UDK: 373.5.016:51

IJODIY VA TANQIDIY FIKRLASHNING ILMIY TALQINI: MATEMATIKA TA'LIMIDA OCHIQ JAVOBLI KONTEKSTLI TOPSHIRIQLARNING IMKONIYATLARI

Obro'yeva Iqbola Uktamjon qizi
Namangan davlat pedagogika instituti
Ta'limda axborot texnologiyalari mutaxassisligi 1-bosqich magistranti
E-mail: iqbolaobruyeva@gmail.com
Tel: +998 94 853 14 96
ORCID: 0009-0009-5184-0433

Annotatsiya: *Maqolada boshlang'ich sinf matematika ta'limida ijodiy va tanqidiy fikrlashni bitta topshiriq doirasida birgalikda rivojlantirish masalasi ko'rib chiqiladi. Tadqiqotdan maqsad ikki fikrlash turining ilmiy talqinlari asosida ochiq javobli kontekstli topshiriqlarni loyihalash talablarini aniqlash va bunday topshiriqlarning imkoniyatlarini nazariy jihatdan asoslashdir. Tadqiqotda ilmiy manbalarni qiyosiy va kontent-tahlil qilish, tizimlashtirish, pedagogik modellashtirish hamda topshiriq yechimlarini to'liq sanab chiqish metodlari qo'llanildi. O'quvchi javobining uch holati, ya'ni dastlabki taklif, tanlov dalili va qayta tekshiruv tahlil birligi sifatida olindi. Natijada topshiriqni loyihalashning to'rt talabi, yangi shartning to'rt turi va oltita baholash mezoni ishlab chiqildi. Ular asosida 3–4-sinflar uchun to'rtta topshiriq tuzildi, har birining barcha yechimlari va kutiladigan odatiy xatolari aniqlandi. Kutiladigan xatolarning umumiy sababi o'quvchining yangi shartni oldingi hisob bilan tekshirishi ekani ko'rsatildi. Tadqiqot xulosasiga ko'ra, kontekst hisobning o'zini o'zgartirgandagina ijodiy va tanqidiy fikrlash birgalikda faollashadi. Tanqidiy fikrlashning ishonchli belgisi esa javobning o'zgarishi emas, balki tanlov mezonining aniq aytilishi va hisob bilan tasdiqlanishidir. Olingan natijalar asosida boshlang'ich sinf o'qituvchilari uchun amaliy takliflar berildi.*

Kalit so'zlar: *ijodiy fikrlash, tanqidiy fikrlash, divergent fikrlash, dalillash, refleksiya, ochiq javobli topshiriq, kontekstli masala, boshlang'ich sinf matematikasi, baholash mezonlari.*

НАУЧНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ТВОРЧЕСКОГО И КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ ОТКРЫТЫХ КОНТЕКСТНЫХ ЗАДАНИЙ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация: *В статье рассматривается проблема совместного развития творческого и критического мышления в рамках одного задания при обучении математике в начальной школе. Цель исследования – на основе научных интерпретаций двух видов мышления определить требования к конструированию открытых контекстных заданий и теоретически обосновать их возможности. В исследовании применялись методы сравнительного и контент-анализа научных источников, систематизации, педагогического моделирования и полного перебора решений заданий. В качестве единицы анализа приняты три состояния ответа ученика: первоначальное предложение, аргумент выбора и повторная проверка. В результате разработаны четыре требования к конструированию задания, четыре типа нового условия и шесть критериев оценивания. На их основе составлены четыре задания для 3–4 классов, для каждого из которых определены все решения и ожидаемые типичные ошибки. Показано, что общей причиной ожидаемых ошибок является проверка нового условия по прежнему расчёту. Сделан вывод, что творческое и критическое мышление активизируются совместно лишь тогда, когда контекст изменяет сам расчёт. Надёжным признаком критического мышления служит не изменение ответа, а чётко названный и подтверждённый расчётом критерий выбора. На основе полученных результатов предложены практические рекомендации для учителей начальных классов.*

Ключевые слова: *творческое мышление, критическое мышление, дивергентное мышление, аргументация, рефлексия, открытое задание, контекстное задание, математика в начальной школе, критерии оценивания.*

SCIENTIFIC INTERPRETATION OF CREATIVE AND CRITICAL THINKING: THE POTENTIAL OF OPEN-ENDED CONTEXTUAL TASKS IN MATHEMATICS EDUCATION

Abstract: *The article addresses the problem of developing creative and critical thinking together within a single task in primary school mathematics. The study aims to identify requirements for designing open-ended contextual tasks based on scientific interpretations of the two types of thinking and to provide a theoretical rationale for the potential of such tasks. The study used comparative analysis and content analysis of scientific sources, systematization, pedagogical modelling and full enumeration of task solutions. Three states of a student's response (the initial proposal, the justification of the choice and the re-check) were adopted as the unit of analysis. As a result, four task design requirements, four types of new conditions and six assessment criteria were developed. On this basis, four tasks for grades 3–4 were constructed, and their solutions and expected typical errors were identified. The common cause of the expected errors*

was shown to be checking a new condition against the previous calculation. It is concluded that creative and critical thinking are activated together only when the context changes the calculation itself. A reliable indicator of critical thinking is not a change of answer but a clearly stated choice criterion confirmed by calculation. Practical recommendations for teachers are offered.

Keywords: *creative thinking, critical thinking, divergent thinking, justification, reflection, open-ended task, contextual task, primary school mathematics, assessment criteria.*

KIRISH

Ta'lim jarayonida egallangan matematik bilim o'quvchi uni real hayotiy vaziyatlarga tatbiq eta olgandagina to'laqonli bilimga aylanadi. Shu bois bugungi kunda o'quvchidan tayyor qoidani bilishdan tashqari vaziyatni tahlil qilish, bir nechta yo'lni ko'rib chiqish va tanlovini asoslash talab etiladi. PISA dasturida matematik savodxonlik ham vaziyatni matematik tilga o'girish, hisobni bajarish va natijani vaziyat mazmuniga qarab izohlash qobiliyati sifatida tushuniladi [1]. TIMSS 2023 tadqiqotida O'zbekistonning 4-sinf o'quvchilari matematikadan o'rtacha 443 ball to'pladi [2]. Bu ko'rsatkich umumiy tayyorgarlikni aks ettiradi, lekin o'quvchining yangi yechim topa olishi yoki tanlovini dalil bilan asoslay olishi haqida alohida ma'lumot bermaydi.

