IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 23. Issue 02. Sentabr ,2026

AMALIY MATEMATIKA VA INFORMATIKA FANLARINI INTEGRATSIYALASH ORQALI O‘QUVCHILARNING ALGORITMIK VA MATEMATIK TAFAKKURINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI

Djumaniyazova Almaxan Nuraddinovna
Qoraqalpog‘iston Respublikasi, Xo‘jayli tumani
42-sonli umumiy o‘rta ta’lim maktabi
Amaliy matematika va informatika fani o‘qituvchisi
https://doi.org/10.5281/zenodo.22897078

Annotatsiya

Mazkur maqolada umumiy o‘rta ta’lim maktablarida amaliy matematika va informatika fanlarini integratsiyalash orqali o‘quvchilarning algoritmik va matematik tafakkurini rivojlantirishning metodik asoslari tadqiq etiladi. Zamonaviy ta’lim jarayonida matematik bilimlarni algoritmlash, matematik modellashtirish va dasturlash bilan bog‘lash o‘quvchilarning muammoli vaziyatlarni tahlil qilish, yechimni bosqichma-bosqich rejalashtirish va natijani tekshirish ko‘nikmalarini rivojlantirish uchun muhim imkoniyat yaratadi. Tadqiqotda matematika va informatika fanlari integratsiyasining mazmuni, algoritmik tafakkurning asosiy komponentlari hamda matematik masalalarni algoritmik-dasturiy yechimga aylantirish bosqichlari tahlil qilindi. Ilmiy adabiyotlar, xususan, matematika ta’limida computational thinkingni qo‘llashga bag‘ishlangan sistematik tadqiqotlar hamda O‘zbekistonlik tadqiqotchining algoritmik tafakkurni rivojlantirishga oid metodik ishlari asosida integratsion metodik model ishlab chiqildi. Tadqiqot natijasida “muammo – matematik tahlil – model – algoritm – dastur – tekshirish – matematik talqin” ketma-ketligiga asoslangan yondashuv taklif etildi. Mazkur model o‘quvchilarning matematik bilimlarini amaliy va algoritmik faoliyat bilan bog‘lashga, mustaqil fikrlash va muammolarni yechish kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: amaliy matematika, informatika, fanlararo integratsiya, algoritmik tafakkur, matematik tafakkur, computational thinking, matematik modellashtirish, algoritmlash, dasturlash, raqamli kompetensiya.

Abstract

This article examines the methodological foundations of developing students’ algorithmic and mathematical thinking through the integration of applied mathematics and computer science in secondary education. In contemporary education, connecting mathematical knowledge with algorithmic thinking, mathematical modelling, and programming creates opportunities for students to analyze problems, plan solutions step by step, and verify obtained results. The study analyzes the content of interdisciplinary integration, the main components of algorithmic thinking, and the stages of transforming mathematical problems into algorithmic and computational solutions. Based on systematic studies of computational thinking in mathematics education and relevant methodological research conducted by an Uzbek researcher, an integrative methodological model is proposed. The model follows the sequence “problem – mathematical analysis – model – algorithm – program – verification – mathematical interpretation”. The proposed approach can contribute to connecting mathematical knowledge

with practical computational activities and developing students' independent thinking and problem-solving competencies.

Keywords: applied mathematics, computer science, interdisciplinary integration, algorithmic thinking, mathematical thinking, computational thinking, mathematical modelling, algorithmization, programming, digital competence.

Kirish

Raqamli texnologiyalarning ta'lim jarayonidagi o‘rni kengayib borayotgan sharoitda o‘quvchining matematik bilimlarni faqat tayyor formulalar va qoidalar asosida o‘zlashtirishi yetarli emas. Zamonaviy ta'lim o‘quvchidan muammoni aniqlash, uni tarkibiy qismlarga ajratish, zarur ma'lumotlarni tanlash, yechimning izchil ketma-ketligini ishlab chiqish, natijani tekshirish va o‘z xulosasini asoslash kabi faoliyatlarni amalga oshirishni talab etadi.

