

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI
VAZIRLIGI

A.QODIRIY NOMIDAGI
JIZZAX DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

TABIATSHUNOSLIK VA GEOGRAFIYA
FAKUL'TETI
«Umumiy biologiya va uni o‘qitish uslubiyati»
kafedrası

Himoya qilishga ruxsat beraman

Tabiatshunoslik va geografiya fakulteti dekani

_____ b.f.n.G`.Qodirov
“ _____ “ _____ 2013 yil.

5140400 –«Biologiya va inson hayot faoliyati muhofazasi» yo‘nalishi
bo‘yicha bakalavr darajasini olish uchun
« Nuklein kislotalar mavzusini o‘qitilishini YaPT lari»mavzusida bajarilgan

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Bajaruvchi
Ilmiy rahbar
Ishni himoyaga tavsiya etaman

Xo‘jamqulov. I.
Aberqulov. E.
Aberqulov. E.

BMI « Umumiy biologiya va uni o‘qitish uslubiyati» kafedrası
yig‘ilishining
qarori bilan (Qaror №____ 2013yil) himoyaga tavsiya etilgan

Kafedra mudiri_____ b.f.n.D.Imomova

Jizzax-2013

RE J A

Kirish.

I BOB. TA'LIM YO'G'RISIDAGI QONUN VA KADRLAR TAYYORLASH MILLIY DASTURI

- 1.1. Yangi pedagogik texnologiyalarning umumiy tavsifi.
- 1.2. O'zbekiston Respublikasining Kadrlar tayyorlash milliy dasturi.
- 1.3. Axborot texnologiyalari mahsullari turlari, ta'lim-tarbiya jarayonida tutgan o'rni va ahamiyati
- 1.4. Ta'lim tarbiya jarayonida yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish.

II BOB. NUKLEIN KISLOTALAR HAQIDA UMUMIY TUSHUNCHA

- 2.1. Nuklein kislotalarning kimyoviy tarkibi
- 2.2. Nuklein kislotalarning tuzilishi
- 2.3. Nuklein kislotalar almashinuvi haqida umumiy tushuncha
- 2.4. DNK va RNK sintezi

Xulosa

FOYDALANILGAN ADABIYOTLA

O`qituvchining bosh vazifasi
o`quvchilarda mustaqil fikr
yuritish ko`nikmalarini hosil
qilishdan iboratligini ko`pincha
yaxshi tushunamiz, lekin afsuski,
amaldagi tajribalarimizda unga
rioya qilmaymiz».

I.A. Karimov

KIRISH

Mavzuning dolzarbligi. Ma'lumki, endilikda o`qituvchining mehnatiga asoslangan avtoritar ta'lim sistemasi yaxshi samara bermasdan qolmoqda. Ta'lim jarayonining samarasini oshirish, uni zamon talablariga mos keladigan yangi bosqichlarga o`tkazish o`quv jarayoniga ilg'or pedagogik, innovatsion va axborot texnologiyalarini joriy etishni taqozo etadi. Bunday texnologiyalardan foydalanishdan asosiy maqsad ta'lim oluvchilarda yetarli bilim, malaka va ko`nikmalar hosil qilish, ularning erkin va mustaqil fikrlash ko`nikmalarini shakllantirishdan iborat. Shunday ekan, maktabda bioloiya darslarini yangi pedagogik texnologiyalar asosida tashkil etish bugungi kunning dolzarb muammolaridan hisoblanadi. Biologiya darslarida Nuklein kislotalar, ularni tuzilishi, tarkibi, strukturasi, ularni sintezlanishi maktab o`quvchilarini o`zlashtirishi bir muncha qiyin bo`lgan mavzulardan biridir. Bu mavzuni o`quvchilarga tushunarli qilib yetkazib berishda yangi pedagogik texnologiyalarni qo`llashning samarali yo`llarini yaratish orqali o`quvchilar tirik organizmlardagi irsiy belgilarni saqlanishi, uni nasldan – naslga berilishi va bunda irsiy axborotni ko`chirilishini o`rganish borasida ko`zda tutilgan bilim va ko`nikmalar hosil qilinadi.

Ishning maqsadi: - Maktab biologiya darslarida ilg'or pedagogik, innovatsion va axborot texnologiyalarini joriy etishning ahamiyatini ochib berish.

- Maktab biologiya darslarida “Nuklein kislotalar” mavzularini yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'tish samarali yollarini ochib berish.

- Biologiya darslarida “Nuklein kislotalar” mavzularini yangi pedagogik texnologiyalar asosida dars ishlanmalari tayyorlash.

**Ushbu muammolarini amalga oshirish uchun quyidagi vazifalarni o'z
oldimizga maqsad qilib qo'ydik.**

“Kadrlar tayyorlash milliy dasturi” va “Ta'lim to'g'risida” gi qonunni izchil o'rganib chiqish.

Ta'limda yangi pedagogik texnologiyalarni, axborot texnologiyalarini va innovatsion texnologiyalarni qo'llashning ahamiyati va samarasini o'rganish.

Yangi pedagogik texnologiyaaning tarixi, ahamiyati va turlarini o'rganish;

Modulli ta'lim texnologiyasining turlari va ahamiyatini o'rganish;

Biologiya darslarida modulli ta'lim texnologiyalari usullarini qo'llash samarasini o'rganib chiqish.

Biologiya darslarida modulli ta'lim texnologiyasi asosida mavzularning YPT asosida texnologik xaritalar ishlab chiqish.

Modulli ta'lim texnologiyalari turlari asosida yaratilgan dars texnologik xaritalarini xalq ta'limi muassasalarida sinov tariqasida qo'llash va samaradorligini aniqlash.

Maktab biologiya darslarida modulli ta'lim texnologiyalarini qo'llash natijalaridan, o'rta maktab tizimi va oliy o'quv yurti talabalari va o'qituvchilari foydalanishlari mumkin.

Ushbu materiallardan xalq ta'limi muassasalari xodimlari foydalanishlari mumkin.

I BOB. TA'LIM YO'G'RISIDAGI QONUN VA KADRLAR TAYYORLASH MILLIY DASTURI

1.1. Yangi pedagogik texnologiyalarning umumiy tavsifi.

O'zbekiston Respublikasi Kadrlar tayyorlash milliy dasturining amaldagi bosqichi ta'lim muassasalarini maxsus tayyorlangan pedagogik kadrlar bilan ta'minlash, ularning faoliyatida raqobatga asoslangan muhitni vujudga keltirish, o'quv tarbiya jarayonini sifatli o'quv adabiyotlari va ilg'or pedagogik texnologiyalar bilan ta'minlash kabi qator vazifalarni amalga oshirishni ko'zda tutadi.

Ushbu vazifalarni amalga oshirish har bir ta'lim muassasasining shu jumladan, pedagogika oliy o'quv yurtlarining bevosita vazifasi sanaladi. Ta'lim-tarbiya jarayonida pedagogik texnologiyalarni muvaffaqiyatli qo'llash uchun biologiya o'qituvchilari maxsus metodik bilim va ko'nikmalarni egallashlari, pedagogik amaliyotlarda zarur bo'ladigan metodik tayyorgarlikka ega bo'lishlari lozim.

Pedagogik texnologiya atamasiga shu muammo bo'yicha izlangan har bir olim o'z nuqtai nazaridan kelib chiqqan holda ta'rif bergan. Hali bu tushunchaga to'liq va yagona ta'rif qabul qilinmagan. Ushbu ta'riflarning ichida eng maqsadga muvofiq'i YuNESKO tomonidan berilgan ta'rif sanaladi.

Pedagogik texnologiya – o'qitish shakllarini optimallashtirish maqsadida o'qitish va bilimlarni o'zlashtirish jarayonida inson salohiyati va texnik resurslarni qo'llash, ularning o'zaro ta'sirini aniqlashga imkon beradigan tizimli metodlar majmuasidir.

Jonajon respublikamiz mustaqillikka erishgach, ta'limning to'la mustaqilligini ta'minlash va milliylashtirish borasida bir qancha ishlar amalga oshirildi. Prezidentimiz I. Karimovning tashabbusi bilan O'zbekiston Respublikasining «Ta'lim to'g'risidagi» Qonuni, «Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi» qabul qilindi. Ularga asoslanib respublika xalq ta'limi vaziri J.Yuldoshev rahbarligida va ishtirokida umumiy o'rta ta'lim davlat ta'lim standarti, har bir o'quv fani

bo'yicha yangi o'quv dasturlari, o'quvchilarning bilim darajalarni nazorat qilishning reyting usuli ishlab chiqildi va tajriba sharoitida o'tkazilib hayotga tatbiq etildi. Hozirgi vaqtda ana shu dasturlarga asoslanib yangi darsliklar o'quv metodik qo'llanmalar yaratilmoqda. Bu ishlarning barchasining zaminida ta'limni o'tmishdan qolgan mafkuraviy qarashlardan to'la xalos etish, rivojlangan demokratik davlat darajasida yuqori ma'naviy, axloqiy talablarga javob beruvchi kadrlar tayyorlash milliy tizimini yaratish, ular sifatini oshirish, ta'lim dasturlari, darsliklar, o'quv metodik majmularining yangi mazmun bilan boyitish, muhim rag'batlantiruvchi omillar asosida o'quvchilarini bilim olishga bo'lgan xohishlarini rivojlantirish, ular ongida milliy mafkurani shakllantirish, ularni hayotga tatbiq etish yotadi.

Bizning nazarimizda, pedagogik texnologiya – tizim jarayonining samaradorligini oshirish maqsadida o'qitish va bilimlarni o'zlashtirish jarayonida o'qituvchining pedagogik va o'quvchining o'quv – bilim faoliyatini uyg'un ravishda tashkil etish, mazkur faoliyatni faollashtirish maqsadida, samarali o'qitish metodlari, vositalari va shakllarini qo'llash, ularning o'zaro ta'sirini aniqlashga imkon beradigan tizimli majmuasidir.

Pedagogik texnologiyaning uchta darajasi mavjud:

- 1.Umumiy metodik daraja
- 2.Xususiy metodik daraja
- 3.Lokal modul daraja

Jahonning rivojlangan mamlakatlardagi ta'lim tizimida muvaffaqiyatli qo'llanib kelayotgan va didaktikada ishlab chiqilgan pedagogik texnologiyalar shaxsga yo'naltirilganligiga ta'lim oluvchilarning bilish faoliyatini tashkil etish va boshqarilishiga, shaxsga bo'lgan munosabatiga, hozirgi zamon ta'lim tizimida hukmronlik qilayotgan an'anaviy ta'limni mazmuni yangilash va ta'lim – tarbiya jarayonini tashkil etishni tubdan o'zgartirishga qaratilganligiga ko'ra tavsiflanadi.

I.Shaxs strukturasi mo'ljallanganligiga ko'ra:

- Bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishga mo'ljallangan pedagogik texnologiyalar

- Aqliy faoliyat usullarini shakllantirishga qaratilgan aqliy faoliyat texnologiyalari

- Estetik va axloqiy munosabatlarni tarkib toptirishga mo'ljallangan hissiyotli–axloqiy texnologiyalar

- Iqtisodiy faoliyatni rivojlantirishga qaratilgan estetik texnologiyalar.

II.Mazmuni va tuzilishiga ko'ra:

- Ta'lim-tarbiya berishga qaratilgan texnologiyalari

- Dunyoviy va diniy ta'limga mo'ljallangan texnologiyalari

- Umumta'lim va kasb ta'limi texnologiyalari

- Insonparvarlik va texnokrat texnologiyalari

- Xususiy predmet texnologiyalari

- Monotexnologiya va kompleks (majmua) texnologiyalari

III.Ta'lim – tarbiya jarayonida o'quvchi shaxsining tutgan o'rniga ko'ra pedagogik texnologiyalar quyidagi guruhlariga ajratiladi:

- Avtoritar texnologiyalar

- Didaktosentrik texnologiyalar

- Shaxsni har tomonlama rivojlantirishga qaratilgan texnologiyalar

- Insonparvarlik va hamkorlik texnologiyalari

- Erkin tarbiya texnologiyalari

IV. Hozirgi zamon ta'lim tizimida hukmronlik qilayotgan an'anaviy ta'limni mazmunan yangilash va ta'lim – tarbiya jarayonini tashkil etishni tubdan o'zgartirishga qaratilgan texnologiyalarni didaktik maqsadlariga ko'ra quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

- Pedagogik munosabatlarni insonparvarlashtirish va demokratlashtirish asosidagi pedagogik texnologiyalar

- O'quvchilarning bilish faoliyatini faollashtirish va ta'lim-tarbiya jarayonining samaradorligini oshirishga qaratilgan pedagogik texnologiyalar

- Ta'lim jarayonini tashkil etish va boshqarishning samaradorligini oshirishga qaratilgan pedagogik texnologiyalar

- O'quv materialini didaktik jihatdan takomillashtirish va qayta ishlash asosidagi pedagogik texnologiyalar

- Xalq pedagogikasi metodlaridan foydalanishga asoslangan pedagogik texnologiyalar.

Yuqorida qayd etilganidek, pedagogik texnologiyalar ta'lim jarayonida lokal (modul) va xususiy metodik darajada qo'llaniladi.

Biologiya o'qituvchisi o'quvchilarning bilish faoliyatini tashkil etish va boshqarishni takomillashtirish maqsadida avval darsning ma'lum bosqichida lokal (modul) darajada qo'llashi maqsadga muvofiq. Bunda avval yangi mavzu o'rganilib, o'quvchilarning o'zlashtirgan bilim, ko'nikma va malakalarini nazorat qilish va baholashda nazorat testlari, turli o'yin mashqlar, musobaqa, trening o'tkazadi. O'quvchilarning bu faoliyatga kirishishi va muayyan ko'nikma va malakalarni egallaganidan so'ng, pedagogik texnologiyalarga asoslangan darslarni o'tkazishi, ya'ni xususiy metodik darajada qo'llanishi mumkin.

Xususiy metodik darajada darsning barcha bosqichlari pedagogik texnologiya talablari asosida tashkil etiladi. Bunda o'qituvchi o'rganiladigan mavzuning ta'limiy, tarbiyaviy va rivojlantiruvchi, maqsadlaridan kelib chiqqan holda qaysi texnologiyadan foydalanish, mazkur texnologiya asosida o'quvchilarning bilish faoliyatini tashkil etishning o'ziga xos xususiyatlari, darsda o'quvchilarning bilishi lozim bo'lgan o'quv topshiriqlari, o'quvchilarning o'zlashtirgan bilimni nazorat qilish va baholash yo'llarini belgilash lozim.

Biz pedagogik texnologiyalarning o'ziga xos xususiyatlari, mohiyati va mazmuniga ko'ra ikki guruhga ajratdik:

1. Pedagogik jarayonning xarakteri, borishi va mazmunini o'zgarishda qo'llaniladigan pedagogik texnologiyalar

2. Biologiya darslarda foydalaniladigan texnologiyalar.

Pedagogik jarayonning borishi va mazmunini o'zgartirishda qo'llaniladigan pedagogik texnologiyalar guruhiga:

- Ta'lim jarayonini insonparvarlashtirish va demokratlashtirish texnologiyasi

- Shaxsga yo'naltirilgan texnologiyalar
- Rivojlantiruvchi ta'lim texnologiyalar
- Ta'limni differensiallashtirish va individuallashtirish.

Biologiya darslarida foydalanilgan texnologiyalar guruhiga: didaktik o'yin texnologiyasi, muammoli ta'lim texnologiyasi, hamkorlikda o'qitish texnologiyasi, loyihalash texnologiyasi, modulli ta'lim texnologiyasi va an'anaviy ta'lim texnologiyalari kiradi.

