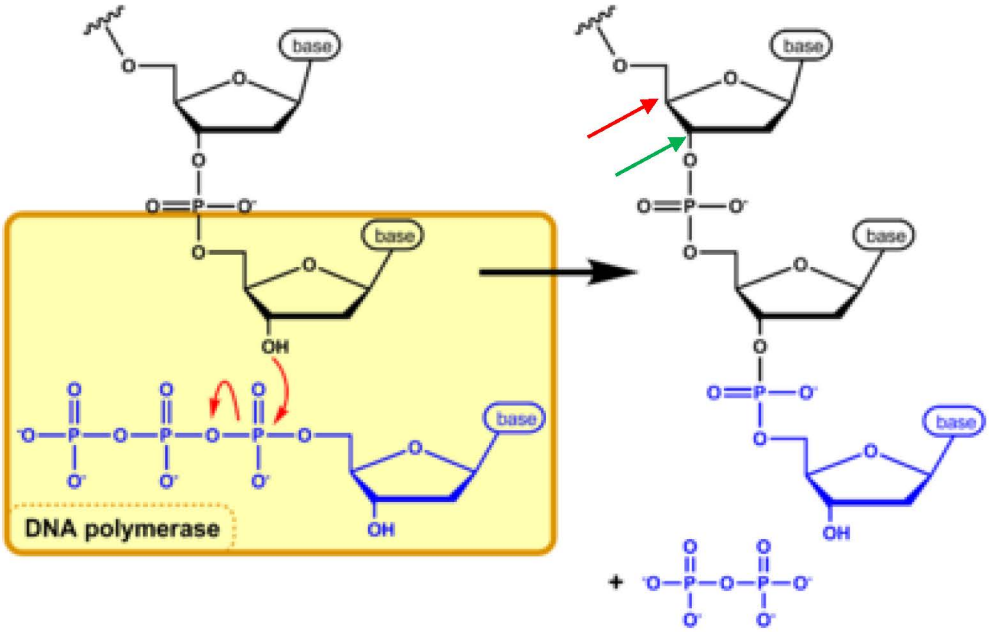
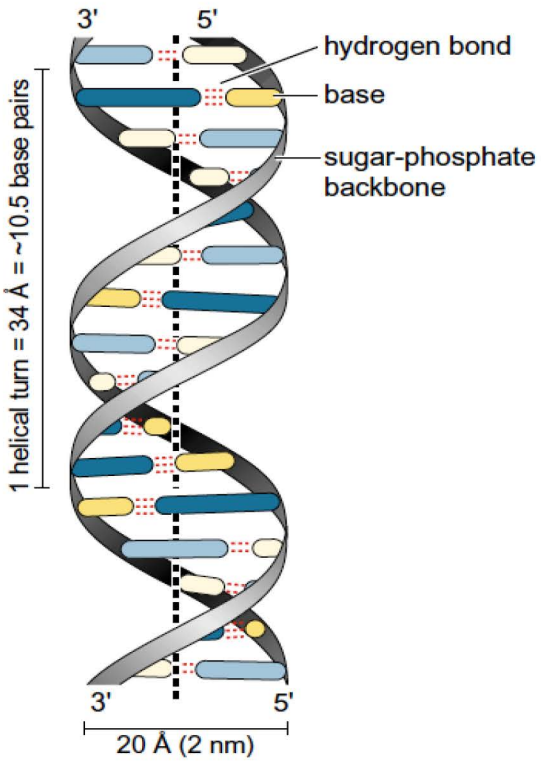
٢- **5'-3' direction** : ويقصد ب هان شريط DNA ينى بالاتجاه 5'-3' حيث تمثل 5' موقع ذرة الكاربون لسكر الرايبوز منقوص الاوكسجين التي ترتبط بها مجموعة الفوسفات بينما **3'**موقع ذرة الكاربون لسكر الرايبوز منقوص الاوكسجين التي تضاف عندها نيوكليوتيده جديده وهذا يعني ان DNA يبنى بالاتجاه **5'-3'**؟





٣- **Anti parallel** : التضاد ويقصد بها إن شريطي جزيئية DNA يلتفان حول بعضهما البعض باتجاهين متعاكسين .

