ISSN: 3060-4923 Impact Factor –7,212

OLIY TA’LIMDA ALGEBRANI O‘QITISHDA INTEGRATIV YONDASHUVNING METODIK MUAMMOLARI

Samandarova Malohat Omondavlat qizi
O‘zbekiston Milliy pedagogika universiteti (O‘zMPU),
“Aniq va tabiiy fanlar o‘qitish metodikasi (matematika)”
yo‘nalishi 2-bosqich magistranti, Toshkent, O‘zbekiston.
malohatsamandarova41@gmail.com
Yunusova Dilfuza Isroilovna,
pedagogika fanlari doktori, professor,
O‘zMPU, Toshkent, O‘zbekiston
dilfuzaisrailovna@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.24389271

Annotatsiya. Maqolada oliy ta’lim algebra kurslarida integrativ yondashuvni amalga oshirishga to‘sqinlik qiluvchi mazmuniy, kognitiv, texnologik va tashkiliy metodik muammolar tahlil qilinadi. Xorijiy olimlarning chiziqli va abstrakt algebrani o‘rganish, tasvirlar o‘rtasidagi o‘tish hamda pedagogik texnologiyalar integratsiyasiga oid tadqiqotlari MDH hududidagi fanlararo aloqalar an’anasi va O‘zbekiston olimlarining metodik ishlari bilan qiyoslanadi. Tahlil asosida muammo, uning mexanizmi, o‘quv topshirig‘i va baholash dalilini o‘zaro bog‘lovchi metodik model taklif etiladi. Chiziqli akslantirish hamda qoldiqlar halqasidagi tenglama misollarida integratsiyaning imkoniyatlari va chegaralari ko‘rsatiladi. Ish nazariy qiyosiy tadqiqot bo‘lib, unda yangi pedagogik tajriba natijalari keltirilmaydi.
Kalit so‘zlar: oliy ta’lim, algebra, integrativ yondashuv, metodik muammo, abstraksiya, chiziqli akslantirish, algebraik struktura, fanlararo aloqa, baholash.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА ПРИ ОБУЧЕНИИ АЛГЕБРЕ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация. В статье анализируются содержательные, когнитивные, технологические и организационные методические проблемы, препятствующие реализации интегративного подхода в курсах алгебры в вузе. Исследования зарубежных авторов, посвящённые изучению линейной и абстрактной алгебры, переходам между репрезентациями и интеграции педагогических технологий, сопоставляются с традицией межпредметных связей в странах СНГ и методическими работами узбекистанских учёных. На основе анализа предлагается методическая модель, связывающая проблему, механизм её возникновения, учебное задание и подтверждение результата при оценивании. На примерах линейного отображения и уравнения в кольце вычетов показаны возможности и границы интеграции. Работа является теоретико-сравнительным исследованием и не содержит результатов нового педагогического эксперимента.

Ключевые слова: высшее образование, алгебра, интегративный подход, методическая проблема, абстракция, линейное отображение, алгебраическая структура, межпредметные связи, оценивание.

METHODOLOGICAL PROBLEMS OF THE INTEGRATIVE APPROACH IN TEACHING ALGEBRA IN HIGHER EDUCATION

Abstract. The article analyzes the content-related, cognitive, technological, and organizational methodological problems that hinder the implementation of the integrative approach in university algebra courses. Studies by foreign scholars on learning linear and abstract algebra, transitions between representations, and the integration of pedagogical technologies are compared with the CIS tradition of interdisciplinary connections and the methodological work of Uzbek scholars. On this basis, a methodological model is proposed that links the problem, its mechanism, the learning task, and the assessment evidence. The possibilities and limits of integration are shown through examples of a linear mapping and an equation in a residue ring. The study is theoretical and comparative; it does not report the results of new pedagogical experiments.

Keywords: higher education, algebra, integrative approach, methodological problem, abstraction, linear mapping, algebraic structure, interdisciplinary connections, assessment.

