

وقد حدث تقدم كبير في فهم تفاصيل الجزء الأول من مسار فعل الجين الذي يتشابه في كل الكائنات الحية ويسمى بالعقيدة ويتلخص في أن المعلومات تنتقل من الدنا إلى رنا المرسال في عملية تسمى النسخ Central dogma الأساسية للوراثة في تتابع دقيق طبقا لشفرة ثابتة. يتم نسخ إحدى Translation ثم إلى البروتينات من خلال عملية تسمى الترجمة Transcription سلسلتي دنا إلى سلسلة مكملة لها من رنا المرسال، وخلال عملية الترجمة يشفر تتابع النيوكليوتيدات في سلاسل رنا المرسال لتتابعات الأحماض الأمينية في السلاسل الببتيدية التي تتكون منها البروتينات بمساعدة نوعين آخرين من الحمض الريبوزي هما رنا الناقل الذي يقوم بنقل الأحماض الأمينية إلى الريبوسوم ورنا الريبوسومي الذي يشارك في تكوين الريبوسومات (شكل 3-8) ولكل حمض أميني شفرة أو أكثر من ثلاث نيوكليوتيدات في رنا المرسال. وتساهم البروتينات في الأنشطة الخلوية المختلفة بطرق والإنزيمات Structural proteins والبروتينات التركيبية Enzymes متعددة وتندرج تحت مجموعتين أساسيتين هما: الإنزيمات تحكم التفاعلات الحيوية التي تتم بالخلايا أما البروتينات الأخرى فتساهم في المحتوى التركيبي المكونات الخلايا من الأغشية والريبوسومات والكروموسومات والأغشية نسخ الأحماض الريبوزية ويختلف الرنا عن الدنا في أنه يتكون من نيوكليوتيدات مرتبة كما في Deoxyribose وليس الريبوز منقوص الأكسجين Ribose sugar طوليا في سلسلة مفردة تحتوي على سكر الريبوز كما Thymine هي التي تشارك في تركيب نيوكليوتيدات رنا وليس الثيمين Unacil الدنا، كما أن القاعدة النيتروجينية بوراسيل في الدنا، ويتم تخليق الرنا بطريقة مشابهة للطريقة التي يتم بها تضاعف الدنا حيث تتفكك سلسلتي النيوكليوتيدات في جزئ الدنا التخليق سلسلة من النيوكليوتيدات التي يدخل سكر الريبوز والقاعدة Template strand وتعمل إحدى السلسلتين كقالب RNA النيتروجينية يوراسيل في تركيبها لتكوين جزئ الرنا، ومثل تضاعف الدنا فإن نسخ رنا من الدنا ينظمه إنزيم بلمرة رنا ومن الأشياء الأولية التي عرفت عن عملية تخليق الرنا من الدنا أن اتجاه تكوين الرنا يكون في الاتجاه 35 (شكل). polymerase. (93) وأن سلسلة جزئ الرنا تكون مشابهة: في ترتيب النيوكليوتيدات بها لسلسلة دنا القالب التي نسخت منها عدا الاختلاف إن الأساسيان حيث يحمل الريبوز محل الديوكسي ريبوز واليوراسيل محل الثيمين أنواع الأحماض الريبوزية اد. هناك حجازي ورنا (Transfer RNA (RNA و رنا الناقل (Messenger RNA (RNA) الشاذلي وتوجد ثلاثة أنواع من الرنا هي: رنا المرسال وعلى الرغم أن لكل من هذه الأنواع الثلاث دور وظيفي خاص في عملية تخليق (Ribosomal RNA (RNA الريبوسومي البروتينات أي في إظهار التعبير الجيني فإنها تتشابه في التركيب حيث أنها جميعا تتكون من سلسلة مفردة من النيوكليوتيدات من إحدى سلسلتي جزئ الدنا. ويحدد ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة الببتيدية Transcription ويتم تخليقها بعملية النسخ تتكامل مع شفرة ثلاثية Anticodon ثلاث قواعد نيتروجينية في جزئ رنا الناقل تعرف بالشفرة المضادة أو مضاد الشفرة في شريط رنا المرسال تشفر لأحد الأحماض الأمينية. أما النوع الثالث من الرنا فيسمى رنا الريبوسومي وهو Codon ((كودون يكون أكثر من 50% من الريبوسومات، وهي أماكن تخليق البروتينات في الخلية ويعتقد أن دوره في عملية تخليق البروتينات هو العمل على أن يتم ارتباط الشفرة الثلاثية للأحماض الأمينية في شريط رنا المرسال مع الشفرات المضادة في جزيئات رنا الناقل. 1- رنا المرسال وكل حين تسبقه عدد من النيوكليوتيدات يتراوح طولها بين 10 و 20 نيوكليوتيدة في منطقة تسمى الحافز يعتقد أنها موضع ارتباط إنزيم بلمرة رنا TATA box تشمل سبعة قواعد من الأدينين والثيمين ولذا تسمى صندوق تانا Promoter ثم منطقة التتابعات الشافرة أو الشفرات Antileader من أجل ابتداء عملية نسخ رنا يلي منطقة الحافز منطقة تسمى مضاد القائد وتنتهي الجينات بتتابعات من النيوكليوتيدات Antitrailor التي يتبعها منطقة تسمى مضاد الجرار Coding sequences الفعالة تشمل نيوكليوتيدات محتوية على الأدينين وتتابعات Terminating sequences تسمى منطقة تتابعات الإنهاء أو التتابعات الناهية وهي تتابعات تتعاكس مع تتابعات