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.24365462

Fizika darslarida noto‘g‘ri tasavvurlar va xatolar bilan ishlashning “Dalil–Burilish–Qayta xulosa” va “Xato izidan” metodlari (7-sinf misolida)

Sobirov Avazbek Anvarovich –
Andijon shahridagi Prezident maktabi maxsus fanlar bo‘yicha direktor o‘rinbosari,
Farg‘ona davlat universiteti mustaqil izlanuvchisi
E-mail: sobirov1986fizik@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-9130-262X

Annotatsiya. *Maqolada 7-sinf fizika darslarida o‘quvchilarning noto‘g‘ri tasavvurlari va xatolari bilan ishlashga mo‘ljallangan ikki mualliflik metodi – “Dalil–Burilish–Qayta xulosa” (DBQ) va “Xato izidan” (XI) – bayon etiladi. DBQ metodida o‘quvchi ishonch darajasini belgilab dastlabki hukm bildiradi. So‘ng u hukmini kuchi ortib boruvchi uch pog‘onali zid dalillar (mantiqiy, miqdoriy, empirik) asosida qayta ko‘rib chiqadi, chegara shartli qayta xulosa yozadi va uning fikr traektoriyasi aniqlanadi. XI metodi yechimdagi birinchi uzilish nuqtasini topish, xatoni besh turdan biriga tasniflash, uni birlik, chegaraviy holat yoki dalil kaliti bilan rad etish hamda tuzatish barqarorligini egizak masalalarda tekshirishga qaratilgan. Metodlar xato turiga asoslangan yo‘naltirish qoidasi bilan juft tizimga birlashtirilgan. Ular formativ baholash vositalari (fikr izi kartasi, xato pasporti, analitik rubrikalar) bilan ta’minlangan. Maqolada metodlarni “Fizika 7” darsligi mavzularida qo‘llash xaritasi va o‘qituvchilar uchun amaliy tavsiyalar keltirilgan.*

Kalit so‘zlar: *tanqidiy fikrlash, formativ baholash, noto‘g‘ri tasavvur, xato tahlili, tushunchaviy o‘zgarish, fizika o‘qitish metodikasi, 7-sinf.*

Методы «Довод–Поворот–Новый вывод» и «По следу ошибки» в работе с ошибочными представлениями и ошибками на уроках физики (на примере 7 класса)

Аннотация. *В статье описываются два авторских метода работы с ошибочными представлениями и ошибками учащихся на уроках физики в 7 классе: «Довод–Поворот–Новый вывод» (DBQ) и «По следу ошибки» (XI). В методе DBQ учащийся высказывает первоначальное суждение с указанием степени уверенности и пересматривает его под действием трёхступенчатых противоречащих доводов возрастающей силы (логический, количественный, эмпирический). Затем он формулирует новый вывод с условием границы применимости, а учитель определяет траекторию его мышления. Метод XI направлен на поиск первой точки разрыва в решении, классификацию ошибки по пяти типам, её опровержение с помощью ключей единиц, предельного случая или довода, а также проверку устойчивости исправления на задачах-близнецах. Методы объединены в парную*

систему правилом маршрутизации по типу ошибки и обеспечены средствами формирующего оценивания (карта хода мысли, паспорт ошибки, аналитические рубрики). Приведены карта применения методов по темам учебника «Физика 7» и практические рекомендации для учителей.

Ключевые слова: *критическое мышление, формирующее оценивание, ошибочные представления, анализ ошибок, концептуальное изменение, методика преподавания физики, 7 класс.*

“Evidence–Turn–Reconclusion” and “Error Trail” methods for working with misconceptions and errors in physics lessons (the case of Grade 7)

Annotation. *The article presents two author-developed methods for working with Grade 7 students’ misconceptions and errors in physics lessons: “Evidence–Turn–Reconclusion” (DBQ) and “Error Trail” (XI). In DBQ, the student states an initial judgement with a confidence rating and revisits it in response to a three-rung ladder of counter-evidence of increasing strength (logical, quantitative, empirical). The student then writes a reconclusion with a boundary condition, and the teacher identifies the student’s reasoning trajectory. XI focuses on locating the first break in a solution, classifying the error into one of five types, refuting it with a unit, limiting-case or evidence key, and checking the stability of the correction on twin problems. The two methods are joined into a paired system by an error-type routing rule and are supported by formative assessment tools (thought-trace card, error passport, analytic rubrics). The article also offers a map for applying the methods to topics of the “Physics 7” textbook and practical recommendations for teachers.*

Keywords: *critical thinking, formative assessment, misconceptions, error analysis, conceptual change, physics teaching methods, Grade 7.*

KIRISH

O‘quvchilarda mustaqil va tanqidiy fikrlashni rivojlantirish hamda baholash tizimini xalqaro tadqiqotlar talablariga moslashtirish xalq ta’limini rivojlantirishning ustuvor vazifalari qatoriga kiritilgan [1]. Fizika ta’limi sifatini oshirishga qaratilgan qarorda ham zamonaviy o‘qitish metodikalarini joriy etish vazifasi qo‘yilgan [2]. Bu vazifalarning dolzarbligini xalqaro baholash natijalari ham tasdiqlaydi. O‘zbekiston 2022-yilda PISA tadqiqotida ilk bor ishtirok etdi. O‘quvchilarimiz tabiiy-ilmiy savodxonlik bo‘yicha o‘rtacha 355 ball to‘pladi, OECD mamlakatlari o‘rtachasi esa 485 ball [3]. PISA ning tabiiy-ilmiy topshiriqlari aynan hodisani ilmiy tushuntirish, ma’lumot va dalillarni talqin qilish hamda xulosani asoslashni talab qiladi. Fizika fanida tanqidiy fikrlash rivojiga to‘sqinlik qiluvchi asosiy omillardan biri o‘quvchilarning kundalik tajriba asosida shakllangan noto‘g‘ri tasavvurlaridir. Masalan, “tok iste’molchidan o‘tganda sarflanadi”, “og‘ir jism tezroq tushadi” yoki “massa ortsa, zichlik ham ortadi” degan tasavvurlar shular jumlasidan. Bunday tasavvurlar barqaror bo‘lib, faqat to‘g‘ri javobni aytib berish bilan o‘zgarmaydi [4; 5]. Masala yechishdagi xatolar ham an’anaviy amaliyotda ko‘pincha bahoni pasaytiruvchi holat sifatida qaraladi va tahlil qilinmaydi. Vaholanki, formativ baholash nuqtayi nazaridan xato o‘quvchi tafakkuri haqidagi qimmatli dalildir: u qaysi qoida noto‘g‘ri yoki haddan tashqari umumiy qo‘llanganini ko‘rsatadi.

Noto‘g‘ri tasavvur va xatolar bilan ishlashga qaratilgan mavjud metodlarning har biri jarayonning faqat bir jihatini qamrab oladi. Ularda uchta muhim savol javobsiz qoladi:

- o‘quvchining fikri aynan qaysi dalil ta’sirida o‘zgargani qayd etilmaydi;

- o‘quvchi zid dalilni qabul qilmasa, o‘qituvchi qanday harakat qilishi belgilanmagan;
- tuzatilgan xato boshqa mavzularda takrorlanmasligi tekshirilmaydi.