Mazkur jarayon matematika va informatika fanlari o‘rtasidagi tabiiy aloqani kuchaytiradi. Matematika o‘quvchiga miqdoriy, mantiqiy va abstrakt munosabatlarni anglash imkonini bersa, informatika ushbu bilimlarni algoritm, model va dastur shaklida ifodalash vositalarini taqdim etadi. Shu sababli mazkur fanlarni integratsiyalash o‘quvchilarning matematik bilimlarini amaliy faoliyat bilan bog‘lashning muhim metodik vositalaridan biri sifatida qaralishi mumkin.

Computational thinking tushunchasining matematika ta'limiga tatbiqi so‘nggi yillarda xalqaro tadqiqotlarda faol o‘rganilmoqda. Ye, Liang, Ng va Chai tomonidan olib borilgan sistematik sharhda Web of Science bazasidagi 2006–2021-yillarda nashr etilgan tadqiqotlar ko‘rib chiqilib, 24 ta maqola batafsil tahlil qilingan. Tadqiqotda computational thinking asosidagi matematika ta'limi hamda o‘quvchilarning matematik va computational learning natijalari o‘rtasidagi munosabatlar o‘rganilgan [1].

Nordby, Bjerke va Mifsud tomonidan amalga oshirilgan sistematik sharhda esa boshlang‘ich matematika ta'limida computational thinkingning integratsiyasi bo‘yicha 10 ta empirik tadqiqot tahlil qilingan [2]. Mazkur tadqiqotlar matematika darslarida algoritmlash, dasturlash va boshqa computational thinking vositalaridan foydalanish masalasining dolzarbligini ko‘rsatadi.

O‘zbekiston ta'lim amaliyotida ham algoritmik tafakkurni rivojlantirish masalasi dolzarb yo‘nalishlardan biridir. Umarzoda tomonidan 2025-yilda e'lon qilingan tadqiqotda algoritmik tafakkurni rivojlantirishga yo‘naltirilgan ALGORI-GAME gibrid metodining pedagogik imkoniyatlari tahlil qilingan [3].

Shu nuqtayi nazardan, matematika va informatika fanlarini alohida-alohida o‘qitish bilan bir qatorda, ularning mazmuniy va metodik imkoniyatlarini yagona ta'lim jarayonida uyg‘unlashtirish masalasini ilmiy-metodik jihatdan o‘rganish muhimdir.

Tadqiqot maqsadi

Tadqiqotning asosiy maqsadi umumiy o‘rta ta'lim maktablarida amaliy matematika va informatika fanlarini integratsiyalash orqali o‘quvchilarning algoritmik va matematik tafakkurini rivojlantirishga xizmat qiluvchi metodik modelni ishlab chiqish va uning pedagogik imkoniyatlarini asoslashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari

Tadqiqot maqsadidan kelib chiqib quyidagi vazifalar belgilandi:

- matematika va informatika fanlari integratsiyasining nazariy-metodik asoslarini aniqlash;

- matematik va algoritmik tafakkurning o‘zaro aloqasini tahlil qilish;
- matematik masalalarni algoritmlashtirish bosqichlarini aniqlash;
- dasturlashdan matematik bilimlarni amaliy qo‘llash vositasi sifatida foydalanish imkoniyatlarini ko‘rsatish;
- integratsiyalashgan dars uchun metodik model ishlab chiqish;
- taklif etilayotgan modelning ta’limiy va amaliy imkoniyatlarini asoslash.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqotda ilmiy adabiyotlarni nazariy tahlil qilish, qiyosiy tahlil, sistemalashtirish, umumlashtirish va pedagogik modellashtirish metodlaridan foydalanildi. Tadqiqotning nazariy bazasini computational thinking va matematika ta’limining integratsiyasiga bag‘ishlangan xalqaro tadqiqotlar tashkil etdi. Ye va hammualliflarining sistematik sharhi matematika va computational thinking o‘rtasidagi o‘zaro munosabatni K–12 ta’lim kontekstida tahlil qilgan [1]. Nordby va hammualliflari esa boshlang‘ich matematika ta’limida computational thinking faoliyatlarini o‘rgangan [2].Mahalliy metodik kontekstni yoritishda Umarzodaning algoritmik tafakkurni rivojlantirishga bag‘ishlangan tadqiqotidan foydalanildi [3].

