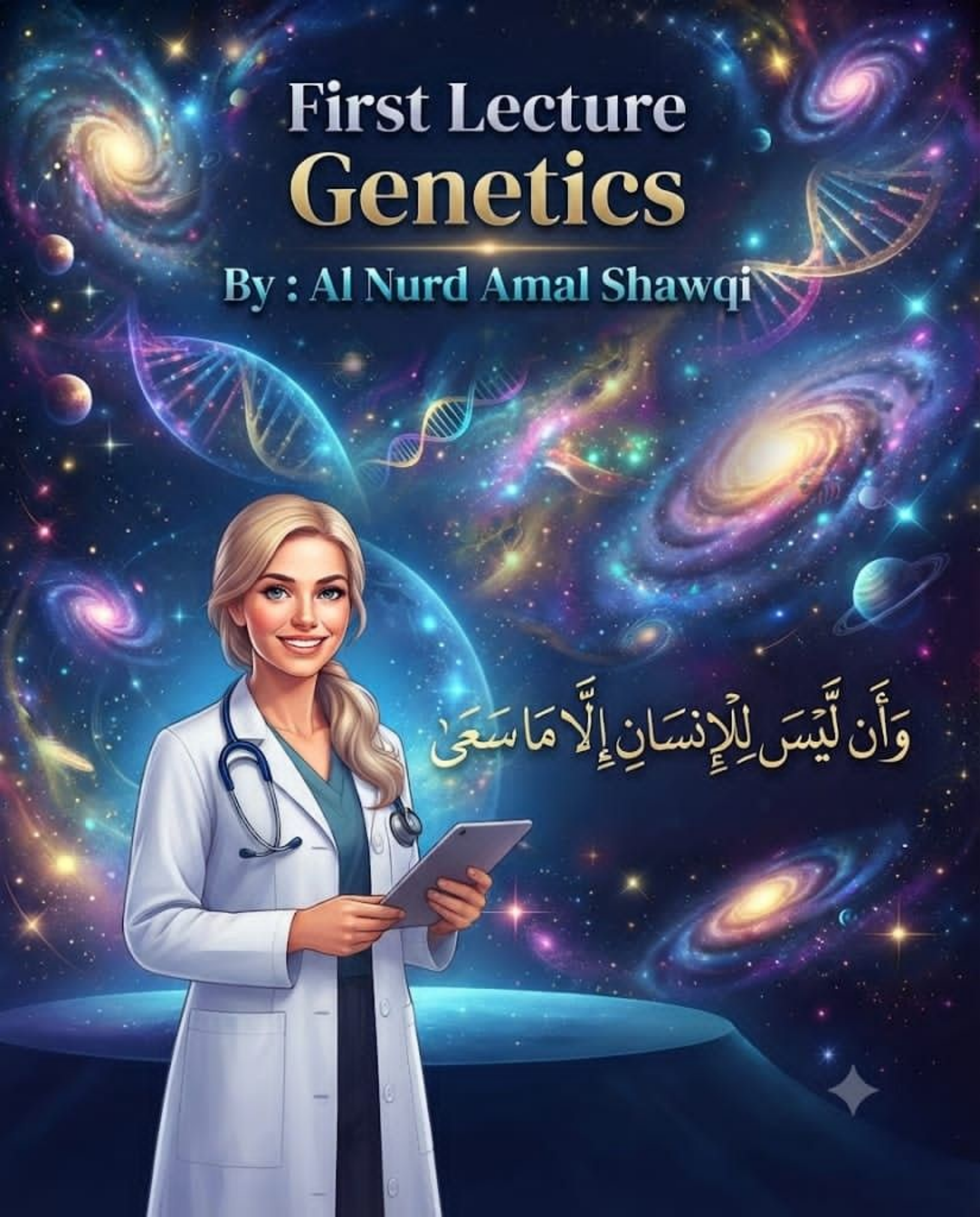
First Lecture
Genetics

By : Al Nurd Amal Shawqi





"يا رفاق، إذا رأيتم من أحدنا انطفاءً،
فليُشعله البقية بكلمة أو دعوة. نحنُ
عائلة (الرداء الأبيض)، نجاحنا الحقيقي
هو ألا نترك أحداً خلفنا غارقاً في يأسه.
استندوا على بعضكم،
فالجبال ببعضها ترسي 🌸."

