GEOMETRIYANI O'QITISHDA DINAMIK CHIZMALAR VA ISBOTLASH TOPSHIRIQLARI ORQALI O'QUVCHILARNING DEDUKTIV FIKRLASHINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI

Axmedov Navro'z To'lqin o'g'li
Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekton milliy universiteti iqtisodiyot kafedrasi o'qituvchisi
https://doi.org/10.5281/zenodo.23066441

Annotatsiya. Tezisda 7-sinf geometriyasida dinamik chizmadan olingan kuzatuvni teoremalarga tayangan isbotga aylantirish metodikasi taklif etiladi. Uchburchak tashqi burchagi misolida shartni saqlovchi konstruksiya, taxmin, deduktiv asoslash va shartni o'zgartirib tekshirish birlashtiriladi. Taklif tajriba-sinovdan o'tkazilmagan.

Kalit so'zlar: geometriya, dinamik chizma, deduktiv fikrlash, isbot, taxmin, invariant, metodika.

МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ДЕДУКТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИНАМИЧЕСКИХ ЧЕРТЕЖЕЙ И ЗАДАЧ НА ДОКАЗАТЕЛЬСТВО

Ахмедов Навруз Тулкин угли
Преподаватель кафедры экономики Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека

Аннотация. Предложена методика перехода от наблюдений в динамической геометрической среде к доказательству в курсе геометрии 7-го класса. На примере внешнего угла треугольника разграничены проверка гипотезы и дедуктивное обоснование; методика пока не апробирована экспериментально.

Ключевые слова: геометрия, динамический чертёж, дедуктивное мышление, доказательство, гипотеза.

METHODOLOGY FOR DEVELOPING STUDENTS' DEDUCTIVE REASONING THROUGH DYNAMIC DIAGRAMS AND PROOF-BASED TASKS IN GEOMETRY INSTRUCTION

Axmedov Navro'z To'lqin o'g'li
Lecturer, Department of Economics, National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

Abstract. The thesis proposes a method for moving from observations in dynamic geometry to theorem-based proof in grade 7. A triangle exterior-angle task connects constrained construction, conjecture, deductive justification, and testing of assumptions. The proposal has not been evaluated in a classroom trial.

Mualliflik huquqi egasi tomonidan ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Keywords: geometry, dynamic diagram, deductive reasoning, proof, conjecture, invariant.

Kirish. Geometriyada chizmani surish orqali bir xossaning ko‘p holatda saqlanishini ko‘rish o‘quvchini taxminga olib keladi; lekin chekli sondagi kuzatuv «barcha uchburchaklar uchun» degan xulosani isbotlamaydi. Shu bois didaktik muammo raqamli chizmani ko‘rsatishning o‘zida emas, undagi kuzatuvdan aniq shart, teoremaga tayanadigan asos va umumiy xulosaga o‘tishni o‘rgatishdadir [4–6]. O‘zbekiston Prezidentining PQ-4708-son qarorida o‘qituvchilar tayyorgarligida multimedia va axborot texnologiyalaridan foydalanishni o‘rgatish, maktab dasturi uchun elektron resurslar yaratish vazifalari belgilangan [1].

A. A’zamov va hammualliflarning 7-sinf «Geometriya» darsligida uchburchak tashqi burchagining xossasi teorema va isbot ko‘rinishida berilgan, o‘lchash hamda isbotlash mashqlari ajratilgan [2, 100–101-b.]. Mazkur tezis shu o‘quv mazmuni uchun chizma bilan mantiqiy asoslash orasidagi o‘tishni loyihalaydi. «Deduktiv fikrlash» deganda kuzatilgan natijani takrorlash emas, berilgan shartlardan ta’rif, aksioma yoki isbotlangan teoremalar yordamida zaruriy xulosani chiqarish tushuniladi.

Maqsad, manbalar va ilmiy chegara

Maqsad — 7-sinf geometriyasida dinamik konstruksiya va yozma isbot topshirig‘ini bog‘laydigan, o‘quvchining mulohaza yuritishini kuzatish imkonini beruvchi metodik ketma-ketlikni ishlab chiqish. Usullar: milliy darslik va OAKdagi dissertatsiya tavsifini, xalqaro birlamchi tadqiqotlarni maqsadli mavzuli qiyoslash; tashqi burchak teoremasining mantiqiy tahlili; didaktik topshiriq va baholash mezonlarini loyihalash. Bu tizimli sharh emas; O‘zbekiston maktablarida tajriba o‘tkazilmagan, samaradorlik foizlari keltirilmaydi.

