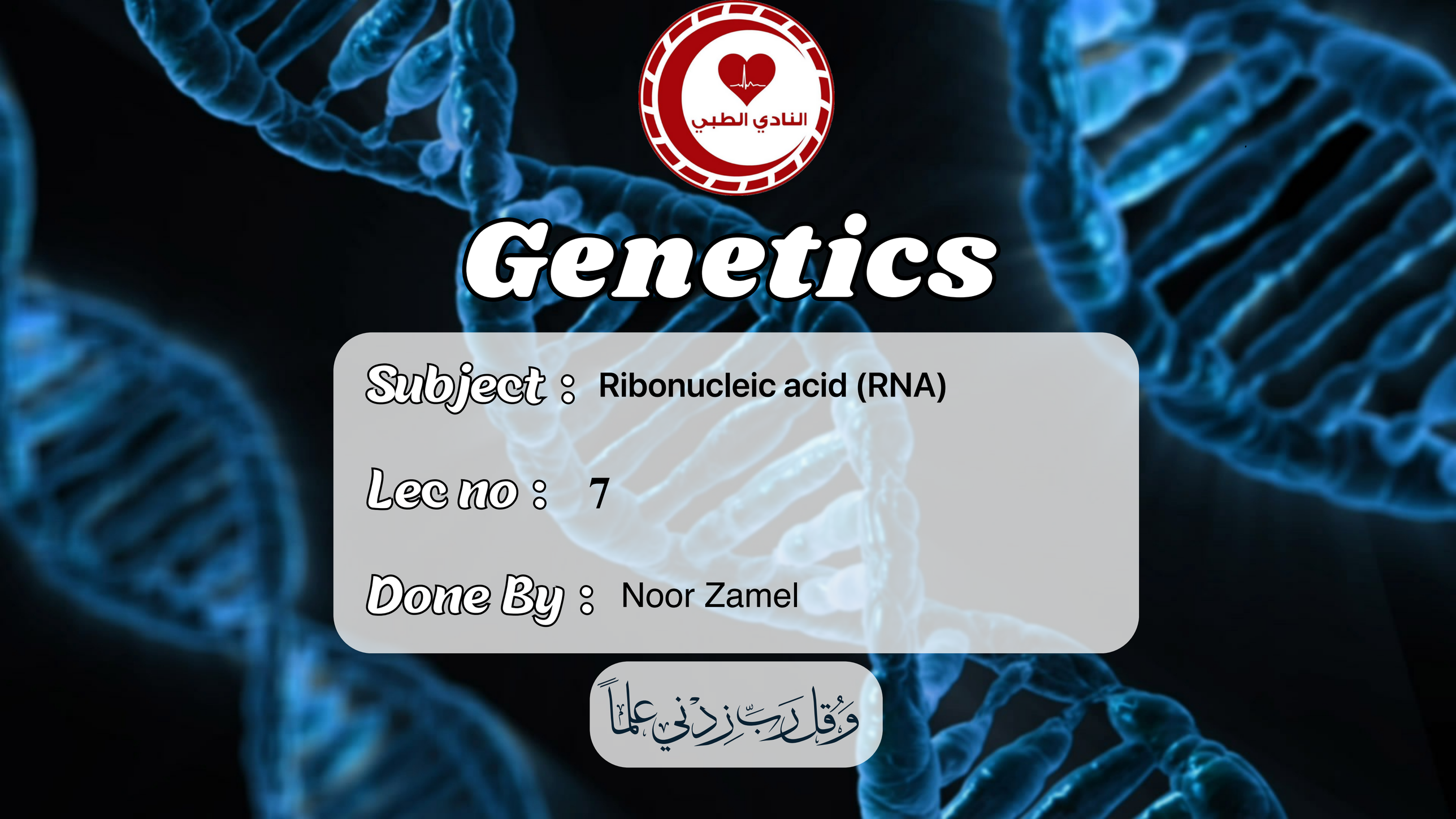


Genetics

Subject : Ribonucleic acid (RNA)

Lec no : 7

Done By : Noor Zamel

وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا

تجدون في guidance مادة الجينتكس على موقع النادي :

للوصول الى guidance الجينيتكس و تفاريغ المادة كاملة :

شرح الدكتورة ولاء الجزار للمادة

كل اعمال الفريق العلمي تنشر على قناة التيليغرام

خلونا يا جماعة قبل ما نبلش بالمحاضرة نعطيكم طريقة تكسبوا فيها أجر وانتو قاعدين بمحلكم

