

HISOBLASH TAFAKKURI HAQIDA UMUMIY TUSHUNCHALAR

Mastonov Jahongir Mamatqul o'g'li

Qarshi shahar 10-umumiy o'rta ta'lim maktabi Informatika fani o'qituvchisi

E-mail: mastonovjahongir@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13763569>

Annotatsiya: Kompyuterlar va aqlli qurilmalar hayotimizning har doimgidek asosiy qismiga aylandi. Kompyuterlar va kompyuterlar tomonidan boshqariladigan qurilmalar tibbiyotdan tortib mashinasozlik, to'qimachilik ishlab chiqarishigacha bo'lgan barcha sohalarda qo'llaniladi. Kompyuterlar muqarrar ravishda tarqalib ketgan sohalardan biri bu ta'lim va kompyuterlarni boshqarish yoki ularni boshqarish darajasi va samaradorligini oshirishning asosiy shartlaridan biri bu inson va kompyuter o'zaro ta'sirini iloji boricha samarali qilishdir. "Kompyuterga o'xshash fikrlash" yoki "Kompyuter tafakkuri" deb nomlanuvchi ushbu samarali va samarali kompyuterdan foydalanish jarayoni bizning jadal rivojlanayotgan dunyomizda individual va ijtimoiy rivojlanishni qo'llab-quvvatlash va sezilarli iqtisodiy foyda keltirishi mumkin bo'lgan soha sifatida qaraladi. Ushbu sohaning asosiy tushunchalari va ko'lami turli tadqiqotchilar tomonidan turli yo'llar bilan tasvirlangan. Xuddi shunday, tadqiqotchilar ham Hisoblash tafakkurining potentsial afzalliklariga nisbatan alohida tanqidiy qarashlarni ilgari surdilar. Ushbu tadqiqot birinchi navbatda manba adabiyotlariga murojaat qilish orqali Hisoblash tafakkuri tushunchasini aniqlash, so'ngra ushbu sohaga oid ayrim tanqidlarning maqsadlarini tahlil qilish va hisoblash tafakkurining asosiy elementlari va ushbu elementlar bo'yicha zamonaviy tadqiqotlarni muhokama qilishdan iborat.

Kalit so'zlar: Hisoblash tafakkuri, kompyuterga o'xshash fikrlash, hisoblash-kompyuter tafakkuri

AN OVERVIEW OF COMPUTATIONAL THINKING

Abstract: Computers and smart devices have become ubiquitous staples of our lives. Computers and computer-controlled devices are used in all industries from medicine to engineering, and textile production. One field where computers have inevitably spread into is education, and one pre-requisite of controlling computers, or increasing the level and efficiency of our control over them, is making human-computer interaction as efficient as possible. This process of efficient and effective computer use, known as "Computer-like Thinking" or "Computational Thinking", is seen as a field with the potential to support individual and societal development in our rapidly progressing world and to provide significant economic benefits. The fundamental concepts and scope of this field have been delineated in diverse manners by different researchers. Similarly, researchers have also advanced distinct critical viewpoints towards and potential benefits of computational thinking. This study aims to first define the concept of computational thinking by referencing source literature, then analyze the aims of certain criticisms of the field, and discuss the fundamental elements of computational thinking and contemporary research on these elements.

Keywords: computational thinking, computer-like thinking, computational-informatic thinking

ОБЗОР ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ

Аннотация: Компьютеры и интеллектуальные устройства стали неотъемлемой частью нашей жизни. Компьютеры и устройства с компьютерным управлением

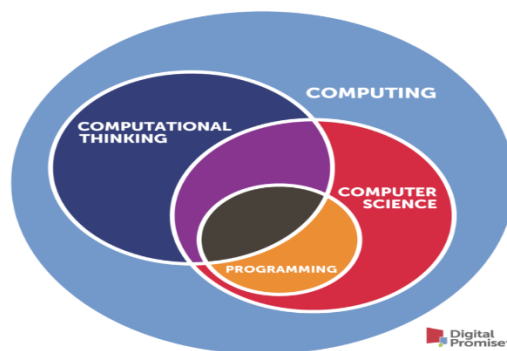
используются во всем: от медицины до машиностроения и текстильного производства. Одной из областей неизбежного распространения компьютеров является образование, и одним из главных условий повышения уровня и эффективности компьютерного управления или контроля является максимально эффективное взаимодействие человека и компьютера. Этот эффективный и действенный процесс использования компьютеров, известный как «компьютерное мышление» или «компьютерное мышление», рассматривается как область, которая может поддержать индивидуальное и социальное развитие и принести значительные экономические выгоды в нашем быстро меняющемся мире. Основные понятия и масштабы этой области по-разному описывались разными исследователями. Точно так же исследователи высказали особую критику потенциальных преимуществ вычислительного мышления. В этом исследовании сначала определяется концепция вычислительного мышления, ссылаясь на исходную литературу, затем анализируются цели некоторых критических замечаний в этой области и обсуждаются основные элементы вычислительного мышления и современные исследования этих элементов.

Ключевые слова: Вычислительное мышление, компьютерное мышление, вычислительно-компьютерное мышление.

KIRISH

Hisoblash tafakkuri - bu murakkab muammolarni hal qilish uchun o'zaro bog'liq ko'nikma va amaliyotlar to'plami, ko'plab fanlar bo'yicha mavzularni o'rganish usuli va hisoblash dunyosida to'liq ishtirok etish zarurati.

