الوراثة والجنس

- **تحديد الجنس Sex Determination**

ترجع عملية تحديد الجنس في العديد من الكائنات الحية (عدا الاحياء المجهرية)الى الجينات الواقعة على الكروموسومات الجنسية sex chromosomes. نرمز للكروموسومات الجنسية بالحرف (x). لقد وجد ان الكائنات الثنائية المسكن diecious (منفصلة الاجناس) يختلف فيها الذكور عن الاناث في التركيب الكروموسومي كأن تكون (xx) في الاناث و (xy) في الذكور او العكس . نرمز للكروموسومات الجسمية بالحرف (A) علما انها تكون متشابهة في الذكور والاناث .

يمكن تقسيم الاجناس الى قسمين هما :

أ/ الجنس متماثل الامشاج Homogametic sex: حيث تكون الامشاج متماثلة في احد الجنسين ولهذا سوف تعطي عند توزيعها نوعا واحدا في الامشاج .

ب/ الجنس مختلف الامشاج Heterogametic sex: يعطي الجنس الاخر نوعين مختلفين من الامشاج .

جدول يبين انظمة تعيين الجنس

ذكور تعطي امشاج مختلفة		اناث تعطي امشاج مختلفة
الاختلاف بالشكل	الاختلاف بالعدد	الاختلاف بالشكل ZW
XY	XO	اناث حشرة العث
----------	----------	اناث اغلب الطيور
*ذكور الانسان	*بعض انواع الجراد	الاختلاف بالعددXO
*ذكور اللبائن	*بعض انواع البق	----------
*ذكور بعض الحشرات	*نوعين من حيوان الخلد	اناث الدجاج
*ذكور العديد من النباتات احادية الجنس		بعض اناث الفراشات

ذكور تعطي امشاج متماثلة Z Z	اناث تعطي امشاج متماثلة XX
ذكور حشرة العث	انثى الانسان
ذكور اغلب الطيور	اناث اللبائن
ذكور الدجاج	اناث بعض الحشرات
بعض ذكور الفراشات	العديد من النباتات احادية الجنس

Chromosomal Sex-Determination Systems:
Sex chromosomes and non-sex chromosomes (autosomes)

- **XX-XO system**:
  - XX – female
  - XO – male
  - grasshoppers
- **XX-XY system**:
  - XX – female
  - XY – male
  - Mammals
- **ZZ-ZW system**:
  - ZW- female
  - ZZ-male
  - birds, moths, some amphibians, and some fishes.

Heterogametic sex: two different types of gametes with respect to the sex chromosomes.
Homogametic sex: gametes that are all the same with respect to the sex chromosomes.

Types	Sub types	Sex chromosomes	Organisms
Heterogametic males	XX - XO	Females-2X Males - 1X	Plants like Vallisneria spiralis Bugs and grasshoppers
	XX - XY	Females-2X Males - XY	Man, other mammals Drosophila certain angiosperms
Heterogametic females	ZO -ZZ	Females-1Z Males - 2Z	Moths and butterfiles
	ZW - ZZ	Females-ZW Males - 2Z	Gypsy moth fishes, reptiles, birds, mam-mals

الصفات المرتبطة بالجنس Sex – Linked Traits

تعرف الصفات المرتبطة بالجنس بأنها الصفات التي تعبر عن مورثات واقعة على كروموسوم الجنس.

الصفات المرتبطة بكروموسوم Y : نظرا لاحتواء هذا الكروموسوم على عدد قليل جدا من الجينات اغلبها خاص فقط بعمل محددات الذكورة، فلا توجد صفات مدروسة اخرى** ، ولذا سنقتصر بدراسة الصفات المرتبطة بكروموسوم X. وتدعى دراسة الصفات الوراثية المحمولة على كروموسوم Y بالوراثة الهولاندرية Holandric inheritance.

**لوحظ ان صفة احتواء صيوان الاذن على الشعر تقتصر على الذكور فقط ولا توجد في الاناث وعدت كأحدى الصفات المرتبطة بكروموسوم Y.

