المرحلة :الأولى المادة : علم الحيوان العام / نظري
الفصل :الأول عدد الساعات:2

مفردات المنهج

1. اثر الحضارة العربية في تطور علم الحيوان – التطور العضوي
2. التناظر في الحيوانات
3. الخلايا الجرثومية والخلايا الجسمية
4. الانسجة
   - الطلائية – الرابطة – النسيج العصبي – النسيج العضلي
5. تصنيف المملكة الحيوانية
   - طرق التصنيف
   - تعريف النوع / الجنس
   - التسمية العلمية
   - المراتب التصنيفية الاخرى
6. شعبة الابتدائيات
   - شعبة الاسفنجيات – المميزات العامة
7. الحيوانات المتعددة الخلايا
   - شعبة الاسفنجيات – المميزات العامة
8. شعبة جوفية المعي
   - المميزات العامة - الهايدرا
9. شعبة الديدان المسطحة
   - المميزات العامة – دورة البلهارزيا
10. شعبة الديدان الخيطية
    - المميزات العامة – الدودة الدبوسية
11. شعبة الديدان الحلقية
    - المميزات العامة – العلق الطبي
12. شعبة النواعم
    - المميزات العامة – محار المياه العذبة
13. شعبة مفصلية الارجل
    - المميزات العامة – سرطان (استاكس)
14. شعبة الشوكيات
    - المميزات العامة – نجم البحر
15. شعبة الحبليات
    - المميزات العامة - الرميح
16. شعبة الفقريات

- مجموعة اللافكيات – مجموعة الفكيات – صنف الاسماك الغضروفية – صنف الاسماك العظمية – صنف البرمائيات – صنف الزواحف – صنف الطيور – صنف اللبائن

المرحلة :الأولى المادة : علم الحيوان العام / عملي
الفصل :الأول عدد الساعات:2

مفردات المنهج

- تعليمات وارشادات مختبرية
- التعرف بالاجهزة العلمية
- تصنيف المملكة الحيوانية
- تشريح الضفدع / الصفات العامة
- تشريح الضفدع / تهيئة العصب الوركي للعضلة
- تشريح الضفدع / تهيئة القلب
- حسابات عدد كريات الدم الحمراء
- حساب عدد كريات الدم البيضاء
- تقدير نسبة HB
- تقدير نسبة ESR
- تشريح احد انواع الطيور

المقدمة :

علم الحيوان Zoology هو العلم الذي يتضمن دراسة الشكل وبنيان ووظائف الحيوان وطرق تكاثره وانتقال صفاته الوراثية في الأجيال المتعاقبة. كما يتضمن دراسة مختلف العلاقات بين الأنواع الحديثة منه والأنواع البائدة، وبينها وبين البيئة المحيطة بها. ويعرف العلم الذي يتناول نفس النواحي في النبات بعلم النبات Botany. ويشكل علما الحيوان العام والنبات معا ما يعرف بعلم الحياة Biology. ويحاول علماء الحيوان الإجابة عن كثير من الأسئلة حول حياة الحيوانات. فهم يحاولون على سبيل المثال، القيام بالأبحاث لتقرير كيفية ممارسة الحيوانات نشاطاتها المعيشية. كذلك يدرسون كيفية انتماء الأنواع المختلفة بعضها لبعض، وكيف تطورت الأنواع عبر فترات زمنية طويلة. ويراقب العلماء الوسائل التي تتفاعل بها الحيوانات بعضها مع بعض، وكذلك مع بيئتها. والتوصل إلى معرفة كيفية تأثير الناس والحيوانات كل على الآخر. كما يختص علم الحيوان بدراسة الكائنات الحية وحيدة الخلية Unicellular ومتعددة الخلايا Multicellular ودراسة علاقتها التطورية، يتألف مصطلح Zoology من كلمتين لاتينية وهي Zoo ومعناها Animal الحيوان وlogy ومعناها Science العلم.

فروع علم الحيوان : يتفرع علم الحيوان إلى عدة فروع أهمها الآتي :

١-**علم الشكل Morphology:** يهتم بدراسة الشكل الخارجي للحيوانات وبنيانها .

٢-**علم الأنسجة Histology:** يدرس التركيب الدقيق لكل نسيج وأنواع الأنسجة المكونة للعضو.

٣-**علم الخلية Cytology:** يدرس تركيب الخلية وأنواع الخلايا الحيوانية ووظائفها.

٤-**علم وظائف الأعضاء Physiology:** يدرس انشطة الاعضاء الجسمية المختلفة .

٥-علم الأجنة Embryology: يدرس تكوين الأجنة في الحيوانات المختلفة ومنشأ الأجهزة والأنسجة التي تكون جسم الجنين.

٦-علم الوراثة Genetics: يتناول دراسة كيفية انتقال الصفات الوراثية بين الأجيال المتتابعة والتغيرات التي يمكن أن تحدث.

٧-علم البيئة Ecology : يدرس العلاقة بين الكائن والوسط المحيطة به والعلاقات بين الكائنات وبين المكان الذي تعيش فيه.

٨-علم التصنيف Taxonomy: يدرس الحيوانات المختلفة ووصفها وتسميتها ووضعها في الموضع التصنيفي المناسب لها .

٩-علم الغدد الصم Endocrinology: يدرس تأثير الهرمونات على العمليات الحيوية في الجسم وتركيبها وكيفية عمل الغدد التي تفرزها.

<u>علم التصنيف</u> :

فرع من فروع علم الحيوان ويختص بدراسة الحيوانات ووضعها في مجموعات لتبسيط دراستها ويعتمد على التعرف، والوصف والتسمية للأنواع المختلفة. بلغ عدد الكائنات الحية التي تعيش على سطح الكرة الأرضية قرابة المليوني نوع وهذه الأنواع العديدة متباينة في شكلها وفي حجمها ومكان وجودها فالبعض في غاية الدقة، لا يرى بالعين المجردة وبعضها دقيق يمكن ملاحظته وهكذا بالتدريج حتى تصل إلى الحيوانات كبيرة الحجم. بدراسة هذه الحيوانات نجد أن بعضها يعيش في الماء (بحار، أنهار، عيون ...الخ) والبعض الآخر يعيش على سطح التربة والعديد منها يعيش في باطن التربة كما أن البعض يطير في الجو ... وهكذا. كل هذا التباين في الحجم والشكل وتوزيع بيئة الكائنات الحية، على ما بينها من اختلاف في الشكل الخارجي إلا أن أعداد منها تتشابه في كثير من الصفات مثل الحجم والتركيب أو البيئة أو في طرق معيشتها، كما وجدت جميعها بلا استثناء مكونة من خلايا، هذه الخلايا الحية تتشابه كثيرا فيما بينها. مما سبق نستنتج أن هناك

الكثير من التشابه بين أعداد كبيرة من الكائنات الحية وكذلك هناك اختلاف بين أعداد أخرى منها. من ذلك كان لزاما على العاملين في حقل علم الحيوان أن يضعوا نظام موحد للتصنيف والتسمية لهذا العدد الهائل من أنواع الحيوانات وذلك للتسهيل من دراستها.

لقد بدأ علم التصنيف منذ القدم حيث قسمت الكائنات الحية إلى قسمين كبيرين قسم يتبع العالم الحيواني والآخر يتبع العالم النباتي. ثم في عصر ما قبل الميلاد قام العالم اليوناني (أرسطو) باقتراح **تقسيم الحيوانات إلى مجموعتين**:

١) مجموعة ذوات الدم الأحمر (دمها أحمر) Anaima

٢) مجموعة عديمة الدم (دمها ليس أحمر) Enaima

هذا التقسيم لا يخلو من الخطأ لذلك ظهرت محاولة أخرى **لتقسيم الحيوانات إلى مجموعتين:**

١) مجموعة الحيوانات البيوضة Ovipara

٢) مجموعة الحيوانات الولودة Vivipara

ثم اقترح أرسطو تقسيم الحيوانات إلى **ثلاثة مجموعات بيئية** تبعا للبيئة التي تعيش فيها الحيوانات:

١) حيوانات مائية تعيش في الماء العذب أو المالح.

٢) حيوانات أرضية تقطن سطح الأرض وباطنه.

٣) حيوانات هوائية تظهر فوق سطح الأرض (تعيش جزء من حياتها وهي طائرة).

