تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية

الملف كروموسومات الإنسان

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي

روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر العلمي والمادة أحياء في الفصل الثاني

الدرس 3-1

كروموسومات الإنسان
Human Chromosomes

الأهداف العامة

- يُحدِّد عدد كروموسومات الإنسان وأنماطها في نواة الخليّة الجسمية.
- يُظهِر العلاقة بين الجينات والكروموسومات.
- يُفسِّر كيف يُحدَّد جنس الفرد.
- يُفسِّر عدم فعالية الكروموسوم الجنسي X في الخلية الأنثوية.

@mclassoff2025
GRADE 12
Class of 2025

(شكل 61)

"إعرف ذاتك" كانت أولى التعاليم التي ينقلها الفيلسوف إلى طلّابه ولا زالت كذلك حتّى اليوم. فمن بين الكائنات الحيّة التي تسكن هذا العالم، يشغل الإنسان الحيّز الأكبر من اهتمامنا. يجعلنا نتعجَّب ونتساءل عن كيفية تركيب بنيته ومقدرته على التفكير والتحليل.

حتّى وقت قريب من تاريخ البشرية، لم يعرف العلماء سوى القليل عن الإنسان نسبة لمعرفتهم بباقي الكائنات. فالدراسات والأبحاث التي أجراها العلماء على الكروموسومات والجينات البشرية (شكل 61)، بالإضافة إلى النتائج التي توصَّلوا إليها تُعتبَر حديثة نسبة إلى ما توصَّلوا إليه عن الحيوانات والنباتات.

From Huawei Notes

وجه المقارنة	تليّف النسيج العصبي	التليّف الحويصلي
رقم الكروموسوم الحامل لجين المرض ص88،77	22	7

exam

1. جينات الإنسان Human Genes

(الجينوم البشري) Human Genome هو المجموعة الكاملة للمعلومات الوراثية Genetic Information البشرية ويشمل عشرات الآلاف من الجينات .

يُحدِّد تتابع القواعد النيتروجينية في هذه الجينات الكثير من الصفات بدءًا من لون عينيك إلى تركيبات جزيئات البروتينات في خلاياك .

ويُعَدّ استكشاف الجينوم البشري وتحديد مكوّناته حتّى الآن من أهمّ الإنجازات العلمية التي تمَّ التوصّل إليها بين عامي 2000 و2007 ، ويُقدَّر عدد الجينات الّتي تشفَّر لصنع بروتينات عند الإنسان بحوالي 30000 جين تحملها الكروموسومات الـ 46 . يأخذ كلّ جين مكانًا محدَّدًا على الكروموسوم الواحد (شكل 62) ولا يتغيَّر في أفراد النوع الواحد من الكائنات ، فالجين المسؤول عن تحديد فصيلة الدم مثلًا يحمله الكروموسوم رقم 9 لدى الإنسان ، وهو من الجينات الأولى التي تمّ التعرّف عليها ودراستها .

يُعتبَر الكروموسومان 21 و22 أصغر الكروموسومات الجسمية لدى الإنسان ، وعلى الرغم من ذلك ، يحتوي الكروموسوم 22 على أكثر من 545 جينًا مختلفًا وعلى حوالى 51 مليون زوج من النيوكليوتيدات ، ويُعتبَر بعض هذه الجينات مهمًّا للمحافظة على الصحّة ، ويتضمَّن بعضها الآخر أليلًا يُسبِّب شكلًا من أشكال اللوكيميا Leukemia ، وآخر مرتبطًا بداء تليّف النسيج العصبي Neurofibromatosis ، وهو ورم يسبِّب مرضًا في الجهاز العصبي .

يحتوي تركيب الكروموسوم 21 على 225 جينًا تقريبًا وعلى حوالى 48 مليون زوج من النيوكليوتيدات ، كما أنّه يحتوي على جين يرتبط بحالة تصلّب النسيج العضلي الجانبي Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) المعروف بمرض لو جيهريج Lou Gehrig Disease .

ويحتوي الكروموسومان 21 و 22 أيضًا على تتابعات طويلة متكرِّرة من القواعد النيتروجينية لا تُشفَّر لصنع البروتينات ، وليست مسؤولة عن أيّ صفة ، وتظهر هذه التتابعات في أماكن غير محدّدة باستخدام التقنيات الحديثة ، بدأ علماء البيولوجيا الجزيئية بدراسة تأثير تلك التتابعات في التعبير الجيني وتطوّره .

تذكَّر أنّ الجينات الموجودة على الكروموسوم الواحد والمرتبطة ، تورَث معًا وقد تحدث بعض حالات العبور Crossing Over وإعادة الارتباط Recombination للكروموسومات أثناء الانقسام الميوزي عند الإنسان .