Kirish

Oliy ta’limda algebra talabaning hisoblash ko‘nikmasi, mantiqiy asoslash madaniyati va strukturaviy tafakkurini shakllantiruvchi fanlardan biridir. Chiziqli algebra vektor fazolar, matritsalar va akslantirishlarni, abstrakt algebra esa amallar bilan jihozlangan to‘plamlarning umumiy xossalarini o‘rganadi. Ushbu mazmunning geometrik tasvirlar, algoritmlar va amaliy modellar bilan aloqasi kuchli bo‘lsa-da, talabalar bu aloqalarni har doim mustaqil ravishda tiklay olmaydilar. Shu sababli bir kursda o‘zlashtirilgan bilimning boshqa vazifada ishlatilishi alohida metodik tashkil etishni talab qiladi.

Integrativ yondashuv deganda mazkur ishda umumiy matematik g‘oya yoki muammo atrofida predmet ichidagi, fanlararo va kasbiy mazmundagi bilim hamda faoliyat usullarini maqsadli bog‘lash tushuniladi. Uning metodik muammosi bir mashg‘ulotga ko‘proq fan nomini kiritishdan iborat emas. Asosiy masala bog‘lanish talabaning tushunishi, isbotlashi va yangi vaziyatga bilim ko‘chirishiga qanday xizmat qilishini aniqlashdir. Integratsiya shu jihatdan mazmun tanlash va ta’lim natijasini baholash muammolarini birgalikda qo‘yadi.

Tadqiqot maqsadi va metodlari

Maqsad oliy ta’limda algebrani integrativ o‘qitishning asosiy metodik to‘siqlarini ilmiy manbalar qiyosi orqali tizimlashtirish hamda ularni bartaraf etishga qaratilgan topshiriq va baholash tuzilmasini asoslashdir. Tadqiqot savoli quyidagicha belgilanadi: algebraik mazmunni boshqa tasvir, fan yoki kasbiy vazifa bilan bog‘lash qaysi sharoitlarda tushunishni chuqurlashtiradi, qaysi sharoitlarda esa qo‘shimcha qiyinchilik tug‘diradi?

Ishda maqsadli adabiyotlar sharhi, qiyosiy tahlil va metodik modellashtirish qo‘llanildi. Tanlash mezonlari manbaning algebra ta’limiga yoki integratsiya mexanizmiga aloqadorligi, bibliografik tekshirilishi va dalil turining aniqligidan iborat. Jurnal tadqiqoti, nazariy sharh, darslik va rasmiy dissertatsiya e’loni bir xil daliliy maqomga ega emas. Shu bois quyida muallif xulosasi, ushbu maqoladagi talqin va amaliy taklif farqlanadi; sharh tizimli metatahlil sifatida taqdim etilmaydi.

Xorijiy tadqiqotlarda integratsiya muammosining talqini

J.-L.Dorier universitetda chiziqli algebrani o‘qitish bo‘yicha tadqiqotlarni umumlashtirib, fanning epistemologik o‘ziga xosligi, kognitiv moslashuvchanlik va geometriya bilan munosabatini

markaziy masalalar sifatida ko‘rsatadi [1]. Bu yondashuvdan kelib chiqadigan metodik xulosa shuki, matritsa bilan hisoblashning o‘zi vektor fazo yoki akslantirish tushunchasini egallashni kafolatlamaydi. Talaba hisoblash, geometrik tasavvur va umumiy ta’rif o‘rtasidagi munosabatni ochib bera olishi kerak. Integratsiya shu o‘tishlarning ongli tashkil etilishini talab qiladi.

O.Hazzan bakalavriat talabalarining abstrakt algebra tushunchalariga munosabatini intervyu va yozma so‘rovlar asosida o‘rganib, javoblarni abstraksiya darajasini pasaytirish orqali talqin etadi [2]. Mazkur natija abstrakt masalani tanish misolga aylantirish talaba uchun tabiiy strategiya bo‘lishi mumkinligini tushuntiradi. Biroq bir necha sonli misol bilan cheklanish umumiy da’voning isbotini bermaydi. Metodik vazifa konkretlashtirishdan foydalanib, talabani yana umumiy xossa va uning amal qilish shartlariga qaytarishdir.

