11-SINFDA INTEGRAL TUSHUNCHASINI TEZAURUSLI YONDASHUV ASOSIDA O‘QITISH

Mingyasharova Madinabonu Qutbiddin qizi
Xalqaro Nordik universiteti
mmingyasharova15@gmail.com
Norqulova Shahlo Muhiddin qizi
Xalqaro Nordik universiteti
shahlo19991702@gmail.com
Saitova Ra’no Mansur qizi
Xalqaro Nordik universiteti
saitovarano64@gmail.com
Nurulloyeva Farangiz Xolboy qizi
Xalqaro Nordik universiteti
nurulloyevafarangiz@gmail.com

Annotatsiya: *Ushbu maqolada 11-sinfda integral tushunchasini tezaurusli yondashuv asosida o‘qitishning didaktik imkoniyatlari yoritilgan. Tezaurus tushunchasining mazmuni, uning o‘quvchilarda matematik tushunchalar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni shakllantirishdagi ahamiyati bayon etilgan. Integral mavzusini o‘rgatishda hosila, boshlang‘ich funksiya, aniqmas integral va aniq integral tushunchalarini izchil o‘zlashtirishga alohida e’tibor qaratilgan. Mavzuni tushuntirishda foydalanish mumkin bo‘lgan matematik misollar, geometrik izohlar va amaliy masala keltirilgan.*

Kalit so‘zlar: *tezaurus, integral, boshlang‘ich funksiya, hosila, aniqmas integral, aniq integral, matematik ta’lim, metodik yondashuv.*

Аннотация: *В статье рассматриваются дидактические возможности преподавания понятия интеграла в 11-м классе на основе тезаурусного подхода. Раскрывается значение тезауруса в формировании взаимосвязей между математическими понятиями. Особое внимание уделяется последовательному изучению производной, первообразной, неопределённого и определённого интегралов. Приводятся математические примеры, геометрические пояснения и практическая задача.*

Ключевые слова: *тезаурус, интеграл, первообразная, производная, неопределённый интеграл, определённый интеграл, математическое образование.*

Abstract: *This article examines the didactic possibilities of teaching the concept of the integral in Grade 11 through a thesaurus-based approach. It explains how a thesaurus can help students understand relationships between mathematical concepts. Particular attention is paid to the consistent study of derivatives, antiderivatives, indefinite integrals, and definite integrals. Mathematical examples, geometric explanations, and a practical application are provided.*

Keywords: *thesaurus, integral, antiderivative, derivative, indefinite integral, definite integral, mathematics education.*

Kirish. Matematika ta’limining muhim vazifalaridan biri o‘quvchilarga formulalar va qoidalarni yodlatish bilangina cheklanmay, ularning mazmunini anglash hamda bilimlarni yangi vaziyatlarda qo‘llash ko‘nikmasini shakllantirishdan iborat. Ayniqsa, matematik analiz elementlarini o‘rganishda tushunchalar o‘rtasidagi uzviy bog‘lanishni ochib berish muhim ahamiyat kasb etadi. 11-sinf matematika kursida integral mavzusi hosila va boshlang‘ich funksiya haqidagi bilimlarga tayanadi. Shu sababli integralni o‘qitishda o‘quvchilarning avvalgi bilimlarini faollashtirish, yangi tushunchalarni ular bilan bog‘lash va matematik atamalarni izchil tizimlashtirish maqsadga muvofiqdir. 11-sinf uchun mo‘ljallangan matematika darsligida berilgan nazariy ma’lumotlar va masalalar bu jarayonni tashkil etishda muhim manba bo‘lib xizmat qiladi . Mazkur mavzuni o‘qitishda tezaurusli yondashuvdan foydalanish mumkin. Bunda o‘quvchi alohida formulalarni o‘zlashtirish bilan birga, ularning qaysi tushunchaga tegishli ekanini, boshqa matematik tushunchalar bilan qanday bog‘lanishini ham anglaydi. Tezaurusli yondashuvning mazmuni va ta’limdagi ahamiyati “Tezaurus” atamasi yunoncha thēsauros so‘zidan olingan bo‘lib, “xazina”, “boylik” ma’nolarini anglatadi. Ushbu atama tilshunoslik va informatika sohalarida ham qo‘llanadi. Ta’lim jarayonida esa tezaurusni muayyan fan bo‘yicha asosiy tushunchalar, atamalar, qoidalar, formulalar va ular o‘rtasidagi mazmuniy aloqalar tizimi sifatida talqin qilish mumkin. Tezaurusli yondashuv o‘quv materialini o‘zaro bog‘langan tushunchalar tizimi sifatida tashkil etishga yordam beradi. Bunda yangi bilim avval o‘rganilgan bilimlar bilan bog‘lanadi. O‘quvchi bir tushunchaning ta’rifini bilish bilan birga, uning boshqa tushunchalar bilan munosabatini ham izohlashga yo‘naltiriladi. Matematik