M. M. Esonovning pedagogik OTMda geometriyadan maxsus masalalar majmuasiga bag‘ishlangan PhD ishida vizuallashtirish, mantiqiy tuzilma va bosqichli masalalar bilan fikrlashni rivojlantirish masalalari yoritilgan [3]. Bu manba dissertatsiyaning to‘liq matni emas va undagi OTM natijalarini bevosita 7-sinfga ko‘chirib bo‘lmaydi; tezis uchun mahalliy metodik yo‘nalishni belgilaydi. M. A. Mariottining 9–10-sinflarda Cabri bilan olib borgan uzoq muddatli tadqiqoti o‘qituvchi vositachiligida dastur vositalari isbot ma’nosini shakllantirishga xizmat qilishi mumkinligini ko‘rsatadi [4]. K. Jones 12 yoshli o‘quvchilarning dinamik to‘rtburchaklar haqidagi izohlari rivojlanishini tahlil qilib, bunday muhit deduktiv izoh uchun zamin yaratishini qayd etadi [5].

N. Hadas va hammualliflar ikki faoliyat tahlilida kutilmagan holat yoki zid kuzatuv isbotga ehtiyoj tug‘dirishini ko‘rsatgan [6]. A. Baccaglini-Frank va M. A. Mariotti nuqtani maqsadli surish jarayonida taxminning sharti, xulosasi hamda ularni bog‘lovchi mulohaza ajralib chiqishini tasvirlagan [7]. R. Lachmy va B. Koichuning bitta o‘rta maktab o‘quvchisi haqidagi tadqiqotida «agar» yo‘nalishi deduktiv asoslangan, teskari yo‘nalish esa empirik darajada qolgan [8]. Demak, dinamik tekshiruvning o‘zi yetarli ekanini mazkur manbalar tasdiqlamaydi; isbotning mantiqiy yo‘nalishini alohida tekshirish zarur.

Dinamik chizma va isbotlash topshirig‘i

Mualliflik metodikasi besh faoliyatni bog‘laydi: konstruksiya shartini qayd etish; erkin nuqtalarni surib, o‘zgarmas xossani aniqlash; «agar … bo‘lsa, u holda …» shaklida taxmin yozish; xulosaning har qadamini oldingi bilim bilan asoslash; shartni o‘zgartirib, qaysi asos buzilishini izohlash. O‘qituvchi dastur ko‘rsatgan o‘lchovni dalilning boshlanishi sifatida ishlatadi, isbotning o‘rniga qo‘ymaydi [4; 6; 7].

Mualliflik huquqi egasi tomonidan ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Topshiriq. A, B, C erkin va bir to‘g‘ri chiziqda yotmaydigan nuqtalar bo‘lsin. B nuqtaning C ga nisbatan simmetrik aksini D deb olib, B–C–D tartibini saqlaydigan chizma yasaladi. A, B, C surilganda ∠ACD hamda ∠CAB + ∠ABC o‘lchanadi. O‘quvchi tenglik saqlanishini qayd etib, «A, B, C nokollinear va C nuqta BD kesma ichida bo‘lsa, ∠ACD = ∠CAB + ∠ABC» taxminini yozadi. Tasvir buziladigan, masalan A, B, C kollinear holatga yaqinlashtirilganda uchburchakning mavjudlik sharti yana muhokama qilinadi [2, 100-b.].

Isbot. B, C, D bir to‘g‘ri chiziqda va C nuqta B bilan D orasida yotgani uchun ∠ACB + ∠ACD = 180° (qo‘shni burchaklar). Uchburchak ichki burchaklari yig‘indisidan ∠CAB + ∠ABC + ∠ACB = 180°. Ikkala tenglikning bir xil ∠ACB qismini ayirish ∠ACD = ∠CAB + ∠ABC ni beradi. D ni aynan simmetriya orqali yasashga xos CB = CD tenglik isbotda ishlatilmadi: D ni BC nurida C dan keyingi istalgan nuqtaga ko‘chirganda xulosa saqlanadi. Bu savol o‘quvchini chizmadagi qo‘shimcha xossa bilan teorema uchun zarur shartni farqlashga olib keladi (1-jadval).

1-jadval. Deduktiv mulohazani kuzatish uchun qisqa mezonlar

Mezon	2 ball uchun dalil	Qayta ishlanadigan xato
Shart	B–C–D tartibi va nokollinearlik yozilgan.	Faqat ekrandagi suratga ishonish.
Asos	Ikki 180° tengligi manbasi aytilgan.	O‘lchov natijasini teorema deb ko‘rsatish.
Umumiylik	∠ACB ni ayirib xulosa chiqargan; CB = CD ortiqcha ekanini izohlagan.	Bir-ikki holatdagi tenglikni barcha holga yoyish.

Muhokama va xulosa. Mustaqil ko‘chirish topshirig‘ida o‘quvchi tashqi burchak teoremasidan ∠ACD > ∠CAB va ∠ACD > ∠ABC tengsizliklarini chiqaradi: uchburchakning qolgan ichki burchaklari musbat. Bu yerda ekrandagi katta-kichiklikni qayd etish isbot uchun yetarli emas; «musbat son qo‘shilgan» degan asos yozilishi kerak [2, 100-b.]. So‘ng o‘qituvchi D ni BC kesma ichiga oladi. Endi ∠ACD = ∠ACB, chunki CD va CB nurlari ustma-ust tushadi. Masalan, uchburchak burchaklari A = 50°, B = 60°, C = 70° bo‘lganda u 70°, oldingi taxminning o‘ng tomoni esa 110°; shart o‘zgarganini tan olish eski isbotni qayerda to‘xtatish kerakligini ko‘rsatadi. Sinov holati teoremani rad etmaydi, chunki endi C nuqta B va D orasida emas [6; 8].

