



على التلميذ أن يجيب على التمارين التالية

### التمرين الأول (5 نقاط):

تشارك جميع الكائنات الحية البسيطة منها والمعقدة في الخلية فهي وحدتها البنوية والوظيفية، والتي تتضمن بداخلها جزيئات تمثل دعامة معلوماتها الوراثية والممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة (1).

كما يظهر الشكل (ب) من نفس الوثيقة مراحل إحدى الآليات المستغلة طبييا في إنتاج هرمون الأنسولين.

الشكل (ب)

الشكل (أ)

**الوثيقة (1)**

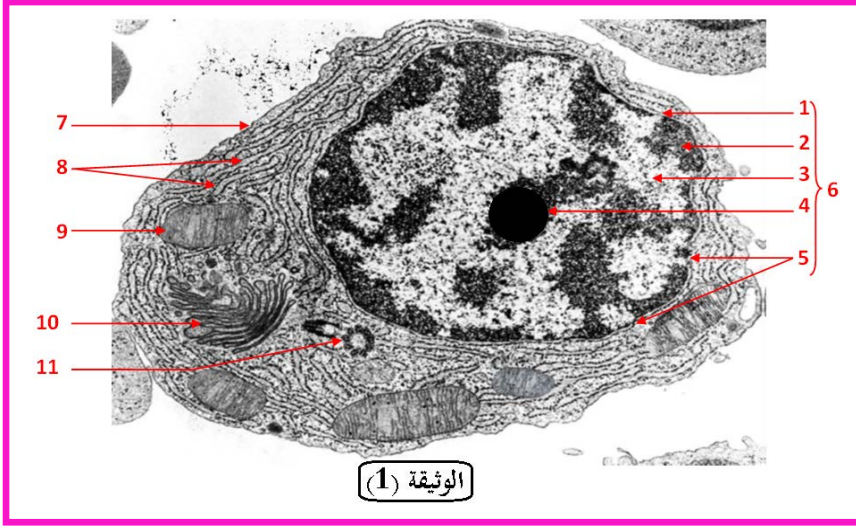
1. أكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 5 في الشكل (أ) ثم عَرِّف الآلية الممثلة في الشكل (ب).
2. إنطلاقا من معطيات الوثيقة (1) ومكتسباتك القبلية، أكتب نصا علميا تشرح فيه بدقة بنية جزيئة ADN وتمثيلها عند جميع الكائنات الحية مدعما إجابتك بأعمال العلماء في هذا المجال.

### التمرين الثاني (7 نقاط):

تعتبر الخلية الوحدة الأساسية لبناء الكائن الحي، تحمل نفس مكونات الدعامة الوراثية، ولدراسة مكونات الدعامة الوراثية لدى الكائنات الحية نقترح الدراسة التالية:

#### الجزء الأول:

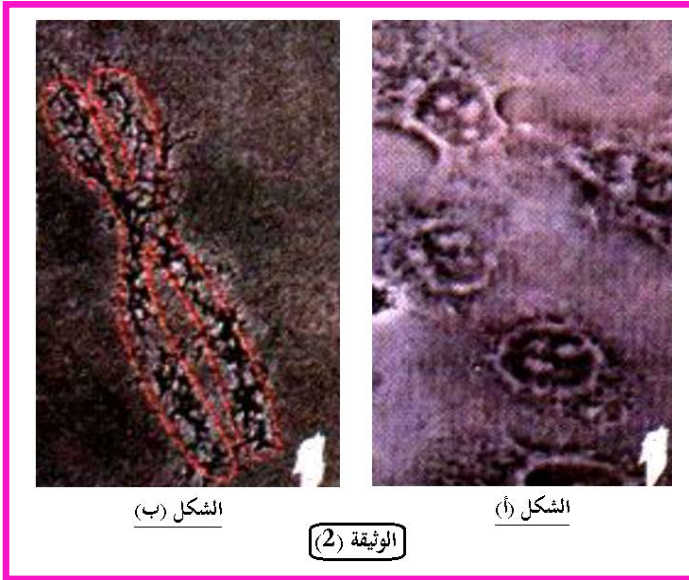
تمثل الوثيقة (1) مافوق البنية الخلوية لخلية مأخوذة من كائن حي.