مقابلة في سلسلة دنا الأخرى تعمل على إنهاء نسخ، Palindromic sequences بالندرومية شريط الحامض في البكتيريا وغيرها من بدائيات النواة حيث لا يوجد غشاء نووى يفصل الدنا عن السيتوبلازم، ومن أهم هذه توفر الحماية الأجزاء الجين التي Introns والتي تسمى الأجزاء الصامتة أو الدخولونات coding sequences التغيرات حذف أو أثناء RNA nucleases من الإنزيمات الخادمة لرنا، Exons تمثل الأجزاء المحورية الفعالة من الجين وتسمى الخرجونات وجود الجزئ في النواة. وتحدث به بعض التغيرات التركيبية الأخرى في رنا المرسال النهاية 5 من السلسلة وإضافة عدد من يتراوح طولها بين 20 و 600 نيوكليوتيدة تتبعها الشفرة Leader النيوكليوتيدات المحتوية على الأدينين تسمى ذيل عديد الأدينين أي نيوكليوتيدات تحوى القواعد النيتروجينية أدينين AUG والتي تتكون دائما من الحروف الثلاثة Start codon الثلاثية البادلة أو UAG أو UAA هي Stop codons ويوراسيل وحوانين تليها منطقة الشفرات الفعالة التي تنتهي بأحد ثلاث شفرات للإيقاف

ثم كما أن الشكل الظاهري للأحماض الريبوزية الناقلة ثابت إذ أنها جميعاً تتشابه في عدد النيوكليوتيدات المكونة لها، وقد UGA أوضحت الدراسات على أن جزيئات رنا الناقل لها تركيب بنائي ثابت يشبه ورقة البرسيم حيث يلتف في شكل ثلاث حلقات رئيسية متشابهة وعروة صغيرة (شكل 3-11) ومن سمات جزيئات رنا الناقل أيضاً أن ترتيب النيوكليوتيدات متشابه في أجزاء Anticodon كثيرة منه، وتحتوي العربية الثانية من جزيء رنا الناقل على ثلاث قواعد تسمى الشفرة المضادة أو مضاد الكودون خلال نقل الشفرة الوراثية وتسمى الوحدة ذات Codon تكامل مع شفرات ثلاثية مقابلة في رنا المرسال تسمى كل منها بالكودون أما الوحدة ذات الحجم الأصغر فتسمى بالوحدة Large ribosome subunit الحجم الأكبر بالوحدة الريبوسومية الكبيرة وفي البكتيريا تتكون الوحدة الصغيرة من حمض ريبوزي حجمه 16 وحدة. Small ribosome subunit الريبوسومية الصغيرة سفيد برج يرتبط مع 21 جزيء من البروتين. أما في الكائنات الراقية فإن وحدة الريبوسوم الصغيرة تتكون من جزيء رنا حجمه 18 وحدة سفيد برج مرتبطة بحوالي 30 جزيء بروتين بينما تتكون وحدة الريبوسوم الكبيرة من جزيئين من الحامض الريبوزي حجمها 28 و 5. ومن الجدير بالذكر أن مكونات الريبوسوم ترتبط ببعضها عند نقل الشفرة الوراثية لجين ما وتتفكك عن بعضها عند الانتهاء من عملية ترجمة الشفرة. ترجمة (نقل) الشفرة الوراثية بعد نسخ الأحماض الريبوزية يقوم كل منها بالاشتراك مع وعملية نقل Polypeptide chain الريبوسومات وإنزيمات تخليق البروتينات بتجميع الأحماض الأمينية في سلاسل ببتيدية الشفرة منظمة تنظيماً دقيقاً يدعو إلى الدهشة وتنقسم التفاعلات التي تشملها هذه العملية إلى ثلاث مراحل رئيسية تشتمل كل منها Polypeptide chain على عدد من التفاعلات الكيميائية وهذه المراحل هي تفاعلات تؤدي إلى ابتداء أو تأسيس السلسلة الببتيدية وتفاعلات تسبب إنهاء (انتهاء) بناء Polypeptide chain elongation وتفاعلات تؤدي إلى استطالة السلسلة الببتيدية initiation أولى خطوات إنشاء السلسلة الببتيدية (شكل 3-1) هي تكوين ما يسمى Polypeptide chain termination السلسلة الببتيدية بمعقد أو متراكسب التأسيس أو الابتداء ويمكن تلخيص التفاعلات البادئة لتكوين السلسلة في الخطوات التالية: 1- ينظم عامل اتحاد جزيء رنا المرسال مع الوحدة الريبوسومية الصغيرة ، (Initiation factor) IF تأسيس يسمى عامل التأسيس الثالث 3 Shine وقد وجد شاين mRNA+30S 30S. IF3 ribosome+IF3 ويمكن كتابة هذا التفاعل في بدائيات النواة كما يلي عام 1974 أن هذا الترتيب يتكون من 8-12 قاعدة أغلبها قواعد بيورينية منها الترتيب التالي Dalgrano ودالجرانو عند النهاية 3 AUUCCUCCA عند النهاية 5 من سلسلة رنا المرسال تقابلها قواعد بريميدينية متكاملة معها أي UAAGGAGGU مع الحمض الأميني ميثونين tRNA ربط رنا الناقل (Initiation factor) IF لونا الريبوسومي 2 ينظم عامل التأسيس الثاني 2 في حقيقيات النواة الفورميل ميثونين في حقيقيات النواة، ويرتبط هذا العامل أولاً مع الجوانيديدين ثلاثي الفوسفات Methionine للحصول على الطاقة اللازمة لإتمام هذا الارتباط ويمكن تلخيص هذا التفاعل كما يلي (GTP) Gaunidine triphosphate) fmet.