BO‘LAJAK MATEMATIKA O‘QITUVCHISINING KREATIV DARS TASHKIL ETISH METODIKASI

Qo‘chqarova Odina Adhamjon qizi
University of Business and Science, Ijtimoiy fanlar va raqamli texnologiyalar fakulteti, matematika yo‘nalishi magistranti
E-mail: odinaqochqarova2@gmail.com | Tel.: +998 93 116 79 76
https://doi.org/10.5281/zenodo.24021562

Annotatsiya. Mazkur maqolada bo‘lajak matematika o‘qituvchilarini kreativ dars tashkil etishga tayyorlashning nazariy-metodologik asoslari, pedagogik shart-sharoitlari va amaliy loyihalash mexanizmlari tahlil qilinadi. Matematik kreativlik masala qo‘yish, bir masalani muqobil usullarda yechish, dalillash, modellashtirish va refleksiv baholashni birlashtiruvchi kasbiy kompetensiya sifatida talqin etiladi. Ilmiy adabiyotlarni qiyosiy tahlil qilish, didaktik modellashtirish va o‘quv vaziyatlarini loyihalash orqali motivatsion, mazmuniy, faoliyatga oid, raqamli va refleksiv komponentlardan tashkil topgan metodik model taklif qilinadi.

Kalit so‘zlar: bo‘lajak matematika o‘qituvchisi, kreativ dars, matematik kreativlik, muammoli ta’lim, masala tuzish, muqobil yechim, GeoGebra, mikrodars, shakllantiruvchi baholash, refleksiya.

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ КРЕАТИВНОГО УРОКА БУДУЩИМ УЧИТЕЛЕМ МАТЕМАТИКИ

Аннотация. В статье рассматриваются теоретико-методические основы подготовки будущих учителей математики к проектированию и проведению креативных уроков. Математическая креативность раскрывается через постановку задач, поиск нескольких способов решения, математическое обоснование и рефлексию.

Ключевые слова: будущий учитель математики, креативный урок, математическое творчество, проблемное обучение, открытые задачи, цифровое моделирование, рефлексия.

METHODOLOGY FOR ORGANIZING CREATIVE LESSONS BY PROSPECTIVE MATHEMATICS TEACHERS

Abstract. This article examines the theoretical and methodological foundations for preparing prospective mathematics teachers to design and conduct creative lessons. Mathematical creativity is conceptualized through problem posing, multiple solution strategies, mathematical justification, modelling, and reflective assessment. Based on a critical review of relevant scholarship and didactic modelling, a five-component instructional framework is proposed.

Keywords: prospective mathematics teacher, creative lesson, mathematical creativity, problem posing, multiple solutions, digital modelling, formative assessment, reflection.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

KIRISH

Zamonaviy matematika ta'limi oldida turgan ustuvor vazifalardan biri o'quvchilarda faqat algoritmik amallarni bajarish malakasini emas, balki yangi vaziyatlarda matematik munosabatlarni anglash, taxmin ilgari surish, dalillash va nostandart yechimlar yaratish qobiliyatini rivojlantirishdir. Bunday natija o'z-o'zidan yuzaga kelmaydi: u o'qituvchining mazmunni tanlash, didaktik vaziyatni yaratish, o'quvchi xatosidan ta'limiy resurs sifatida foydalanish va savollar tizimini boshqarish kompetensiyasiga bevosita bog'liq. Shu sababli bo'lajak matematika o'qituvchisini tayyorlashda kreativ dars loyihalash malakasi qo'shimcha bezak emas, kasbiy-metodik tayyorgarlikning ajralmas natijasi bo'lishi zarur.