1. **تعرف** على العناصر المرقمة من 1 إلى 11 ثم **ضع** عنوانا مناسباً للوثيقة (1) **مبينا** أهم الأدلة التي إعتمدت عليها في إختيار هذا العنوان.
2. **اقترح** ثلاث فرضيات فيما يخص الطبيعة الكيميائية للعنصر (2) من الوثيقة (1).

### الجزء الثاني:

للتأكد من إحدى الفرضيات المقترحة ولهدف معرفة الطبيعة الكيميائية للعنصر (2)، أنجزت التجربة التالية:  
تؤخذ عينة من العنصر (2) ثم تعالج بإنزيم ADNase، النتائج المتحصل عليها ممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة (2)، أما الشكل (ب) فيمثل مظهر العنصر (2) بعد المعالجة بإنزيم البروتياز (يخرب البروتينات).



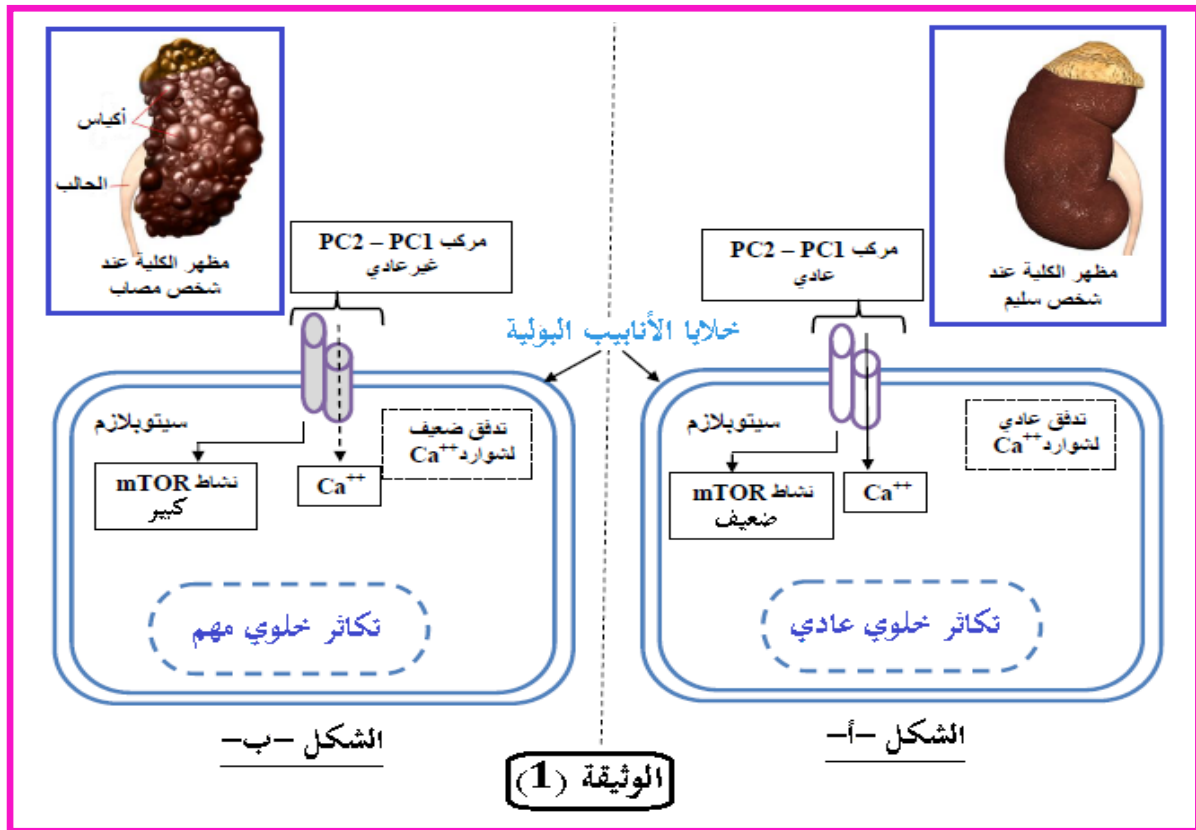
1. **باستغلالك** لنتائج الوثيقة (2) **صادق** على إحدى فرضياتك المقترحة.
2. **ما هي** النتائج المتوقعة عند إجراء نفس التجربة على العنصر (2) لكن من خلية بكتيرية.
3. إنطلاقاً من معلوماتك حول بنية الـADN، **أحسب** عدد الروابط الهيدروجينية التي تربط بين سلسلتي قطعة الـADN مكونة من 10 أزواج من القواعد الأزوتية بحيث  $A = 30\%$ .  
(إستخدم العلاقة: عدد الروابط الهيدروجينية =  $2A + 3C$ ).