هذه الأفكار سادت قرابة ألفي عام حتى كان القرن السابع عشر الميلادي حيث أقترح العالم الإنجليزي جون راي (١٦٢٧ـ١٧٠٥م) قاعدة تعتمد على تقسيم الحيوانات تبعا للصفات العامة لشكل الجسم الظاهري ولقد استخدم اصطلاحين

علميين في التصنيف لا زالا إلى يومنا هذا يستخدمان وهما: **أسم الجنس، وأسم النوع** حيث عرفهما كالتالي:

أسم النوع Species : مجموعة من الحيوانات لها صفات ظاهرية متشابهة ولها القدرة على أن تتزاوج فيما بينها بحرية وتنتج عن هذا حيوانات خصبة تشبهها بينما لا تتزاوج مع أفراد نوع آخر مختلف وإن حدث ذلك نتجت هجائن عقيمة.

وتبعا للنظام تضم الأنواع ذوات الصفات المشتركة **في جنس genus** واحد ، والأجناس المتقاربة في **فصيلة family** واحدة ، والفصائل الشبيهة ببعضها البعض في **رتبة order** واحدة، أما الرتب المتقاربة فتضم في **طائفة class** واحدة ، والطوائف المتقاربة في **شعبة phylum** كبيرة واحدة. ويتكون من مجموع هذه الشعب عالم الحيوان أو المملكة الحيوانية، وبرغم عدم وضوح العلاقات بين الشعب المختلفة تاما حتى الآن إلا أنه يمكن ضمها في عدد من **العويلمات subkingdoms**

في عام (١٧٠٧ـ ١٧٧٨م) وضع العالم السويدي كارل لينيوس أسس نظام التصنيف الذي نستخدمه ليومنا هذا. لذا يعتبر بحق هو مؤسس علم التصنيف، ولقد أتبع هذا العالم **ثلاث مبادئ** رئيسية في علم التصنيف (التقسيم):

١) استخدام اللغة اللاتينية (لغة واحدة وأساسية) في تسمية الكائنات الحية.

٢) إطلاق أسم لكل كائن حي يتكون من شقين (التسمية المزدوجة)، الاسم الأول يوضح **أسم الجنس** ويكتب عادة أول حرف به بحرف كبير (أسم علم)، والاسم الثاني يوضح **أسم النوع** ويكتب أول حرف به بحرف صغير وهو صفة لأسم الجنس.

٣) يكتب الاسم بخط مائل أو يوضع خطين تحت اسم الجنس واسم النوع.

مثال على اسم علمي الذئب: *Canis lupus* أو<u>Canis lupus</u>

أستخدم **سبع مراتب** تصنيفية مختلفة تبدأ بالمرتبة الصغرى (النوع) إلى المملكة (العالم) وجميع هذه المراتب وهمية لا وجود لها في الطبيعية والذي يوجد منها حقيقيا فقط هو النوع .

الأسماء الشائعة والتسمية العلمية: الأسماء الشائعة هي أسماء محلية أطلقتها الشعوب والأمم على الكائنات التي تعيش في محيطها، وهي تختلف من مكان لآخر، وقد تحمل أسماء أسطورية ، لذا فهي لا تصلح للدراسة العلمية. التسمية العلمية هي اختيار مناسب للكائن الحي الذي تمت دراسته وتمييزه، وذلك وفقا لقواعد خاصة أتفق عليها علماء العالم.

فائدة علم التصنيف :

1. يسهل التعامل مع الكائنات الحية.

2.يمدنا بالمعلومات عن صفاتها .

3.يقدم شتى أنواع المعارف للمشتغلين في مجال علوم الحياة .

أهداف علم التصنيف:

1. تسمية الكائنات الحية.

2. تصنيف الكائنات الحية.

ومع تقدم العلم وفروعه المختلفة واكتشاف الكثير من الحقائق العلمية استخدام المجهر الضوئي والإلكتروني أدى ذلك إلى تصحيح الأخطاء التي شملها تصنيف كارل لينيوس حيث يعتمد العلماء في الوقت الحاضر على الكثير من الصفات المختلفة في **التقسيم من أهمها**:

١ ـ عدد الخلايا بجسم الكائن الحي.

٢ ـ تركيب جدار الجسم (عدد الطبقات في المراحل الجنينية الأولى).

٣ ـ وجود السيلوم ونوعه أو عدم وجوده.

٤ ـ شكل الجسم ـ مناطق الجسم وأجزاؤه ـ التعقيل.

٥ ـ وجود الزوائد والأطراف.

٦ ـ تركيب أعضاء الإخراج.

٧ ـ وجود الحبل الظهري ومدى امتداده.

يتدرج النظام التصنيفي على الشكل التالي

ـ مملكة (العالم) Kingdom

شعبة Phylum أو قسم .Division

طائفة . Class

مرتبة . Order –

عائلة . Family

جنس .Genus

-نوع . Species

أخيرا لتوضيح نظام التصنيف والتسمية المزدوجة إليك أمثلة لتصنيف الأسد وهو ينتمي إلى جنس القط Felis وعليه يكون التصنيف كالتالي علما أن القطط والنمر يطبق عليهم نفس التصنيف فقط التغير يتم في أسم النوع .

المملكة: الحيوانية	Kingdom : Animalia
شعبـة: الحبليات	Phylum : Chordata
طائفة: الثدييات	Class : Mammalia
رتبـة: آكلات اللحوم	Order : Carnivora
فصيلة: القطط	Family: Felidae
جنس: القطط	Genus: Felis
نوع: الأسـد	Species: leo
النمــر:	Felis tigris
القـطط:	Felis domestica

أنواع الخلايا

تنقسم أنواع خلايا الكائن الحي إلى مجموعتين رئيسيتين :

١- الخلايا الجسمية : somatic cell وهي ذات أنواع كثيرة منها الخلايا الطلائية - خلايا الأنسجة الرابطة - الخلايا العضلية - الخلايا العصبية . تقوم هذه الأنواع من الخلايا بجميع الوظائف الحيوية للكائن الحي عدا وظيفة التكاثر.

٢- الخلايا الجرثومية : germ cells وهي الخلايا المولدة للأمشاج gametes وتنقسم إلى نوعان : ا- الخلايا المولدة للأمشاج الذكرية : النطف (الحيوان المنوي) sperm - يتكون النطف داخل منسل الذكر (الخصية) testis .

ب - الخلايا المولدة للأمشاج الأنثوي: (البيض eggs - يتكون البيض داخل منسل الأنثى المبيض) ovum .

الأنسجة الحيوانية Animal Tissue

يبدأ كل كائن حي مهما بلغت درجة تعقيد بنيانه من خلية واحدة هي البويضة المخصبة (zygote) ، حيث تمر هذه الخلية بعدة انقسامات متتالية لتكون طبقة أو طبقتين أو ثلاث طبقات حسب تعقيد بناء الحيوان ، وتعرف الطبقات الثلاث بالطبقات الجرثومية Primary germ layers وتسمي الطبقة الخارجية (Ectoderm)، والطبقة المتوسطة (Mesoderm)، و الطبقة الداخلية (Endoderm)، في البداية تظهر خلايا كل طبقة متشابهة مع بعضها ، ولكنها فيما بعد تتميز في اتجاهات مختلفة لتكون مجموعات من الخلايا المتخصصة . وتشكل خلايا كل مجموعة ما يسمى بالنسيج Tissue .

النسيج Tissue : مجموعة من الخلايا التي تتشابه في التركيب وتقوم بأداء نفس الوظيفة وترتبط بينها مادة معينة تسمى المادة بين خلوية أو الأساسية Matrix تنتجها الخلايا ذاتها.

العضو Organ : هو ذلك الجزء من الجسم الذي يتكون من مجموعة من الأنسجة و من ذلك إذا اشترك عدد من الأعضاء يتكون الجهاز العضوي Organ system .

عليه فإن جسم الإنسان يتكون من مجموعة من الأجهزة العضوية المختلفة . ولدراسة ذلك ظهر علم دراسة الأنسجة وعرف بعلم التشريح المجهري Microscopic anatomy أو علم الأنسجة Histology . من خلال هذا العلم صنفت الأنسجة الحيوانية في خمسة أقسام هي :

(١) الأنسجة الطلائية (Epithelial Tissues)

(٢)) الأنسجة الضامة (Connective Tissues والأنسجة الوعائية (Vascular Tissues

(٣) الأنسجة العضلية (Muscular Tissues)

(٤) الأنسجة العصبية Nervous Tissues

أنواع الانسجة

١- الأنسجة الظهارية أو الطلائية Epithelial Tissues

وهي الأنسجة تغطي السطح الخارجي للجسم أو لبعض الأعضاء، وهي أيضا تبطن بعض الأعضاء من الداخل كما يمكن أن تبطن التجويف الداخلي للجسم. تختص الأنسجة الطلائية أساسا بتغطية أو حماية أجزاء جسم الحيوان المختلفة، ولكنها قد تتحور لتؤدي وظائف أخرى مثل الإفراز أو الإحساس أو التكاثر..... الخ.