Pedagogik texnologiyalarning didaktik funksiyalari

Pedagogik texnologiyalarning funksiyalari	Didaktik o'yinli	Muammoli ta'lim	Modulli ta'lim	Hamkorlikda o'qitish	Loyihalar
Ta'lim beruvchi	1	5	1	3	7
Rivojlantiruvchi	2	4	2	4	8
Tarbiyalovchi	3	6	3	5	9
Ijodiy faoliyatga yo'llovchi	8	3	6	6	1
Kommunikativ	4	9	4	7	4
Mantiqiy fikrlashni rivojlantirish	6	2	7	8	3
Aqliy faoliyat usullarini shakllantirish	7	1	8	9	2
O'z faoliyatini tahlil qilish va nazorat qilish	10	7	10	10	11
Kasbga yo'llash	11	10	11	11	6
Mo'ljalni to'g'ri olishga organish	5	8	9	2	5
Hamkorlikni vujudga keltirish	9	11	5	1	10

1.2.O'zbekiston Respublikasining Kadrlar tayyorlash milliy dasturi.

Kadrlar tayyorlash milliy dasturi “Ta’lim tog’risida”gi O’zbekiston Respublikasi qonuning qoidalariga muvofiq holda tayyorlangan bo’lib, milliy tajribaning tahlili va ta’lim tizimidagi jahon miqyosidagi yutuqlar asosida tayyorlangan hamda yuksak umumiy va kasb-hunar madaniyatiga, ijodiy va ijtimoiy faollikka, ijtimoiy-siyosiy hayotda mustaqil ravishda mo’ljalni to’g’ri ola bilish mahoratiga ega bo’lgan, istiqlol vazifalarni ilgari surish va hal etishga qodir kadrlarning yangi avlodni shakllantirishga yo’naltirilgandir.

Dastur kadrlar tayyorlash milliy modulini ro’yobga chiqarishni, har tomonlama kamol topgan, jamiyatda turmushga moslashgan, ta’lim va kasb-hunar dasturlarini ongli ravishda tanlash va keyinchalik puxta o’zlashtirish uchun ijtimoiy-siyosiy, huquqiy, psixologik, pedagogik va boshqa tarzdagi sharoitlarni yaratishni, jamiyat, davlat va oila oldida o’z javobgarligini his etadigan fuqarolarni tarbiyalashni nazarda tutadi.

Kadrlar tayyorlashning milliy dasturi haqida umumiy tushuncha.

Kadrlar tayyorlash milliy modelining asosiy tarkibiy qismlari quyidagilardan iborat:

- shaxs-kadr tayyorlash tizimining bosh subekti va obykti, ta’lim sohasidagi xizmatlarning iste’molchisi va ularni amalga oshiruvchi;

- davlat va jamiyat – ta’lim va kadrlar tayyorlash tizimining faoliyatini tartibga solish va nazorat qilishni amalga oshiruvchi kadrlar tayyorlash va ularni qabul qilib olishning kafillari;

- uzluksiz ta’lim-malakali raqobatbardosh kadrlar tayyorlashning asosi bo’lib, ta’limning barcha turlarini, davlat ta’lim standartlarini, kadrlar tayyorlash tizimi tuzilmasi va uning faoliyat ko’rsatish muhitini o’z ichiga oladi;

- fan yuqori malakali mutaxassislar tayyorlovchi va ulardan foydalanuvchi, ilg’or pedagogik va axborot texnologiyalarini ishlab chiquvchi;

- ishlab chiqarish – kadrlarga bo’lgan ehtiyojni, shuningdek ularning tayyorgarlik sifati va saviyasiga nisbatan qo’yiladigan talablarni belgilovchi asosiy

buyurtmachi, kadrlar tayyorlash tizimini moliya va moddiy-texnika jihatidan ta'minlash jarayonining qatnashchisi.

Respublikamiz mustaqilligining dastlabki yillarida ta'lim tarbiya sohasini isloh qilish natijasida to'plangan tajribalar, chiqarilgan bir qator xulosalar asosida amaldagi ta'lim – tarbiya tizimini hozirgi taraqqiyot va kelgusidagi talablar darajasiga ko'tarish, uni takomillashtirishga jiddiy e'tibor berish zarurligidan kelib chiqqan holda “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi” va “Ta'lim to'g'risida” O'zbekiston Respublikasining Qonuni Respublika Oliy Majlisining IX sessiyasida muhokama qilindi va tasdiqlandi. Shu munosabat bilan barcha o'quv materiallari qatori biologiya ta'limi oldiga ham aniq vazifalar qo'yildi. “Ta'lim to'g'risida”gi qonunga muvofiq:

1.Umumiy o'rta ta'lim maktablarining biologiya ta'limi konsepsiyasini qayta ishlab chiqish;

2.Umumiy o'rta ta'lim maktablarining biologiya ta'limi konsepsiyasidan kelib chiqqan holda biologiyadan davlat ta'lim standartlarini ishlab chiqish;

3.Biologiya ta'limi konsepsiyasi va standartiga muvofiq biologiya dasturi va boshqa o'quv uslubiy majmualarni ishlab chiqish taqozo qilinadi.

Umumiy o'rta ta'lim maktablarida biologiya ta'limining asosiy vazifalari:

-o'quvchilarni asosiy biologik tushunchalar, yetakchi g'oyalar, ilmiy dalillar, qonunlar, ilmiy bilish usullari, organik olamning manzarasini shakllantirishga oid bilimlar bilan tanishtirish;

-tirik tabiat va uning taraqqiyoti jarayonida vujudga keladigan moslanishlarning mexanizmlari haqida ma'lumot berish;

-o'quvchilarni organizmlarning hayoti, ularning individual va tarixiy rivojlanishining asosiy qonunlari, molekula, hujayra, organizm, populyatsiya;

-tur darajadagi biologik hodisa va jarayonlar haqidagi bilimlar bilan qurollantirish, ularning biologiyani o'rganishga bo'lgan qiziqish va ijodiy qobiliyatlarini o'stirish hamda kelgusidagi uzluksiz ta'lim tizimini davom ettirishlari uchun zamin tayyorlash;

-o'quvchilarni o'zlarining va o'zgalarning salomatligini saqlashga, sog'lom turmush tarzini tarkib toptirishga yo'naltirish;

-biologiya ta'limi mazmuni hozirgi ijtimoiy hayot va fan – texnika taraqqiyoti bilan mustahkam bog'lanishni ta'minlash asosida o'quvchilarni ongli ravishda kasb tanlashga yo'naltirish;

-tabiatga, uning barcha boyliklariga oqilona munosabatda bo'lish fazilatlarini yosh avlod ongiga singdirish;

-biologiya ta'limi mazmunini o'lkaga oid materiallar bilan boyitish, biologiya bilimlar zaminida mahalliy o'simlik va hayvon turlari, seleksiya yutuqlari, qadimda yashab ijod etgan buyuk allomalarimiz va hozirgi olimlarimizning biologiyaga oid ishlari bilan tanishtirish orqali o'quvchilarni vatanparvarlik ruhida tarbiyalashdan iborat.

Yuqorida keltirilgan vazifalarni nazorat qilish Davlat ta'lim standartlari orqali amalga oshiriladi. Umumiy ta'lim maktablarining biologiya ta'limi standarti biologiya o'quv fanidan o'quvchilarga beriladigan bilimlar miqdori, ular egallaydigan malaka ko'nikmalari hajmini ko'rsatuvchi me'yor bo'lib, u umumiy ta'lim maktablarida biologiya ta'limi mazmunining negizini belgilovchi ko'rsatgichlar hamda o'quvchilarning biologiyadan tayyorgarlik darajasiga qo'yiladigan talablar majmuasidan iborat bo'lgan rasmiy hujjat bo'lib hisoblanadi.

“Ta'lim mazmuni negizini belgilovchi ko'rsatgichlar” umumiy o'rta ta'lim maktablarda biologiyadan beriladigan bilimlarning minimal darajasini, ya'ni ta'lim mazmuni negizini ifodalaydi. Keltirilgan ko'rsatgichlar umumiy o'rta ta'lim maktablari uchun biologiya predmeti dasturi va darslikni yaratishda hamda ta'lim-tarbiya ishlarini tashkil etishda mo'ljal vazifasini bajaradi.

Biologiya ta'limi standartidagi “o'quvchilarning tayyorgarlik darajasiga qo'yiladigan minimal talablar” o'quvchilar tomonidan o'zlashtirilishi shart bo'lgan ko'rsatkichlarni ifodalaydi. Bunda o'quvchilarning bilishi, anglashi, amaliy ishlarni bajara oladigan ko'nikma va malakalarga ega bo'lishlarini ta'minlash va uning sifatini aniqlashga imkon beradi. Belgilangan ko'rsatgich va talablar biologiya ta'limining asosiy sifatlarini baholashda o'lchov bo'lib hisoblanadi.

Yuqorida keltirilgan vazifalarni nazorat qilish Davlat ta'lim standartlari orqali amalga oshiriladi. Umumiy ta'lim maktablarining biologiya ta'limi standarti biologiya o'quv fanidan o'quvchilarga beriladigan bilimlar miqdori, ular egallaydigan malaka ko'nikmalari hajmini ko'rsatuvchi me'yor bo'lib, u umumiy ta'lim maktablarida biologiya ta'limi mazmunining negizini belgilovchi ko'rsatgichlar hamda o'quvchilarning biologiyadan tayyorgarlik darajasiga qo'yiladigan talablar majmuasidan iborat bo'lgan rasmiy hujjat bo'lib hisoblanadi.

“Ta'lim mazmuni negizini belgilovchi ko'rsatgichlar” umumiy o'rta ta'lim maktablarda biologiyadan beriladigan bilimlarning minimal darajasini, ya'ni ta'lim mazmuni negizini ifodalaydi. Keltirilgan ko'rsatgichlar umumiy o'rta ta'lim maktablari uchun biologiya predmeti dasturi va darslikni yaratishda hamda ta'lim-tarbiya ishlarini tashkil etishda mo'ljal vazifasini bajaradi.

Biologiya ta'limi standartidagi “o'quvchilarning tayyorgarlik darajasiga qo'yiladigan minimal talablar” o'quvchilar tomonidan o'zlashtirilishi shart bo'lgan ko'rsatkichlarni ifodalaydi. Bunda o'quvchilarning bilishi, anglashi, amaliy ishlarni bajara oladigan ko'nikma va malakalarga ega bo'lishlarini ta'minlash va uning sifatini aniqlashga imkon beradi. Belgilangan ko'rsatgich va talablar biologiya ta'limining asosiy sifatlarini baholashda o'lchov bo'lib hisoblanadi.

Umumiy o'rta ta'lim maktablari uchun biologiya ta'limi standartlarida keltirilgan ko'rsatgich va talablar maktab biologiya ta'limi mazmunini to'liq qamrab oladi va o'zaro bog'lanuvchi uch yo'nalishga bo'linadi:

- 1.Organizm biologik sistema;
- 2.Ekologik sistemalar;
- 3.Organik olam evolyutsiyasi.

Ushbu ta'lim standartining “Ta'lim mazmuni negizini belgilovchi ko'rsatgichlar” hamda “O'quvchilarning tayyorgarlik darajasiga qo'yiladigan talablar”da biologiya ta'limi mazmunining yuqorida keltirilgan har bir yo'nalishi bo'yicha umumiy o'rta ta'lim uchun ko'rsatgich va talablar ifodalanadi. Umumiy o'rta ta'lim maktablari uchun belgilangan ko'rsatgich va talablar kelgusida

akademik litsey va kasb-hunar kollejlarida biologiyadan fundamental nazariyalar asosida o'quvchilarga izchil bilimlar berilishini ko'zda tutadi.

Umumiy o'rta ta'lim maktabini tamomlagan o'quvchilarning biologiyadan fundamental nazariyalar asosida o'quvchilarga izchil bilimlar berilishini ko'zda tutadi.

Umumiy o'rta ta'lim maktabini tamomlagan o'quvchilarning biologiyadan muayyan darajada mantiqan tugallangan bilim va malakaga ega bo'lishlari zarurligini hisobga olgan holda biologiyadan sitologiya asoslari va genetika mavzulari bo'yicha tugallangan biologik bilimlarning berilishini ko'zda tutadi. Bunda hujayra organizmining tuzilishi va hayot faoliyati birligi, organizmlarning turkumlarga bo'linishi, taksonomik mezonlarni qo'llashga negizida organik olamning turli-tumanligiga oid bilimlar mujassamlashtiriladi. Hujayra metabolismi, organizmlarning ko'payishi va rivojlanishining sitologik asoslari, irsiyat va o'zgaruvchanlik, seleksiya haqidagi bilimlar mazmuni to'liq ochib beriladi. Ushbu biologiya ta'limi standartida "O'quvchilarning tayyorgarlik darajasiga qo'yiladigan minimal talablar" dan keyin, IV-bo'lim "O'quvchilarning tayyorgarlik darajasiga qo'yilgan maksimal talab"lar berilgan, O'quvchilarga maksimal ball yoki baho qo'yishda har ikkala ya'ni minimal va maksimal tayyorgarlik darajasiga bo'lgan talablarni o'zida mujassamlashtirgan bo'lishi e'tiborga olingan.

Biologiya ta'limi vazifalari nuqtai nazaridan ta'lim mazmunining murakkabligini minimallashtirish bir butunlikni, sistemalilikni, uzluksizlikni va o'zaro bog'liqlikni saqlagan holda olib boriladi.

1.3. Axborot texnologiyalari mahsullari turlari, ta'lim-tarbiya jarayonida tutgan o'rni va ahamiyati

Didaktik o'yin, modulli va muammoli ta'lim, hamkorlikda o'qitish texnologiyalarining o'ziga xos xususiyatlari, o'quvchilarning bilish faoliyatini tashkil etish va boshqarish yo'llari

Ilg'or biologiya o'qituvchilarining pedagogik tajribalarini o'rganish, o'zlashtirish va amaliyotga qo'llash kabi bilim va ko'nikmalarga ega bo'ladilar.

Pedagogika oliy o'quv yurti talabalari uchun «Biologiyani o'qitishda pedagogik texnologiyalardan foydalanish» uslubiy qo'llanmani J.O.Tolipova tomonidan yaratilgan.

Ushbu uslubiy qo'llanma pedagogika va oliy o'quv yurtlarining «Biologiya va inson hayotiy faoliyati muhofazasi» bakalavriat yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, unda bo'lg'usi biologiya o'qituvchilarning ilmiy-metodik tayyorgarligini o'ttirish, ularning rag'obatbardoshligini ta'minlash, pedagogik faoliyat uchun zarur bo'lgan zamonaviy metodik bilim, ko'nikma va malakalarni tarkib toptirishga imkon beradigan biologiya ta'limi jarayonida didaktik o'yin, muammoli va modulli ta'lim, hamkorlikda o'qitish, loyihalash texnologiyalardan foydalanish, an'anaviy ta'lim texnologiyasini takomillashtirish masalalari o'rin olgan.

«O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limida malaka oshirish va qayta tayyorlash tizimini takomillashtirish muammolari» ilmiy-amaliy konferentsiyasi materiallari – 2008yil Mavzu: «Kadrlarni qayta tayyorlash jarayonida yangi pedagogik va axborot texnologiyalarni qo'llash». Abdullaeva K.M.

Ushbu maqolada ilg'or pedagogik texnologiyalarni o'rganib, ularni o'quv muassasalarida joriy qilish zarurligi to'g'risida so'z yuritilgan. Har bir pedagogik texnologiya o'ziga xos pedagogik tizimlardan iborat bo'lib, bu tizim modullardan tashkil topadi.

Biologiya va uni o'qitishning dolzarb muammolari – respublika ilmiy – amaliy konferentsiyasi materialidan: «Modulli o'qitish texnologiyasidan foydalanishning asosiy tamoyillari». O.Mavlonov, S.Najimova. tomonidan yaratilgan.

Ushbu maqolada modulli o'qitish texnologiyasi – o'quv jarayonini alohida modullardan tuzilgan o'quv dasturi bilan ishlashini tashkil etishdan iborat. O'quvchiga beriladigan modul dasturi o'quv materialining nisbatan avtonom qismi bo'lib, unga ish daftari va o'z-o'zini baholash topshiriqlari ilova qilinadi.