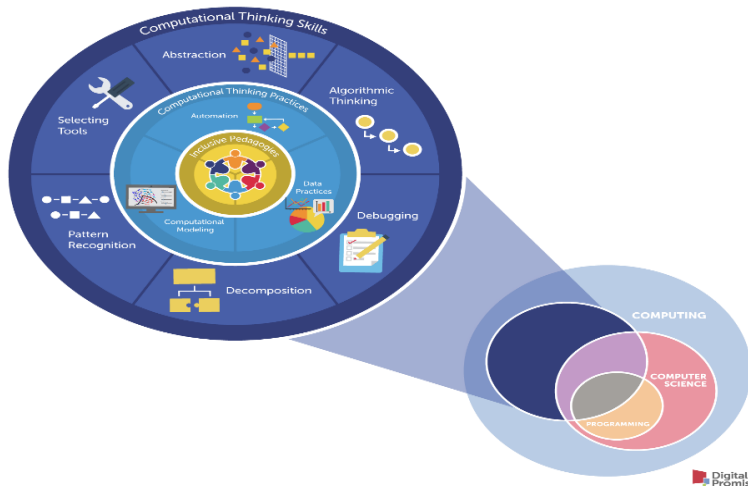
Hisoblash, informatika, Hisoblash tafakkuri va dasturlash haqida gapirganda juda ko'p turli atamalar qo'llaniladi. Hisoblash ham informatika, ham Hisoblash tafakkuri bo'yicha ko'nikmalar va amaliyotlarni o'z ichiga oladi. Informatika individual akademik intizom bo'lsa-da, hisoblash tafakkuri turli faoliyatlar bilan birlashtirilgan muammolarni hal qilish yondashuvidir va dasturlash - bu kompyuter tushunishi va bajarishi mumkin bo'lgan ko'rsatmalar to'plamini ishlab chiqish amaliyoti, shuningdek, disk raskadrovka, tartibga solish va qo'llash. ushbu kodni tegishli muammoni hal qilish kontekstlariga kiriting. Hisoblash tafakkurini talab qiladigan ko'nikma va amaliyotlar kengroq bo'lib, kompyuter fanidan olingan tushuncha va ko'nikmalardan foydalanadi va ularni asosiy o'quv fanlari (masalan, san'at, ingliz tili san'ati, matematika, fan, ijtimoiy fanlar) va kundalik muammolarni yechish kabi boshqa kontekstlarda qo'llaydi. Hisoblash tafakkurini o'z sinflariga integratsiyalashgan o'qituvchilar uchun Hisoblash tafakkuri bir-biriga bog'liq bo'lgan ko'nikma va malakalar qatori sifatida eng yaxshi tushuniladi deb hisoblaymiz.



Rasm 1. Kompyuter ilmlari (CS), Hisoblash tafakkuri (CT), dasturlash va hisoblash o'rtasidagi bog'liqlik.

Hisoblash tafakkurini K-12 ta'lim va o'rganishga integratsiya qilish uchun o'qituvchilar muvaffaqiyatli hisoblash bo'yicha fikrlovchi bo'lish uchun talabalar nimani bilishlari va nima qila olishlari kerakligini aniqlashlari kerak. Bizning tavsiya etilgan ramkamiz uchta konsentrik doiradan iborat.

- **Hisoblashda tafakkur qobiliyatlari**, eng tashqi doirada, muammolarni hal qilish va hisoblash vositalari bilan shug'ullanish uchun zarur bo'lgan kognitiv jarayonlar. Ushbu ko'nikmalar har qanday hisoblash muammosini hal qilishda ishtirok etish uchun asos bo'lib, K-3da erta o'rganish imkoniyatlariga kiritilishi kerak.
- **Hisoblashda tafakkur amaliyotlari**, o'rta doirada, amaliy muammoni hal qilish uchun bir nechta hisoblash qobiliyatlarini birlashtiring. Kattaroq sinf o'quvchilari (4-12) ushbu amaliyotlardan kompyuter dasturi, ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish yoki hisoblash modeli kabi artefaktlarni ishlab chiqishda foydalanishlari mumkin.
- **Inklyuziv pedagogika**, eng ichki doirada, barcha o'quvchilarni kompyuterga jalb qilish, ilovalarni o'quvchilarning qiziqishlari va tajribalari bilan bog'lash va hisoblash sohasidagi noto'g'ri qarashlar va stereotiplarni tan olish va ularga qarshi kurashish uchun imkoniyatlar yaratish strategiyalari.



Rasm 2. Hisoblash tafakkuri integratsiyasi uchun asos.
Jadval 1. Hisoblash tafakkurining qarama-qarshi ta'riflari.