٢- الأنسجة الضامة أو الرابطة Connective Tissues

هذه الأنسجة تعتبر من أهم وأكثر أنسجة الجسم شيوعا، ووظيفتها ربط الأنسجة الطلائية ب الانسجة المختلفة كالنسيج العضلي والنسيج العصبي ، كما أنها تكون الهيكل الذي يدعم الجسم ويحفظ له شكله المميز كما يساعد في حركة الحيوان. تكون خلايا هذا النسيج متباعدة عن بعضها البعض وتفصلها كمية كبيرة من المادة بين الخلوية. ويشتمل هذا النوع على الدم والعظام والغضاريف أيضا باعتبارها أنسجة ضامة متخصصة

٣- الأنسجة العضلية Muscular Tissues: تكون هذه الأنسجة عضلات الجسم، وهي تتركب من وحدات بسيطة تسمى بالخلايا أو الألياف العضلية muscle fibres، وتمتاز بقدرتها على الانقباض والانبساط. وتختلف الخلايا العضلية عن بقية خلايا الجسم في أن السايتوبلازم فيها متحورة إلى خيوط منقبضة، وتعرف باللييفات العضلية myofibrils، تجري موازية للمحور الطولي لليفة العضلية. أما بقية السايتوبلازم فتعرف بالساركوبلازمة sarcoplasm.

تقسم الانسجة العضلية في الانسان الى ثلاث اقسام :

١- العضلات الهيكلية او المخططة ٢- العضلات الملساء ٣- العضلات القلبية

٣- **الأنسجة العصبية Nervous Tissues**: تتركب هذه الأنسجة من خلايا تخصصت في استقبال المؤثرات الخارجية والداخلية، وفي نقل هذه المؤثرات بين أجزاء الجسم المختلفة، ولذا فهي تعد مسئولة عن تنظيم الأنشطة المختلفة لأعضاء الجسم. تكون خلايا هذا النوع من الأنسجة كبيرة الحجم ذات امتدادات طويلة متجمعة عادة في حزم.

الصفات العامة للأنسجة الطلائية:.

١- تنشأ الأنسجة الطلائية من الثلاث طبقات الجرثومية الأولية (إكتوديرم، ميزوديرم، إندوديرم).

٢- قلة المادة اللاصقة (الخلالية) بين خلاياها أو تكاد أن تنعدم

٣ - تستقر خلاياها على غشاء رقيق من النسيج الضام يعرف بالغشاء القاعدي Basement membrane

٤ - لها القدرة على التكاثر لتعويض خلاياها التي تتأكل أو تبلى.

وظائف الانسجة الطلائية:.

١- الحماية، كما في بشرة الجلد.

٢- الامتصاص، كما في انسجة الأمعاء الدقيقة

٣- الافراز، وهي وظيفة هامة الانسجة الغدد المختلفة.

٤- الاحساس او الاستقبال الحسي ويشمل البراعم الذوقية التي توجد في الخلايا الطلائية باللسان والخلايا الشمية الموجودة بالنسيج الطلائي المبطن للأنف وكذلك خلايا شبكة العين

٥- الإبراز مثل الكلية والغدد العرقية.

وتصنف الأنسجة الظهارية اعتمادا على عدد طبقات الخلايا المكونة له إلى:-

١-النسيج الظهاري البسيط Simple Epithelial Tissue:

ويتألف هذا النوع من الأنسجة من طبقة واحدة من الخلايا .

٢- **النسيج الظهاري الطبقي الكاذب Pseudostratified Epithelial Tissue**:

ويظهر هذا النسيج بشكل عدة طبقات ألا أن جميع خلاياه تستند على غشاء قاعدي واحد.

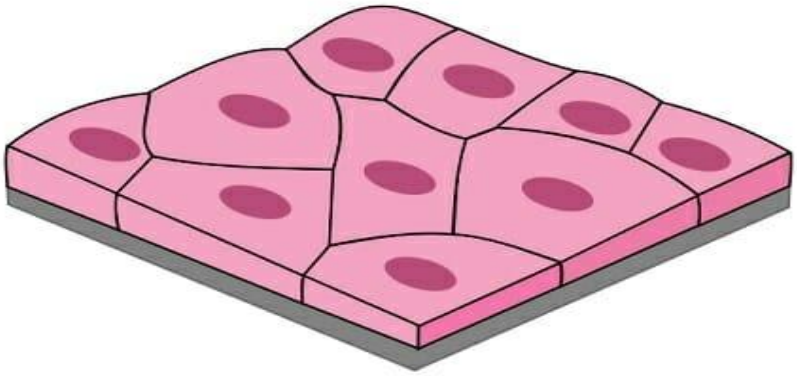
٣- **النسيج الظهاري الطبقي Stratified epithelial tissue**:

ويتكون من عدة طبقات من الخلايا.

يصنف النسيج الظهاري البسيط تبعا لشكل الخلايا المكونة له إلى:-

١- النسيج الظهاري الحرشفي البسيط Simple Squamous Epithelial T.

يتكون هذا النسيج من خلايا مسطحة حرشفية ذات حافات مسننة عادة وقد تكون ملساء، تكون نواة الخلية بيضوية أو كروية وتقع بالمركز مسببة انتفاخ الخلية في تلك المنطقة، ويكون هذا النسيج واسع الانتشار في الجسم، كما يتواجد هذا النسيج أيضا في الطبقة الجدارية Parietal layer لمحفظة بومان في الكلية وللأوعية الدموية (منشأ إندويرمي)، يكون الطبقة التي تغلف القناة الهضمية من الخارج.

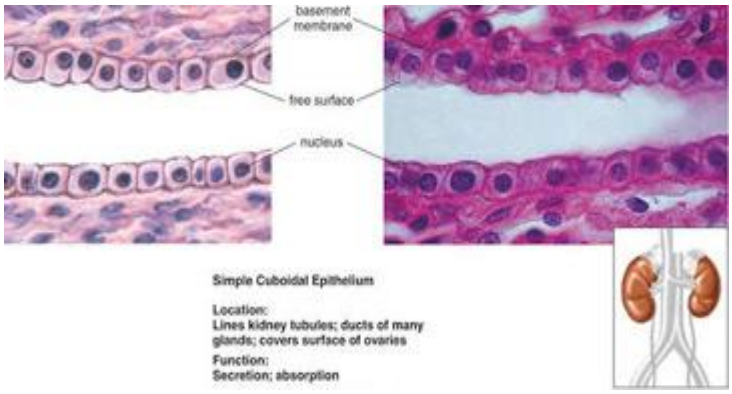


٢- النسيج الظهاري العمودي البسيط Simple Columnar Epithelial T

تتكون من خلايا طويلة تشبه الأعمدة، لكل خلية نواة بيضاوية الشكل تمتد موازية للمحور الطولي للخلية. وتوجد هذه الطلائية مبطنة للقناة الهضمية في الثدييات ابتداء من المعدة حتى المستقيم. أما المهدب تتكون من خلايا عمودية تحمل حوافها الحرة زوائد بروتوبلازمية صغيرة متحركة تعرف بالأهداب cilia وتضرب هذه الأهداب في اتجاه واحد بصورة منتظمة وبذلك تخلق تيارا مستمرا من الهواء أو السوائل المحيطة يساعد على دفع المواد الغذائية في المعي أو على دفع مواد أخرى كالبويضات في القنوات التناسلية. وتوجد أمثلة لهذا النوع في بطانة المريء والرئتين وقناتي البيض في الضفدعة.

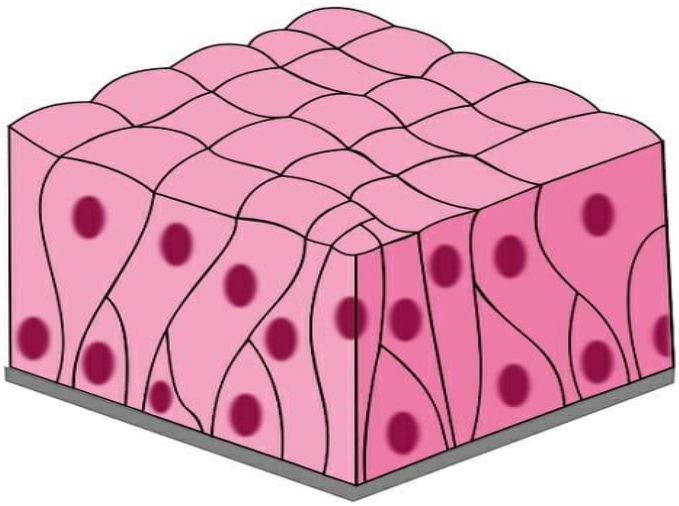
٣- النسيج الظهاري المكعبي البسيط Simple Cuboidal Epithelial T

و تكون خلايا هذا النسيج بشكل مواشير قصيرة وليست مكعبات، ولهذا فإن تسميتها جاءت من مظهر الخلايا في المقطع العمودي حيث تظهر بشكل مربعات بينما تظهر بشكل سداسي في المنظر السطحي أو العرضي وتكون الأنوية كروية ومركزية الموقع يوجد هذا النسيج في بعض أجزاء النبيبات البولية والقنوات الصفراوية.