Masalani yechishning turli yo'llarini izlayotgan o'quvchi ijodiy fikrlashdan foydalanadi. Topilgan yo'l shartga mos keladimi, xulosa nimaga asoslanadi, degan savollarga javob qidirganda esa tanqidiy fikrlash ishga tushadi. Ochiq javobli kontekstli topshiriq aynan shu ikki jarayonni bir joyda uchrashtirish imkonini beradi. Biroq masalada hayotiy vaziyatlar tilga olinishining o'zi bolani mustaqil qaror qabul qilishga undamaydi. Darsda asosan bitta to'g'ri javobli topshiriqlar berilsa, bolada nostandart vaziyatda o'zi qaror qabul qilish tajribasi yetarlicha shakllanmay qoladi.

Ijodiy va tanqidiy fikrlashning ilmiy ta'riflari ko'p, ammo ular odatda umumiy shaklda beriladi. Bu ta'riflardan matematika darsida o'quvchi aynan qanday faoliyatni bajarishi va o'qituvchi uni qaysi belgiga qarab baholashi to'g'ridan to'g'ri kelib chiqmaydi. Mavjud tadqiqotlarda ijodiy va tanqidiy fikrlashning mazmuni, topshiriq ochiqligi va kontekstning vazifasi chuqur ishlab chiqilgan. Mazkur tadqiqotda esa bu ikki fikrlash turini bitta topshiriq doirasida birgalikda faollashtirish shartlarini o'rganish maqsad qilindi. Shu sababli tadqiqotning asosiy ilmiy muammosi ijodiy va tanqidiy fikrlash haqidagi nazariy qarashlarni boshlang'ich sinf matematika darsidagi aniq o'quv faoliyatiga bog'lash hamda ularni bitta topshiriq doirasida uyg'unlashtirish yo'llarini aniqlashdan iborat.

Tadqiqotning asosiy maqsadi ijodiy va tanqidiy fikrlashning ilmiy talqinlariga tayangan holda boshlang'ich sinf uchun ochiq javobli kontekstli topshiriqlarni loyihalash

talablarini ishlab chiqish va bunday topshiriqlarning ikki fikrlash turini birgalikda faollashtirish imkoniyatlarini nazariy jihatdan asoslashdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun ilmiy manbalardagi qarashlarni qiyosiy tahlil qilish, topshiriqni loyihalash talablarini aniqlash, shu talablar asosida 3–4-sinflar uchun topshiriqlar tuzish, ularning barcha yechimlarini tahlil qilish hamda o‘qituvchilar uchun amaliy takliflar ishlab chiqish nazarda tutiladi.

Tadqiqotning ilmiy ahamiyati ijodiy va tanqidiy fikrlashni o‘quvchi javobining uch holati orqali bitta topshiriq doirasida tahlil qilish imkonini beruvchi yondashuvni asoslashda ko‘rinadi. Amaliy ahamiyati esa tuzilgan topshiriqlar, yangi shart turlari va baholash belgilaridan boshlang‘ich sinf o‘qituvchilari hamda darslik mualliflari bevosita foydalanishi mumkinligi bilan belgilanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

1. Adabiyotlar tahlili

Ilmiy adabiyotlarda ijodiy va tanqidiy fikrlash ko‘pincha alohida-alohida o‘rganilgan. J. P. Guilford ijodiy imkoniyatlarni intellekt ko‘rsatkichi bilangina tushuntirib bo‘lmasligini ta’kidlab, ijodiy fikrlashni bitta muammo bo‘yicha turli yo‘nalishlarda g‘oya ilgari surish, ya’ni divergent fikrlash bilan bog‘lagan [3]. E. P. Torrance bu g‘oyani o‘lchash mumkin bo‘lgan ravonlik, moslashuvchanlik va o‘ziga xoslik ko‘rsatkichlariga aylantirdi [4]. Mazkur ko‘rsatkichlar matematika darsi uchun ham qulay: ular o‘quvchi bir nechta yechim taklif etganida, usulni almashtirganida yoki kutilmagan, lekin shartga mos yechim topganida kuzatiladi. D. B. Bogoyavlenskaya ijodkorlikni faqat natijaning yangiligiga qarab baholashni biryoqlama deb hisoblaydi va muammoni mustaqil ko‘ra olish hamda izlanish jarayonining o‘zini muhim sanaydi [5]. Z. R. Matyokubova esa ijodiy fikrlashni muammoning yangi yoki yaxshilangan yechimiga olib boruvchi jarayon deb biladi va bunda mantiq bilan tasavvur bir-birini to‘ldirishini alohida ta’kidlaydi [6]. Bu qarashlardan boshlang‘ich sinf o‘quvchisining ijodkorligini baholashda variantlar sonidan ko‘ra yangi variant qanday hosil qilinganiga e’tibor berish maqsadga muvofiqligi kelib chiqadi.

Tanqidiy fikrlashga oid qarashlarda ma’lumotni tayyor haqiqat deb qabul qilmay, uning asosini tekshirish talabi bor. R. H. Ennis tanqidiy fikrlashni nimaga ishonish va qanday yo‘l tutishni hal etishga yo‘naltirilgan oqilona, mulohazali fikrlash deb ta’riflaydi [7]. P. A. Facione rahbarligidagi ekspertlar guruhi esa talqin qilish, tahlil, baholash, xulosa chiqarish, tushuntirish va o‘zini o‘zi nazorat qilish ko‘nikmalarini ajratgan [8]. Mahalliy tadqiqotlarda bu tushuncha ko‘proq refleksiya bilan bog‘lanadi. M. B. Akabirova tanqidiy fikrlashni tahlil, sintez, baholash va o‘zini o‘zi boshqarishni qamrab olgan refleksiv jarayon deb ta’riflaydi [9]. Ta’riflar turlicha bo‘lsa-da, ularning barchasida

asoslash va tekshirish markaziy o'rinda turadi. Matematika darsida bu ikki jihat o'quvchi tanlov mezonini aytganida va natijani shart bilan solishtirganida namoyon bo'ladi.