Ta'rif	Manba
...muammolar va ularning yechimlarini shakllantirish bilan bog'liq fikrlash jarayonlari, shuning uchun echimlar axborotni qayta ishlash agenti tomonidan samarali amalga oshirilishi mumkin bo'lgan shaklda ifodalanadi.	(Cuny, Snyder, Wing, 2010 akt. Wing, 2011, p.20)
Hisoblash tafakkuri - bu muammoni shakllantirish va uning echimini yoki echimlarini kompyuter samarali qo'llashi mumkin bo'lgan shartlarda ifodalash uchun ishlatiladigan fikrlash jarayonlari.	Wing (2014)
Muammolarni mavhumlashtirish va avtomatlashtirilgan echimlarni yaratish uchun aqliy jarayon.	Yadav va boshqalar. (2014)

Hisoblash tafakkuri - bu bizni o'rab turgan dunyoda hisoblashning aspektlarini tanib olish va tabiiy va sun'iy tizimlar va jarayonlarni tushunish va mulohaza yuritish uchun Informatikadan vositalar va usullarni qo'llash jarayoni.	Furber (2012)
Hisoblash tafakkuri kompyuter fanida uzoq tarixga ega. 1950 va 1960-yillarda "algoritmik fikrlash" nomi bilan tanilgan, bu ma'lum bir kirishni chiqishga aylantirish va konversiyalarni amalga oshirish uchun algoritmni izlash kabi muammolarni shakllantirishga aqliy yo'nalishni anglatadi. Bugungi kunda bu atama ko'p darajadagi abstraksiyalar bilan fikrlashni, algoritmni ishlab chiqish uchun matematikadan foydalanishni va turli o'lchamdagi muammolar bo'yicha yechimning qanchalik to'g'ri ekanligini tekshirishni o'z ichiga olgan holda kengaytirildi.	Denning (2009)
...[Hisoblash tafakkuri] ularga iqtisodchi, fizik, rassom kabi fikrlashni o'rgatish va o'z muammolarini hal qilish, yaratish va samarali o'rganilishi mumkin bo'lgan yangi savollarni ochish uchun hisoblashdan qanday foydalanishni tushunishdir.	Hemmendinger (2010)

Ushbu ta'riflar odatda odamlarning kognitiv faoliyati va jarayonlariga e'tibor qaratadi. Shunga ko'ra, biz Hisoblash tafakkuriga asoslangan faoliyat asosan kognitiv ko'nikmalarni yaxshilash va ta'sirlangan shaxslarda o'qitish va o'rganish jarayonlarini qo'llab-quvvatlashga qaratilgan degan xulosaga kelishimiz mumkin.

Ushbu sohadagi tadqiqotchilar, shuningdek, Hisoblash tafakkurining asl mohiyatini va ish ta'rifini aniqlash maqsadida seminarlar o'tkazdilar. Ushbu seminarlarning ba'zilar qat'iy va izchil ta'rif sohaga foyda keltiradi degan xulosaga keldi (BID Seminar Qo'mitasi, 2011). Boshqa tomondan, ba'zi tadqiqotchilar hisoblash tafakkurini aniq ma'noda belgilashga urinish kerak emas va Hisoblash tafakkuri korpusidagi ichki munosabatlarni o'rnatishda harakat qilish kerak, deb hisoblashdi (Voget va boshq., 2015: p.726):

"CT(Computational thinking) uchun aniq ta'rif yo'q va CTni aniqlashga urinishdagi asosiy keskinlik CTning asosiy kompetensiyalarini aniqlash bilan bog'liq bo'lib, ko'proq periferik kompetentsiyalarga nisbatan. Bizning fikrimizcha, CTni kontseptsiyalash va uni ta'limga integratsiya qilish uchun biz CTga yakuniy ta'rif berishga harakat qilmasligimiz kerak, balki CT haqidagi munozaralarda o'xshashlik va munosabatlarni topishga harakat qilishimiz kerak (Voget va boshq., 2015: p. 726).

Hisoblash tafakkurining komponentlari

Hisoblash tafakkurining asosiy komponentlari ham tadqiqotchilar o'rtasidagi tafovut manbai hisoblanadi. Keyinchalik tahlil qilish uchun asos yaratish uchun turli tadqiqotchilar tomonidan qo'llaniladigan komponentlar 2-jadvalda keltirilgan.

Jadval 2. Hisoblash tafakkurining komponentlari

Komponentlar	Manba
Abstraksiya, Algoritm, Avtomatlashtirish, Muammolarni parchalash, Parallellashtirish, Simulyatsiya	Barr va Stivenson (2011)

Abstraktsiya, avtomatlashtirish, tahlil qilish	Li va boshqalar. (2011)
Abstraktsiya, algoritmik fikrlash, dekompozitsiya, baholash, umumlashtirish	Selbi va Vullard (2013)
Abstraktsiya, Algoritmilar, Dekompozitsiya, Nosozliklarni tuzatish, Umumlashtirish	Anjeli va boshqalar. (2016)
Abstraktsiya, Algoritmilar, Avtomatlashtirish, Muammolarni parchalash, Umumlashtirish	Wing (2006, 2008, 2011)

To'liq komponentlar farq qilishi mumkin bo'lsa-da, biz ular ifodalovchi asosiy tushunchalar soha bo'ylab asosan bir xil ekanligiga ishonamiz. Hisoblashda fikrlash qobiliyatlari mohiyatan murakkab, tartibsiz, qisman aniqlangan, real dunyo muammolarini aqlsiz kompyuter inson yordamisiz hal qila oladigan shaklga aylantirish uchun zarur bo'lgan ko'nikmalar to'plamidir (BCS, 2014, p.3). Shunday qilib, ushbu maqola taqdim etilgan komponentlar orasidan abstraktsiya, muammolarni parchalash, algoritmik fikrlash, avtomatlashtirish va umumlashtirish ta'riflaridan foydalanadi. Ushbu ta'riflarni quyidagicha sanab o'tish mumkin (Humphreys, 2015):