Pedagogika oliy o'quv yurti talabalari uchun «Biologiyani o'qitishda pedagogik texnologiyalardan foydalanish» o'quv qo'llanmasi J.O.Tolipova tomonidan yaratilgan.

Ushbu qo'llanmada bo'lg'usi biologiya o'qituvchilarining kasbiy tayyorgarligini o'rttirish, raqobatbardoshligini ta'minlaydigan, pedagogik faoliyat uchun zarur bo'lgan metodik bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishga yordam beradigan, biologik ta'lim jarayonida didaktik o'yinli, muammoli, moduli, amkorlikda o'qitish, loyihalash texnologiyalaridan foydalanish va an'anaviy ta'lim texnologiyasini takomillashtirish masalalarini o'rganish nazarda tutilgan.

Biologiyani o'qitishda o'quvchilarning bilish faoliyatini tashkil etish, boshqarish va faollashtirish, tabaqalashtirilgan ta'lim, mustaqil va ijodiy izlanishlarni tashkil etish, bilim oluvchilarning ijodiy qobiliyatlari va mustaqilligini oshirish yo'llari mualliflarning diqqat markazida bo'lgan.

1.4.Ta'lim tarbiya jarayonida yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish.

Modulli ta'lim texnologiyasi modullarga asoslanadi. «Modul» lotincha so'zdan olingan bo'lib, qism (blok) degan ma'noni bildiradi.

Botanikani o'kitishda modulli ta'lim texnologiyalaridan foydalanishda darsda foydalaniladigan mavzu mantiqiy tugallangan fikrli qismlar, ya'ni modullarga ajratiladi va har bir qismni o'quvchilar mustaqil o'zlashtirishlari uchun o'quv topshiriqlari tuziladi. Shu o'quv topshiriqlari asosida, har bir modul yakunida savol-javob o'tkaziladi va xulosa chiqariladi.

Mazkur darslarda o'quvchilarning bilish faoliyati modullarni ketma-ket o'zlashtirishlarini nazarda tutgan holda tashkil etiladi. Har bir modulni o'zlashtirish jarayoni o'quvchilarning bir elementi sanaladi, ya'ni bir darsda yaxlit tashkil etilishi ko'zda tutilgan o'quvchilarning o'quvfaoliyati mavzu ajratilgan modullarga muvofiq holda o'quv faoliyati elementlari (O'FE) dan tashkil topadi.

Agar darsda o'rganiladigan mavzu mazmuni 4 ta moduldan iborat bo'lsa, o'quvchilarning o'quv – bilish faoliyati mos holda 4 ta o'quv faoliyati elementi (O'FE) dan tashkil topadi. Shuni qayd etish kerakki, dars yakunida o'quvchilarning o'z faoliyatlarini tahlil qilishi va o'z-o'zini baholashini amalga oshirish maqsadida

modul dasturini yakunlash bosqichi bo'ladi. Shu sababli fikr yuritilayotgan ushbu darsda foydalaniladigan modul dasturida 5 ta o'quv faoliyati elementi (O'FE) bo'ladi. O'qituvchi shu asosda modul dasturini tuzadi.

Umumiy o'rta ta'lim maktablarida o'qitiladigan «Botanika» o'quv fanining asosiy vazifalaridan biri, o'quvchilarga o'z organizmi tuzilishi bo'yicha tuzilishi bilimlarni yetkazish, o'simliklarni xilma-xiligi haqidagi ko'nikmalarini rivojlantirish, fanlar asoslari, bo'yicha muntazam bilim olishlari uchun tegishli sharoit yaratish, zarur axborotlarni tanlash va mustaqil o'qishni o'rgatish orqali bilim olishga bo'lgan ehtiyojlarini qondirish va qiziqishlarini orttirishdan iborat.

Ushbu vazifalarni hal etishda ta'lim-tarbiya jarayonida an'anaviy ta'lim texnologiyasi bilan bir qatorda moduli ta'lim texnologiyasi bilan bir qatorda moduli ta'lim texnologiyasini qo'llash zarurati vujudga keldi.

Modulli ta'limning asosiy mohiyati, o'quvchilar modul dasturlari yordamida mustaqil ishlashiga asoslangan o'quv-bilish faoliyati orqali belgilangan maqsadga erishadilar.

Modul dasturlari mavzuning ta'limiy, tarbiyaviy va rivojlantiruvchi maqsadidan kelib chiqadigan modul dasturining didaktik maqsadi, o'quvchilarning dars davomida bajaradigan o'quv topshiriqlari, topshiriqlarni bajarish bo'yicha berilgan ko'rsatmalar, modul daturini yakunlash qismini o'zida mujassamlashtiradi.

Modul dasturining didaktik maqsadini aniqlashda o'qituvchi «Botanika» ni o'qitishning didatik maqsadlar majmuasi (DMM), ya'ni «Botanika» ni o'qitishdan ko'zda tutilgan maqsadni, mavzuning ta'limiy, tarbiyaviy va rivojlantiruvchi maqsadlari asosida, dars foydalaniladigan modul dasturining didaktik maqsadi (MDM) ni, mavzu ajratilgan modullardan kelib chiqadigan xususiy didaktik maqsadni (XDM) aniq tasavvur qilishi zarur.

Modul tamoyillari hisobga olingan holda o'quv materialini mazmunan tugallangan mantiqiy ketma-ketlikdagi kichik qism (modul) larga taqsimlash.

O'quvchilar tomonidan o'quv materiallarini har bir modulli yoki qismini o'zlashitirishi uchun o'quv topshiriqlarini tuzish.

O'quvchilar tomonidan o'quv materiallarini har bir modulli yoki qismini o'zlashtirishi uchun o'quv topshiriqlarini tuzish.

O'quvchilar bilimini aniqlash va nazorat qilish va o'quvchilar bilimidagi tipik kamchiliklar va xatolarni bartaraf etish yo'llarini belgilash.

«Botanika» o'quv fani mazmunan botanika o'quv fanidan o'rganilgan bilimlar asosida o'quvchilar uchun birmuncha o'zlashtirilishi oson bo'lgan mavzularni o'rganishda modulli ta'lim texnologiyasidan foydalanish maqsadga muvofiq.

Shuni qayd etish kerakki, modul dasturlari mazmuni va mohiyatiga ko'ra o'quvchilarning individual tarzda ishlashiga mo'ljallangan, ikki o'quvchi hamkorlikda ishlashiga mo'ljallangan va o'quvchilarning kichik guruhlarda hamkorlikda ishlashiga mo'ljallangan modul dasturlariga ajratish mumkin.

Modulli ta'lim texnologiyasiga asoslangan darslarda o'quvchilar modul dasturidagi topshiriqlarni bajarish orqali mavzu mazmunini mustaqil o'zlashtiradilar va o'z o'quv faoliyatining sub'ektiga aylanadilar. Shu tariqa yagona ta'lim-tarbiya jarayonining ikkita sub'ekti o'qituvchi va o'quvchi o'quv jarayonidan ko'zlangan maqsadga erishadi.

O'qituvchi modulli darslarni tashkil etish uchun quyidagilarga e'tibor qaratishi lozim:

O'quv materiallarini modullarga ajratish va modul dasturini tuzish.

Har bir modulning xususiy didaktik maqsadi va o'quv topshiriqlarini tuzish.

O'quvchilarning mustaqil o'quv bilish faoliyatini tashkil etish yo'llarini belgilash.

O'qituvchi modulli dars davomida o'quvchilarning bilish faoliyatini quyidagi bosqichlarda tashkil etishi lozim:

O'quvchilarni modul dasturining didaktik maqsadi va o'quv topshiriqlari bilan tanishtirish.

O'quvchilarning modul dasturi yordamida mustaqil ishlarini tashkil etish.

Muammoli vaziyatlarni vujudga keltiradi, tegishli hollarda yordam uyushtirish.

Modul dasturidan o'rin olgan har bir modul yakunida o'quv bahsi, savol-javob, munozara, aqliy hujum o'tkazish.

II. NUKLEIN KISLOTALAR

Nuklein kislotalar yuqori molekulyar biopolimerlar bo'lib, molekulyar massasi 250 dan $1,2 \cdot 10^5$ kDa atrofida bo'ladi. Ular tirik organizmda irsiy belgilarni saqlab, ularni avloddan-avlodga o'tkazishda bevosita ishtirok etib, kibernetik vazifani bajaradilar. 1869- yilda shvetsariyalik olim F.Misher tomonidan hujayra yadrosida nuklein kislotalar aniqlanganligi uchun nukleus (lotincha nucleys-yadro) deb atalgan. Tarkibidagi uglevodga qarab ular dezoksiribonuklein (DNK) va ribonuklein (RNK) kislotalariga bo'linadi.

Nuklein kislotalar organizmlarda hujayralarning deyarli hamma organoidlar tarkibida uchraydi. Yadroda DNK oqsil bilan birgalikda dezoksinukleoproteid (DNP) shaklida (umumiy massaning $\sim 1\%$ ni tashkil qiladi). Ularning mitoxondriyalarda, xloroplastlarda ham borligi aniqlangan. Yadroviy DNKda organizmning tur spetsifikligini belgilovchi genlarning asosini tashkil qilib, hujayra suyuqligida esa irsiy belgilarni ko'chiruvchi RNKlarni uchratish mumkin. Biologiya tarixida nuklein kislotalarning tadqiq qilinishi mazkur fanni tavsifiy sohadan eksperimental yo'nalishga aylantirishida benihoya katta xizmat qildi. Nuklein kislotalarni tuzilishi va vazifalarini aniqlashda katta xizmat qilgan Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan olimlardan D.J.Uotson, F.Krik va M.Uilkins, hujayra tashqarisida DNK sintezini aniqlagan A.Kornberg, S.Ochao va genetik kodni ochgan M.Nirenberg, R.Xoli va X.Koranalarni ko'rsatish mumkin. Informatsiya RNKn va oqsil sintezini ribosomada aniqlashda xizmat qilgan rus olimlaridan akademiklar A.N.Belozerskiy va A.S.Spirinlardir.

Nuklein kislotalarining jahon miqyosida muntazam ravishda ilmiy jihatdan tadqiq qilinishi natijasida hozirgi kunda biologiya fanida molekulyar biologiya, gen muhandisligi va biotexnologiya sohalari shakllanib, bu yo'nalishlar asosida daktiloskopiya, transgen o'simlik, hayvonlar va klonlash usullari paydo bo'ldi. Mazkur yo'nalishlar faqat nazariy bo'lmasdan, balki tibbiyotda, qishloq ho'jaligida insonni ajablantiruvchi ilmiy ishlar qilinmoqda. Nuklein kislotalar tufayli

biologiya fani kriminalistika va ijtimoiy-gumanitar fanlariga kirib, dastlabki yutuqlarga ega.

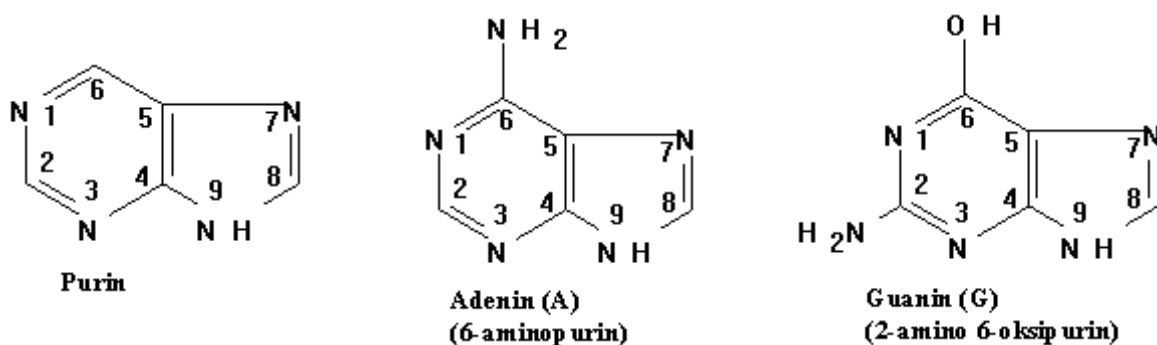
Nuklein kislotalarni fenol yordamida to`qimalardan ajratib olish usuli keng qo`llaniladi. Bu usul oqsillarni denaturatsiyaga uchratuvchi moddalar ishtirokida (dodeilsulfat natriy ta'sirida yoki yuqori harorat) olib boriladi. Bunda denatrutsiyaga uchragan oqsil fenol qismga, nuklein kislota esa suvga o`tadi. Keyin nuklein kislota etil spirti yordamida cho`kmaga cho`ktiriladi.

2.1. Nuklein kislotalarning kimyoviy tarkibi

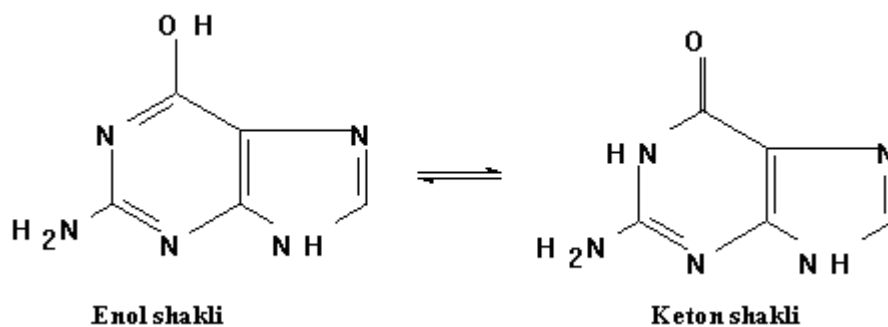
Nuklein kislotalar fermentlar, kislota, ishqor va boshqa kimyoviy birikmalar ta'sirida bir necha bo'laklarga parchalanadi. Mazkur struktura birikmalariga azot asoslaridan purin va pirimidin, uglevod komponentlaridan riboza va dezoksiriboza hamda fosfat kislota kiradi.

Purin asoslari

Nuklein kislotalar (DNK, RNK) tarkibida asosan ikki xil purin asoslari adenin (A) va guanin (G) uchraydi. Bu birikmalar molekulasi pirimidin va imidazol halqasidan tashkil topgan purinning hosilalari hisoblanadi:



Purin asoslari har xil tautomer shakllarida uchraydi:

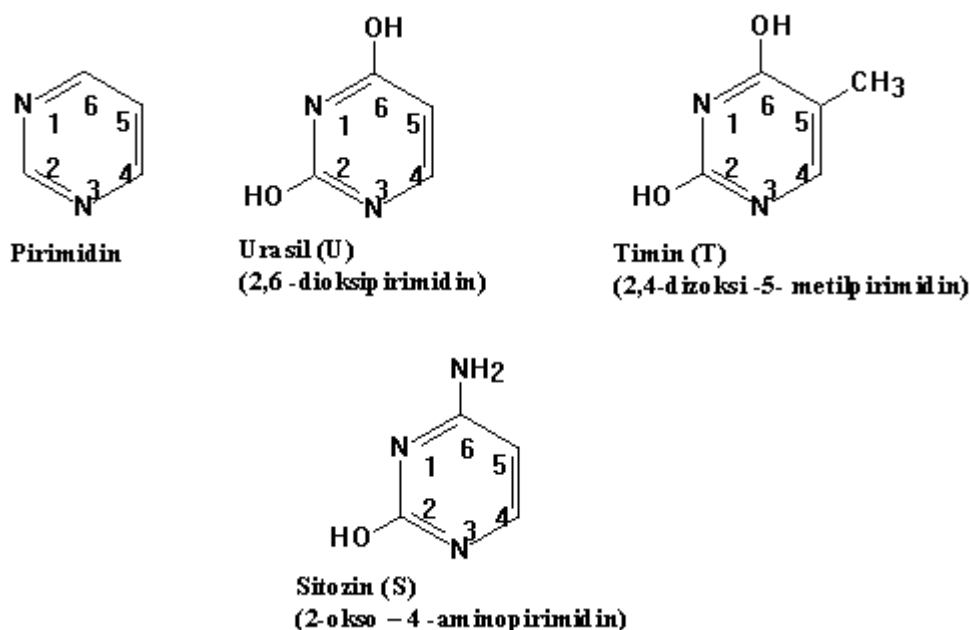


Ko'rsatilgan purin azot asoslaridan tashqari, hujayrada gipoksantin (6-oksopurin) va ksantinlar (2,6 dioksopurin) bo'lib, ular adenin, guaninlarning dezaminirlanishidan hosil bo'lib, nuklein kislotalar almashinuvida ishtirok etadilar.