٤- النسيج الظهاري العمودي الطبقي الكاذب Pseudostratified Columnar E.T

يتكون من أكثر من نوع واحد من الخلايا تقع أنويتها بمستويات مختلفة، كما تظهر في المقطع العمودي في النسيج وبذلك توحي وكان النسيج مكون من أكثر من طبقة واحدة من الخلايا، تستند جميع خلايا هذا النسيج على الغشاء القاعدي ولكن لا يصل بعضها إلى السطح ويمكن تمييز ثلاثة أنواع من الخلايا في هذا النسيج وهي الخلايا العمودي والخلايا المغزلية والخلايا القاعدية، وقد تتخلل خلايا هذا النسيج خلايا كأسية للمواد المخاطية وقد يكون النسيج مزود بأهداب فيدعى بالنسيج الظهاري الطبقي الكاذب المهدب، ويكون هذا النوع موجود في بطانة . الرغامي trachea. أما النسيج العمودي الطبقي الكاذب غير المهدب يتواجد في بطانة القنوات الكبيرة للغدد اللعابية.

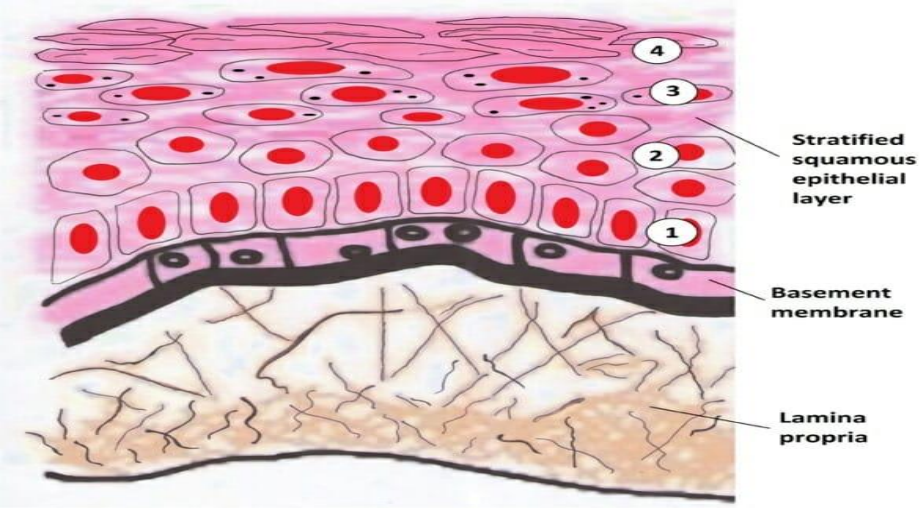


الأنسجة الظهارية الطبقية Stratified Epithelial Tissue

ويتكون هذا النوع من أكثر من صف واحد من الخلايا ولهذا فإنها توجد في أسطح الجسم التي تتعرض للضغط الميكانيكي أو الكيميائي والتي يحدث لها التلف، ولا تقوم بوظيفة الإفراز والامتصاص لسمكها، وتوجد الأنسجة الظهارية الطبقية في المناطق المعرضة للاحتكاك وتحافظ على أجزاء الجسم التي تغطيها أو تبطنها وتصنف اعتمادا على شكل الخلايا السطحية فيها إلى

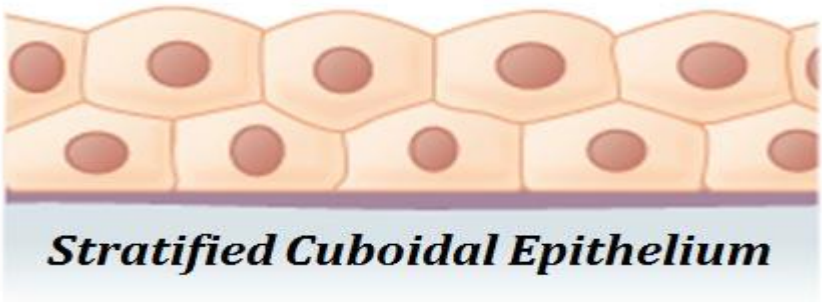
١- النسيج ظهاري طبقي حرشفي Stratified squamous E.T

وهي النسيج الواقي الرئيسي للجسم ويتكون من عدة طبقات من الخلايا ويختلف عددها باختلاف الموقع وتكون الخلايا المستندة على الغشاء القاعدي عمودية أو مكعبة والخلايا الوسطية منه مضلعة وكبيرة الحجم مقارنة بالقاعدية، بينما تكون الخلايا القريبة من سطح النسيج حرشفية رقيقة وقد يكون متقرن Keratinized كبشرة الجلد Epidermis في راحة اليد، أو غير المتقرن non - keratinized كتجويف الفم و المرئية Esophagus.



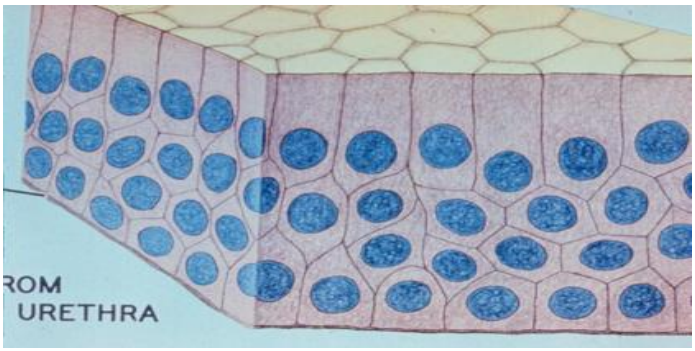
٢- النسيج الظهاري الطبقي المكعبي Stratified cuboidal E. T

تتكون الطبقة الداخلية فيها من خلايا عمودية قصيرة، والطبقة العليا لون الخارجية من خلايا مكعبة، أما الطبقات المحصورة بينهما فتتكون من خلايا متعددة، ومثال ذلك قنوات الغدد العرقية المتكونة من طبقتين من الخلايا.



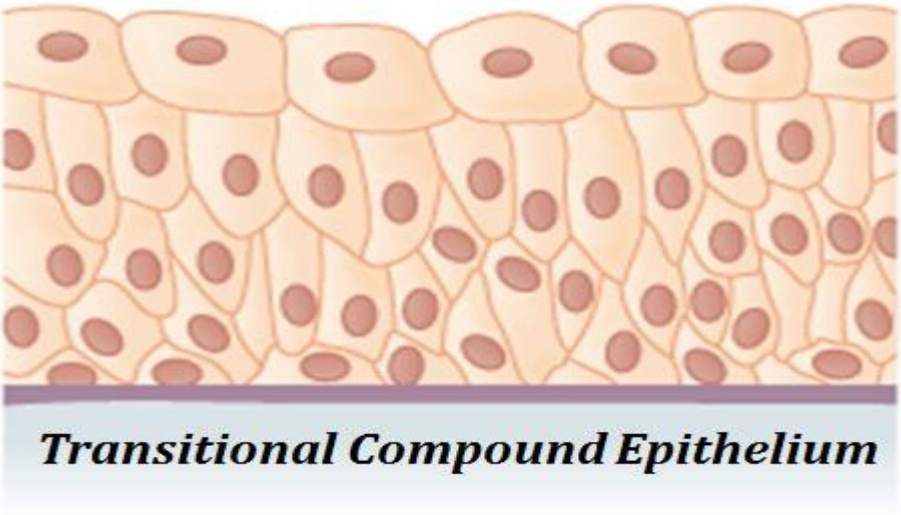
٣- النسيج الظهاري الطبقي العمودي Stratified columnar E.T

تتكون خلايا الطبقة السطحية عمودية الشكل، بينما الخلايا الواقعة تحتها مضلعة وصغيرة الحجم مقارنة بالطبقة السطحية وهذا النوع من الأنسجة نادر الوجود ويغطي مساحات صغيرة من بعض الأعضاء مثل القنوات الإخراجية (غير مهدب)، الطلائية المبطنة للوعاء الناقل (مهدب).