Natijalar

Matematika va informatika integratsiyasining mazmuni

Fanlararo integratsiya ikki yoki undan ortiq fan mazmunining sun’iy ravishda qo‘shilishi emas, balki umumiy muammoni hal qilish jarayonida turli fanlarga xos bilim va ko‘nikmalarning o‘zaro qo‘llanishini nazarda tutadi. Matematika va informatika integratsiyasida bunday umumiy faoliyat markazida odatda muammoni hal qilish jarayoni turadi.Masalan, o‘quvchi matematik masalani yechishda quyidagi faoliyatlarni amalga oshirishi mumkin: muammoni tushunish → ma’lumotlarni ajratish → matematik bog‘lanishni aniqlash → matematik model yaratish → algoritm tuzish → dastur yaratish → natijani tekshirish → matematik xulosa chiqarish. Ushbu ketma-ketlikda matematika va informatika bilimlari bir-birini to‘ldiradi.Algoritmik tafakkurning asosiy komponentlari

Algoritmik tafakkur muammoni izchil, mantiqiy va bosqichma-bosqich hal qilishga yo‘naltirilgan fikrlash faoliyatidir [3].

Matematika ta’limida uning quyidagi komponentlarini ajratish mumkin:

Algoritmik komponent	**Matematik faoliyatdagi ifodasi**
Muammoni aniqlash	Masala shartini tahlil qilish
Decomposition	Murakkab masalani kichik qismlarga ajratish
Abstraction	Muhim ma’lumotlarni ajratib olish
Pattern recognition	Qonuniyat va takroriy bog‘lanishlarni aniqlash
Algorithm design	Yechim bosqichlarini ishlab chiqish
Debugging	Xatolarni aniqlash va tuzatish
Verification	Natijaning to‘g‘riligini tekshirish

Ye va hammualliflarining tahliliga ko‘ra, computational thinking matematika ta’limida faqat dasturlashni o‘rgatish vositasi sifatida emas, balki matematik bilimlarni shakllantirish va qo‘llash bilan bog‘liq faoliyat sifatida ham namoyon bo‘lishi mumkin [1].

Taklif etilayotgan integratsion metodik model

Tadqiqot asosida quyidagi metodik model taklif qilinadi:

MUAMMO → MATEMATIK TAHLIL → MATEMATIK MODEL → ALGORITM → DASTUR → TEKSHIRISH → MATEMATIK TALQIN

Modelning har bir bosqichi alohida didaktik vazifani bajaradi.

Birinchi bosqich – muammo.

O‘quvchiga matematik yoki amaliy mazmundagi muammo beriladi.

Ikkinchi bosqich – matematik tahlil.

Berilgan va noma’lum kattaliklar aniqlanadi, ular o‘rtasidagi bog‘lanishlar belgilanadi.

Uchinchi bosqich – matematik model.

Real yoki verbal vaziyat matematik formula, tenglama, tengsizlik, funksiya yoki boshqa matematik model orqali ifodalanadi.

To‘rtinchi bosqich – algoritm.

Model asosida yechimning bosqichma-bosqich ketma-ketligi ishlab chiqiladi.

Beshinchi bosqich – dastur.

Algoritm tegishli dasturlash vositasi yordamida amaliy ko‘rinishga keltiriladi.

Oltinchi bosqich – tekshirish.

Turli kiruvchi ma’lumotlar yordamida natija sinovdan o‘tkaziladi.

Yettinchi bosqich – matematik talqin.

Dastur tomonidan olingan natija matematik mazmun nuqtayi nazaridan izohlanadi.

Ushbu modelning muhim jihati shundaki, dasturlash matematikaning o‘rnini bosmaydi.

Aksincha, u matematik fikrni ifodalash, tekshirish va amaliy vaziyatga tatbiq etish vositasi sifatida xizmat qiladi.

Matematik masalani algoritmlashtirish

Masalan, o‘quvchilarga kvadrat tenglamani yechish vazifasi berilgan:

$ax^2 + bx + c = 0$.

An’anaviy yondashuvda o‘quvchi diskriminant formulasidan foydalanadi:

$D = b^2 – 4ac$.

Integratsiyalashgan yondashuvda esa masala quyidagi algoritmik bosqichlarga ajratiladi:

1. a, b va c qiymatlarini kiritish;
2. diskriminantni hisoblash;
3. $D > 0$ holatini tekshirish;
4. $D = 0$ holatini tekshirish;
5. $D < 0$ holatini tekshirish;
6. mos yechim formulasini qo‘llash;
7. natijani chiqarish;
8. natijani matematik jihatdan tekshirish.

