كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الرابعة**

المادة : وراثة جزيئية

المحاضرة : **الثالثة/عملي/كتابة**

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

مصطلحات علميّة (المادّة الوراثيّة – التّضاعف)

١. DNA (Deoxyribonucleic Acid): الحمض النّووي الرّيبوزيّ منقوص الأكسجين: هو الجزيء الّذي يحمل ويمثّل **المعلومات الوراثيّة** في معظم الكائنات الحية، ويتكوّن من شريطين ملتفّين بشكل لولب مزدوج، ويحتوي على الجينات الّتي تنظّم بناء البروتينات ووظائف الخلية.

٢. Nucleotide النّيوكليوتيد: الوحدة البنائيّة للـ DNA والـ RNA، تتكوّن من سكر(ديوكسي رايبوز فيDNA ، ورايبوز في RNA)، مجموعة فوسفات، وقاعدة نيتروجينيّة، و ترتيب النّيوكليوتيدات هو الّذي يحدّد الشّيفرة الوراثيّة.

٣. Double Helix اللّولب المزدوج: هو الشّكل الفراغيّ للـ DNA، ويتكوّن من شريطين ملتفّين حول بعضهما على شكل حلزون، هذا التّركيب يوفّر استقرارًا للجزيء ويضمن نسخاً دقيقاً أثناء التّضاعف.

٤. Nitrogenous Base القاعدة النّيتروجينيّة: المركبات التي تشكل "درجات" سلم الـ DNA، (إمّا بيريميدينات وتتكوّن من حلقة واحدة أو بورينات ولها حلقتين)، وهي: Adenine (A), Thymine (T), Cytosine (C), Guanine (G).

٥. Complementary Base Pairing الازدواج التّكميلي للقواعد: مبدأ ارتباط القواعد حيث يرتبط A دائمًا مع T و G مع C، حيث يرتبط Aمع T في الـ DNA بواسطة رابطتين هيدروجينيّتين، ويرتبط G مع C بواسطة ثلاث روابط هيدروجينيّة.

٦. Antiparallel عكسيّ الاتّجاه: وصف لاتّجاهيّ شريطيّ الـ DNA، حيث يسير أحدهما من ٥' إلى ٣' والآخر من ٣' إلى ٥'.

٧. RNA (Ribonucleic Acid) الحمض النّووي الرّيبوزيّ: جزيء ضروريّ لتنفيذ التّعليمات المشفّرة في الـ DNA، له أنواع متعددة.

٨. mRNA (Messenger RNA) الرنا الرّسول: يحمل النّسخة من الجين (من الـ DNA) إلى الرّيبوسوم لصنع البروتين.

٩. tRNA (Transfer RNA) الرنا الناقل: يجلب الحمض الأمينيّ الصّحيح إلى الرّيبوسوم أثناء التّرجمة.

١٠. rRNA (Ribosomal RNA) الرنا الرّيبوسومي: المكوّن البنيويّ والتّحفيزيّ للرّيبوسومات.

١١. Chromosome الكروموسوم: تركيب مكوّن من DNA وبروتينات (هيستونات) يحمل الجينات.

١٢. Chromatin الكروماتين: المادّة المكوّنة للكروموسومات، عبارة عن DNA ملتفّ حول بروتينات الهيستون.

١٣. Histone الهيستون: بروتينات أساسيّة تلتفّ حولها DNA لتشكّل النّيوكليوسوم.

١٤. Nucleosome النّيوكليوسوم: هو الوحدة الأساسيّة لتكثيف وتوضيب الـDNA ، حيث يلتفّ جزء من الـ DNA بطول ١٤٧ زوج قاعديّ حول مركز من ثماني بروتينات هيستونيّة بشكلٍ حلزونيّ يُكَوّن 1.7 لفّة.

١٥. Gene الجين: جزء من الـ DNA يحمل المعلومات لصنع بروتين معيّن أو جزيء وظيفيّ من RNA.

١٦. Genom الجينوم: المجموعة الكاملة للمعلومات الوراثيّة الموجودة في خليّة أحاديّة الصّيغة الصّبغية عند كائن حي.

١٧. Central Dogma المبدأ المركزيّ: وهي نظريّة في علم الأحياء الجزيئيّ تصف تدفّق المعلومات الوراثيّة في اتّجاه واحد من الحمض النّووي الرّيبي منقوص الأكسجين (DNA) إلى الحمض النوويّ الرّيبي (RNA) ثمّ إلى البروتين .وتتضمّن ثلاث عمليّات أساسيّة: تضاعف الحمض النّووي، والنّسخ من DNA إلى RNA ، والتّرجمة من RNA إلى بروتين.

١٨. Transcription النّسخ: عمليّة صنع جزيء RNA باستخدام DNA كقالب.

١٩. Translation التّرجمة: عمليّة صنع بروتين باستخدام المعلومات في جزيء mRNA.

٢٠. Semi-conservative Replication التّضاعف شبه المحافظ: الآليّة الّتي يتمّ بها نسخ الـ DNA، وينتج عنها جزيئان جديدان كلّ منهما مكوّن من شريط قديم وآخر جديد.

