الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — الدورة: 2026

الشعبة: الرياضيات

اختبار في مادة: علوم الطبيعة والحياة — المدة: 02 سا و30 د

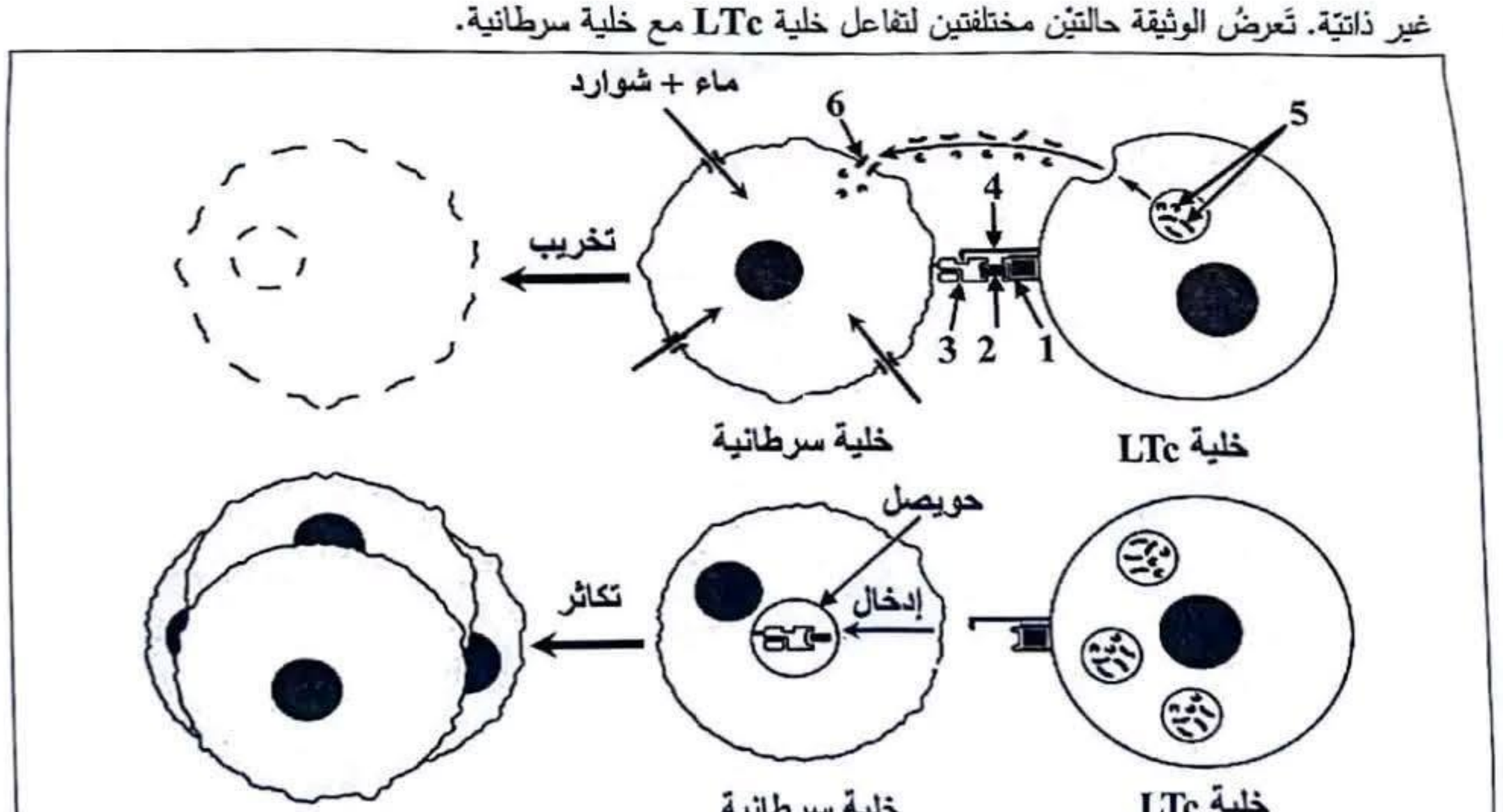
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأوّل

يحتوي الموضوع على (03) صفحات (من الصفحة 1 من 6 إلى الصفحة 3 من 6)

التمرين الأوّل: (06 نقاط)

تمتلك خلايا الجهاز المناعي جزيئات بروتينية متخصّصة تُمكّنها من التسامح مع خلايا الذّات والقضاء على الخلايا المتحوّلة، غير أنّ بعض الخلايا السرطانية يمكنها الإفلات والاستمرار في التكاثر رغم تعبيرها عن محدّدات غير ذاتيّة. تَعرضُ الوثيقة حالتيْن مختلفتين لتفاعل خلية **LTc** مع خلية سرطانية.