An'anaviy mashg'ulotlarda tayyor qoida va standart namunaga tayangan takroriy mashqlar muhim o'rin tutadi; ular bazaviy hisoblash aniqligi va tushunchalarni mustahkamlashda foydalidir. Biroq bunday mashqlar yagona o'qitish modeli sifatida qo'llanganda o'quvchining masalani mustaqil qayta ifodalash, noto'liq ma'lumotni aniqlash va turli isbot yo'llarini solishtirish faolligi cheklanishi mumkin. Kreativ dars an'anaviy usulni butunlay rad etmaydi; aksincha, algoritmik tayanchni tadqiqiy faoliyatga yo'naltiradi. Uning farqlovchi xususiyati topshiriqning bezagi yoki multimedia ko'pligida emas, balki matematik ma'no ustida fikrlashga undovchi muammoli strukturasidadir.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Matematik kreativlik va uni o'qitish muammosi xorijiy didaktik adabiyotlarda bir-birini to'ldiruvchi konseptual yo'nalishlarda o'rganilgan. E. Silver fikr ravonligi, strategik moslashuvchanlik hamda nostandart g'oyani ilgari surish imkoniyatlarini ochiq masalalar va masala tuzish orqali rivojlantirish mumkinligini asoslagan [6]. Muallif yondashuvida ijodkorlik faqat alohida iqtidorli o'quvchilarga xos xususiyat emas, balki maqbul didaktik muhit yordamida keng o'quvchilar guruhida qo'llab-quvvatlanadigan faollikdir. Bu g'oya bo'lajak o'qituvchilarning dars loyihasida muqobil yechimlarga joy qoldirish zarurligini bildiradi.

R. Leikin ko'p yechimli topshiriqlarni matematik kreativlikni kuzatish va baholash uchun alohida metodik vosita sifatida ko'rib chiqadi [7]. Bunda bir masalaning ikki yoki undan ortiq usulda yechilishi o'z-o'zidan maqsad emas: yechimlar orasidagi konseptual farq, matematik asoslanganlik va ularning yangilik darajasi tahlil qilinishi lozim. J. Lithner esa ijodiy matematik mulohaza yuritishni oldindan yodlangan shablonni qayta ishlab chiqarishga asoslangan imitatsion mulohazadan farqlaydi [8]. Ularning qarashlari birgalikda kreativ dars natijasini «ko'p javob» bilan emas, mantiqiy jihatdan mustaqil va ishonchli fikrlash jarayoni bilan baholash zarurligini ko'rsatadi.

A. Schoenfeld matematik masala yechishda bilim resurslari, evristik strategiyalar, fikrlashni boshqarish va matematikaga oid tasavvurlar o'zaro ta'sirlashishini tahlil qilgan [10]. Ushbu yondashuv kreativ darsda faqat yangi metodni taklif qilish emas, vaqtni taqsimlash, muvaffaqiyatsiz strategiyani almashtirish va natijani nazorat qilish kabi metakognitiv harakatlarni ham o'rgatish muhimligini anglatadi. P. Liljedahlning «fikrlovchi sinf» konsepsiyasi o'quvchilarni real intellektual faoliyatga jalb etuvchi topshiriqlar, guruh ishlari va sinf muhitini tashkil etish bilan bog'liq amaliy tavsiyalarni birlashtiradi [9]. Biroq bu amaliyotlarni har qanday mavzuga mexanik ko'chirish emas, o'quvchilarning tayyorgarligi va maqsadga muvofiq moslashtirish talab etiladi.

O'zbekistonlik tadqiqotchilardan D. Z. Aslanova matematika o'qitishda kreativ fikrlashning muammoli vazifalar va innovatsion yondashuvlar orqali rivojlanishini yoritadi [2]. G. Raimkulova boshlang'ich sinf matematikasida kreativ yondashuvni mantiqiy fikrlash, muammoni hal etish va konstruktivistik o'rganish jarayonlari bilan bog'laydi [4]. M. Sattorova kreativ va kritik tafakkurni bir-

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

biridan uzib qo‘ymasdan, integratsiyalashgan metodik strategiyalarni ilgari suradi [3]. Ushbu ishlarning umumiy ilmiy ahamiyati shundaki, matematika darsi o‘quvchini faqat natijaga olib keluvchi harakatlar zanjiri emas, balki fikrning asosini tekshirish va talqin qilish makoni sifatida qaraladi.

