

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 4

ครูฉวีวรรณ งามวงศ์วาน โรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์) ชลบุรี



เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 4

1. จงใส่เครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่ถูกต้อง ใส่เครื่องหมายผิด (×) หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง และขีดเส้นใต้เฉพาะคำหรือส่วนของข้อความที่ไม่ถูกต้อง และแก้ไขโดยตัดออกหรือเติมคำหรือข้อความที่ถูกต้องลงในช่องว่าง

.....✓ 1.1 เมื่อนำสารที่สกัดจากแบคทีเรีย *Streptococcus pneumoniae* สายพันธุ์ก่อโรคที่ทำให้ตายด้วยความร้อนมาเติมเอนไซม์ DNase และ RNase นำสารที่ได้ไปใส่ในอาหารที่เลี้ยงแบคทีเรียสายพันธุ์ไม่ก่อโรค แบคทีเรียจะไม่สามารถก่อโรคได้

.....× 1.2 โปรตีนฮิสโตนในโครโมโซมประกอบด้วยกรดแอมิโนซึ่งส่วนใหญ่เป็นประจุลบ ทำให้สามารถเกาะจับกับสาย DNA ได้ดี

แก้ไขเป็น บวก

.....✓ 1.3 จำนวนยีน ขนาดเซลล์ และขนาดของสิ่งมีชีวิตไม่จำเป็นต้องสัมพันธ์กับขนาดของจีโนมของสิ่งมีชีวิตนั้น

..... × 1.4 DNA เป็นสายพอลินิวคลีโอไทด์ที่มีปลาย 2 ด้าน ด้านหนึ่งเรียกว่าปลาย 5' และอีกด้านหนึ่งเรียกว่าปลาย 3' โดยที่ปลายด้าน 3' นี้จะมี หมู่ฟอสเฟต เชื่อมอยู่กับน้ำตาลดีออกซีไรโบสที่คาร์บอนตำแหน่งที่ 3

แก้ไขเป็น หมู่ไฮดรอกซิล

..... ✓ 1.5 ปริมาณเบสในโมเลกุล DNA สายคู่สายหนึ่ง จะมีอัตราส่วนของ A + G ต่อ T + C มีค่าเท่ากับ 1 เสมอ

..... ✓ 1.6 สิ่งมีชีวิตแต่ละสปีชีส์จะมีจำนวนนิวคลีโอไทด์และการจัดเรียงลำดับของนิวคลีโอไทด์ในโมเลกุล DNA แตกต่างกัน

..... ✓ 1.7 สิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากรุ่นพ่อแม่ไปยังรุ่นลูกได้ สาเหตุหนึ่งมาจากการที่สารพันธุกรรมมีสมบัติในการเพิ่มจำนวนตัวเองได้โดยมีลักษณะเหมือนเดิม

..... × 1.8 ในการจำลองดีเอ็นเอ โดยเริ่มต้นจาก DNA 1 โมเลกุล เมื่อผ่านการจำลองไป 3 รอบ จะได้ DNA ใหม่ 7 โมเลกุล และเป็น DNA ตั้งต้น 1 โมเลกุล

แก้ไขเป็น DNA ใหม่ 8 โมเลกุล

-^x 1.9 ในการสังเคราะห์สาย DNA จะสร้างในทิศทางจากปลาย 5' ไป 3' ของ DNA สายใหม่ โดยเบสของ DNA สายใหม่จะต้องเป็นเบสคู่สมของ DNA สายเดิม และปริมาณเบส A ใน DNA สายใหม่จะต้องเท่ากับใน DNA สายที่ใช้เป็นแม่แบบ
- แก้ไขเป็น** ไม่จำเป็นต้อง
- แนวความคิด** ปริมาณเบส A ใน DNA สายใหม่จะเท่ากับปริมาณเบส T ใน DNA สายแม่แบบ
-^x 1.10 การสังเคราะห์สาย DNA จะใช้เอนไซม์ดีเอ็นเอพอลิเมอเรสเชื่อมนิวคลีโอไทด์ให้ต่อกันเป็นสายยาวจากปลาย 5' ไป 3' ของ DNA สายใหม่ ส่วนการสังเคราะห์สาย mRNA จะใช้สาย DNA เป็นแม่แบบ และใช้เอนไซม์อาร์เอ็นเอพอลิเมอเรสเชื่อมนิวคลีโอไทด์ให้ต่อกันเป็นสายยาวจากปลาย 3' ไป 5'
- แก้ไขเป็น** ปลาย 5' ไป 3'