المجموعة الكاملة للمعلومات الوراثية البشرية ويشمل عشرات الآلاف من الجينات. ص 77	4	الجينوم البشري /أو/ الجينوم

الجين المسؤول عن تحديد فصيلة الدم لدى الإنسان يحمله الكروموسوم رقم (9). ص 77	4	✓

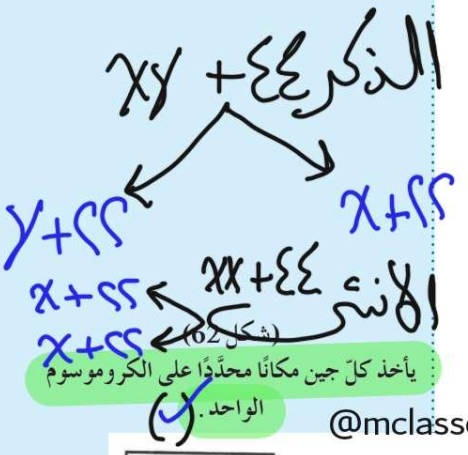
من أصغر الكروموسومات لدى الإنسان ومرتبط بحالة تصلب النسيج العضلي الجانبي . ص77	5	الكروموسوم 21

كروموسوم 21	كروموسوم 22
225 جين	545 جين
48 مليون زوج من النيوكليوتيدات	51 مليون زوج من النيوكليوتيدات
①	①
②	②
③	③

@mclassoff2025

GRADE 12 Class of 2025

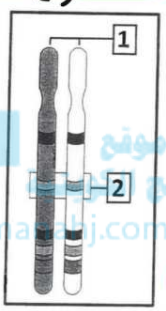
From Huawei Notes



(شكل 62)

يأخذ كلّ جين مكانًا محدَّدًا على الكروموسوم الواحد.

@mclassoff2025



ثالثاً : الشكل يمثل الجينات المحددة على الكروموسومات:

اكتب البيانات التي تشير إليها الأرقام التالية:

1- زوج من الكروموسومات المتماثلة

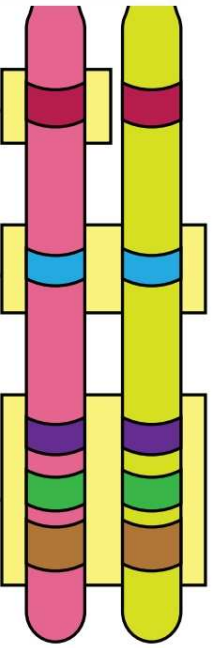
2- زوج من الأليلات / أو/ موقع الجين / أو/ موضع الجين

exam

زوج من الكروموسومات المتماثلة في حالة عدم تضاعف (غالبًا كروموسوم من الأب والآخر من الأمّ).

exam

6 عدد كروموسومات الخلية الجسدية لأنثى الانسان أكثر من عدد كروموسومات الخلية الجسدية لذكر الانسان ص78	(×)



موقع الجين (موضع جين معيّن على كروموسوم)

زوج من الأليّلات (يُعدّ الأليّل الواحد شكلًا خاصًا لأحد جينات الصفة الواحدة التي لها الموقع الكروموسومي نفسه.)

ثلاثة أزواج من الأليّلات لثلاثة جينات لها مواقع كروموسومية مختلفة على زوج من الكروموسومات المتماثلة.

مهم جداً جداً

3- اكتب النتائج الوراثية المتوقعة في عملية تحديد الجنس لدى الإنسان من خلال الجدول : ص78

- نسبة إنجاب الذكور 50%
- نسبة إنجاب الإناث 50%

ذكر \ أنثى	X	X
X	XX	XX
Y	XY	XY

درجة السؤال الخامس

exam

3 – وضح على أساس وراثية كيفية تحديد الجنس بالانسان:

البويضات تحمل الكروموسوم الجنسي X وتحمل نصف الحيوانات المنوية الكروموسوم الجنسي X والنصف الآخر الكروموسوم الجنسي Y وبذلك تكون نصف اللاقحات تحتوي (XX) أنثى والنصف الباقي (XY) ذكر

