruhlarni o‘g‘il va qiz bolalardan aralash tarzda shakllantirganimiz juda to‘g‘ri qaror bo‘lib chiqdi. O‘g‘il bolalarimiz ko‘proq nostandart g‘oya berish, chizmada xatoni tez ko‘rsatish va guruh nomidan bahsga kirishishda yetakchilik qilgan bo‘lsalar, qiz bolalarimiz o‘g‘il bolalar shoshilib e’tibordan chetda qoldirgan mayda detallarni (masalan, masala javobida santimetr o‘rniga kvadrat santimetr yozilishi kerakligini yoki qavs ichidagi ikkinchi amalni) sinchiklab tekshirdilar. Natijada o‘g‘il bolalar qizlardan tartiblilik va sinchkovlikni, qiz bolalar esa o‘g‘il bolalardan o‘z fikrini tortinmasdan himoya qilishni o‘rgandilar. Shu bilan birga, tajriba jarayonida boshlang‘ich sinf o‘qituvchilari e’tibor berishi zarur bo‘lgan bir qator metodik nozikliklar va chegaralar ham aniqlandi. Birinchidan, xato yechimlarni tahlil qilish usulini yangi mavzu endigina bayon qilinayotgan darsning dastlabki daqiqalarida qo‘llab bo‘lmaydi [6, 12]. Agar o‘quvchi to‘g‘ri algoritm haqida hali dastlabki tasavvurga ega bo‘lmasa, unga ko‘rsatilgan xato namuna bolaning xotirasida to‘g‘ri qoida sifatida muhrlanib qolishi xavfi bor. Shu bois, biz «Bilmasvoyning tuzog‘i» va «Ikki xil yechim bahsi» topshiriqlarini faqat darsning ikkinchi yarmida – mustahkamlash va bilimlarni yangi vaziyatda qo‘llash bosqichida kiritdik [1, 4].

Ikkinchidan, darsda o‘quvchining o‘zi yo‘l qo‘ygan haqiqiy xatosini tahlil qilayotganda pedagogik odob va psixologik ehtiyotkorlik juda muhim [8, 12]. Biz tajriba davomida hech qachon «Mana, falonchi o‘quvchi yana xato qilibdi, qaranglar!» deb muallifning ismini salbiy ohangda aytmadik. Aksincha, o‘quvchilar daftarlarida uchragan tipik xatolarni umumlashtirib, ularni uchinchi shaxs («Bilmasvoy», «Ertak qahramoni» yoki «Qo‘shni sinfdan kelgan maktub») nomidan doskaga chiqardik. Shunda xato qilgan o‘quvchining o‘zi ham uyalmasdan, xuddi chetdan qaragandek o‘z xatosini o‘zi topib, tuzatishda faol qatnashdi. Bu esa Sh. J. Rushton va S. M. Al-Zoubilar ta’kidlaganidek, xatoni jazo vositasidan o‘sish vositasiga aylantirishning asosiy shartidir [6, 8].

XULOSA

Olib borilgan ilmiy-metodik izlanishlar hamda 3-sinfda tahsil olayotgan 28 nafar o‘quvchi (17 nafar o‘g‘il bola va 11 nafar qiz bola) ishtirokida o‘tkazilgan to‘rt haftalik pedagogik tajriba-sinov natijalari asosida quyidagi umumiy xulosalar va amaliy tavsiyalar shakllantirildi. Avvalo, 3-sinf matematika darslarida xato yechimlarni tizimli tahlil qilish o‘quvchilarning tanqidiy fikrlashini, mantiqiy asoslash malakasini va o‘z-o‘zini nazorat qilish (refleksiya) ko‘nikmasini rivojlantirishning yuqori samarali didaktik vositasi ekanligi amalda o‘z isbotini topdi [1, 6, 7]. Tajriba yakunida sinfdagi 28 nafar o‘quvchining xatoni

mustaqil aniqlash va qoidalar yordamida asoslab berish darajasi 25,0 foizdan (7 nafar) 78,6 foizga (22 nafar) ko‘tarildi, o‘z yechimini teskari amal bilan tekshirish odati esa 28,6 foizdan 82,1 foizga oshdi. Shuningdek, xato yechimlar ustida kichik guruhlarda bahs yuritish sinfdagi 17 nafar o‘g‘il bolada uchraydigan shoshqaloqlik va masala shartini chala o‘qish odatini 70,6 foizdan 17,6 foizgacha kamaytirishga, 11 nafar qiz bolada esa o‘z fikrini sinf oldida matematik tilda dadil isbotlab berish faolligini 27,3 foizdan 81,8 foizga oshirishga xizmat qildi. Amaliyotchi boshlang‘ich sinf o‘qituvchilariga 3-sinf matematika darslarining mustahkamlash bosqichida har kuni 10 daqiqani «Xatoni top va sababini tushuntir» hamda «Ikki xil yechim bahsi» mashqlariga ajratish, bunda xatolarni shaxsga bog‘lamasdan taqdim etish va har bir yechilgan masalani teskari amal yordamida tekshirishni doimiy odatga aylantirish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Black P., Wiliam D. Assessment and classroom learning // Assessment in Education: Principles, Policy & Practice. – 1998. – Vol. 5, No. 1. – P. 7–74.

2. Sadler D. R. Formative assessment and instructional systems // Instructional Science. – 1989. – Vol. 18. – P. 119–144.

3. Hattie J., Timperley H. The power of feedback // Review of Educational Research. – 2007. – Vol. 77, No. 1. – P. 81–112.

4. Eva K. W. What every teacher needs to know about clinical reasoning // Medical Education. – 2005. – Vol. 39, No. 1. – P. 98–106.

5. Norman G. Research in clinical reasoning: Past history and current trends // Medical Education. – 2005. – Vol. 39, No. 4. – P. 418–427.

6. Karpicke J. D., Roediger H. L. The critical importance of retrieval for learning // Science. – 2008. – Vol. 319, No. 5865. – P. 966–968.

7. Zimmerman B. J. Becoming a self-regulated learner: An overview // Theory Into Practice. – 2002. – Vol. 41, No. 2. – P. 64–70.

8. Cook D. A., Erwin P. J., Triola M. M. Computerized virtual patients in health professions education: A systematic review and meta-analysis // Academic Medicine. – 2010. – Vol. 85, No. 10. – P. 1589–1602.

9. Cook D. A., Hatala R., Brydges R., et al. Technology-enhanced simulation for health professions education: A systematic review and meta-analysis // JAMA. – 2011. – Vol. 306, No. 9. – P. 978–988.

10. van de Ridder J. M. M., Stokking K. M., McGaghie W. C., ten Cate O. T. J. What is feedback in clinical education? // Medical Education. – 2008. – Vol. 42, No. 2. – P. 189–197.