منصة إحتراف التعليمية

اسم المادة: الاحياء

الأستاذة هديل جمال

الفصل الخامس الوراثة - المحاضرة الأولى

الوراثة ما قبل مندل

احيائى

منصة احتراف التعليمية

© جميع الحقوق محفوظة

لا يسمح بإعادة اصدار هذه الملزمة، او أي جزء منها، او تخزينها في نطاق استعادة المعلومات، او نقلها بأي شكل من الاشكال من دون إذن خطي مسبق من مؤسسة احتراف لإعداد القادة الشباب.

© All copyrights reserved

Reproduction of this Document, or any part thereof, or storage in the scope of the retrieval of the information, or copying in any form without prior written permission of professionalization foundation for Young leaders preparation, is not permitted.

الفصل الخامس
علم الوراثة

علم الوراثة:

ذلك الفرع من علم الحياة الذي يهتم بدراسة التغايرات المورثة لكائن حي او لمجموعة من الكائنات وكيفية تعبير المورثات المسؤولة عن تلك التغايرات.

س: ماهي المجالات التي يهتم بها علم الوراثة؟

ج: أ) كيفية انتقال الصفات الوراثية من جيل إلى آخر.

ب)معرفة التركيب الجزيئي للمادة الوراثية، والتغيرات التي تطرأ عليها وتطبيقاتها المختلفة.

ج) معرفة كيفية حدوث عملية التعبير الوراثي على المستوى المظهري والجزيئي.

- إن أول من أصطلح (Genetics) على هذا العلم هو الباحث الإنكليزي بيتسون Bateson عام 1906.

س: ما أهم الدراسات الوراثية التي ساعدت في تقدم علم الوراثة؟

ج: 1) انتخاب (اختيار) التغايرات الوراثية للأنواع المفيدة كطرز او صفات مميزة من النباتات تخدم الأجيال.

2) وضع العالم مندل انظمة (قوانين) تحكم الوراثة بالصفات غير المرتبطة بالجنس.

3) اكتشاف الكروموسومات التي افترض انها حاملة للصفات الوراثية.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

4) وصف العالمان واطسن وكريك جزيء الحامض النووي الرايبي منقوص الأوكسجين (DNA) ومن ثم حل الشفرة الوراثية.

5) بدأ توجه علماء الوراثة نحو مجال التقنيات الاحيائية لغرض:

- التمكن من تهجين (DNA) لإيجاد دواء ذو فعالية.
- التمكن من اكتشاف المورثات التي تسبب التشوهات النادرة والتي ترجع الى مورث مفرد (Single gene) وبناءً على ذلك تم تطوير طريقة التشخيص والتوصل الى اختبارات تسبق ظهور الأعراض.
- ابتكار تقنية الهندسة الوراثية.

6) استخدام (DNA) في المجالات التطبيقية.

7) انجاز تسلسل القواعد ازواج النتروجينية والتي يتجاوز عددها 3.3 مليار (billion) لمورثات كروموسومات الانسان في الحالة الاحادية والمسماة (جينيوم) المحين.

8) تركيز ابحاث الجينومات حول كيفية تعبير المورث في مختلف الخلايا سواء في المرضى او في الاصحاء وفي الكشف عن الاختلاف (التمايز) الوراثي الذي له الاولوية في بناء الشخصية.

س: ماهي الخصائص لـ(DNA) التي استخدم من خلالها في التطبيقات الوراثية؟

ج: A) قابليته على النقل من كائن الى آخر بوساطة بعض النواقل كالرواشح (الفيروسات) والبلازميدات.

B) قابليته على التضاعف داخل وخارج الخلية الحية بصورة طبيعية من خلال استخدام تقنية التفاعل التضاعفي او التسلسلي بوساطة الأنزيم المتعدد البوليمير (PCR).