ta’limda bunday yondashuv ayniqsa muhim, chunki ko‘plab tushunchalar bir-biriga bevosita bog‘langan. Masalan, hosila tushunchasi boshlang‘ich funksiyani topishda, boshlang‘ich funksiya esa aniqmas va aniq integrallarni o‘rganishda asos bo‘lib xizmat qiladi. Integral mavzusiga oid tezaurus quyidagi asosiy tushunchalarni qamrab olishi mumkin: funksiya va uning aniqlanish sohasi; hosila va differensiallash qoidalari; boshlang‘ich funksiya; aniqmas integral; integrallash jadvali; aniq integral; Nyuton–Leybnits formulasi; egri chiziqli trapetsiya yuzi va integralning tatbiqlari. Bu tushunchalar alohida-alohida emas, balki o‘zaro bog‘langan holda o‘rgatilsa, o‘quvchilarning mavzu bo‘yicha yaxlit tasavvuri shakllanishiga yordam beradi. Tezaurusli yondashuv o‘qituvchiga ham o‘quvchilarning qaysi tushunchalarni o‘zlashtirgani va qaysi bog‘lanishlarni qayta tushuntirish zarurligini aniqlash imkonini beradi . Integral tushunchasini bosqichma bosqich o‘qitish Integral mavzusini o‘rgatishda dastlab hosila haqidagi bilimlarni takrorlash, so‘ng boshlang‘ich funksiya tushunchasiga o‘tish va undan keyin integralning turlarini tushuntirish tavsiya etiladi. Bunday ketma-ketlik o‘quvchining avvalgi bilimlariga tayanib yangi bilim hosil qilishiga imkon beradi.

1. Hosila haqidagi bilimlarni faollashtirish. Yangi mavzuni boshlashdan oldin o‘quvchilarga hosila topishga oid sodda savollar beriladi. Masalan: f(x)=3 $□^3$ funksiyaning hosilasini toping. f(x)= $5□^2$ funksiyaning hosilasini toping. f(x)=sin x funksiyaning hosilasini eslang. Javoblar mos ravishda: f'(x)= 3$□^2$, f'(x)=10x, f'(x)=cos x. Bu mashqlar hosila jadvalini esga tushirish va hosila olish bilan boshlang‘ich funksiyani topish o‘rtasidagi teskari bog‘lanishni tushuntirish uchun tayanch bo‘ladi. O‘qituvchi quyidagi savolni qo‘yishi mumkin: “Agar F'(x)= $6□^2$ bo‘lsa, F(x) funksiyani qanday topish mumkin?” Shu savol orqali o‘quvchilar boshlang‘ich funksiya tushunchasiga olib kiriladi.

2. Boshlang‘ich funksiya tushunchasi. Agar biror oraliqda F'(x)=f(x) tenglik bajarilsa, F(x) funksiya shu oraliqda f(x) funksiyaning boshlang‘ich funksiyasi deyiladi. 1-misol. f(x)=6 $□^2$ funksiyaning barcha boshlang‘ich funksiyalarini toping. Yechish: Darajali funksiya uchun integrallash qoidasidan foydalanamiz: $\int 6□^2 □□ = 6\frac{□^3}{3}$+C =2 $□^3$ + □ . Tekshirish: F'(x)=(2 $□^3$ +C)'=6 $□^2$. Natija berilgan f(x)=6$□^2$ funksiyaga mos keladi. Bu misolda o‘quvchilar C o‘zgarmas sonining ahamiyatini ham tushunishlari lozim. Chunki o‘zgarmas sonning hosilasi nolga teng bo‘lgani uchun boshlang‘ich funksiyalar bir biridan o‘zgarmas qo‘shiluvchi bilan farqlanadi.