طب يلا اتحمسنا شو هي طريقة ؟

الموضوع هو كالآتي التبرع برصيد الطباعة تبعكم للطلاب المحتاجة
الأغلب عنا بستخدم أيباد وما بحتاج هاد الرصيد فليش ما تكسب أجر وتعطيه لناس محتاجيته

طب خلص أنا اقتنعت وبدي اتبرع شو أعمل؟

الموضوع جدا بسيط عزيزي الطالب كل يلي عليك تعمله هي أنه تتأكد أول اشي أنه عندك رصيد طب كيف ؟ سهلة بتروح على
بوابة > خدمات أخرى > رصيد الطباعة

اذا أعطاك (لا يوجد أي حركات طباعه حاليا) معناها رصيدكم موجود وفيكم تتبرعوا

طب تأكدت كيف أتبرع هسا ؟

من البوابة > خدمات أخرى > الدخول لشبكة الانترنت (المختبرات واللاسلكية)
بتاخد اسم المستخدم (ويلي هو رقمك الجامعي) وبتنسخ كلمة السر
واخر اشي بتدخل على QR CODE يلي تحت وبتعبي فورم تبع التبرع بالرصيد

وبس كده انتهت القصه شفتوا قديش سهلة وبتكسب فيها أجر كل حدا رح يدرس من الورق يلي اتبرعت فيه

قال -صلى الله عليه وسلم-: (صنائعُ المعروفِ تقي مصارعَ السوءِ و الآفاتِ و الهلكاتِ، وأهلُ المعروفِ في الدنيا هَمْ أهلُ المعروفِ في الآخرةِ)

يلا روحوا كملوا المحاضرة
يعطيكم العافيه

النادي الطبي

رح نحكي بهاي المحاضرة عن ال RNA structure وبعدها رح نحكي عن ال Transcription

Ribonucleic Acid (RNA)

- **Ribonucleic acids are polyribonucleotides. They contain mainly four nucleotides; AMP, GMP, CMP, UMP.**
- **The nucleotides forming the structure of RNA are interconnected as in DNA by phosphodiester bonds.**
- **RNA molecules are synthesized in a process termed transcription where the sequence of bases in each RNA molecule is controlled by base sequence in one strand of DNA (template strand).**

ال RNA شبه ال DNA بس الفرق
انه الDNA هوه Double
هوه RNA اما ال Stranded
وال single strand
nucleotides نفسرهم ماعدا ال T
و ال U
بال RNA هحمه ribonucleic
اما بال DNA فهمه acid
deoxeriboneocliec acid
بالكربونه التانيه مافي O2

ال nucleotides بيربطو عن طريق ال
زي phosphodiester linkage
ال DNA بين 3' OH اللي بال ribose
و ال 5' phosphate اللي
بالنيوكليوتيد اللي بعديه

تصنيع ال RNA عن طريق عملية transcription يعني بنصنعه من ال DNA معناها ال
Sequence تاع ال RNA molecule بيعتمد ع ال sequence تاع ال DNA
وانتبهو ع نقطة one strand لما نيجي نعمل transcription ... من الDNA
double strand يا ترى اي strand اللي هنعمله transcription اللي فوق ولا
اللي تحت ؟ رح نعرف بالمحاضرات الجاي بس هلا لازم نعرف انه ل strand واحد

Types of RNA:

اهم 3 أنواع من ال RNA
بس طبعا عنا كتير انواع غير هم

- Three main types of RNA are formed and all are related to protein synthesis:

1- Ribosomal RNA (rRNA) molecules form 80% of cellular RNA.

2- Transfer RNA (tRNA) form 15% of cellular RNA.

3- Messenger RNA (mRNA) molecules form 5% of cellular RNA.

r RNA

من اكثر انواع ال RNA وبكون
80% من ال cellular RNA

t RNA

15%

m RNA

5% وهوه هاد اللي حيترجم لبروتين هل منطقي تكون نسبته اقل اشي ؟

تذكرنا هاد الاشي قبل وقلنا انه ال coding genome اقل من 2% من ال Total يعني اصلا ال sequence تاعون ال DNA اللي المفروض يعطونا ال mRNA قليلين ف منطقي

Ribosomal RNA (r RNA):

