Lecture 6 Part 3: Patterns of Inheritance - Study Guide

المحاضرة السادسة الجزء الثالث: أنماط الوراثة - دليل الدراسة

1. Key Terminology (English - Arabic)

أهم المصطلحات (إنجليزي - عربي)

English Term	المصطلح بالعربي
Heredity	الوراثة
Gene	جين (مورثة)
Allele	أليل (شكل من أشكال الجين)
Homologous Chromosomes	كروموسومات متماثلة
Law of Segregation	قانون الانعزال
Law of Independent Assortment	قانون التوزيع الحر
Homozygous	متماثل الجينات (نقي)
Heterozygous	متباين الجينات (هجين)
Dominant Allele	أليل سائد
Recessive Allele	أليل متنحي
Genotype	الطراز الجيني
Phenotype	الطراز المظهري
Punnett Square	مربع بانيت
Sex-linked Genes	جينات مرتبطة بالجنس
X-linked	مرتبط بالكروموسوم X
Incomplete Dominance	سيادة غير تامة
Codominance	سيادة مشتركة
Multiple Alleles	أليلات متعددة
Polygenic Inheritance	وراثة متعددة الجينات

English Term	المصطلح بالعربي
Pleiotropy	تعدد التأثير الجيني (تأثير جين واحد على عدة صفات)
Antigen	أنتيجين (مولد الضد)
Antibody	جسم مضاد
Universal Donor	متبرع عام (فصيلة O)
Universal Recipient	مستقبل عام (فصيلة AB)
Genetic Anomaly / Disorder	خلل جيني / اضطراب وراثي
Carrier	حامل للمرض (هجين غير مصاب)
Albinism	المهق (البرص)
Cystic Fibrosis	التليف الكيسي
Hemophilia	الهيموفيليا (نزف الدم الوراثي)
Environment	البيئة

---

2. Summary of Main Points (Bilingual)

ملخص لأهم النقاط (ثنائي اللغة)

1. **Mendel's Principles**: Gregor Mendel discovered that organisms have two copies of every gene (one from each parent). During gamete formation, these genes separate (Law of Segregation) and are passed on randomly (Law of Independent Assortment).
    - **مبادئ مندل**: اكتشف جريجور مندل أن الكائنات الحية تمتلك نسختين من كل جين (واحدة من كل والد). أثناء تكوين الأمشاج، تنفصل هذه الجينات (قانون الانعزال) وتنتقل بشكل عشوائي (قانون التوزيع الحر).
2. **Genotype vs. Phenotype**: The **Genotype** is the actual genetic makeup (e.g., Pp), while the **Phenotype** is the physical expression of those genes (e.g., purple flowers).

- **الطراز الجيني مقابل المظهري**: **الطراز الجيني** هو التركيب الجيني الفعلي (مثل Pp)، بينما **الطراز المظهري** هو التعبير الجسدي لتلك الجينات (مثل الأزهار الأرجوانية).

3. **Dominance and Recessiveness**: A **Dominant** allele masks the expression of a **Recessive** allele in a heterozygous individual. Recessive traits only appear in homozygous recessive (pp) individuals.

   - **السيادة والتنحي**: الأليل **السائد** يحجب تعبير الأليل **المتنحي** في الفرد الهجين. تظهر الصفات المتنحية فقط في الأفراد متماثلي الجينات المتنحية (pp).

4. **Sex-Linked Inheritance**: Genes located on the X chromosome are called X-linked. Males (XY) are more likely to express recessive X-linked traits (like color blindness and hemophilia) because they only have one X chromosome.

   - **الوراثة المرتبطة بالجنس**: تسمى الجينات الموجودة على الكروموسوم X بالجينات المرتبطة بـ X. الذكور (XY) أكثر عرضة لإظهار الصفات المتنحية المرتبطة بـ X (مثل عمى الألوان والهيموفيليا) لأنهم يمتلكون كروموسوم X واحداً فقط.

5. **Non-Mendelian Genetics**: Some traits don't follow simple dominance. **Incomplete Dominance** results in an intermediate phenotype (e.g., pink flowers), while **Codominance** shows both traits (e.g., AB blood type).