3. Aniqmas integral va integrallash jadvali Berilgan f(x) funksiyaning barcha boshlang‘ich funksiyalari to‘plami uning aniqmas integrali deyiladi va quyidagicha belgilanadi: $\int \square(\square)\,\square\square = \square(\square) + \square$ Bu yerda f(x) — integral ostidagi funksiya, dx — integrallash o‘zgaruvchisini bildiruvchi belgi, C esa ixtiyoriy o‘zgarmas son. Integralni topishda hosila olish qoidalariga teskari bo‘lgan amallardan foydalaniladi. Shu sababli o‘quvchilar hosila jadvali bilan integrallash jadvali orasidagi bog‘lanishni tushunishlari kerak. Masalan: $\int 2\square\,\square\square = \square^2 + \square$ chunki $(\square^2)'=2x$). Shuningdek: $\int \square\square\square\square\,\square\square = \square\square\square\square + \square$ chunki (sin x)'=cos x. Bu bosqichda o‘quvchilarga faqat formulani yodlash emas, balki olingan natijani hosila hisoblash orqali tekshirish odatini shakllantirish tavsiya etiladi. Boshlang‘ich shart yordamida funksiyani aniqlash Ba’zi masalalarda boshlang‘ich funksiyaning barcha ko‘rinishlari emas, balki berilgan shartni qanoatlantiruvchi bitta funksiya topiladi.

2-misol. Agar F'(x)=2x va F(1)=3 bo‘lsa, F(x) funksiyani toping. Yechish: Avval F'(x)=2x tenglikni integrallaymiz: $\square(\square) = \int 2\square\,\square\square = \square^2 + \square$ Endi F(1)=3 shartidan foydalanamiz: 1^2 +C=3 1+C=3 C=2. Ushbu misol o‘quvchilarga boshlang‘ich funksiya tushunchasi, integrallash va berilgan shartdan foydalanish orasidagi bog‘lanishni ko‘rsatadi.

5. Aniq integral va Nyuton–Leybnits formulasi Aniqmas integral boshlang‘ich funksiyalar oilasini ifodalasa, aniq integral berilgan oraliq bilan bog‘liq sonli qiymatni aniqlashda ishlatiladi. Agar F'(x)=f(x) bo‘lsa, Nyuton Leybnits formulasiga ko‘ra: $\int \square_{\square}^{\square}\square(\square)\,\square\square = \square(\square) - \square(\square)$ Bu formulani qo‘llashda avval integral ostidagi funksiyaning boshlang‘ich funksiyasi topiladi, keyin yuqori chegaradagi qiymatdan quyi chegaradagi qiymat ayriladi. 3-misol. Quyidagi aniq integralni hisoblang: $\int_1^3 2\square\,\square\square$ Yechish: 2x funksiyaning boshlang‘ich funksiyasi F(x)= $\square^2$. Nyuton–Leybnits formulasini qo‘llaymiz $\int_1^3 2\square\,\square\square$=F(3)-F(1) Demak . $\int_1^3 2\square\,\square\square$=8 $\int 2\square\,\square\square = \square^2 + \square$ Bu misol orqali o‘quvchilar aniqmas integralda (Co‘zgarmasi qatnashishi, aniq integralni hisoblashda esa boshlang‘ich funksiyaning chegaralardagi qiymatlari ayirilishini farqlashni o‘rganadilar. Integralning geometrik mazmuni Aniq integralning geometrik mazmunini tushuntirish o‘quvchilarga formulani tasavvur qilish orqali anglash imkonini beradi. Integral mavzusining tezaurus xaritasini tuzish Tezaurusli yondashuvni amalda qo‘llash usullaridan biri mavzuning asosiy tushunchalari va ular orasidagi aloqalarni chizma yoki jadval yordamida ko‘rsatishdir. Integral mavzusi uchun quyidagi ketma-ketlikdan foydalanish mumkin: Funksiya → hosila → boshlang‘ich funksiya → aniqmas integral →