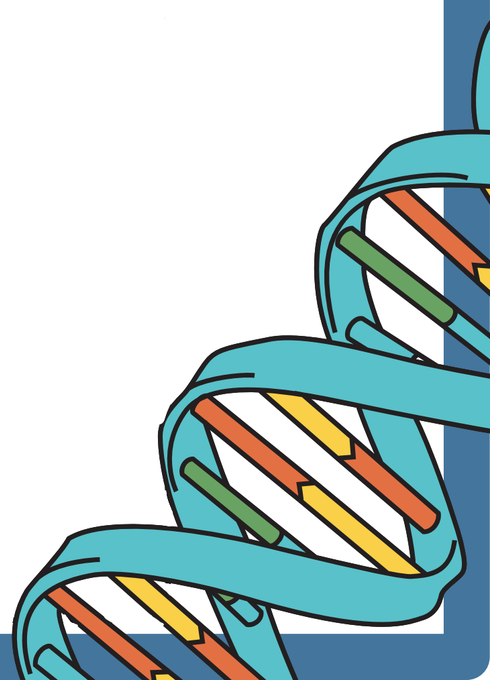
- rRNA are found in association with several proteins as components of the ribosomes , which are the complex structure that serve as the site for protein synthesis by interacting with the mRNA and tRNA.

وين بنلاقيه هاد ال rRNA ؟

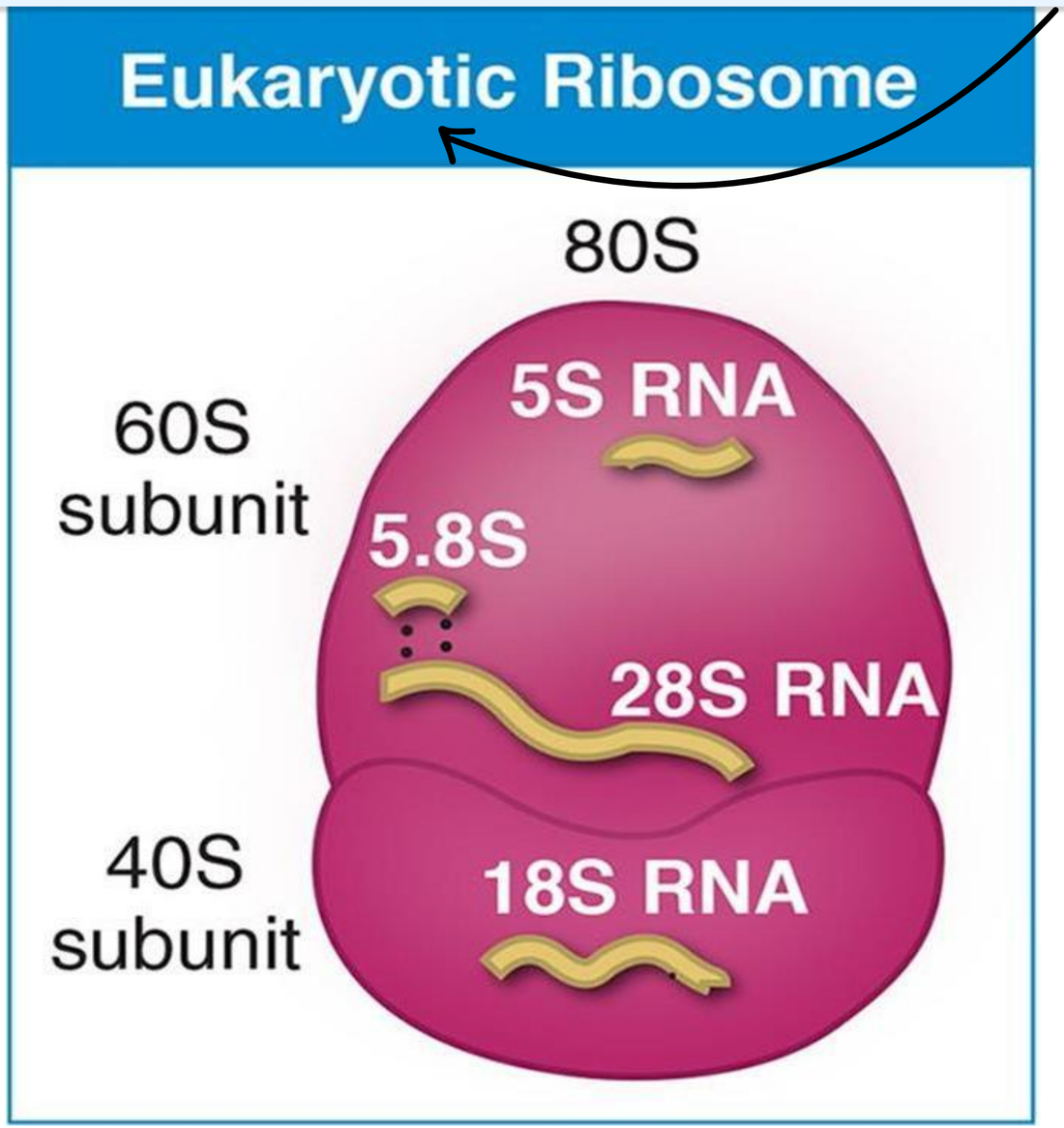
بنلاقيها مع بعض البروتينات
ومكونه ل الرايبوسوم