Bu savollar tanqidiy fikrlashning markaziy amallari – dalilni baholash, o‘z fikrini asosli o‘zgartirish va o‘z fikrlashini nazorat qilish – bilan bevosita bog‘liq. Ushbu maqolaning maqsadi – fizika fanini o‘qitishda formativ baholash asosida o‘quvchilarning tanqidiy fikrlash kompetensiyasini rivojlantirish bo‘yicha dissertatsiya tadqiqoti doirasida ishlab chiqilgan ikki mualliflik metodini bayon etish. Bular – “Dalil–Burilish–Qayta xulosa” (DBQ) va “Xato izidan” (XI) metodlari. Maqolada metodlarning nazariy asoslari, bosqichlari, formativ baholash vositalari, 7-sinf fizika darsligi mavzularida qo‘llash xaritasi va o‘qituvchilar uchun amaliy tavsiyalar keltiriladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Noto‘g‘ri tasavvurlar bilan ishlashning nazariy asosini tushunchaviy o‘zgarish nazariyasi tashkil etadi. J. Posner va hammualliflariga ko‘ra, o‘quvchi yangi tushunchani to‘rt shart bajarilganda qabul qiladi: u mavjud tasavvuridan norozi bo‘ladi, yangi tushuncha unga tushunarli, ishonarli va samarali ko‘rinadi [6]. Bu jarayon mohiyatan tanqidiy fikrlash jarayonidir: o‘quvchi o‘z farazini dalil bilan solishtiradi, ziddiyatni ko‘radi va fikrini asosli o‘zgartiradi. Amaliyotda bu g‘oya bir necha metod orqali amalga oshiriladi. R.Uayt va R.Ganstonning “bashorat kuzatish izoh” (POE) usuli o‘quvchi bashoratini tajriba natijasi bilan to‘qnashtiradi [7]. J.Nussbaum va S.Novikning kognitiv ziddiyat strategiyasi esa noto‘g‘ri tasavvurni anomal hodisa orqali yuzaga chiqaradi [8]. Biroq tadqiqotlar bitta zid dalil har doim ham fikr o‘zgarishiga olib kelmasligini ko‘rsatgan. K.Chinn va V.Bryuer anomal ma’lumotga o‘quvchilarning yetti xil munosabatini ajratgan: e’tiborsiz qoldirish, rad etish, “istisno” deb hisoblash, keyinga qoldirish, qayta talqin qilish, tasavvurni qisman o‘zgartirish va to‘liq o‘zgartirish. Faqat oxirgisi haqiqiy tushunchaviy o‘zgarishdir [9]. M.Limon kognitiv ziddiyat strategiyasini tanqidiy tahlil qilib, uning samarasi zid dalil qanday taqdim etilishiga va o‘quvchining tayyorgarligiga bog‘liqligini qayd etgan [10]. Demak, zid dalillar rejali, bosqichma-bosqich berilishi va o‘quvchi dalilni rad etgan holat uchun o‘qituvchining aniq harakat tartibi bo‘lishi kerak. Maktab ta’limida bu model soddalashtirilgan “da’vo–dalil–asoslash” ko‘rinishida keng qo‘llaniladi [12], ammo bunda cheklovchi va raddiya elementlari tushib qoladi. S.Erduran va hammualliflar raddiya elementining mavjudligi argumentatsiya sifatining yuqori darajasini bildirishini ko‘rsatgan [13]. Shuningdek, S.Hasan va hammualliflar o‘quvchidan javobiga ishonch darajasini so‘rash noto‘g‘ri tasavvurni bilim yetishmasligidan farqlash imkonini berishini ko‘rsatgan: yuqori ishonch bilan berilgan noto‘g‘ri javob mustahkam noto‘g‘ri tasavvurdan dalolat beradi [14]. Xatolar bilan ishlashning nazariy asosini S.Olssonning xatolardan o‘rganish nazariyasi tashkil etadi. Unga ko‘ra, xato o‘quvchi qo‘llagan qoida noto‘g‘ri yoki haddan tashqari umumiy ekanidan darak beradi va uni aniqlash qoidani tuzatish imkonini beradi [15]. K.Grosse va A.Renkl xato yechimlarni tahlil qilish foydasi o‘quvchining boshlang‘ich bilimiga bog‘liqligini aniqlagan: bilimi kamroq o‘quvchilarga xato joyi ko‘rsatilgan namunalar foydaliroq [16]. M. Kapurning “unumli muvaffaqiyatsizlik” yondashuvi esa o‘quvchining dastlabki muvaffaqiyatsiz urinishlari keyingi o‘rganishga zamin yaratishini ko‘rsatadi [17]. Yordamni bosqichma-bosqich kamaytirish (scaffolding) tamoyili [18] va L.S.Vigotskiyning yaqin rivojlanish zonasi g‘oyasi [19] yordam darajalarini tabaqalashtirishni asoslaydi. Bilimni yangi vaziyatga ko‘chirish (transfer) yaqin va uzoq turlarga bo‘linadi [20].

Formativ baholash nazariyasida xato o‘quvchi tafakkuri haqidagi dalil sifatida qaraladi. Feedback esa “qayerga boryapman, hozir qayerdaman, keyingi qadam qanday” savollariga javob berganda samarali bo‘ladi. Feedbackdan keyin o‘quvchiga javobni qayta ishlash imkoni berilmasa, uning ta’siri deyarli yo‘qoladi. MDH pedagogikasida tanqidiy fikrlashni rivojlantirish texnologiyasi “chaqiruv–anglash–refleksiya” bosqichlariga tayanadi. Respublikamizda tafakkur psixologiyasi E.G‘oziyev ishlarida, fizika o‘qitish jarayonida

bo‘lajak o‘qituvchilarning tanqidiy fikrlashini rivojlantirish esa Sh. Musurmonova tomonidan o‘rganilgan. Tahlil shuni ko‘rsatadiki, POE va kognitiv ziddiyat strategiyalari tasavvur bilan dalil o‘rtasidagi ziddiyatga, da’vo–dalil–asoslash modeli xulosani rasmiylashtirishga, xato yechimlar bilan ishlash esa xatoni tuzatishga qaratilgan. Zid dalil qabul qilinmaganda o‘qituvchining harakat tartibi belgilanmagan. Tuzatilgan xatoning boshqa mavzularda takrorlanmasligi tekshirilmaydi. Mavjud metodlar formativ baholash uchun o‘lchanadigan mahsulot ham bermaydi. Ushbu bo‘shliqlar DBQ va XI metodlarini ishlab chiqish zaruratini belgiladi.

Metodlar “Fizika fanini o‘qitishda formativ baholash asosida o‘quvchilarning tanqidiy fikrlash kompetensiyalarini rivojlantirish metodikasini takomillashtirish” mavzusidagi dissertatsiya tadqiqoti doirasida ishlab chiqildi. Ishda nazariy tahlil, modellashtirish, darslik kontent-tahlili, pedagogik kuzatuv va o‘quvchilar ish mahsulotlarini tahlil qilish usullaridan foydalanildi. Ishlab chiqish besh bosqichda amalga oshirildi.

Nazariy tahlil. Yuqorida keltirilgan tushunchaviy o‘zgarish, argumentatsiya va xatolardan o‘rganish nazariyalari tahlil qilinib, mavjud metodlardagi bo‘shliqlar aniqlandi.

