

## KIRISH

**Diskretlik** ([lotincha](#): discretus — ajratilgan, uzlukli) — 1) muayyan hodisa, jarayon, tizim va boshqalarning uzlukliligi, uziluvchanligi; uzluksizlikka qaramaqarshi qo'yiladi. Masalan, fizika va kimyoda diskretlik material tuzilishining donadorligini, atomlardan iboratligini bildiradi. Fan tarixi va ijtimoiy hayot diskretlik bilan uzluksizlikning bir-biriga qaramaqarshiligini emas, balki uyg'unligini, bir-biriga bog'liqligini ham tasdiqlaydi (qarang [uzluksizlik va uzluklilik](#)); 2) matematikada — butun sonlar tizimi haqiqiy sonlar tizimiga nisbatan uzlukli (diskret) hisoblanadi (qarang [uzluksizlik funksiyasi](#)). Masalan, agar nuqtalar to'plami limit nuqtaga ega bo'lmasa, bunday to'plam diskretlik xossasiga ega hisoblanadi.

Mantiq – muhokama yuritishning qonun-qoidalari, usullari va formalari haqidagi fan bo'lib, uning asoschisi qadimgi yunon mutafakkiri Aristotel (384-322 y. miloddan avval) hisoblanadi. U birinchi bo'lib deduksiya nazariyasini, ya'ni mantiqiy xulosa chiqarish nazariyasini yaratib, mantiqiy xulosa chiqarishning formal xarakterga ega ekanligini ko'rsatdi. Aristotelning mantiqiy ta'limoti formal mantiqning (logikaning) asosini tashkil qiladi. Formal mantiq fikrlashning formalari va qonunlarini tekshiradi. Shunday qilib, Aristotel mantiqiy fikrlashning asosiy qonunlarini ochdi.

Aristotel asos solgan mantiq ko'p asrlar davomida turli mutafakkirlar, faylasuflar va butun falsafiy maktablar tomonidan to'ldirildi, o'zgartirildi va takomillashtirildi. Shu jumladan, Abu Nasr Farobiy, Abu Ali Ibn Sino, Abu Rayxon Beruniy, Muhammad al-Xorazmiy, Umar Xayyom, Alisher Navoiy, Mirzo Bedil kabi vatanimiz va Sharqning buyuk mutafakkirlari ham o'zlarining katta hissalarini qo'shdilar.

Mantiqning yangilanishida fransuz olimi R.Dekartning (1596-1650) ishlari muhim rol o'ynadi. R.Dekart analitik usulda fikrlashning asosiy prinsiplarini yaratdi.

Nemis filosofi va matematigi G.Leybnis (1646-1716) birinchi bo'lib mantiqiy fikrlashga hisob xarakterini berish zarur degan g'oya

bilan chiqdi. Buning uchun, uning fikricha, hamma ilmiy tushunchalar va mulohazalarni asosiy mantiqiy elementlarga keltirib, ularni ma'lum simvollar bilan belgilash kerak.

G.Leybnis g'oyalari faqatgina XIX asrdagina o'z rivojini topdi. Ingliz olimlari J.Bul (1815-1864), Ch.Pirs (1839-1914), B.Rassel (1872-1970), A.Uaytxed (1861-1947), U.Jevons (1835-1882), nemis olimlari G.Fryoge (1848-1925), D.Gilbert (1862-1943), E.Shryoder (1853-1910), shotlandiyalik matematik O. de Morgan (1806-1871), rus olimlari P.S.Poreskiy (1846-1907), V.I.Glivenko (1897-1940), I.I.Jegalkin (1869-1947) va boshqalar mantiq sohasidagi ishlari bilan simvolik yoki matematik mantiqni (logikani) yaratdilar.

Matematik mantiq asoschilaridan biri bo'lgan J.Bul (J.Bul mashhur «So'na» romanining muallifi Lilian Voynichning otasidir) mustaqil ravishda grek, lotin, nemis, fransuz va italyan tillarini hamda matematikani o'rganadi. 1847 yilda yozilgan «Mantiqni matematik tahlili», «Mantiqiy hisob» va 1854 yilda yozgan «Fikrlash qonunlarini tadqiq etish» kitoblarida mantiqni algebraik formaga keltirdi va matematik mantiqning aksiomalar sistemasini yaratdi. Bulning mantiqiy hisobi **bul algebrasi** deb yuritiladi.

J.Bul mantiq va matematika operatsiyalari o'rtasidagi o'xshashlikka asoslanib mantiqiy xulosalarga algebraik simvolikani qo'lladi.