هاي الرايبوسومات اللي بال
cytoplasm هيه المصنع اللي
حيصير عليه عملية ال
translation عن طريق انه
يوقف عليه ال mRNA عشان
نترجمه ويعطينا بروتين

- Eukaryotic 80S ribosome consists of two nucleoprotein subunits of unequal size, the 60S subunit and the 40S subunit:
- The 60 S ribosomal subunit: Consists of about 50 polypeptides combined with three subtypes of ribosomal RNA (5S, 5.8S , 28S rRNA)
- The 40 S ribosomal subunit: Consists of 35 polypeptides combined with one r RNA (18S)
- Both 60S and 40 S combine together to form the 80 S full ribosomal subunit.



وانتبهو انه eukaryotic لانه ال prokaryotic الارقام بتختلف واخدناهم قبل !



Eukaryotic Ribosome 80S

2 Subunits

Large subunit 60S

Proteins

50 Polypeptide chains

rRNA

5S 5.8S 28S

Small subunit 40S

Proteins

35 Polypeptide chains

rRNA

18S

S رح نحكي عنها هلا

هيه وحدة لقياس ال sedimentation velocity (سرعة الترسيب) واحنا بنعمل centrifugation (طرد مركزي)

- S= Svedberg unit (sedimentation or S unit): it is the unit that measures the sedimentation velocity of different particles depending on their molecular weight as well as the size of the particles by using high speed centrifuge.

- Because the S values are determined both by shape as well as molecular mass, their numeric values are not strictly additive.

ال unit الكبيره من الرايبوسوم لو عملنالها centrifugation حتكون سرعة ترسبها 60 وال الصغيره 40 طيب لو جبت الرايبوسوم كامل اللي هوه مكون من الوحدتين هل رح تكون سرعة ترسبه 100 ؟

لا 80 لانه sedimentation velocity هو additive (جمع)

السرعه بتعتمد بالاضافه لوزن ال molecule ع شكله كمان ف لما انا بجمع ال 2 units اكيد ال shape رح يختلف بالتالي ال velocity اختلفت

Messenger RNA (mRNA)

- It forms about 5 % of the total RNA. mRNA is synthesized in the nucleus as a single strand with base sequence complementary to a specific DNA region called gene (that codes the information of certain protein). Every three nitrogenous base in mRNA form one codon specific for one amino acid.

حكينا قبل انه ال sequence تاع النيوكليوتيد الموجود بالجين في ال DNA مش continuous وعباره عن introns اللي هما non coding وال exons وهما coding

طيب بما انه ال DNA هيك معناها بس بيصيرله نسخ ل mRNA برضو هيكون فيه exons و introns

كل 3 nitrogen base في ال mRNA بعتبرهم 1codon لل Amino acid

كل 3 nucleotide في ال mRNA رح يترجمو في الرايبوسوم على هيئة amino acid واحد

Eukaryotic mRNA has the following features:

- It contains coding regions (exons) that can be translated, and untranslated regions in between exons called introns.
- It contains noncoding segments called untranslated regions (UTRs) at both their 5\& 3\ ends.
- At the 5\ ends there is 7- methylguanosine triphosphate cap and at its 3\ ends there is a poly A tail, these modified ends are created by post-transcription modification process in the eukaryotic cells *