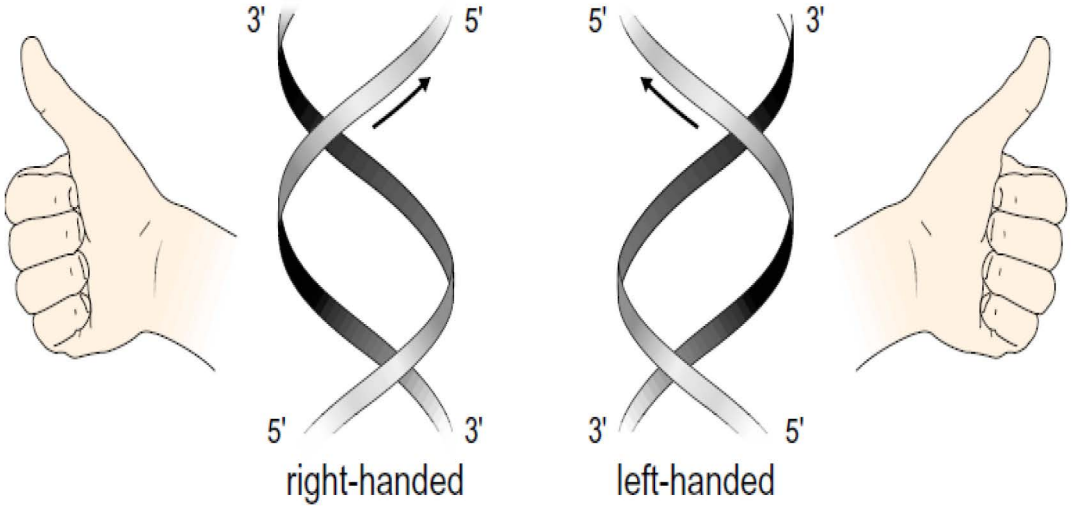
٤- قطر جزيئة DNA هو ٢٠ انكستروم في حين ان اللفه الواحده طولها ٣٤ انكستروم

٥- تتكون اللفه الواحده من DNA من 10.5 زوج قاعدي وبذلك يكون طول القاعده الواحده او الزوج القاعدي حوالي 3.3 انكستروم .