Hozirgi matematik mantiq fanini yaratishda fundamental rol o'ynagan Bul simvolik mantiqni mukammallashtirishga muhtoj edi. Masalan, Jevons fikricha mantiqiy ayirish operatsiyasini ayrim noqulaylikka olib keladi.

O. de Morgan Bul g'oyalarini rivojlantirib, mantiq hisobini ehtimollar nazariyasi teoremlarini asoslashga tatbiq etdi va simvolik hisobni yaratish ustida ishladi.

Ch.Pirs matematikani analiz qilishda mantiqiy munosabatlarni qurol sifatida ishlatishni asoslab berdi. G.Fryoge ishlaridan xabarsiz holda, mantiqqa kvantor tushunchasini kiritdi.

G.Fryoge matematika prinsiplarini mantiq prinsiplaridan keltirib chiqarish ustida ishlab, mantiq hisobini yaratdi.

Bul va O. de Morgan asarlarida matematik mantiq o'ziga xos algebra – mantiq algebrasi ko'rinishida shakllandi.

Keyinchalik Bul metodlari ingliz olimi U.Jevons, nemis matematigi E.Shryoder (1853-1901) va rus olimi P.S.Poreskiy (1846-1907) asarlarida o'z rivojini topdi.

Bul algebrasini U.Jevons va E.Shryoderlar mukammallashtirdilar. U.Jevons «Toza mantiq» (1864), «O'xshashlarni almashtirish» (1869) va «Fan asosi» (1874) kitoblarida mantiq sohasida almashtirish prinsipiga asoslangan o'zining nazariyasini tavsiya etdi. 1877 yili E.Shryoder «Der operationskreis des Logikkalkuls» kitobida algebraik mantiq asoslarini yoritdi.

Matematik mantiq fanining rivojlanishiga rus olimi P.S.Poreskiyning ham katta xizmati bor. Bul, Jevons va Shryoderlar yutuqlarini umumlashtirib, «Mantiqiy tenglamalarni yechish usullari va matematik mantiqning teskari usuli haqida» (1884) kitobida mantiq algebrasi apparati rivojini ancha ilgari surdi. Amerikalik olim A.Bleyk P.S.Poreskiy metodini E.Shryoder metodidan ustun qo'yadi.

19-asrning oxirida matematik nazariyalar shunday rivojlandiki, endi mantiq masalalari matematikaning o'zida ham muhim ahamiyatga ega bo'lib, mavjud mantiqiy qurollar matematika talablariga javob berolmay qoldi. Ayrim matematik muammolarni yechishdagi qiyinchiliklar ularning mantiqiy tabiatiga bog'liqligi aniqlandi. Shuning uchun ham matematik mantiq tor algebraik doiradan chiqib, jadal ravishda rivojlana boshladi. Bu yo'nalishda birinchi bo'lib nemis matematigi G.Fryoge va italyan matematigi J.Peano (1858-1932) tadqiqotlar olib bordilar, ular matematik mantiqni arifmetika va to'plamlar nazariyasini asoslash uchun qo'lladilar.

Matematik mantiqning keyingi taraqqiyoti uchun ingliz mantiq mutaxassislari B.Rassel va A.Uaytxedning uch tomlik «Matematika prinsiplari» (1910-1913 y.), buyuk nemis matematigi D.Gilbertning ishlari, hamda avstriyalik matematik K.Gyodelning tadqiqotlari juda muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Matematik mantiqning rivojlanishida Rossiya matematiklari I.I.Jegalkin, V.I.Glivenko, A.N.Kolmagorov,

P.S.Novikov, A.A.Markov va boshqalar o'zlarining ulkan hissalarini qo'shdilar.

1903 yili ingliz filosofi va mantiqchisi B.Rasselning Londonda nashr etilgan «Matematika prinsiplari» kitobida mulohazalar va sinflar hisob nazariyasi ishlab chiqildi. B.Rassel A.Uaytxed bilan hamkorlikda yozgan 3 tomlik «Matematika prinsiplari» kitoblari matematik mantiq fanining rivojlanishida katta rol o'ynadi. Bu kitoblarda mulohaza, sinf va predikatlar hisobi deyarli to'liq aksiomalashtirildi va formallashtirildi. Ular hozirgi vaqtda o'rganilayotgan matematik mantiq ko'rinishini yaratdilar.

D.Gilbert va nemis olimi V.Akkerman 1928 yilda «Nazariy mantiqning asosiy xususiyatlari» kitoblari matematik mantiqning yanada rivojlanishida muhim rol o'ynadi. Bu kitobning mualliflari mantiqiy amallarda formalizatsiya metodini tatbiq etib katta yutuqqa erishdilar. Bul, Shryoder va Poreskiyning mantiq algebralariga tayanib, rus olimi I.I.Jegalkin (1869-1947) logik qo'shish va logik ko'paytirish amallarini quyidagicha aniqladi. Simvolik mantiqqa umumiylik va mavjudlik kvantori degan tushunchalar kiritdi va predikatlar algebrasini yaratdi.