Ikki fikrlash turining o'zaro munosabati haqida so'z borganda, tadqiqotchilar ularni bir-biriga qarama-qarshi qo'ymaslik kerakligini ta'kidlaydi. Ye. Ye. Ivunina A. N. Shuman fikriga tayanib, tanqidiy fikrlash mulohazani tartibga solishini, ijodiy fikrlash esa unga yangi g'oya qo'shishini, shu bois ularni bir-biridan ajratib o'rgatish to'g'ri emasligini qayd etadi [10]. Bu fikr dars jarayonidagi kuzatuvlarda ham tasdiqlangan. K. H. Lee va hammualliflari o'quvchi avvalgi variantini tekshirayotib keyingi g'oyaga kelishini ko'rsatgan [11]. W. Widjaja va hamkasblari esa boshlang'ich sinf o'quvchilari o'z taxminlarini misollar bilan tekshirib, zarur bo'lsa, qarshi misol topishini qayd etgan [12]. Demak, variant yaratish va uni tekshirish dars davomida bir-biriga ulanib ketadi. Mazkur natija ushbu tadqiqotda ikki fikrlash turini alohida topshiriqlarda emas, balki bitta topshiriqning ketma-ket qismlarida faollashtirish g'oyasiga asos bo'ldi.

Topshiriqning ochiqligi haqida gap ketganda, F. M. Qosimov va M. M. Qosimova ijodiy mustaqil ish, ijodiy mashq va o'quv muammosining metodik xususiyatlarini bir-biridan farqlaydi [13]. E. va F. Bingölbali darslik topshiriqlarini tahlil qilib, masalani boshlash yo'li, yechish usuli va yakuniy javobdan qaysi biri o'quvchi ixtiyoriga qoldirilganini alohida tekshirgan [14]. Bu ishlar ochiqlikning qaysi turi qanday natija berishini ko'rsatgani uchun mazkur tadqiqotda topshiriqning qaysi qismi o'quvchi ixtiyoriga qoldirilishini belgilashda tayanch vazifasini o'tadi.

Kontekstning vazifasiga oid qarashlar o'zaro solishtirilganda muhim bir jihat ko'zga tashlanadi. L. Verschaffel va hammualliflari hayotiy cheklov javobni o'zgartirishi lozim bo'lgan masalalarda ham o'quvchilarning ko'pchiligi odatdagi arifmetik amal bilan kifoyalanganini aniqlagan [15]. S. N. Skarbich kontekstli masala tuzishda tushunarlilik, dolzarblik, integratsiya, haqqoniylik va variativlik tamoyillarini ilgari suradi va bunday masalani ko'proq tarbiyaviy vosita sifatida ko'radi [16]. Ikki qarashni birga ko'rib chiqib, kontekst o'quvchi fikrlashiga ta'sir etishi uchun u hisobning o'zini o'zgartirishi kerak degan xulosaga kelish mumkin. Baholash masalasida A. Laine va hamkasblari 3-sinf o'quvchilari yozgan izohlarning sifati o'qituvchi ularni qanday yo'naltirganiga bog'liqligini ko'rsatgan [17]. Matematik ijodiy fikrlashni baholashga bag'ishlangan tizimli sharh mualliflari ochiq savollar keng qo'llanishini qayd etgan holda, o'lchash vositalarining validligi va ishonchliligini tasdiqlovchi dalillar to'liqroq keltirilishi kerakligini ta'kidlaydi [18]. Ushbu natijalarga tayanib, mazkur tadqiqotda o'quvchi javobi bilan birga o'qituvchi ishorasining darajasini ham qayd etish lozim, degan qarorga kelindi.

Umuman olganda, ko‘rib chiqilgan manbalar ijodiy fikrlashning variant yaratish bilan, tanqidiy fikrlashning esa asoslash va tekshirish bilan bog‘liqligini, ularning dars jarayonida bir-biriga ulanishini hamda topshiriq ochiqligi va kontekstning bu jarayondagi o‘rnini har tomonlama ochib bergan. Mazkur tadqiqotda bu xulosalar bitta topshiriq doirasida birlashtirilib, topshiriqni loyihalash talablariga aylantirildi.

2. Tadqiqot metodlari

Tadqiqot nazariy-metodik xarakterga ega bo‘lib, ilmiy manbalarni mazmuniy va qiyosiy tahlil qilish, kontent-tahlil, umumlashtirish va tizimlashtirish, pedagogik modellashtirish hamda topshiriqlar yechimlarini to‘liq sanab chiqish usullariga tayandi. Tahlilga ijodiy va tanqidiy fikrlashning klassik nazariyalari, rus va o‘zbek tadqiqotchilarining ishlari hamda so‘nggi yillarda xalqaro jurnallarda chop etilgan empirik tadqiqotlar jalb qilindi. Manbalar ijodiy variant yaratish, hayotiy shartni hisobga olish yoki tanlovni dalil bilan asoslash masalalaridan kamida biriga bevosita aloqadorligi mezoni asosida tanlab olindi.

Tahlil mezonlarini shakllantirishda PISA dasturidagi matematik savodxonlik konsepsiyasiga tayanildi [1]. Shu konsepsiya asosida tahlil birligi sifatida bitta o‘quvchi javobining uch holati olindi:

1. Dastlabki taklif, ya’ni erkin sharoitda qanday variantlar topilgani;
2. Tanlov dalili, ya’ni variant qaysi mezon asosida tanlangani;
3. Qayta tekshiruv, ya’ni qo‘shimcha shart berilgach javob o‘zgargani yoki asosli ravishda saqlab qolingani.

Har bir holatda kuzatiladigan fikrlash belgilarini aniqlash uchun oltita tahliliy mezon belgilandi. Dastlabki taklif holatida asosli variantlar soni (ravonlik), usul yoki modelni almashtirish (moslashuvchanlik) va shartga mos noodatiy yechim (o‘ziga xoslik) baholanadi. Bu mezonlar E. P. Torrance ko‘rsatkichlariga tayanadi [4]. Tanlov dalili va qayta tekshiruv holatlarida esa tanlov mezonining aniq aytilishi, natijaning yangi shart bilan solishtirilishi hamda to‘g‘ri javobning hisob bilan asoslab saqlab qolinishi baholanadi. Bu mezonlar P. A. Facione guruhi ajratgan baholash va o‘zini o‘zi nazorat qilish ko‘nikmalariga mos keladi [8]. Dastlabki uch mezon asosan ijodiy, keyingi uchtasi esa tanqidiy fikrlashni tavsiflaydi, biroq o‘quvchining real faoliyatida ular bir-biriga ulanib ketadi.

Topshiriqlarni loyihalashda hayotiy vaziyatning 3–4-sinf o‘quvchisiga tanish va tushunarli bo‘lishi, shartlarning matematik jihatdan aniq ifodalanishi, boshlang‘ich shartning kamida ikkita asosli yechimga imkon berishi hamda yangi shartning tanlovni hal qiluvchi miqdorni o‘zgartirishi inobatga olindi. Topshiriqlar arifmetik amallar, o‘lchash va geometrik shakllar mavzulari doirasida tuzildi.