أول مايزل
لح احكي عنه

Primary transcript mRNA

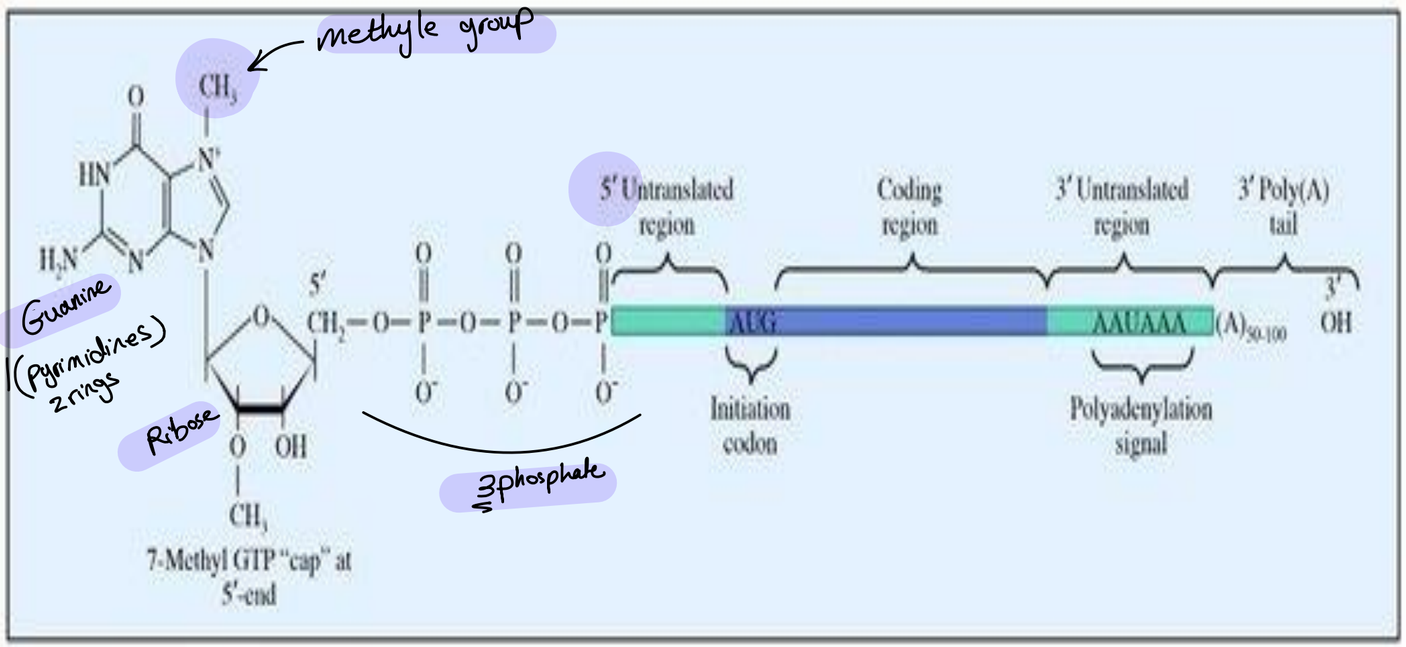
Post transcriptional modifications

mature mRNA

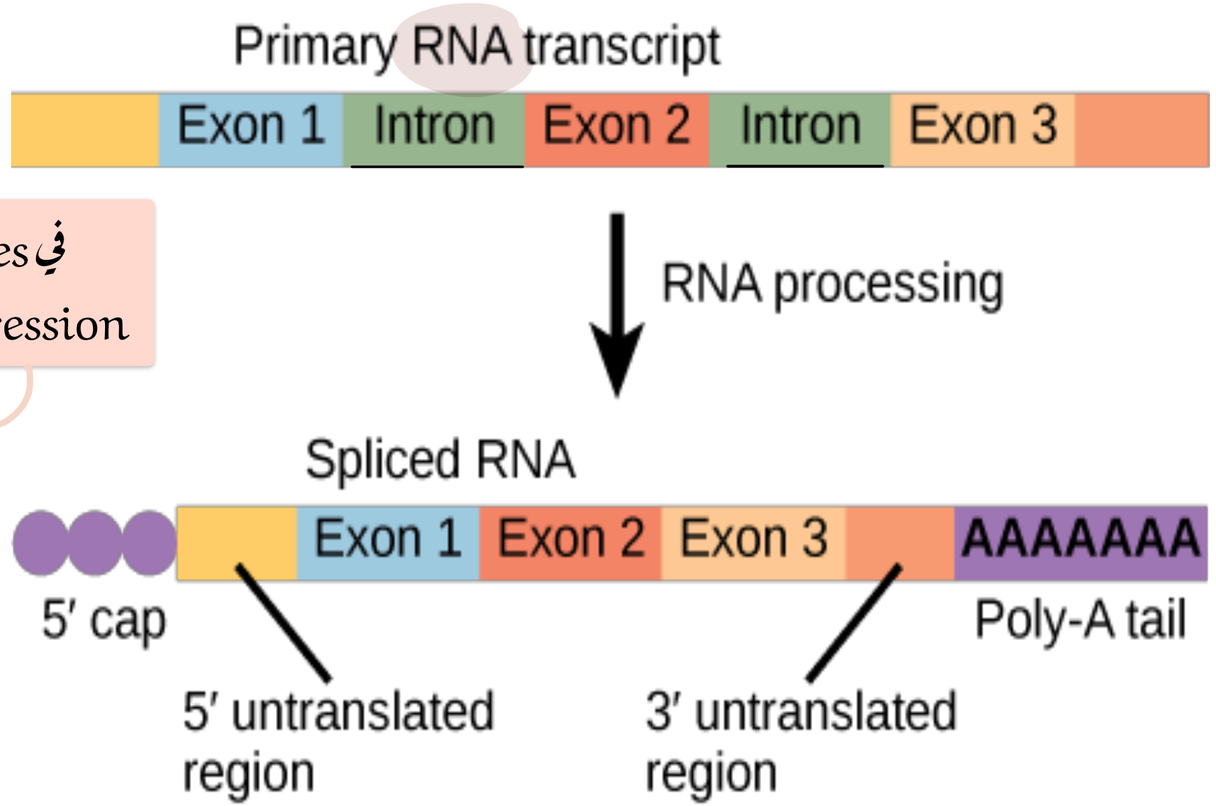
وهلا جاهز يترجم

عطول

ال UTR بالاضافه لوظيفاها بال regulatio اللي حكينا عنها بالسلايد ١٣ اله وظيفه في ال mRNA نفسه وهوه انه الاختلاف بين الافراد في ال UTR ممكن يسبب امراض من ضمنهم ال cancer وهاي ابحاث


methyle group
Guanine
(pyrimidines)
2 rings
Ribose
3phosphate
5′ Untranslated region
Coding region
3′ Untranslated region
3′ Poly(A) tail
AUG
AAUAAA
$(A)_{50-100}$
3′ OH
Initiation codon
Polyadenylation signal
7-Methyl GTP "cap" at 5′-end

شكل ال mRNA اللي رح يطلع فيه exons و introns وفيه sequences تسبقهم وتليهم اسمهم untranslated regions (UTR)



طيب هدول ال (UTR) موجودين عند فوه عند الجين؟ اه طبعا موجوده ما في اشي بال RNA الا و محدد ال sequence تاعها نيوكليوتيدات موجوده ع ال DNA

في sequences قبل وبعد الجين وظيفتها Regulation of gene expression

يعني هيه بحدد هاد الجين كم يصيرله transcription او ما يصيرله اصلاً

وعند N رقم ٧ في methyl

Guanine + ribose + 3 phosphate

7methylguanosine triphosphate

التغييرات اللي بتصير بعد ما ال RNA يصيرله transcription

١- رح اروح عند ال 5' واحط عندها اشي اسمه 5' cap

٢- رح اروح عند 3' واحط tail عباره عن AAAA

هلا بما انه سميت اول mRNA بانه Primary بدي اتوقع انه يصيرله modifications حتى يصير mature

هل هيك بطل primary؟ يعني اه بس في شوية modifications كمان بس ما رح نعد فهم

من ضمن ال modifications اللي بتصير كمان انه بشيل ال introns بعمل splicing وبلزق ال exons مع بعض عشان وانا ع الرايبوسوم عم بعمل البروتينات ما يكون عندي اشياء ما الها داعي

طيب ايش فائدة انه يكون في introns و exons بنفس الجين ؟