   - **الوراثة غير المندلية**: بعض الصفات لا تتبع السيادة البسيطة. تؤدي **السيادة غير التامة** إلى طراز مظهري وسيط (مثل الأزهار الوردية)، بينما تظهر **السيادة المشتركة** كلا الصفتين معاً (مثل فصيلة الدم AB).

6. **Multiple Alleles and Blood Types**: Human blood types (A, B, O) are determined by three alleles. A and B are codominant, while O is recessive. Type O is the **universal donor**, and AB is the **universal recipient**.

   - **الأليلات المتعددة وفصائل الدم**: يتم تحديد فصائل دم الإنسان بواسطة ثلاثة أليلات (A, B, O). A و B سائدان سيادة مشتركة، بينما O متنحي. فصيلة O هي **المتبرع العام**، و AB هي **المستقبل العام**.

7. **Polygenic Inheritance and Pleiotropy**: **Polygenic inheritance** involves many genes affecting one trait (e.g., skin color). **Pleiotropy** occurs when one gene affects many different traits (e.g., Marfan syndrome).

   - **الوراثة المتعددة الجينات وتعدد التأثير الجيني**: **الوراثة المتعددة الجينات** تشمل جينات عديدة تؤثر على صفة واحدة (مثل لون البشرة). **تعدد التأثير الجيني** يحدث عندما يؤثر جين واحد على عدة صفات مختلفة (مثل متلازمة مارفان).

8. **Environmental Influence**: Traits are not determined by genes alone; the environment (temperature, hormones, nutrition) can also affect how genes are expressed and the final phenotype.
    - **تأثير البيئة**: لا يتم تحديد الصفات بواسطة الجينات وحدها؛ فالبيئة (درجة الحرارة، الهرمونات، التغذية) يمكن أن تؤثر أيضاً على كيفية التعبير عن الجينات والطراز المظهري النهائي.

---

3. Exam Questions & Answers

أسئلة الاختبار والإجابات

Part 1: Multiple Choice Questions (MCQ)

1. **Which term describes an organism that has two different alleles for a particular gene?** A) Homozygous B) Heterozygous C) Recessive D) Genotype *Answer: B) Heterozygous*

2. **A cross between a red flower (RR) and a white flower (WW) results in pink flowers (RW). This is an example of:** A) Complete dominance B) Codominance C) Incomplete dominance D) Pleiotropy *Answer: C) Incomplete dominance*

3. **Which blood type is known as the "universal donor"?** A) Type A B) Type B C) Type AB D) Type O *Answer: D) Type O*

4. **Why are males more likely to express recessive X-linked traits like color blindness?** A) They have two X chromosomes. B) They have only one X chromosome. C) They have two Y chromosomes. D) They are homozygous for all genes. *Answer: B) They have only one X chromosome.*

5. **Human skin color is determined by multiple genes. This is an example of:** A) Pleiotropy B) Polygenic inheritance C) Codominance D) Incomplete dominance *Answer: B) Polygenic inheritance*

Part 2: Fill in the Blanks

1. The physical expression of an organism's genetic makeup is called its **Phenotype**.
2. A person who is heterozygous for a recessive genetic disorder but does not show symptoms is called a **Carrier**.
3. In human blood types, alleles A and B are **Codominant** over allele O.
4. Gregor Mendel used **Pea** plants for his genetic experiments.

Part 3: Explain or Define

1. **Define "Pleiotropy" and provide one human example.** *Answer: Pleiotropy is a condition where a single gene affects multiple, seemingly unrelated physical traits. A human example is Marfan syndrome, where a mutation in one gene affects the eyes, bones, joints, and heart.*

2. **Explain the "Law of Segregation" discovered by Mendel.** *Answer: The Law of Segregation states that every organism has two alleles for each gene, and these alleles separate (segregate) during the formation of gametes (sperm and eggs). As a result, each gamete carries only one allele for each gene.*

Part 4: Comparison

1. **Compare Genotype and Phenotype.** *Answer:* | Feature | Genotype | Phenotype | | :— | :— | :— | | **Definition** | The actual genetic makeup (alleles) of an organism. | The observable physical or physiological traits. | | **Example** | Pp (Heterozygous) or pp (Homozygous recessive). | Purple flowers or white flowers. | | **Visibility** | Not directly visible (requires genetic testing). | Directly observable. | | **Influence** | Determined by inherited DNA. | Determined by genotype and environment. |