٤- النسيج الظهاري الطبقي الانتقالي Transitional epithelial T

يشابه هذا النسيج الظهاري الحرشفي غير المتقرن عندما يكون متمددا مسدودا ، بينما تكون خلايا الطبقة السطحية مدورة عندما يكون متقلصا كما أن عدد الطبقات الخلوية أكثر في حالة التقلص، مثل المثانة البولية.



الأنسجة الضامة (الرابطة) Connective Tissues

يتالف النسيج الضام من خلايا ومادة أساسية Matrix و ألياف. وتشكل الألياف والمادة الأساسية المادة المساندة للنسيج الضام محفظة أو أغماد تحيط بالأعضاء المختلفة وتنفصل هذه الأعضاء من بعضها البعض مما يمكن هذه الأعضاء من القيام بوظائفها دون تأثير أحدهما عن الأخر أو قد تشكل هذه الأنسجة حزم تحوي على الأعصاب والأوعية الدموية أو قد تشكل صفائح تربط الجلد بالأنسجة الموجودة تحته. تتكون المادة الأساسية بين خلايا جلاتينية أو صلبة وتحتوي على ألياف مختلفة في العظام والغضاريف بيتها في الدم تكون المادة الأساس سائلة

الصفات العامة للأنسجة الضامة:.

١- تنشأ من الطبقة الجرثومية الوسطى (الميزويرم)

٢- لا تستقر خلاياها على غشاء قاعدي

٣ - المادة الخلوية فيها متسعة وتتكون من مادة خلالية صلبة أو سائلة والياف بروتينية

٤- يتخللها أوعية دموية أو شعيرات دموية

وظائف الأنسجة الضامة :

١ - الدعامة، ويتمثل ذلك في عظام العمود الفقاري.

٢- الحماية، وقد تكون ميكانيكية كما في الجمجمة التي تحمي الدماغ، أو كيميائية حيث تلتهم بعض مكونات الأنسجة الضامة، مثل الخلايا الأكولة Phagocytes. كما أن الأنسجة العامة تمنع انتشار الأحياء الدقيقة خلال شبكة أليافها

٣- التوسيد والتزويد بالطاقة حيث تكون الخلايا الدهنية Adipocytes أنسجة دهنية توسد اعظام مثل الكلية

٤- الضم، من خلال الأربطة Ligament التي تشد العظام الى العظام والأوتار Tendons التي تربط العضلات بالعظام، أو من خلال أغشية تربط الانسجة العضلية والعصبية بمحيطها

تصنف الأنسجة الضامة تبعا لطبيعة المادة الخلالية فيها

إلى الأنواع التالية:- ١- النسيج الرابط الأصيل Proper Con .T

٢- النسيج الضام الخاص Special Con. ويشمل الخاص:

- النسيج الضام الهيكلي مثل العظم والغضروف.
- الدم
- اللمف - النسيج المكون للدم

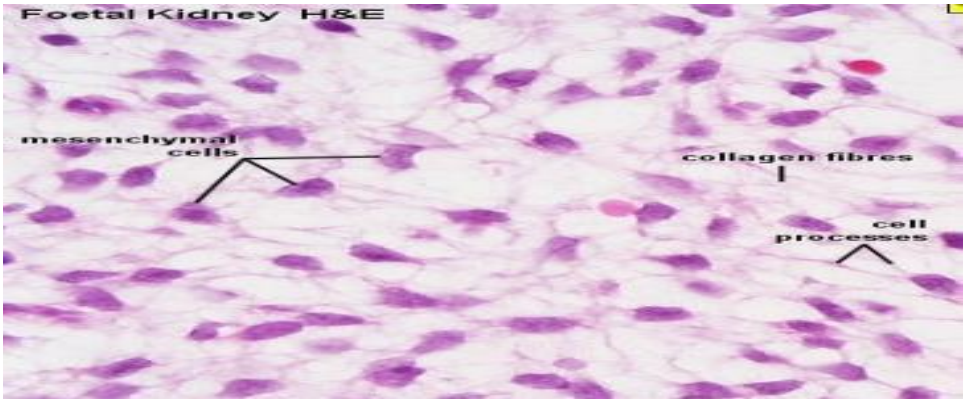
سمي النسيج الرابط العام الأصيل بهذا الاسم لأنه يعتبر أساس وأصل الأنسجة الضامة الأخرى، ويصنف هذا النسيج اعتمادا على درجة تركيز الألياف فيه إلى: .

النسيج الضام المفكك Loose Conn.T

. النسيج الضام الكثيف Dense Con.T

ويصنف النسيج الضام المفكك Loose Conn T.:-

١- **النسيج الميزنكيمي Mesenchymal T.:** نسيج ضام بدائي، يحتوي على الخلايا الأرومة الأنسجة الضامة ويوجد هذا النسيج في الأجنة ويتكون هذا النسيج من خلايا ميزنكيمية ومادة بيئية سائلة قابلة للتخثر في المراحل الجنينية الأولى بينما تظهر لييفات دقيقة في المراحل المتقدمة .



2 - النسيج الضام الخلالي Areolar Conn. T

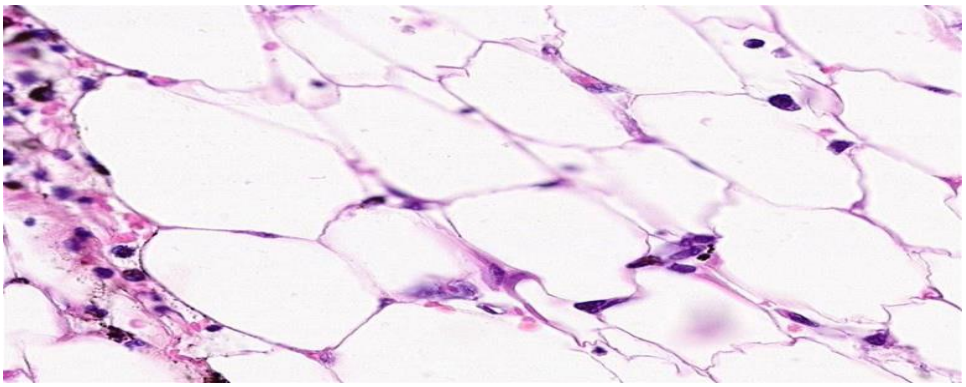
وهو أكثر الأنسجة الضامة انتشارا في الجسم حيث يعمل على ربط أجزاء الجسم معا في الوقت الذي يسمح لهم بالتحرك بحرية فوق بعضهم البعض، مثل الأنسجة الموجودة في القلب ويحتوي هذا النسيج الخلالي على كل العناصر المكونة للنسيج الضام الرئيسي حيث تكون المادة الأساسية شبه سائلة وتحتوي ألياف بيض وتكون هي السائدة مرنة وقليل من الألياف الشبكية.

3- النسيج الضام المخاطي Mucoid Conn T.

نسيج ضام مخاطي يوجد في الحبل سري Umbilical Cord يدعم الأوعية الدموية (الشرايين والأوردة)، ويتكون هذا النسيج من خلايا مولدة للألياف ذات مظهر نجمي في المنظر السطحية وشكل مغزلي في المناظر الجانبية تقع هذه الخلايا ضمن مادة أساسية شبه جيلاتينية تنتشر فيها الألياف البيض بكميات قليلة و في مض الأحيان تحتوي المادة الأساسية على خلايا ملتهمه كبيرة وخلايا لمفية.

4-النسيج الضام الشحمي Adipose Conn.T.

تتواجد الخلايا الدهنية في النسيج الخلايا وعند تواجدها بأعداد كبيرة يطلق على ذلك النسيج الشحمي . يوجد النسيج الشحمي في الانسان تحت الجلد ويعمل النسيج الدهني كمخزن للمواد الدهنية وكحماية من الصدمات وعازل لمنع فقدان الحرارة واكتسابها من خلال الجلد .

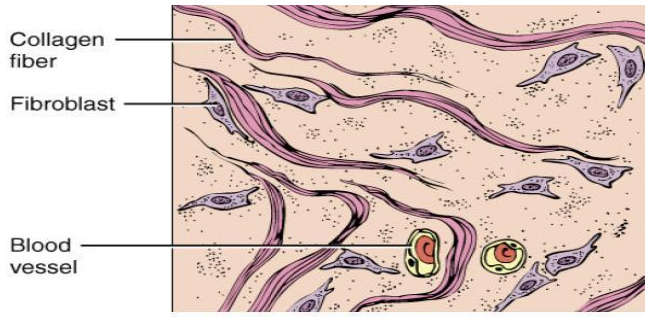


النسيج الضام الكثيف Dense Connective T

يصنف اعتمادا على ترتيب الالياف فيه الى :

١- النسيج الضام الكثيف الغير منتظم Irregular Con T

يتخذ هذا النسيج شكل صفائح وتتشابك اليافه بغير انتظام وفي اتجاهات مختلفة لذلك فانه يقاوم الشد من مختلف الاتجاهات وتتألف المادة البين خلوية من السوائل التي تحتوي الكثير من الالياف الكولاجينية والقليل من الخلايا ويوجد هذا النسيج في ادمة الجلد .