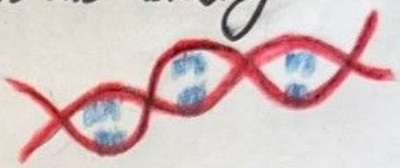
"اللهم اجعلنا أطباءً نُداوي القلوب
والأبدان، وسخّرنا لخدمة عبادك، ولا تجعل
علمنا وبالاً علينا يوم العرض عليك."

AFOQ

إشراف فريق أفق الطبي

Genetic History.

Genetics: are the study of genes, genetic variation and heredity in organisms.



* علم الوراثة : علم دراسة الجينات والتنوع الجيني والوراثة في الكائنات الحية.

* Why is genetics important ?

- Allows us to study : Some hereditary diseases , Cancers , pathogens , Crime scenes.
- Allows us to create : Large quantities of organic molecules [Insulin for ex] , Vaccines , Antibiotics , Genetically modified organisms [GMO]
- Also useful for traditional breeding processes.

« علم الوراثة
حيث تضيع الحروف
الصغيرة منا حاملو الوالي
عظيمة »

1. Amal Totah

A Journey Through Genetics

رحلة على الوراثة

- Historical Evolution: Began with early Greek beliefs [such as inherited baldness] followed by the 17th-Century discovery of sperm and ova, up to Mendel's principles awaiting rediscovery in 1900.

- Modern Leap: The 20th Century saw massive developments, including Chromosomes analysis, the identification of over 14,000 single-gene disorders, and the drafting of the human genome.

Medical Important: Genetics has become a fundamental pillar across all medical disciplines for treating common diseases and prevention, as well as an essential component of medical curricula.

2. Amal Todah.

A Journery Through Genetics

« رحلة علم الوراثة »

1 عصر الفلاسفة (القرن الخامس قبل الميلاد) :-

• فكرة خاطئة : اعتقد اليونانيون (أرسطو، بيقراط) أن الصفات يحددها السائل المنوي من كل جسم

• خطأ شائع : الأب الأصلع ينجب ابناً أصلع والدهم مجرد حاضنة.

Greek Era: Semen from the whole body determines traits.

2 ثورة القرن السابع عشر (بداية العلم) :-

• تصحيح : اكتشاف وجود الحيوانات المنوية والبويضات (ليفنهوك وهي جراف).

• إنجاز : المرأة أيضاً تساهم في وراثة الصفات.

17th Century: Discovery of Sperm and ova Corrected old beliefs.

3 • القفزة الكبيرة (القرن العشرين) :-

* بداية : إعادة اكتشاف مبادئ مندل 1900

* تطور : تطور علم الوراثة من كوموسومات بالكاد مرئية إلى علم الوراثة الجزيئية (لم يكن موجود)

20th Century: Mendel's principles redis Covered Chromosomes analyzed.

4 الحاضر الرقمي (عصر الجينوم) :-

• إنجاز : تحديد أكثر من 14000 اضطراب أحادي الجين

• قمة التقدم : الإعلان عن مسودة تسلسل الجينوم البشري بأكمله.

Today: 14000+ disorders mapped, Human Genome draft reported.

5 • الهدف والطب الحديث :-

* علم الوراثة في صميم كل تخصص طبي

* الاكتشافات تعالج أمراض البالغين الشائعة (السرطان، القلب، الأمراض النفسية)

* تيأس النجاح بالتقدم في الوقاية والعلاج (استفادة هائلة للمرضى)

Genetics is key; treating common diseases for patient benefit.

3. Amal Totah.

The Evolution of Genetics & Medicine



The Foundations

Ancient Greek beliefs (Aristotle/Hippocrates) and the 17th-century discovery of sperm/ sperm ova.





The Mendel Era

Gregor Mendel's laws of inheritance, rediscovered in 1900.



The Modern Revolution



20th-century breakthroughs leading to the human genome draft.





Global Impact

Genetics is now a core pillar in every medical discipline.



From our smallest genes, we build the greatest cures for a healthier world."

Man of Science, Man of God : Mendel

- مندل هو راهب
- كان مندل يعشق البازيلاء ، أجرى دراسات عليها
- كان يدرس صفة والنقيضة بتبعها .
- مندل له 3 قوانين وهي الأساس في علم الوراثة .