### التمرين الثالث (8 نقاط):

**التكيس الكلوي (La polykystose rénale)** مرض وراثي واسع الانتشار، يصيب الكلية ويظهر في شكل أكياس كلوية تتطور تدريجياً لتعطي فشلاً كلوياً تصاحبه أعراض أخرى مثل التكيس الكبدي وإرتفاع الضغط الدموي وظهور الدم في البول.  
للكشف عن الأصل الوراثي لهذا المرض نقترح عليك الدراسة التالية:

### الجزء الأول:

بينت دراسة حديثة وجود علاقة بين مرض التكيس الكلوي ومركب بروتيني مندمج داخل الغشاء السيتوبلازمي لخلايا الأنابيب البولية. يتكون هذا المركب جزئيتين بروتينيتين **PC1 polycystine 1** و **PC2 polycystine 2**، في الحالة العادية يمكن المركب **PC2-PC1** من تدفق شوارد الكالسيوم ( $Ca^{++}$ ) وتنظيم نشاط مسلك تفاعلي داخل الخلية يسمى (**mTOR**). كل خلل في مستوى هذا المركب يؤثر على نمو الخلايا وتكاثرها، حيث تبين الوثيقة (1) العلاقة بين المركب **PC2-PC1** وتكاثر خلايا الأنابيب البولية عند شخص سليم (الشكل أ-) وعند شخص مصاب (الشكل ب-):



1. **قارن** معطيات الوثيقة (1) عند الشخص السليم والشخص المصاب.

2. **اقترح** فرضية تفسر بها سبب مرض التكيس الكلوي.

**الجزء الثاني:**

يتحكم في تركيب البروتين **PC1** مورثة تسمى **PKD1**، يمثل الشكل (أ) من الوثيقة 2 جزءاً من المورثة **PKD1** عند الشخص السليم والشخص المصاب بمرض التكيس الكلوي، ويمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة جدول التوافق بين بعض رامزات (ثلاثيات) الـ **ADN** والأحماض الأمينية.

|     |     |     |     |               |              |
|-----|-----|-----|-----|---------------|--------------|
|     |     |     |     |               | رقم الرامزة: |
| CAT | GAT | CCA | GCT | الرامزة       | 29073        |
| CAC | GAC | CCG | GCC |               | 29076        |
| Val | Leu | Gly | Arg | الحمض الأميني | 29079        |

**الشكل (ب)**

جزء من المورثة **PKD1** عند شخص سليم: -GCT-GAC-CAC-GAC-GCC-GCC-CCG-

جزء من المورثة **PKD1** عند شخص مصاب: -GCT-GAC-CAC-GCC-GCC-CCG-

إتجاه القراءة →

**الشكل (أ)**

**الوثيقة (2)**

1. **حدد** تتابع الأحماض الأمينية لمتعدد الببتيد عند الشخصين السليم والمصاب.

2. **فسر** أصل مرض التكيس الكلوي (التأكد من صحة الفرضية المقترحة سابقاً).