D. Abduqodirov bo‘lajak o‘qituvchining kasbiy-kreativ kompetensiyasi nazariy asoslarini tadqiq etib, uning umumkasbiy tarkibiy qismlariga e’tibor qaratadi [5]. H. Nasriddinova bo‘lajak matematika o‘qituvchisi uchun raqamli modellashtirish, mikrodars, shakllantiruvchi baholash va qayta loyihalashni metodik izchillikda birlashtirish masalasini ko‘taradi [1]. Mavjud tadqiqotlar kreativlik, matematik mulohaza va kasbiy kompetentlikning alohida qirralarini yetarlicha ochib bersa-da, ularni bitta darsni yaratish, sinash va takomillashtirish jarayonida baholash mezonlari bilan birga operatsionlashtirish vazifasi amaliy-metodik tahlilni talab etadi. Shu bo‘shliq maqolada taklif etilgan model va dars loyihasining asosiy yo‘nalishini belgilaydi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur ishda nazariy-tahliliy, qiyosiy-pedagogik, didaktik modellashtirish va ssenariyli loyihalash metodlaridan foydalanildi. Tadqiqotning empirik qismi o‘tkazilmaganligi sababli metodologiya pedagogik yechimning konseptual mantiqi, ilmiy asoslari va kelgusida tekshirilishi mumkin bo‘lgan baholash indikatorlarini ishlab chiqishga qaratildi. Tahlil birligi sifatida «bo‘lajak matematika o‘qituvchisi tomonidan tayyorlangan kreativ dars loyihasi» olindi; uning sifatini belgilovchi mezonlar matematik to‘g‘rilik, muammolilik, o‘quvchi faolligi, ko‘p yechimlilik, asoslangan baholash va refleksiya kabi ko‘rsatkichlardan tuzildi.

Dastlab ilmiy manbalar tematik kodlash asosida guruhlarga ajratildi: matematik ijodkorlik va masala qo‘yish [6; 7], ijodiy mulohaza va masala yechishni boshqarish [8; 10], fikrlovchi sinf muhitini yaratish [9], mahalliy matematika didaktikasi hamda bo‘lajak o‘qituvchilarning kreativ-kasbiy tayyorgarligi [1–5]. Qiyosiy tahlilda mualliflarning asosiy tushunchalari «faoliyat — natija — baholash» uchligi bo‘yicha solishtirildi. Masalan, Silver ta’rifidagi fikr ravonligi ko‘proq g‘oyalar ishlab chiqishni, Leikin yondashuvi muqobil yechimlar sifatini, Lithner doirasi esa mustaqil matematik asoslashni ajratib ko‘rsatadi.

NATIJALAR

Nazariy tahlil va didaktik loyihalash natijasida bo‘lajak matematika o‘qituvchisini kreativ dars tashkil etishga tayyorlashning besh komponentli modeli ishlab chiqildi. Uning boshlang‘ich nuqtasi mavzuga mos matematik g‘oyani aniqlash, yakuniy nuqtasi esa o‘quvchi ishlari va kuzatuvlar asosida darsni qayta loyihalashdir. Model quyidagi ichki mantiqqa ega: matematik muammoni tahlil qilish → ochiq topshiriq yaratish → sinf faoliyatini rejalashtirish → mikrodars orqali sinash → dalilga asoslangan refleksiya. Ushbu ketma-ketlikning nazariy afzalligi shundaki, u kreativlikni faqat dars o‘tish uslubiga emas, matematik fikrni rivojlantirishga yo‘naltiradi.

1-jadval. Kreativ darsni tashkil etish kompetensiyasining tarkibiy modeli

Komponent	Bo‘lajak o‘qituvchining amaliy harakati	Kuzatiladigan dalil
Motivatsion	Muammoli vaziyatni muhim deb qabul qiladi; izlanishga undaydi.	Savol va motivatsion kirishning asoslanganligi

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Mazmuniy	Bir matematik g'oyani turli ifodalar va isbotlar bilan tushuntiradi.	Yechimlar va tushuntirishlarning to'g'riligi
Faoliyat-loyihalash	Ochiq topshiriq, guruh ishi, savollar ketma-ketligini tuzadi.	Dars xaritasi va topshiriq kartasi
Raqamli	Dinamik modelni matematik maqsadga mos tanlaydi.	Grafik yoki jadval va uning talqini
Refleksiv-baholash	Dalilni yig'ib, xatoni tahlil qiladi va ishlanmani tahrirlaydi.	Rubrika, mikrodars fikr-mulohazasi, portfel

Modelning amaliy namunasida 9-sinf algebra darsi uchun «Kvadrat funksiya yordamida eng katta yuzani aniqlash» mavzusi olindi. Darsning predmet natijasi — o'quvchi berilgan perimetrdan kelib chiqib yuzaning kvadrat funksiya ko'rinishidagi ifodasini tuzishi va maksimal qiymatini izohlashi; kreativ natijasi — kamida ikki farqli yondashuvni tushuntirishi, taxminini tekshirishi va muqobil yechimni baholashi. O'qituvchi darsga 24 metr arqon bilan to'rt tomoni o'raladigan bog' maydonining eskizi yoki ekran modeli bilan kiradi. Dastlab o'quvchilardan uzun va ensiz to'rtburchak doimo katta yuzaga ega bo'ladimi, degan provokatsion savolga asosli taxmin bildirish so'raladi.

