الشفرة الوراثية Genetic code

الشفرة (الرامز) الوراثية (codon): هي الشفرة الثلاثية القواعد النيتروجينية في DNA أو mRNA

تعرف بأنها:

تتابع معين للنيوكليوتيدات فى جزئ DNA يتم نقلها إلى صورة تتابع مقابل للنيوكليوتيدات فى جزئ m RNA الذى يحملها إلى الريبوسومات لكى تترجم إلى تتابع معين للاحماض الأمينية فى سلسلة عديد الببتيد التى تكون بروتين معين.

- أحرف الشفرة للشفرة الوراثية محددة في اربعة أحرف تمثل النيوكليوتيدات الأربعة على m RNA وهى (A , G , C , U) أى أن اللغة الوراثية تتكون من 4 حروف أبجدية.

- رمز الشفرة: يجب ان تكون على الاقل 20 رمزا تعبر عن 20 حمض أمينى المشتركة فى بناء البروتين.

الاستنتاجات والفرضيات التى تدل على ان الشفرة الوراثية تتكون من ثلاثة قواعد نتروجينية (حروف):

أ- فإذا رمزنا للحمض الأمينى بحرف واحد لدلت الأربعة أحرف على 4 أحماض فقط ويبقى 16 حمض امينى بدون دلالات.

ب- كذلك لايصح أن نرمز للحمض الأمينى بحرفين فقط لأن الحروف الأربعة ستكون 16 كلمة شفرة 4^2 = 16 وهذا لا يكفى للدلالة عن 20 حمض أمينى التى تدخل فى بناء البروتين.

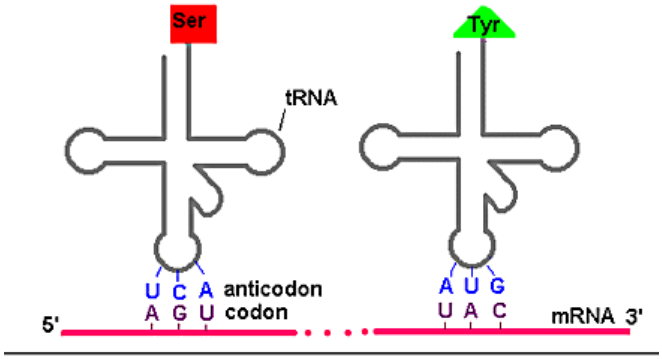
ج- أما إذا رتبت الأربعة أحرف فى صورة ثلاثيات 4^3 لنتج 64 كلمة ثلاثية تكفى وتزيد للتعبير عن الأحماض الأمينية العشرين . إذا أصغر حجم نظرى لكلمة شفرة = 3 نيوكليوتيدات.

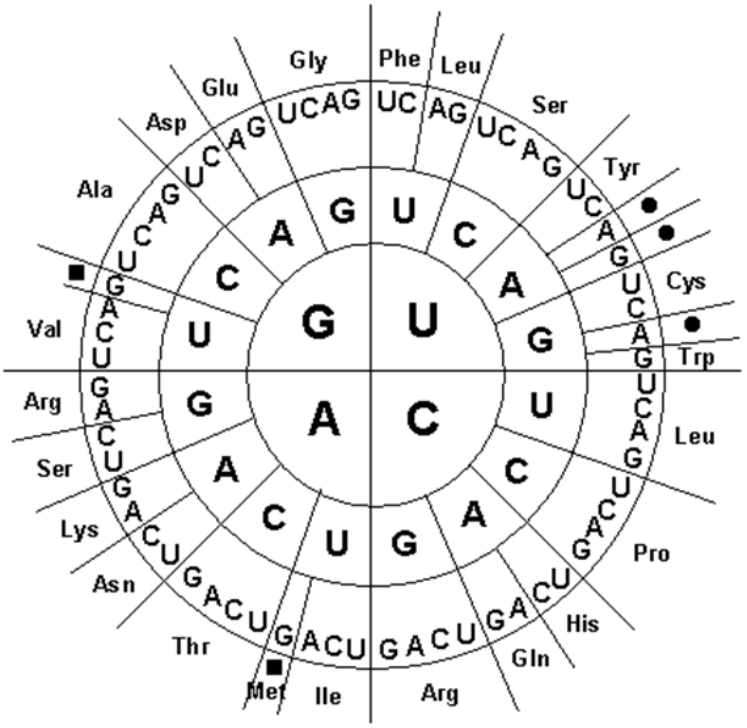
د- أكدت الأبحاث بعد ذلك صحة وجود الشفرة ثلاثية سنة 1960.

هـ- سنة 1965 تم التعرف على الشفرات الخاصة بكل حمض أمينى والتى يطلق عليها أسم الكودونات.

لوحظ الآتى : قد يكون للحامض الأمينى أكثر من شفرة – كذلك يوجد شفرة لبدء البروتين هو AUG هناك ثلاثة شفرة لتوقف بناء البروتين هى (UAG – UGA – UAA) ويلاحظ أن الشفرة الوراثية عامة : بمعنى أن الشفرات التى تدل على الأحماض الأمينية فى الفيروسات والبكتيريا والفطريات والنبات والحيوان واحدة.

مخططات توضيحية لقراءة الشفرات الوراثية





2nd base in codon

1st base in codon	U	C	A	G	3rd base in codon
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	STOP	STOP	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

The Genetic Code

First position (5' end)	U	C	A	G	Third position (3' end)
U	UUU Phe	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys	U
	UUC Phe	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys	C
	UUA Leu	UCA Ser	UAA Stop	UGA Stop	A
	UUG Leu	UCG Ser	UAG Stop	UGG Trp	G
C	CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg	U
	CUC Leu	CCC Pro	CAC His	CGC Arg	C
	CUA Leu	CCA Pro	CAA Gln	CGA Arg	A
	CUG Leu	CCG Pro	CAG Gln	CGG Arg	G
A	AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser	U
	AUC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser	C
	AUA Ile	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg	A
	AUG	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg	G
G	GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly	U
	GUC Val	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly	C
	GUA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly	A
	GUG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly	G

Amino acid names:

Ala = alanine
Arg = arginine
Asn = asparagine
Asp = aspartate
Cys = cysteine
Gln = glutamine
Glu = glutamate
Gly = glycine
His = histidine
Ile = Isolevcine
Leu = leucine
Lys = lysine
Met = methionine
Phe = phenylalanine
Pro = proline
Ser = serine
Thr = threonine
Trp = tryptophan
Tyr = Tyrosine
Val = valine