Darslik tahlili. Amaldagi “Fizika 7” darsligining 62 ta mavzusi o‘rganildi. Unda 7-sinf o‘quvchilarida keng tarqalgan noto‘g‘ri tasavvur va xatolar uchraydigan mavzular aniqlandi. Shuningdek, darslikdagi zid dalil yoki rad etish kaliti bo‘la oladigan jadval, tajriba va namunaviy masalalar sahifalari bilan belgilandi.

Metod va vositalarni loyihalash. Muallifning 186 ta ko‘p qismli topshiriqdan iborat o‘quv qo‘llanmasi va dissertatsiyada ajratilgan sakkiz turdagi tanqidiy fikrlash topshiriqlari asos qilib olindi. Ulardan “bashorat–kuzatish–izoh”, “xatoni topish”, “da’vo–dalil–asoslash” va “natijaning mantiqiyligini baholash” turlaridagi topshiriqlar tajribasi asosida DBQ va XI metodlari hamda ularning formativ baholash vositalari loyihalandi.

Dars sikliga integratsiya. Metodlar formativ baholashga asoslangan olti bosqichli dars sikliga (diagnostika – muammoli vaziyat – dalil to‘plash – xulosa va mezonli baholash – feedback va refleksiya – qayta rejalashtirish) joylashtirildi.

Amaliy sinov. Metodlar 2026-yil 24-yanvardan 1-maygacha Andijon, Farg‘ona, Sirdaryo, Navoiy viloyatlari va Toshkent viloyatidagi oltita umumiy o‘rta ta’lim muassasasining yettita tajriba sinfida (202 nafar o‘quvchi) qo‘llanildi. Tajriba sinflarida dars bergan fizika o‘qituvchilari uchun 2026-yil 8-yanvarda onlayn seminar-trening o‘tkazildi.

Metodika samaradorligini tasdiqlovchi tajriba-sinov natijalari alohida maqolada yoritiladi. Ushbu maqolada asosiy e’tibor metodlarning tuzilishi, vositalari va qo‘llanish tartibiga qaratiladi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

“Dalil–Burilish–Qayta xulosa” metodi. DBQ metodi o‘quvchining dastlabki hukmini dalillar asosida qayta ko‘rib chiqishga va bu jarayonni o‘quvchining o‘zi anglashiga qaratilgan. Metodda fikrning o‘zgarishi kamchilik emas, balki dalilga asoslangan tanqidiy fikrlash natijasi sifatida qaraladi. Biroq bu o‘zgarish asosli bo‘lishi va yangi xulosaning qo‘llanish chegarasi anglanishi kerak. Metod tushunchaviy o‘zgarish nazariyasiga [4; 6] tayanadi, dars siklining 2–4-bosqichlarida qo‘llaniladi va olti qadamdan iborat.

Ishonch darajasi qayd etilgan hukm. O‘quvchi muammoli savolga javob beradi va javobiga ishonchini 4 ballik shkalada (1 – taxmin qilyapman, 4 – to‘liq ishonaman) belgilaydi [14]. Noto‘g‘ri javob va yuqori ishonch (3–4 ball) “mustahkam noto‘g‘ri tasavvur” toifasini bildiradi; aynan shu toifa burilish dalillarining asosiy nishoni hisoblanadi.

Tasdiqlovchi dalil. O‘quvchi hukmini o‘zi asoslaydi. Bu dalil ko‘pincha qisman to‘g‘ri bo‘ladi. Masalan, “keng idishda suv ko‘p, u og‘irroq” degan dalil bosim kuchi uchun to‘g‘ri, ammo bosim uchun emas. POE usulidan farqli ravishda tasdiqlovchi dalil keyingi qadamlarda majburiy qayta tahlil qilinadi.

Burilish zinapoyasi. Zid dalil kuchi ortib boruvchi uch pog‘onada beriladi (1-jadval). Har bir pog‘onadan keyin o‘quvchi “fikrim o‘zgarmadi” yoki “fikrim o‘zgardi, chunki ...” deb yozadi. Zinapoya bosqichma-bosqich yordam tamoyiliga [18] tayanadi: kuchli dalil faqat kuchsizrog‘i yetarli bo‘lmaganda beriladi.

Qayta tahlil. O‘quvchi o‘zining dastlabki dalili aslida qaysi kattalik yoki qaysi shart uchun to‘g‘ri ekanini aniqlaydi.

Chegara shartli qayta xulosa. Xulosa “da’vo – dalil – asoslash – chegara” tuzilmasida yoziladi: “Dastlab men ... deb o‘ylagan edim. ... dalili shuni ko‘rsatdiki, ... Endi ... deb hisoblayman, chunki ... . Bu xulosa ... sharti bajarilganda o‘rinli”. Uch elementli maktab modelidan [12] farqli ravishda, bu tuzilma Tulmin modelidagi cheklovchi va raddiya elementlarini [11] 7-sinf uchun moslashtirilgan shaklda tiklaydi. O‘quvchi qayta xulosadan keyin ishonch darajasini yana belgilaydi.

Fikr traektoriyasi. Dastlabki hukm va qayta xulosani taqqoslab, o‘qituvchi o‘quvchini besh traektoriyadan biriga kiritadi va unga mos keyingi harakatni belgilaydi (2-jadval).

1-jadval.

Burilish zinapoyasi pog‘onalari (“Om qonuni” mavzusi misolida)

Pog‘ona	Dalil turi	Misol	Dalilga sezgirlik bali
B1	Mantiqiy: hukmdan kelib chiqadigan, ammo fizik ma’noga zid natijani ko‘rsatuvchi savol	“Agar qarshilik kuchlanishga proporsional bo‘lsa, manbaga ulanmagan simning qarshiligi nolga teng bo‘ladimi?”	3
B2	Miqdoriy: jadval, grafik yoki hisoblash natijasi	Darslik jadvali [27; 166-b.]: 2 V – 0,3 A; 4 V – 0,6 A; 6 V – 0,9 A; U/I nisbatini hisoblash	2
B3	Empirik: sinfda bevosita o‘tkaziladigan tajriba	Rezistor uchlariga 4, 6, 8, 10 V berib, har safar qarshilikni hisoblash	1
—	Fikr uch pog‘onadan keyin ham o‘zgarmadi	—	0

Fikr asosli ravishda o‘zgargan pog‘ona o‘quvchining dalilga sezgirlik ko‘rsatkichini belgilaydi. Ball faqat fikr o‘zgarishining sababi dalil bilan izohlanganda beriladi. Dastlab to‘g‘ri hukm bildirgan o‘quvchilar uchun bu mezon burilish dalillarini o‘z hukmi foydasiga to‘g‘ri talqin qilish darajasi bo‘yicha baholanadi.

2-jadval.