K.S.Serbin, E.Johnson va S.Espinosa abstrakt algebra bilan maktab matematikasini bog‘lashda o‘qituvchining aniq pedagogik harakatlarini tadqiq etadilar [3]. Mualliflar asoslashga undash, tanish usul ishlamaydigan vaziyat yaratish va strukturaviy xossalarga e’tiborni yo‘naltirish kabi harakatlarni tavsiflaydilar. Tadqiqot bo‘lajak o‘qituvchilar kursiga tegishli; uning xulosalarini barcha bakalavriat yo‘nalishlariga tayyor universal retsept sifatida ko‘chirish mumkin emas. Ammo bog‘lanish o‘z-o‘zidan yuzaga kelmasligi haqidagi metodik fikr muhimdir.

P.Mishra va M.J.Koehler texnologik, pedagogik va predmet bilimlarining o‘zaro ta’sirini nazariy model orqali asoslaydilar [4]. Algebra ta’limi uchun bundan raqamli vositani uning matematik vazifasi va o‘qitish usuliga mos tanlash talabi kelib chiqadi. Dastur chiqarib bergan javobni qabul qilish bilan natijani tushuntirish turli faoliyatlardir. Shunday ekan, raqamli integratsiyaning mezoni foydalanilgan ilovalar soni emas, ularning tushuncha va asoslashga qo‘shgan hissasidir.

1-jadval.

Xorijiy tadqiqotlardan kelib chiqadigan metodik vazifalar

Manba	Tahlil markazi	Algebra kursidagi vazifa
Dorier [1]	Kognitiv moslashuvchanlik	Matritsa, fazo va geometriyani bog‘lash
Hazzan [2]	Abstraksiya darajasi	Misoldan umumiy xossaga qaytish
Serbin va boshqalar [3]	Bog‘lanishni yuzaga keltiruvchi harakat	Qarshi vaziyat va asoslash savollari
Mishra, Koehler [4]	Bilim va texnologiya munosabati	Vositani matematik maqsadga moslash

Ushbu tadqiqotlar integratsiya atamasini aynan bir xil ma’noda ishlatmaydi. Ularni birlashtiruvchi nuqta sifatida bilimni qayta tashkil etish, tasvirlar o‘rtasidagi munosabatni anglash va didaktik vositani asosli tanlash olinadi. Mazkur bog‘lash ushbu maqolaning konseptual sintezidir.

V.N.Maksimovaning fanlararo aloqalar haqidagi asari integratsiyaning mazmuniy va tashkiliy jihatlarini muhokama qilish uchun tayanchdir [5]. V. V. Davydovning umumlashtirish turlariga oid monografiyasi o‘quv predmetining tuzilishi bilan nazariy tafakkur rivojini bog‘lash masalasiga tegishli [6]. Bu sovet davri ishlari MDH hududidagi ilmiy an’ananing tarixiy asoslari sifatida kiritildi. Ular oliy algebra uchun maxsus tajriba natijasi hisoblanmaydi; ulardan kurslararo aloqani rejalashtirish va umumiy munosabatni ajratish tamoyillari darajasida foydalanish mumkin.

E.Galimullina, E.Ljubimova va R.Ibatullin Rossiyada matematika o‘qituvchilarini tayyorlashga SMART texnologiyalarni kiritish, axborot texnologiyalariga oid kompetensiyalar va o‘quv dasturini qayta qurish masalalarini o‘rganadilar [7]. Ushbu yo‘nalish integratsiya faqat topshiriq darajasida emas, dastur va o‘qituvchi tayyorgarligi darajasida ham ta’minlanishi zarurligini ko‘rsatadi. Biroq

texnologiyalarni umumiy kasbiy tayyorgarlikka joriy etish haqidagi natijani aynan algebraik isbot malakasining oshishi sifatida talqin qilish uchun qo‘shimcha dalil kerak.

O‘zbekistonda S.Alixonov matematika o‘qitish metodikasini maqsad, mazmun, shakl, metod va vositalar o‘rtasidagi munosabatlar orqali yoritadi; metodikaning pedagogika, psixologiya va mantiq bilan aloqasini ko‘rsatadi [8]. Bu tizimli qarash integrativ algebra modulida maqsad va baholashni o‘zaro muvofiqlashtirishga asos bo‘ladi. Asar asosan matematika o‘qituvchilarini tayyorlash va maktab mazmunini o‘qitish metodikasiga qaratilganligi sababli uning oliy algebra kursiga tatbiqi alohida loyihalashni talab qiladi.