الأب \ الأم	X	Y
X	XX	XY
X	XX	XY

درجة السؤال الخامس 9

5- أحد المعادلات التالية يمثل عدد الكروموسومات في الخلايا الجنسية للأنثى : ص 78

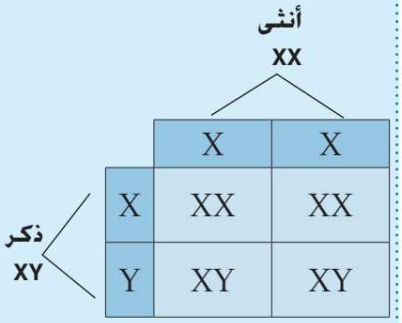
- ☐ 44+XX
- ☐ 22+Y
- ☐ 44 + XY
- ☑ 22+X

exam

.2

romosomes and Sex Determination

كما درست سابقًا، تحتوي خلايا الإنسان الجسمية على 46 كروموسوم أو 23 زوجًا من الكروموسومات. يختصر علماء الأحياء هذا العدد الكلّي للإنسان بالمعادلة 44XX للإناث و44XY للذكور. وتتساوى نسبتا إحتمال ولادة ذكور وإناث. ويعود ذلك إلى توزيع الكروموسومات الجنسية أثناء عملية الانقسام الميوزي كما يوضح الشكل (63). من المعروف أنّ جميع الخلايا الجنسية تحمل 22 كروموسوم جسمي بالإضافة الى كروموسوم جنسي واحد. فالخلايا الجنسية الأنثوية أو البويضات تحمل الكروموسوم الجنسي X، في حين يحمل نصف الخلايا الجنسية الذكرية أو الحيوانات المنوية الكروموسوم الجنسي X والنصف الآخر الكروموسوم الجنسي Y. وهذا يؤكّد أنّ نسبة ولادة الأنثى أو الذكر ستكون متساوية.



(شكل 63)

تحتوي خلايا البويضة جميعها على الكروموسوم الجنسي X، أمّا خلايا الحيوان المنوي فنصفها يحتوي على الكروموسوم الجنسي X ونصفها الآخر على الكروموسوم الجنسي Y. وتكون بذلك نصف اللاقحات تقريبًا تحتوي على الكروموسومان XX (أنثى) ونصفها الباقي على الكروموسومان XY (ذكر).

أو كلا الذكر هو المسؤول عن تحديد جنس المولود؟

*نفس الجواب

@mclassoff2025

exam

5- المعادلة العامة لعدد الكروموسومات لخلية جسمية أنثوية في الإنسان هي :

- 44XX ✓
- 44XY ☐
- 22Y ☐
- 22X ☐

نموذج الإجابة

GRADE 12
Class of 2025

From Huawei Notes

GRADE 12
Class of 2025

6

السؤال السادس: (أ) تطبيقات وراثية :- (6 درجات)

أولاً: الجدول التالي يمثل توزيع الأمشاج وتكوين اللاقحات في الإنسان: ص 78

• اكتب المطلوب لكل رقم من الأرقام الموجودة بالجدول كالتالي: (4 × 0.5 = 2 درجة)

أ- نوع الجنس لكل من:

1- ذكر

2- أنثى

ب- التركيب الجيني لكل من:

3- XY / أو / 44XY

4- XX / أو / 44XX

	ذكر XY	
	X	Y
أنثى XX — X	2	1
X	4	3

@mclassoff2025

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

6

السؤال السادس : (أ) تطبيقات وراثية : (6 درجات)

1- الجدول الذي أمامك يوضح توزيع الأمشاج وتكوين اللاقحات في الانسان ، والمطلوب : ص78

أ- ضع خطاً تحت الإجابة المناسبة :

- التركيب الجيني للفرد المشار إليه بالسهم يكون :

(XX – XY) .

- كم نوع من الكروموسومات الجنسية للحيوان المنوي ؟

(نوعين X و Y – نوع Y – نوع X) .

- نسبة الأفراد الناتجة من الذكور والإناث ؟

(25% إناث و 75% ذكور – 50% ذكور و 50% إناث – 100% إناث)

	X	X
X		
Y		؟

حلول الإجابة

6

أولاً: الجدول التالي يمثل توزيع الأمشاج وتكوين اللاقحات في الإنسان ، ص 78

• اكتب المطلوب لكل رقم من الأرقام الموجودة بالجدول كالتالي: (4 × 0.5 = 2 درجة)

أ- التركيب الجيني لكل من:

1- XX / أو / 44XX

2- XY / أو / 44XY

ب- نوع الجنس لكل من:

3- أنثى

4- ذكر

	أنثى XX	
	X	X
ذكر XY — X	3	1
Y	4	2

exam
@mclassoff2025

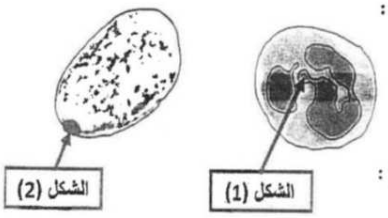
ثالثاً: يوضح الشكل المقابل الكروموسوم الجنسي الأنثوي X المعطل، والمطلوب : ص79

- شكل الكروموسوم المشار إليه بالسهم رقم (1) :

عصا الطبل.