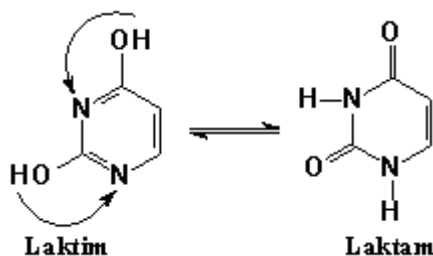
Pirimidin asoslaridan nuklein kislotalar DNK va RNK tarkibida sitozin, uratsil (RNK tarkibida) va timin (DNK tarkibida) kiradi.

Nuklein kislotalar tarkibida ko`rsatilgan azot asoslaridan tashqari yana minor komponentlari uchraydi ular t-RNK tarkibida: digidrouratsil, psevdouridin, ksantin, gipoksantin, atsetilsitozin va orot kislotalar uchraydi. DNK tarkibida qisman 5-metilsitozin va 6-metiladeninlar bor. Metillanish asosan, DNKning replikasiyasidan so`ng hosil bo`ladi. Metillangan asoslar DNK ni "o`zini" DNK-aza fermentidan saqlaydi.

Notabiiy asoslardan 7-metilguanozin, 1-metil-2-amino-6-oksopurin, 6-dimetilaminopurinlar i-RNK va nukleozidlar tarkibida borligi aniqlangan.



Yuqorida keltirilgan purin va pirimidin asoslarida qo`sh bog`lar va - OH, - NH₂ guruhlar bo`lib, ular asoslarni har xil tautimer holatiga: oksihosilalari laktam-laktim va aminohosilalari esa amin-imin ko`rinishga sababchi bo`lishlari mumkin. Jumladan, uratsil quyidagicha tautomerlanishi mumkin:

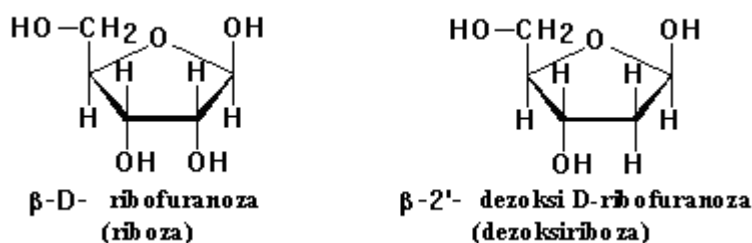


Tabiiy nuklein kislotalar tarkibida azotli asoslar laktam va amin shaklida bo`lib, bu holat ularga sintezlanishini to`g`ri yo`nalishiga sababchi bo`ladi. Lekin,

nuklein kislotalariga tashqi omillar, jumladan, nurlanish va shu asosda tautomerlarni hosil bo'lishi mutagenenezning asosini tashkil qiladi.

Azot asoslari ultrabinafsha nurini 260 nm spektrida to'liq yutadi. Xuddi shu asosda ularni miqdoriy jixatdan aniqlanadi.

Uglevod qismlardan RNK tarkibida riboza va DNK da esa dezoksiribozalar uchraydi. Nuklein kislotalar tarkibidagi pentozalar β -D-furanoza shaklida bo'ladi:

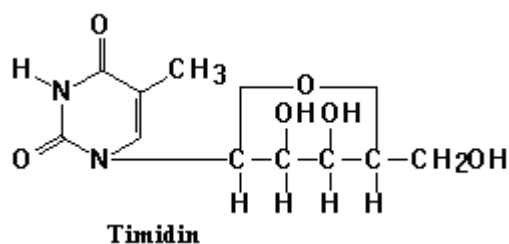
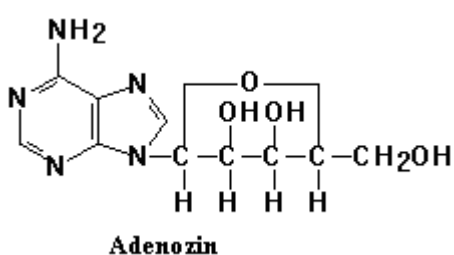


Uglerod atomlari, nukleotid tarkibidagi pentozalarda tartib raqamiga "shtrix" belgisi azot asoslaridan farq qilish uchun qo'yiladi.

Dezoksiribozadagi C-2' guruhidagi OH ni protonlanishi C-2' va C-3' bog'larini yanada mustahkamlab, DNK molekulasining fazoviy strukturasi kompakt, ixcham holatga keltirishda yordam beradi.

Nukleozid va nukleotidlar

Azot asoslarini pentozalar bilan birikmasini nukleozidlar deyiladi. Nuklein kislotalardan ajratilgan nukleozidlar N-glikozidlardir. Nukleozid tarkibida D-riboza bo'lsa ribonukleozidlar, agar dezoksiriboza uchrasa, dezoksiribonukleozidlar deb ataladi. Nukleozidlar purindagi N₉, pirimidindagi N₁ atomlariga pentozalar β -konfiguratsiyali glikozid bog'lari orqali bog'lanadi. Ularning nomlanishi tarkibidagi getrosiklik azotli asoslardan kelib chiqadi (1-jadval). Misol tariqasida, ikki xil nomdagi nukleozidni keltiramiz:



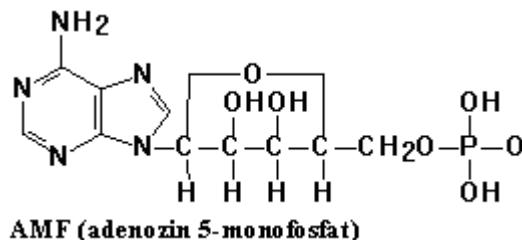
Nukleozidlarning to'liq va qisqartirilgan nomlari

1-jadval

Asoslar	Ribonukleozid	qisqargan belgisi	Dezoksiribonukleozid	qisqargan belgisi
Adenin	Adenozin	A	Dezoksiadenozin	dA
Guanin	Guanozin	G	Dezoksiguanozin	dG
Sitozin	Sitidin	S	Dezoksisitidin	dS
Timin	Timidin	T	Dezoksitimidin	dT
Uratsil	Uridin	U	-	-

Nukleotidlar nukleozidlarning monofosforli efirlaridir. Ular nuklein kislotalarining monomeri hisoblanadi. Ularning tarkibida azotli asoslar (purin va pirimidin), uglevod komponentlari (riboza va dezoksiriboza) va fosfor kislotalari bo'ladi.

Ribonukleotidlarda fosfor kislotasi ribozaning 2', 3' va 5' atomlariga bog'lanishi mumkin.



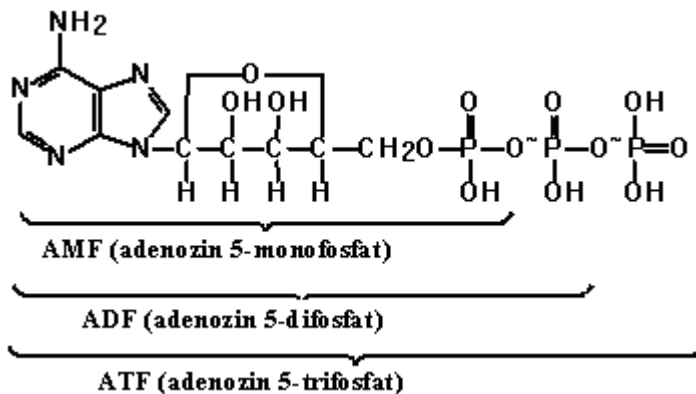
Dezoksiribonukleotidlarda fosfor kislotasining qoldig'i dezoksiribozaning 3' va 5' uglerod atomlari orqali bog'lanadilar.

Nuklein kislotalarining qoldiqlari mononukleotidlar bo'lib, ular ikki xil bo'lishlari mumkin. RNK ning mononukleotidlari: adenozin-3' - va 5' -fosfatlar (adenil kislota), guanozin-3' - va 5' - fosfatlar (guanil kislota), sitidin-3' va 5' - fosfatlar (sitidil kislota), uridin -3' - va 5'- fosfatlar (uridil kislota).

DNKning mononukleotidlari: 2'-dezoksiadenozin -3'-va 5'- fosfatlar (dezoksiadenil kislota), 2' dezoksiguanozin-3' -5' - fosfatlar (dezoksiguanil kislota), 2'/dezoksitimidin -3' va 5' - fosfatlar (dezoksitimidil kislota), 2' dezoksisitidin-3' va 5' fosfatlar (dezoksisitidil kislota).

Monofosfatlarda fosfat atomi uglerodning 5'atomiga bog'langan bo'lsa ularni AMF, GMF, dAMF lar deb ataladi.

Nukleozidmonofosfatlardan tashqari, tirik organizmlarda nukleoziddifosfat va nukleozidtrifosfatlar uchraydi:

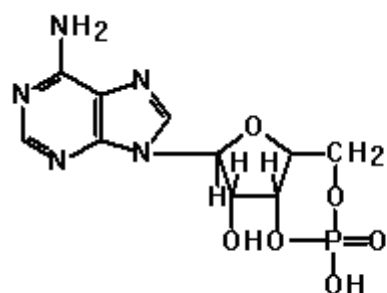


Nukleoziddifosfat va nukleotidtrifosfat tarkibidagi fosfat kislotalari bir-birlari bilan yuqori potensial energiyaga ega bo'lgan anhidrid bog'lari orqali bog'lanib, ularni makroerglar deb ataladi. Makroergli ribonukleotidtrifosfatlar RNK va DNKlarning biosintezida dastlabki substrat hisoblanadi.

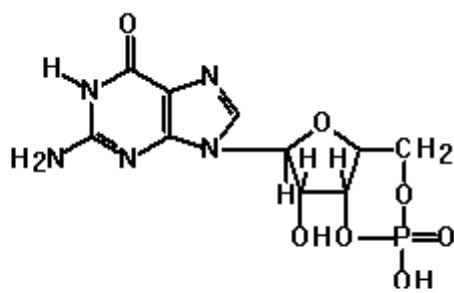
Hujayra metabolizmida ATF markaziy o'rin egallab oksidlanishi, substratli va fotosintetik fosforlanish reaksiyalarining mahsuli bo'lib, organizmda akkumulyatorlik vazifasini o'taydi. Har qanday biologik jarayonlarda energiya manbai sifatida ATF xizmat qiladi. ATF dan tashqari bo'lgan trifosfatlar ham muayyan biologik vazifalarni bajaradilar. Jumladan, GTF oqsilning translyatsiyasida, UTF uglevodlar sintezida va STF esa glitserofosfolipidlar biosintezida ishtirok etadilar.

Nukleotidlarning molekulyar og'irligi 330 ga teng. Bakteriofagdagi nuklein kislotasining molekulyar massasi $1,9 \cdot 10^6$ Da. Demak, tarkibida 5760 nukleotid qoldig'i bor ($900000:330$).

Hujayrada oddiy nukleotidlardan tashqari yana siklik 3',5'-adenil va siklik 3',5' guanil kislotalar ham uchraydi:



Siklik 3 -5 adenozinmonofosfat
(s - 3,5 -AMF)

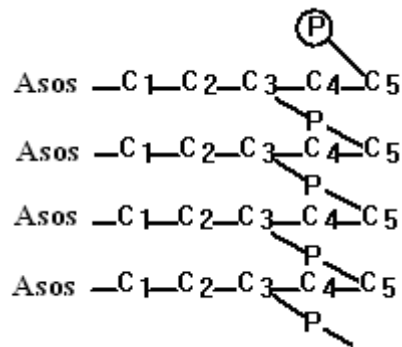


Siklik 3 -5 guanozinmonofosfat
(s - 3,5 -GMF)

Siklik nukleotidlar biologik faol moddalar bo`lib, hujayraga tashqaridan keladigan habarlar (gormon, neyromediator va boshqa) uchun vositachilik rolini bajaradilar. Ular siklaza fermentlari yordamida sintezlanib, faolliklari esa har xil effektorlar, jumladan, gormonlar orqali boshqariladi.

2.2. Nuklein kislotalarning tuzilishi

Nuklein kislota molekulari nukleotidlarning polimerlanishi natijasida hosil boʻlgan polinukleotidlar zanjiridan iborat. Nukleotidlar qoldigʻi bir-biri bilan fosfat kislota yordamida birikadi. Fosfat kislota har doim bir nukleotid tarkibidagi riboza (dezoksiriboza)ning uchinchi C-atomi bilan, ikkinchi nukleotid tarkibidagi riboza (dezoksiriboza)ning beshinchi C-atomi bilan murakkab efir bogʻlari orqali bogʻlanadilar. Buni quyidagi chizmada koʻrish mumkin.



Yuqoridagi polinukleotidlarning oʻzaro bogʻlanish tizimiga asosan ular qutblangan boʻlib, bir tomoni 5'-O-Fn guruhi boʻlsa, ikkinchi tomoni esa 3'-OH guruhi boʻladi.

Dezoksiribonuklein kislotasining struktura va vazifasi (DNK)

Oqsillarga oʻxshash DNK ham birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi strukturaga ega.

DNK ning birlamchi strukturasi

Dezoksiribonuklein kislota barcha tirik organizmlarda va ayrim viruslarda mavjud. U genetik (irsiy) axborotlarni oʻzida saqlab, uni avlodidan-avlodga uzatishda bevosita ishtirok etadi. DNK molekulasining birlamchi strukturasi irsiy belgilar rejalashtirilgan, ular birin-ketin joylashgan dezoksiribonukleotidlar qatoridan iborat. DNK tarkibida toʻrt xil dezoksiribonukleotid boʻlib, oqsildagi aminokislotalar sonidan kam boʻlsa ham ularning ketma-ket qator soni oqsildan uzun boʻladi.

DNK nukleotid qatorini ya'ni, birlamchi strukturasi aniqlash (sekvenirlash) oxirgi yillarda juda yaxshi yoʻlga qoʻyilib, faqat alohida genlar emas, balki butun xromosoma genlaridagi nukleotid qatori aniqlangan. Jumladan, odam genomi ham

sekvenirlanib, boshqa jonzotlar genomi qatorida kompyuterga joylashtirilib, bank axboroti sifatida saqlanadi.

Bakteriofaglar DNK sining nukleotid qatori unikal, ya'ni bir marta uchrab, boshqa qaytarilmaydi. Ayrim organizmlarda DNKdagi nukleotidlarning ketma-ketligi unikal bo'lsa ham, ayrim qismlarida qaytariladigan nukleotid qatori bir necha marta uchraydi (t-RNK va i-RNKlarning kodlovchi qismlari) jumladan, bateriyalarda. Eukariot genomlarda DNKning 60%ni strukturali, ya'ni oqsil sintezini belgilovchi qismlar tashkil qiladi. Hayvon DNKsining 10-25%ini tashkil qiluvchi bo'limlar qaytariladigan nukleotid qatoridan iborat bo'lib, ular ribosom, t-RNK, gistonlar, immunoglobulinlarning genlaridan iborat. Ular DNK molekulasida bir gen ikkinchisi bilan ketma-ket joylashib, ularni qaytariluvchi tandemlar deyiladi. Ya'ni bir gen ikkinchi gendan speyser (inglizcha spaser-oraliq) orqali ajraladilar. Qaytariladigan nukleotid qatorlari, ularni satelit (kichik-sayyor) qismlaridir, bular xromosomaning sentromer qismida joylashib, uning bo'linishida va o'zaro bog'lanishida ishtirok etadi.