J.B.Ergashevning integrativ yondashuv asosida bo‘lajak matematika o‘qituvchilari kasbiy tayyorgarligi mazmunini takomillashtirishga oid ishining OAKdagi rasmiy bayonida fanlararo integratsiya bosqichlari, kognitiv, integrativ va kreativ mezonlar hamda virtual laboratoriya yo‘nalishlari keltirilgan [9]. Bu manba mahalliy tadqiqotning mavzuga bevosita aloqasini tasdiqlaydi. Rasmiy e’lon to‘liq empirik hisobot bo‘lmagani uchun undan mustaqil statistik samaradorlik koeffitsiyenti chiqarilmadi.

2-jadval.

Ilmiy yo‘nalishlarning imkoniyati va tatbiq chegarasi

Ilmiy yo‘nalish	Metodik imkoniyat	Moslashtirish zarurati
Maksimova, Davydov [5; 6]	Aloqa va umumlashtirish	Oliy algebra mazmunini aniqlashtirish
Galimullina va boshqalar [7]	Raqamli kasbiy tayyorgarlik	Algebra natijasini alohida baholash
Alixonov [8]	Metodik tizim yaxlitligi	Universitet modullariga mos topshiriq
Ergashev [9]	Integrativ tayyorgarlik mezonlari	Mezonni kuzatiladigan dalilga aylantirish

Qiyosdan kelib chiqib, ochiq metodik vazifa integratsiyaning umumiy zarurligini takrorlash emas, uning aniq algebraik mexanizmini belgilashdir. Xususan, qaysi tushuncha qaysi tasvir bilan, qanday topshiriq orqali va qanday natija uchun bog‘lanishi ko‘rsatilishi lozim.

Integrativ yondashuvning asosiy metodik muammolari

Birinchi muammo mazmunning sun’iy birlashtirilishidir. Algebra topshirig‘iga boshqa fan atamalarini qo‘shish, agar u yechim usuli va talqiniga ta’sir qilmasa, faqat tashqi kontekst yaratadi. Ikkinchi muammo bilimlar ketma-ketligining mos kelmasligidir: algebra mashg‘ulotida talabadan hali o‘rganilmagan geometrik yoki dasturlash tushunchasi talab etilishi mumkin. Bunday holatda yangi fan konteksti asosiy algebraik maqsadni tushunishga qo‘shimcha to‘siq bo‘ladi. Shuning uchun zarur boshlang‘ich bilimlar oldindan aniqlanadi.

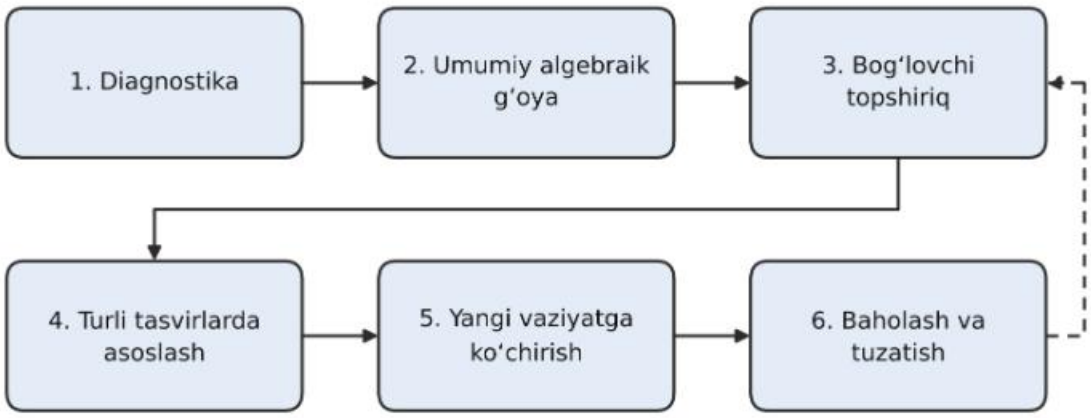
Uchinchi muammo tasvirlar o‘rtasida avtomatik o‘tish haqidagi taxmindir. Talaba chiziqli sistemani yechib, uning tasvir yoki yadro bilan aloqasini anglamasligi mumkin. To‘rtinchi muammo konkret misol va umumiy isbot o‘rtasidagi farqning yo‘qolishidir. Kompyuterda ko‘plab misol tekshirish taxminni qo‘llab-quvvatlaydi, ammo barcha elementlar uchun da’voni isbotlamaydi. Beshinchi muammo baholashga taalluqli: faqat yakuniy javob tekshirilsa, integrativ fikrlashdagi yutuq yoki uzilish ko‘rinmaydi.