- شكل الكروموسوم المشار إليه بالسهم رقم (2) :

جسم بار.



From Huawei Notes

3	ينشط كروموسوم X واحد فقط الآتي من الأم في جميع الخلايا الجسمية للإناث.	ص 79

3. عدم فاعلية الكروموسوم X

Chromosome "X" Inactivation

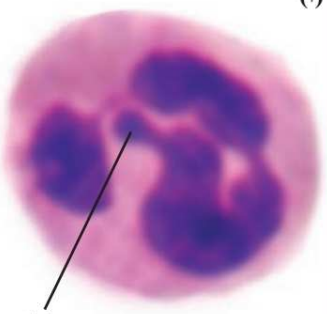
على الرغم من أنّ الخلايا الجسمية للأنثى تحتوي على كروموسومين X، كروموسوم X من الأب والآخر من الأم، إلّا أنّ كروموسومًا واحدًا فقط يكون فاعلًا، تقوم الخليّة تلقائيًّا بتعطيل أحد الكروموسومين وبطريقة عشوائية، وذلك لعدم حاجتها إلى الكمّية المُضاعَفة من البروتينات التي ينتجها.

وتسمّى خاصّية تعطيل كروموسوم X في الخليّة الأنثوية بعدم فاعلية الكروموسوم X Chromosome "X" Inactivation. وكروموسوم X المُعطَّل الذي اكتشفته عالمة الوراثة البريطانية ماري ليون يُمكن أن يُشاهَد ملتصقًا بجدار النواة الداخلي، ويظهر في كريّات الدم البيضاء على شكل عصا صغيرة تسمّى عصا الطبل Drum Stick، وفي خلايا النسيج الطلائي على شكل أجسام بار Barr Bodies (شكل 64). وبما أنّ التعطيل يتمّ بشكل عشوائي في الخلايا الجسمية، فإنّنا قد نجد في جسم المرأة بعض الخلايا التي يكون فيها الكروموسوم X ذو المصدر الأبوي فاعلًا وخلايا أخرى ذات كروموسوم X فاعل مصدره الأمّ.

وتحدث العملية نفسها لدى الثدييات الأخرى. فلدى القطط الجين الذي يتحكَّم بلون الفرو يقع على الكروموسوم (X) لذلك يكون لون فرو القطّة الأنثى أسود وبنّي وأبيض كما هو موضَّح في الشكل (65)، في حين تكون بقع فرو الذكور بقع من لون واحد؟

@mclassoff2025

(أ)



عصا الطبل

(ب)

جسم بار

(2) ص 79	خلايا النسيج الطلائي	كريات الدم البيضاء
شكل كروموسوم X المعطل	أجسام بار	عصا الطبل

1- الصورة المقابلة توضح شكل الكروموسوم الجنسي X المعطل والمطلوب :

أ- حدد نوع الخلايا التي يوجد بها هذا الكروموسوم .

- الشكل رقم (1) يوجد في : كريات الدم البيضاء . عصا الطبل
- الشكل رقم (2) يوجد في : خلايا النسيج الطلائي. أجسام بار

الشكل (1)

(شكل 65)
يتحكَّم جين على الكروموسوم X بلون فرو هذه القطّة.

4	تقوم الخلية الجسمية لدى الأنثى بتعطيل أحد كروموسومات X تلقائياً وبطريقة عشوائية.	ص79

1. ما هو عدد الكروموسومات الجسمية والجنسية في خلايا جسم الإنسان؟ ما الذي يُحدِّد جنس الإنسان؟

3- فرو إناث القطط يمكن أن يكون لونه أسود وبني وأبيض بينما الذكور بقع من لون واحد.

لأن الجين الذي يتحكم بلون الفرو يقع على الكروموسوم x والذي يخضع لخاصية تعطيل كروموسوم X في الخلية الأنثوية بشكل عشوائي (عدم فاعلية كروموسوم x). (ص79)

6-تقوم خلية الأنثى تلقائيا بتعطيل أحد كروموسومي الجنس(X) وبطريقة عشوائية في جسم الأنثى . ص79

لعدم حاجة الخلية إلى الكمية المضاعفة من البروتينات التي ينتجها .

٣- على الرغم من أن الخلية الجسمية للأنثى تحتوي على كروموسومين X إلا أن كمية البروتينات المنتجة غير مضاعفة . ص ٧٩

• لأن الخلية تقوم تلقائياً بتعطيل أحد الكروموسومين وبطريقة عشوائية .

GRADE 12
Class of 2025

From Huawei Notes