٢- النسيج الضام الكثيف المنتظم Regular Con T

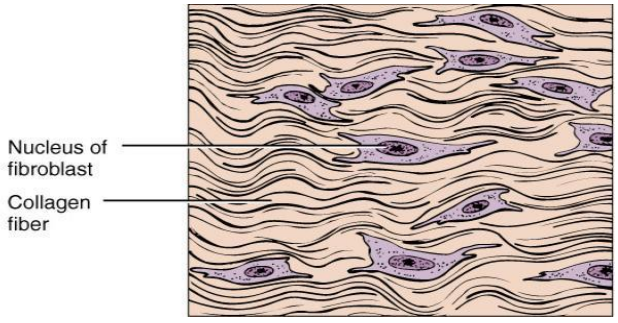
تكون الالياف في هذا النسيج مرتبة بصورة منتظمة ولذلك تقاوم الشد من اتجاه واحد فقط ويصنف الى نوعين اعتمادا على نوع الالياف السائدة فيه :

١- النسيج الضام الكثيف المنتظم المطاطي Elastic Connective T

يكون بلون اصفر لاحتوائه على كمية كبيرة من الالياف الصفراء يوجد هذا النسيج في كثير من الاربطة التي تربط العظام مع بعضها البعض .

٢- النسيج الضام الكثيف المنتظم الليفي الابيض White Fibrous Connective T

يوجد كأوتار العضلات مع العظام ويتكون الوتر من عدد كبير من الالياف البيضاء الموازية بعضها لبعض تحصر بينها خلايا مولدة للألياف والتي تدعى في حالات الوتر بالخلايا الوترية .



النسيج الضام المتخصص:-

يشمل هذا النسيج الضام الهيكلي والدم و اللمف ويعرف النسيج الضام بالهيكلي لأنه يدخل في تركيب هيكل الجسم. يتكون هذا النسيج من خلايا وألياف ومادة أساسية ويشتمل هذا النسيج على الغضاريف والعظام حيث تكون المادة البينية فيها صلبة.

١- الغضروف Cartilage: الغضروف نسيج ضام شبه صلب نصف شفاف يعتبر أقل صلابة

صفات الأنسجة الغضروفية:

- تتكون من خلايا غضروفية Cartilage cells أو Chondrocytes تصنع المادة البينية وتتواجد هذه الخلايا داخل فجوات تسمي فرجات lacunae تحاط بمحافظ Capsules تحتوي أيضا على مادة سائلة. وتحتوي كل محفظة منها على خلية غضروفية واحدة أو إثنين أو أربعة وتفرز هذه الخلايا المادة الخلالية للنسيج و هي تسمى بالكوندرين Chondarin .

- تحتوي المادة البيئية كولاجين وكاربوهيدرات بروتينية وحامض هيالورنيك وبروتينات كاربوهيدراتية - يحتوي الغضروف المرن كمية كبيرة من بروتين الألستين.

- لا تحتوي أية أوعية دموية ونتيجة لذلك لا تتصف الخلايا الغضروفية بنشاط أيضي كبير.

- تحاط بغشاء رقيق من بنسيج ضام كثيف يدعى محيط الغضروف Perichondrium غني بالأوعية الدموية ويقوم بتزويد النسيج الغضروفي بالمواد الغذائية، ويعمل كمصدر للخلايا الغضروفية اليافع Chondroblasts المهمة لنمو الغضروف.

وظائف الأنسجة الغضروفية:

- دعامة الأنسجة الطرية

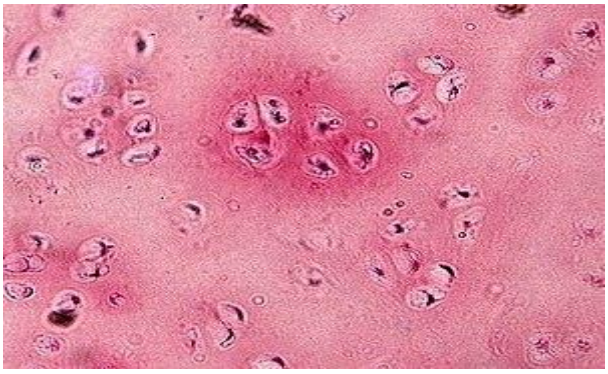
- تسهل حركة العظام حيث يعمل الغضروف كماص للصدمات وكمنطقة انزلاق في المفاصل.

- المساهمة في تكوين ونمو العظم اثناء الحمل وبعده.

وتوجد هنا عدة أنواع من الغضاريف في الجسم وهي كالتالي:

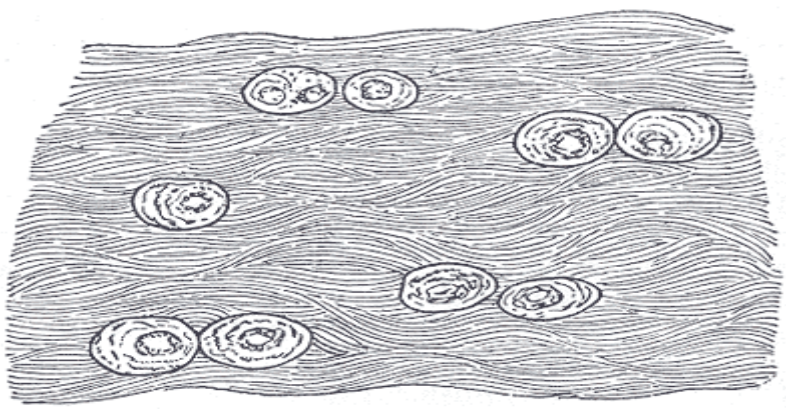
I. الغضروف الزجاجي Hyaline cartilage:-

وهو أكثر أنواع الغضاريف وجودا من الجسم. يدعم ويعزز هيكل الجسم؛ يقاوم الضغوط ويساعد في حركة المفاصل، تكون المادة البينية فيه شفافة تقع ضمنها الخلايا الغضروفية ويحتوي على كمية كبيرة من ألياف الكولاجين ولكنها رفيعة ومتناثرة يحاط هذا الغضروف بغلاف الغضروف Perichonderium يوجد هذا النوع من الغضاريف في القصبة الهوائية والغضروف السيفي الذي يكون جزء من القص وعند نهايات العظام الطويلة وهو يحمي العظام الطويلة من التأكل بفعل الاحتكاك، كما يكون الهيكل الجنيني الذي يحل محله الهيكل العظمي في الحيوان اليافع.



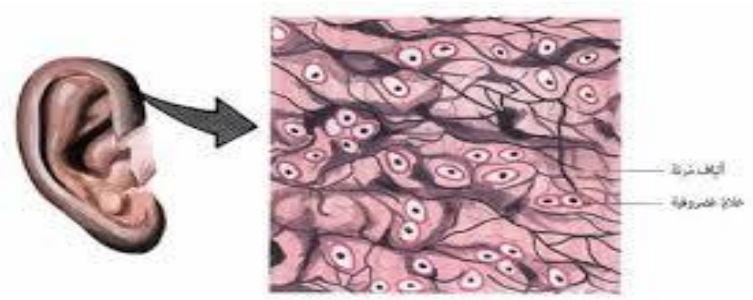
II الغضروف الليفي Fibro-cartilage :-

يتكون من نسيج ضام ليفي كثيف يوجد بين حزم أليافه مناطق صغيرة من المادة البينية تحتوي المادة الدينية على فجوات تقع ضمنها خلايا بيتية مفردة أو بشكل مجاميع لكنها توجد عادة بشكل صفوف قصيرة، كما تحتوي على كميات كبيرة من الألياف الكولاجينية السميكة وحزم من الألياف البيضاء وبخلوه من الغلاف الغضروفي، يتواجد هذا النسيج في المناطق التي تحتاج إلى اسناد وشد قوي كالأقراص بين الفقرات Intervertebral، ويوجد أساسا في الأقراص الغضروفية بين الفقرات.