احنا عنا تقريباً ....؟ جين وعنا بروتينات اكتر بكتير يعني هل الجين الواحد في نسيج معين يعطيني نوع من البروتينات و بنسيج تاني هوه نفس الجين يعطيني نوع تاني ؟ اه

كيف ؟

هلا احنا ممكن لما اعمل modifications اخد exon 1+2+3 ويترجم لبروتين x مثلا

بالمقابل لو اخدت exon 1 +2 ويترجم لبروتين y .....

Transfer RNA (tRNA)

- It forms about 15 % of the total RNA. Each tRNA consists of 70-90 nucleotides. The main role of t RNA is to carry and transport amino acids to the ribosome during protein synthesis. tRNA consists of single strand folded to have the shape of cloverleaf appearance with four loops & an acceptor arm

من اسمو رح تحل Amino acid لل accept

الشكل بسلايد 18

مش حكينا لما ال mRNA صارله transcription طلع من ال nucleus وراح وقف ع الرايبوسوم عشان يصيرله translation يعني رح يقرأ كل 3 bases ك amino acid واحد طيب مين رح يجيب هاد ال amino acid ال tRNA ورح يحطه في المكان المناسب عند الكودون تبعه في ال mRNA

طيب كيف رح يعرف انه هاد الكودون تبع ال amino acid اللي جايبه؟
في اشي بال structure تبعه بساعده هلا رح نعرفه

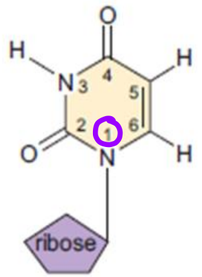
- A striking aspect of tRNAs is the presence of several unusual bases in their primary structure. These unusual features are created post-transcriptionally by enzymatic modification of normal bases in the polynucleotide chain. For example, pseudouridine (ΨU) is derived from uridine by an isomerization in which the site of attachment of the uracil base to the ribose is switched from the nitrogen at ring position 1 to the carbon at ring position 5 . Likewise, dihydrouridine (D) is derived from uridine by enzymatic reduction of the double bond between the carbons at positions 5and6.