..... × 1.11 ในการสังเคราะห์โปรตีนจะแปลรหัสบนสาย mRNA จากปลาย 5' ไป 3' โดยกรดแอมิโนเมไทโอนีนจะแปลจากรหัสซึ่งมีลำดับเบสบนสาย mRNA เป็น AUG ซึ่งจะจับกับ tRNA ที่มีลำดับเบสบริเวณรหัส 5' UAC 3'

กรณีที่ 1 แก้ไขเป็น 5' CAU 3'

กรณีที่ 2 แก้ไขเป็น 3' UAC 5'

..... ✓ 1.12 ในสิ่งมีชีวิตพวกยูแคริโอตการแปลรหัสจากข้อมูลทางพันธุกรรมเป็นโปรตีนเกิดขึ้นในไซโทพลาซึม โดยมี mRNA เป็นตัวกลางในการนำข้อมูลจาก DNA ในนิวเคลียส

..... × 1.13 การเกิดมิวเทชันระดับยีนไม่สามารถทำให้เกิดการกลายแบบที่ทำให้สายพอลิเพปไทด์สั้นลงได้

แก้ไขเป็น ตัดคำว่า "ไม่" ออก

แนวความคิด การขาดหายของนิวคลีโอไทด์ทำให้ได้สายพอลิเพปไทด์สั้นลง การเพิ่มขึ้นหรือการขาดหายของนิวคลีโอไทด์อาจสามารถทำให้เปลี่ยนรหัสโคดอน จากกรดแอมิโนเป็นรหัสหยุดหรืออาจทำให้เกิดเฟรมชิฟท์มิวเทชันซึ่งอาจทำให้เกิดรหัสหยุดก่อนตำแหน่งเดิม

..... 1.14 การแบ่งเซลล์สืบพันธุ์ซึ่งเกิดนอนดิสจันซ์ของฮอมอโลกัสโครโมโซมในไมโอซิส I
จะได้เซลล์สืบพันธุ์ปกติจำนวนมากกว่าที่ได้จากการแบ่งเซลล์สืบพันธุ์ซึ่งเกิด
นอนดิสจันซ์ของฮอมอโลกัสโครโมโซมในไมโอซิส II
แก้ไขเป็น น้อยกว่า

2. ถ้าสิ่งมีชีวิตสปีชีส์หนึ่งมีสารพันธุกรรมเป็น DNA สายคู่ และมีปริมาณของเบส A เป็นร้อยละ
20 ของปริมาณเบสใน DNA ทั้งหมด จงหาปริมาณร้อยละของเบส T C และ G

คำตอบ **T = 20%**

C = 30%

G = 30%

3. จงเติมข้อมูลลงในช่องว่างของตารางแสดงการสังเคราะห์โปรตีนบนส่วนหนึ่งของยีน A ให้สมบูรณ์

ตารางแสดงการสังเคราะห์โปรตีนบนส่วนหนึ่งของยีน A															
ลำดับนิวคลีโอไทด์ บนสาย DNA	ปลาย 3'	TAC	CGG	CCG	GGA	AGT	GAA	TCA	TGC	AAG	TGA	TCA	CTG	ปลาย 5'	
ลำดับนิวคลีโอไทด์ บนสาย mRNA	ปลาย 5'	AUG	GCC	GGC	CCU	UCA	CUU	AGU	ACG	UUC	ACU	AGU	GAC	ปลาย 3'	
ลำดับกรดแอมิโน	ปลาย N	Met	Ala	Gly	Pro	Ser	Leu	Ser	Thr	Phe	Thr	Ser	Asp	ปลาย C	

4. จากลำดับนิวคลีโอไทด์ต่อไปนี้

3' GCTACACGCCTATAGCGGTGCGGTTCTGAAT5'

4.1 เมื่อผ่านกระบวนการถอดรหัส mRNA ที่ได้จะมีลำดับนิวคลีโอไทด์อย่างไร

คำตอบ 5' CGAUGUGCGGAUAUCGCCACGCCAAGACUUA 3'