Tabiiy manbalardan ajratib olingan DNKlarning nukleotid tartibini o'rganish natijasida AQSh olimi Chargaff va rus akademigi A.N.Belozerskiylar qator miqdoriy qonuniyatlarni aniqladilar. Bu qonuniyatlar quyidagicha ifodalanadi:

1. DNK molekulasidagi purin asoslari, adenin va guanin molyar konsentratsiyasini yig'indisi pirimidin asoslari-sitozin va timinning molyar konsentratsiyasi yig'indisiga teng:

$$\text{Pur}=\text{Pir} \text{ yoki } \frac{A + G}{S + T} = 1$$

2. Adenin molyar konsentratsiyasi timinnikiga, guaninniki esa sitozinga

teng: $A=T, G=S$ ёки $\frac{A}{T} = 1; \frac{G}{S} = 1$

3. DNK zanjiridagi 6-aminoguruhli asoslar miqdori 6-ketoguruhli asoslar miqdoriga teng, ya'ni adenin va sitozin molyar konsentratsiyalarining yig'indisi guanin va timin molyar konsentratsiyalari yig'indisiga teng:

$$A+S=G+T \quad \text{ёки} \quad \frac{A+S}{G+T}=1$$

4. Guanin bilan sitozin molyar konsentratsiyalari yig'indisining adenin bilan timinning (DNK molekulasida yoki uratsil RNK da) molyar konsentratsiyalari yig'indisining nisbati turli manbalardagi nuklein kislotalarda turlicha bo'ladi. Bu spetsifiklik koeffitsienti deb ataladi va

$$\frac{G+S}{A+T(U)} \quad \text{shaklida ifodalanadi.}$$

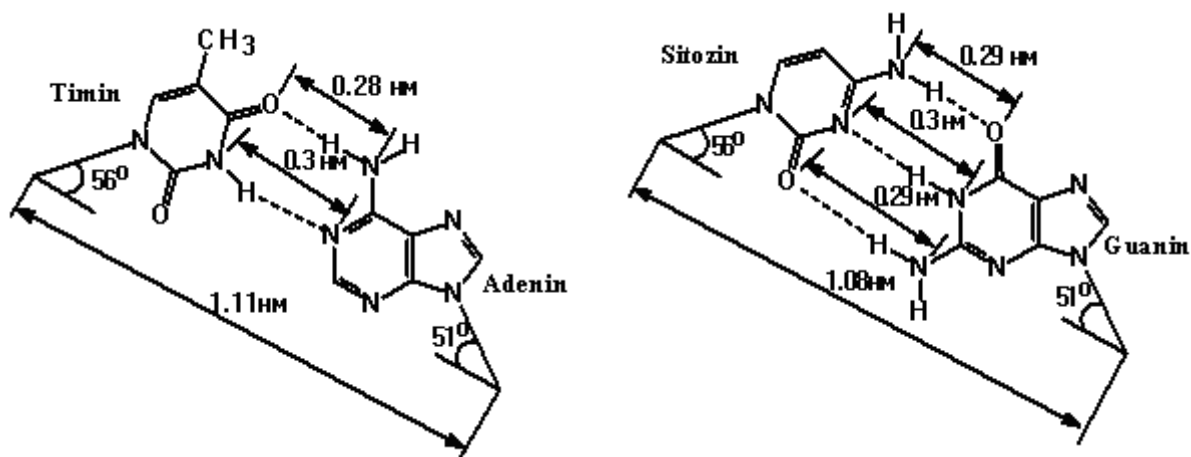
gar, $\frac{G+S}{A+T}$ ning qiymati birdan kam bo'lsa, bunday DNK AT tipga, agar uning qiymati birdan katta bo'lsa, GS tipga kiritiladi.

Yuksak o'simliklar va hayvonlar DNKsi AT tipga mansub, zamburug'lar, suvo'tlar va bakteriyalarning DNKsi ko'pincha GS tipga mansub. Bu ko'rsatkichlarni o'simlik, hayvon va mikroorganizmlarni taksonomik qatorini aniqlashda foydalanish mumkin.

DNK ning ikkilamchi strukturasi

DNK ning nukleotid tarkibi to'g'risidagi analitik ma'lumotlar asosida Uotson bilan Krik 1953- yilda DNK molekulasining qo'sh spirallarini bir-biriga o'ralgan tuzilishi to'g'risidagi g'oyani taklif etdi. Keyinchalik bu nazariya eksperimental tasdiqlandi. DNKning ikkilamchi strukturasi muvofiqlashtiradigan asosiy omillar quyidagicha: A va T o'rtalaridagi vodorod bog'lari bo'lib, bu juftlikda ikkita bo'ladi. G va S juftligida esa vodorod bog'lari uchta. Azot asoslarini komplementar (bir-birini to'ldiruvchi) deyiladi.

Komplementar juft azot asoslari A-T va G-S lar faqat katta-kichik o'lchami bir xil bo'lishi bilan birgalikda, ularning shakli ham bir xilda bo'ladi.



1-rasm. DNK ning komplementar asoslari
(A-T, G-S asoslar o`rtasidagi vodorod bog`lari)

Qo`sh spiralli strukturaning o`zagi fosfat va dezoksiriboza guruhidan tashkil topgan. U fazoviy o`qqa nisbatan o`ngga buralish xususiyatiga ega. Spiralning ichki qismiga azot asoslari u fazoviy o`qqa nisbatan perpendikulyar joylashgan. Qo`sh spiraldagi har bir zanjir o`zaro antiparalel, ya'ni uning kimyoviy tuzilishi bir-biriga qarama-qarshi holda shakllanadi. Bir zanjirdagi bog` 5'-3' shaklida bo`lsa, ikkinchisida, aksincha 3'-5' fosfat ko`rinishda (1-rasm) bo`ladi.



2-rasm. DNK ning modeli va chizmasi

DNK modeliga (2-rasm) asosan uning molekulasini qo'sh spiral hosil qiluvchi ikkita polinukleotid zanjirdan tashkil topgan. Har ikkala zanjir bitta umumiy o'qqa ega bo'lib, diametri 0,2 nm ga teng. Nukleotidlar qoldig'i bir-biriga nisbatan 360° burchak hosil qilib joylashgan. Spiralning bir aylanasi 360° C yoki o'rami 10 nukleotid qoldig'idan tashkil topgan. Spiralning bir o'rami orasidagi masofa 3,4nm ga teng bo'lib, har bir nukleotid 0,34 ni egallaydi (3-rasm).

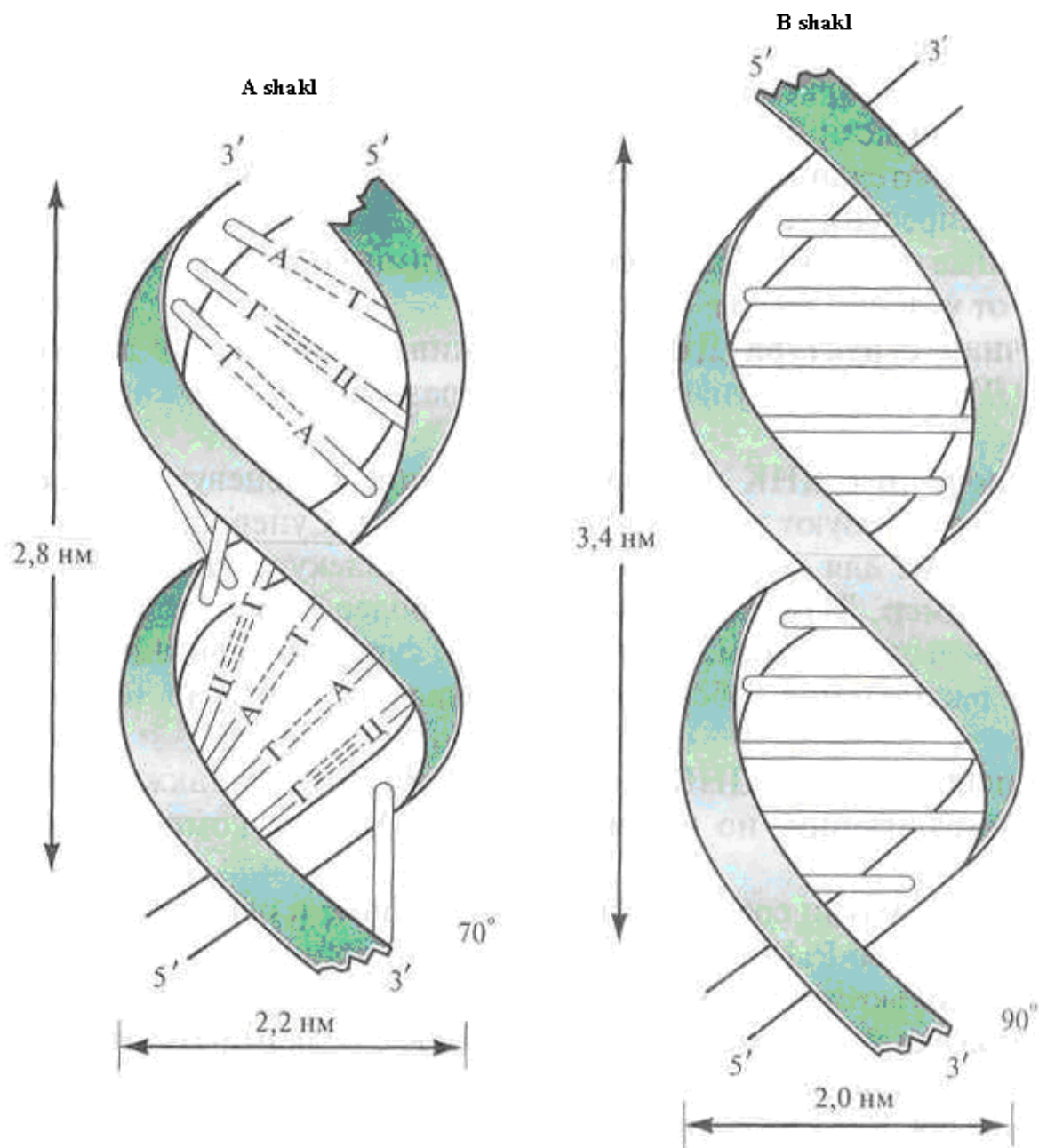
DNK zanjirlarining pentoza fosfat guruhlari spiralning tashqi tomonida, azot asoslari esa ichki tomonida joylashgan. DNK molekulasidagi adenin miqdori har doim timin miqdoriga teng va guanin miqdori sitozin miqdoriga teng bo'ladi.

DNK molekulasining boshqa (A,B,C,Z va boshqa) shakllari ham kashf etilgan.

DNK molekulasining har xil shakllari o'zaro bir-birlariga o'ta oladilar. Xromosomadagi genlarning vazifasiga qarab (DNK-replikatsiyasi, transkripsiya va boshqa holatlar) DNK molekulasining shakli o'zgarib turadi.

DNK ning uchlamchi strukturasi

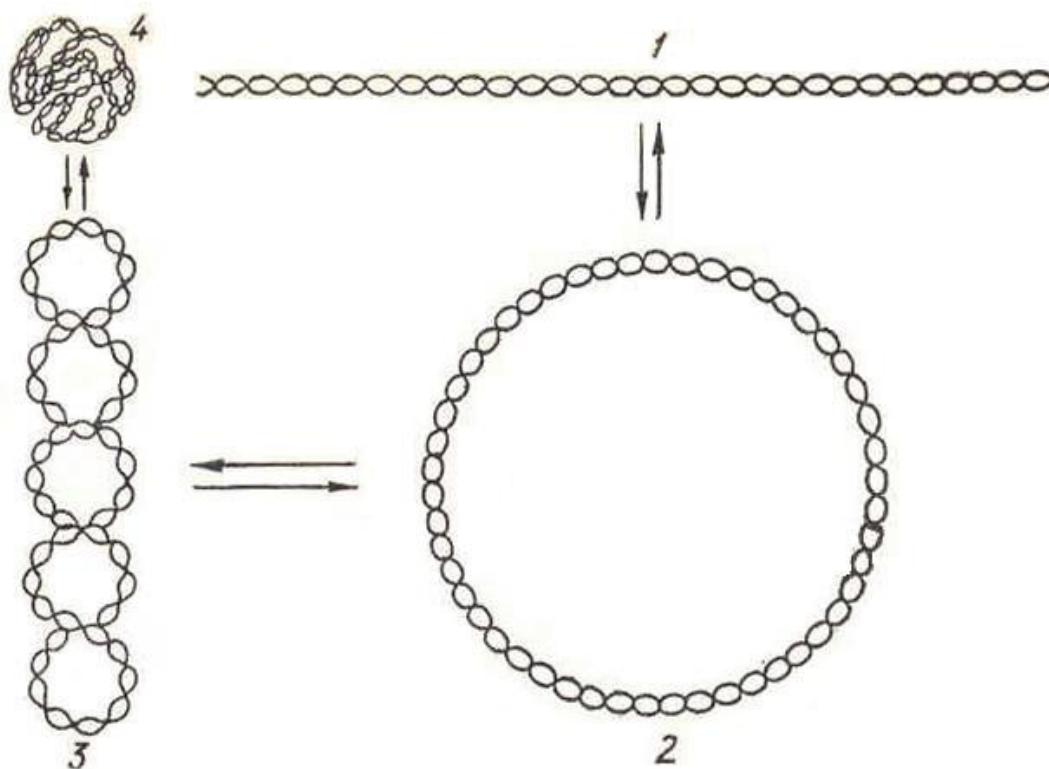
Ikki spiralli DNK molekulasini har qanday organizmda zich holda joylashib uch o'lchovli murakkab strukturani hosil qilishi mumkin. Prokariot organizmlarda ikki zanjirli DNKning kovalentli tutashtirilgan aylana shaklidagisi chap



3-rasm. Qo`sh spiralning A va B chizmasi

superspiral holatidagi ko`rinishi uning uchlamchi strukturasi yaratadi. DNK ning superspiralizatsiyasi nihoyatda katta bo`lgan molekulani kichik hajmdagi hujayraga joylanishini ta'minlaydi. E coli DNK sining uzunligi 1 mm, hujayrasi esa 5 mkm dan oshmaydi. DNKning superspiralizatsiyasi zanjirning ajralishini, replikasiya jarayonining dastlabki bosqichini tezlashtirishda va transkripsiyani boshlash uchun zarur omil hisoblanadi (4-rasm).

DNK ning uchlamchi strukturasi xromosomadagi oqsil bilan kompleks holda shakllanadi.



4-rasm. Qo`sh spiralli DNK shakllari

1-chiziqli struktura; 2-aylana shakldagi DNK;

3-halqali superspiral; 4-ixcham o`ralgan struktura.

Ayrim viruslar, mitoxondriya, xloroplastlar va boshqa ob'ektlardan ajratib olingan tabiiy holdagi DNK aksariyat, qo`sh spiralli zanjir alohida qismlari bo`yicha superspiral holda joylashadi.

Xromosomadagi giston xilidagi oqsillar asosli hossaga ega bo`lib, DNK dagi kislotali guruhlar bilan ion bog`lari va qo`shimcha ta'sirlar yordamida bog`lanib, xromatinni hosil qiladi.

Xromatin va xromasomada DNK superspirallangan holatida bo`lib, bir necha bosqichli superspirallanishni kuzatish mumkin. Birinchi bosqichda xromatinda DNK o`ta zich, bir-biriga o`ralgan, ixcham shaklda bo`ladi. DNK molekulasining 200 nukleotid masofasi giston oqsili bilan qoplangan matinning birligi-nukleosomani tashkil qiladi. Dezoksiribonukleoproteid tasmasi o`z

navbatida ikkinchi tartibli spiralni hosil qiladi. Ko`rsatilgan birliklar 5, 10, 13 va 50 nm larda qaytariladi. Xromosomadagi gistonlar spiralning ichki qismida joylashadilar. DNKning superspiral holatidan oddiy holatga va aksincha bo`lishi topoizomeraza fermentlari ishtirokida sodir bo`ladi.