3-jadval.

Metodik muammo, mexanizm va yechimning muvofiqligi

Muammo	Yuzaga kelish mexanizmi	Taklif etilayotgan yechim

Muammo	Yuzaga kelish mexanizmi	Taklif etilayotgan yechim
Sun’iy fanlararo aloqa	Kontekstning matematik vazifasi noaniq	Umumiy g‘oya va zarur bog‘lanishni belgilash
Tayanch bilimlar tafovuti	Kurslar ketma-ketligi mos emas	Qisqa diagnostika va tayanch bilimni tiklash
Tasvirlar uzilishi	Formula va mazmun alohida o‘rganiladi	Bir obyektning ikki talqinini izohlatish
Abstraksiyanin g yo‘qolishi	Xususiy misol umumiy dalilga almashtiriladi	Misol, qarshi misol va isbotni farqlatish
Texnologiyaga ortiqcha tayanish	Dastur javobi yakuniy asos deb olinadi	Analitik asos va hisoblashni tekshirish
Baholashning torligi	Faqat natija yoki algoritm baholanadi	Ko‘chirish, izoh va shartlar uchun rubrika



1-sxema. Metodik muammoni hal qilishning tahliliy tuzilmasi

Tuzilma har bir bosqich uchun aniq savol qo‘yadi: talaba nimani biladi; qaysi munosabatni anglash kerak; nima sababdan boshqa tasvir zarur; qaysi dalil tushunishni tasdiqlaydi? Baholashdan olingan ma’lumot keyingi topshiriqni tanlashga qaytariladi. Shu tariqa integratsiya bir martalik ko‘rgazmali epizod emas, mazmun va faoliyatni muvofiqlashtiruvchi o‘qitish jarayoniga aylanadi.

Modelning chegarasi ham belgilanishi zarur. Har bir mavzu bir vaqtning o‘zida barcha fanlar bilan bog‘lanishi shart emas. Algebraik xossani ichki mantiqi asosida chuqur o‘rganish talab etiladigan vaziyatlarda integratsiya aynan predmet ichidagi aloqalarni tiklash orqali amalga oshiriladi. Bunda o‘quv yuklamasi va asosiy tushunchaning aniqligi ustuvor bo‘ladi.

Chiziqli algebra misolida integrativ modulni loyihalash

Chiziqli akslantirish uchun $T: R^2 \to R^2$, $T(x, y) = (x + y, 2x + 2y)$ misoli tanlansin. Uning standart bazisdagi matritsasi $A = [[1, 1], [2, 2]]$ bo‘ladi. T ning chiziqliligi $T(u + v) = T(u) + T(v)$ va $T(cu) = cT(u)$ tengliklari orqali tekshiriladi. Shu bosqichda talaba formula bilan matritsa orasidagi bog‘lanishni izohlaydi: matritsa ustunlari standart bazis vektorlarining obrazlaridir. Matritsani shunchaki ko‘chirib yozish bu izohning o‘rnini bosa olmaydi.

$T(x, y) = (0, 0)$ shartidan $x + y = 0$ kelib chiqadi; demak, $\ker T = \{(t, -t): t \in R\}$. Tasvir esa $\operatorname{im} T = \{(s, 2s): s \in R\}$ bo‘lib, uning o‘lchami 1 ga teng. Shunday qilib,

$\dim(\ker T) + \dim(\text{im } T) = 1 + 1 = 2$. Geometrik talqinda yadro $y = -x$ chizig‘i, tasvir $y = 2x$ chizig‘idir. Bu yerda ikki chiziq turli fazoviy vazifani bajaradi: birinchisi nolga akslanuvchi kirish vektorlarini, ikkinchisi olinishi mumkin bo‘lgan chiqish vektorlarini ifodalaydi.