Masalaning matematik yechimi quyidagicha quriladi: tomonlar x va y bo'lsa, $2(x+y)=24$, demak $y=12-x$, $x\in(0;12)$. Yuza $S(x)=x(12-x)=-x^2+12x=36-(x-6)^2$. Kvadrat ifoda manfiy bo'lmagan $(x-6)^2$ ning eng kichik qiymati 0 bo'lganda S ning eng katta qiymati 36 m^2 bo'ladi va $x=y=6$. Natija shuni ko'rsatadiki, berilgan perimetrda eng katta yuzani kvadrat beradi. Faqat jadval yoki grafik yordamida $x=6$ nuqtasini kuzatish kutiladigan natijani taxmin qilishga xizmat qiladi; qat'iy asos esa $S=36-(x-6)^2$ ifodasi orqali beriladi.

Bir masala uchun uch xil tasviriy-strategik yo'l taklif etiladi. Algebraik yo'l kvadratni to'ldirishga asoslanadi. Sonli-tadqiqiy yo'lda $x=2, 4, 5, 6, 7, 8, 10$ qiymatlariga mos yuzalar hisoblanib, simmetriya aniqlanadi; natija umumiy isbot emasligi alohida muhokama qilinadi. Dinamik-grafik yo'lda GeoGebra yoki shunga o'xshash vositada $S(x)=-x^2+12x$ chizilib, parabola cho'qqisi va domen chegaralariga e'tibor qaratiladi. Bu uch ifoda bir xil xulosaga olib kelsa ham, taxmin hosil qilish, vizual tushunish va algebraik qat'iylikning turli rollarini ko'rsatadi.

2-jadval. 45 daqiqalik kreativ darsning amaliy ssenariysi

Bosqich / vaqt	**O'qituvchi va o'quvchi faoliyati**	**Baholash dalili**
Muammoli kirish — 5 daq.	24 m perimetrli bog' uchun qaysi shakl maqbul? Taxmin va sababni aytish.	Dastlabki gipoteza
Izlanish — 12 daq.	Guruhlar S(x) ifodasini tuzadi, turli x qiymatlarini sinaydi.	Jadval, sxema, hisob
Muqobil yechim — 10	Algebraik, grafik va sonli usullarni solishtirish; qarama-qarshi fikrni tekshirish.	Dalil va izoh

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

daq.		
Umumlash tirish — 10 daq.	S=36−(x−6)² tenglikdan maksimumni asoslash, x=y=6 ni talqin etish.	Matematik asoslash
Refleksiya — 8 daq.	«Qaysi usul taxmin, qaysi usul isbot?» savoliga yozma javob; chiqish chiptasi.	Rubrika va qayta aloqa

Kreativlikni yanada chuqurlashtirish maqsadida o‘quvchilar masalaning shartini o‘zgartiradilar: «Agar bog‘ning bir tomoni mavjud devor bo‘lsa, 24 metr panjara bilan qanday to‘rtburchak eng katta yuzani beradi?» Bu holda 2x+y=24 va S(x)=x(24−2x)=72−2(x−6)² bo‘lib, eng katta yuza 72 m² ga teng, tomonlar esa 6 va 12 metr bo‘ladi. Muqobil shartning kiritilishi o‘quvchilarga model shartlarini sinchkov o‘qish, yangi algebraik bog‘lanish tuzish va avvalgi yechimni ko‘r-ko‘rona takrorlamaslik zaruratini ko‘rsatadi. Shunday qilib, birinchi masala asosiy modelni, ikkinchisi esa shart o‘zgarganda bilimni transfer qilishni tekshiradi.