- **Abstraktsiya**-muammolar yoki tizimlar haqida o'ylashni osonlashtiradi. Abstraktsiya - bu keraksiz tafsilotlarni va o'zgaruvchilar sonini kamaytirish orqali artefaktning yanada tushunarli qilish jarayoni; shuning uchun to'g'ridan-to'g'ri echimlarga olib keladi. Buning eng mashhur misollaridan biri Humphreys (2015) tomonidan taqdim etilgan London metrosi misolidir. London metrosi xaritasi sayohatchiga masofa va aniq geografik joylashuv kabi keraksiz ma'lumotlar yukisiz yer osti tarmog'ida harakat qilish uchun etarli ma'lumot beradi. Bu bir stansiyadan ikkinchisiga marshrutni rejalashtirish uchun zarur bo'lgan aniq ma'lumotlarni o'z ichiga olgan vakillikdir - va bundan ortiq emas. Kontseptsiyani yaxshiroq tushunishga imkon beradigan boshqa mavzular uchun ham shunga o'xshash misollar keltirilishi mumkin (Wing, 2008):

- Matematikaning og'zaki va hikoyaga asoslangan muammolari, masalan, hovuzlarni to'ldirish darajasi, o'rab olinadigan maydonlar va buxgalteriya hisobi, asosan, talabalar uchun mavhum va ahamiyatsiz ma'lumotlarni ajratish va ularning echimlarini ramziy tilda bayon qilishlari kerak bo'lgan mavhumlik mashqidir. algebra, geometriya yoki arifmetika.

- Geografiyada talabalar ixtisoslashgan xaritalardan (fizik, topografik, siyosiy, turistik va boshqalar) foydalanadilar, bunda real dunyo geografiyasining ko'p jihatlariga e'tibor bermay, joriy o'qishlariga tegishli ma'lumotlarga kirish qulayligi foydasiga foydalanadilar.

- Tarix saboqlari asosan milliy yoki jahon tarixi sifatida o'qitiladigan mahalliy tarix va individual biografiyalarning abstraktsiyalari - real voqealarning mavhum prognozlarini.

- **Muammo parchalanishi**- muammolarni ajratib olish va ularni kichikroq va tushunarliroq tarkibiy qismlarga ajratish usulidir. Ushbu usul "bo'lin va zabt et" deb ham ataladi.

- **Algoritmik fikrlash**- bu asl muammoni hal qilish uchun zarur bo'lgan barcha tarkibiy muammolarni hal qilish uchun bajarilishi mumkin bo'lgan tartibli bosqichlar sxemasini qurish jarayonidir.

- **Avtomatlashtirish**- Bu boshqa muammolarga samarali qo'llanilishi uchun kompyuterlar va texnologik resurslar bo'yicha shakllangan algoritmilar konfiguratsiyasi.

- **Umumlashtirish**- bu o'zgaruvchilar turlicha bo'lsa ham, tuzilgan yechimlar yoki algoritmilar turli muammo holatlariga moslashtirish jarayonidir..

Hisoblash tafakkurini misol qilish va baholash uchun ishlatiladigan bir qator texnikalar ham mavjud. Bular informatika uchun ilmiy uslubning ekvivalentini o'z ichiga oladi. Ular sinfda, uyda va ishda hisoblash tafakkurini qo'llash uchun ishlatiladi (Humphreys, 2015):

- **Reflektsiya.** Mulohaza yuritish - bu qimmatli bo'lmagan murakkab vaziyatlarda adolatli va halol hukmlar (baholash) qilish qobiliyatidir. Informatika fanida bu baholash mahsulot, evristika (yoki asosiy qoidalar) va foydalanuvchining qarorlarini boshqarishi kerak bo'lgan narsalarni aniqlash uchun ishlatiladigan mezonlarga asoslanadi. Bolaning toshlar bilan o'ynaganda, $3 + 4$ $4 + 3$ bilan bir xil ekanligini anglashi aks ettirish (aniqrog'i, aks ettiruvchi abstraktsiya) misolidir. Ushbu misolda yaratilgan ma'lumotlar toshlarning o'zidan emas, balki ularga qilingan harakatlardan olingan.

- **Kodlash.** Har qanday kompyuter tizimini rivojlantirishning muhim elementi dizaynni kod shakliga o'tkazish va uni barcha kutilgan sharoitlarda to'g'ri ishlashini ta'minlash uchun baholashdir. Nosozliklarni tuzatish - natijalarni bashorat qilish va tekshirish uchun test, kuzatish va mantiqiy fikrlash kabi ko'nikmalardan foydalangan holda tahlil va baholashning tizimli qo'llanilishi.

- **Dizayn.** Loyihalash artefaktlarning tuzilishi, tashqi ko'rinishi va funksionalligini ishlab chiqishni o'z ichiga oladi. Bu dizayn tasvirlarini yaratishni, jumladan, oqim diagrammalari, hikoyalar taxtasi, psevdokod, tizim diagrammalari va boshqalar kabi odamlar tomonidan o'qilishi mumkin bo'lgan tasvirlarni yaratishni o'z ichiga oladi. Bu parchalanish, abstraktsiya va algoritm loyihalashning keyingi faoliyatini o'z ichiga oladi.