مهم نعرف انه هاي الـ Unusual bases بتصير بعد الـ transcription يعني هية بتكون usual bases بعدين عن طريق انزيمات معينة بصيرلهم modifications

مين كان هيك كان يصيرله؟ transcription بعد الـ modifications MRNA *

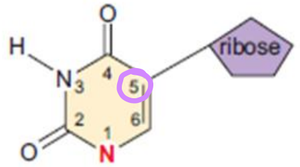
Nucleoside (uracil + Ribose)

uridine



هادهو الاصلي pyrimidine

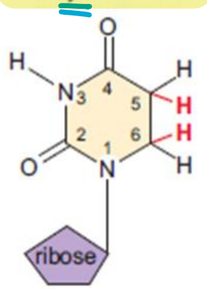
pseudouridine



هون الـ ribose مسكت مش بالـ N أصلاً مسكت بـ C5

ΨU

dihydrouridine

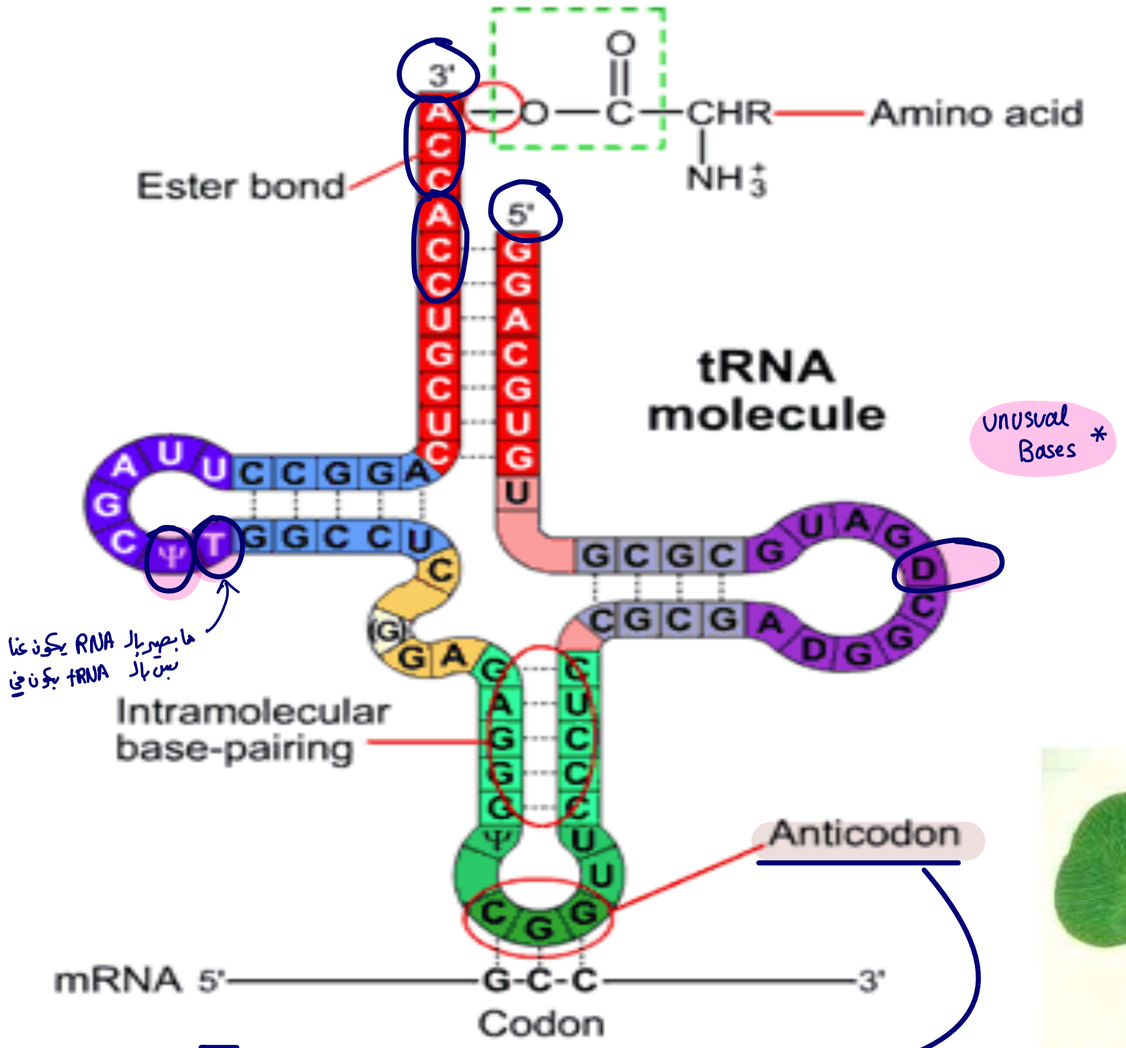


صار عنا reduction للـ double Bond مابين C5 و C6

- Other unusual bases found in tRNA include hypoxanthine, thymine, and methylguanine. These modified bases are not essential for tRNA function, but cells lacking these modified bases show reduced rates of growth. This observation suggests that the modified bases lead to improved tRNA function. For example, hypoxanthine plays an important role in the process of codon recognition by certain tRNAs.

كان موجود في 5' cap of mRNA

لو هدول الـ Unusual bases ماكانو موجودين عادي رح تصير عملية الترجمة وحيعمل وظيفته بس لقينا أنه بتقلل سرعة النمو فهدول الرهم وظيفه مهمة في تحسين وظيفه الـ tRNA



Glycine A-A حامل tRNA يعني لتعرض أنه الـ
↑ رح تلاقي الـ Anticodon مكملة للكودون اللي اسمه
على الـ mRNA

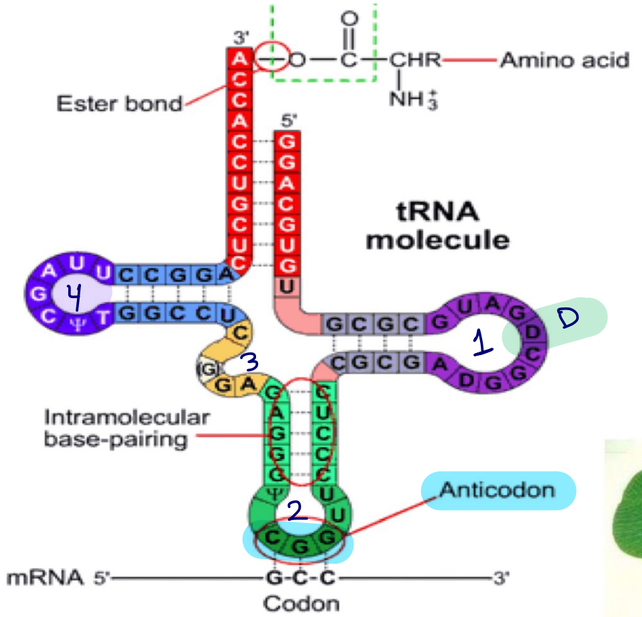
رح يوقف مقابل للكودون الخاص فيه
على الـ mRNA