Bunda o‘quvchi bitta masala doirasida matematik bilim, mantiqiy fikrlash, shartli algoritmlash va dasturlash ko‘nikmalarini birlashtiradi.

Matematik modellashtirishning integratsiyadagi o‘rni

Matematik modellashtirish matematika va informatika fanlarini bog‘lovchi asosiy vositalardan biridir. Real jarayon avval matematik modelga aylantiriladi, keyin model algoritm shaklida ifodalanadi va dasturiy vosita yordamida sinovdan o‘tkaziladi.

Masalan, geometrik masalalarda uchburchak tomonlari berilgan bo‘lsa, o‘quvchi avval Geron formulasini tanlaydi, keyin yarim perimetrni hisoblash algoritmini tuzadi, so‘ngra uchburchak yuzini dastur yordamida hisoblaydi.

Bunday topshiriqda o‘quvchi:

- matematik formulani tanlaydi;
- o‘zgaruvchilarni belgilaydi;
- hisoblash ketma-ketligini aniqlaydi;
- algoritm tuzadi;
- dastur yaratadi;
- natijani tekshiradi;
- matematik xulosa chiqaradi.

Shunday qilib, matematika nazariy bilimlarni, informatika esa ushbu bilimlarni algoritmik va raqamli faoliyatga aylantirish vositalarini taqdim etadi.

Muhokama

Computational thinkingning matematika ta’limiga integratsiyasi bo‘yicha tadqiqotlar mazkur yondashuvni faqat informatika darslari bilan cheklab qo‘ymaslik zarurligini ko‘rsatadi. Ye va hammualliflarining sistematik tahlili computational thinking asosidagi matematika faoliyatlarida matematik bilim va computational reasoningning o‘zaro bog‘lanishini ko‘rsatadi [1].

Nordby va hammualliflari esa matematika darslarida computational thinking vositalaridan foydalanishda matematikaning o‘zi asosiy o‘quv maqsadlaridan chetda qolib ketmasligi muhimligini ta’kidlaydi [2]. Bu xulosa mazkur maqolada taklif etilgan metodik model uchun muhim metodik tamoyilni belgilaydi: texnologiya maqsad emas, matematik mazmunni chuqurroq o‘zlashtirish vositasi bo‘lishi kerak.

2024-yilda Nordby, Mifsud va Bjerke tomonidan chop etilgan tadqiqotda ham boshlang‘ich matematika darslarida computational thinking vositalaridan foydalanish masalasi o‘rganilgan va CT vositalari matematika o‘rganish maqsadlariga xizmat qilishi zarurligi ko‘rsatilgan [4].

Mahalliy tadqiqotda Umarzoda algoritmik tafakkurni rivojlantirishda gibrid ta’lim, gamifikatsiya va adaptiv yondashuvlardan foydalanish imkoniyatlarini tahlil qilgan [3]. Bu esa algoritmik tafakkurni rivojlantirish faqat dasturlash sintaksisini o‘rgatish bilan cheklanmasdan, faol va muammoli o‘quv faoliyati orqali tashkil etilishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Shundan kelib chiqib, umumiy o‘rta ta’lim maktablarida matematika va informatika integratsiyasi quyidagi didaktik tamoyillarga asoslanishi maqsadga muvofiq:

1. **Matematik mazmunning ustuvorligi.** Texnologik vosita matematik maqsadga xizmat qilishi kerak.

2. **Muammolilik.** O‘quvchi tayyor algoritmni emas, imkon qadar yechim algoritmini o‘zi ishlab chiqishi kerak.

3. **Bosqichma-bosqich murakkablashtirish.** Oddiy algoritmlardan murakkab modellashtirish topshiriqlariga o‘tilishi lozim.

4. **Tekshirish va debugging.** Xatoni aniqlash ham ta’limiy faoliyat sifatida qaralishi kerak.

5. **Natijani matematik talqin qilish.** Dastur chiqargan sonning o‘zi yakuniy javob emas; uning matematik mazmuni izohlanishi kerak.