- **Tahlil qilish.** Tahlil tarkibiy qismlarga bo'lish (parchalanish), keraksiz murakkablikni kamaytirish (abstraksiya), jarayonlarni aniqlash (algoritm) va umumiyliklar yoki naqshlarni qidirishni (umumlashtirish) o'z ichiga oladi. Bu narsalarni yaxshiroq tushunish va maqsadga muvofiqligini baholash uchun mantiqiy fikrlashdan foydalanishni o'z ichiga oladi.

- **Murojaat qilinmoqda.** Qo'llash - bu boshqa kontekst talablarini qondirish uchun oldindan mavjud echimlarni qabul qilish. U umumlashtirishda - naqshlarni, o'xshashliklarni va bog'lanishlarni aniqlash - va artefaktlarning tuzilishi yoki funktsiyasining ushbu xususiyatlaridan foydalanish. Misol sifatida bir kontekstda boshqa kontekstda qayta ishlatilishi mumkin bo'lgan kichik dastur yoki algoritmni ishlab chiqish kiradi.

Hisoblash tafakkurida tanqid va zamonaviy tadqiqotlar

Wing (2006) "Hisoblash tafakkuri" maqolasida Hisoblash tafakkurining ta'rifini berdi va Hisoblash tafakkuri kelajak uchun asosiy qobiliyatdir, bu barcha shaxslar uchun zarurat bo'lib qoladi va talabalar uchun o'quv dasturlarida qo'llanilishi kerak. barcha darajalar. Biroq, Wing (2006) jurnalidagi maqolaning o'zi atigi 4 sahifadan iborat bo'lib, mustaqil tadqiqotga asoslanmagan va maqolada yoritilgan ko'plab mavzular chuqur tahlil qilinmagan. Maqola ko'plab akademiklar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar uchun asos sifatida ishlatilgan bo'lsa-da, u ham jiddiy tanqid ostiga olingan. Hemmendinger (2010) ayniqsa Wing (2006) da taqdim etilgan Hisoblash tafakkuri komponentlari faqat hisoblash tafakkuriga xos emasligini ta'kidladi. Hemmendingerga ko'ra (2010):

- Qiyin muammolarni qayta shakllantirish muammoni hal qilishning barcha sohalariga xosdir,
- Faylasuflar uzoq vaqtdan beri rekursiv fikrlash haqida o'ylashgan.
- Albatta, matematika abstraktsiyadan foydalanadi va modellar yaratadigan barcha fanlar ham shunday qiladi.

- Xavotirlarni ajratish va evristikadan foydalanish umuman muammolarni hal qilishni ham tavsiflaydi. Bundan tashqari, Hemmendinger (2010) boshqa fanlar bilan shug'ullanadigan shaxslarga kompyuter olimi kabi fikrlashni o'rgatish mantiqiy emasligini ta'kidlaydi. Barcha fanlar uchun fikrlash jarayonlarini belgilash uchun yagona fanni qo'llash o'rniga, fiziklar fiziklar kabi o'ylashlari va iqtisodchilar o'z sohasidagi savollarni samarali hal qilish va yangi savollarni aniqlash uchun Hisoblash tafakkuri va hisoblash ishlov berish texnologiyalaridan foydalangan holda iqtisodchilar kabi fikr yuritishlari kerak. hal qilinganidan keyin yangi, samarali usullar paydo bo'ladi.

Hisoblash tafakkuri va kompyuter fanini o'rganish bir xil narsa emas. Biroq, so'zlashuv tilida bu ikki ibora bir-birining o'rnida ishlatiladi. Bu taxmin qilingan ekvivalentlik noto'g'ri, chunki ikkinchisi asosan o'quvchilarni matematik hisoblash tamoyillarini o'rganish va ulardan foydalanishga o'rgatish uchun mo'ljallangan. Ushbu e'tiqodning keng tarqalganligining sabablaridan biri Wingning (2006) "Hisoblash tafakkuri kompyuter olimi kabi fikrlashdir" degan asl da'vosi bo'lishi mumkin. Denning (2009) va Hemmendinger (2010) bu da'voga, asosan, Hisoblash tafakkurining bunday ta'rifi Hisoblash tafakkuri faqat informatika sohasiga tegishli va asosan kundalik vaziyatlarda qo'llanilmaydi, degan taassurot qoldirishi mumkinligi haqidagi tezislari tufayli qarshi chiqadilar. hisoblash fikrlaydigan o'quvchilar bo'ling.