aniq integral → geometrik va amaliy tatbiqlar. Ushbu zanjirning har bir bosqichi oldingi bilimga tayanadi. Masalan, hosila haqidagi bilimlar boshlang‘ich funksiyani tekshirishga yordam beradi; boshlang‘ich funksiya aniqmas integralni tushunishga asos bo‘ladi; Nyuton–Leybnits formulasi esa aniq integralni hisoblashda qo‘llanadi. Dars jarayonida o‘quvchilar bilan birgalikda quyidagi savollar muhokama qilinishi mumkin: Hosila va boshlang‘ich funksiya qanday bog‘langan? Nima sababdan aniqmas integralda C o‘zgarmasi yoziladi? Aniqmas integral bilan aniq integralning farqi nimada? Nyuton–Leybnits formulasida nima uchun F(b) F(a) ayirmasi olinadi? Aniq integral yordamida qanday geometrik kattalikni topish mumkin? O‘quvchilar savollarga o‘z so‘zlari bilan javob berishga, formulalarni izohlashga va tushunchalar orasidagi aloqalarni misollar bilan ko‘rsatishga undaladi. Bu jarayonda o‘qituvchi noto‘g‘ri yoki to‘liq bo‘lmagan javoblarni aniqlab, kerakli tushunchalarni qayta tushuntiradi. Tezaurus xaritasini dars boshida tayyor holda berish yoki dars davomida o‘quvchilar bilan birga shakllantirish mumkin. Ikkinchi usul o‘quvchilarni faol ishtirok etishga undaydi va ularning mavzuni qanday tushunayotganini kuzatishga yordam beradi. Mustaqil ishlash uchun topshiriqlar Asosiy misollar tushuntirilgach, o‘quvchilarning bilimini mustahkamlash uchun mazmuni jihatidan farqlanuvchi topshiriqlardan foydalanish mumkin. 1-topshiriq. f(x)= $5□^4$ funksiyaning barcha boshlang‘ich funksiyalarini toping. Javob: F(x)=$□^5$+C. 2-topshiriq. Quyidagi tenglikdagi xatoni aniqlang va to‘g‘ri yozing: ∫ □□□□□□ = □□□□ + □ To‘g‘ri javob: ∫ □□□□□□ = □□□□ + □ Sababi, (sin x)'=cos x, ammo (cos x)'=-sin x. 3-topshiriq. Aniq integralni hisoblang: $\int_0^1 3□^2□□$ Javob: $\int_0^1 3□^2□□ = □^3 = 1$ 4-topshiriq. Agar F'(x)=3$□^2$ va F(1)=5 bo‘lsa, F(x) funksiyani toping. Javob: F(x)=$□^3$+4. Topshiriqlar turli ko‘nikmalarni tekshiradi: boshlang‘ich funksiyani topish, xatoni aniqlash, aniq integralni hisoblash va boshlang‘ich shartdan foydalanish. O‘qituvchi natijani baholash bilan birga, o‘quvchidan yechim yo‘lini izohlashni ham so‘rashi mumkin. Integralning amaliy tatbiqini tushuntirish Integralni amaliy vaziyat bilan bog‘lash uning mazmunini yanada aniqroq tushunishga yordam beradi. Buning uchun harakatga oid masaladan foydalanish mumkin. Tezaurusli yondashuv asosida darsni tashkil etish bo‘yicha metodik tavsiyalar Integral mavzusini o‘qitishda quyidagi bosqichlarga amal qilish maqsadga muvofiq: Birinchi bosqich — avvalgi bilimlarni faollashtirish. Hosila, darajali funksiyalar va hosila olish qoidalari takrorlanadi. Bu yangi mavzuni o‘zlashtirish uchun zarur tayanch bilimlarni aniqlashga yordam beradi. Ikkinchi bosqich — yangi tushunchani kiritish. Boshlang‘ich funksiya ta’rifi berilib, sodda misollar