Ribonuklein kislotalar (RNK)

Ribonuklein kislotalar hujayraning hamma qismida uchraydi. Hujayra tarkibida uchraydigan RNK lar molekulasining massasi, kimyoviy tuzilishi va vazifasiga qarab bir-biridan farq qiluvchi bir necha xillari mavjud:

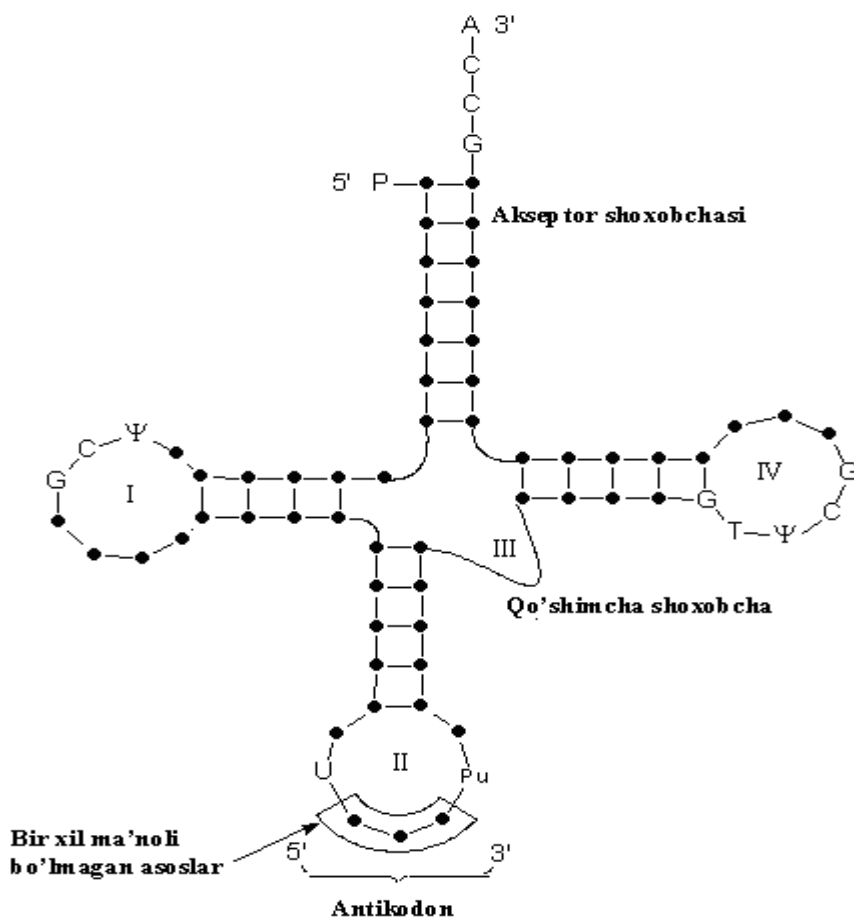
1. Hujayradagi RNKning 65-80% ga yaqinini ribosom RNK (r-RNK) tashkil qiladi. Mazkur RNK hujayraning maxsus organoidi ribosomalarda to`plangan. Ular tarkibida bir-biridan farq qiladigan r-RNK turlari -5S, 8S, 28S lar aniqlangan. Ularning molekulyar massasi 1,5-2 mln ga teng va 4000-6000 mononukleotid qoldig`idan tashkil topgan. R-RNK hujayrada oqsillar bilan birikib, ribonukleoproteid zarrachalarini tashkil qiladi. Ribosom RNKlar oqsil sintezlovchi organoidlarning strukturasini tashkil qilishda ishtirok etadilar. Ribosom RNKlardan (28S, 18S va 5S) ayrimlari yadrochada joylashadi. Ribosom RNK 2-10% ni yadrodagi geterogen yadroli (g-ya RNK) RNK tashkil qilib, ular m-RNK ning dastlabki shakllanishida ishtirok etishi aniqlangan.

Oqsil biosintezining asosiy mexanizmi ribosomalarda sodir bo`ladi. Ribosomalar oqsil va RNK dan tashkil topgan ribonukleoproteid (RNP) zarrachalaridir. Hujayrada ularning soni  $10^4$  (prokariot) dan  $10^6$  (eukariot)gacha bo`ladi. Ribosomalar asosan tsitoplazma, yadrocha, mitoxondriy xloroplastlarda uchraydi. Ular ikkita subbirliklardan tashkil topgan. Hajmi va molekulyar massasi bo`yicha ribosomalar uch guruhga bo`linadi: 1. 70S ribosom prokariotlarga tegishli bo`lib, 30S va 50S subbirliklardan tashkil topgan. 2. 80S ribosom eukariotlarga tegishli bo`lib, 40S va 60S birliklardan tashkil topgan. 3. mitoxondriya va xloroplastlar ribosomi bo`lib, 70S ni tashkil qiladi.

80S ribosomning kichik birligi bir molekula RNK (18S) va 33 xil oqsil molekulasidan tashkil topgan. Katta birlikda esa, uch xil RNK (5S, 8S, 28S) va 50 ga yaqin oqsil molekulasidan iborat. Ribosoma oqsillari ribosomaning strukturasini

mustahkamlashda va fermentativ vazifani bajarishda ishtirok etadilar. Ribosomada kichik va katta birliklar o'zaro magniy ionlari orqali bog'lanadilar. Ribosomada ikkita jo'yak (ariqcha) bo'lib, biri m-RNK ni bog'lashda, ikkinchisi esa polipeptid zanjirini uzaytirishda hizmat qiladi. Bulardan tashqari, ribosomada ikkita markaz joylashgan. Birini aminoatsil (A-markaz), ikkinchisi peptidil (P-markaz) bo'lib, ular oqsil sintezini amalga oshirishda xizmat qiladi.

2. RNK ning ikkinchi guruhi transport RNK (t-RNK) deb ataladi. Bu umumiy RNKning 10-15% ini tashkil etadi. Uning 60 dan ortiq turi ma'lum. Ularning tarkibida 75-90 ta nukleotid qoldig'i bo'lib, molekulyar massasi 25000-30000 ga teng. Ular oqsil sintezida aminokislotalarni ribosomaga yetkazadi. Hujayrada har bir aminokislota uchun bir, ikki yoki ko'proq t-RNK to'g'ri keladi. T-RNK lar qanday aminokislotalarni tashilishiga qarab $t\text{-RNK}^{\text{val}}$, $t\text{-RNK}^{\text{ley}}$ va hokazo shaklida yoziladi. Uning umumiy tasviri "beda bargi"ni eslatadi (5-rasm)



5-rasm. t-RNK molekulasining beda bargi modeli.

T-RNK chizmasidan ma'lumki, uning bir tomoni G, ikkinchi uchi esa SSA bilan yakunlanadi. Aminokislota har doim adeninga bog'lanadi. Mazkur molekulaning zanjirida triplet antikadoni bo'lib, oqsil sintezida m-RNKning kadaniga mos kelsa, t-RNK aminokislotani ribosomaga "uzatadi".

Hozirgi kunda 300 dan ortiq t-RNK larning nukleotid qatori aniqlangan. Molekula tarkibida purin va pirimidin azot asoslarining metillangan hosilalari uchraydi. Minor komponentlarga yana t-RNK tarkibida digidrouridin va psevdouridinlar kiradi. T-RNK birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi strukturaga ega.

3. RNK ning uchinchi turi informatsion RNK (i-RNK) yoki vositachi m-RNK (mesenjer) deb ataladi. RNK ning bu turi umumiy RNK ning 5% ini tashkil etadi. U ham sitoplazmada va yadroda uchrab, nukleotid tarkibi bo'yicha DNK molekulasini muayyan bir qism nukleotidlarning nusxasi hisoblanadi. Bu RNK DNK molekulasidagi axborotni oqsil sintezlaydigan orgonoid-ribosomalarga olib boradi. I-RNKning molekulyar massasi bir millionga yaqin bo'lib, ularning nukleotid tarkibi sintezlanayotgan oqsilning molekulyar og'irligiga qarab har xil bo'ladi. I-RNK ning sintezlanishi yadroda boshlanib, so'ng sitoplazmaga o'tib ribosomaga o'rnamshadi va oqsil sintezida qolip (matritsa) rolini bajaradi.

Informatsiya RNK bir necha qismlardan tashkil topib, uning informativ qismi oqsil sintezida matritsa vazifasini bajaradi. Informativ bo'lmagan qismi poliadenin fragmentlaridan tashkil topgan (50-400 nukleotid qoldig'idan iborat). I-RNK molekulasidagi poli A yonida 30 nukleotiddan tashkil topgan aktseptor qismi bo'lib, u ribosoma bilan bog'lanishda ishtirok etadi. Molekulaning 5' oxirida alohida struktura bo'lib, uni KEP (inglizcha cap-qalpoq) deb ataladi. U 7-metil guanozintrifosfat bo'lib, RNKni ferment ta'siridan saqlab, translyatsiyada ishtirok etadi. I-RNK molekulasidagi noinformativ qismi, molekulani bir me'yorda turishini ta'minlaydi. Informatsiya RNKning sintezi yadrodan boshlanib, sitoplazmada yakunlanishiga "protssesing", ya'ni RNK ning yetilish jarayoni deyiladi.

Viruslar RNKsi alohida guruhni tashkil etadi. U birinchi navbatda vazifasi jihatidan hujayralar RNKsidan farq qiladi. Ularni genetik RNK deb ham ataladi. Uning molekulyar massasi katta bo`lib,  $10^6$ - $10^7$  atrofida bo`ladi.

RNK tuzilishi. Ribonuklein kislotalar (RNK) ning kimyoviy tuzilishi DNK ga o`xshash, faqat RNK tarkibida timin o`rnida uratsil va dezoksiriboza o`rnida riboza uchraydi. Ular asosan UMF, SMF, AMF va GMF lardan tashkil topgan. RNK ham nukleotidlarning bog`lanishi xuddi DNK ga o`xshash, ya'ni nukleotidlar o`zaro fosfodiefir bog`lari orqali birikadilar. RNK molekula tarkibida oz miqdorda bo`lsa-da, 5-metiltsitozin, 1-metilguanin va psevdouratsillar uchraydi.

RNK molekulasi bitta polenukleotid zanjiridan tashkil topgan bo`lib, uning fazoviy konfiguratsiyasi beqaror bo`ladi. RNK ning ayrim qismlari bir-biriga yaqin kelib, o`zaro vodorod bog`lari bilan birikadi va spiral struktura hosil qiladi. Bunday strukturalar RNK xillariga qarab har xil shaklda bo`ladi.

RNK ning turlari masalan r-RNK, i-RNK va t-RNK lar o`zlariga xos makromolekula struktura tuzilishiga ega. RNKlarning molekulasida spirallashtirilgan qismlar bilan bir qatorda spiral bo`lmagan joylar ham uchraydi. Akademik A.S.Spirinning ko`rsatishicha, eritmaning ion kuchi, harorati va boshqa omillarga qarab, RNK ning makromolekulalari har xil strukturaga ega bo`lishi mumkin.

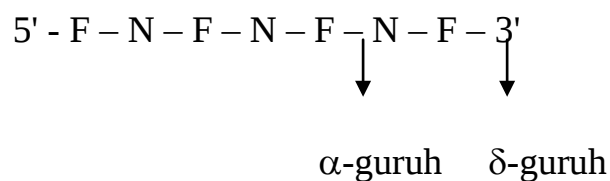
2.3.Nuklein kislotalar almashinuvi haqida umumiy tushuncha

Molekulyar biologiya, molekulyar genetika, gen muhandisligi va biotexnologiya fanlarining shakllanishida va hozirgi kunda jamiyat hayotida yetakchi o`rin egallab turishida nuklein kislotalar va ularning metabolizmi asosiy o`rin egallab kelmoqda.

Ozuqa mahsulotlari tarkibida nukleoproteinlar ma'lum miqdorda bo`lib, ovqat hazm qilish jarayonida oshqozon va ichak suyuqliklari tarkibidagi HCl va proteolitik fermentlar ta'sirida oqsil va nuklein kislotalarga parchalanadi. Nuklein kislotalar nukleazalar deb ataladigan fermentlar ta'sirida mononukleotidlarga ajraladi. Nukleazalar gidrolizlaydigan nuklein kislotalar turiga qarab dezoksiribonukleaza (DNK-aza) va ribonukleazalar (RNK-aza) ga bo`linadi.

Oshqozon osti bezi suyuqligi tarkibida DNK-aza va RNK-aza fermentlari bo`lib, ular ta'sir chegarasiga qarab quyidagi guruhlariga bo`linadi:

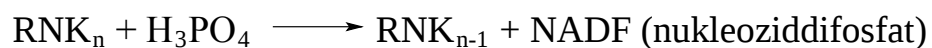
- zanjirdagi ichki nukleotidlararo bog`larga-endonukleazalar, ohirgi nukleotid qoldiqlariga-ekzonukleazalar ta'sir qiladi;
- bir zanjirli yoki ikki zanjirli nuklein kislotalarni parchalovchilar ;
- murakkab efir bog`lari 3' yoki 5' bo`lgan holda ta'sir etuvchilar;
- nuklein kislotalarni α yoki δ bog`lariga ta'sir etuvchilar;



H – nukleozid; F – Fosfst.

- purin yoki pirimidin azot asoslari bo`yicha ta'sir etuvchi fermentlar;
- restriktaza asosida ta'sir etuvchi enzimlar.

DNK va RNKlarning degradatsiyasi gidrolitik va fosforilitik nukleazalar ishtirokida sodir bo`ladi. Fosforilitik parchalanishda jumladan, RNK molekulasidan nukleotid qoldig`i noorganik fosfat kislotasiga uzatiladi.



Ushbu reaksiya hujayradagi noorganik fosfat kislota konsentratsiyasini bir me'yorda saqlanishida hizmat qiladi.

RNK -aza va DNK-azalarning hujayradagi vazifalari bir xil bo'lmaydi. Masalan, pankreatik ribonukleaza (RNK - aza I) ekzo-va endonukleaza xususiyatiga ega bo'lib, turli xil RNK larni parchalaydi. Bular bilan bir qatorda yuqori spetsifik to'qimali RNK-azalar bo'lib, ular RNK-dagi muayyan bog'larni uzishda xizmat qiladi. Bu reaksiya ribosom va transport RNK larni shakllanishida ishtirok etadi.

Oshqozon osti bezining tarkibidagi DNK - aza bir zanjirli molekulani 5' tomonidagi fosforil guruhidan boshlab oligodezoksiribonukleotidlarga parchalaydi. Taloq tarkibida aniqlangan DNK-aza II, DNK ning ikkita zanjiridagi 3'- 5'- fosfodiefir bog'larini katalizlab, 3'-fosfooligonukleotidlarni hosil qiladi.

Restriktaza fermentlari DNK-azaga o'xshab, DNK molekulasini depolimerlash jarayonini muayyan nuqtalardan boshlaydi. Restriktazalar yuqori spetsifiklikka ega bo'lib, ma'lum azot asoslari bo'yicha DNK molekulasini gidrolizlaydi. Bu fermentlar fag va viruslarga tegishli DNK molekulasini nukleotid qatorini aniqlashda, genetik muhandisligida keng qo'llaniladigan rekombinativ DNK (gibrid) tayyorlashda ishlatiladi.

Shunday qilib, oshqozon-ichak yo'lidagi bir qator fermentlar ovqatdagi nuklein kislotalarni nukleotid va nukleozid darajasigacha parchalaydi. Hosil bo'lgan mahsulotlar qonga so'rilib, hujayralarga yetkaziladi. Nukleotidlar nuklein kislotalar sintezida ishtirok etishi bilan birga organizmdagi boshqa metabolitik jarayonlarda ham qatnashadilar. Nukleotidlar nukleozidlar, purin va pirimidin asoslari, riboza va dezoksiribozalarga parchalanadi, yangidan sintezlanib, bir-biriga o'tadi. Bu o'zgarishlar turli fermentlar ta'sirida, bir qator oraliq bosqichlari orqali sodir bo'ladi.