* If you cross a homozygous tall pea plant (TT) with a homozygous short pea plant (tt).

1. What are the expected genotypic and phenotypic ratios of the offspring !?

homozygous tall × homozygous short
طويل نقي قصير نقي

TT × tt

(T)(T) (t)(t)

Tt Tt Tt Tt

hetrozygous
tall

طويل غير نقي

٪100

* homozygous : when the two genes are completely identical.

* heterozygous : when an individual possess two different genes for the same trait.



4. Amal Tolah.

* الآن بنجيب النواتج وبنعمل تزاوج

heterozygous tall x heterozygous tall

Tt x Tt

T t T t

TT Tt Tt tt

↓ homozygous tall

↓ heterozygous tall

↓ homozygous short

لـ النسبة الناتجة 3 : 1

↓ طويل ↓ قصير

Alleles: They are the different versions or alternative forms of a single gene that control the appearance of contrasting traits.

الأليلات: هي النسخ المختلفة أو الأشكال البديلة للجين الواحد، التي تتحكم في ظهور الصفات المتضادة

5. Amal Totah.

Punnett Square : is a graphical diagram used in genetics to predict the genotypes and phenotypes of a particular cross or breeding experiment. Showing all the possible combinations of alleles that can result from the parents.

مربع بانيت : هو مخطط رسومي يستخدم في علم الوراثة للتنبؤ بالتراكيب الجينية (جينية ومظهرية) لعملية تهجين أو تزاوج تكاثر معينة، حيث يوفر جميع الاحتمالات الممكنة لتركيبات الأليلات الناتجة عن الأبوين.

A Quick Example to make it clear :-

* If a purebred tall pea plant (TT) is crossed with a purebred short pea plant (tt), what will be the genotype of all the offspring in the first generation (F_1) !?

~~TT~~ x ~~tt~~

(T)(T) x (t)(t)

Tt Tt Tt Tt ٪100

	T	T
t	Tt	Tt
t	Tt	Tt

« This punnett square

Question:

If you cross a **heterozygous tall pea plant (Tt)** with a homozygous short **pea plant (tt)**:

1. What are the expected genotypic and phenotypic ratios of the offspring?

2. What is the ratio of tall plants to short plants in the offspring?

Try solving it and let me know your answer so we can check it together!



	Tt	tt
Tt	Tt	Tt
tt	Tt	tt

Three main principles were formulated based on Mendel's plant experiments

* تمت صياغة ثلاثة مبادئ رئيسية بناءً على تجارب مندل على النباتات

The Law of uniformity

- refers to the fact that when two homozygotes with different alleles are crossed, all the offspring in the F_1 generation are identical and heterozygous.

In other words, the characteristics do not blend as had been believed previously, and can reappear in later generations.

The Law of Segregation

- refers to the observation that each individual possesses two genes for a particular characteristic only one of which can be transmitted at any one time.

Rare exceptions to this rule can occur when two allelic genes fail to separate because of chromosome non-disjunction at the first meiotic division.

The Law of assortment

- refers to the fact that members of different gene pairs segregate to offspring independently of one another.

In reality, this is not always true, as genes that are close together on the same chromosome tend to be inherited together i.e. they are linked.