Dasturlash bo'yicha ta'lim kompyuter fanining kichik sohasi bo'lib, birinchi navbatda o'quvchilarni kompyuter dasturlashning ilg'or tajribalarini o'rgatish uchun olib borilgan bo'lsa-da, uning maqsadlaridan biri yuqori sifatli kompyuter dasturlarini yaratishga yordam berishdir. Hisoblash tafakkuri, ma'lum elementlar bo'yicha informatika bilan sezilarli darajada mos keladigan bo'lsa-da, kompyuter fanidan farqli o'laroq, asosan muammolarni hal qilishda yondashuvlarni ishlab chiqish va tarqatishga qaratilgan. "Kodlash" va "dasturlash" atamaları bir-birining o'rnida ishlatilgan bo'lsa-da, "kodlash" yanada qiziqarli va kamroq qo'rqinchli alternativa sifatida ishlatilgan, ayniqsa skript yaratishda yangi boshlanuvchilarni jalb qilish va rag'batlantirish uchun. Code Studio, Hour of Code, Code Monkey va MIT's Scratch va App Inventor 2 kabi platformalar dasturlashdan ko'ra kodlashdan foydalanadi. Ko'proq ilg'or matnga asoslangan va OOP tillari (Python, Java va boshqalar) o'rniga dasturlashdan foydalanishga chek qo'yadi. Keng tarqalgan e'tiqodlardan biri shundaki, Hisoblash tafakkuri, natijada kodlash va dasturlash ta'limi talabalarining muammolarni hal qilish qobiliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Zamonaviy tadqiqotlarda ushbu e'tiqodning ko'plab turli xil ko'rinishlarini kuzatish mumkin va uni zamonaviy tadqiqotlar natijalarini tahlil qilish orqali yanada mustahkam ilmiy asoslar bilan bog'lash mumkin:

- Palumbo (1990) tomonidan olib borilgan meta-tahlil tadqiqoti shuni ko'rsatdiki, dasturlash ta'limi va muammolarni hal qilish qobiliyatlari o'rtasida mazmunli bog'liqlik mavjudligiga kuchli dalillar topilmadi. Palumbo (1990) turli tadqiqotchilar tomonidan o'rta maktab o'quvchilari ustida olib borilgan turli tadqiqotlarni baholash orqali shunday xulosaga keldi. Bularga CAI (Kompyuter Yordamidagi Ko'rsatmalar), LOGO va asoslangan tadqiqotlar kiradi BASIC tillari talabalarining turli guruhlariga har xil sinf soatlarida va haftalik konfiguratsiyalardagi umumiy kurs davomiyligida o'rgatilmoqda - ularning hech biri ilmiy jihatdan ahamiyatli korrelyatsiyani aniqlamadi. Ushbu maqolada avval aytib o'tilganidek, ushbu dasturlash tillarining deyarli yo'q bo'lib ketishining sabablaridan biri ularning talabalarining muammolarni hal qilish qobiliyatiga kutilgan hissasini bera olmasligi bo'lishi mumkin.

- Morelli va boshqalar. (2011) aniq ko'rsatkichlar bo'yicha natijalarni tahlil qildi. "Ilova ixtirochisi" mobil dasturlash ilovasi o'rta maktab o'quvchilariga yozgi dastur doirasida o'qitildi. Na "muammolarga asoslangan o'rganish" va na "o'rganishni qo'llab-quvvatlash"

ko'rsatkichlari o'quvchilarning muammolarni hal qilish qobiliyatini oshirishni nazarda tutmaydi, aksincha, kuzatilgan motivatsiyaning o'sishiga e'tibor qaratishni afzal ko'radi.

- Vong va boshqalar. (2015) 2012-2014 yillar oralig'ida Gonkongdagi 264 nafar 5-sinf o'quvchilari ustida eksperimental tadqiqot o'tkazdi. Tadqiqotning birinchi yili o'quvchilarga KODU (Microsoft tomonidan ishlab chiqilgan o'yin mexanizmi) ni o'rgatish uchun foydalanildi, ikkinchi yil esa yil O'quv dasturida Scratch va Small Basic qo'llanilgan. O'quvchilarning matematika fanidan o'rtacha bahosi 2012-2013 o'quv yilida 74,86 balldan 2013-2014-yilda 77,59 ballga ko'tarildi. Shuningdek, o'quvchilarning ijodkorligi, tanqidiy fikrlash va muammoni yechish qobiliyatlari ham baholandi. ESDA talabalarini baholash portalidan olingan ma'lumotlar asosida o'tkazilgan t-test natijalariga ko'ra, talabalarning muammoni hal qilish qobiliyatlari 2,75 dan 2,95 gacha ko'tarildi. Biroq, tadqiqotchilar kodlashda ishtirok etish o'quvchilarda ma'lum qobiliyatlarni rivojlantirishini ko'rsatgan bo'lsa-da, boshqa fundamental qobiliyatlarga qat'iy ta'sir ko'rsatmadi.

Dasturlash bo'yicha ta'limning bolalarning kognitiv rivojlanishiga ijobiy ta'siri haqida turli kuchli da'volar ilgari surilgan. Papert (1980), dasturlash bolalarga o'z ta'lim muhitini shakllantirish imkonini beradi, deb hisoblaydi. Papertning eng muhim da'vosi shundan iboratki, LOGOni o'rganish operativ miqyosda rasmlarni kontseptuallashtirishga yordam beradigan aniq tajribalarni taqdim etish orqali muammolarni hal qilish qobiliyatini yaxshilaydi (Papertning o'zi matematik bo'lganligi sababli, uning misollari ko'pincha matematika va geometriyaga asoslangan edi. Konkret tajribalar quyidagicha ta'riflangan. ekranda geometrik shakllarning ko'rinishi.). Rasmiy operatsion fikrlash Piaget tomonidan munosabatlarni qurish, xulosalar chiqarish va farazlarni yaratish qobiliyati sifatida ta'riflangan (Kincal & Yazgan, 2010: p.724). Rasmiy operativ fikrlash qobiliyatiga ega shaxs abstraksiyalarni amalga oshirishi, yuqori darajadagi fikrlashni talab qiladigan matematik konstruksiyalarni tushunishi, ushbu masalalardan olingan narsalarni boshqa masalalarda qo'llash orqali umumlashtirishi, reja tuza olishi va fikrlashning protsessual usulidan foydalanishi mumkin. Shu nuqtada, Piaget tomonidan aniqlangan rasmiy operatsion fikrlash va KTga asoslangan qobiliyatlar o'rtasidagi o'xshashliklar aniq bo'ladi. Shuning uchun Papert LOGO o'quvchilarda matematikaga nisbatan salbiy munosabatni yo'qotish, matematik tushunchalarni o'rgatish va bolalarda o'z-o'zini nazorat qilish va muvaffaqiyatga yo'naltirilgan munosabatlarni kuchaytirishga yordam berishi mumkinligini ta'kidladi (Liao & Bright, 1991: p.252).