الصفات المرتبطة بكروموسوم X : يحتوي على العديد من الصفات والتي يمكن ان تكون صفات سائدة او متنحية . وتختلف هذه الصفات عن الصفات الاخرى في خاصية اساسية هي كونها ممثلة بمورثتين على الاقل في الاناث وبمورثة واحدة في الذكور ويرجع ذلك الى عدد الكروموسومات X في الجنسين

مقارنة بين الكروموسوم Y و الكروموسوم X

الكروموسوم Y	الكروموسوم X
اصغر من الكروموسوم X	اكبر من الكروموسوم Y
يشترك مع كروموسوم X في العديد من تعاقبات الDAN	يشترك مع كروموسوم Y في العديد من تعاقبات الDAN
يحتوي على جين تحديد الذكورة SRY	لا يحتوي على جين تحديد الذكورة SRY
يحتوي على عامل عدم انتاج الحيوانات المنوية AZF	لا يحتوي على عامل عدم انتاج الحيوانات المنوية AZF
له اهمية في الدراسات التطورية	ليس له اهمية في الدراسات التطورية

* الارتباط بكروموسوم X في ذبابة الفاكهة

من اشهر الامثلة على الصفات المرتبطة بالجنس هي صفة اللون الابيض والاحمر للعيون في ذبابة الفاكهة.اذ وجد ان التلقيح العكسي لا يعطي نفس نسب التلقيح الاول وهذا النوع من الوراثة يدعى بالوراثة التصالبية criss cross inheritance حيث يورث الاب صفاته المحمولة على كروموسوم X لاحفاده الذكورعن طريق بناته في حين تعطي الام كروموسوم X لابنائها وبناتها.

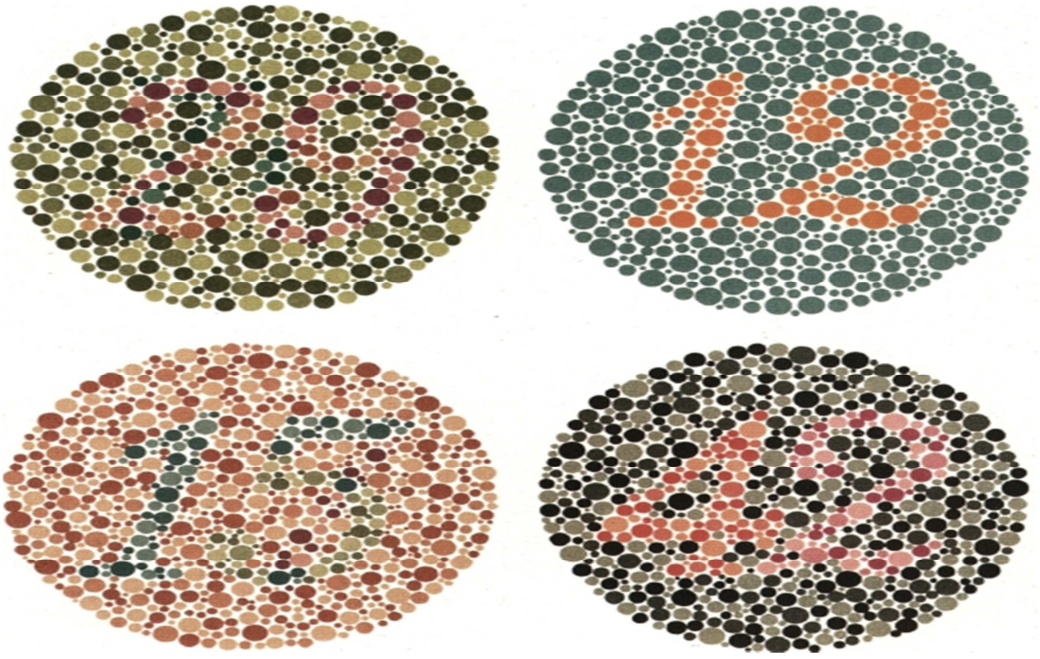
جدول يبين الطرز المظهرية والوراثية للون العيون في ذبابة الفاكهة و التي درسها موركان 1910

الطراز المظهري في الذكور	الطراز الوراثي	الطراز الوراثي في الاناث	الطراز الوراثي
ذكر احمر العيون	X^WY	انثى حمراء العيون	X^WX^W, X^WX^w
ذكر ابيض العيون	X^wY	انثى بيضاء العيون	X^wX^w