6. **Fanlararo hamkorlik.** Matematik tushuncha va informatika vositasi yagona muammoni hal qilish doirasida birlashtirilishi kerak.

Ilmiy yangilik

Tadqiqotning ilmiy yangiligi matematika va informatika fanlarini integratsiyalash jarayonida o‘quvchilarning algoritmik va matematik tafakkurini birgalikda rivojlantirishga qaratilgan “muammo – matematik model – algoritm – dastur – tekshirish – matematik talqin” modelining taklif etilganidadir.

Mazkur modelda algoritmlash va dasturlash alohida texnik ko‘nikma sifatida emas, balki matematik muammoni anglash, formalizatsiya qilish va tekshirishning mantiqiy davomi sifatida qaraladi.

Amaliy ahamiyati

Taklif etilayotgan metodik modeldan umumiy o‘rta ta’lim maktablarida:

- matematika darslarida amaliy masalalarni yechishda;
- informatika darslarida algoritmlash mavzularini o‘rganishda;
- fanlararo ochiq darslarda;
- STEAM yo‘nalishidagi mashg‘ulotlarda;
- loyiha ishlarida;
- dasturlashga kirish mashg‘ulotlarida;
- matematik modellashtirish topshiriqlarida

foydalanish mumkin.

Modelning amaliy afzalligi shundaki, uni yuqori darajadagi texnik jihozlarsiz ham boshlash mumkin. Dastlab algoritm, blok-sxema va matematik model bilan ishlash, keyinchalik esa dasturlash vositalarini qo‘shish mumkin.

Xulosa

Amaliy matematika va informatika fanlarini integratsiyalash o‘quvchilarning matematik bilimlarini algoritmik, modellashtirish va dasturlash faoliyati bilan bog‘lash uchun muhim metodik imkoniyat yaratadi. Tadqiqotda ishlab chiqilgan “muammo – matematik tahlil – matematik model – algoritm – dastur – tekshirish – matematik talqin” modeli o‘quvchining masalani nafaqat yechishi, balki yechimning mantiqiy tuzilishini tushunishi va uni formal shaklda ifodalashiga yo‘naltiriladi.

Ilmiy adabiyotlar tahlili computational thinking va matematika ta’limi o‘rtasida mazmuniy aloqalar mavjudligini ko‘rsatadi [1; 2; 4]. Shu bilan birga, mahalliy tadqiqotlarda algoritmik tafakkurni rivojlantirishga yo‘naltirilgan zamonaviy pedagogik metodlar taklif qilinmoqda [3].

Shunday qilib, matematika va informatika fanlarini integratsiyalash o‘quvchilarda matematik tafakkur, algoritmik fikrlash, muammoni qismlarga ajratish, modellashtirish, dasturlash va natijani tekshirish kabi o‘zaro bog‘liq kompetensiyalarni rivojlantirish uchun samarali metodik asos bo‘la oladi.

Maktab amaliyotida bunday yondashuvni muntazam qo‘llashda asosiy e’tibor texnologiyaning o‘ziga emas, balki matematik muammoni chuqur anglash va uni algoritmik tarzda yecha olishga qaratilishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ye, H., Liang, B., Ng, O.-L., & Chai, C. S. (2023). Integration of computational thinking in K-12 mathematics education: A systematic review on CT-based mathematics instruction and student learning. *International Journal of STEM Education, 10*, Article 3. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00396-w
2. Nordby, S. K., Bjerke, A. H., & Mifsud, L. (2022). Computational Thinking in the Primary Mathematics Classroom: A Systematic Review. *Digital Experiences in Mathematics Education, 8*, 27–49. https://doi.org/10.1007/s40751-022-00102-5
3. Umarzoda, S. A. (2025). Algoritmik tafakkurni rivojlantirishda ALGORI-GAME metodining samaradorligi. *Yosh Olimlar, 3*(8), 37–38. https://doi.org/10.71337/inlibrary.uz.yosc.74275
4. Nordby, S. K., Mifsud, L., & Bjerke, A. H. (2024). Computational thinking in primary mathematics classroom activities. *Frontiers in Education, 9*, 1414081. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1414081
5. Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), 33–35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215
6. Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher, 42*(1), 38–43. https://doi.org/10.3102/0013189X12463051
7. Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Vancouver, Canada.
8. Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.