**الجزء الثالث:**

- إنطلاقاً مما سبق وبالإعتماد على مكتسباتك القبلية، **وضح** في مخطط بسيط العلاقة بين النمط الوراثي والنمط الظاهري.



## الإجابة النموذجية

### التمرين الأول (5 نقاط):

| العلامة<br>كاملة | العلامة<br>مجزئة                                                                                                                                                                                                                                                                                             | الجواب                                                                                                                                                                                                                      | رقم الجواب           |                     |                      |                 |               |     |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|-----------------|---------------|-----|
| 2                | 5*0.25                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <div>كتابة البيانات المرقمة المرقمة من 1 إلى 5 في الشكل (أ) :</div> <table><tr><td>1. قواعد آزوتية</td><td>2. روابط هيدروجينية</td><td>3. سكر ديزوكسي ريبوز</td><td>4. حمض الفوسفور</td><td>5. نيكليوتيدة</td></tr></table> | 1. قواعد آزوتية      | 2. روابط هيدروجينية | 3. سكر ديزوكسي ريبوز | 4. حمض الفوسفور | 5. نيكليوتيدة | -1- |
|                  | 1. قواعد آزوتية                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2. روابط هيدروجينية                                                                                                                                                                                                         | 3. سكر ديزوكسي ريبوز | 4. حمض الفوسفور     | 5. نيكليوتيدة        |                 |               |     |
| 3*0.25           | <div>تعريف الآلية الممثلة في الشكل (ب):</div> <div>الإستيلاد (التحويل الوراثي) : هو مجموع التقنيات التي تسمح للخلايا بإكتساب صفات وراثية جديدة عن طريق نقل مورثات من نوع إلى آخر (الحيوانات، النباتات، البكتيريا)، لتحسين المردودية في عدة مجالات، من أهمها الميدان الصيدلي - الطبي والفلاحي والصناعي.</div> |                                                                                                                                                                                                                             |                      |                     |                      |                 |               |     |
| 3                | 0.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <div>النص العلمي:</div>                                                                                                                                                                                                     | -2-                  |                     |                      |                 |               |     |
|                  | 0.25                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <div>المقدمة:</div>                                                                                                                                                                                                         |                      |                     |                      |                 |               |     |
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <div>⊕ طرح المشكل العلمي:</div>                                                                                                                                                                                             |                      |                     |                      |                 |               |     |
|                  | 5*0.25                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <div>⊕ بنية جزيئة ADN + أعمال العلماء في هذا المجال</div>                                                                                                                                                                   |                      |                     |                      |                 |               |     |
|                  | 2*0.25                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <div>⊕ وتماثلها عند جميع الكائنات الحية.</div>                                                                                                                                                                              |                      |                     |                      |                 |               |     |
|                  | 0.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <div>الخاتمة:</div>                                                                                                                                                                                                         |                      |                     |                      |                 |               |     |