- The acceptor arm of tRNA is at the 3\ end and has the specific sequence CCA. Amino acids are carried on the 3\ end.
- There are at least 20 species of tRNA molecules in every cell, at least one (and often several) corresponding to each of the 20 amino acids required for protein synthesis.
- The different loops of tRNA are named according to their unique structures as follow:

بما انه عنا 20 Amino Acid معناها ع الاقل لازم يكون عندي 20 نوع tRNA بس المفاجأة عندي اكتر بكتييير من 20 tRNA ليه؟
لانه ممكن يكون عندي اكتر من كودون code for the same amino acid

معناها انه ممكن يكون عندي اكتر من tRNA مثلاً تنين والتنين حاملين Amino acid بس بالمقابل التنين حاملين نفس ال Anticodon

- **Loop I** : contains the unusual base **dihydrouracil** so termed the **D-loop**
- **Loop II (Anticodon loop): It** contains three bases known as the anticodon .It has anticodon sequence that can form base pairing with complementary codon of mRNA to put amino acid in it correct position during protein synthesis.
- **Loop III**: contains from **3-12 bases** and it is the major site for variation in tRNA, so termed the **variable loop**.
- **Loop IV**: contains the unusual thymine and pseudouridine bases, so termed the **TΨC loop** as it contains this specific sequence.



هاد يكون مختلف بين كل tRNA وثاني

Thymin pseudouridine Cytosine loop