Fikr traektoriyalari va o‘qituvchining keyingi harakati

Traektoriya	Belgisi	Keyingi harakat
T1 – asosli burilish	Fikr dalil asosida o‘zgargan, sababi va chegarasi ko‘rsatilgan	Uzoq transfer topshirig‘i (boshqa mavzudagi o‘xshash vaziyat)
T2 – yuzaki burilish	Fikr o‘zgargan, ammo sababi “o‘qituvchi aytdi”, “hamma shunday dedi”	“Nega?” so‘rovi: qaysi dalil fikringizni o‘zgartirdi?
T3 – saqlangan tasavvur	Dalil rad etilgan yoki “istisno” deb hisoblangan [9]	Keyingi pog‘ona dalili; XI metodiga yo‘naltirish
T4 – mustahkamlanish	Dastlabki to‘g‘ri hukm dalillar bilan chuqurlashgan	O‘quvchi sinfdoshlari uchun tuzoq masala tuzadi
T5 – beqaror bilim	Fikr pog‘onadan pog‘onaga o‘zgarib turadi, qayta xulosa barqaror emas	Individual ish va qo‘shimcha suhbat

Misol: “Om qonuni” mavzusi. O‘qituvchi savol beradi: “Kuchlanish ikki marta oshirilsa, qarshilik qanday o‘zgaradi?” [27; 174-b.]. O‘quvchilarning bir qismi “ikki marta ortadi” deb javob beradi. Ularning tasdiqlovchi dalili: “R = U/I formulasida U suratda turibdi”. B1 pog‘onasidagi mantiqiy savoldan keyin fikrini o‘zgartirmagan o‘quvchilarga B2 dalili beriladi. B2 pog‘onasida darslik jadvali bo‘yicha U/I nisbati uchala holatda ham taxminan 6,7 Om ekani aniqlanadi. Qayta tahlil bosqichida o‘quvchilar R = U/I qarshilikni *hisoblash usuli*, R = ρl/S esa qarshilik *nimaga bog‘liqligini* ifodalashini ajratadi. Qayta xulosa namunasi: “Dastlab men kuchlanish oshsa, qarshilik ham oshadi deb o‘ylagan edim. Darslik jadvalidagi U/I nisbati har safar 6,7 Om chiqdi. Endi qarshilik kuchlanishga bog‘liq emas deb hisoblayman, chunki u o‘tkazgichning uzunligi, kesimi va materialiga bog‘liq. Bu xulosa o‘tkazgich sezilarli qizib ketmaganda o‘rinli”. Bunday o‘quvchi T1 traektoriyasiga kiradi, dalilga sezgirlik bali 2 ga teng. Metodning to‘liq shakli 25–30 daqiqa, qisqartirilgan shakli (bitta pog‘ona va qisqa xulosa) 12–15 daqiqa vaqt oladi. O‘quvchi yozuvlari “fikr izi kartasi”da qayd etiladi (9-jadval).

“Xato izidan” metodi. XI metodi xatoning kelib chiqish nuqtasi, turi va sababini aniqlash, uni fizik dalil bilan rad etish, minimal tuzatish va tuzatish barqarorligini yangi vaziyatda tekshirishga qaratilgan. U xato qo‘llangan qoidaning noto‘g‘ri yoki haddan tashqari umumiy ekanidan darak beradi, degan xatolardan o‘rganish nazariyasiga [15] tayanadi. Xato yechimlar bilan ishlash foydasining boshlang‘ich bilimga bog‘liqligi [16] esa yordam darajalarini tabaqalashtirishni asoslaydi. Metod dars siklining 4–5-bosqichlarida, ayniqsa masala yechish va mustahkamlash darslarida qo‘llaniladi.

Qadam zanjiri va xato pasporti. O‘quvchi raqamlangan qadamlardan iborat yechimda fikrlash zanjiri birinchi marta uzilgan qadamni topadi. So‘ng birlamchi, ergashma va kompensatsiyalovchi xatolarni ajratadi. Kompensatsiyalovchi xato birlamchi xatoni “yopib”, to‘g‘ri javobga olib keladi. Har bir birlamchi xato uchun “xato pasporti” to‘ldiriladi. Xato turlari fizik masala yechishni besh bosqich bo‘yicha baholash rubrikasining bosqichlariga mos keladi (3-jadval).

3-jadval.

Xato pasportidagi xato turlari

Belgi va tur	Diagnostik belgi	Masala yechish bosqichi	Misol
K – konseptual	Bog‘lanishni og‘zaki ham noto‘g‘ri tushuntiradi	2. Fizik modelni tanlash	“Tok lampochkadan o‘tgach kamayadi”
F – formula	Bog‘lanishni to‘g‘ri tushuntiradi, formulani noto‘g‘ri yozadi	3. Matematik ifodalash	R = I/U
M – matematik	Formula to‘g‘ri, almashtirish yoki hisob noto‘g‘ri	4. Hisoblash	l = ρI/(US)
B – birlik	SI birliklariga noto‘g‘ri o‘tkazilgan	4. Hisoblash	0,5 mm² = 0,5·10⁻³ m²
N – natijani tekshirmaslik	Natija fizik ma’noga zid, o‘quvchi buni sezmagan	5. Natijani talqin qilish	Aralashma temperaturasi t_1 va t_2 oralig‘idan tashqarida

K va F turlari ikki savol bilan ajratiladi: “Bu kattaliklar qanday bog‘langan, so‘z bilan ayting” va “Formulani yozing”. Bog‘lanishni og‘zaki to‘g‘ri ifodalab, formulani noto‘g‘ri yozgan o‘quvchida F turi qayd etiladi. Og‘zaki ham noto‘g‘ri ifodalasa, K turi qayd etiladi va o‘quvchi DBQ metodiga yo‘naltiriladi.

“Uch kalit” bilan rad etish. Xato “o‘qituvchi aytdi” tamoyili bilan emas, uch kalitdan biri yordamida rad etiladi (4-jadval).

4-jadval.

Xatoni rad etish kalitlari (I = U·R xatosi misolida)

Kalit	Mazmuni	Misol
Birlik kaliti	Tenglikning ikki tomonidagi birliklar mosligini tekshirish	V·Om birligi amperga teng emas: 1 A = 1 V / 1 Om
Chegaraviy holat kaliti	Kattalikni juda katta yoki nolga yaqin qiymatga keltirib, natijani tekshirish	Zanjir uzilsa (R juda katta), tok bo‘lmasligi kerak; I = U·R esa juda katta tok beradi
Dalil kaliti	Natijani darslikdagi tajriba, jadval yoki grafik bilan solishtirish	Zanjirga sim qo‘shilib qarshilik ortganda ampermetr tokning kamayganini ko‘rsatadi

Minimal tuzatish va egizak masalalar. O‘quvchi butun yechimni qayta yozmaydi. U faqat xatoli qadamni tuzatadi va undan keyingi qadamlarni qayta tekshiradi. 7-sinf kursidagi takrorlanuvchi xatolar oltita oilaga guruhlangan (5-jadval). Tuzatish o‘quvchi yaqin egizak (o‘sha mavzudagi masala) va uzoq egizak (xuddi shu oilaning boshqa mavzudagi vakili) masalalarni mustaqil yechgandagina barqaror hisoblanadi [20].

5-jadval.