الوثيقة

1-تعرّف على البيانات المرقّمة.

2-وضّح في نصّ علميّ آلية تدخل الخلية **LTc** في القضاء على الخلايا السّرطانية وسبب الإفلات من الرّقابة المناعيّة اعتمادا على الوثيقة ومكتسباتك. (النصّ العلميّ: مُهيكل بمقدّمة وعرض وخاتمة)

التمرين الثّاني: (14 نقطة)

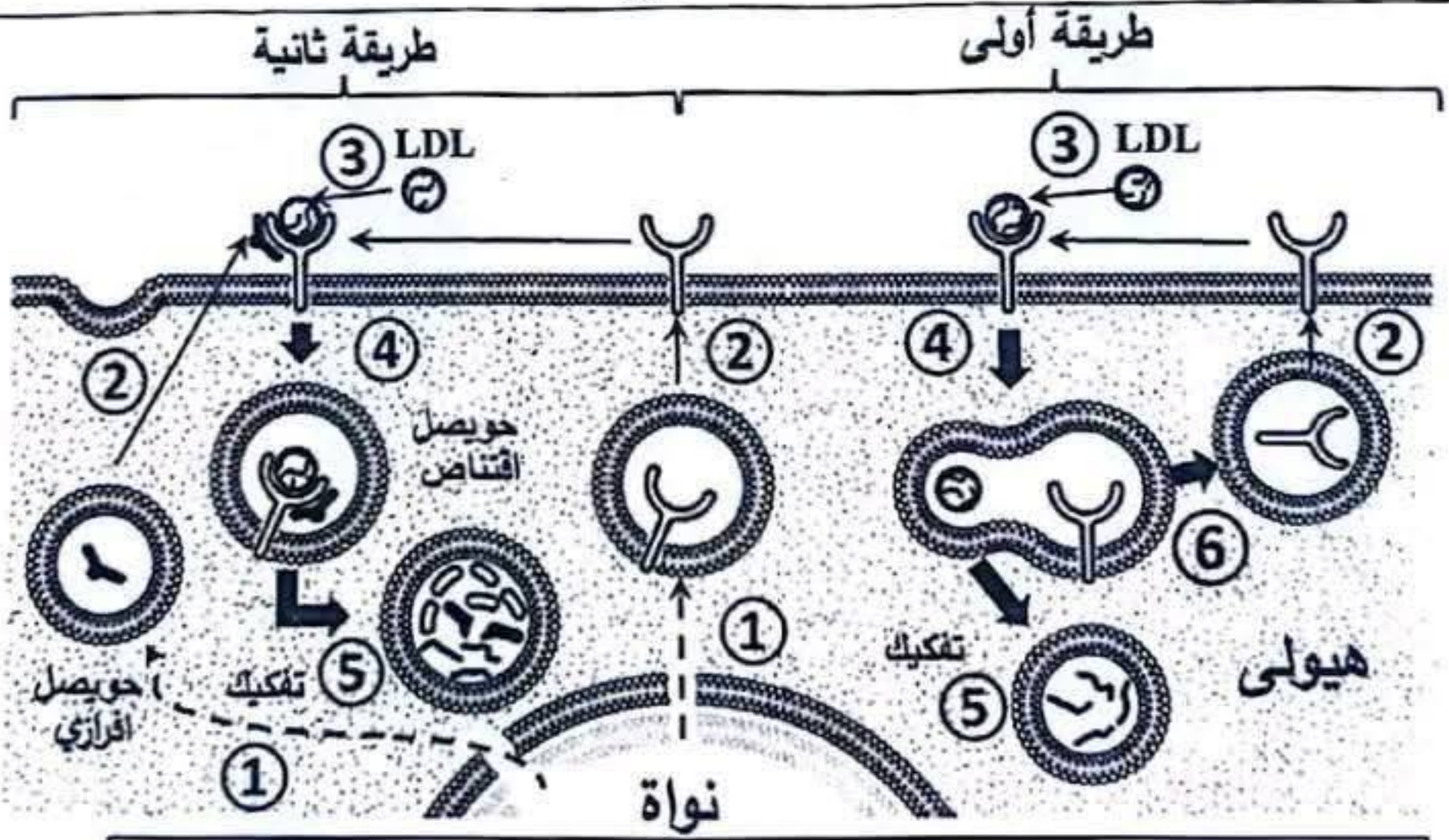
تَضْمنُ البروتينات المحافظة على وظائف العضوية إلاّ أنّ بعض الاختلالات المرتبطة بها تؤدّي إلى ظهور عدّة أمراض مثل ارتفاع كوليسترول الدّم العائلي (**HCF**) الذي يسبب أمراض القلب والمشاكل المرتبطة بها رغم اتّباع نظام غذائي صحّي. لمعرفة الأسباب الكامنة وراء هذا الاختلال الوظيفي نقترح عليك الدراسة التالية:

الجزء الأوّل:

يتمُّ نقل الكوليسترول في الدّم على شكل جزيئات تسمى **LDL** (**Low Density Lipoprotein**)، تقدير تركيز هذه الجزيئات في بلازما الدّم عند شخص سليم وشخصين مصابين بمرض **HCF** أحدهما من النمط **A** والآخر من النمط **B**، سمح بالحصول على النتائج الموضّحة في **الشكل** (أ) من الوثيقة (1)، أمّا **الشكل** (ب) من نفس الوثيقة فيُمثّل رسما تخطيطيا لدور البروتينات الغشائية للخلايا الكبدية في الحفاظ على توازن نسبة **LDL** عند قيم مرجعية (القيم الطبيعية) في الدّم.

حالة الشخص	تركيز **LDL** في البلازما (مغ/دل)
شخص سليم	100
شخص مصاب بمرض HCF من النمط A	280
شخص مصاب بمرض HCF من النمط B	780

الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة (1)

ـ **اقترح** فرضيتين لتبيان سبب مرض **HCF** باستغلالك لمعطيات الوثيقة (1).

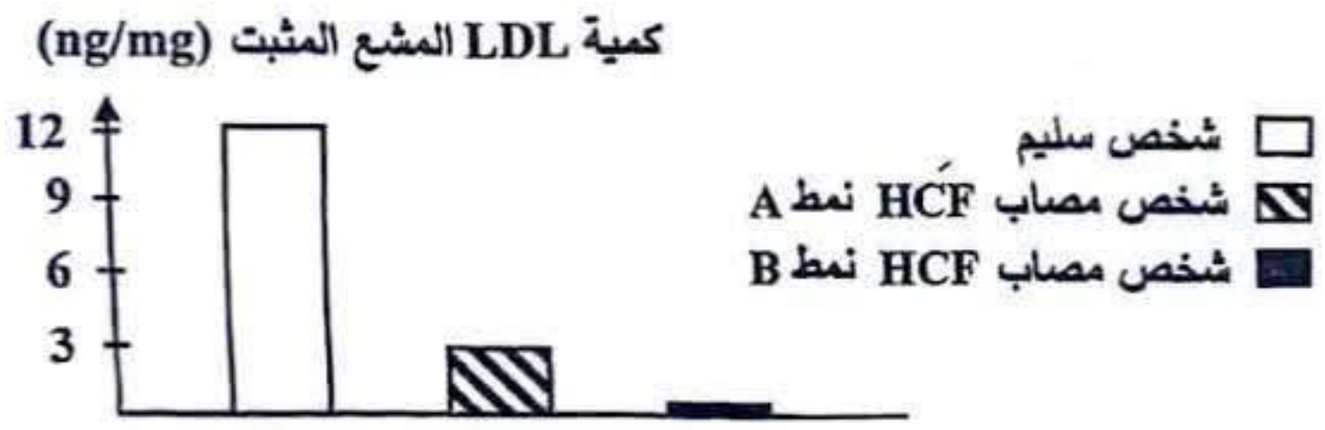
الجزء الثّاني:

للمصادقة على صحّة الفرضيّتين المقترحتين وتحديد سبب مرض **HCF**، تُقترَح الدراسة التّالية:

- تمّ أخذ عيّنات لخلايا كبدية من ثلاث أشخاص حيث:
  - **العيّنة 1:** أُخذت من شخص سليم.
  - **العيّنة 2:** أُخذت من شخص مصاب بمرض **HCF** من النمط **A**.
  - **العيّنة 3:** أُخذت من شخص مصاب بمرض **HCF** من النمط **B**.