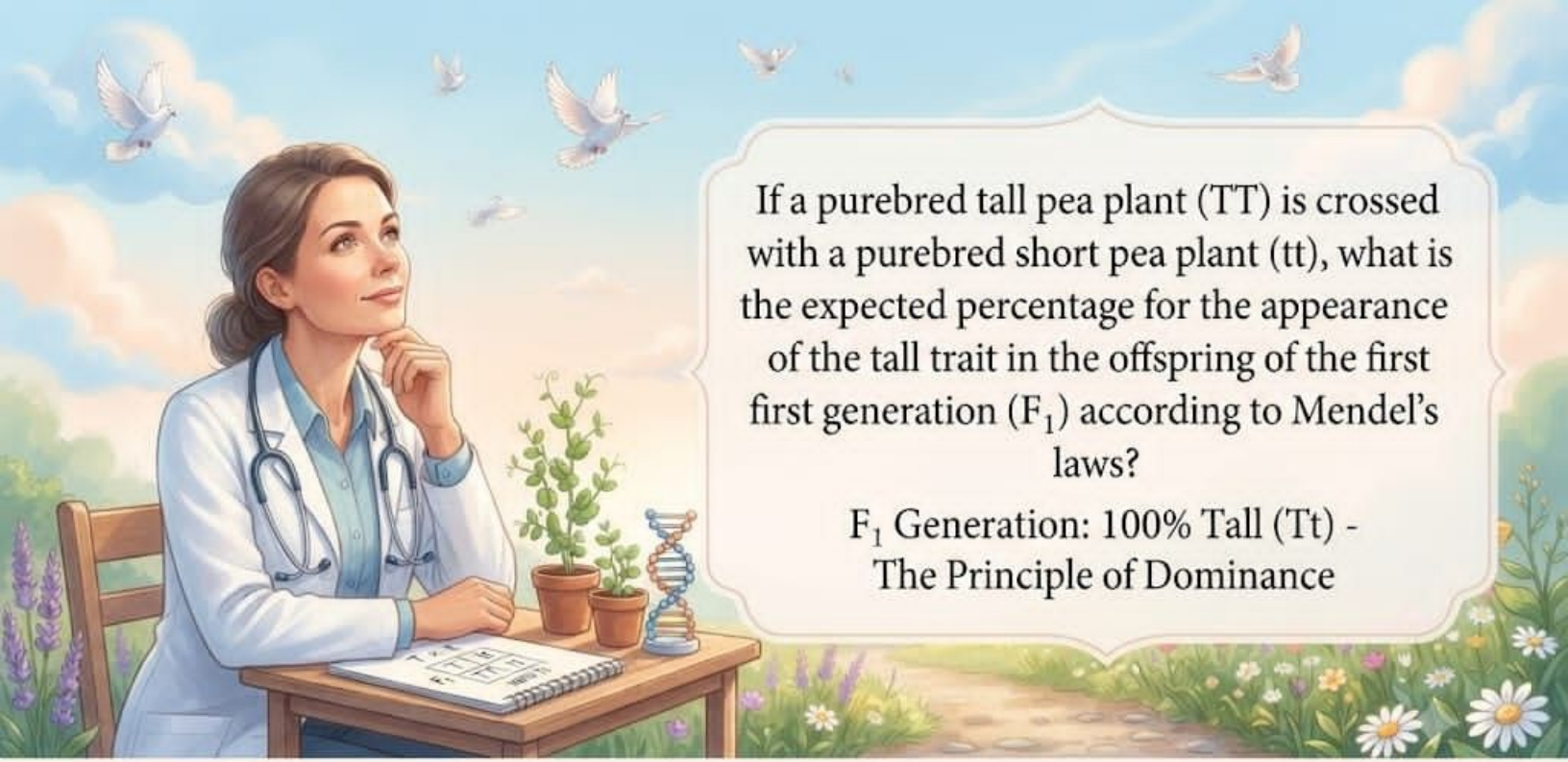
* There are a number of other ways by which the laws of Mendelian inheritance are breached but overall they remain foundational to our understanding of the science.

" أنت تقف على أكتاف السالفة، الذين اكتشفوا قوانين (الوراثة)،

(ستكمل المسيرة)

"

* Amal Shawqi Totah.