س /عند تضريب اناث ذبابة فاكهة حمر العيون نقية مع ذكور بيض العيون كان F1 ذكور واناث حمر العيون بنسبة 1:1 . وعندما تركت F1 للتزواج فيما بينها ظهرت افراد ذكور فقط بيض العيون في الجيل الثاني . ماهي الطرز الوراثية للآبوين وافراد الجيلين الأول والثاني . علماً ان جين لون العين الاحمر سائد . مع بيان نوع الوراثة فيها.
الاستنتاج: بما أنه كان F1 ذكور واناث حمر العيون بنسبة 1:1 لذا سيكون الطراز الوراثة للأنثى الحمراء العيون النقية ***XwXw*** والذكر الأبيض العيون . ***XwY*** نوع الوراثة **/**مرتبطة بالجنس .
ا ذا ما حصل التلقيح العكسي . ماهي نتيجة التضريب ؟ وضح.

<u>الصفات المرتبطة بكروموسوم X في الانسان :</u>

عمى الالوان Colour blindness: وهو مرض يسببه جين متنحي مرتبط بالجنس يرمز له X^c حيث يشعر المصاب بعد مقدرته على التمييز بين اللونين الاحمر و الاخضر ويصيب الذكور اكثر من الاناث بحوالي ٢٠ مرة نظرا ان هذا الجين مرتبط بالكروموسوم X^c لذلك ان هذا المرض يظهر في الذكر الذي تركيبه الوراثي X^cY حتما بينما يمكن ان تكون الانثى متباينة الزيجة X^CX^c غير مصابة لكنها حاملة للمرض وهذا يعني ان الانثى لاتصاب الا اذا كانت متماثلة الزيجة X^cX^c .



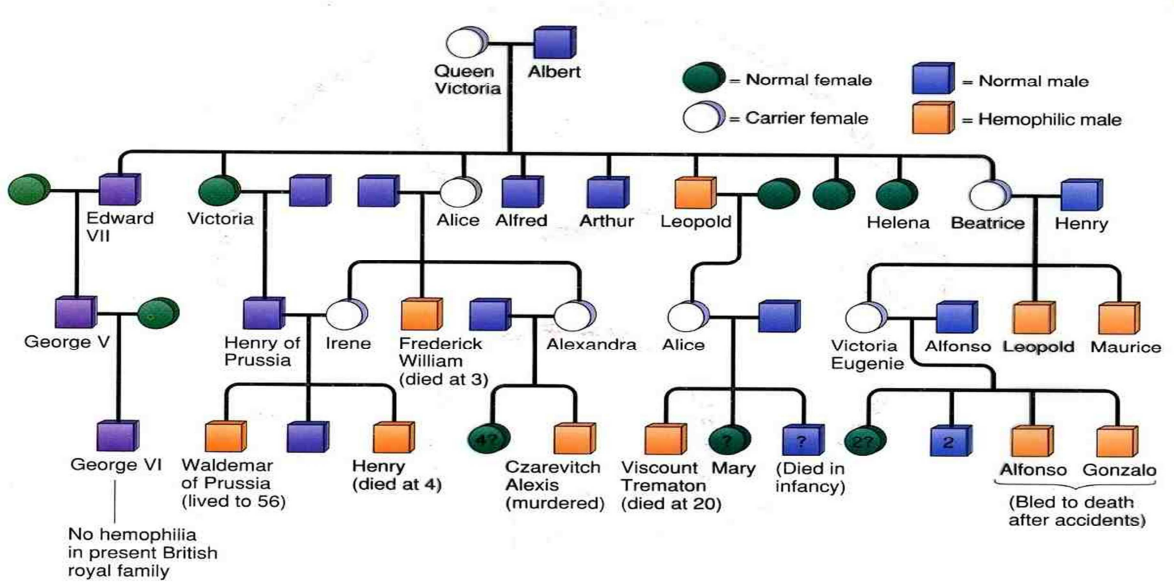
جدول الطرز المظهرية والوراثية لمرض عمى الالوان في الانسان

الطراز المظهري في الرجل	الطراز الوراثي في الرجل	الطراز المظهري في المرأة	الطراز الورثي في المرأة
سليم	X^CY	سليمة	X^CX^C
-------	-------	حاملة	X^CX^c
مصاب	X^cY	مصابة	X^cX^c