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

البلازميدات: هي حلقات من الـ DNA او جزيئات دائرية صغيرة من الـDNA الأضافي الذي يوجد في العديد من البكتريا تحمل عدد قليل من الجينات المسؤولة عن بعض الصفات كصفة مقاومة البكتريا للمضادات الحياتية يتضاعف ذاتياً وبصورة مستقلة عن كروموسوم البكتريا يمكن نقله من بكتريا الى اخرى وللعديد من الكائنات كالخمائر والفطريات والحشرات.

تقنية التفاعل التضاعفي لشريط الـDNA:

وهي تقنية تستخدم لمضاعفة شريط (DNA) بوساطة الأنزيم المتعدد البوليمير للـ DNA المسمى بـ(PCR) وذلك عند الحاجة، مثل عملية الانقسام الخيطي الاعتيادي للخلايا الجسمية.

الوراثة ماقبل مندل

س: ماهو دور حضارة وادي الرافدين في تطور علم الوراثة؟ ذاكراً الدليل؟

ج: 1) الاهتمام بالحصول على انواع او سلالات محسنة من الحنطة والرز والقطن والفول والماشية والخيول.

2) ادراك اهمية التكاثر الجنسي في الحصول على سلالات جديدة مرغوب بها كما في عملية تلقيح النخيل والتزاوج بين سلالات الماشية.

- والدليل عليه وجود رسالة باللغة المسمارية تبين انتقاء سلالات الخيول الجديدة.

س: ماهو دور حضارة وادي النيل في تطور علم الوراثة؟

ج: لقد عثر الفراعنة على طرق انتخاب انواع من الحنطة وفيرة الانتاج.

س: ماهو دور الحضارة اليونانية في تطور علم الوراثة؟

ج: 1) اشار العالم (ابوقراط) الى تكرار الصفات الوراثية في مجموعة من

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

العائلات مثل صفة الحول في العين والرأس ذو العلامة البيضاء كما لاحظ انتشار بعض الامراض وراثياً مثل الصرع وبعض انواع العمى.

2) تعرف اليونانيون على اعراض بعض المتلازمات البشرية مثل متلازمة دوان.

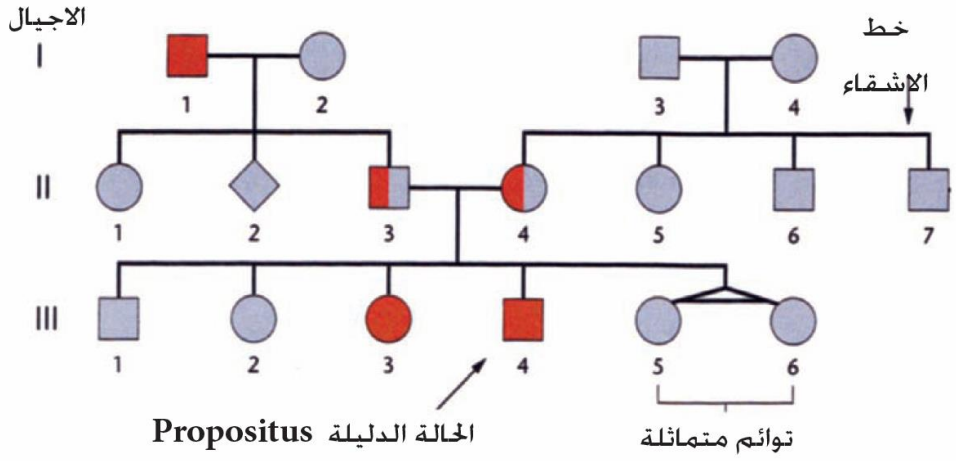
3) اهتموا بالبنية التحتية الطبيعية التي تمد الجسم بالمناعة.

س: ما هو دور الاوربيون قبل مندل في تطور علم الوراثة.

ج: 1) العالم موبرتويس: سلط الضوء على اهمية وراثة الانسان وجمع سجلات نسب لبعض العوائل التي يحدث فيها صفة البرص وقام بتحليلها وتنبأ بأحتمال حدوثها في الاجيال القادمة من خلال تطبيقه لنظرية الاحتمال.