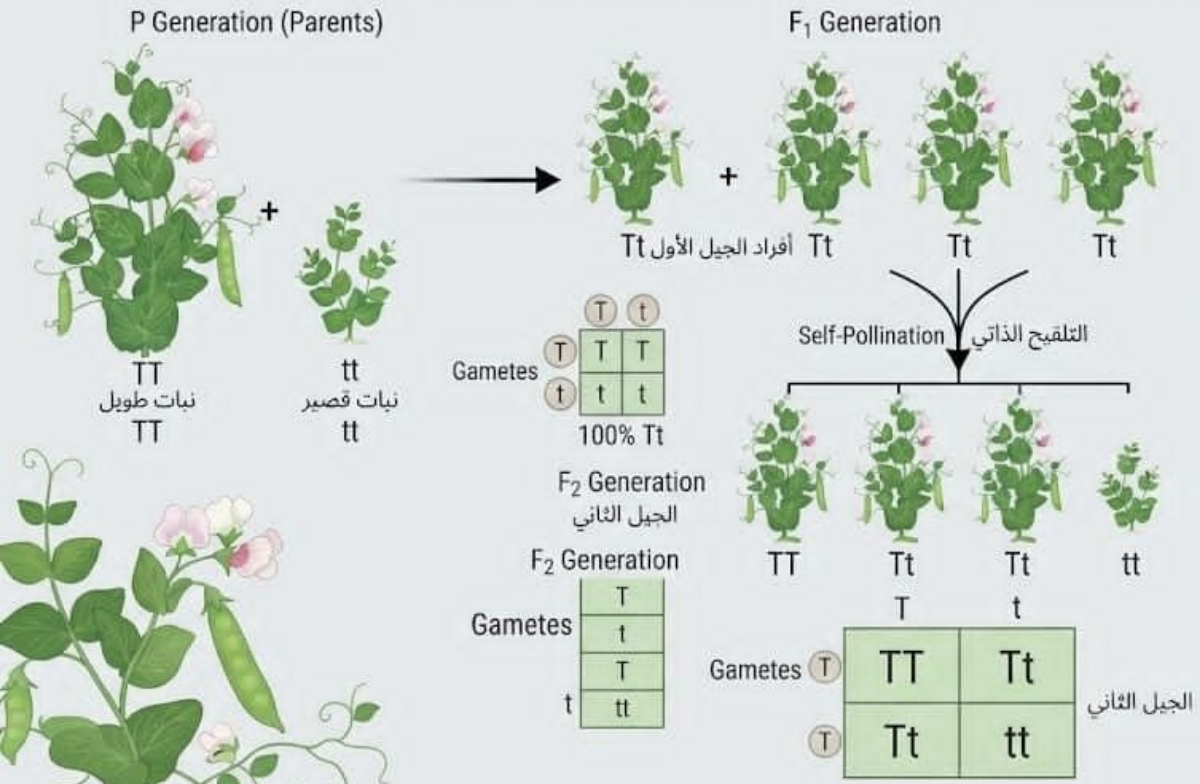


The Law of Uniformity

Question: When crossing a true-breeding tall pea plant (TT) with a true-breeding dwarf (short) pea plant (tt): What are the genotypic and phenotypic ratios of the first filial generation (F_1)? If plants from the F_1 generation are allowed to self-pollinate, what are the expected genotypic and phenotypic ratios in the second filial generation (F_2) !?

سؤال: عند تهجين نبات بازلاء طويل الساق نقي (TT) مع نبات بازلاء قصير الساق نقي (ttt): ما هي النسب الوراثية والمظهرية للجيل الأول (F_1)؟
إذا سُمح لنباتات الجيل الأول بالتلقيح الذاتي، ما هي النسب الوراثية ولمظهرية المتوقعةفي الجيل الثاني (F_2)!؟

تجربة مندل للسيادة التامة: نباتات البازلاء الطويلة مقابل القصيرة



ملخص النتائج

F_1 Generation:
Genotypic Ratio: 4 (100% Tt)
Phenotypic Ratio: 4 Tall (100% Tall)

الجيل الأول:
النسبة ة المظهرية: 100% طويل،
النسبة الوراثية: 100% Tt
Tall (100% Tt)

الجيل الثاني:
النسبة المظهرية3 طويلة:
TT : 2 Tt : 1 tt 3 طويل : 1 قصير،
النسبة الوراثية: 1
TT : 2 Tt : 1 tt

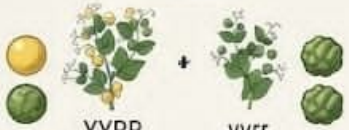
DIHYBRID CROSS IN PEA PLANTS

Question: In pea plants, yellow seed color (Y) is dominant over green (y), and round seed shape (R) is dominant over wrinkled (r). If a homozygous yellow, round pea plant (YYRR) is crossed with a green, wrinkled pea plant (yyrr):

What are the genotypes and phenotypes of the first-generation offspring (F_1)?

If self-pollination occurs among the F_1 generation (F_2), what are the expected phenotypic ratios of the offspring?