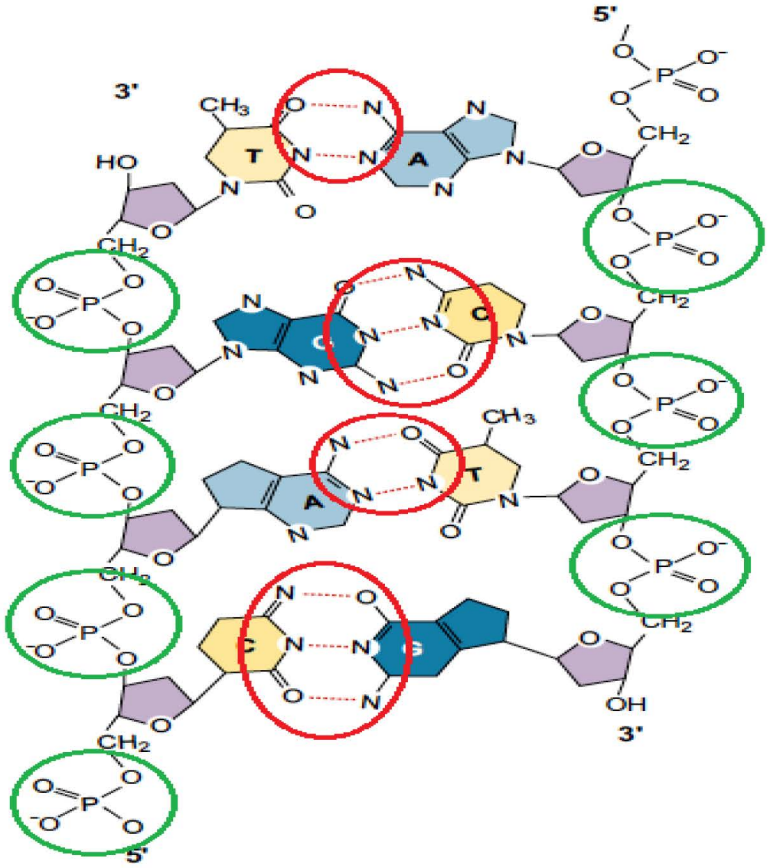
٦- وزن الزوج القاعدي هو ٦٦٠ دالتون

٧- يكون اتجاه اللفه اما لليمين وتسمى right handed كما في جزيئة الدنا نوع A-form

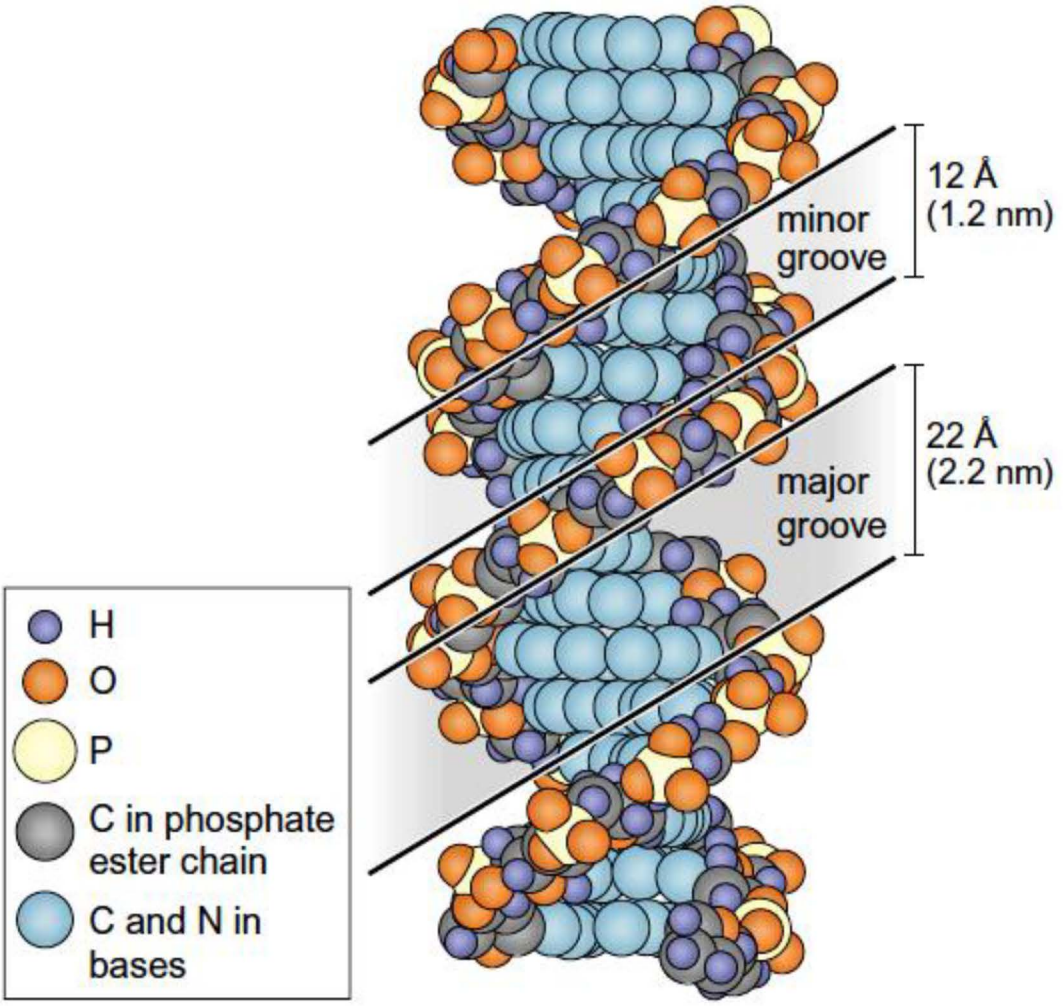
DNA وB-form DNA او لليسار وتسمى left handed كما في جزيئة الدنا نوع Z-form DNA.