٢١. DNA Replication تضاعف الـ DNA: عمليّة نسخ جزيء DNA لإنتاج نسختين متطابقتين.

٢٢. Origin of Replication نقطة بدء التّضاعف: الموقع المحدّد على الـ DNA حيث تبدأ عملية التّضاعف، مع ملاحظة أنّه يوجد عدّة نقاط بدء تضاعف بحقيقيّات النّوى.

٢٣. Replication Fork شوكة التّضاعف: منطقة على شكل Y يتفكّك فيها شريطا الـ DNA ويتمّ نسخهما.

٢٤. Helicase هيليكيز: إنزيم يفكّ اللّولب المزدوج للـ DNA عند شوكة التّضاعف.

٢٥. Single-Strand Binding Proteins (SSBs) بروتينات الربط أحادية الشريط: تثبت الشرائط المفردة للـ DNA بعد فكّه وتمنعها من إعادة الارتباط أو إعادة التّزاوج بين الشّريطين.

٢٦. Topoisomerase توبوايزوميراز: إنزيم يخفّف الضّغط الالتوائيّ أمام شوكة التضاعف بقطع وإعادة ربط شرائط الـ DNA.

٢٧. Primase برايميز: إنزيم يصنع بادئ (RNA primer) RNA لبدء عملية التّضاعف.

٢٨. RNA Primer بادئ RNA: قطعة قصيرة من RNA توفّر مجموعة هيدروكسيل حرة ('٣) لبدء عمليّة التّضاعف.

٢٩. DNA Polymerase بوليميراز الـ DNA: الإنزيم الرّئيس الّذي يضيف النّيوكليوتيدات إلى الشّريط المتنامي من الـ DNA.

٣٠. Template Strand الشّريط القالب: هو كل شريط من شريطي الـ DNAالأصليين الّذي يُستخدم كمرجع (قالب) خلال تضاعف الـ DNAأو نسخ الجينات، ليُبنى مقابلَه شريط جديد مكمِّل حسب قواعد الازدواج القاعديّ.

٣١. Leading Strand الشّريط القائد: الشّريط الّذي يتمّ تصنيعه بشكل مستمرّ في اتّجاه شوكة التّضاعف.

٣٢. Lagging Strand الشّريط المتأخّر: الشّريط الّذي يتمّ تصنيعه على شكل قطع قصيرة متقطّعة (قطع أوكازاكي، وقد نراها خطأ ببعض المراجع قطع أوكامي) بعيداً عن شوكة التّضاعف، بعد تركيبها تحتاج إزالة بادئات الـ RNA ثم ربطها بواسطة Ligase وأحيانًا إصلاح إضافيّ.

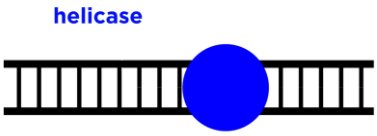
٣٣. Okazaki Fragments قطع أوكازاكي: القطع القصيرة من الـ DNA التي تُصنع على الشّريط المتأخّر.

٣٤. DNA Ligase ليجاز الـ DNA: إنزيم يلصق قطع أوكازاكي معاً بروابط فوسفوديستر.

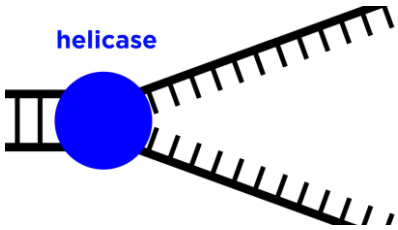
٣٥. Proofreading المراجعة الآنيّة: قدرة DNA polymerase على اكتشاف وإصلاح الأخطاء أثناء التضاعف.

٣٦. Mismatch Repair إصلاح عدم التّطابق: نظام لإصلاح الأخطاء الّتي أفلتت من عمليّة المراجعة الآنيّة أثناء التّضاعف.

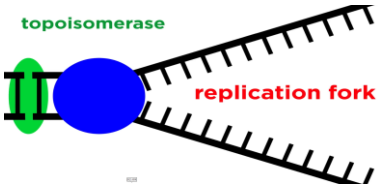
تضاعف الـ DNA DNA Replication



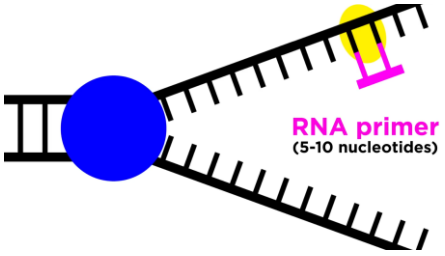
١- أنزيم Helicase هيليكيز
وهو الإنزيم الّذي يعمل على فكّ أو حلّ شريطي الـDNA .