الوثيقة (2) تُوضّح النتائج المحصّل عليها من هذه الدراسة حيث:

- **الشكل (أ):** يُمثّل نتائج حضن الخلايا في أوساط بها **LDL** مشع ومتابعة كميّته المثبّتة على سطحها.
- **الشكل (ب):** يُمثّل التتابع النكليوتيدي لجزء من المورّثة المشفّرة لبروتين **LDLR** والأحماض الأمينية الموافقة عند الأشخاص الثلاثة، أمّا **الشكل (ج)** فيُمثّل نسبة جزيئات **LDLR** عند تراكيز مُختلفة من بروتين **PCSK9**.



الشكل (أ)

حالة الشخص	الثلاثية				الأحماض الأمينية الموافقة
	34	33	32	31	
سليم	ACG	GTC	AAG	CTC	...Glu-Phe-Gln-Cys...
مصاب نمط A	ACG	GTC	AAG	CTC	...Glu-Phe-Gln-Cys...
مصاب نمط B	ACG	ATC	AAG	CTC	...Glu-Phe-

الشكل (ب)

تركيز PCSK9 في الوسط	نسبة جزيئات LDLR (% مقارنة بالشاهد)
طبيعي	100
مرتفع جدا	30
نفس التركيز عند مصاب HCF نمط A	30

الشكل (ج)

الوثيقة (2)

1- **ناقش** مدى صحّة الفرضيّتين المقترحتين باستغلالك معطيات الوثيقة (2).

2- **برّر** أنّ تثبيط بروتين **PCSK9** يمكن أن يكون علاجا مُناسبا للشخص المصاب بالمرض من النمط **A** دون المصاب من النمط **B**.

الجزء الثّالث:

أنجز خلاصة تبرز فيها أهميّة البروتينات الغشائية الكبدية في تحقيق التوازن في تركيز الكوليسترول **LDL** في الدّم انطلاقا ممّا توصّلت إليه من هذه الدراسة.