### التمرين الثاني (7 نقاط):

| العلامة | العلامة      | الجواب                                                                                                                                             | رقم الجواب |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                |                    |                |                     |                |                      |                |              |         |               |  |
|---------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|--------------------|----------------|---------------------|----------------|----------------------|----------------|--------------|---------|---------------|--|
| كاملة   | مجزئة        |                                                                                                                                                    |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                |                    |                |                     |                |                      |                |              |         |               |  |
| 2.25    | 6*0.25       | التعرف على العناصر المرقمة من 1 إلى 11:                                                                                                            | -1-        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                |                    |                |                     |                |                      |                |              |         |               |  |
|         | 0.25         | كل عنصرين<br>0.25                                                                                                                                  |            | <table><tr><td>1. غلاف نووي</td><td>4. نوية</td><td>7. غشاء سيتوبلازمي</td><td>10. جهاز غولجي</td></tr><tr><td>2. كروماتين (صبغين)</td><td>5. ثقبوب نووية</td><td>8. شبكة هيولية محببة</td><td>11. جسيم مركزي</td></tr><tr><td>3. سائل نووي</td><td>6. نواة</td><td>9. ميتوكوندري</td><td></td></tr></table> | 1. غلاف نووي         | 4. نوية        | 7. غشاء سيتوبلازمي | 10. جهاز غولجي | 2. كروماتين (صبغين) | 5. ثقبوب نووية | 8. شبكة هيولية محببة | 11. جسيم مركزي | 3. سائل نووي | 6. نواة | 9. ميتوكوندري |  |
|         |              | 1. غلاف نووي                                                                                                                                       |            | 4. نوية                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. غشاء سيتوبلازمي   | 10. جهاز غولجي |                    |                |                     |                |                      |                |              |         |               |  |
|         |              | 2. كروماتين (صبغين)                                                                                                                                |            | 5. ثقبوب نووية                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8. شبكة هيولية محببة | 11. جسيم مركزي |                    |                |                     |                |                      |                |              |         |               |  |
|         | 3. سائل نووي | 6. نواة                                                                                                                                            |            | 9. ميتوكوندري                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |                |                    |                |                     |                |                      |                |              |         |               |  |
| 0.25    |              | عنوان الوثيقة (1) :<br><br>⊕ صورة لخلية حيوانية مأخوذة بالمجهر الإلكتروني.<br>⊕ مافوق بنية الخلية الحيوانية.<br>⊕ البنية الدقيقة للخلية الحيوانية. |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                |                    |                |                     |                |                      |                |              |         |               |  |
| 2*0.25  |              | أهم الأدلة:<br><br>⊕ وجود جسيم مركزي.<br>⊕ غياب الصانعات الخضراء.<br>⊕ غياب الجدار السيليلوزي.<br>⊕ ليس لها شكل محدد.                              |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                |                    |                |                     |                |                      |                |              |         |               |  |
| 0.75    | 3*0.25       | إقتراح ثلاث فرضيات فيما يخص الطبيعة الكيميائية للكروماتين:                                                                                         | -2-        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                |                    |                |                     |                |                      |                |              |         |               |  |
|         |              | ⊕ الفرضية 1: ADN فقط.                                                                                                                              |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                |                    |                |                     |                |                      |                |              |         |               |  |
|         |              | ⊕ الفرضية 2: بروتينات فقط                                                                                                                          |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                |                    |                |                     |                |                      |                |              |         |               |  |
|         |              | ⊕ الفرضية 3: ADN وبروتينات معا.                                                                                                                    |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                |                    |                |                     |                |                      |                |              |         |               |  |