نزيف الدم الوراثي Haemophilia : يتصف المصابون بهذا المرض بعدم امكانية تخثر دمهم عند حدوث خدش او جرح و سبب ذلك صعوبة تحطم صفيحاتهم الدموية لوجود نقص في عامل ضد النزف الدموي هو عامل رقم 8 . ان نقص هذا العائل سببه مورث متنحي مرتبط بالجنس (X^h) . ان وراثة هذا المرض مشابه لوراثة عمى الالوان عدا ان الاناث النقية في جين المرض ($X^h X^h$) ربما تموت في مراحل النمو المبكرة .

جدول الطرز المظهرية والوراثية لمرض نزيف الدم الوراثي في الرجل والمرأة

الطراز المظهري في الرجل	**الطراز الوراثي في الرجل**	**الطراز المظهري في المرأة**	**الطراز الورثي في المرأة**
سليم	X^HY	سليمة	X^HX^H
------	------	حاملة للمرض	X^HX^h
مصاب	X^hY	مصابة تموت في المراحل المبكرة من النمو الجيني	X^hX^h



الصفات المتأثرة بالجنس Sex –Influenced Traits

هي الصفات التي يتوقف فيها مدى التعبير المظهري للصفة على جنس محدد . اذ تكون سائدة في جنس ومتنحية بالاخر ، فالهجين hybride يعبر عن طراز مظهري معين في جنس والطراز البديل في الجنس الاخر مثال على ذلك صفة الصلع baldness في الانسان والتي يتحكم بها مورث B موجودة على كروموسوم جسمي . ويكون سائد في الذكور وينتج الصلع لديهم في الطرازين Bb، BB غير انه لاينتج الصلع في الاناث الا في الحالة النقية BB . يعتمد ظهور الصلع على تركيز الهرمون الذكري .

جدول يبين الطرز المظهرية والوراثية لصفة الصلع في الانسان

الطراز المظهري للرجل	الطراز الوراثي للرجل	الطراز المظهري للمرأة	الطراز الوراثي للمرأة
طبيعي	bb	طبيعية	bb
اصلع	Bb	طبيعية حاملة للمورثة	Bb
اصلع	BB	صلعاء	BB

من الصفات الاخرى المتأثرة بالجنس :

١- طول وشكل الريش في الدجاج
٢- تكوين القرون في الاغنام

الصفات المحددة بالجنس Sex –Limited Traits:

- ترجع الصفات المحددة بالجنس الى جين يؤثر على تركيب او وظيفة الجسم والتي توجد في الذكور فقط او في الاناث فقط . ان مثل هذا الجين قد يقع على كروموسوم جسمي او مرتبط بالجنس . قد يقتصر ظهور او تعبير بعض الجينات في احد الجنسين دون الاخر نتيجة الاختلافات في البيئة الهرمونية الداخلية او الاختلافات تشريحية مثلا أن

الثيران تحتوي على العديد من الجينات الخاصة بانتاج الحليب، والتي تورثها إلى بناتها الا انها او ابنائها الذكور لا تستطيع اظهار صفة انتاج الحليب، حيث يكون محدد الظهور للاناث فقط (لان الاناث تحوي هرمونات جنسية معينة تساعد الجين في التعبير عن تاثيره). وعندما تكون درجة نفاذ الجين* في احد الجنسن صفرا فانها تكون محددة بالجنس.

من الامثلة على الصفات المحددة بالجنس في الانسان هي :

١- الصوت الخشن في الذكور و الناعم في الاناث .
٢- نمو اللحية في الذكور .
٣- الارتفاع المفاجيء في ضغط الدم عند اقتراب موعد الانجاب لبعض الحوامل .
٤- انتاج الحليب بالماشية .

النفاذية Penetrance : نسبة الافراد الذين يحملون تركيبا وراثيا معينا يظهرون النمط المظهري الخاص بذلك التركيب .

التعبيرية Expressivity : درجة تعبير الجين عن نفسه في الافراد الحاملين لتركيب وراثي معين . وقد يعبر الافراد الحاملون لنفس التركيب الوراثي بدرجات متفاوتة من النمط المظهري .