OLIY TA'LIMDA INFORMATIKA FANINI O'QITISHDA TALABALARNING ALGORITMIK TAFAKKURINI RIVOJLANTIRISHNING METODIK ASOSLARI

Amonova Lola Olim qizi
Osiyo xalqaro universiteti "Aniq fanlar va raqamli texnologiyalar" kafedrasi o'qituvchisi
lolaamonova2022@gmail.com
DOI:https://doi.org/10.5281/zenodo.24414093

Annotatsiya. Tezisda oliy ta'limda informatika fanini o'qitish jarayonida talabalarning algoritmik tafakkurini rivojlantirishning metodik asoslari yoritilgan. Algoritmik tafakkurning tarkibiy qismlari – dekompozitsiya, abstraksiya, qonuniyatlarni aniqlash, algoritm tuzish va baholash – asosida to'rt bosqichli "masala – model – kod – tahlil" o'qitish modeli taklif etilgan. Model masala shartini tahlil qilish, yechimni blok-sxema va psevdokod orqali modellashtirish, uni Python dasturlash tilida amalga oshirish hamda natijani tekshirib takomillashtirishni yagona jarayonga birlashtiradi. Modelning qo'llanishi geometrik masala misolida ko'rsatilgan, baholash mezonlari va kutilayotgan natijalar bayon etilgan.

Kalit so'zlar: algoritmik tafakkur, hisoblash tafakkuri, informatika o'qitish metodikasi, dekompozitsiya, abstraksiya, modellashtirish, Python, geometrik masalalar.

KIRISH

Raqamli iqtisodiyot sharoitida har qanday mutaxassisdan masalani tahlil qilish, uni qadamlarga ajratish va yechimni algoritm ko'rinishida ifodalash ko'nikmasi talab etiladi. "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi" [1] va "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi [2] ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalardan keng foydalanish va kadrlarning raqamli kompetensiyalarini oshirishni ustuvor vazifa sifatida belgilaydi.

J. Wing hisoblash tafakkurini (computational thinking) faqat dasturchilar uchun emas, balki har bir inson uchun zarur bo'lgan universal ko'nikma deb ta'riflagan [3]; keyingi tadqiqotlarda uning tarkibiy qismlari va baholash usullari ishlab chiqilgan [4, 5]. Algoritmik tafakkur hisoblash tafakkurining asosiy tarkibiy qismlaridan biri hisoblanadi [5]. Biroq amaliyotda informatika mashg'ulotlari ko'pincha dasturlash tili sintaksisini o'rganishga qisqarib qoladi: talaba tayyor namunani takrorlay oladi, ammo yangi masala uchun mustaqil algoritm tuza olmaydi va dasturning to'g'riligini asoslay olmaydi. Vaholanki, S. Papertning konstruksionizm g'oyasiga ko'ra, bilim talabaning o'zi yaratadigan obyekt (masalan, dastur) ustida ishlash jarayonida mustahkamlanadi [6].

Shu sababli algoritmik tafakkurni maqsadli va bosqichma-bosqich rivojlantiruvchi metodikani ishlab chiqish dolzarb hisoblanadi. Tadqiqot maqsadi – informatika fanini o'qitishda talabalarning algoritmik tafakkurini rivojlantirishga xizmat qiluvchi bosqichli metodik modelni asoslash. Ishchi gipoteza: agar har bir mavzu bo'yicha masala avval kompyutersiz modellashtirilsa, so'ngra dasturlanib, natijasi tahlil qilinsa, talabalarning mustaqil algoritm tuzish ko'nikmasi an'anaviy "namuna – takrorlash" tartibida o'qitilgan talabalarnikiga nisbatan yuqori bo'ladi.

ASOSIY QISM

Algoritm deganda boshlang'ich ma'lumotlardan chekli sondagi aniq (bir qiymatli) qadamlar orqali natijaga olib keluvchi ko'rsatmalar ketma-ketligi tushuniladi [7]. Shunga mos ravishda algoritmik tafakkur – masalani shunday qadamlar orqali yechish usulini topa olish, uni rasmiy ko'rinishda ifodalash va

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

natijasini baholash qobiliyatidir. Taklif etilayotgan model G. Poyaning masala yechishning to‘rt bosqichli sxemasiga [8] tayanadi va informatika o‘qitish metodikasining an’anaviy tamoyillari [9] bilan uyg‘unlashtiriladi (1-jadval).