Ushbu tadqiqotlar natijalari, dasturiy ta'limning o'zi o'quvchilarning muammolarni hal qilish qobiliyatiga sezilarli ta'sir qiladimi degan savolga kelganda, hisoblash tafakkuri adabiyotlarida qarama-qarshi fikrlarni ko'rsatadi. Biroq, Hisoblash tafakkuri komponentlari qo'llaniladigan tadqiqotlar talabalarning muammolarni hal qilish, mavhum fikrlash, muammolarni bartaraf etish va hamkorlikda o'rganish qobiliyatlari ortganligini ko'rsatadi.

- Roman-Gonsales va boshqalar. (2017) 5-10-sinflarda 1251 nafar ispan tilini o'qidi. Talabalarga CTt (Computational Thinking Test) va PMAt (Birlamchi aqliy qobiliyatlar testi) qo'llanildi. KT qobiliyatlari va "fazoviy xotira", "Mulohaza yuritish" va "Muammo yechish" o'rtasidagi bog'liqlik eksperimental tarzda hisoblab chiqilgan, fazoviy xotira k ($r=0,44$), fikrlash ($r=0,44$) va muammoni yechish ($r=0,67$) bo'lgan. . Muammoni hal qilish boshqa qobiliyatlarga qaraganda ko'proq ta'sir ko'rsatadi.

- Grover, Pea & Cooper (2015) Shimoliy Kaliforniyada 11 yoshdan 14 yoshgacha bo'lgan 54 talaba bilan ishlagan. 7 haftalik kurs talabalar uchun mo'ljallangan bo'lib, ular Scratch kodlash platformasidan foydalanganlar va o'zlarining kodlarini platformadan olganlari asosida matnga asoslangan platformalarga tarjima qila olganlar. Tadqiqotchilar KT qobiliyatlarini muammoni hal qilish qobiliyatlari bilan bog'lashlari mumkin edi. Natijalar tahlil qilinganda,

talabalarning algoritmik fikrlash qobiliyatlari ayniqsa rivojlanganligi ko'rsatiladi. Yana bir qiziq jihat shundaki, talabalarning KT bo'yicha oldingi tajribalari va matematik qobiliyatlari (tadqiqotlar tomonidan o'tkazilgan kirish imtihonida aniqlangan) ta'lim natijalarining kuchli ko'rsatkichlari edi. Pea & Kurland (1984, p.35) "matematik qobiliyat",

"Xotira qobiliyati", "analogik fikrlash qobiliyati", "vaziyatli fikrlash qobiliyati" va "protsessual fikrlash qobiliyati" dasturlash qobiliyatini egallash uchun zarur bo'lgan matematik ko'nikmalar sifatida, shu bilan birga, ayniqsa, LOGO tilini muvaffaqiyatli boshqara oladigan talabalar ham aniqlangan. nafaqat matematikada, balki ingliz tili va gumanitar fanlar darslarida ham muvaffaqiyatli.

- Webb (2010) dasturlash ta'limining talabalarning muammolarni bartaraf etish qobiliyatiga qo'shgan hissasini tahlil qildi. 5 hafta davomida haftasiga 2 soatlik rejim rejalashtirilgan; KT ko'nikmalari muammolarni hal qilish qobiliyati bilan bog'liq. Dastlabki bosqichda 19 nafar o'g'il va 21 nafar qiz ishtirok etgan bo'lsa, shaxsiy sabablar va imtihonlarga ko'ra faqat 24 nafar talaba (16 nafar o'g'il, 8 nafar qiz) rejimni tamomlagan. Tadqiqot oxirida talabalarga 40 daqiqada "Frogger dasturini tuzatish" so'ralgan. Faqat 1 talaba bu topshiriqni bajara olmadi, qolganlari disk raskadrovka bosqichiga o'tdi.