انتهى الموضوع الأوّل

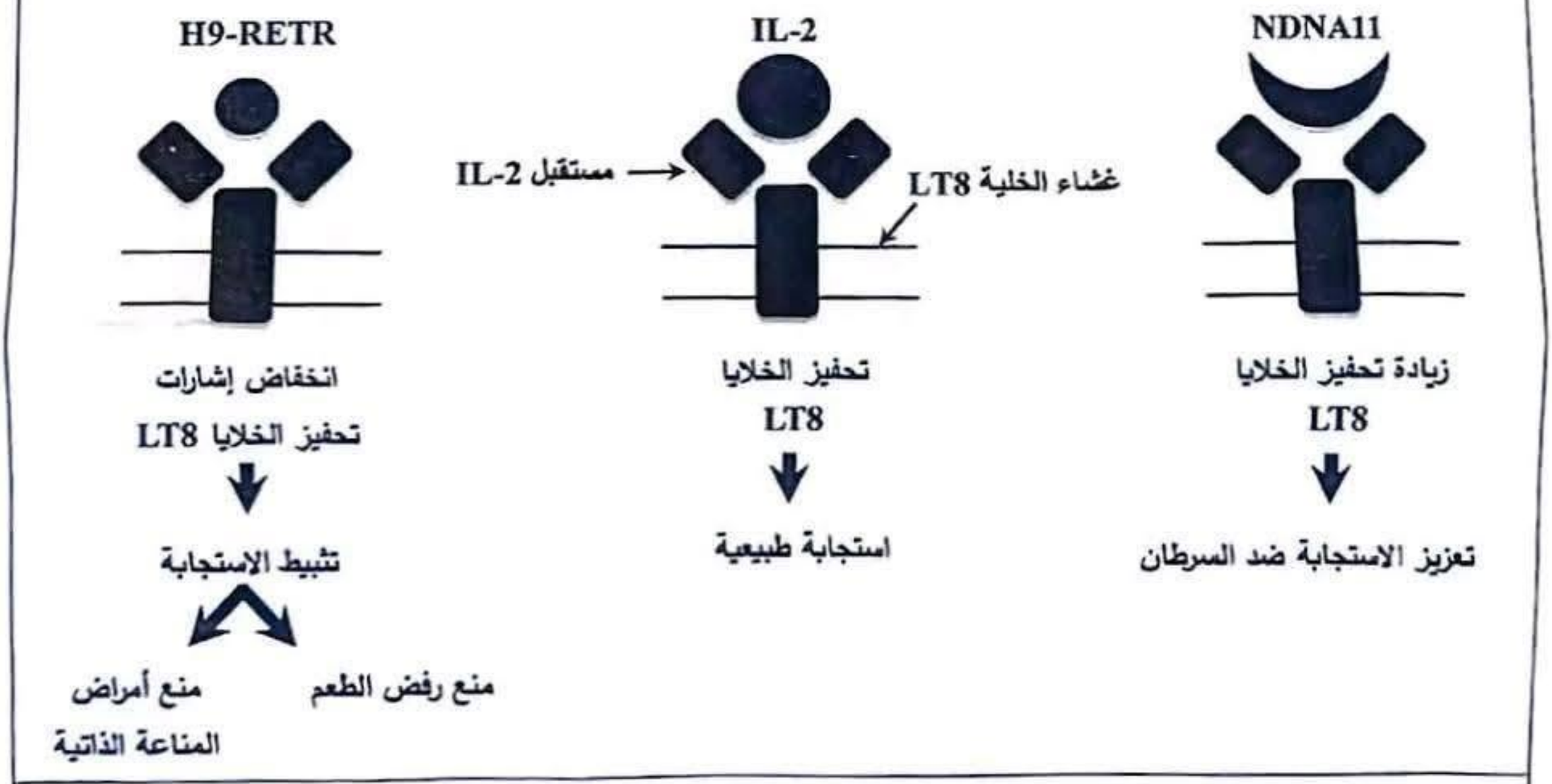
الموضوع الثّاني

يحتوي الموضوع على (03) صفحات (من الصفحة 4 من 6 إلى الصفحة 6 من 6)

التمرين الأوّل: (08 نقاط)

تُؤَدي المُبلِّغَات الكيميائية دورا أساسيا في ضمان الاتصال بين خلايا الجهاز المناعي حيث تسمح بنقل المعلومة وتنظيم شِدَّة الرّد المناعي النوعي، يُعتبَر الأنترلوكين2 (IL-2) أحد أبرز تلك المُبلِّغات. بيّنت بعض الدّراسات العلميّة الحديثة أن تعديل بُنيته مِخبَريًّا يُمكِن أن يسمح بالتّحكم في شِدَّة الرد المناعي النوعي.

تُبيّن الوثيقة تأثير الأنترلوكين2 الطبيعي (IL-2) ونُسَخ مُعدَّلَة منه مثل (NDNA11) و (H9-RETR) على الخلايا LT8.



الوثيقة

1- اذكر دور الأنترلوكينات في الرّد المناعي النوعي.

2- سَمِّ الخلايا المُفرِزَة والمُستهدَفة لكل نوع من الأنترلوكينات.

3- بيّن في نصّ علميّ أنّ التعديل في بنية IL-2 أدى إلى تعزيز الاستجابة المُوَجّهة ضد السّرطان أو تثبيط الاستجابة في بعض الحالات المَرَضِيّة بالاستعانة بالوثيقة ومعلوماتك.(النصّ العلميّ: مُهيكل بمقدّمة وعرض وخاتمة).