1-jadval. “Masala – model – kod – tahlil” modelining bosqichlari

Bosqich	Rivojlanadigan komponent	Talaba faoliyati
1. Masala tahlili	Dekompozitsiya	Masala shartini o‘rganadi, kiruvchi va chiquvchi ma’lumotlarni, cheklovlarni ajratadi, masalani kichik qismlarga bo‘ladi
2. Modellashtirish	Abstraksiya, qonuniyatlarni aniqlash	Masalaning matematik modelini tuzadi, yechimni blok-sxema yoki psevdokodda ifodalaydi
3. Dasturiy amalga oshirish	Algoritm tuzish	Algoritmni Python tilida funksiya ko‘rinishida dasturlaydi
4. Tahlil va takomillashtirish	Baholash, xatoliklarni tuzatish	Dasturni test ma’lumotlarida tekshiradi, chegaraviy holatlarni ko‘rib chiqadi, algoritmni takomillashtiradi

Modelning asosiy tamoyili shundaki, dasturlash tili maqsad emas, balki algoritmik g‘oyani tekshirish vositasi sifatida qaraladi. Shu bois 2-bosqich, ya’ni kompyutersiz modellashtirish, alohida o‘rin egallaydi: talaba avval yechim g‘oyasini qog‘ozda asoslaydi, so‘ngra uni kodga o‘tkazadi. Har bir talabaga individual variant (boshlang‘ich ma’lumotlar) beriladi.

Misol. Tekislikda A, B, C nuqtalarning koordinatalari berilgan. Ular uchburchak hosil qilishini tekshirish, uchburchakning yuzini va turini (o‘tkir, to‘g‘ri yoki o‘tmas burchakli) aniqlash talab etiladi. 1-bosqichda masala uchta kichik masalaga ajratiladi: uchburchakning mavjudligi, yuzni hisoblash va turni aniqlash. 2-bosqichda modellar tanlanadi: yuz $S = |(x_B - x_A)(y_C - y_A) - (x_C - x_A)(y_B - y_A)| / 2$ formula bilan hisoblanadi; $S = 0$ bo‘lsa, nuqtalar bir to‘g‘ri chiziqda yotadi. Uchburchak turini aniqlash uchun tomonlar kvadratlari o‘sish tartibida joylashtiriladi ($d_1 \le d_2 \le d_3$) va d_3 qiymati $d_1 + d_2$ yig‘indisi bilan solishtiriladi: tenglik – to‘g‘ri, katta – o‘tmas, kichik – o‘tkir burchakli uchburchak. Tomon uzunliklari o‘rniga ularning kvadratlaridan foydalanish ildiz chiqarishni keraksiz qiladi, butun sonli koordinatalarda esa hisoblashlarni yaxlitlashsiz, aniq bajarish imkonini beradi. Masalaning mohiyatini saqlagan holda modelni shu tarzda soddalashtirish abstraksiyaning muhim namunasidir. 3-bosqichda algoritm quyidagi dasturga aylantiriladi:

```
def uchburchak(A, B, C):
  S = abs((B[0]-A[0])*(C[1]-A[1]) - (C[0]-A[0])*(B[1]-A[1])) / 2
if S == 0:
 return 0.0, "uchburchak hosil bo'lmaydi"
 d = sorted([(A[0]-B[0])**2 + (A[1]-B[1])**2,
 (B[0]-C[0])**2 + (B[1]-C[1])**2,
(A[0]-C[0])**2 + (A[1]-C[1])**2])
if d[2] == d[0] + d[1]:
tur = "to'g'ri burchakli"
```


© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

```
    elif d[2] > d[0] + d[1]:
        tur = "o'tmas burchakli"
    else:
        tur = "o'tkir burchakli"
    return S, tur

print(uchburchak((0, 0), (4, 0), (0, 3)))
# Natija: (6.0, "to'g'ri burchakli")
```