Tadqiqot uch bosqichda amalga oshirildi. Birinchi bosqichda induktiv yondashuv asosida manbalardagi xulosalar umumlashtirildi va ulardan topshiriqni loyihalash talablari keltirib chiqarildi. Ikkinchi bosqichda deduktiv yondashuv qo'llanib, shu talablar asosida 3–4-sinf o'quvchilarining arifmetik tayyorgarligiga mos to'rtta topshiriq tuzildi. Uchinchi bosqichda har bir topshiriqning boshlang'ich shartga mos barcha yechimlari to'liq sanab chiqildi, yangi shartdan keyin qaysi variant saqlanib qolishi hisob bilan tekshirildi va kutiladigan odatiy xatolar aniqlandi.

Tadqiqot natijalari nazariy tahlil va topshiriqlarning matematik tahliliga asoslanadi. Shu sababli o'quvchilarning kutiladigan javoblari va xatolari topshiriq shartidan mantiqan kelib chiqadigan holatlar sifatida talqin qilindi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

1. Topshiriqlarni loyihalash asoslari

Ko'rib chiqilgan manbalarning har biri masalaning muayyan tomonini chuqur ishlab chiqqan. Bir guruh ishlarda variantlar yaratish va ularni muhokama qilish [11], boshqalarida hayotiy cheklovning yechimga ta'siri va kontekstning vazifasi [15, 16], uchinchi guruhda topshiriq ochiqligining turlari [13, 14], to'rtinchi guruhda esa tekshiruv jarayoni, o'qituvchi yo'naltirishi va baholash vositalari [11, 17, 18] yoritilgan. Ushbu xulosalarni bitta topshiriq doirasida birlashtirish uchun topshiriq tuzilishiga to'rtta talab qo'yildi. Talablar o'quvchi javobining uch holatiga mos ravishda belgilandi.

Birinchi talab dastlabki taklif holatiga taalluqli. Topshiriq boshlang'ich shartga mos kamida ikkita asosli variantga yo'l ochishi kerak, aks holda o'quvchida tanlov qilish uchun material bo'lmaydi. Ikkinchi talab tanlov dalili bilan bog'liq. Variantlarni bir-biridan ajratadigan mezon yo topshiriqda aniq berilishi, yo ataylab o'quvchi ixtiyoriga qoldirilishi lozim. Uchinchi talab qayta tekshiruv holatiga oid bo'lib, unga ko'ra yangi shart oldingi hisobni takrorlash bilan tekshirib bo'lmaydigan miqdorga taalluqli bo'lishi kerak. Shundagina o'quvchi yechimiga haqiqatan qaytadi. To'rtinchi talab esa texnik xarakterga ega. Topshiriqning barcha yechimlari oldindan to'liq sanab chiqilishi kerak, shunda unda kutilmagan yoki noto'g'ri variant qolmaydi.

Yangi shart topshiriqning markaziy elementi bo'lgani uchun uning ta'sir mexanizmi alohida tahlil qilindi. Natijada yangi shartning to'rt turi ajratildi (1-jadval). Ularning har biri o'quvchidan boshqacha tekshiruvni talab qiladi va shu sababli tanqidiy fikrlashning turli tomonlarini yuzaga chiqaradi.

1-jadval. Yangi shart turlari va ularning topshiriqdagi vazifasi

Yangi shart turi	Nima o'zgaradi	O'quvchidan talab qilinadigan tekshiruv	Topshiriq
Hal qiluvchi miqdorning almashishi	Tanlov mezoni boshqa miqdorga ko'chadi (davomiylikdan bo'laklar soniga)	Variantlarni yangi miqdor bo'yicha qayta sanash	«Tovushli tabrik» (3-sinf)
Yashirin hayotiy shart	Hisobning o'zi o'zgaradi (ko'chatlar o'rniga oraliqlar sanaladi)	Shartni chizmada aniqlab, hisob usulini tuzatish	«Ko'chat qatorlari» (4-sinf)
Talablar to'qnashuvi	Ikki talab turli variantni ma'qullaydi	Talablarni solishtirib, ustuvorligini asoslash	«Kutubxona xaridi» (4-sinf)
Joylashuvning o'zgarishi	O'lcham saqlanadi, faqat joylashuv hal qiluvchi bo'ladi	Javobni qayta hisoblab, asosli saqlash yoki burish	«Yulduzlar xaritasi» (4-sinf)

2. Topshiriqlar va ularning tahlili

Yuqorida keltirilgan talablarni qanoatlantiradigan to'rtta topshiriq ishlab chiqildi. Har bir topshiriq uch qismdan iborat: avval o'quvchi erkin variantlar topadi, keyin unga yangi shart beriladi va oxirida u tanlovini asoslaydi.

1-topshiriq (3-sinf). «Tovushli tabrik». Ovoz yozish dasturida yog'och taqillashi 2 soniya, qog'oz shitirlashi 5 soniya davom etadi. Ikkala tovushdan foydalanib, roppa-rosa 24 soniyalik tabrik tuzing. Soni bilan farq qiladigan ikkita reja tuzing. Yangi shart: dastur ko'pi bilan 7 ta bo'lak joylaydi. Qaysi rejani saqlaysiz?

2-jadval. «Tovushli tabrik» rejalari

Reja	Davomiylik	Bo'laklar soni	7 ta joyga sig'adimi
7 ta taqillash, 2 ta shitirlash	$7 \times 2 + 2 \times 5 = 24$ s	9	Yo'q
2 ta taqillash, 4 ta shitirlash	$2 \times 2 + 4 \times 5 = 24$ s	6	Ha

Shartga faqat shu ikki reja mos keladi, demak, bu topshiriqda variantlar soniga qarab ijodkorlik haqida xulosa chiqarib bo'lmaydi. Ijodiy yondashuv ikkinchi reja qanday topilganida ko'rinadi: beshta taqillash egallagan 10 soniya o'rniga ikkita

shitirlash qo‘yiladi. Yangi shart esa tanlovni hal qiladigan miqdorni o‘zgartiradi, endi davomiylik emas, bo‘laklar soni muhim. «Ikkinchisini tanladim, chunki u 24 soniya» degan javobdagi hisob to‘g‘ri, ammo birinchi reja ham 24 soniya. «Ikkalasi ham 24 soniya, lekin ikkinchisi oltita joy oladi» degan javobda esa tanlov mezoni aniq ko‘rsatilgan.