Darsning qisqa ketma-ketligida avval o‘quvchilar juftlikda erkin A, B, C nuqtalarini surib taxmin va konstruksiya shartini ikki ustunda yozadi; keyin dastur oynasi yopilib, ∠ACB qatnashgan ikkita 180° tenglikni qog‘ozda mustaqil asoslaydi. Yakunda D o‘rni o‘zgartirilgan vaziyat va tashqi burchak haqidagi yangi tengsizlik alohida bajariladi. Ekrandagi burchak qiymatlari yaxlitlanishi mumkin; tenglikning o‘nlik aniqlikda ko‘rinishi isbot uchun asos bo‘lolmaydi. Qurilma bo‘lmagan sinfda ketma-ket uch xil qog‘oz chizma taxminni muhokama qilishga xizmat qiladi, lekin u ham umumiylikni isbotlamaydi. O‘qituvchi javob bilan birga yozilgan asosni saqlashi keyingi baholashning kuzatiladigan dalilidir [5–7].

Har mezon 0, 1 yoki 2 ball bilan belgilanadi: 0 — dalil yo‘q yoki noto‘g‘ri; 1 — qisman; 2 — yuqoridagi kuzatiladigan asos to‘liq. Jami 0–6 ball yig‘ilishi mumkin, ammo o‘qituvchi uchun qaysi mezon sustligi muhimroq. Ushbu rubrika mualliflik taklifi bo‘lib, ishonchliligi va validligi

Mualliflik huquqi egasi tomonidan ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

tekshirilmagan. Keyingi tadqiqotda o'quvchilarning dastursiz yozma isbotlari, bir xil mazmundagi yangi masalaga ko'chira olishi va ikki mustaqil baholovchining mosligi oldin–keyin baholashda tekshirilishi kerak.

Tezisning natijasi — 7-sinfdagi muayyan teorema uchun dinamik kuzatuvni shart–asos–xulosa zanjiriga bog'lovchi sinab ko'riladigan metodik model. Unda nuqtani surish taxmin va cheklovni ko'rsatadi, qo'shni hamda uchburchak burchaklari haqidagi teoremalar esa umumiy isbotni beradi. Bunday darsning deduktiv fikrlashga ta'siri hozircha empirik aniqlanmagan; tezis metodik taklif va uning tekshiruv mezonlarini taqdim etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 7-maydagi PQ-4708-son qarori. Matematika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy-tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida. https://lex.uz/docs/-4807552
2. A'zamov A., Haydarov B., Sariqov E., Qo'chqorov A., Sag'diyev U. Geometriya. 7-sinf. 3-nashr. Toshkent: Yangiyo'l poligraf servis, 2017. 160 b. ISBN 978-9943-382-96-1. https://api.ziyonet.uz/uploads/books/991143/59ae295ac12d2.pdf
3. Esonov M. M. Pedagogik OTMda geometriya fanini o'qitishni planimetriya va stereometriyaning maxsus masalalari majmui asosida takomillashtirish: PhD himoyasi haqidagi rasmiy tavsif. OAK. https://oak.uz/pages/20095 (murojaat: 24.09.2026).
4. Mariotti M. A. Introduction to proof: The mediation of a dynamic software environment. Educational Studies in Mathematics, 2000, 44(1–3), 25–53. https://doi.org/10.1023/A:1012733122556
5. Jones K. Providing a foundation for deductive reasoning: Students' interpretations when using dynamic geometry software and their evolving mathematical explanations. Educational Studies in Mathematics, 2000, 44(1–3), 55–85. https://doi.org/10.1023/A:1012789201736
6. Hadas N., Hershkowitz R., Schwarz B. B. The role of contradiction and uncertainty in promoting the need to prove in dynamic geometry environments. Educational Studies in Mathematics, 2000, 44(1–3), 127–150. https://doi.org/10.1023/A:1012781005718
7. Baccaglini-Frank A., Mariotti M. A. Generating conjectures in dynamic geometry: The maintaining dragging model. International Journal of Computers for Mathematical Learning, 2010, 15(3), 225–253. https://doi.org/10.1007/s10758-010-9169-3
8. Lachmy R., Koichu B. The interplay of empirical and deductive reasoning in proving 'if' and 'only if' statements in a dynamic geometry environment. Journal of Mathematical Behavior, 2014, 36, 150–165. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2014.07.002

Mualliflik huquqi egasi tomonidan ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.