4.2 ถ้ากระบวนการแปลรหัสเริ่มที่รหัสพันธุกรรมของเมไทโอนีนตัวแรกในสาย mRNA สายพอลิเพปไทด์ที่ได้จะมีลำดับอย่างไร

คำตอบ NH₂ – Met – Cys – Gly- Tyr– Arg - His – Ala - Lys – Thr – COOH

4.3 ถ้า DNA เกิดมิวเทชันทำให้คู่เบสที่ตำแหน่งที่ 18 หายไป (นับจากปลาย 5') สายพอลิเพปไทด์ที่ได้จะมีลำดับอย่างไร

คำตอบ $\text{NH}_2 - \text{Met} - \text{Cys} - \text{Gly} - \text{Tyr} - \text{Ala} - \text{Thr} - \text{Pro} - \text{Asp} - \text{Leu} - \text{COOH}$

แนวความคิด

DNA 3' GC TAC ACG CCT ATG CGG TGC GGT TCT GAA T 5'

mRNA 5' CG AUG UGC GGA UAC GCC ACG CCA AGA CUU A 3'

polypeptide $\text{NH}_2 - \text{Met} - \text{Cys} - \text{Gly} - \text{Tyr} - \text{Ala} - \text{Thr} - \text{Pro} - \text{Asp} - \text{Leu} - \text{COOH}$

4.4 ถ้า DNA เกิดมิวเทชันทำให้คู่เบสที่ตำแหน่งที่ 23 (นับจากปลาย 5') เปลี่ยนเป็น T สายพอลิเพปไทด์ที่ได้จะมีลำดับอย่างไร

คำตอบ $\text{NH}_2 - \text{Met} - \text{Cys} - \text{Arg} - \text{Tyr} - \text{Arg} - \text{His} - \text{Ala} - \text{Lys} - \text{Thr} - \text{COOH}$

แนวความคิด

DNA 3' GC TAC ACG ICT ATA GCG GTG CGG TTC TGA AT 5'

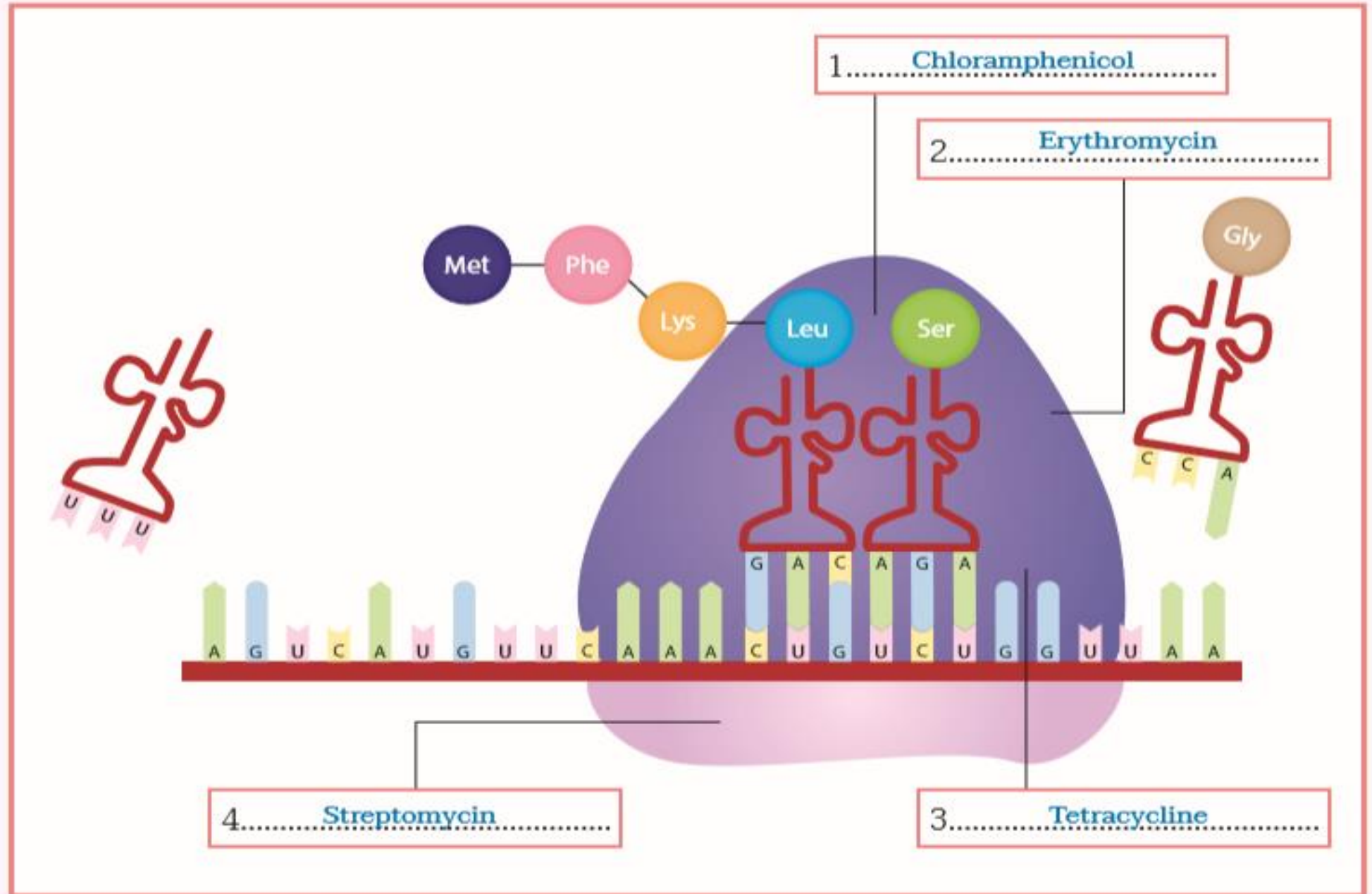
mRNA 5' CG AUG UGC AGA UAU CGC CAC GCC AAG ACU UA 3'