- Bers va boshqalar tomonidan o'tkazilgan tadqiqot. (2013) jami 53 nafar o'quvchidan iborat 3 ta maktabgacha ta'lim (2 ta davlat va 1 ta xususiy) sinfiga asoslangan bo'lib, 20 soat davom etgan. Ushbu tadqiqot davomida o'quvchilar 6 ta asosiy mavzular bilan tanishdilar, jumladan muhandislik loyihalash jarayonlari, robototexnika, ko'rsatmalarga asoslangan dasturlash, halqalar, sensorlar va boshqaruv mexanizmlari. Tadqiqotda TangibleK robotlari va dasturiy ta'minotidan foydalanilgan. Bu fanlarning mazmuni o'quvchilarning yoshiga moslashtirilgan. Ilovalarga qo'shiqlar, o'yinlar, ritmik va takroriy harakatlar kiritildi. Masalan, "Simon Says" 3-darsda foydalanildi: algoritmik dasturlash va CHERP (Robotik dasturlash uchun Creative Hybrid Environment), dragand-drop dasturi o'rgatildi. Talabalarning nosozliklarni bartaraf etishi, ko'rsatmalar va harakat o'rtasidagi bog'liqlikni tushunish, ko'rsatmalar tartibi va oqimni boshqarish ko'rsatmalaridan foydalanish o'rganildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, o'quvchilarning hamkorlik qilish, g'oyalar yaratish, muzokaralar orqali baham ko'rish qobiliyatlari, shuningdek, harakat qobiliyatlari yaxshilandi. Bundan tashqari, talabalar matematik va real dunyoda o'zlarining ijodkorlik va muammolarni hal qilish qobiliyatlarida faolroq bo'lishlari tasvirlangan.

Ushbu tadqiqotlar tahlili natijasida ma'lum bo'ladiki, bu oddiy dasturlash yoki kodlash ta'limi emas, balki Hisoblash tafakkuri ko'nikmalariga muvofiq o'qitiladigan kodlash, matematika, tabiiy fanlar, ijtimoiy fanlar va til san'ati bo'yicha darslar muammoni hal qilish qobiliyatini oshirishga ta'sir qiladi. , talabalarda mavhum fikrlash, muammolarni bartaraf etish, protsessual fikrlash va shunga o'xshash qobiliyatlar. Talabalarni nafaqat kodlovchi sifatida, balki radikal fikrlash va istiqbolga ega bo'lgan shaxslar sifatida tarbiyalash uchun KT qobiliyatlari komponentining tegishli va fanlararo qo'llanilishini rivojlantirish kerak.

XULOSA

Informatikaga asoslangan texnologiyalar bizning davrimizda jadal rivojlanib, muammoni hal qilish jarayonlari va shaxs va jamiyatning ijtimoiy hayotiga ta'sir ko'rsatmoqda. Tibbiy ishdan tortib, ijtimoiy tarmoqlardan foydalanishgacha, kompyuter fanlari bo'yicha tadqiqotlar natijalari ko'plab sohalarda odamlarning kundalik hayoti bilan birlashtiriladi. Kompyuter fanining zamonaviy jamiyatga ta'siri ham uning ilmiy uslubga va shuning uchun tabiiyki, olimlarga

ta'sirining ko'rsatkichidir. Tabiatshunoslar uzoq vaqtdan beri hisoblashni nazariya va eksperiment bilan bir qatorda ilmiy uslubning "uchinchi" asosi sifatida joylashtirdilar va Hisoblash tafakkuri ularning ishlari uchun muhim ahamiyatga ega (Denning, 2009).

Wing (2006) tomonidan belgilangan hisoblash tafakkurining ta'riflari va asoslari boshqa tadqiqotchilar tomonidan uzoq vaqtdan beri tanqid qilingan bo'lsa-da, kompyuter fanining ahamiyati kundan-kunga oshib bormoqda va kasalliklarni davolashdan terroristik hujumlarning oldini olishgacha bo'lgan ko'plab sohalarida qo'llanilishini topmoqda. Shunga qaramay, kompyuter fanlari va natijada Hisoblash tafakkuri o'qish, yozish va asosiy arifmetika bilan teng bo'lgan asosiy fan ekanligi haqidagi da'vo hali ham muhokama qilinmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Wing, J. (2014). Hisoblash tafakkuri jamiyatga foyda keltiradi. Hisoblashdagi ijtimoiy masalalarning 40-blogi, 2014 yil.
2. Wing, JM (2006). Hisoblash tafakkuri. ACM kommunikatsiyalari, 49(3), 33-35.
3. Wing, JM (2008). Hisoblash haqida fikrlash va hisoblash. London qirollik jamiyatining falsafiy operatsiyalari A: matematika, fizika va muhandislik fanlari, 366(1881), 3717-3725.
4. Wing, JM (2011), Tadqiqot daftarchasi: Hisoblash tafakkuri - nima va nima uchun? Link jurnali, 20-23. <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>
5. Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). Majburiy ta'limda Hisoblash tafakkuri: tadqiqot va amaliyot uchun kun tartibiga. Ta'lim va axborot texnologiyalari, 20(4), 715-728.
6. Palumbo, DB (1990). Dasturlash tili/muammolarni hal qilish bo'yicha tadqiqotlar: Tegishli masalalarni ko'rib chiqish. Ta'lim tadqiqotlari sharhi, 60(1), 65-89.
7. Pea, RD va Kurland, DM (1984). Kompyuter dasturlashni o'rganishning kognitiv ta'siri haqida. Psixologiyada yangi g'oyalar, 2(2), 137-168.
8. Román-Gonsales, M., Peres-Gonsales, JC, & Jiménez-Fernández, C. (2016). Hisoblash tafakkuri asosida qanday kognitiv qobiliyatlar yotadi? Hisoblash tafakkuri testining mezon asosliligi. Inson xulq-atvoridagi kompyuterlar, 1-14
9. www.digitalpromise.org
10. www.unite.ai