7-sinf fizika kursidagi xato oilalari

Xato oilasi	Noto‘g‘ri qoida	Namoyon bo‘lish joylari
1. Ta’rif formulasini sabab deb o‘qish	“Formulaning suratidagi kattalik ortsa, natija ham ortadi”	$\rho = m/V$: “massa ortsa, zichlik ortadi”; $R = U/I$: “kuchlanish ortsa, qarshilik ortadi”; $r = Q/m$: “massa ortsa, solishtirma bug‘lanish issiqligi kamayadi”
2. Arifmetik o‘rtacha tuzog‘i	“O‘rtacha qiymat – qiymatlar yig‘indisining ular soniga nisbati”	O‘rtacha tezlik; aralashma temperaturasi (qarama-qarshi holat: bir kattalikni takroriy o‘lchash natijalarini o‘rtachalash)
3. “Ko‘p modda – kuchli ta’sir”	“Modda ko‘p bo‘lsa, ta’sir ham katta bo‘ladi”	Gidrostatik bosim idishdagi suv miqdoriga bog‘liq; og‘ir jism tezroq tushadi; katta bo‘lakning zichligi katta
4. Issiqlik va temperaturani aynanlashtirish	“Issiqlik berilsa, temperatura albatta ortadi”	Qaynash va erishda temperatura ortaveradi degan fikr; “metall sovuqroq” tasavvuri
5. Sarflanish modeli	“Tok iste’molchidan o‘tganda sarflanadi” [31]	Lampochkadan keyin ulangan ampermetr kichik tok ko‘rsatadi degan fikr
6. Birlik va atama xatolari	“Birliklar natijaga ta’sir qilmaydi”, “bir xil so‘z – bir xil ma’no”	$mm^2 \rightarrow m^2$, min → s, km/h → m/s o‘tkazishlari; “tok kuchi”ni mexanik kuch deb tushunish

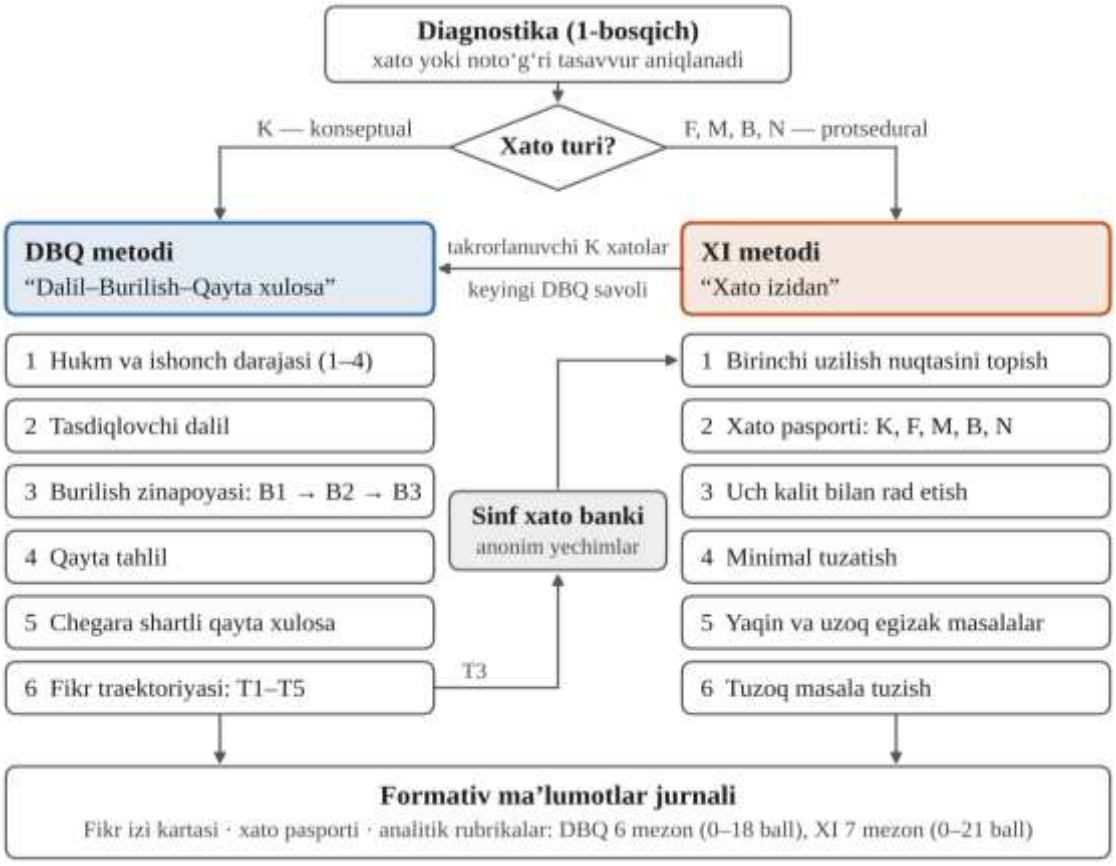
Tuzoq masala va yordam darajalari. Eng yuqori darajada o‘quvchi bitta yashirin xatoga ega “tuzoq masala” tuzadi. Bu xato tasniflanadigan va kalit bilan rad etiladigan bo‘lishi kerak. Xatoli yechimlar tahlil uchun uch darajada beriladi: A – xatoli qadam ko‘rsatiladi; B – “yechimda bitta xato bor” deb aytiladi; C – xato bor-yo‘qligi aytilmaydi, orasiga to‘g‘ri yechimlar ham qo‘shiladi. Materiallar o‘quvchilarning anonim “sinf xato banki”dan olinadi. Bilimi kamroq o‘quvchilar A darajadan, kuchliroq o‘quvchilar C darajadan boshlaydi. **Misollar.** “Notekis harakat” mavzusidagi masalada [27; 40-b.] o‘quvchi o‘rtacha tezlikni $\upsilon o‘r = (\upsilon_1 + \upsilon_2)/2 = 8{,}75$ km/h deb topgan. Bu qadam birinchi uzilish nuqtasi sifatida aniqlanadi va chegaraviy holat kaliti bilan rad etiladi: otliq yo‘lning ikkinchi qismini 10 soat yursa ham, formula baribir 8,75 km/h beradi, vaholanki o‘rtacha tezlik ikkinchi qismdagi 10 km/h tezlikka yaqinlashishi kerak. Tuzatilgan qadam $\upsilon o‘r = (s_1 + s_2)/(t_1 + t_2) = 9$ km/h natijani beradi. Uzoq egizak sifatida suvlarni aralashtirish masalasi beriladi. Masalan, 80 °C li 2 kg

suvga 20 °C li 1 kg suv qo‘shilsa, arifmetik o‘rtacha 50 °C, issiqlik balansi esa 60 °C natija beradi.

Ikkinchi misolda o‘quvchi R = I/U = 1/30 Om va U = I/R = 9 V deb yozgan. Javob to‘g‘ri bo‘lsa-da, birlik kaliti F turidagi birlamchi xatoni va uni “yopgan” kompensatsiyalovchi xatoni ochib beradi. To‘g‘ri javob har doim ham to‘g‘ri fikrlash belgisi emasligini o‘quvchi aynan shunday misollarda anglaydi.

Tuzoq masala namunasi: “Sim ikki marta cho‘zilsa, uning qarshiligi qanday o‘zgaradi?” [27; 170-b.]. Ko‘pchilik “ikki marta ortadi” deb javob beradi. Dalil kaliti R = ρl/S formulasi va sim hajmining o‘zgarmasligini birga hisobga olishni talab qiladi. Uzunlik ikki marta ortganda ko‘ndalang kesim ikki marta kamayadi, shuning uchun qarshilik to‘rt marta ortadi.