|               |     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------|-----|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| الجزء الثاني: | -1- | إستغلال نتائج الوثيقة (2): |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|               |     | 0.25                       | ✦ يمثل الشكل (أ) نتائج الفحص المجهرى لصبغيات (كروماتين) معالجة بإنزيم ADNase حيث نلاحظ:                                                                                                                                                                                                                                                 |
|               |     | 2*0.25                     | بعد معالجة الصبغيات بإنزيم ADNase يحدث تخريب للصبغي، وهذا يدل على أن ADN JI يدخل في التركيب الكيميائي للصبغي.                                                                                                                                                                                                                           |
|               |     | 0.25                       | الإستنتاج: يدخل ADN JI في التركيب الكيميائي للصبغي.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|               |     | 0.25                       | ✦ يمثل الشكل (ب) مظهر الصبغي بعد المعالجة بإنزيم البروتياز (يخرب البروتينات) حيث نلاحظ:                                                                                                                                                                                                                                                 |
|               |     | 2*0.25                     | فقدان الصبغيات لمظهرها فيصبح الصبغي مكون من خيط رفيع وطويل والذي يتمثل في ADN تتخلله فراغات (مكان البروتين)، وهذا يدل على أن البروتينات تدخل في التركيب الكيميائي للصبغيات (بروتينات خاصة تدعى هستونات).                                                                                                                                |
|               |     | 0.25                       | الإستنتاج: تدخل البروتينات (الهستونات) في التركيب الكيميائي للصبغي.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|               |     | 0.25                       | وعليه: الطبيعة الكيميائية للصبغي عند حقيقيات النوى هي عبارة عن ADN JI وبروتينات (الهستونات).                                                                                                                                                                                                                                            |
|               |     | 0.25                       | مما سبق يتبين صحة الفرضية الثالثة.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|               |     | 0.25                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| الجزء الأول:  | -2- | 0.5                        | ✦ النتائج المتوقعة عند إجراء نفس التجربة على الصبغي لكن من خلية بكتيرية: عند معالجة صبغي بكتيري بإنزيم ADNase يحدث تخريب كلي للصبغي، بينما عند معالجة صبغي بكتيري بإنزيم البروتياز لا يحدث تخريب لأن البكتيريا بدائيات النوى لا تحتوي صبغياتها على بروتينات (هستونات).                                                                  |
|               | -3- | 1                          | حساب عدد الروابط الهيدروجينية التي تربط بين سلسلتي قطعة ADN:<br>$A=30 \times 20 / 100 = 6 \Rightarrow A=6=T$ $A+T+C+G=20 \Rightarrow 2A+2C=20 \Rightarrow A+C=10 \Rightarrow C=10-A=10-6=4 \Rightarrow C=4=G$ $2A+3C=(2 \times 6)+(3 \times 4)=12+12=24$ عدد الروابط الهيدروجينية التي تربط بين سلسلتي قطعة ADN هو 24 رابطة هيدروجينية. |

### التمرين الثالث (8 نقاط):

| العلامة<br>كاملة | العلامة<br>مجزئة | الجواب                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | رقم الجواب | الجزء الأول:  |
|------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|
| 1.5              | 4*0.25           | مقارنة معطيات الوثيقة (1) عند الشخص السليم والشخص المصاب:<br>✦ مظهر الكلية عادي عند الشخص السليم ويتميز بوجود أكياس عند الشخص المصاب.<br>✦ المركب PC2- PC1 عادي عند الشخص السليم وغير عادي عند الشخص المصاب.<br>✦ تدفق شوارد الكالسيوم (Ca <sup>++</sup> ) عادي عند الشخص السليم وضعيف عند الشخص المصاب.<br>✦ نشاط mTOR ضعيف عند الشخص السليم ومهم عند الشخص المصاب.<br>الإستنتاج: هناك علاقة بين مرض التكييس الكلوي والمركب البروتيني PC2- PC1. | -1-        |               |
|                  | 0.5              | الفرضية المقترحة لتفسير سبب مرض التكييس الكلوي:<br>✦ سبب المرض يعود إلى خلل وراثي على مستوى المورثات التي تشرف على تركيب أحد البروتينين PC1 أو PC2.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -2-        |               |
| 1                | 0.5              | تحديد تتابع الأحماض الأمينية لمتعدد الببتيد عند الشخصين السليم والمصاب:<br>✦ عند الشخص السليم: Arg-Leu-Val-Leu-Arg-Arg-Gly<br>✦ عند الشخص المصاب: Arg-Leu-Val-Arg-Arg-Gly                                                                                                                                                                                                                                                                        | -1-        | الجزء الثاني: |
|                  | 0.5              | تفسير أصل مرض التكييس الكلوي:<br>✦ حدوث طفرة وراثية على مستوى المورثة PKD1 تتمثل في حذف ثلاث نيكليوتيدات GAC على مستوى الرامزة رقم 29076 أدت إلى تركيب بروتين PC1 غير عادي (غير وظيفي) ومنه المركب PC2- PC1 غير عادي، أدى ذلك إلى حدوث اختلال في التكاثر الخلوي لأنابيب اليولية مسببا ظهور مرض التكييس الكلوي.<br>✦ وهذا يؤكد صحة الفرضية المقترحة (سبب المرض خلل وراثي).                                                                        | -2-        |               |
| 3.5              | 6*0.5            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |               |
|                  | 0.5              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |               |