Integrativ topshiriq talabaning A matritsa rangini hisoblashidan keyin «nima uchun chiqish vektorlari tekislikning hammasini egallamaydi?» savolini qo‘yadi. Keyingi vazifa bir xil obrazga ega ikki vektor ayirmasining yadroga tegishliligini asoslashdan iborat. Masalan, $(1, 0)$ va $(0, 1)$ vektorlarning obrazi bir xil; ularning ayirmasi $(1, -1)$ yadroda yotadi. Talaba alohida hisoblash natijalarini umumiy $T(u) = T(v)$ va $u - v \in \ker T$ shartlarining teng kuchliligiga bog‘laydi.

4-jadval.

Chiziqli akslantirish modulining faoliyat tuzilmasi

Bosqich	Talaba faoliyati	Tushunishni ko‘rsatuvchi dalil
Algebraik	Yadro, tasvir va rangni aniqlash	Hisoblash shartlari izohlangan
Geometrik	Yadro va tasvirni tekislikda tasvirlash	Kirish va chiqish ma’nosi farqlangan
Algoritmik	Tanlangan vektorlar obrazini hisoblash	Hisoblash natijasi formula bilan qiyoslangan
Nazariy	Umumiy munosabatni asoslash	Xususiy misoldan tashqari dalil berilgan
Ko‘chirish	Boshqa matritsa uchun tahlilni takrorlash	Usul yangi holatga moslashtirilgan

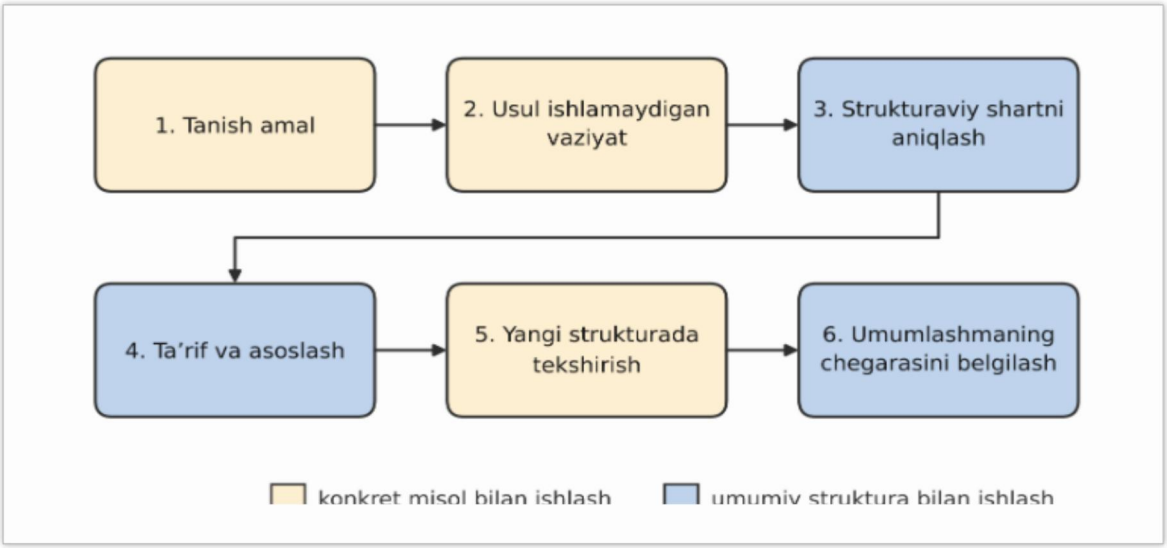
Raqamli vosita mavjud bo‘lsa, vektorlar to‘rining obrazlari chizilib, tekislikning bir chiziqqa akslanishi kuzatiladi. Vosita mavjud bo‘lmasa, bir nechta tayanch vektor va qo‘lda chizilgan diagramma yetarli boshlang‘ich dalil beradi. Har ikkala holatda ham geometrik kuzatish rang va o‘lcham haqidagi analitik asos bilan bog‘lanadi. Vizual tasvir umumiy teoremaning o‘rniga qo‘yilmaydi.