2-topshiriq (4-sinf). «Ko‘chat qatorlari». Maktab hovlisida bo‘yi 5 m, eni 3 m bo‘lgan to‘g‘ri to‘rtburchak yer ajratildi. Unga 20 ta ko‘chat teng qatorlarga ekiladi. Qatordagi qo‘shni ko‘chatlar orasidagi masofa ham, qo‘shni qatorlar orasidagi masofa ham 1 m; chetki ko‘chatlar yer chegarasida turishi mumkin. 1) Yer o‘lchamini hisobga olmasdan, 20 ta ko‘chatni teng qatorlarga qanday ekish mumkin? 2) Yer o‘lchamini hisobga oling: qaysi usul sig‘adi? 3) Sinfdoshingiz: «4 qator, har birida 5 tadan ko‘chat sig‘maydi, chunki 5 ta ko‘chat 5 m, 4 ta qator esa 4 m joy oladi» dedi. Unga qo‘shilasizmi? Chizma bilan asoslang.

3-jadval. «Ko‘chat qatorlari» topshirig‘ining tahlili

Ekish usuli	**To‘g‘ri hisob: egallanadigan joy**	**Sodda hisob: «ko‘chat soni = metr»**	**5 m × 3 m yerga sig‘adimi**
1 qator × 20 ta	19 m × 0 m	20 m × 1 m	Yo‘q
2 qator × 10 ta	9 m × 1 m	10 m × 2 m	Yo‘q
4 qator × 5 ta	4 m × 3 m	5 m × 4 m	Ha (qatorlar 5 m li tomon bo‘ylab)

5 qator × 4 ta, 10 qator × 2 ta va 20 qator × 1 ta usullari jadvaldagi usullarning 90° ga burilgan ko‘rinishidir.

Bu topshiriqda kontekst shunchaki bezak emas, u hisobning o‘zini o‘zgartiradi: 5 ta ko‘chat orasida 4 ta oraliq bo‘ladi. Agar o‘quvchi ko‘chatlar sonini metrga tenglashtirsa, «hech qaysi usul sig‘maydi» degan xulosaga keladi va yagona to‘g‘ri yechimni ham rad etadi. Uchinchi savol tanqidiy fikrlashni bolaning o‘z javobi doirasidan tashqariga olib chiqadi: u sinfdoshining xatosi yashirin shartni hisobga olmaganidan kelib chiqqanini ko‘rsatib berishi kerak. Ijodiy yondashuv esa 20 ni teng ko‘paytuvchilarga ajratishda va bir ekish usulini 90° ga burish bilan yangi usul hosil bo‘lmasligini tushunishda ko‘rinadi.

3-topshiriq (4-sinf). «Kutubxona xaridi». Sinf kutubxonasi uchun 90 000 so‘m ajratildi, ajratilgan mablag‘ to‘liq sarflanishi kerak. Ertaklar kitobi 15 000 so‘m, she’rlar to‘plami 10 000 so‘m, rasmli lug‘at 20 000 so‘m turadi. Har turdan kamida bitta kitob olinadi. 1) Barcha xarid rejalarini toping. 2) Kutubxonachi: «Kitoblar soni imkon qadar ko‘p bo‘lsin». 3) O‘qituvchi: «Sinfda ikki guruh bor, har guruhga bittadan lug‘at kerak». Ikkala talabni birdaniga bajarish mumkinmi? Qaysi rejani tanlaysiz va nega?

4-jadval. «Kutubxona xaridi» rejalari

Ertak × 15 000	She'r × 10 000	Lug'at × 20 000	Jami narx / kitoblar soni
2 ta (30 000)	4 ta (40 000)	1 ta (20 000)	90 000 so'm / 7 ta
4 ta (60 000)	1 ta (10 000)	1 ta (20 000)	90 000 so'm / 6 ta
2 ta (30 000)	2 ta (20 000)	2 ta (40 000)	90 000 so'm / 6 ta

Birinchi qismda o'quvchi uchta reja topadi. Kutubxonachining talabiga faqat bitta reja (7 ta kitob) javob beradi, lekin unda lug'at bitta. O'qituvchining talabini esa faqat uchinchi reja qondiradi va unda 6 ta kitob bor. Ko'rinib turibdiki, ikki talab bir-biriga zid, shuning uchun o'quvchi qaysi biri muhimroq ekanini o'zi asoslab berishi kerak. Yana bir vaziyatni ham ko'rish mumkin: mezon faqat «kitoblar soni» bo'lsa-yu, birinchi reja biror sabab bilan chiqarib tashlansa, qolgan ikki rejada kitoblar soni teng (6 tadan) bo'lib qoladi. Bu holda mezon tanlovni hal qilmaydi va o'quvchi qo'shimcha sabab keltirishi lozim. Bunday topshiriqda yagona «to'g'ri javob» bo'lmaydi, baholanadigan narsa tanlovning o'zi va unga keltirilgan dalil.

4-topshiriq (4-sinf). «Yulduzlar xaritasining hoshiyasi». 18 ta tomoni 1 dm li kvadrat kartondan devorga bir to'liq tomoni tegib turadigan to'g'ri to'rtburchak xarita tuziladi. Ikki xil o'lchamdagi xarita chizing. Yangi shart: devorga tegmagan uch chetga jami 12 dm tasma bor. Qaysi xaritani qaysi tomoni bilan devorga qo'ysangiz, tasma yetadi?

5-jadval. Xarita o'lchamlari va ochiq chetlar uzunligi

O'lcham	Devor bo'ylab tomon	Ochiq chetlar, dm
1 × 18	18 dm	18 + 1 + 1 = 20 (yetmaydi)
2 × 9	9 dm	9 + 2 + 2 = 13 (yetmaydi)
3 × 6	6 dm	6 + 3 + 3 = 12 (aynan yetadi)
3 × 6	3 dm	3 + 6 + 6 = 15 (yetmaydi)

3 × 6 o'lchamli xaritani boshidanoq 6 dm li tomoni bilan devorga qo'yib chizgan o'quvchi javobini o'zgartirmaydi. Agar tahlilda faqat «javob o'zgardimi?» degan savolga qaralsa, bunday o'quvchi tanqidiy tekshiruv o'tkazmagandek ko'rinadi. Holbuki, u uch ochiq chet yig'indisi roppa-rosa 12 dm ekanini ko'rsatsa, bu uning tekshirganiga dalil bo'ladi. Shuning uchun javobni asoslab saqlab qolish ham alohida natija sifatida hisobga olinishi kerak.

