Genetik Şifre ve Protein Sentezinin Mekanizması (Transkripsiyon, Translasyon, Santral Dogma ve Polizom)

Genetik şifre kavramını, üçlü nükleotit kombinasyonlarını, başlangıç ve durdurucu kodonların işlevlerini açıklar. · Protein sentezinde gerçekleşen transkripsiyon ve translasyon basamaklarını moleküler düzeyde analiz eder. · Santral dogma sürecindeki tek yönlü bilgi akışını ve polizom (poliribozom) yapısının hücreye sağladığı avantajı değerlendirir.

HATIRLAYALIM

- Dört çeşit nükleotit üçlü diziler (4^3=64) hâlinde okunur; 64 kodondan 61'i anlamlı kodon, 3'ü (UAA, UAG, UGA) durdurucu kodondur.
- Transkripsiyonda DNA'nın kalıp ipliğinden RNA polimerazla mRNA sentezlenir; translasyonda mRNA şifresi ribozomda polipeptide çevrilir.
- Santral dogmada bilgi akışı DNA -> mRNA -> Protein yönündedir; polizom yapısı aynı proteinden kısa sürede çok sayıda üretilmesini sağlar.

1 EŞLEŞTİRME

Protein sentezi ve genetik şifreyle ilgili kavramları açıklamalarıyla eşleştiriniz.

AUG Kodonu	UAA·UAG·UGA	Transkripsiyon	Polizom
Metiyonin başlatır	Durdurucu kodon	DNA → mRNA yazılım	Çoklu ribozom ağı

b 1. AUG

a 2. UAA, UAG, UGA

c 3. Transkripsiyon

a) Karşılığında tRNA bulunmayan ve sentezi sonlandıran durdurucu kodonlar

b) Protein sentezini başlatan ve Metiyonin amino asidini şifreleyen kodon

c) DNA'nın kalıp zincirinden RNA polimeraz enzimiyle mRNA sentezlenmesi

2 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Genetik şifre ve santral dogma olaylarıyla ilgili ifadelerden doğru olanlara D, yanlış olanlara Y yazınız.

61 Kodon	3 Stop Kodon	RNA Polimeraz	Santral Dogma
Anlamlı kodon sayısı	tRNA karşılığı yok	mRNA sentez enzimi	Tek yönlü bilgi akışı

	D	Y
Bir mRNA molekülünde amino asit şifreleyen anlamlı kodon çeşidi sayısı en fazla 61'dir.	✓	
Durdurucu kodonların (UAA, UAG, UGA) karşılığında özel tRNA antikodonları bulunur.		✓
Transkripsiyon sırasında DNA'nın ilgili gen bölgesini açıp mRNA sentezleyen enzim RNA polimerazdır.	✓	
Hücredeki her protein sentezinden hemen önce DNA'nın kendini eşlemesi (replikasyon) zorunludur.		✓

3 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki 90 amino asitlik bir polipeptit sentezinde görev yapan mRNA kodon sayısı (X), tRNA sayısı (Y) ve peptit bağı sayısı (Z) kaçtır?

n = 90 AMİNO ASİTLİK POLİPEPTİT SENTEZİ HESAPLAMASI

Kodon Sayısı (X)	tRNA Sayısı (Y)	Peptit Bağı (Z)
n + 1 = 91 kodon	n = 90 görevli tRNA	n - 1 = 89 bağ

A) X = 91, Y = 90, Z = 89
B) X = 90, Y = 90, Z = 90
C) X = 90, Y = 89, Z = 89
D) X = 91, Y = 91, Z = 89

4 KISA CEVAP

DNA üzerinde bir nokta mutasyonuyla kodonun üçüncü nükleotidi değiştiği hâlde sentezlenen proteinin yapısının bozulmamasının nedeni nedir?

GENETİK ŞİFRENİN YEDEKLİLİĞİ (DEJENERELİĞİ)

61 Anlamlı Kodon → 20 Çeşit Amino Asidi Şifreler

Bazı amino asitler birden fazla kodonla kodlanır; sessiz mutasyon proteini bozmaz.

20 çeşit amino asidi 61 anlamlı kodon şifrelediği için bir amino asit birden fazla kodonla.

5 ŞİFRELİ KELİME

İpuçlarına karşılık gelen kavramları yazarak anahtar kelimeyi bulunuz.

mRNA üzerindeki üçlü nükleotit dizilerine verilen ad (5 harf)	K O D O N
AUG başlangıç kodonunun tRNA üzerindeki tamamlayıcı antikodon karşılığı (3 harf)	U A S
Aynı mRNA'ya çok sayıda ribozomun bağlanmasıyla oluşan yapı (7 harf)	P O L İ Z O M

Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:

KAL

6 TABLOYU TAMAMLA

Santral dogma basamaklarını gerçekleşme zamanı ve harcanan temel yapı taşları açısından karşılaştırma tablosunda tamamlayınız.