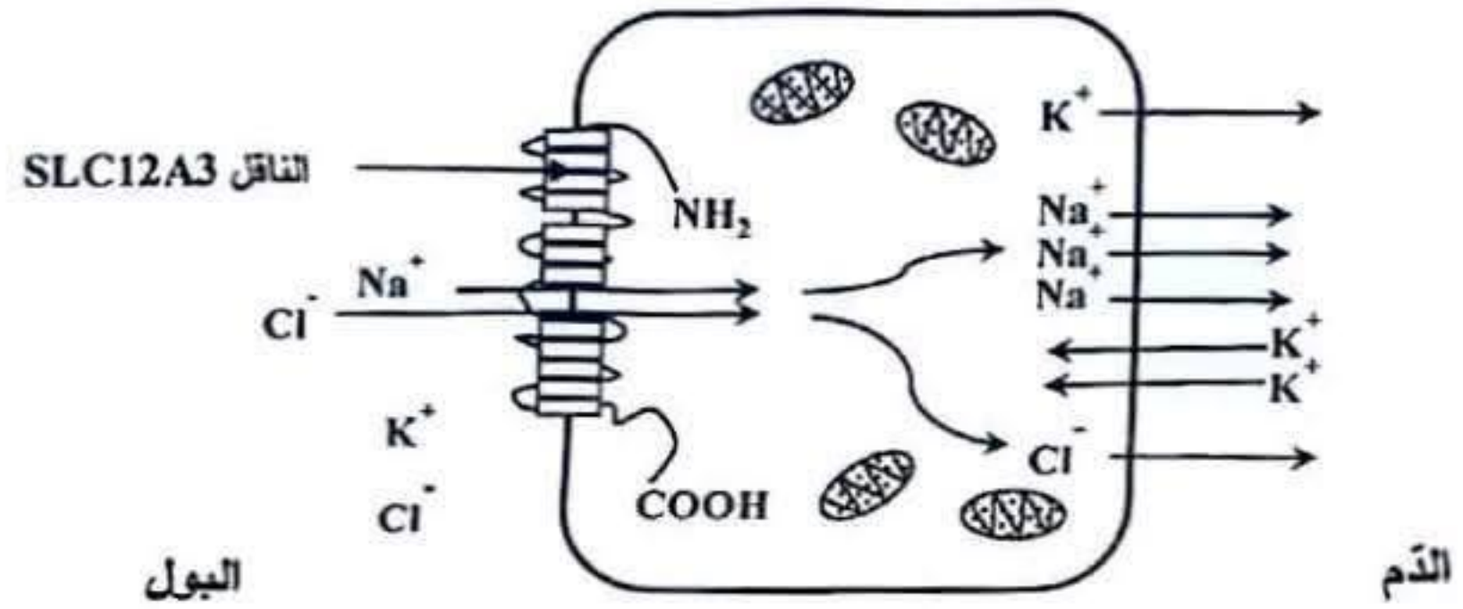
التمرين الثّاني: (12 نقطة)

تُؤدّي البروتينات وظائف أساسية في حياة الخليّة بِشكلٍ مُتَخصِّص، يرتبط تَخصُّصُها ببنيتها الفراغية، غَيْرَ أن تَغَيُّر بُنيتها الفراغيّة قد يؤدّي إلى ظهور اختلالات وظيفيّةٍ. مُتلازِمة غِيلْمان مرض نادر يُصيب الكلى أعراضهُ السريريّة: تعب، إرهاق مُزمِن، آلام عضلية وتَنميل وكذا انخفاض ضغط الدّم.

الجزء الأوّل:

لفهم سبب الإصابة بمتلازمة غيتلمان تُقترح المعطيات والنتائج الموضّحة بالوثيقة (1) حيث:

- **الشكل (أ)**: يُمثّل نشاط الناقل البروتيني SLC12A3 على مستوى خلايا الأنبوب الكلوي في كِلْيَة شخص.
- **الشكل (ب)**: يُوضّح نتائج مُعَايرة بعض المُؤشّرات البيُوكِيميائية للشوارد في دم شخص مُصَاب بمتلازمة غيتلمان.



خلية أنبوبية كلوية

الشكل (أ)

المؤشر	نتيجة المعايرة (ميلي مول/لتر)	القيم الطبيعية (ميلي مول/لتر)
الصوديوم (Na^+)	125	147 – 137
الكالسيوم (Ca^{2+})	2.40	2.60 – 2.08
الكلور (Cl^-)	83	110 – 99

الشكل (ب)

الوثيقة (1)

- **اقترح فرضية** توضّحُ سبب الإصابة بمتلازمة غيتلمان باستغلال معطيات ونتائج الوثيقة (1).