3. Tahlil natijalari

To'rt topshiriqning tahlili quyidagi natijalarni berdi.

Birinchidan, barcha topshiriqlarda boshlang‘ich shart bir nechta asosli variantga yo‘l ochadi, yangi shart esa ularning sonini keskin qisqartiradi (6-jadval). Uch topshiriqda yangi shartdan keyin bitta variant qoladi, ya’ni topshiriq yagona asosli qarorga olib keladi. «Kutubxona xaridi»da esa ikki talab turli rejani ma’qullagani sababli ikkala talabni birdaniga qanoatlantiradigan reja qolmaydi va qaror o‘quvchining ustuvorlikni asoslashiga bog‘liq bo‘ladi. Shunga ko‘ra topshiriqlarni ikki guruhga ajratish mumkin: yagona qarorga olib keluvchi va qarorni o‘quvchi ixtiyoriga qoldiruvchi topshiriqlar. Birinchi guruh ko‘proq tekshiruvni, ikkinchisi esa dalillashni talab qiladi.

6-jadval. Topshiriqlardagi variantlar soni va kutiladigan odatiy xatolar

Topshiriq	Boshlang‘ich shartga mos variantlar	Yangi shartdan keyin	Kutiladigan odatiy xato
«Tovushli tabrik»	2 ta reja	1 ta reja	Tanlovni davomiylik bilan asoslash
«Ko‘chat qatorlari»	3 ta ekish usuli	1 ta usul	Ko‘chatlar sonini metrga tenglashtirish
«Kutubxona xaridi»	3 ta reja	Ikkala talabga mos reja yo‘q	Talablardan birini e’tiborsiz qoldirish
«Yulduzlar xaritasi»	3 ta o‘lcham, 6 ta joylashuv	1 ta joylashuv	Uch chet o‘rniga butun perimetrni hisoblash

Ikkinchidan, kutiladigan xatolarning barchasi bitta umumiy sababga borib taqaladi: o‘quvchi yangi shartni eski hisob bilan tekshirishga urinadi. Demak, kontekst bezak yoki tarbiyaviy vosita bo‘lib qolmay, hisobning o‘zini o‘zgartirgandagina ijodiy va tanqidiy fikrlashni birgalikda faollashtiradi. Uchinchidan, tanqidiy fikrlash belgisi sifatida javobning o‘zgarganini emas, tanlovni hal qilgan mezon aniq aytilganini olish to‘g‘riroq: «Yulduzlar xaritasi»da to‘g‘ri javobini o‘zgartirmagan o‘quvchi ham uch ochiq chetni hisoblab, tekshiruv o‘tkazganini ko‘rsata oladi. Har bir topshiriqda kuzatiladigan fikrlash belgilari 7-jadvalda berilgan.

7-jadval. Topshiriqlarda kuzatiladigan fikrlash belgilari

Topshiriq	Ijodiy fikrlash belgisi	Tanqidiy fikrlash belgisi
«Tovushli tabrik»	Ikkinchi rejani almashtirish orqali topish (5 taqillash = 2 shitirlash)	Tanlovni bo‘laklar soni bilan asoslash, davomiylik bilan emas

Topshiriq	Ijodiy fikrlash belgisi	Tanqidiy fikrlash belgisi
«Ko‘chat qatorlari»	20 ni teng ko‘paytuvchilarga ajratish, burilgan ko‘rinishlarni bir usul deb bilish	Oraliqlar sonini hisobga olish; sinfdoshi mulohazasidagi xatoni ko‘rsatish
«Kutubxona xaridi»	Barcha rejalarni tizimli topish	Talablar to‘qnashuvini payqash, ustuvorlikni tushuntirish
«Yulduzlar xaritasi»	Turli o‘lcham va joylashuvlarni sinash	Uch ochiq chetni hisoblash; to‘g‘ri javobni asosli saqlash

To‘rtinchidan, o‘quvchi xatosini qanday sharoitda tuzatganini bilmasdan turib, uning fikrlashi haqida xulosa chiqarish qiyin. Shu bois javobni qayd etishda o‘qituvchi ishorasining darajasini ham belgilab borish taklif etiladi (8-jadval).

8-jadval. O‘qituvchi ishorasining darajalari

Daraja	O‘qituvchi faoliyati	Misol («Ko‘chat qatorlari»)
0	Ishora yo‘q, o‘quvchi o‘zi tekshiradi	O‘quvchi chizmada oraliqlarni o‘zi sanaydi
1	Umumiy savol	«Shartni yana bir bor o‘qib, chizmangiz bilan solishtiring»
2	Aniq ishora	«5 ta ko‘chat orasida nechta oraliq bor?»

4. Muhokama

Olingan natijalarni mavzuga oid tadqiqotlar bilan solishtirish ularning qaysi jihatlari boshqa mualliflar xulosalariga mos kelishini va qaysi jihatlari yangi ekanini aniqlash imkonini beradi. Muhokama kontekstning yechimga ta’siri, ochiq topshiriq va ijodkorlik munosabati, ijodkorlikni baholash hamda o‘qituvchi yo‘naltirishi masalalari bo‘yicha olib borildi.

Adabiyotlar tahlilida keltirilganidek, L. Verschaffel guruhi o‘quvchilar hayotiy vaziyatni hisobga olmay, masalani mexanik ravishda yechishga moyilligini qayd etgan [15]. A. S. Wisenöcker va hammualliflarining tadqiqoti bu holatning sabablaridan birini ko‘rsatadi. Ularning ma’lumotlariga ko‘ra, o‘quvchilarni masalani maktabdagidek, ya’ni asosan matematik amallarga e’tibor qaratib yechishga yo‘naltirish realistik yechim topishga salbiy ta’sir qilgan [19]. Mazkur tadqiqotda tuzilgan topshiriqlar tahlili ham shunga mos natija berdi. Kutiladigan xatolarning barchasi o‘quvchi yangi shartni eski hisob bilan tekshirganida yuzaga chiqadi. Masalan, «Ko‘chat qatorlari»da ko‘chatlar sonini metrga tenglashtirgan o‘quvchi yagona to‘g‘ri yechimni ham rad etadi.