III - الغضروف المرن Elastic cartilage:

تعزي مرونته إلى وجود العديد من الألياف الصفراء المرنة في مادته الخلالية، ويحاط هذا الغضروف بغلاف الغضروف ويشابه الغضروف الزجاجي من حيث التركي اساسي إلا أن مادته الأساسية تحتوي على شبكة من الألياف الصفر المتفرعة وتكون الألياف الصفر حول الخلايا الغضروفية الوسطية أكثر كثافة مما هي عليه في مناطق الغضروف الأخرى، يوجد في صوان الأذن والحاجز الأنفي وفي الأماكن التي تحتاج إلى إسناد ومرونة كلسان المزمار Epiglottis .



الغضروف المرن
كما يرى في غضروف صوان الأذن.

٢- العظم Bonne:

العظم هو نوع آخر من النسيج الضام، مادته الخلالية صلبة وتعرف بالأوسين ossein، وتتكون هذه المادة من كميات كبيرة من كاربونات وفوسفات الكالسيوم تمثل ٨٠ % من وزن النسيج، والباقي يتكون من بعض المواد العضوية يكون العظم بلون وردي مزرق عند الحياة. يغطيه غلاف ليفي وهو س حاق العظم الخارجي preiosteum وتكون فراغات العظم الداخلية مملوءة بنقي العظم أو النسيج التقي Marrow Tissue أو النسيج النخاعي Myloid Tissue

صفات النسيج العظمي:

- يتكون من مادة بينية متكلسة

-يحتوي ٣ أنواع من الخلايا، وهي:

١. **العظمية اليانعة Osteoblasts**، التي تصنع المواد العضوية للعظم. .

٢-**العظمية الناضجة Ostrocytics**، و توجد في فرجات lacunae

٣• **العظمية المفككة Osteoclats**، المعنية بتفكيك العظم وأعادة بنائه

- يحتوي الياف كولاجين.

-له محيط خارجي و أخر داخلي وكلاهما يحتوي خلايا مولدة للعظم، Osteogenic cells

- تتخلله أوعية دموية توصل المواد الغذائية للخلايا العظمية.

وظائف النسيج العظمي:

- حماية أعضاء هامة، مثل الشماع في الجمجمة .

- تكوين خلايا الدم في نخاع العظم .

- تخزين أيونات الكالسيوم والفوسفات، واطلاقها عند الحاجة ، وذلك وفق آليات ضبط هرموني تحافظ على تراكيز هذه الأيونات.

- العمل كنظام روافع يساهم في تحويل الانقباضات العضلية إلى تحركات بدينية .

-اعطاء الدعامة و الهيكلية للجسم

يمكن تمييز نوعين من العظام عند النظر إليها بالعين المجردة هما:-

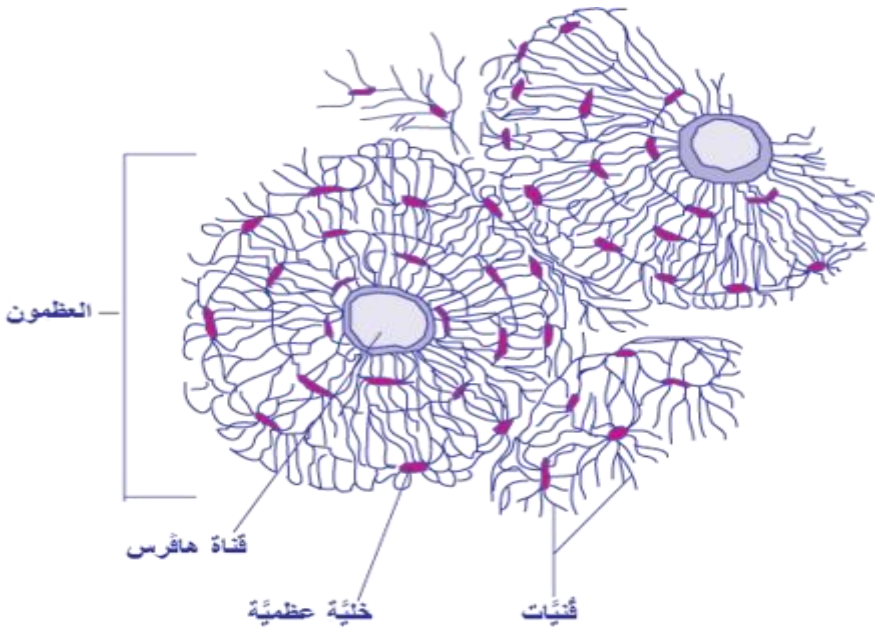
١- العظم الكثيف Dense Bone: ويكون داخلي الموقع

٢- العظم الأسفنجي Spongy Bone: ويكون خارجي الموقع العظم الكثيف

العظم الكثيف Compact bone:

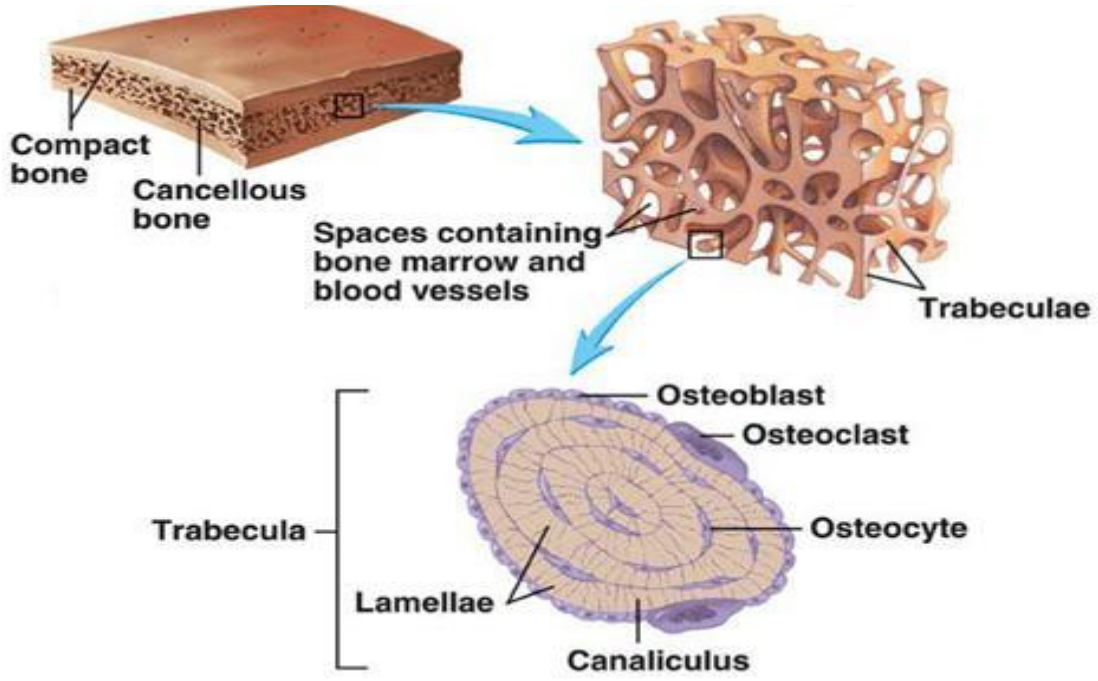
يبدو في القطاع العرضي تحت المجهر مكونا من تراكيب دائرية تعرف بأجهزة هافرس Haversian systems، ويتكون كل جهاز من قناة هافرس Haversian canal وهي قناة وسطية تحيط بها صفائح رقيقة مركزية من مادة عظمية تعرف بالصفائح العظمية bone lamella وتنتظم الخلايا العظمية osteoblasts التي تكون العظم بين هذه الصفائح وداخل فجوات مغزلية تعرف بالمحافظ lacunae، وتتصل الخلايا العظمية بعضها ببعض عن طريق

العديد من الزوائد الرفيعة التي تجري داخل حيزات ضيقة تعرف بالقنيات canaliculi ويساعد هذا النظام على انتقال المواد الغذائية من قنوات هافرس، التي تجري بداخلها الشعيرات الدموية، إلى الخلايا العظمية، وتتصل قنوات هافرس فيما بينها بواسطة أفرع مستعرضة ومائلة. وتظهر بين أجهزة هافرس المتجاورة بعض الصفائح العظمية والخلايا العظمية التي لا تنتظم حول قنوات هافرس وتكون ما يعرف بالأجهزة اللاهافرسية non - Haversian system.