2) تابع الاوربيون حالات انتقال بعض الصفات الوراثية مثل لون العيون في الانسان (بني × ازرق) ولون شعر الجسم في القطط (اسود × ابيض)، والابقار موفورة الشعر واللحم.

3) طرح العالم وايزمان فكرة ان الجبلة (البلازما) الجرثومية هي المادة الوراثية التي تنتقل من جيل الى آخر.



شكل (5 – 1) . نموذج لسجل نسب يبين كيفية انتقال صفة البرص خلال ثلاثة اجيال (مطلوب)

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

- **سجل النسب**: هو مخطط يستخدم لمتابعة توريث الصفة في العائلة تستخدم فيه (المربعات والدوائر) إذ إن المربع يشير الى الذكور بينما الدائرة تشير الى الإناث والخط الواصل بينهما يشير الى التزاوج، اما الخطوط الاخرى فتشير الى الأولاد.

الوراثة المندلية

- ان العالم كريكور جوهان مندل اول من نجح في اكتشاف المبادئ الاساسية لعلم الوراثة وعمل في ذلك على نبات البزاليا لمدة ثمان سنوات.
- ان كل من العلماء دي فريز وكورنز وتشرماك قاموا ببحوث أيدت نتائج تجارب مندل بعد 34 سنة حيث اهتموا بدراسة وظيفة وسلوك الكروموسومات.

س: ماهي الاعتبارات التي يتطلب مراعاتها في الكائن المستخدم لغرض الدراسة الوراثية؟

أو ماهي الصفات الواجب توفرها في الكائن المستخدم لدراسة الوراثة؟

ج:

1) قصر دورة حياته.
2) انتاجه اعداد كبيرة من النسل.
3) امتلاكه امكانية حصول تغايرات وطفرات وراثية عند تعرضه لظروف بيئية غير مناسبة كالأشعاع والمواد الكيميائية.
4) امكانية التحكم بالتلقيح او التزاوج في ذلك الكائن.
5) سهولة تربيته وادامته.
6) امكانية انتاجه تراكيب جديدة نتيجة للتكاثر الجنسي او الاقتران او التوصيل والذي يحدث بواسطة الرواشح.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

الجدول (5-1) . يبين عدد الكروموسومات في الخلايا الجسمية لانواع مختلفة من الكائنات الحية .

الاسم الشائع لاسم النباتات	عدد الكروموسومات في الخلايا الجسمية	الاسم الشائع لنوع الحيوانات	عدد الكروموسومات في الخلايا الجسمية
البزاليا	14	البعوض	6
الذرة	20	ذبابة الفاكهة	8
الفاصوليا	22	نحل العسل	32 ، 16*
الرز	24	القطة	38
حنطة الخبز	28	الفأر المنزلي	40
زهرة الشمس	34	الانسان	46

* ذكور حشرة نحل العسل الاعتيادية تكون احادية المجموعة الكروموسومية .

- **تحفظ اعداد الكروموسومات في الخلايا الجسمية في جدول (5-1).**
- **تكون ذكور حشرة نحل العسل الاعتيادية احادية المجموعة الكروموسومية لأنها ناتجة من بيوض غير مخصبة.**

علل: نجاح مندل في دراساته عن الوراثة او ما اسباب نجاح مندل في دراساته عن الوراثة؟

ج: 1) اختياره نموذج رائع في التصميم والتحليل لتجاربه الوراثية والتي اجريت على نبات البزاليا الذي يتسم بـــ:

أ. تغايره الوراثي.

ب.قدرته على النمو بسهولة.

ج. قابليته للتهجين بصورة اصطناعية.

2) حدد فحوصاته على زوج واحد من الصفات او عدد قليل جداً منها في كل تجربة.

3) حفظ سجلات مضبوطة والتي اعتمد عليها في التحليل الاحصائي لتجاربه.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

س: لماذا اختار مندل نبات البزاليا مادة لدراسة الوراثة؟

ج: 1) تغايره الوراثي.

2) قدرته على النمو بسهولة.

3) قابليته للتهجين بصورة اصطناعية.