Tadqiqotning bu masaladagi hissasi shundaki, kontekst hisobni qay tarzda o‘zgartirishiga qarab yangi shartning to‘rt turi ajratildi va har bir tur o‘quvchidan qanday tekshiruv talab qilishi ko‘rsatildi.

S. N. Skarbich kontekstli masalani asosan tarbiyaviy vosita sifatida ko‘radi va uni tuzishda tushunarlilik, dolzarblik, haqqoniylik kabi tamoyillarni ilgari suradi [16]. Bu tamoyillar mazkur tadqiqotda tuzilgan topshiriqlarga ham taalluqli. Biroq natijalar kontekstning yana bir vazifasini ochib beradi. Kontekst qaror shartini o‘zgartirgandagina ijodiy va tanqidiy fikrlash birgalikda faollashadi, faqat mavzuni bezagan holatda esa o‘quvchi odatdagi hisob bilan kifoyalanadi. Shu ma’noda ikki yondashuv bir-birini to‘ldiradi.

E. M. Schoevers va hammualliflari 3–6-sinf o‘quvchilari misolida ijodkorlik geometrik masalalarning barcha turlarini bajarish bilan bog‘liqligini, ammo bu bog‘liqlik bir nechta yechimli ochiq nostandart masalalarda eng kuchli ekanini aniqlagan [20]. Bu natija «Ko‘chat qatorlari» va «Yulduzlar xaritasi» kabi o‘lchash va geometrik shakllarga oid ochiq topshiriqlarni boshlang‘ich sinf darslariga kiritish asosli ekanini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, mazkur tadqiqot variantlar sonini ijodkorlikning yagona ko‘rsatkichi deb olish yetarli emasligini ko‘rsatdi. «Tovushli tabrik» topshirig‘ida boshlang‘ich shartga faqat ikki reja mos keladi va bu holda ijodkorlik yangi variant qanday hosil qilinganida namoyon bo‘ladi. Bu xulosa D. B. Bogoyavlenskaya ilgari surgan, ijodkorlikni izlanish jarayoni orqali tavsiflash g‘oyasiga mos keladi [5].

S. Suherman va T. Vidákovich matematik ijodiy fikrlashni baholashga bag‘ishlangan tizimli sharhda ochiq savollar keng qo‘llanishini qayd etib, o‘lchash vositalarining validligi va ishonchliligini tasdiqlovchi dalillarni kuchaytirish zarurligini ta’kidlagan [18]. Mazkur tadqiqotda har bir topshiriqning barcha yechimlari oldindan to‘liq sanab chiqildi va har bir holat uchun aniq mezon belgilandi. Bu baholanadigan javoblar doirasini aniq qiladi va baholashning asoslanganligini oshiradi. A. Laine va hamkasblarining kuzatuvlari esa o‘quvchi tushuntirishlarining puxtaligi ko‘p jihatdan o‘qituvchining savol va izohlariga bog‘liq ekanini ko‘rsatadi [17]. Taklif etilgan ishora darajalari bu ta’sirni baholashning o‘zida hisobga olish imkonini beradi. Natijada xatoni mustaqil topgan o‘quvchi bilan uni aniq ishoradan keyin tuzatgan o‘quvchi bir xil baholanmaydi.

Olingan xulosalarni talqin qilishda ikki holatni inobatga olish lozim. Birinchidan, ko‘p yechimli topshiriq o‘z-o‘zidan yuqori ijodkorlikni kafolatlamaydi va noodatiy javob shartga zid bo‘lishi ham mumkin. Shu sababli tahlilda noodatiy, ammo asosli javob shartga mos kelmaydigan javobdan qayta tekshiruv holati orqali farqlandi. Ikkinchidan,

natijalar topshiriqlarning nazariy va matematik tahliliga asoslanadi, shuning uchun o‘quvchilar javoblari haqidagi xulosalar kutiladigan holatlar sifatida talqin qilinadi.

XULOSA

Olib borilgan tahlil ijodiy va tanqidiy fikrlash vazifasi jihatidan farq qilsa-da, matematika darsida bir-birini to‘ldirishini ko‘rsatdi. Ijodiy fikrlash yechimlar doirasini kengaytiradi, tanqidiy fikrlash esa ularni shart va mezon asosida saralaydi. Ikkalasini bitta topshiriqda bog‘laydigan asosiy element tanlovni hal qiluvchi miqdorni o‘zgartiradigan yangi shartdir. Kontekst faqat bezak yoki tarbiyaviy vosita bo‘lib qolsa, o‘quvchi odatdagi hisob bilan kifoyalanadi. U hisobning o‘zini o‘zgartirgandagina ikki fikrlash turi birgalikda ishga tushadi.

Tuzilgan to‘rtta topshiriqning tahlili ularni ikki guruhga ajratish mumkinligini ko‘rsatdi. Birinchi guruh topshiriqlari yagona asosli qarorga olib keladi va ko‘proq tekshiruvni talab qiladi. Ikkinchi guruhda talablar bir-biriga zid keladi, shuning uchun qaror o‘quvchining ustuvorlikni asoslashiga bog‘liq bo‘ladi. Kutiladigan xatolarning umumiy sababi o‘quvchining yangi shartni eski hisob bilan tekshirishidir. O‘quvchida tanqidiy fikrlash shakllanganini javob o‘zgargan-o‘zgarmaganiga qarab emas, u qaysi mezon asosida tanlaganini aytib, buni hisob bilan isbotlay olishiga qarab aniqlash to‘g‘riroq. Shu nuqtayi nazardan, yangi shartdan keyin ham avvalgi javobini asoslab himoya qilgan o‘quvchi tekshiruvni to‘liq bajargan hisoblanadi.