polypeptide $\text{NH}_2 - \text{Met} - \text{Cys} - \text{Arg} - \text{Tyr} - \text{Arg} - \text{His} - \text{Ala} - \text{Lys} - \text{Thr} - \text{COOH}$

5. ภาพแสดงขั้นตอนการสังเคราะห์โปรตีนในแบคทีเรีย

ถ้าแบคทีเรียได้รับยาปฏิชีวนะชนิดต่าง ๆ จะยับยั้งการสังเคราะห์โปรตีน ให้เติมชื่อยาปฏิชีวนะลงในช่องว่างให้สัมพันธ์กับขั้นตอนยับยั้งการสังเคราะห์โปรตีนของแบคทีเรียในลักษณะที่แตกต่างกันดังนี้

- Chloramphenicol จับกับไรโบโซมหน่วยย่อยขนาดใหญ่และยับยั้งการสร้างพันธะเพปไทด์
- Streptomycin เปลี่ยนแปลงรูปร่างของไรโบโซมหน่วยย่อยขนาดเล็ก ส่งผลให้อ่านโคดอนของ mRNA ผิด
- Tetracycline รบกวนการจับกันระหว่าง mRNA และ tRNA
- Erythromycin จับกับไรโบโซมหน่วยย่อยขนาดใหญ่ทำให้ไรโบโซมไม่เคลื่อนที่



6. ลำดับนิวคลีโอไทด์ของ mRNA ของสายพันธุ์ปกติและพันธุ์กลาย (mutant) ของสิ่งมีชีวิตเป็นดังนี้

สายพันธุ์ปกติ: mRNA 5' ... UCC CUG ACC CAG CGA AAC CCU ... 3'

สายพันธุ์ปกติ: พอลิเพปไทด์ Ser - Leu - Thr - Gln - Arg - Asn - Pro

พันธุ์กลาย 1: 5' ... UCC CUG ACC UAG CGA AAC CCU ... 3'

พันธุ์กลาย 2: 5' ... UCC CUG ACC CAG CUA AAC CCU ... 3'