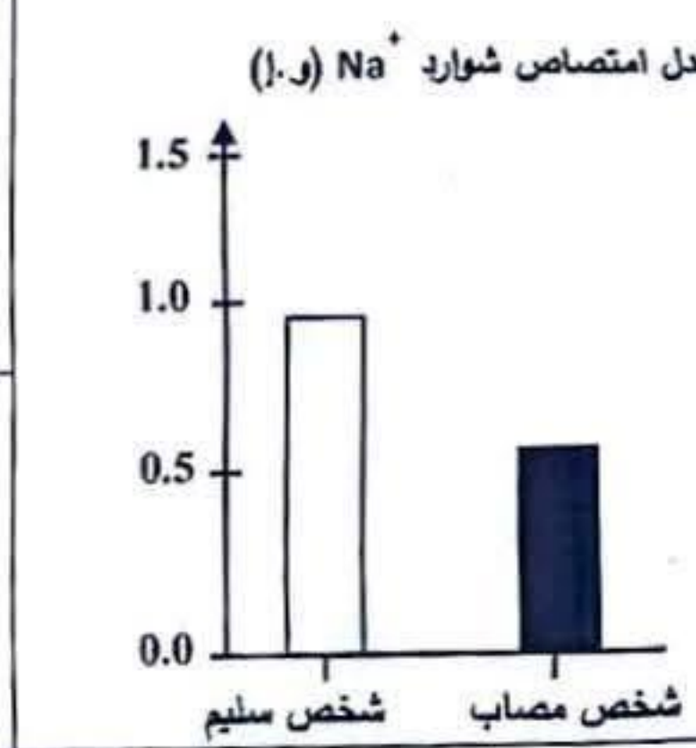
الجزء الثّاني:

للتّحقق من صحّة الفرضيّة تُقترح معطيات الوثيقة (2):

- **الشكل (أ)** يُمثّل نتائج قياس معدّل امتصاص شوارد الصوديوم Na^+ كدليل مباشر على نشاط بروتين SLC12A3 على مستوى خلايا شخصين أحدهما سليم وآخر مصاب بمتلازمة غيتلمان.
- **الشكل (ب)**: يُمثّل جزء من التتابع النيكليوتيدي للمورّثة (السلسلة غير المُستَنسخة) التي تُشرِف على تركيب البروتين SLC12A3 لدى الشخصين السليم والمصاب بمتلازمة غيتلمان وجزء من جدول الشفرة الوراثية.
- **الشكل (ج)**: يُمثّل نموذجا ثُلاثي الأبعاد لبروتين SLC12A3 (نموذج شريطي) وتكبيرٌ لجزء منه لدى الشخصين السليم والمصاب بمتلازمة غيتلمان.