Tadqiqot natijalaridan kelib chiqib, quyidagi amaliy takliflar ishlab chiqildi:

1. Topshiriqni uch qismli tuzish. Ochiq javobli kontekstli topshiriq erkin variantlar topish, yangi shart va tanlovni asoslash qismlaridan iborat bo‘lishi maqsadga muvofiq. Bunda yangi shart o‘quvchini avvalgi hisobni qaytadan ko‘rib chiqishga majbur qiladigan bo‘lishi kerak.
2. Topshiriqlar to‘plamini turli shartlar bilan boyitish. Darslik va qo‘llanmalarga hisobning o‘zini o‘zgartiradigan yashirin hayotiy shartli, talablari bir-biriga zid keladigan va to‘g‘ri javobi saqlanib qoladigan masalalarni kiritish tavsiya etiladi. Har bir topshiriqning barcha yechimlari to‘plamga kiritilishidan oldin to‘liq tekshirib chiqilishi kerak.
3. Boshqa o‘quvchi fikrini baholashga oid savol qo‘shish. Topshiriqqa «Sinfdoshingiz shunday dedi. Unga qo‘shilasizmi?» tarzidagi savol qo‘shilsa, o‘quvchi o‘z javobidan tashqari boshqa fikrni ham dalil bilan baholashga o‘rganadi.
4. Javob bilan birga tanlov mezoni va ishora darajasini qayd etish. O‘qituvchi o‘quvchidan javob bilan birga tanlovni hal qilgan mezonni so‘rashi, xato mustaqil ravishda yoki qaysi ishora darajasida tuzatilganini belgilab borishi lozim. Javobini hisob bilan asoslab saqlab qolgan o‘quvchi ham tanqidiy tekshiruvni bajargan deb baholanadi.

Umuman olganda, ishlab chiqilgan topshiriqlar va baholash belgilari boshlang‘ich sinf matematika darslarida o‘quvchilarning ijodiy va tanqidiy fikrlashini birgalikda rivojlantirishga hamda ularni hayotiy vaziyatda asosli qaror qabul qilishga o‘rgatishga xizmat qilishi mumkin.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI (REFERENCES)

1. OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2023. DOI: 10.1787/dfe0bf9c-en.

2. von Davier M., Kennedy A., Reynolds K., Fishbein B., Khorramdel L., Aldrich C., Bookbinder A., Bezirhan U., Yin L. TIMSS 2023 International Results in Mathematics and Science. – Chestnut Hill, MA: Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center, 2024. DOI: 10.6017/lse.tpisc.timss.rs6460.

3. Guilford J. P. Creativity // American Psychologist. – 1950. – Vol. 5, No. 9. – P. 444–454. DOI: 10.1037/h0063487.

4. Torrance E. P. Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-Technical Manual. Research Edition. – Princeton, NJ: Personnel Press, 1966.

5. Богоявленская Д. Б. Психология творческих способностей. – М.: Академия, 2002. (Bogoyavlenskaya D. B. Psychology of creative abilities)

6. Matyokubova Z. R. Kichik maktab yoshidagi bolalarni tanqidiy va ijodiy fikrlash muammolari // “Zamonaviy pedagogika va psixologiyada shaxs rivojlanishining dolzarb muammolari: axborot, raqamli texnologiyalar va tarbiya mexanizmlari” xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. – Toshkent, 2025. – B. 208–212. (Matyokubova Z. R. Problems of critical and creative thinking of primary school children)

7. Ennis R. H. A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills // Educational Leadership. – 1985. – Vol. 43, No. 2. – P. 44–48.

8. Facione P. A. Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Research Findings and Recommendations. – Millbrae, CA: The California Academic Press, 1990. ERIC ED315423.

9. Akabirova M. B. Tanqidiy fikrlash: tushunchasini tahliliy idrok etish // Maktabgacha va maktab ta’limi. – 2025. – № 6. – B. 543–558. DOI: 10.5281/zenodo.15755031. (Akabirova M. B. Critical thinking: an analytical understanding of the concept)

10. Ивунина Е. Е. О различных подходах к понятию «критическое мышление» // Молодой учёный. – 2009. – № 11. – С. 170–174. (Ivunina E. E. On different approaches to the concept of “critical thinking”)

11. Lee K. H., Moon S. J., Noh J. W. Integration of mathematical creativity into everyday classes through dynamics between divergent and convergent thinking // ZDM

– Mathematics Education. – 2022. – Vol. 54. – P. 179–192. DOI: 10.1007/s11858-021-01307-5.

12. Widjaja W., Vale C., Herbert S., Loong E. Y. K., Bragg L. A. Linking comparing and contrasting, generalising and justifying: a case study of primary students' levels of justifying // Mathematics Education Research Journal. – 2021. – Vol. 33. – P. 321–343. DOI: 10.1007/s13394-019-00306-w.

13. Qosimov F. M., Qosimova M. M. Matematikadan ijodiy o'quv topshiriqlarining metodik xususiyatlari // Boshqaruv va etika qoidalari onlayn ilmiy jurnali. – 2022. – 2-jild, 2-son. – B. 206–211. (Qosimov F. M., Qosimova M. M. Methodological features of creative learning tasks in mathematics)

14. Bingölbali E., Bingölbali F. Divergent Thinking and Convergent Thinking: Are They Promoted in Mathematics Textbooks? // International Journal of Contemporary Educational Research. – 2020. – Vol. 7, No. 1. – P. 240–252.

15. Verschaffel L., De Corte E., Lasure S. Realistic considerations in mathematical modeling of school arithmetic word problems // Learning and Instruction. – 1994. – Vol. 4, No. 4. – P. 273–294. DOI: 10.1016/0959-4752(94)90002-7.

16. Скарбич С. Н. Контекстные задачи по математике как средство реализации воспитательной деятельности (на примере эстетического воспитания) // Непрерывное образование: XXI век. – 2024. – Вып. 2 (46). DOI: 10.15393/j5.art.2024.9488. (Skarbich S. N. Contextual problems in mathematics as a means of implementing educational activities: the case of aesthetic education)

17. Laine A., Ahtee M., Näveri L., Pehkonen E., Hannula M. S. Teachers' influence on the quality of pupils' written explanations – Third-graders solving a simplified arithmagon task during a mathematics lesson // LUMAT. – 2018. – Vol. 6, No. 1. – P. 87–104. DOI: 10.31129/LUMAT.6.1.255.

18. Suherman S., Vidákovich T. Assessment of Mathematical Creative Thinking: A Systematic Review // Thinking Skills and Creativity. – 2022. – Vol. 44. – Article 101019. DOI: 10.1016/j.tsc.2022.101019.

19. Wisenöcker A. S., Binder S., Holzer M., Valentic A., Wally C., Große C. S. Mathematical problems in and out of school: The impact of considering mathematical operations and reality on real-life solutions // European Journal of Psychology of Education. – 2024. – Vol. 39, No. 2. – P. 767–783. DOI: 10.1007/s10212-023-00718-0.

20. Schoevers E. M., Kroesbergen E. H., Moerbeek M., Leseman P. P. M. The relation between creativity and students' performance on different types of geometrical problems in elementary education // ZDM – Mathematics Education. – 2022. – Vol. 54, No. 1. – P. 133–147. DOI: 10.1007/s11858-021-01315-5.