Santral Dogma Olayı	Gerçekleşme Zamanı	Harcanan Temel Yapı Taşları
Replikasyon (DNA -> DNA)	Yalnız hücre bölünmesi öncesinde	Deoksiribonükleotitler (A, T, G, S), deoksiriboz
Transkripsiyon (DNA -> mRNA)	Hücre yaşamı boyunca (protein ihtiyacı oldukça)	Ribonükleotitler (A, U, G, S), riboz şekeri
Translasyon (mRNA -> Protein)	Hücre yaşamı boyunca (protein ihtiyacı oldukça)	Serbest amino asitler (peptit bağı kurulur)
Polizomda Çoklu Okuma	Aynı proteinden çok miktarda gerektiğinde	Tek mRNA üzerinde çok sayıda ribozom ve amino asit

7 SIRALAMA

Görseldeki ökaryot bir hücrede protein sentezi basamaklarını gerçekleşme sırasına göre baştan sona sıralayınız.



1 Çekirdekte DNA'nın kalıp ipliğinden RNA polimeraz ile mRNA sentezlenmesi

2 mRNA'nın çekirdek porlarından sitoplazmaya geçip ribozomun küçük alt birimine bağlanması

4 Amino asitler arasında peptit bağlarının kurulması ve durdurucu kodonda sentezin bitmesi

3 AUG kodonuna uygun tRNA'nın Metiyonin getirmesi ve büyük alt birimin katılması

8 BOŞLUK DOLDURMA

Cümlelerdeki boşlukları kutudaki kavramlarla tamamlayınız.

GENETİK BİLGİ AKIŞI VE OKUMA BİRİMLERİ

Antikodon	Küçük Alt Birim	Santral Dogma
tRNA üçlü dizisi	mRNA ilk bağlanır	DNA → mRNA → Protein

küçük | santral dogma | antikodon | büyük

1. mRNA üzerindeki üçlü dizilere kodon, tRNA üzerindeki karşılıklarına ise **antikodon** denir.
2. Translasyon başlangıcında mRNA ilk olarak ribozomun **küçük** alt birimine tutunur.
3. DNA'daki genetik bilginin mRNA aracılığıyla proteine tek yönlü aktarılmasına **santral dogma** denir.

9 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki gibi aynı mRNA üzerinde sıralanan üç ribozomdan oluşan bir polizomda üretilen üç polipeptit için hangisi farklıdır?

POLİZOM (POLİRİBOZOM) · TEK mRNA ÜZERİNDE 3 RİBOZOM

Ribozom 1 → Ribozom 2 → Ribozom 3 (5' → 3' Okuma)

Üretilen 3 polipeptidin dizilimi aynıdır; yalnız bitiş zamanları farklıdır.

A Ribozomlarda sentezin tamamlanma zamanı

B Polipeptitlerdeki toplam amino asit sayısı

C Polipeptitlerdeki amino asitlerin dizilimi

D Kurulan toplam peptit bağı sayısı

10 EŞLEŞTİRME

Kalıp DNA zincirindeki üçlü baz dizilerini, sentezlenecek mRNA kodonlarıyla eşleştiriniz.

3'-TAS-5'	3'-ASS-5'	3'-ATT-5'	3'-GSA-5'
5'-AUG-3' Başlangıç	5'-UGG-3' Triptofan	5'-UAA-3' Durdurucu	5'-SGU-3' Anlamlı

c 1. 3'- T A S -5' (Kalıp DNA)

b 2. 3'- A S S -5' (Kalıp DNA)

a 3. 3'- A T T -5' (Kalıp DNA)

a) 5'- U A A -3' (Durdurucu kodon - Stop)

b) 5'- U G G -3' (Triptofan amino asidi kodonu)

c) 5'- A U G -3' (Başlangıç kodonu - Metiyonin)

11 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Transkripsiyon ve translasyon özellikleriyle ilgili ifadelerden doğru olanlara D, yanlış olanlara Y yazınız.

	D	Y
Transkripsiyon veya translasyon sırasında oluşan hatalar kalıtsal değildir, yalnız o proteini etkiler.	✓	
Metiyonin (AUG) ve Triptofan (UGG) amino asitleri yalnızca birer çeşit kodonla şifrelenir.	✓	
Polipeptit zincirindeki amino asit dizisinden geriye doğru mRNA ve DNA sentezlenebilir.		✓
Aynı bireyin karaciğer ve mide hücrelerinde aktif genler farklı olduğu için farklı proteinler üretilir.	✓	

12 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

Kalıp DNA zincirinde 150 nükleotit bulunan bir genden (son üçlü durdurucu kodondur) sentezlenen polipeptitte kaç amino asit ve peptit bağı bulunur?

150 nükleotit = 50 kodon eder.