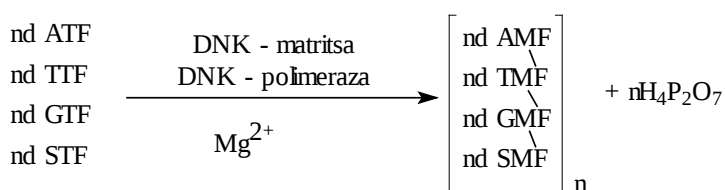
2.4. DNK va RNK sintezi

Nuklein kislotalarning sintezi uchun DNK zanjiri, oqsil biosinteziga matritsa (qolip) sifatida i-RNK xizmat qiladi. DNK ning sintezi DNK-matritsaning ikki zanjirida, RNK sintezi esa uning bir zanjirida amalga oshadi. Aksariyat holatda DNK zanjiri bir-biridan ajralgan va tegishli sharoit asosida sodir bo`ladi. Biopolimerlarning shakllanishida matritsadan tashqari yana substratlar, reaksiyani katalizlovchi fermentlar zarur bo`ladi. DNK sintezida substrat sifatida dezoksiribonukleozidtrifosfat, RNK uchun ribonukleozidtri-fosfatlar bo`lishi kerak. Oqsil sintezida esa substrat vazifasini aminoatsil-t-RNK bajaradi.

Nuklein kislotalarning matritsa sintezida ishtirok etuvchi fermentlar DNK-yoki RNK-polimerazalardir. Ayrim holda i-RNK faqat oqsil sintezida matritsa bo`lmasdan, balki DNK biosintezi uchun ham qolip vazifasini bajarishi mumkin. Bunday jarayonni teskari transkriptaza fermenti bajaradi. Biopolimerlarning matritsali uch xil sintezi uch bosqichdan iborat: a) initsiatsiya-ikki monomerdan polimerning boshlanishi; b) elongatsiya-polimer zanjirining uzayishi; v) terminatsiya-matritsali sintezning yakunlanishi. Prokariot va eukariot organizmlarda DNK ning sintezi bir xil bo`lishi kuzatiladi. Mazkur sintez asosida azotli asoslarning komplementarlik tizimi (A=T, G=S) bo`lib, bu jarayon har bir tur organizmning DNKsidagi nukleotid qatorini faqat ota-onasidagina bo`lmasdan, balki keyingi avlodlarga ham qat'iy bir xil holatda uzatilishini ta'minlaydi.

DNK sintezi (replikatsiya)

DNK-matritsasida DNK molekulasining ikki martadan ko`payish jarayonini replikatsiya deb ataladi. Replikatsiya reaksiyasining ketishi uchun bir zanjirli DNK-matritsa, dezoxsinukleozidtrifosfatlar, fermentlar, magniy ionlari va ikki zanjirli DNK molekulasini bir biridan ajratuvchi oqsil omillari bo`lishi zarur. DNK biosintezini umumiy tarzda quyidagi ko`rinishda yozish mumkin:



DNK biosintezi matritsa (qolip) DNKdan komplementar nusxa olish, ya'ni replikatsiya orqali amalga oshiriladi. Qo'sh spiralni bir-biridan ajratuvchi oqsil ta'sirida nukleotid zanjirlari bir-biridan ajraladi. Makromolekula birdaniga bir zanjirli dezoksipolinukleotidga aylanmasdan, balki ma'lum qismlargina ayri hosil qiladi. Prokariotlarda DNK molekulasi halqa shaklida bo'lib, ma'lum yerlaridan ori-sayt (Origin-replikatsiyani boshlanishi) boshlanib, DNK zanjiri ikkiga ajralgan ayri qarama-qarshi tomonlarga harakatlanadi. Eukariotlarda ori-saytlar ko'p miqdorda bo'lganligi uchun replikatsiya DNK molekulasiining ko'p qismlaridan boshlanishi aniqlangan. DNK molekulasida AT jufti qayerda ko'p bo'lsa, o'sha nuqtalarda replikatsiya boshlanadi, chunki GS juftidagi bog'ni uzishga nisbatan AT bog'larni ajratish osondir.

Replikatsiyaning initsiatsiyasi

Hujayralarning bo'linishi DNK molekulasini replikatsiyasiga sababchi bo'ladi. DNK molekulasini ikkiga ajralishi xelikaza fermenti ta'sirida bo'ladi. Bu ferment DNK molekulasi orasida joylashib, zanjirni despirallab, ikkiga ajratadi. Mazkur jarayon ATF ishtirokida sodir bo'ladi. DNK molekulasidagi zanjirning yechilishi juda tez va muttasil bo'lganligi uchun DNK molekulasiining ayrim yerlarida qo'shimcha bog'lar hosil bo'lib qoladi. Bunday bir-birlariga o'ta o'ralib ketgan qo'shimcha molekulalarni topoizomeraza fermentlari parchalab, yo'qotib turadi. Bunday fermentlarni girazalar deb ham ataladi. Ikkiga ajralgan DNK molekulasini stabil, turg'un holatda ushlab turadigan oqsillar mavjud bo'lib, ular DNK molekulasini qaytadan rekombinatsiyaga to'sqinlik qiladi. Mazkur oqsil SSB (single strand binding) deb ataladi. Shunday qilib, ikkiga ajralgan DNK, hosil bo'lgan replikativ ayri, ferment va substratlar DNK replikatsiyasi uchun boshlang'ich bosqich hisoblanadi.

Replikatsiya jarayonida qatnashadigan oqsillar va ularning vazifalari 1-jadvalda keltirilgan.

DNK ning sintezi bevosita DNK-polimeraza fermenti ishtirokida amalga oshadi. Prokariotlarda bir necha xil DNK-polimerazalar aniqlangan. DNK-polimeraza I polifunksional ferment bo'lib, polimeraza va nukleaza faolligiga

Replikatsiyada qatnashuvchi oqsil xillari

2-jadval

Oqsillar	Asosiy vazifalari
DNK-polimeraza	Dezoksiribonukleotidlarni polimerlash
Xelikazalar	DNK zanjirini ajratish
Topoizomerazalar	Qo'shimcha hosil bo'ladigan molekulalarni relaksatsiya qilish
Praymaza	RNK-praymerni sintezlash
Oqsil SSB	Ikkiga ajralgan DNK zanjirini qaytadan rekombinatsiya qilinishiga yo'l bermaydi
DNK-ligaza	Okazaki fragmenlarini DNK zanjiriga ulash

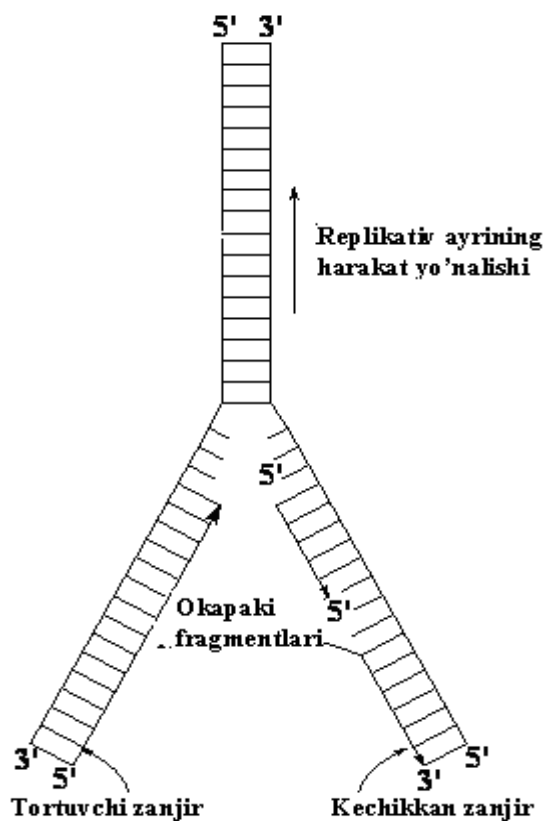
ega. Bu ferment DNK ning reparatsiyasida ishtirok etadi. DNK-polimeraza II ning vazifasi aniq emas. DNK polimeraza III fermentining vazifasi boshqa polimerazalarga qaraganda ko'p ekanligi aniqlangan. Xuddi shu ferment DNK molekulasini ko'payib borishida bevosita ishtirok etadi. Ammo, shu narsa aniqlanganki, DNK-polimeraza III mustaqil ravishda yangi DNK molekulasiga bog'lana olmaydi va yangi molekula sintezlay olmaydi. Demak, DNK molekulasi sintezini boshlovchi boshqa struktura bo'lishi kerak. Shunday struktura vazifasini RNK fragmenti bajaradi. DNK-polimeraza III RNK fragmentiga bog'lanadi. Bu fragmentni praymer deb atalib uning shakllanishida praymaza ishtirok etadi.

Eukariotlarda ham bir necha xil DNK-polimerazalar aniqlangan (α , ϵ , β , γ , δ). Eukariot organizmlarda asosiy DNK-polimeraza ferment δ hisoblanadi. DNK-polimeraza β prokariotlardagi DNK-polimeraza I ga o'xshaydi. DNK polimeraza γ mitoxondriya DNK sining sintezida ishtirok etadi.

Eukariotlardagi DNK-polimeraza bir sekunda 100 nukleotidlarni DNK molekulasiga bog'laydi, bu prokariotlardagi fermentlarga nisbatan 10 marta faolligi past hisoblanadi.

Replikatsiyaning elongatsiyasi

DNK molekulasi sintezi prайmer oxirida DNK-polimeraza III fermenti ishtirokida boshlanadi. Sintez matritsa asosida $5' \rightarrow 3'$ yo`nalishi bo`yicha ikki zanjirda bir vaqtda sodir bo`ladi. Ma'lumki, DNK zanjiri antiparallel bo`lganligi uchun, yangi sintezlanayotgan molekula ham qarama-qarshi tomonga uzayib borishi kerak. Bu jarayonda ikki xil ferment ishtirok etishi zarur edi. Aslida bu reaksiyani bitta ferment - DNK-polimeraza katalizlaydi. Shunga asosan, A.Korinberg DNK zanjirining o`sinh jarayonida molekulaning ayrim yerlari uzilgan, ochiq joylar bo`lishi mumkin, degan xulosaga kelgan. Keyinchalik bu g`oya yapon olimi R.Okazaki tomonidan tajriba asosida isbotlangan. Olim har ikkala zanjir bir vaqtda replikatsiya qilinganda, bir zanjir uzluksiz, ikkinchi yangi zanjir esa kalta fragmentlar shaklida sintezlanishini kashf etdi. Uzluksiz sintezlanadigan zanjir "boshlovchi" uzilib sintezlanadigan "orqada qoluvchi" zanjir deb ataladi. Okazaki bo`lakchalarining sintezi uchun tomizg`i sifatida RNK ning kichik qismlari kerak. Chunki DNK-polimerazaning o`zi zanjirni uzaytira olmaydi. RNK tomizg`i kalta zanjirli RNK bo`lib, uning 3' uchiga birin-ketin dezoksiribonukleotid qoldiqlari birikadi (6-rasm). DNK fragmentlari shakllangandan so`ng DNK dagi ribonukleozid qoldiqlari ribonukleaza yoki RNK-aza H deb ataluvchi fermentlar orqali ajratiladi.



6-rasm

Replikatsiya ayrisi

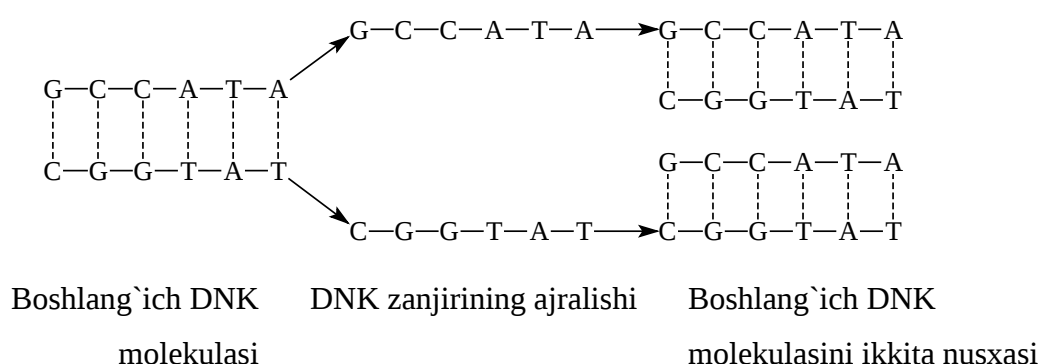
Praymerlar degradatsiyasida DNK-polimepaza I ishtirok(7-rasm) etadi. Bu ferment polimeraza va nukleazalik xususiyatiga ega. Mazkur enzimda ikkita markaz bo`lib, birinchisi praymerni degradatsiya qilsa, ikkinchisi esa DNK molekulasi sintezida hosil bo`lib qoladigan oraliq-bo`shliqlarni dezoksi-ribonukleozidfosfatlar bilan to`ldirib turadi.

Replikatsiyaning terminatsiyasi

Prokariot va eukariot organizmlarda DNK sintezini to`xtatadigan maxsus terminatorlar mavjud. DNK-polimeraza fermenti shu nukleotid qatoriga yetganda, DNK molekulasining sintezi nihoyalaniadi.

DNK-polimerazaning ta'sir qilish mexanizmi eukariot va prokariotlarda o`xshash bo`lsa ham, replikatsiya jarayonida ayrim farqlar bor. Eukariot xromosomalari chiziqli strukturaga ega bo`lib, ikki zanjirda replikon qismlari ko`p joylashgan. Shularga mos keladigan terminatorlar ham mavjud. Eukariotlarda DNK chiziqli bo`lishi, prokariot organizmlarida esa, halqa shaklda bo`lishi bilan farqlanadi. Yuqoridagilardan ma'lumki, DNK replikatsiyasi jarayonidagi boshlovchi zanjir to`liq holda replikatsiyalanadi. Ammo, kechikadigan zanjirdagi 3'- tarafda joylashgan praymer parchalanib, DNK-polimeraza fermenti orqali

replikatsiyaga uchramaydi. DNK zanjirining qisqarmasligini ta'minlaydigan xromosoma oxirida telomeralar deb ataluvchi qismlar bo'lib, ular replikatsiyaga uchramaydilar. Aynan shu yerlarda DNK dagi praymer sintezlanadi va replikatsiyaning to'liq jarayoniga ta'sir qilmaydi. Telomera qayta sintezlanmaydigan nukleotid qoldiqlaridan iborat. Uning sintezida RNK matritsa sifatida xizmat qiladi. Maxsus ferment telomeraza teskari transkriptaza asosida telomer fragmentlarini xromosomalar bir butunligini saqlash uchun uning 3'-oxiriga ulaydi.



7-rasm.DNK replikatsiyasi

DNK REPARATSIYASI

Makromolekula bo'lgan DNK zanjirining matritsali sintezi bo'lmish replikatsiya jarayonining biror nuqtasida molekulyar xatolik ro'y bersa, maxsus fermentlar tizimi tuzatib, ta'mirlab, to'ldirib turadi. Bu jarayonni reparatsiya jarayoni deb ataladi. Bir zanjirli DNK replikatsiyasida uzilish, xatolik yuz bersa, DNK-polimeraza, DNK-ligaza fermentlari orqali tuzatiladi. DNK-polimeraza III esa azot asoslarini ketma- ketligini, nukleotidlar bog'lanishini nazorat qiladi. DNK ultrabinafsha nur ta'sirida ayrim qismlarning kimyoviy bog'lari o'zgarib, timinli dimer hosil bo'ladi. Reparatsiya fermentlari shunday tabiiy bo'lmagan dimerlarni parchalaydi. Hosil bo'lgan bo'shliqni oligonukleotidlar orqali DNK-polimeraza I fermenti to'ldiriladi. Mazkur fragmentlar DNK-ligaza enzimlari tufayli DNK molekulasiga kovalentli bog'laydi. Shu asnoda shikastlangan DNK molekulasini tabiiy holatga keltiriladi.

Yuqori harorat ta'sirida purin nukleotidlari azot asoslaridan ajralib, replikatsiyada ishtirok eta olmay qoladi. Bu jarayon reparatsiyasi maxsus ferment apurinli endonukleaza orqali amalga oshadi. Bu reaksiyalar ham timinli dimerlar reparatsiyasiga o'xshaydi.