Mazkur misolning metodik qiymati hisoblash, geometriya va algoritmning bir obyekt atrofida bog‘lanishidadir. Uning muhim cheklovi shuki, ikki o‘lchamdagi ko‘rgazmalilik yuqori o‘lchamli fazolarga to‘liq ko‘chmaydi. Keyingi topshiriqda talaba tasvirning ko‘rgazmaliligiga emas, chiziqlilik, bazis va o‘lcham xossalariga tayangan holda fikr yuritishi kerak.

Abstrakt algebra bilan bog‘lash va natijani baholash

Integratsiyaning yana bir yo‘nalishi tanish tenglama yechish algoritmini uning strukturaviy shartlari bilan bog‘lashdir. Haqiqiy sonlarda $2x = 2$ tenglamasi yagona $x = 1$ yechimga ega. Z_6 qoldiqlar halqasida esa $2x \equiv 2 \pmod 6$ tenglik $x = 1$ va $x = 4$ sinflarida bajariladi. Chunki $2(x - 1) \equiv 0 \pmod 6$, bu yerdan $x \equiv 1 \pmod 3$ kelib chiqadi. Z_6 da 2 ning ko‘paytirishga nisbatan teskarisi yo‘q; shu bois «ikki tomonni 2 ga bo‘lish» amali haqiqiy sonlardagi kabi asoslanmaydi.

Bu qarshi vaziyat amallar tashqi jihatdan o‘xshash bo‘lsa ham, ularning qonuniyligi algebraik struktura xossalariga bog‘liqligini ko‘rsatadi. Z_6 da $2 \cdot 3 = 0$ tengligi noldan farqli elementlar ko‘paytmasi nol bo‘lishi mumkinligini ochadi. Talabadan haqiqiy sonlar maydoni va qoldiqlar halqasida qisqartirishning shartlarini solishtirish so‘raladi. Bu topshiriq yangi kontekstga bilim ko‘chirishni tekshiradi va tanish algoritmni asossiz umumlashtirish xatosini ko‘rinadigan qiladi.



2-sxema. Abstraksiya va konkretlashtirishning o‘zaro harakati

Kurs yo‘nalishiga ko‘ra yakuniy vazifa farqlanadi. Matematika yo‘nalishida talaba qisqartirish sharti yoki teskari element mavjudligini isbotlaydi; pedagogik yo‘nalishda qo‘shimcha ravishda noto‘g‘ri yechimga javob yozadi. Amaliy yo‘nalishda esa hisoblash algoritmi qaysi algebraik tizimda bajarilayotganini belgilaydi. Shu yo‘l bilan yagona mazmun turli kasbiy maqsadlarga moslashtiriladi, ammo matematik aniqlik saqlanadi.

5-jadval.

Integrativ natijani baholash rubrikasining loyihasi

Mezon	Tekshiriladigan dalil	3 ballik darajaning belgisi
Mazmuniy aniqlik	Ta’rif va shartlardan foydalanish	Barcha muhim shartlar to‘g‘ri
Tasvirlarni bog‘lash	Formula va boshqa talqinning mosligi	Bog‘lanish sababi tushuntirilgan
Asoslash	Misol va isbotni farqlash	Umumiy da’vo uchun dalil mavjud
Ko‘chirish	Yangi vaziyatdagi mustaqil yechim	Usulning amal qilish chegarasi aniqlangan

Har bir mezon uchun 0 ball dalil yo‘qligini, 1 ball parchali yoki jiddiy xatoli bajarishni, 2 ball asosan to‘g‘ri, lekin to‘liq asoslanmagan natijani, 3 ball esa jadvaldagi belgiga mos bajarishni bildiradi. Jami 12 ball natijalarni tavsiflashga xizmat qiladi; rubrika hali validatsiya qilingan o‘lchov vositasi emas. Amaliy qo‘llashdan oldin namunaviy javoblar va baholovchilar o‘rtasidagi muvofiqlik tekshirilishi kerak.