س: ماهي الأسس او الخطوات التي يقوم بها علماء الوراثة في تجاربهم الوراثية؟

ج: 1) تصميم التجارب.

2) تحليل النتائج.

3) استخراج فرضيات معينة تبين كيفية انتقال الصفات الوراثية.

□

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

س: ماهي النتائج التي حصل عليها العالم مندل من جراء تجاربه الوراثية؟

ج: 1) حدد انواع الصفات التي سمُيت (بالصفات المندلية)

أ. الصفات السائدة والتي تكون اما ← نقية
ب. الصفات المتنحية والتي تكون دائماً (نقية).

2) لاحظ انه عندما يتم تضريب صفة سائدة نقية مع الصفة المضادة لها (المتنحية) فإن الصفة السائدة تظهر في افراد الجيل الاول بنسبة 100٪.

3) ظهور الصفة المتنحية في افراد الجيل الثاني بنسبة 25٪.

- **ادناه جدول يمثل الطرز المظهرية السائدة والمتنحية للصفات المندلية لنبات البزاليا.**

الصفة	السائد	المتنحي
– موقع الزهرة	محوري (ابطي)	طرفي (نهائي)
– طول النبات	طويل	قصير
– شكل القرنة	منتفخ	متخصر
– لون القرنة	اخضر	اصفر
– ملمس البذرة	املس	مجعد
– لون البذرة	اصفر	اخضر
– لون الزهرة	احمر	ابيض

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

التزاوجات التي أجراها مندل ونتائجها

الصفة	الآباءُ	الجيلُ الأول (F_1)	الجيلُ الثاني (F_2)	النسبةُ الحقيقيةُ	النسبةُ المتوقعةُ
موقع الزهرة	سائدة متنحية محوري × طرفي	سائدة 100٪ محوري	651 محوري 207 طرفي	1 : 3 . 14	1 : 3
طول النبات	طويل × قصير	طويل	787 طويل 277 قصير	1 : 2 . 84	1 : 3
شكل القرن	منتفخ × متخصر	منتفخ	882 منتفخ 299 متخصر	1 : 2 . 95	1 : 3
لون القرن	اخضر × اصفر	اخضر	428 اخضر 152 اصفر	1 : 2 . 82	1 : 3
ملمس البذرة	املس × مجعد	املس	5,474 املس 1,850 مجعد	1 : 2 . 96	1 : 3
لون البذرة	اصفر × اخضر	اصفر	6,022 اصفر 2,001 اخضر	1 : 3 . 01	1 : 3
لون الزهرة	احمر × ابيض	احمر	705 احمر 224 ابيض	1 : 3 . 15	1 : 3

شكل (5 – 5) . الطرز المظهرية للسبعة ازواج من الصفات المتضادة التي درسها مندل في نبات البزاليا ونتائج تهجيناتها الاحادية. لاحظ ان كافة افراد الجيل الاول F_1 كانت تحمل الطراز السائد ، اما الطراز المتنحي فلقد عاود الظهور بنسبة 25 % من افراد الجيل الثاني F_2.

للإطلاع

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

بعض المصطلحات والرموز الوراثية:

لغرض فهم التهجين الاحادي (التضريب لصفة واحدة) والفرضيات التي تم اشتقاقها منه آنذاك علينا ان نتعرف على عدد من المصطلحات الجديدة المستخدمة في هذا المجال وهي:

1. **الحليل (البديل) او الاليل** (Allele): هو احدى حالات الطفرات المحتملة للعامل الوراثي (الجين) والذي يتميز عن الآليلات او الحلائل الاخرى من خلال تأثيراته المظهرية، فإذن الاليل هو شكل آخر للجين او متغاير الجين.
2. **المورثات او الجينات** (Genes): هو تسلسل من الـــ DNA التي تمتلك وظيفة معينة مثلاً قابليتها لأن تحول الشفرة الوراثية الى بروتين او تسيطر على التعبير عن الصفة وبالامكان اثبات وجودها من خلال تغاير الاليلات.
3. **التعبير الجيني** (Gene expression): وهي عملية استخدام معلومات الـــDNA من قبل الخلايا لتصنيع بروتين معين.
4. **الطراز الوراثي او الجيني** (G) Genotype: وهو يعكس التركيب او البنية الوراثية للفرد ويعبر عنه برموز وراثية وذلك للأشارة الى اتحاد الاليلات في فرد معين.
5. **الطراز المظهرية** (P) Phenotype **او الفئة المظهرية**: وهو يشير الى الخصائص او العلامات المشاهدة للكائن الحي والمسيطر عليها وراثياً، فمثلاً صفتي طول الساق وقصره في نبات البزاليا يُشار اليهما كتعبيرات طبيعية للمعلومات الموجودة في العوامل الوراثية.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

رمز صفة الطول لساق البزاليا	←	T (صفة سائدة تكتب بحرف كبير من اسم الصفة باللغة الانكليزية Tall طويل
رمز صفة القصر لساق البزاليا	←	t (صفة متنحية تكتب بحرف صغير لنفس اسم الصفة السائدة

∴ الطراز الوراثي لصفة طول الساق (النقية) ← TT

الطراز الوراثي لصفة طول الساق (الهجينة) ← Tt

الطراز الوراثي لصفة قصير الساق (المتنحية النقية) ← tt

بعض الرموز الوراثية:

G=	**الكميات (الامشاج)**: G_1 امشاج الآباء، G_2 امشاج الجيل الاول.
P=	**الآباء** (Parents): P1 الأبوان الأصليان، P2 .... الخ.
F_1=	الجيل الأول من كلمة (Filial) الذرية وهكذا F1 ، F_2 بالنسبة للجيل الثاني.
× =	علامة التزاوج او التضريب او التلقيح (التهجين).
♂ =	علامة الذكر Male أو الأب.
♀ =	علامة الأنثى Female أو الأم.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات

خطوات حل المسألة الوراثية:

1. إستخراج المعلومات من المسألة والتي تمثل خلاصة ماموجود في المسألة.
2. كتابة الأستنتاج والذي يمثل نوع الصفة (مندلية او غير مندلية)، واذا كانت مندلية هل هي نقية ام هجينة وذلك اعتماداً على:
   - أ. افراد الجيل الأول (F_1) فإذا كانت جميعها تحمل الصفة السائدة فان الصفة السائدة للأب (نقية) واذا لم تظهر افراد (F_1) بنسبة 100٪ سائدة هذا يعني ان الأب ذا الصفة السائدة (هجين).
   - ب. تاريخ العائلة (الأجداد) إذا ذُكرت بشكل صريح في المسألة.
   - ج. واحياناً يُذكر نوع الصفة السائدة (نقية ام هجينة) بشكل صريح في المسألة، وتثبيت بأن الصفة المتنحية دائماً نقية.
3. كتابة الرموز الوراثية (الحرف) المناسب للصفة والذي يتكون من حرف واحد (كبير) للصفة السائدة مأخوذ من اسم الصفة السائدة ونفس الحرف (صغير) للصفة المتنحية المضادة لها.
4. كتابة الطراز الوراثي للصفة والذي يتمثل بحرفين للمورثة الواحدة التي تمثل الصفة [فإذا كانت الصفة نقية فإنها تكتب بحرفين متشابهين (كبيرين او صغيرين)] اما اذا كانت [الصفة سائدة هجينة فإنها تكتب بحرفين مختلفين (كبير+صغير)].
5. البدء بحل المسألة وذلك بكتابة الطرز المظهرية للأبوان P_1 احدها امام الآخر ووضع علامة التزاوج × بينهما ثم كتابة الطرز الوراثية لكل منهما تحته ووضع خط مستقيم بينهما والتي توضع داخل دوائر وتصبح مكونة من حرف واحد لكل گميت اي يصبح (س) كروموسوم.

مكتب الفيصل | الأعظمية | مقابل إعدادية الأعظمية للبنات