Bo‘lajak o‘qituvchi tayyorgarligida ushbu darsning «mikrodars» variantini tashkil qilish tavsiya etiladi. Talabalardan biri 12–15 daqiqada muammoli kirish va muqobil yechim muhokamasini olib boradi, qolganlari esa kuzatuvchi va «o‘quvchi» rollarini bajaradi. Kuzatuvchilar savollar ochiqligini, matematik til aniqligini, o‘qituvchi tomonidan javobni erta aytib yuborish holatlarini va barcha guruhlarning asoslash imkoniyatini qayd etadilar. Shundan so‘ng talaba birgina faoliyatni qayta loyihalaydi: masalan, haddan ortiq yo‘naltiruvchi savolni «Qaysi qiymatlar natijani o‘zgartiradi?» kabi tadqiqiy savol bilan almashtiradi.

Shakllantiruvchi baholash uchun to‘rtta mezonli rubrika taklif etiladi: (1) model tuzish va hisoblashning matematik to‘g‘riligi; (2) g‘oyalar yoki tasvirlar orasida moslashuvchan o‘tish; (3) tanlangan natijani dalil bilan asoslash; (4) qarama-qarshi fikr va xato ustida refleksiya. Har bir mezon 0 ball — dalil ko‘rsatilmagan, 1 ball — qisman va ko‘mak bilan, 2 ball — mustaqil, ammo izohida kamchilik mavjud, 3 ball — mustaqil, aniq va asoslangan tarzda namoyon bo‘lgan darajalarda baholanadi. Umumiy 0–12 ball faqat muayyan ish sifatini sarhisob qiladi; uni o‘quvchining barqaror ijodiy qobiliyatini to‘liq o‘lchovchi ko‘rsatkich sifatida talqin qilish ilmiy jihatdan to‘g‘ri emas.

MUHOKAMA

Taklif etilgan model matematik kreativlikning mohiyati haqidagi ikki ilmiy urg‘u o‘rtasida muvozanat izlaydi. E. Silver [6] muammolarni qo‘yish, bir nechta strategiyani sinab ko‘rish va izlanish faoliyatini kengaytirish orqali kreativ imkoniyatni rivojlantirishga e’tibor beradi. R. Leikin [7] esa ko‘p yechimli masalalar bilan ishlashni bir paytning o‘zida rivojlantirish va baholash mexanizmi sifatida ko‘radi. Birinchi nuqtayi nazar darsning imkoniyatlarini ochish, ikkinchisi esa hosil bo‘lgan matematik mahsulotning sifatini tahlil qilish uchun kuchli konseptual tayanchdir. Ular bir-biriga zid emas, lekin baholashda «ko‘p fikr» va «asosli, haqiqatan farqli fikr»ni ajratish zaruratini ko‘rsatadi. J. Lithner [8] tomonidan ishlab chiqilgan ijodiy va imitatsion mulohaza yuritishni farqlash doirasi muhokamani yanada aniqlashtiradi. Agar o‘quvchi topshiriq yuzasidan uchta usulni yodlab kelgan bo‘lsa-yu, nega ular ishlashini tushuntira olmasa, strategiyalar sonining ko‘pligi hali mustaqil kreativ mulohazaga teng emas. Demak, bo‘lajak o‘qituvchining asosiy kasbiy vazifasi «ko‘proq usul ko‘rsating» topshirig‘ini «qanday matematik munosabat ushbu usullarni bog‘laydi va qaysi holatda biri qulay?» savoli bilan boyitishdan iborat. Bu, ayniqsa, formulalar tez o‘zlashtiriladigan, lekin tushunchaning ma’nosi zaif shakllanadigan

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

mavzularda dolzarbdir. P. Liljedahl [9] tavsiya qiladigan faol fikrlovchi sinf muhitiga doir amaliyotlar ham nazariy natijalar bilan uzviy bog'liq. Guruhda ishlash, fikrni oshkora ifodalash va muammoli vaziyatni sinf markaziga chiqarish kreativ dars uchun zarur sharoit yaratadi, biroq o'quvchilar faqat jonli muhokama qilgani bois chuqur matematik tushunishga erishildi, deb bo'lmaydi. O'qituvchi talab qilayotgan matematik dalilning tabiati, savolning murakkablik darajasi va vaqtni boshqarish ham nazorat qilinishi kerak. Mazkur modelda shuning uchun tashkiliy faollik bilan bir qatorda matematik to'g'rilik va refleksiv dalillash baholashning mustaqil mezonlari sifatida belgilandi. Mahalliy ishlar bilan qiyoslaganda, H. Nasriddinova [1] raqamli vositadan foydalanishni kasbiy-metodik qarorlar tizimiga bog'lashi hamda D. Z. Aslanova [2] tomonidan kreativ fikrlashni matematika fanining mazmuniy vazifalari orqali rivojlantirishga qaratilgan urg'u ushbu modelni O'zbekiston pedagogik ta'limi kontekstida dolzarb qiladi. Biroq uskunalar bilan ta'minlanganlik, talabalarning bazaviy matematik tayyorgarligi, maktab sinflari soni va pedagogik amaliyot uchun vaqt bir xil emas. Shuning uchun har bir kreativ dars ssenariysi kompyutersiz amalga oshiriladigan jadval, qog'oz grafik yoki geometrik maket variantiga ham ega bo'lishi maqsadga muvofiq.