4-bosqichda talabalar dastur natijasini qo‘lda hisoblangan qiymatlar bilan solishtiradi va chegaraviy holatlarni sinaydi: ustma-ust tushgan nuqtalar, bir to‘g‘ri chiziqdagi nuqtalar, haqiqiy sonli koordinatalar. Oxirgi holatda $S == 0$ va $d_3 == d_1 + d_2$ kabi solishtirishlar yaxlitlash xatoligi tufayli noto‘g‘ri natija berishi mumkinligi aniqlanadi va dastur kichik musbat ε son bilan taqqoslash ($S < \varepsilon$ va $|d[2] - (d[0] + d[1])| < \varepsilon$) orqali takomillashtiriladi. Shu tarzda talaba tayyor javob bilan cheklanmay, algoritmning to‘g‘riligi va qo‘llanish chegaralari haqida fikrlashga o‘rganadi.

Baholash mezonlari. Har bir topshiriq to‘rt mezon bo‘yicha baholanadi: (1) masalaning to‘g‘ri dekompozitsiya qilinishi; (2) matematik model va blok-sxemaning asoslanganligi; (3) dasturning to‘g‘ri ishlashi va o‘qilishi; (4) test holatlarining to‘liqligi va xatoliklar tahlili. Keyingi darsda talaba o‘z yechimini 3–5 daqiqada himoya qiladi; bu sun’iy intellekt vositalaridan yoki tayyor koddan nohalol foydalanish xavfini kamaytiradi.

Kutilayotgan natijalar. Modeldan quyidagilar kutiladi: (1) talabalarning mustaqil algoritm tuzish va uni asoslash ko‘nikmasining oshishi; (2) dasturdagi xatoliklarni topish va tuzatish madaniyatining shakllanishi; (3) informatika va matematika fanlari o‘rtasidagi fanlararo aloqaning mustahkamlanishi. Ushbu natijalar gipoteza bo‘lib, ularni empirik ma’lumotlar bilan tasdiqlash pedagogik tajriba-sinovning vazifasidir.

XULOSA

Taklif etilgan “masala – model – kod – tahlil” modeli informatika mashg‘ulotlarini sintaksisni yodlash bilan cheklanib qolishdan chiqarib, masalani tahlil qilishdan boshlab modellashtirish, dasturlash va natijani baholashgacha bo‘lgan yaxlit jarayonga aylantiradi. Har bir bosqich algoritmik tafakkurning muayyan komponentini rivojlantirishga yo‘naltirilgan. Geometrik masalalar ko‘rgazmali va tekshirilishi oson bo‘lgani uchun dekompozitsiya, abstraksiya va algoritm to‘g‘riligini tahlil qilishni o‘rgatishda qulay vosita hisoblanadi. Modelning samaradorligini nazorat va tajriba guruhlarini taqqoslaydigan pedagogik tajriba-sinov hamda baholash rubrikasi asosida aniqlash ko‘zda tutilgan; keyingi bosqichda mavzular bo‘yicha topshiriqlar to‘plami va o‘quv-uslubiy qo‘llanma ishlab chiqish rejalashtirilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi PF-5847-son Farmoni. O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi PF-6079-son Farmoni. “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida.
3. Wing J.M. Computational thinking // Communications of the ACM. – 2006. – Vol. 49, No. 3. – P. 33–35.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

4. Brennan K., Resnick M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking // Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association. – Vancouver, 2012.
5. Grover S., Pea R. Computational thinking in K–12: A review of the state of the field // Educational Researcher. – 2013. – Vol. 42, No. 1. – P. 38–43.
6. Papert S. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. – New York: Basic Books, 1980. – 230 p.
7. Knuth D.E. The Art of Computer Programming. Vol. 1: Fundamental Algorithms. – 3rd ed. – Reading, MA: Addison-Wesley, 1997.
8. Pólya G. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. – Princeton: Princeton University Press, 1945.
9. Лапчик М.П., Семакин И.Г., Хеннер Е.К. Методика преподавания информатики. – М.: Академия, 2001.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.