XX asrning 50-yillarida ko'p qiymatli mantiq sohasida ilmiy izlanishlar olib borildi. Ko'p qiymatli mantiqda mulohazalar chekli (3 va undan ko'p) va cheksiz chinlik qiymatlari oladi. Matematik mantiqning bu bo'limining asoschilaridan biri polsha olimi Ya.Lukasevich (1878-1954) hisoblanadi. U dastlab uch qiymatli (1920), 1954 yilda to'rt qiymatli va nihoyat cheksiz qiymatli mantiqni yaratdi.

Ko'p qiymatli mantiq problemalari bilan Ye.Post, S.Yaskovskiy, D.Vebb, A.Geyting, A.N.Kolmogorov, D.A.Bochvar, V.I.Shestakov, G.Reyxenbax, S.K.Klini, P.Detush-Fevrie va boshqa olimlar shug'ullanganlar.

Konstruktiv matematikaning rivojlanishi konstruktiv mantiq masalalarini yechish usullarini ishlab chiqish vazifasini qo'ydi. Bu sohada A.A.Markov, N.A.Shanin va shogirdlarining xizmatlari kattadir.

Diskret matematikaning katta bo'limlaridan biri algoritmlar nazariyasi hisoblanadi. Algoritm so'zi IX-asrda yashagan zamonasining

buyuk matematigi vatandoshimiz Muhammad bin-Muso al Xorazmiy ismining lotincha Algorithmi formasidan kelib chiqqan.

Algoritmlar nazariyasi - algoritmlarning umumiy xususiyatlarini o'rgatuvchi diskret matematikaning bir bo'limidir.

XX asrning 20-yillarida birinchi bo'lib intuitionsistlar vakillari L.Brauer va nemis olimi G.Veyler (1934) algoritm tushunchasini o'rganishga kirishganlar. Algoritmlar nazariyasining asoschilaridan biri bo'lgan amerika olimi A.Chyorch 1936 yilda hisoblanuvchi fuksiya tushunchasiga 1-aniqlikni kiritdi va quyidagi tezisni ilgari surdi: **natural argumentlarning barcha qiymatlarida hamma joyda aniqlangan hisoblanuvchi funksiyalar bilan umumiy rekursiv funksiyalar ekvivalentdir (bir xildir)**. U hisoblanuvchi funksiya bo'lmagan funksiyani ko'rsatdi.

Algoritmlar nazariyasining keyingi rivojlanishiga amerikalik olimlar K.Gyodel, S.K.Klini (1957), E.L.Post (1943-1947), X.Rodjers (1972), ingliz olimi A.Tyuring (1936-1937), rus olimlari A.A.Markov (1947-1954, 1958, 1967), A.N.Kolmogorov (1953, 1958, 1965), Yu.L.Yershov (1969-1973), A.I.Malsev (1965,) D.A.Traxtenbrot (1967, 1970-1974), P.S.Novikov (1952), Yu.V.Matiyasevich (1970-1972) larning xizmatlari binihoyat kattadir.

Masalan, S.Klini **algoritm yordamida hisoblanuvchi qisman funksiyalar qisman rekursiv funksiyalardir** degan g'oyani ilgari surdi.

Ingliz olimi A.Tyuring va amerika olimi E.Post (1936) ideallashtirilgan hisoblash mashinalari terminida birinchi bo'lib, bir-biridan bexabar holda, algoritm tushunchasiga aniqlik kiritdilar. Post va Tyuring algoritmik protsesslar ma'lum bir tuzilishga ega bo'lgan "mashina" bajaradigan protsesslar ekanligini ko'rsatdilar. Ular o'sha paytdagi matematikada ma'lum bo'lgan barcha algoritmik protsesslarni bajara oladigan "mashina" lar sinfini hosil qilib, ular aniq matematik terminlar yordamida ta'rif berdilar. Post va Tyuring ushbu mashinalar yordamida hisoblanuvchi barcha funksiyalar sinfi barcha qisman rekursiv funksiyalar sinfi bilan bir xil ekanligini ko'rsatdilar. Natijada, Chyorch tezisining yana bitta fundamental tasdig'i hosil bo'ldi.

S.Klini va E.Post birgalikda rekursivlik nazariyasini yaratdilar va rekursiv funksiyalar nazariyasini taraqqiy ettirdilar. Ular qisman rekursiv funksiyalar tushunchasini kiritdilar.