XULOSA

Tadqiqot natijasida bo'lajak matematika o'qituvchisining kreativ dars tashkil etish kompetensiyasi predmet bilimlari, ochiq topshiriq tuzish mahorati, raqamli-modellashtirish savodxonligi, o'quvchi mulohazasini boshqarish va refleksiv baholashni birlashtiruvchi integrativ kasbiy sifat sifatida asoslandi. Kreativ darsning asosiy mezoni tashqi yangilik yoki ko'ngilochar vositalar emas, balki o'quvchi tomonidan mustaqil matematik munosabatlarni aniqlash, ularni turlicha ifodalash va dalillash imkoniyatlarining yaratilishidir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Nasriddinova H. F. q. Bo'lajak matematika o'qituvchilarining kasbiy kompetentligini rivojlantirishda raqamli ta'lim texnologiyalaridan foydalanish metodikasini takomillashtirish // Maktabgacha va maktab ta'limi. — 2026. — DOI: 10.5281/zenodo.23355269. — URL: https://maktabgacha-va-maktab-talimi-jurnal.uz/index.php/jurnal/article/view/9763 (murojaat sanasi: 06.11.2026).
2. Aslanova D. Z. Matematika o'qitishda o'quvchilarni kreativ fikrlashga o'rgatish // PEDAGOGS. — 2024. — T. 50, № 1. — B. 126–129. — URL: https://pedagogs.uz/ped/article/view/745 (murojaat sanasi: 06.11.2026).
3. Sattorova M. Boshlang'ich ta'lim matematika fanlarini o'qitishda kritik va kreativ fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirishning zamonaviy strategiyalari va metodlari // Central Asian Journal of Education and Innovation. — 2026. — T. 5, № 2. — B. 158–161. — DOI: 10.5281/zenodo.18711029.
4. Raimkulova G. Boshlang'ich sinflarda matematikani kreativ yondashuv asosida o'qitish // Journal of Academic Research of New Uzbekistan. — 2026. — T. 3, № 2. — B. 128–131. — DOI: 10.70413/yoitj-v03-i02-s86571.
5. Abduqodirov D. Bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy-kreativ kompetensiyasini rivojlantirishning nazariy asoslari // FarDU ilmiy xabarlari. — 2024. — T. 30, № 1. — URL: https://www.sindex.uz/kaa/article/66113 (murojaat sanasi: 06.11.2026).
6. Silver E. A. Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing // ZDM — Zentralblatt für Didaktik der Mathematik. — 1997. — Vol. 29, no. 3. — P. 75–80. — URL: https://www.emis.de/journals/ZDM/zdm973a3.pdf (murojaat sanasi: 06.11.2026).

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

7. Leikin R. Exploring mathematical creativity using multiple solution tasks // Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students. — Rotterdam: Sense Publishers, 2009. — P. 129–145. — DOI: 10.1163/9789087909352_010.
8. Lithner J. A research framework for creative and imitative reasoning // Educational Studies in Mathematics. — 2008. — Vol. 67. — P. 255–276. — DOI: 10.1007/s10649-007-9104-2.
9. Liljedahl P. Building Thinking Classrooms in Mathematics, Grades K–12: 14 Teaching Practices for Enhancing Learning. — Thousand Oaks: Corwin, 2020. — 344 p. — ISBN 9781544374833.
10. Schoenfeld A. H. Mathematical Problem Solving. — Orlando: Academic Press, 1985. — 409 p. — ISBN 9780126288711.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.