yordamida tushuntiriladi. O‘quvchilarga natijani hosila orqali tekshirish ko‘rsatiladi. Uchinchi bosqich — tushunchalar o‘rtasidagi bog‘lanishni ochish. Aniqmas integral, integrallash jadvali va boshlang‘ich shartli masalalar o‘zaro bog‘liq holda o‘rganiladi. O‘quvchilar tushunchalar zanjirini tuzadilar. To‘rtinchi bosqich — aniq integral va uning mazmuni. Nyuton–Leybnits formulasi kiritilib, aniq integralni hisoblash hamda uning geometrik mazmuni misollar yordamida izohlanadi. Beshinchi bosqich — mustaqil faoliyat va refleksiya. O‘quvchilar mustaqil topshiriqlarni bajaradilar, yechimlarini tekshiradilar va o‘rgangan tushunchalari orasidagi bog‘lanishlarni izohlaydilar. Bunda o‘qituvchi o‘quvchilarning tayyorgarlik darajasini hisobga olishi, misollarni sodda shakldan murakkabroq shaklga qarab tanlashi va xatolarni tahlil qilishga vaqt ajratishi lozim. Tezaurusli yondashuv tayyor formulalar majmuasini berishdan ko‘ra, o‘quvchiga tushunchalar tizimini anglash va undan mustaqil foydalanishni o‘rgatishga yo‘naltiriladi.

Xulosa

11-sinfda integral tushunchasini tezaurusli yondashuv asosida o‘qitish matematik bilimlarni tizimlashtirish va tushunchalar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni ochib berish uchun metodik imkoniyat yaratadi. Integral mavzusini hosila, boshlang‘ich funksiya, aniqmas integral, aniq integral va uning tatbiqlari ketma-ketligida o‘rganish o‘quvchilarga yangi bilimlarni avvalgi bilimlari bilan bog‘lashga yordam beradi. Maqolada keltirilgan misollar boshlang‘ich funksiyani topish, boshlang‘ich shartdan foydalanish, aniq integralni hisoblash, geometrik mazmunni tushuntirish va integralni amaliy masalada qo‘llash kabi turli ko‘nikmalarni qamrab oladi. Tezaurus xaritasi, savol-javob va mustaqil topshiriqlardan foydalanish o‘quvchilarning matematik tushunchalarni izohlash hamda yechimlarni tekshirish faoliyatini qo‘llab-quvvatlashi mumkin. Shunday qilib, tezaurusli yondashuv integral mavzusini izchil va mazmunan bog‘langan holda o‘qitishga xizmat qiluvchi metodik vositalardan biri hisoblanadi. Uning samaradorligini baholashda esa o‘quvchilarning mavzuni tushunishi, mustaqil masala yechishi va tushunchalar orasidagi aloqalarni izohlash natijalarini kuzatish muhimdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1.Turg‘unbayev R.M. Matematik analiz fanining o‘quv tezaurusini shakllantirish va uning ahamiyati // Muallim hám үзликсиз билимлендириў. — 2021. — № 1. — B. 127 132.

2.Turg‘unbayev R.M. Matematik analiz o‘quv fanidan tezaurusni shakllantirish metodikasi va uning ahamiyati // TDPU ilmiy axborotlari. — 2019. — № 2(19). — B. 24–27.

3. Turg‘unbayev R.M., Abdurahmonova Sh. Matematikani faoliyatli yondashuv asosida o‘qitishning didaktik asoslari: metodik qo‘llanma. — Toshkent: TDPU, 2012. — 67 b.

4. Mirzaahmedov M.A., Ismailov Sh.N., Amanov A.Q., Xaydarov B.Q. Matematika. 11-sinf. Algebra va analiz asoslari, geometriya. II qism. — Toshkent: ZAMIN NASHR, 2018. ISBN 978-9943-5127-5-7 . — URL: https:// www.sever.be/files/2014-2018/11-sinf/ matematika-11-sinf-2-qism-2018-m mirzaahmedov-sh ismailov_%5Buzsmart.uz%5D.pdf sanasi: 28.10.2026).

5.Kushmurotov U.Teaching Higher Mathematics Based on Competence-Based and Thesaurus Approaches // Physical and Mathematical Education, 2023,38(1).

6.Lehman T.H. Sustaining Quantitatively-Grounded Meanings for Definite Integrals in High School Calculus//Mathematical Thinking and Learning, 2026,28(1),23-52.