Ikki metodning juft tizimi va yo‘naltirish qoidasi. Ikki metod umumiy formativ diagnostika asosida juft tizim hosil qiladi (1-rasm). Tizimning markazida yo‘naltirish qoidasi turadi: diagnostikada aniqlangan konseptual (K) xato DBQ metodiga, formula (F), matematik (M), birlik (B) va natijani tekshirmaslik (N) xatolari XI metodiga yo‘naltiriladi. Metodlar o‘zaro ikki yo‘nalishda bog‘langan. DBQ da tasavvuri saqlanib qolgan o‘quvchilarning (T3) yechimlari anonim “sinf xato banki” orqali XI metodida tahlil qilinadi. XI da takrorlanuvchi K turdagi xatolar esa keyingi DBQ darsining muammoli savolini belgilaydi.



1-rasm. DBQ va XI metodlarining juft tizimi

Shu tariqa xato turi faqat qayd etilmaydi, balki o‘qituvchining keyingi harakatini belgilaydi. Bu formativ baholashning boshqaruvchi vazifasini amalda ro‘yobga chiqaradi [21; 22]. Ikkala metod ham o‘lchanadigan mahsulot beradi: fikr izi kartasi, xato pasporti va rubrika ballari formativ ma’lumotlar jurnaliga kiritiladi.

Formativ baholash vositalari va qo‘llash xaritasi. Har bir metod formativ baholash uchun yozma mahsulot beradi. DBQ da bu – “fikr izi kartasi”, XI da – “xato pasporti”. Bu mahsulotlar analitik rubrikalar bo‘yicha baholanadi (6- va 7-jadvallar). Rubrikalar ball qo‘yish uchun emas, birinchi navbatda feedback berish va keyingi qadamni belgilash uchun

ishlatiladi. Masalan, “Qayta xulosa” mezoni bo‘yicha 2 ball olgan o‘quvchiga “Xulosangiz qaysi shartda o‘rinli? Chegarani qo‘shing” degan feedback beriladi.

6-jadval.

DBQ metodi bo‘yicha baholash rubrikasi (har bir mezon 0–3 ball, jami 18 ball)

Mezon	0 ball	1 ball	2 ball	3 ball
Dastlabki hukm	Hukm yo‘q yoki savolga aloqasiz	Hukm noaniq, ishonch belgilanmagan	Hukm aniq, ishonch belgilangan	Hukm aniq, tekshirish mumkin bo‘lgan shaklda, ishonch belgilangan
Tasdiqlovchi dalil	Dalil yo‘q	“Menimcha” darajasidagi asos	Kundalik tajriba yoki formulaga tayangan dalil	Aniq kattalik yoki tajribaga tayangan, hukm bilan mantiqan bog‘langan dalil
Dalilga sezgirlik*	Hech bir pog‘onada asosli qayta ko‘rmagan	B3 dan keyin asosli qayta ko‘rgan	B2 dan keyin asosli qayta ko‘rgan	B1 dan keyin asosli qayta ko‘rgan
Qayta tahlil	Tahlil yo‘q	Dalillar sanab o‘tilgan, solishtirilmagan	Tasdiqlovchi dalilning zaif tomoni ko‘rsatilgan	Tasdiqlovchi dalil qaysi kattalik yoki sharoit uchun to‘g‘ri ekani aniqlangan
Qayta xulosa	Xulosa yo‘q yoki noto‘g‘ri	Faqat da’vo	Da’vo, dalil va asoslash	Da’vo, dalil, asoslash va chegara sharti
Refleksiya	Refleksiya yo‘q	“Fikrim o‘zgardi” darajasida	Fikr o‘zgarishiga sabab bo‘lgan dalil ko‘rsatilgan	Dalil va dastlabki fikrning xato tomoni ko‘rsatilgan

Dastlab to‘g‘ri hukm bildirgan o‘quvchilar uchun bu mezon burilish dalillarini o‘z hukmi foydasiga to‘g‘ri talqin qilish darajasi bo‘yicha baholanadi.

7-jadval.

XI metodi bo‘yicha baholash rubrikasi (har bir mezon 0–3 ball, jami 21 ball)

Mezon	0 ball	1 ball	2 ball	3 ball
Aniqlash	Xato sezilmagan	Xato borligi sezilgan, asoslanmagan	Xato borligi asoslangan	Xato borligi (yoki yechim to‘g‘riligi) kalit bilan asoslangan
Lokalizatsiya	Xato joyi aniqlanmagan	Xatoli qadam taxminan ko‘rsatilgan	Birinchi uzilish nuqtasi aniqlangan	Birlamchi, ergashma va kompensatsiyalovchi xatolar ajratilgan
Tasnif va sabab	Tur va sabab aniqlanmagan	Tur aniqlangan, sabab ko‘rsatilmagan	Tur va sabab aniqlangan	Tur, sabab va xato oilasi aniqlangan
Rad etish	“O‘qituvchi aytdi” yoki formula yoddan aytilgan	Kalit qo‘llangan, asoslash to‘liq emas	Bitta kalit to‘g‘ri qo‘llangan	Ikki kalit to‘g‘ri qo‘llangan
Minimal tuzatish	Tuzatilmagan	Butun yechim qayta yozilgan	Xatoli qadam tuzatilgan	Xatoli qadam tuzatilgan, keyingi qadamlar qayta tekshirilgan
Transfer	Ikkala egizak masalada xato takrorlangan	Yaqin egizak yordam bilan yechilgan	Yaqin egizak mustaqil yechilgan	Yaqin va uzoq egizaklar mustaqil yechilgan

Refleksiya	Refleksiya yo‘q yoki umumiy	Xato joyi va turi aytilgan	Xato sababi fizik mazmun bilan bog‘langan	Sabab va o‘z-o‘zini tekshirish rejasi ko‘rsatilgan

O‘qituvchiga metodlarni rejalashtirishda yordam berish uchun “Fizika 7” darsligi [27] mavzularida qo‘llash xaritasi tuzildi (8-jadval). Xaritada har bir mavzu uchun odatiy noto‘g‘ri tasavvur yoki xato, mos metod va darslikdagi tayyor burilish dalili yoki rad etish kaliti ko‘rsatilgan.

8-jadval.