P Generation



F_1 Generation



YyRr

YyRr: All heterozygous

Punnett Square (F_2 Cross)

G Gametes

	YyRr × YyRr			
	YR	Yr	yR	yr
YR	YYRR Yellow Round	YYRr Yellow Round	YyRR Green Round	YyRr Green Round
Yr	YyRR Yellow Round	YYRr Yellow Wrinkled	YyRr Green Round	YyRr Green Wrinkled
yR	YyRR Yellow Round	YYRr Yellow Wrinkled	YyRr Green Round	YyRr Green Wrinkled
yr	Yellow Round	YYRr Yellow Wrinkled	Green Round	Green Wrinkled

F_2 Phenotypic Ratio

Yellow Round	9
Yellow Wrinkled	3
Green Round	3
Green Wrinkled	1

9 : 3 : 3 : 1



Punnett Square (F_2 Cross)

The Chromosomal Basis of Inheritance

رحلة اكتشاف الأساس الوراثي للوراثة

* With the spread of Mendelian genetics, Scientists began wondering about the real mechanism behind trait inheritance.

* مع انتشار علم الوراثة المندلية، بدأ العلماء يتساءلون عن الآليات الحقيقية لانتقال الصفات.

- They discovered that the cell nucleus contains thread-like structures called "Chromosomes".

Chromosomes meaning: Colored bodies due to their affinity for staining.

* In 1903, Sutton and Boveri suggested that Chromosomes are the ones carrying the genes.

- Why did they say that!? Because the behavior of chromosomes during cell division precisely explains how genes segregate and distribute.

- The funny fact: people used to think humans had 48 chromosomes but when it was corrected in 1956, they turned out to be just 46 (3 years after discovering DNA).

- **DNA as the basis of inheritance :-**

Documented thanks to Watson and Crick (1953) with support from Wilkins and Franklin's work, after it was previously believed that proteins were responsible for heredity.

- **The genetic Code (1960s) :**

Experiments revealed the relationship between DNA base sequences and amino acids in proteins.

- **Sickle - Cell anemia (1957)** : The first genetic disorder whose mutation Scientists traced in the hemoglobin protein.
- **Chromosomal disorders** : it was later proven that diseases result either from a single gene defect or from the gain/loss of an entire chromosome.

- ال DNA أساس الوراثة : وثق بفضل واتسون وكريك 1953 بدعم من أعمال ويلكنز وفرانكلين ، بعدما ساد الاعتقاد سابقاً أن البروتينات هي المسؤولة عن الوراثة.
- الشفرة الجينية : كشفت التجارب العلاقة بين تسلسل قواعد ال DNA والأحماض الأمينية بالبروتينات.
- أنيميا الخلايا المنجلية 1957 : أول اضطراب جيني تتبع العلماء خريطته في البروتين الهيموجلوبين.
- الاضطرابات الكروموسومية : ثبت لاحقاً أن الأمراض تنتج إما من خلل جيني وراثي أو بزيادة/فقدان كروموسوم كامل.

* **Significance** : Fruit flies are crucial for genetic research, developmental biology and human embryogenesis studies.

* **Breeding Advantages** : They are easily bred in laboratories and reproduce rapidly at 20-25 generations per year.

* **Genetic Traits** : They show clear Mendelian characteristics possess only 4 pairs of distinct chromosomes and their larvae have unusually large salivary gland chromosomes.

" الحمد لله "

« Amah Todah. »


أعمل بهدوء
أتعلّم بشغف
أصنع فرقًا
الطب
ليست مجرد مهنة
بل رسالة
مبادئي:
الرحمة
الدقة
الصبر
التعلم المستمر
120
98
20
الجراحة
علم التشريح
عناية المرضى
أهدافي:
1. أن أصبح جراحة متميزة
2. أساهم في إنقاذ الحياة
3. أنوك أنوا جميلاً
استراحة
قهوة
وطموح...
عمل : أمل طوطح

انضموا إلينا. انضموا إلى مجموعتنا.

فهو مجتمع علمي يهدف إلى تسهيل الدراسة على الطلاب،
وتبادل المعرفة والخبرات وتقديم الدعم، والتشجيع
لتحقيق النجاح والتفوق.



رابط مجموعة الواتساب
اضغط هنا للانضمام

SCIENTIFIC COMMITTEE
AFOQ

@AFOO.TEAM