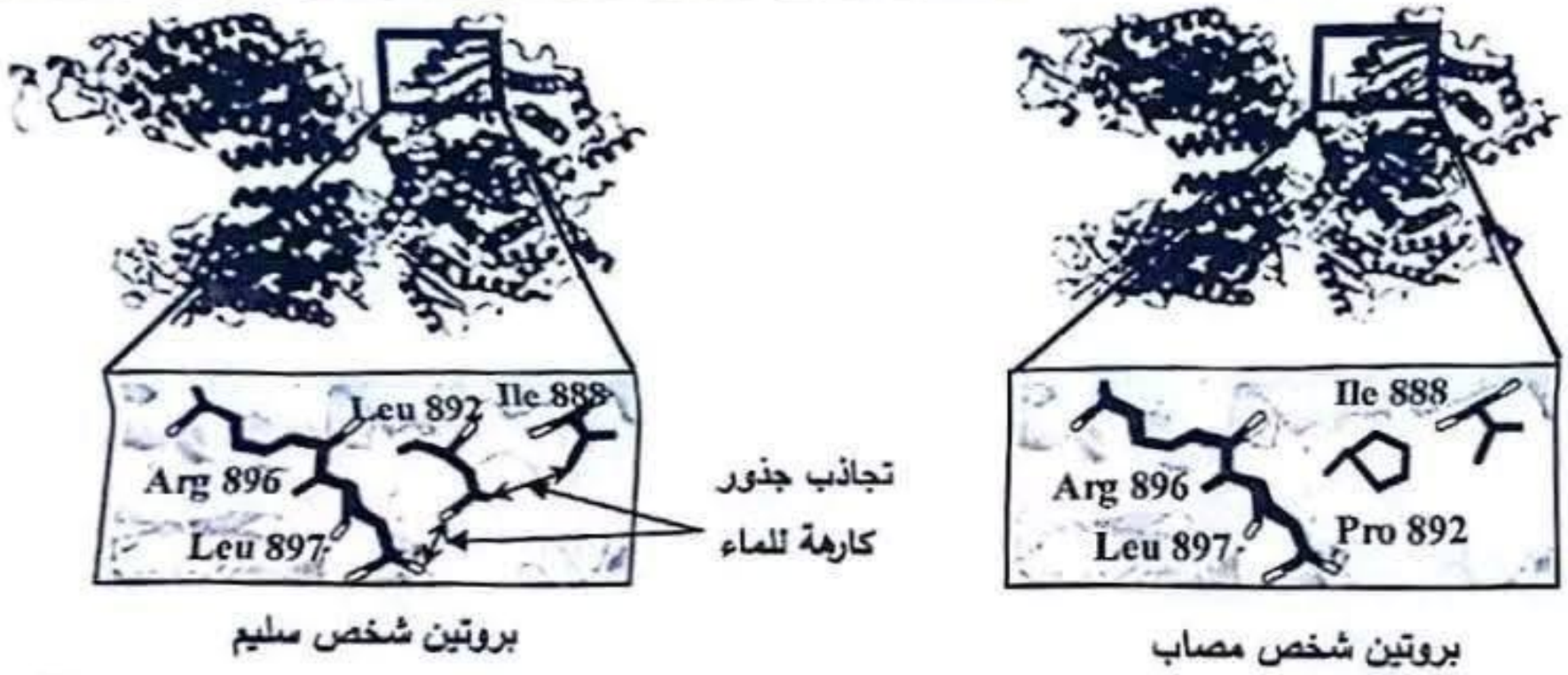
رقم الثلاثية	895	894	893	892	891	890	889
أليل السليم	TTC	AAG	AGC	CTG	CTG	TCT	ATT
أليل المصاب	TTC	AAG	AGC	CCG	CTG	TCT	ATT

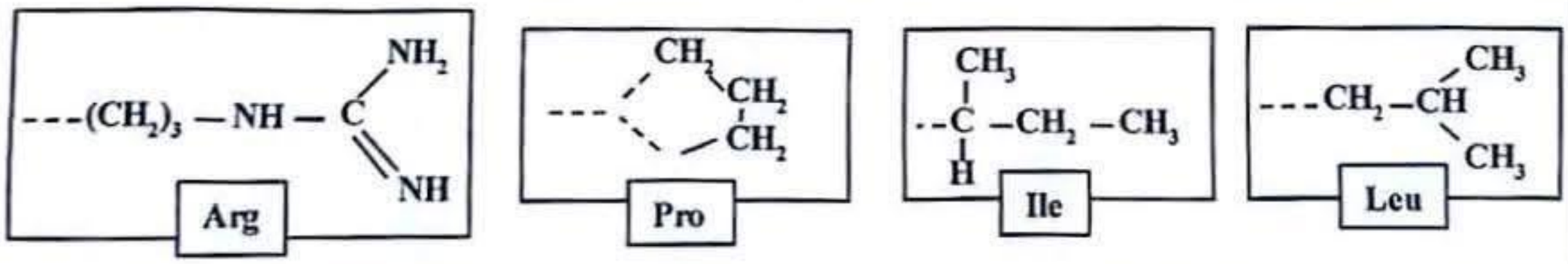
الرامزة	CCG	AAG	AGC UCU	UUC	AUU	CUG
الحمض الأميني	Pro	Lys	Ser	Phe	Ile	Leu



الشكل (أ)

الشكل (ب)





جذور أحماض أمينية داخلة في تركيب بروتين SLC12A3

الشكل (ج)

الوثيقة (2)

1 – اشرح سبب الإصابة بمتلازمة غيتلمان، مصادقا على صحّة الفرضية باستغلال معطيات الوثيقة (2).

2 – قَدِّم نصيحة لتحسين الحالة الصحية للمصابين بمتلازمة غيتلمان.

الجزء الثّالث:

وضِّح بمخطّط وظيفي كيف تتحكّم المورّثة في تحديد بُنْيَة البروتين (لدى الشخص السليم والمصاب بمتلازمة غيتلمان) اعتمادا على المعلومات التي توصّلت إليها من هذه الدراسة.

انتهى الموضوع الثّاني