Metodlarni “Fizika 7” darsligi mavzularida qo‘llash xaritasi

Mavzu	Odatiy noto‘g‘ri tasavvur yoki xato	Metod	Burilish dalili yoki rad etish kaliti
Fizikada tadqiqot metodlari	Og‘ir jism tezroq tushadi	DBQ	B1: Galileyning fikriy tajribasi; B3: bir xil varaqning tekis va g‘ijimlangan holda tushishi (17-b.)
Notekis harakat; laboratoriya ishi	O‘rtacha tezlik – tezliklarning arifmetik o‘rtachasi	XI	Chegaraviy holat kaliti; o‘rtacha tezlik ta’rifi (39-b.)
Zichlik; laboratoriya ishi	Katta bo‘lakning zichligi katta	DBQ	B2: 1 cm^3 alyuminiy, temir va mis massalari (55-b.); B3: turli shakldagi jismlar zichligini aniqlash
Tinch holatdagi suyuqlik bosimi	Bosim idishdagi suv miqdoriga bog‘liq	DBQ	B1: Paskal tajribasi (74-b.); B2: $p = \rho gh$ bo‘yicha hisob; B3: tutash idishlar
Turli temperaturali suvlarni aralashtirish	Aralashma temperaturasi – arifmetik o‘rtacha	XI	Dalil kaliti: Q_1 va Q_2 ni taqqoslash (106-b.)
Bug‘lanish va kondensatsiya. Qaynash	Olov kuchaytirilsa, qaynayotgan suvning temperaturasi ortadi	DBQ	B3: qaynash davomida termometr ko‘rsatkichi o‘zgarmasligi (113-b.)
Tok kuchi	Tok iste’molchidan o‘tgach kamayadi	DBQ	B3: ampermetrni iste’molchidan oldin va keyin ulash (154-b.)
Elektr qarshilik; Om qonuni	Qarshilik kuchlanishga bog‘liq	DBQ	B1–B3: 1-jadvalga qarang
Om qonuni; masalalar yechish	$I = U \cdot R$, $R = I/U$; mm^2 ni m^2 ga o‘tkazishdagi xato	XI	Birlik, chegaraviy holat va dalil kalitlari
Masalalar yechish (sim cho‘zilganda qarshilik)	Sim ikki marta cho‘zilsa, qarshilik ham ikki marta ortadi	XI (tuzoq masala)	Dalil kaliti: $R = \rho l/S$ va sim hajmining o‘zgarmasligi; to‘g‘ri javob – 4 marta ortadi (170-b.)

Izoh: sahifa raqamlari “Fizika 7” darsligiga [27] tegishli.

Yozma mahsulotlarning tuzilishini ko‘rsatish uchun “Om qonuni” mavzusi bo‘yicha “fikr izi kartasi”ni to‘ldirish namunasi keltiriladi (9-jadval).

9-jadval.

“Fikr izi kartasi”ni to‘ldirish namunasi (DBQ metodi, “Om qonuni” mavzusi)

Bosqich	O‘quvchi yozuvi (namuna)
Mening hukmim	Kuchlanish ikki marta oshsa, qarshilik ham ikki marta oshadi.
Ishonchim (1–4)	4
Hukmimning dalili	$R = U/I$ formulasida U suratda turibdi.
B1 dan keyin fikrim	O‘zgarmadi.

B2 dan keyin fikrim	O‘zgardi, chunki darslik jadvalida U/I har safar 6,7 Om chiqdi.
B3 dan keyin fikrim	(B3 kerak bo‘lmadi)
Qayta xulosam (da’vo – dalil – asoslash – chegara)	Qarshilik kuchlanishga bog‘liq emas (da’vo). Jadvalda U/I o‘zgarmas (dalil). Qarshilik o‘tkazgichning uzunligi, kesimi va materialiga bog‘liq: R = ρl/S (asoslash). O‘tkazgich sezilarli qizib ketmaganda o‘rinli (chegara).
Ishonchim (1–4)	4
Fikrim qaysi dalildan keyin va nima uchun o‘zgardi?	Jadvaldagi hisobdan keyin. R = U/I qarshilikni hisoblash usuli ekanini, uning sababi emasligini tushundim.

“Xato pasporti”da o‘quvchi quyidagi bandlarni to‘ldiradi: xatoli qadam (birinchi uzilish nuqtasi); xato turi (K, F, M, B yoki N); ergashma yoki kompensatsiyalovchi xato bor-yo‘qligi; xatoning sababi (o‘z taxmini); rad etish kaliti (birlik, chegaraviy holat yoki dalil); minimal tuzatish; yaqin va uzoq egizak masalalar natijalari; “Nega aynan shu xatoga yo‘l qo‘ydim va keyingi safar qanday tekshiraman?” savoliga javob. DBQ va XI metodlari yangi g‘oyalarni noldan yaratmaydi. Ularning yangiligi tushunchaviy o‘zgarish, argumentatsiya va xatolardan o‘rganish bo‘yicha ma’lum g‘oyalarni formativ baholash uchun o‘lchanadigan mahsulotga ega bosqichli mexanizmlarga aylantirishda namoyon bo‘ladi. Metodlarning yaqin metodlardan farqi 10-jadvalda umumlashtirilgan.

10-jadval.

Mualliflik metodlarining yaqin metodlardan farqi

Metod	**Mezon**	**Yaqin metodlarda**	**Mualliflik metodida**
DBQ (POE, kognitiv ziddiyat, da’vo–dalil–asoslash bilan taqqoslash)	Zid dalil	Bitta kuzatish yoki anomal hodisa; argumentatsiya modelida ko‘zda tutilmagan	Kuchi ortib boruvchi uch pog‘onali burilish zinapoyasi
	Hukmni asoslash	Bashorat sababi so‘raladi, ammo tahlil obyektiga aylanmaydi	Tasdiqlovchi dalil majburiy qayta tahlil qilinadi
	Fikr o‘zgarishi	Faqat yakuniy tushuntirishda ko‘rinadi	Qaysi pog‘onada va nima sababdan o‘zgargani qayd etiladi; dalilga sezgirlik ko‘rsatkichi
	Xulosa tuzilmasi	Erkin tushuntirish yoki da’vo–dalil–asoslash	Da’vo–dalil–asoslash–chegara
	Ishonch va zid dalilni rad etish	Qayd etilmaydi; o‘qituvchining harakat tartibi belgilanmagan	Ishonch ikki marta o‘lchanadi; traektoriya turiga mos harakat belgilangan
XI (an’anaviy xatolar ustida ishlash, xato yechimlar, unumli muvaffaqiyatsizlik bilan taqqoslash)	Lokalizatsiya	O‘qituvchi belgilaydi yoki xato umumiy topiladi	Birinchi uzilish nuqtasi; birlamchi, ergashma va kompensatsiyalovchi xatolar
	Tasnif va rad etish	Ko‘zda tutilmagan; to‘g‘ri yechim ko‘rsatiladi	Besh turli pasport; uch kalit bilan rad etish
	Transfer	O‘xshash mashq yoki keyingi test	Xato oilasi bo‘yicha yaqin va uzoq egizak masala
	Xato yaratish va metod tanlovi	Ko‘zda tutilmagan	Tuzoq masala; K turdagi xato DBQ metodiga yo‘naltiriladi

Metodlarning samarali ishlashi uchun sinfda xatoga xavfsiz munosabat muhiti zarur. O‘quvchilarning dastlabki hukmlari baholanmaydi, sinf xato bankidagi yechimlar esa anonim beriladi. Aks holda o‘quvchi noto‘g‘ri, lekin samimiy hukm bildirishdan qochadi va

metodning diagnostik qiymati yo‘qoladi. Ikkinchi shart – vaqt. DBQ ning to‘liq shakli 25–30 daqiqa oladi, shuning uchun uni har darsda emas, mustahkam noto‘g‘ri tasavvurlar uchraydigan tayanch mavzularda qo‘llash maqsadga muvofiq. Qolgan darslarda qisqartirilgan shakl yetarli. Metodlarning cheklovlari ham bor. Tajriba-sinovda ular formativ baholashga asoslangan yaxlit metodika tarkibida qo‘llanildi. Shuning uchun DBQ va XI ning alohida hissasini ajratib baholash keyingi tadqiqotlarning vazifasi. Fikr traektoriyalarini aniqlash va rubrikalar bo‘yicha baholashda turli o‘qituvchilar baholarining mosligi hali maxsus tekshirilmagan. Metodlarni boshqa sinflarga ko‘chirish uchun esa ular uchun alohida burilish zinapoyalari va xato oilalarini ishlab chiqish talab etiladi.