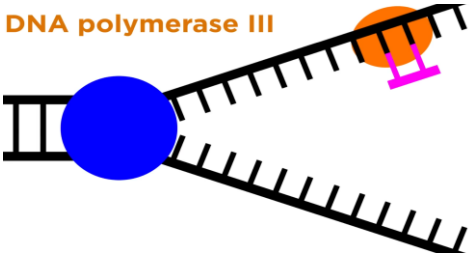
٢- يعطّل أنزيم Helicase هيليكيز الرّوابط الهيدروجينيّة بين القواعد الآزوتيّة، مما يفصل الدنا إلى شريطين مفردين، فتتشكّل شوكة التّضاعف.



٣- أنزيم Topoisomerase توبوايزوميراز
وتحديداً أنزيم الجيراز (DNA gyrase) هو نوع محدّد من إنزيم التّوبوايزوميراز وليس إنزيمًا منفصلاً.
يقوم بفك التحلزن (الالتفاف الفائق Supercoiling) من خلال قطع أحد شريطيّ الـDNA ثمّ إعادة لصقه، مما يؤمّن حدوث عمليّة الإرخاء Relaxation، ويصبح شريط الـDNA جاهز لبدء التّضاعف.

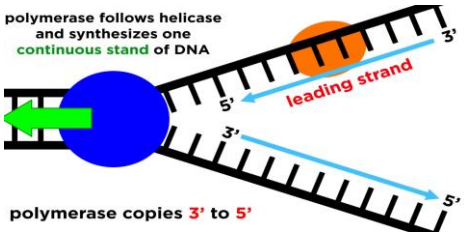


٤- Primase برايميز: إنزيم يصنع بادئ RNA (RNA primer) ليضعه في مكان محدّد لبدء تشغيل عملية التّضاعف.
وطول (RNA primer) حوالي ٥-١٠ نيوكليوتيد.

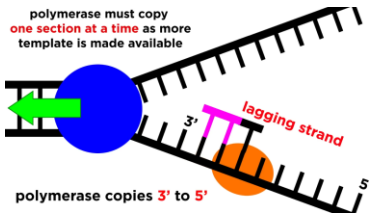


٥- إطالة الشّريط: تتمّ هذه العمليّة بواسطة DNA Polymerase بوليميراز الـ DNA، وهو الإنزيم الرّئيس الّذي ينضم إلى البرايمر ويضيف النّيوكليوتيدات إلى الشّريط الجديد المتنامي (التّكميليّ) من الـ DNA، وذلك بالاتّجاه من ٥' إلى ٣'.

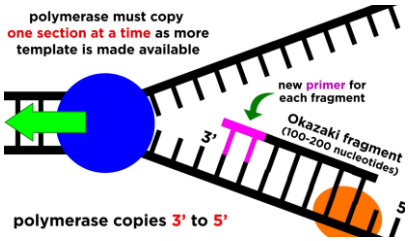
٦- عند بناء الشّريط الجديد (الّذي يكون الشّريط القالب Template Strand الأصليّ له بالاتّجاه من ٣' إلى ٥') نحتاج إلى بادئة برايمر واحدة فقط لأنّ عمليّة البناء تكون مستمرة (لأنّ الطرف الحر ٣' فيها مجموعة الهيدروكسيل الحرّة الّتي سترتبط بها النّيوكليوتيدات المضافة أثناء البناء)، ويسمّى الشّريط النّاتج بهذه الحالة الشّريط القائد Leading Strand .



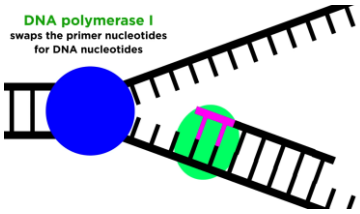
٧- امّا الشّريط القالب Template Strand الثّاني يكون باتّجاه معاكس من ٥' إلى ٣'، وهذا يجعل عمليّة البناء متقطّعة أو غير مستمرة، وتتمّ بشكل قطع متتالية تسمّى قطع أوكازاكي Okazaki Fragments ، والشّريط النّاتج هو الشّريط المتأخّر Lagging Strand.



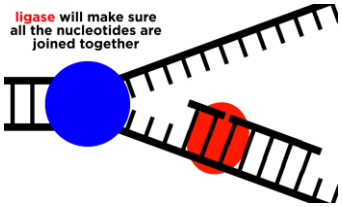
٨- كلّ قطعة من قطع أوكازاكي تتراوح بين ١٠٠-٢٠٠ نيوكليوتيدة، ويتمّ بناؤها بواسطة برايمر خاصّ.



٩- من العمليّات المهمّة إزالة البرايمر : ويتمّ بواسطة نوع خاص من DNA Polymerase.



١٠- يتمّ غلق أو لصق القطع بواسطة DNA Ligase.



١١- وبالنّهاية تحدث عمليّة إنهاء التّضاعف Termination بارتباط بروتينات خاصّة في مناطق الإنهاء.

مع تمنّياتنا بالتّوفيق

د. ريما الموعي د. ميسون زياده

مكتبة A to Z