Dastlab faqat matematik mantiq, algebra, matematik analiz, matematika asoslari, ehtimollar nazariyasi, geometriya, topologiya sonlar nazariyasi, modellar nazariyasi kabi matematika fanlarida tatbiq etib kelingan algoritmlar nazariyasi XX asrning 40-yillaridan boshlab hisoblash matematikasi, kibernetika, axborot nazariyasi, iqtisodiyot, psixologiya, matematik lingvistika, tibbiyot fanlari va diskret texnikada keng qo'llanilmoqda.

So'nggi davrlarda matematik mantiqni texnikaga juda samarali tatbiq etish imkoniyatlari borligi ma'lum bo'ldi.

Matematik mantiqni diskret texnikaga tatbiqi natijasida uning texnik mantiq bo'limi vujudga keldi. Bu sohada Ye.Post, V.I.Shestakov, K.Shennon (1916 y.t.), A.Nakashima, M.Xanzava, S.Klini, O.B.Lupanov (1932 y.t.), S.V.Yablonskiy (1924 y.t.), V.B.Kudryavsev, Yu.I.Juravlyov, V.I.Levenshteyn, V.V.Glagolev, F.Ya.Vetuxnovskiy, Yu.L.Vasilev va boshqa olimlar o'z ilmiy izlanishlari bilan uning taraqqiy etishiga ulkan hissa qo'shganlar.

Birinchi bo'lib matematik mantiqni texnikaga qo'llashni rus fizigi P.Erenfest (1910) va gidrotexnika qurilishlari bo'yicha yetuk mutaxassis N.M.Gersevanovlar amalga oshirganlar.

S.V.Yablonskiy optimal sxemalarni sintez qilish va hisoblash qurilmalarini yasash metodini yaratdi.

Mantiq algebrasi keng miqyosda elektr sxemalarni loyihalashda va tekshirishda, avtomatik hisoblash mashinalarini loyihalash va programmalashda, diskret avtomatlarni mantiqiy loyihalashda, EHM elementlari va qismlarini loyihalashda, har xil texnik sistemalar, qurilmalar va avtomatik mashinalarni analiz va sintez qilishda tatbiq etiladi. Matematik mantiq fani elektron hisoblash mashinalarining vujudga kelishiga va uni mukammallashtirishga katta hissa qo'shdi.

Demak, matematik mantiq, bir tomondan, formal mantiq muammolariga matematik metodlarni qo'llash natijasida rivojlangan bo'lsa, ikkinchi tomondan, matematikani asoslashga xizmat qiluvchi fan

sifatida rivojlandi. Hozirgi zamon matematik mantiqi avtomatika, mashina matematikasi, bir tildan ikkinchi tilga avtomatik tarzda tarjima qilish, matematik lingvistika, axborot nazariyasi va umuman kibernetika bilan bog'liqdir.

Shunday qilib, matematik mantiq va diskret matematika 150 yildan beri rivojlanib kelmoqda. U matematika asoslari, algebra, geometriya, matematik analiz, funksional analiz, topologiya, ehtimollar nazariyasi kabi fanlarda tadbiiq etilishidan tashqari kibernetika, iqtisodiyot, matematik lingvistika, psixologiya, oliy nerv sistemasi, EHM va dasturlash, operatsiyalarni tekshirish, sxemotexnika, radiotexnika, avtomatika, o'yinlar nazariyasi, axborotlar nazariyasi singari fanlarda ham keng qo'llaniladi.

Darslik oliy ta'lim muassasalarining 60610100 - Kompyuter ilmlari va dasturlash texnologiyalari va 60610200 - Axborot tizimlari va texnologiyalari ta'lim yo'nalishlari talabalari o'quv rejalarida ko'rsatilgan "Diskret matematika va matematik mantiq" fanidan bilim va malaka ko'nikmalarini olish uchun foydalanishlariga to'liq mos keladi. "Diskret matematika va matematik mantiq" nomli darslik shu fan o'quv mashg'ulotlari olib borish uchun mo'ljallangan bo'lib, unda fanning dolzarb muammolari, maqsad va vazifalarini yoritib oladigan nazariy matn yoritilgan. Darslikdagi har bir mavzu nazariy ma'lumotlar, mavzuga doir savollar va mavzuni mustahkamlash uchun misollardan namunalar bilan boyitilgan.

Darslikning o'ziga xos jihati shundan iboratki, unda talabalar nazariy ma'lumotlar va amaliy topshiriqlarni o'zlari o'qib, berilgan nazorat savollari orqali fan doirasida ijobiy fikrlashlarini hamda malakalarini oshirib boradilar. Ushbu darslik ta'lim muassasalarida diskret matematika va matematik mantiq asoslarini o'rganishni boshlagan har bir kishi uchun foydali bo'ladi.