O‘qituvchilar uchun amaliy tavsiyalar:

Mavzu boshida ishonch darajasini so‘raydigan diagnostik savol bering. Yuqori ishonch bilan berilgan noto‘g‘ri javoblar DBQ uchun asosiy nishondir.

B1, B2 va B3 dalillarini darsdan oldin 8-jadval asosida tayyorlang. Eng kuchli dalilni (tajribani) birinchi bo‘lib ko‘rsatmang.

Qayta xulosada chegara shartini albatta talab qiling: “Bu xulosa qachon o‘rinli?”

“O‘qituvchi aytdi” degan asos bilan fikrini o‘zgartirgan o‘quvchiga “Nega?” savolini bering.

O‘quvchilarning xatoli yechimlaridan ismsiz “sinf xato banki”ni yuriting va XI uchun materialni shu yerdan oling.

Xato tuzatilgandan keyin bir-ikki hafta ichida yaqin va uzoq egizak masala bering: tuzatish faqat shundan keyin barqaror hisoblanadi.

XULOSA

Maqolada 7-sinf fizika darslarida noto‘g‘ri tasavvurlar va xatolar bilan ishlashning ikki mualliflik metodi bayon etildi. Tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalarga kelindi.

“Dalil–Burilish–Qayta xulosa” metodi konseptual noto‘g‘ri tasavvurlarni ishonch darajasi qayd etilgan hukm, uch pog‘onali burilish zinapoyasi va chegara shartli qayta xulosa orqali qayta ko‘rib chiqishni tashkil etadi. Metod o‘quvchining fikri qaysi dalil ta’sirida o‘zgarganini qayd etadi va har bir fikr traektoriyasi uchun o‘qituvchining keyingi harakatini belgilaydi.

“Xato izidan” metodi protsedural xatolarni lokalizatsiya qilish, besh turli xato pasporti bo‘yicha tasniflash, uch kalit bilan rad etish va egizak masalalar orqali tuzatish barqarorligini tekshirishni ta’minlaydi.

Metodlar xato turiga asoslangan yo‘naltirish qoidasi bilan juft tizimga birlashtirilgan. Ular fikr izi kartasi, xato pasporti va analitik rubrikalar ko‘rinishidagi formativ baholash vositalari bilan ta’minlangan. Shu tariqa formativ baholash nafaqat xatoni qayd etadi, balki o‘qituvchining keyingi harakatini belgilaydi.

“Fizika 7” darsligining tayanch mavzulari bo‘yicha tuzilgan qo‘llash xaritasi metodlarni amaldagi o‘quv dasturiga qo‘shimcha soat talab qilmasdan joriy etish imkonini beradi.

Takliflar:

- ✓ umumiy o‘rta ta’lim maktablari fizika o‘qituvchilariga noto‘g‘ri tasavvurlar ko‘p uchraydigan mavzularda DBQ metodini, masala yechish va mustahkamlash darslarida esa XI metodini qo‘llash tavsiya etiladi;
- ✓ o‘qituvchilar malakasini oshirish kurslariga “Fizika darslarida xatolar bilan formativ ishlash” mavzusida amaliy mashg‘ulot kiritish maqsadga muvofiq;
- ✓ fizika bo‘yicha o‘quv-metodik majmualarga har bir bob uchun xato oilalari, egizak masalalar va burilish dalillari to‘plamini qo‘shish taklif etiladi;
- ✓ keyingi tadqiqotlarda metodlarning alohida samaradorligini, rubrikalarning baholovchilararo ishonchliligini va 8–9-sinflar uchun moslashtirilgan variantlarini o‘rganish lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 29-apreldagi “O‘zbekiston Respublikasi Xalq ta’limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5712-son Farmoni.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 19-martdagi “Fizika sohasidagi ta’lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-5032-son Qarori // Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi.
3. OECD. PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. – Paris: OECD Publishing, 2023. – 488 p.
4. Duit R., Treagust D.F. Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning, International Journal of Science Education. –2003. –P. 671–688.
5. McDermott L.C. Oersted Medal Lecture 2001: Physics Education Research – The key to student learning // American Journal of Physics. – 2001.– P. 1127–1137.
6. Limón M. On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual change: A critical appraisal // Learning and Instruction. – 2001.– P. 357–380.
7. McNeill K.L., Krajcik J. Supporting Grade 5–8 Students in Constructing Explanations in Science: The Claim, Evidence, and Reasoning Framework for Talk and Writing. – Boston: Pearson, 2012.
8. Erduran S., Simon S., Osborne J. TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin’s argument pattern for studying science discourse // Science Education. – 2004. – Vol. 88, No. 6. – P. 915–933.
9. Große C.S., Renkl A. Finding and fixing errors in worked examples: Can this foster learning outcomes? // Learning and Instruction. – 2007. –p 612–634.
10. Kapur M. Productive failure // Cognition and Instruction. – 2008. – P. 379–424.
11. Black P., Wiliam D. Developing the theory of formative assessment // Educational Assessment, Evaluation and Accountability. – 2009. – P. 5–31.
12. Hattie J., Timperley H. The power of feedback // Review of Educational Research. – 2007. – Vol. 77, No. 1. – P. 81–112.
13. Shute V.J. Focus on formative feedback // Review of Educational Research. – 2008. – Vol. 78, No. 1. – P. 153–189.
14. Загашев И.О., Заир-Бек С.И. Критическое мышление: технология развития. – СПб.: Альянс «Дельта», 2003. – 284 с.
15. Musurmonova Sh. Bo‘lajak o‘qituvchilarning tanqidiy fikrlashini rivojlantirish asosida fizika o‘qitish metodikasini takomillashtirish // Maktabgacha va maktab ta’limi. – 2025. – № 3(10). – B. 10–15.
16. Suyarov K.T., Usarov J., Sangirova Z., Ravshanov Y., Buranova N. Fizika 7: umumiy o‘rta ta’lim maktablarining 7-sinfi uchun darslik. – Toshkent: Respublika ta’lim markazi, 2022. – 192 b.
17. Sobirov A.A. Fizika fanini o‘qitishda xalqaro baholash talablariga mos topshiriqlar asosida o‘quvchilarning tanqidiy fikrlashini rivojlantirish (7-sinf misolida): o‘quv qo‘llanma. – Andijon, 2026. – 272 b.
18. Sobirov A.A. Fizika fanini o‘qitishda formativ baholash asosida tanqidiy fikrlashni rivojlantirishning metodik modeli. Maktabgacha va maktab ta’limi. – 2026. – № 5(5). – B. 416–420.
19. Sobirov A.A. Methodological foundations for developing students’ critical thinking through formative assessment in physics education // International Journal of Pedagogics. – 2026. – Vol. 6, No. 3. – P. 496–506.