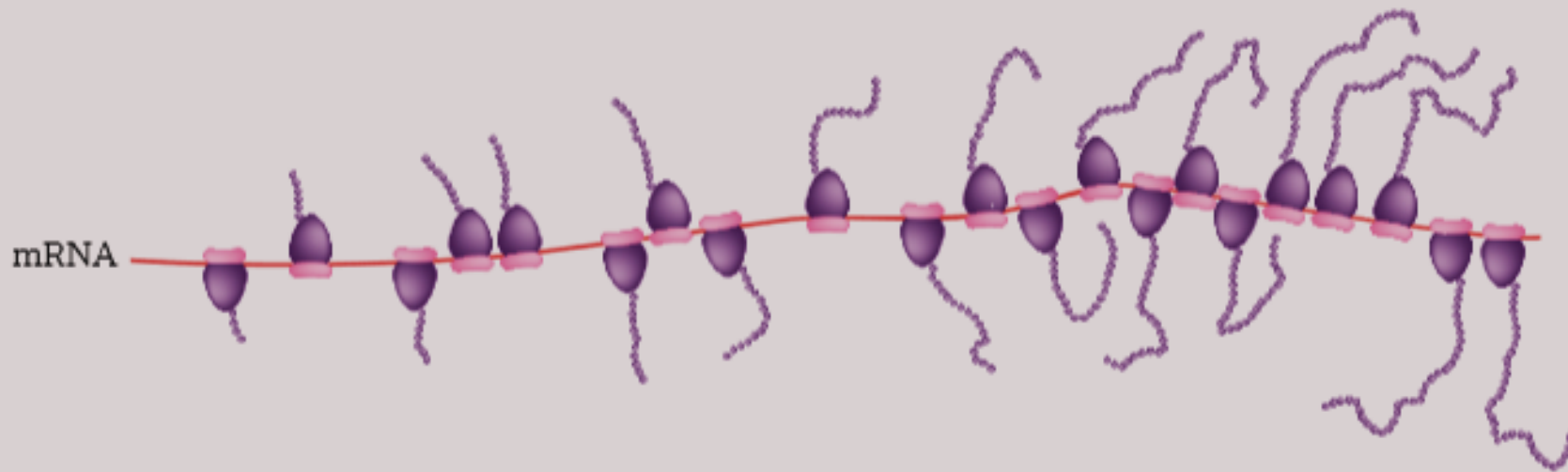
พันธุ์กลาย 3: 5' ... UCC CUA ACC CAG CGA AAC CCU ... 3'

พันธุ์กลาย 4: 5' ... UCC CUG ACC CCA GCG AAA CCC ... 3'

จงระบุว่าพันธุ์กลายเกิดมิวเทชันอย่างไร ทำให้เกิดผลอย่างไร และลำดับกรดแอมิโนบนสายพอลิเพปไทด์ที่สังเคราะห์ได้จะมีลำดับอย่างไร

	มิวเทชัน	ผลที่เกิดขึ้น	ลำดับกรดแอมิโน
พันธุ์กลาย 1	การแทนที่คู่เบส ของเบสดำแหน่งที่ 10	สายพอลิเพปไทด์ ที่ได้สั้นลง	Ser-Leu-Thr
พันธุ์กลาย 2	การแทนที่คู่เบส ของเบสดำแหน่งที่ 14	ชนิดของกรด แอมิโน เปลี่ยนแปลง	Ser-Leu-Thr- Gln-Leu-Asn- Pro
พันธุ์กลาย 3	การแทนที่คู่เบส ของเบสดำแหน่งที่ 6	ชนิดของ กรดแอมิโน ไม่เปลี่ยนแปลง	Ser-Leu-Thr- Gln-Arg-Asn- Pro
พันธุ์กลาย 4	การเพิ่มขึ้นของ นิวคลีโอไทด์ ระหว่างเบส ตำแหน่งที่ 10 และ 11	ชนิดของ กรดแอมิโนตั้งแต่ ตำแหน่งที่มีการ เพิ่มขึ้น เปลี่ยนแปลงไป	Ser-Leu-Thr- Pro-Ala-Lys-Pro

7. พอลิโซมที่เกิดในภาพเป็นการสังเคราะห์โปรตีนของเซลล์โพรแคริโอตหรือเซลล์ยูแคริโอต อธิบายเหตุผลประกอบ และการแปลรหัสนี้เกิดขึ้นที่ส่วนใดของเซลล์



คำตอบ เป็นการสังเคราะห์โปรตีนของเซลล์ยูแคริโอต เนื่องจากพบเฉพาะ mRNA ที่กำลังมีการแปลรหัส ไม่พบ DNA ซึ่งอยู่ในนิวเคลียส การแปลรหัสนี้เกิดขึ้นที่ไซโทพลาซึม