Taklif etilgan yondashuvni tajribada tekshirish uchun boshlang‘ich tayyorgarligi hisobga olingan guruhlar, teng o‘quv vaqti, umumiy yakuniy topshiriqlar va kechiktirilgan ko‘chirish vazifasi zarur. Baho o‘zgarishi bilan birga talabalar yozma asoslari ham tahlil qilinishi lozim. Mazkur maqolada bunday tajriba o‘tkazilgani yoki uning statistik natijasi haqida da’vo qilinmaydi.

Muhokama va xulosa

Manbalar qiyosi oliy algebra ta’limida integratsiyaning markaziy metodik muammosi bilimlar o‘rtasidagi aloqani talabaga anglatish va shu anglashni tekshirish ekanini ko‘rsatadi. Xorijiy ishlarda abstraksiya, tasvirlar almashinuvi va o‘qituvchining bog‘lovchi harakatlari; MDH ilmiy an’anasida fanlararo aloqa, umumlashtirish va raqamli tayyorgarlik; O‘zbekiston tadqiqotlarida esa metodik tizim yaxlitligi hamda integrativ kasbiy tayyorgarlik yo‘nalishlari ochiladi. Bu guruhlar qat’iy chegaralangan maktablar emas, qiyosiy tahlil uchun olingan yo‘nalishlardir.

Maqolaning metodik natijasi muammoni tashxislash, umumiy algebraik g‘oyani tanlash, bog‘lovchi topshiriq yaratish va natijani kuzatiladigan dalillar orqali baholash tuzilmasidan iborat. Chiziqli akslantirish misoli formula, matritsa va geometrik talqinni; qoldiqlar halqasidagi tenglama esa algoritm bilan strukturaviy shartlarni birlashtirish imkonini ko‘rsatdi. Har ikki holatda integratsiya matematik qat’iylikni saqlagan holda bilimni yangi vaziyatda qo‘llashga yo‘naltiriladi.

Tavsiyalar quyidagilardan iborat: modul oldidan tayanch bilimlarni tekshirish; har bir fanlararo aloqaning matematik zaruratini belgilash; raqamli natijani analitik asos bilan birga talab qilish; baholashga izoh va ko‘chirish vazifalarini kiritish. Tadqiqot tanlangan manbalar doirasi bilan cheklangan. Taklif etilgan modelning samaradorligi haqidagi empirik xulosa keyingi nazoratli pedagogik tekshiruvdan so‘ng chiqarilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Dorier J.-L. Teaching linear algebra at university. Proceedings of the ICM, Beijing 2002. Vol. 3. P. 875–884. Elektron preprint, 2003. Manba.
2. Hazzan O. Reducing abstraction level when learning abstract algebra concepts. Educational Studies in Mathematics. 1999. 40(1). P. 71–90. Manba.
3. Serbin K. S., Johnson E., Espinosa S. Pedagogical Moves for Provoking Prospective Teachers’ Intellectual Needs while Connecting Abstract Algebra and Secondary Mathematics. International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education. 2026. Online, 28 August. Manba.
4. Mishra P., Koehler M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record. 2006. 108(6). P. 1017–1054. Manba.
5. Maksimova V. N. Mezhpredmetnye svyazi v protsesse obucheniya [Fanlararo aloqalar o‘qitish jarayonida]. Moskva: Prosveshchenie, 1988. 191 s. Manba.
6. Davydov V. V. Vidy obobshcheniya v obuchenii [Ta’limda umumlashtirish turlari]. Moskva: Pedagogika, 1972. 423 s. Manba.
7. Galimullina E., Ljubimova E., Ibatullin R. SMART education technologies in mathematics teacher education – ways to integrate and progress that follows integration. Open Learning. 2020. 35(1). P. 4–23. Manba.
8. Alixonov S. Matematika o‘qitish metodikasi. Toshkent: Cho‘lpon, 2011. 304 b. Manba.
9. O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi. Ergashev Jamshid Baxtiyorovichning PhD dissertatsiyasi himoyasi haqida e’lon. Mavzu: Bo‘lajak matematika o‘qituvchilari kasbiy tayyorgarligining mazmunini integrativ yondashuv asosida takomillashtirish. Rasmiy elektron manba. Manba.