٨- **Inter and intra strand bonds**: هنالك نوعين من الأواصر في جزيئة DNA المزدوجة وهي الاصره الهايدروجينية مابين نيوكليوتيدات شريطي DNA الاصره ثنائية الفوسفات التساهميه التي تربط بين نيوكليوتيدات الشريط الواحد وكما موضح ادناه:



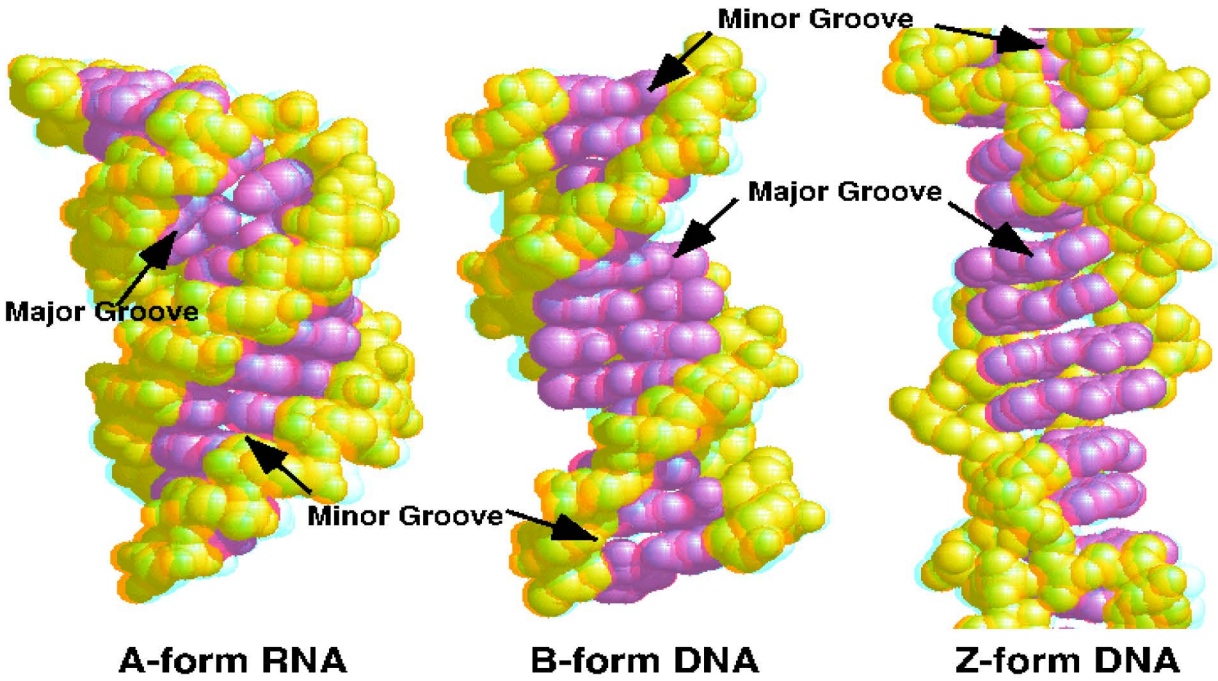
٩- **الأخدود الأساسي Major groove والأخدود الثانوي Minor groove :** تتكون هذه الأخاديد نتيجة للشكل المزدوج المتضاد Anti parallel double helix لجزئية الدنا وللتركيب الفراغي للقواعد النتروجينية. وتكون هذه الأخاديد غير متساوية بالحجم. أن كل زوج قاعدي يلتوي او ينحرف عن مسار الزوج القاعدي الذي يسبقه بحوالي ٣٦ درجه وبالتالي يصبح من السهل علينا معرفة عدد الأزواج القاعديه في اللفه الواحده من خلال معرفة ان اللفه الواحده تعني التواء او استداره بمقدار ٣٦٠ درجه وبلتالي هنالك تقريبا عشرة ازواج قاعديه في اللفه الواحده.