DNK molekulasidagi azot asoslarining turli xil kimyoviy alkillash asosida hosil bo'lgan metillangan birikmalari DNK-glikozilaza degan ferment guruhlarini orqali reparatsiya qilinadi. Shikastlangan nukleotidlardan azot asoslari ajratilsa ham, uglevod, fosfor qoldiqlari o'zgarmaydi. Ajratilgan alkillangan azot asoslari o'rniga tabiiy azot asoslarini DNK-glikozilaza fermentlar DNK zanjiriga bog'laydi.

DNK sintezida xatolik reparatsiya orqali tuzatilmasa, replikatsiya jarayoni to'g'ri kechmaydi. DNK molekulasidagi bunday o'zgarishlarni mutatsiya deb ataladi. Mutatsiyalar o'z-o'zidan (spontanli) va indutsirlanish asosida bo'lishi mumkin. Organizmda DNK molekulasida o'z-o'zidan mutatsiya bo'lish chastotasining ehtimoli juda kam bo'lib, 10^{-5} - 10^{-8} ga teng. DNK molekulasidagi mutatsiyalar aksariyat tashqi omillar ta'sirida (radiatsiya, viruslar, kimyoviy agentlar) sodir bo'ladi. Genomga ta'sir qiluvchi mutagenlar ichida atrof-muhitning ifloslanishiga sabab bo'luvchilar xavfli hisoblanadi. Sanoat chiqindilari suv va havoni buzilishi genomga salbiy ta'sir qilishi mumkin. Oziq-ovqatga qo'shiladigan bo'yoqlar, stabilizatorlar, yoqimli ichimli moddalarning ayrimlari mutagen bo'lganligi uchun ularning ishlatilishi hozirgi kunda qat'iy nazoratga olingan. Ko'pchilik dorivor moddalar ham mutagen bo'lib, ularning genomga ta'sir qilishi aniqlanmoqda.

RNK sintezi (transkripsiya)

Yuqorida ta'kidlanganidek, oqsil sintezi uchun DNK matritsa bo'la olmaydi. Oqsil sintezida genetik axborotni DNK dan oqsil sintezlovchi ribosomani maxsus RNK lar ta'minlaydi. RNK molekulalari makroerg tutgan ATF, GTF, STF va UTF lardan DNK matritsasida, RNK-polimeraza fermentlari ishtirokida sintezlanadi. RNK zanjiri DNK molekulasining bir qismida komplementar tizim asosida sintezlanganligi uchun, ularning nukleotid qatori bir-birlariga mos keladi.

Transkripsiya jarayonida uch turdagi RNK sintezlanadi. Informatsiya RNK ribosomadagi oqsil sintezi uchun matritsa bo`lib xizmat qiladi. Transport va ribosom RNK lar ham oqsil sintezida bevosita faoliyat ko`rsatadilar. Replikatsiya va transkripsiya jarayonlarida umumiylik belgilari bo`lib, DNK molekulasi bir zanjiri matritsa sintezi uchun xizmat qiladi. Lekin, bu jarayonda jiddiy farqlar ham yo`q emas. Replikatsiyada DNK ning ikki zanjiri matritsa xizmatini o`taydi. RNK sintezida DNK ning bir qismi matritsa rolini bajaradi. Bu fragmentlar muayyan genlar guruhini o`z ichiga olgan bo`lib, ularni transkriptonlar deyiladi.

RNK sintezi RNK polimeraza fermenti ishtirokida amalga oshadi. Organizmda bir necha xil RNK polimeraza fermentlari aniqlangan:

RNK-polimeraza fermentining xillari va vazifalari

3-jadval

RNK polimeraza xillari	Sintezlanuvchi RNK lar
I (A)	r – RNK
II (B)	i – RNK
III (C)	t – RNK

Transkripsiyaning initsiatsiyasi

Prokariot organizmlarda transkripsiyaning faoliyati RNK-polimerazadagi bir subbirlikning DNK molekulasidagi promotor deb ataladigan qismiga bog`lanishidan boshlanadi. DNK ning bu fragmenti informativ bo`lmasdan, faqat ferment bilan bog`lanish uchun xizmat qiladi. Fermentning bog`langan qismidan transkripsiya boshlanadi. DNK ning promotorida ikkita element bo`lib, ular RNK-polimeraza fermenti bilan o`zaro aloqada bo`ladi, ferment DNK kompleksini mustahkamlaydi.

DNK ning RNK polimeraza bilan bog`langan qismlarini diskriminatorlar deyilib, ular transkripsiya jarayonini tezlashtirishda ishtirok etishi aniqlangan. Ferment ta'sirida DNK molekulasi ikkiga ajralganidan boshlab transkripsiya boshlanadi. Bunday transkripsiya jarayoni prokariotlarda bo`lib, eukariotlarda

shunga o`xshash bo`lsa ham ularning promotor qismida farqlar borligi aniqlangan. Eukariot va prokariot organizmlardagi DNK promotorlarining nukleotid qatorlari bir-birlaridan farqlanadi.

Eukariot promotorining uzoqroq qismini enhanseralar deb atalib, ular transkripsiya jarayonini boshqaradi. Transkripsiyaning birinchi nukleotidi 5'-tomonidan modifikatsiyaga (guanin metillanadi) uchrab, bu jarayonni kepirlanish deyiladi. Shuning uchun transkripsiya dagi birinchi nukleotidni genlarning boshlang`ich nuqtasi yoki KEP - sayti deyiladi. Informatsiya RNKning oxirgi nukleotid qatori (AATAAA) transkripsiya jarayonini to`xtalishida asosiy belgi sifatida xizmat qiladi.

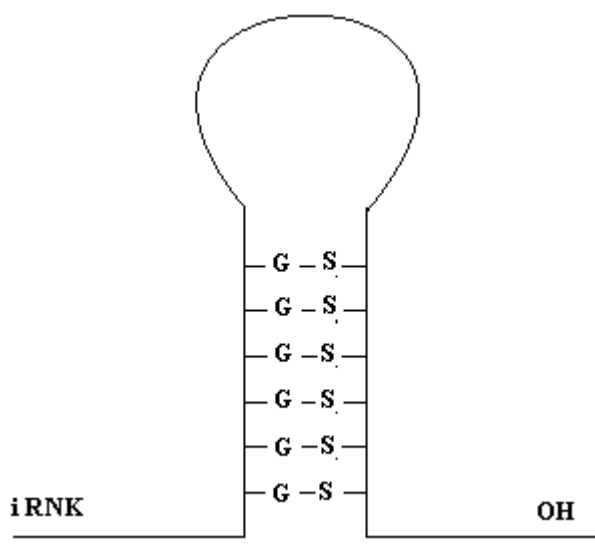
Eukariot organizmlarda promotor, RNK - polimeraza kompleksi o`z faoliyatida maxsus tashabbuskor oqsillar ishtirok etadi. Ularni umumiy transkripsiya omillari deyiladi.

Transkripsiyaning elongatsiyasi

DNK ning bir zanjirida i-RNK ning ma'lum qismi hosil bo`lishi bilan, RNK-polimerazaning muayyan subbirliklari DNK dan ajraladi. Kop-fermenti esa i-RNK ni matritsada uzayishini davom ettiradi. Fermentning 5'-3' harakati davomida DNK-matritsada ajralgan nukleotid qatorlari orasida qaytadan vodorod bog`lari hosil bo`ladi. Sintezlangan i-RNK prokariotlarda oqsil sintezi uchun ribosomaga jalb qilinadi. Eukariot hujayralarda esa yangi sintezlangan transkriptlar posttranskripsion modifikatsiyadan so`ng i-RNK shakllanadi.

Transkripsiyaning terminatsiyasi

Prokariot organizmlarda RNK terminatsiyasi sintezlanayotgan RNK molekulasida soch to`g`nog`ich (shpilka) (8-rasm) shaklidagi zanjirlar hosil bo`lishi bilan boshlanadi. Natijada matritsa bilan transkript o`rtasidagi bog` uzilib, RNK ajraladi.



8-rasm. Terminatsiya saytidagi RNK shpilkasi.

Prokariotlarda terminatsiya maxsus oqsil (p-oqsil) xelikaza faolligiga ega boʻlganlar orqali ham amalga oshadi. Mazkur oqsil transkriptonga bogʻlanib, RNK-polimeraza orqasidan harakat qiladi. Shpilkalar hosil boʻlib, fermentlarning harakati terminatsiya saytiga yetganda enzimning faolligi pasayadi, p-oqsil esa RNK-polimerazaga yetib, dupleksni ajratadi. Natijada transkripsiya nihoyasiga yetkaziladi, yangi sintezlangan RNK esa matritsadan ajraladi. Yuqorida taʼkidlanganidek, prokariotlarda birlamchi transkriptlar oʻzgarishga yuz tutmay, toʻgʻri translyatsiyaga jalb qilinadi.

Eukariotlarda transkripsiyaning terminatsiya yuritmasi oxirigacha hali aniqlanmagan. Taxmin qilinishicha, sintezlanayotgan genning oxirgi 3'-OH tomonida RNK-polimeraza fermenti bilan stop-oqsil bogʻlanib, transkripsiyani sekinlashtiradi. Oʻz navbatida ferment terminal nukleotidlar sintezlanib, ular esa sintezlangan RNK ni matritsadan ajratadi. Hosil boʻlgan RNK dagi terminal nukleotidlar ekzonukleaza fermenti orqali ajratiladi. Polimeraza enzimi orqali 150-200 nukleotidli poliadenil zanjir (poli A) RNK ga bogʻlanadi.

RNK ning protsessingi

Matritsadan ajralib yangi sintezlangan transkriptlar posttranskripsion protsessing deb ataluvchi oʻzgarishga yuz tutadi. Transport RNK va r-RNK molekulalarining boshlangʻich protsessingida ekzonukleaza fermentlaridan

saqlanish uchun ular metillanadilar. Eukariot organizmlarda hosil bo'lgan matritsa yoki i-RNK lar murakkab protssesinglar jarayonida shakllanadi.

Boshlanishida i-RNK oxiridan 15 nukleotid ajralib, poliadenilat-polimeraza fermenti ishtirokida poliadenil nukleotidlari (poli A) sintezlanadi. RNK-polimeraza II 5' tomonga 7-metil guanozinni ulab KEP ni shakllantiradi. Bunday i-RNK ning modifikatsiyasi ekzonukleaza fermentlarining ta'siridan saqlanishga qaratilgan bo'lsa, qo'shimcha yana i-RNK ni sitoplazmaga chiqarishga va ribosoma bilan bog'lanishiga yordam beradi. Informatsiya RNK ning poli A qismi yangi sintezlangan transkriptlarni stabil holatga keltiradi.

Yadroda sintezlangan RNK ni ko'p qismi ma'nosiz bo'lib, ularni intronlar deyilib, i-RNKning shakllanishida mazkur bo'limlar ajratiladi. Matritsali RNK translyatsiyada ishtirok etuvchi ma'noli qismini esa ekzonlar deb ataladi. Yangi sintezlangan i-RNK dagi intronlarni ajratilishi va ekzonlarning ulanish jarayonini splayasing deyiladi. Splayasing jarayonini amalga oshiruvchi omillar sifatida yadroviy RNK lar xizmat qiladi va ular fermentativ xususiyatga ega. Ular ribozimlar deyiladi. Ularning oxirgi yopishqoq qismlari bo'lib, intronlar bilan komplementar holda bo'ladilar.

Kichik molekulali, yadroviy RNKlar maxsus oqsillar bilan kompleks holda bo'lib, ularni splayosomalar deb ataladi. Xuddi shu kompleks i-RNK molekulasidagi intronlarni qirqib, ekzonlarni ulashda ishtirok etadi. Ekzonlarni bir-birlari bilan ulashni RNK-ligaza fermentlari bajaradi. Ular splayosoma tarkibida bo'ladi.

Mazkur muammoning hal qilinishi quyidagi ikkita muhim ilmiy kashfiyotga sababchi bo'ldi:

- ribozimlar splayosoma tarkibidagi oqsillarning yordamisiz o'zlari mustaqil ravishda intronlarni qirqish xususiyatiga ega. Demak, ular katalitik-fermentativ xususiyatiga ega ekanligi aniqlandi. Ularning bunday unikal xossasi, fermentlar haqidagi ma'lumotlarni yanada kengaytirishga xizmat qiladi. Chunki biz biologik kataliz faqat oqsil-ferment orqali amalga oshadi degan g'oyaga asoslanar edik.

- birlamchi transkriptda bir necha i-RNK haqida axborot bo`lsa, tabiiy bir qancha splaysing va turli xil shakllanadigan i-RNK variantlari bo`lishi mumkin. Bunday splaysinglar alternativ deb atalib, ular transkripsiyani regulyatsiyasida katta ahamiyat kasb etadi.

- protsessing nihoyasiga yetib, shakllangan i-RNK sitoplazmaga maxsus oqsil-informoferlar orqali ko`chiriladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLA

1. И.А.Каримов. Ўзбекистон иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш йўлида. Ўзбекистон. Тошкент, 1995.
2. И.А.Каримов. Қишлоқ хўжалиги тараққиёти — тўкин ҳаёт манбаи. Ўзбекистон. Тошкент, 1995.
3. Давлат таълим стандартлари ва ўқув дастури. «Шарқ» 2009 й
5. А.Қосимов, Қ.Қўчқоров, С.Тешабоев. Биохимия, Тошкент, “Ўқитувчи”, 1988.
6. А.С. Коничев, Г.А.Севастьянова. Молекулярная биология, Москва, «АСАДЕМА», 2003
7. А.Имомалиев, А.Зикриёев. Ўсимликлар биохимияси, Тошкент, “Меҳнат”, 1987.
8. А.Қ.Қосимов, Қ.Қ.Қўчқоров, Д.Х.Муборакова. Bioximiyadan amaliy mashg`ulotlar. “О`qituvchi”, 1987
9. В.П.Комов, В.Н.Шведова. Биохимия, Москва, «ДРОФА», 2004
10. Ё.Х.Тўрақулов. Биохимия, Тошкент, “Ўзбекистон”, 1996.
11. Ю.Б.Филиппович. Основы биохимии, Москва, «Вышая школа», 1985.
12. И.К.Проскурина. Биохимия, Москва, «ВЛАДОС ПРЕСС», 2001.
13. Qosimov A. va boshqalar. Bioximiya. Toshkent. «О`qituvchi», 1988.
14. R.Abdullaev va boshqalar. O`simliklar bioximiyasidan amaliy mashg`ulotlar. “О`qituvchi”, 1994.
15. R.F.Sultonov, N.M.Xolmuhamedova. Bioximiyadan amaliy mashg`ulotlar. Toshkent. Abu Ali ibn Sino nomidagi tibbiyot nashriyoti. 1995.
16. www.urss.ru.
17. lib-online.ru.
18. www.pereplet.ru.
19. www.5-ka.ru.
20. www.cultinfo.ru.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
--------------------	----------

I BOB. TA'LIM YO'G'RISIDAGI QONUN VA KADRLAR TAYYORLASH MILLIY DASTURI

1.1. Yangi pedagogik texnologiyalarning umumiy tavsifi.....	5
1.2.O'zbekiston Respublikasining Kadrlar tayyorlash milliy dasturi.....	11
1.3. Axborot texnologiyalari mahsullari turlari, ta'lim-tarbiya jarayonida tutgan o'rni va ahamiyati.....	15
1.4.Ta'lim tarbiya jarayonida yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish...	17

II BOB. NUKLEIN KISLOTALAR HAQIDA UMUMIY TUSHUNCHA

2.1. Nuklein kislotalarning kimyoviy tarkibi.....	22
2.2. Nuklein kislotalarning tuzilishi.....	28
2.3.Nuklein kislotalar almashinuvi haqida umumiy tushuncha.....	39
2.4. DNK va RNK sintezi.....	41

Xulosa.....	48
--------------------	-----------

FOYDALANILGAN ADABIYOTLA.....	53
--------------------------------------	-----------