١٠- **التركيب الأولى والثانوي لـ DNA:** يتكون التركيب الأولي من الشريط المنفرد الذي يتألف من سلسلة من النيوكليوتيدات التي تبنى بالاتجاه 5'-3' وتمتاز بوجود أصره تساهمية فقط (Phosphodiester bond) اما التركيب الثانوي فيتألف من شريطي الدنا التي تمتاز بأنها Anti parallel double helix وتحتوي على الاصره الهايدروجينية التساهميه في تركيبها.

١١- **أشكال الـ DNA :**بصوره أساسيه هنالك ثلاثة أشكال للـ DNA يكمن إيجازها بالجدول التالي:

Characteristics	A-form	B-form	Z-form
Helix sense(اتجاه الحلزون)	Right handed	Right handed	Left handed
Rotation degree التواء الحلزون لكل زوج قاعدي	33.6°	35.9°	60/2°
Mean bp/turn معدل ازواج القواعد لكل لفه	10.7	10.0	12
Diameter(القطر)	26A	20	18 A
Medium طبيعة الوسط الذي يتواجد فيه	Found in dehydrated medium	Found in hydrated medium	Found in dehydrated medium
Commonalty العمومية	Less common than B and Z form	More commonly found in cell that A and z form	Rarely found in cell



١٢- **في بدائية النواة** تكون جزيئة الدنا مزدوجة الشريط Double strand (dsDNA) كما في البكتريا وبعض الفيروسات وقد تكون مفردة الشريط Single strand (ssDNA) كما في بعض الفيروسات مثل Parvovirus B19.

١٣- يسمى الشريط ذو الاتجاه '3-'5 بـ sense اما ذو الاتجاه '5-'3 فيسمى بـ anti sense.

١٤- يمكن فك ارتباط (denaturation) الشريط المزدوج للـ DNA بتعريضها لما يلي:

- High temperature (about 95 ˚C)
- High PH solution
- High salt concentration

ثانيا: تركيب الحامض النووي الرايبوزي RNA

يشابه في تركيبه للـDNA مع بعض الاستثناءات وكما يلي:

١- يكون مفرد الشريط عادتا Single strand (ssRNA) مع بعض الاستثناءات حيث يكون مزدوج الشريط Double strand (dsRNA) كما في الحامض النووي الرايبوزي الناقل tRNA وكذلك في بعض الفيروسات مثل Rotavirus.

٢- يحتوي في تركيبه على الرايبوز بدلا من الرايبوز منقوص الاوكسجين.

٣- لايحتوي في تركيبه على القاعدة النايتروجينيه الثايمين thymine بل يحتوي بدلا عنها على اليوراسيل Uracil .

٤- هنالك عدة أنواع من الـ RNA تختلف في وظائفها البيولوجية وهي:

mRNA=messenger RNA**(carry genetic information encoding for protein)**

tRNA=transfer RNA **(transfer amino acid during translation)**

rRNA=ribosomal RNA **(one component of ribosomes)**

snRNA=small nuclear RNA (**one component of spliceosomes)**

exRNA= Extracellular RNA (also known as exosomal RNA) found in boby fluid like blood, saliva, breast milk, urine, semen, menstrual blood, and vaginal fluid (**syntrophy**)

piRNA= Piwi-interacting RNA (gene silencing)

snoRNA= small nucleolar RNA (required for rRNA maturation)

miRNA=micro RNA (halt translation or degrade mRNA)

siRNA=small interfering RNA (halt translation or degrade mRNA)