العظم الأسفنجي Spongy Bone:

تكون المادة البينية فيه بشكل عوارض غير منتظمة تتفرع وتلتقي مع بعضها مكونة شبكة تشبه الأسفنج ويوجد بين هذه الحواجز فراغات تحوي على نقي العظم الأحمر وتتكون هذه الحواجز من صفائح عظيمة غير منتظمة التركيب ولذلك لا تظهر أجهزة هافرس. يحاط معظم سطح حواجز العظم الأسفنجي النامي وتفرعاته بصف واحد من خلايا مكعبة أو عمودية قصيرة أو هرمية الشكل تدعى بالخلايا المولدة للعظم Osteoblasts تقع في فجوات يمتد منها قنيات دقيقة ويوجد بين الخلايا المولدة للعظم خلايا عملاقة كبيرة الحجم في حفر تدعى بفجوات هوشب Howship ' s Lacunae وتنشا هذه الخلايا من اتحاد مجموعة من خلايا مولدة للعظم غير فعالة Inactive Osteoblast أو من خلايا النسيج الميزنكيمي ضمن نقي العظم الأولى Primary bone marrow.



الأنسجة الوعائية Vascular Tissues:

هذه هي الأنسجة الضامة السائلة والتي تعرف بالأنسجة الوعائية وتشمل الدم و اللمف

الدم Blood:

الدم شكل من أشكال النسيج الضام مادته الخلالية سائلة تعرف بالبلازما plasma وتحتوي على خلايا أو كريات دموية وبعض الأجسام المنزلية الحقيقة تسمى بصفيحات الدم blood platelets or thrombocytes.

كريات الدم blood corpuscles: تقسم كريات الدم إلى نوعين، كريات دم حمراء وكريت دم

١. كريات الدم الحمراء Red blood corpuscles or Erythrocytes:

هذه خلايا حمراء اللون لاحتوائها على صيغ يحتوي على الحديد ويعرف بالهيموكلوبين hemoglobin وكل كرية دموية حمراء مغلفة بناء رقيق مرن يسهل مرورها داخل الشعيرات التهوية الضيقة ويبلغ متوسط عدد الكريات في الرجال ٥ ملايين كرية في المليمتر المكعب من الدم، وفي النساء ٤ . ٥ ملايين كرية في المليمتر المكعب. وتحتوي خلايا الدم الحمراء على أنوية في حالة الأسماك والزواحف والطيور، أما في الثديات ماعدا الجمل ذكريات الدم الحمراء عديمة الأنوية و تظهر فيها الأنوية إلا في الأطوار المبكرة.

وتتحلل تدريجيا فيما بعد حتى تختفي تماما في الخلايا المكتملة التكوين. ونظرا لخلو الخلايا من الأنوية فهي لا تبقى حية إلا لفترة قصيرة (١٥ .١٧ أسبوعا). تمر بعدها إلى الطحال حيث يتم هدمها ويتخلف الحديد وبعض المواد الصبغية ويحتفظ الطحال بالحديد، أما المادة الملونة فيستخدمها الكيد في إنتاج إفراز الصفراء. في أجنة الثديات ، تتكون كريات الدم الحمراء أولا في الكبد ثم في الطحال، وفي المراحل المتأخرة من الحمل يبدا نخاع العظم في الاشتراك في هذه العملية حتى يغدو المكان الوحيد لتكوين الدم haemopoiesis وتمرر الكريات الحمراء حديثة التكوين إلى الدم لتعويض الكريات المتحدة بصفة مستمرة.

٢ . كريات الدم البيضاء White blood corpuscles or Leucocytes:

توجد بأعداد أقل من الكريات الحمراء في الدم، إذ يحتوي كل ملليمتر مكعب من دم الإنسان على ما يقرب من ٧٠٠٠ كرية بيضاء. وهي تختلف عن الكريات الحمراء في امتلاكها الأنوية على مدى حياتها وفي خلوها من الهيموكلوبين بعض الكريات البيضاء يمكنها التهام البكتريا والمواد الغريبة الأخرى التي تدخل الجسم وتعرف بالكريات الأكلة macrophages وتصنف كريات الدم البيضاء في مجموعتين تبعا لوجود أو عدم وجود حبيبات في السايتوبلازم بداخلها :

-**مجموعة الكريات غير المحببة A granulocytes**: تتكون في الغدد اللمفية، وهي لا تحتوي على حبيبات سيتوبلازمية، وتشمل نوعين:

أ) الكريات الكبيرة Macrocytes: خلايا كبيرة نسبيا، تحتوي كل منها على نواة صغيرة تشابه حذوة الحصان في الشكل، ويوجد من حولها حيز واسع يمتلئ بالسيتوبلازمة.

ب) الكريات اللمفية Lymphocytes: هي خلايا صغيرة، لكل منها نواة كبيرة محاطة بحيز ضيق من السيتوبلازمة.

- **مجموعة الكريات المحببة Garnulocytes**: تتكون في نخاع العظم، وتتميز باحتوائها على حبيبات سيتوبلازمية عديدة، وتصنف في ثلاثة أنواع تبعا للقابلية التي تظهرها حبيباتها للأصباغ المختلفة.

أ) الخلايا الحمضة Acidophils or cosinophils: تكون نسبتها (٢-٤%). تكون نواة الكريه ذات فصين بيضويين عادة متصلين بخيط كروماتيني وتكون النواة اكثر من فصين في

حالات نادرة، يحتوي سايتوبلازم الكريه على حبيبات خشنة كروية الشكل ومتساوية في الحجم الحبيبات جسيمات حالة lysosomes.

ب) الخلايا القعدة Basophiles: تبلغ نسبتها (١%). شكل النواة غير منتظم ذو تخصرات عديدة. المادة الكروماتينية مفككة، يحوي السايتوبلازم على حبيبات خشنة

ج) الخلايا العدلة Neutrophiles: وهي أكثر أنواع الخلايا شيوعا في دم كل الفقريات نسبتها من (٥٠-٧٠%) من المجموع الكلي لكريات الدم البيض في الإنسان الطبيعي النواة عديدة الفصوص تتكون من (٣-٦ فصوص) غير منتظمة الشكل وكلما كان عدد الفصوص اكبر كانت الخلية اكبر عمرا.

بلازما الدم Blood plasma: سائل أصفر باهت يتكون بنسبة ٩٠% من الماء، ١٠% من بعض البروتينات، كالفايبرينوجين Fibrinogen والأليبيومين albumin والكلوبيولينات globulins وهو يحتوي بالإضافة إلى ذلك على بعض المواد الأخرى، منها بيكاربونات الكالسيوم وبيكاربونات البوتاسيوم، كما توجد به دائما بعض نواتج عملية الهضم كالكلوكوز والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية إلى جانب بعض الهرمونات والفضلات. وعند توقف جريان الدم أو تعرضه للهواء يترسب بروتين البلازما والمعروف بالفايبرينوجين بشكل خيوط دقيقة تاركا وراءه سائل أصفر وهو مصل الدم serum أي أن المصل يساوي البلازما مأخوذا من مولد الليفين (الفايبرينوجين).

الصفيحات الدموية Platelets هذه أجسام دقيقة مغزلية الشكل لا تحتوي على أنويه، تتكون من خلايا خاصة تعرف بالخلايا كبيرة الأنوية megakaryocytes، وتوجد في نخاع العظم. تظهر في مسحات الدم على هيئة تجمعات، تتكون من مناطق طرفية شفافة hyalomere تحيط بمناطق مركزية تحتوي حبيبات (الجزء الحبيبي). متوسط عدد هذه الصفيحات في كل ملليمتر مكعب من الدم هو (٢٠٠,٠٠٠) صفيحة وعندما تتعرض هذه الصفيحات للهواء فإنها تتكسر وتنطلق منها مادة تعرف بالثرومبوكينيز أو الثرمبو بلاستين thrombok inase or thromboplastin والتي تلعب دورا أساسيا في عملية تجلط الدم

تحتوي نظام قنيات مفتوحة open canalicular system يربط انغمادات الغشاء البلازمى مع بعضها. يحتوي الجزء الشفاف على حزم من الأنيبيبات الدقيقة تساهم في المحافظة على شكل الصفائح، كما يوجد على سطح الغشاء الخلوي غلاف من كاربوهيدرات بروتينية يعمل على التصاق الصفائح بمنطقة التجلط يوجد في الجزء الحبيبي جسيمات كلايكوجين و عدد قليل من المايتوكوندريا إضافة لعدة أنواع من الحبيبات:

- حبيبات دلتا تحتوي على أيونات كالسيوم و ADP و ATP وسروتونين.

- حبيبات ألفا تحتوي علي فيبرينوجين fibrinogen

- حبيبات لامدا تحتوي على أجسام محللة

وظائف الدم Functions of the blood:

١- ينقل الدم المواد الغذائية المهضومة من القناة الهضمية الى اجزاء الجسم المختلفة .
٢- ينقل الدم ايضا الهرمونات من الغدد ذات الافراز الداخلي الى اعضاء الجسم المختلفة .
٣- يؤدي الدم وظيفة تنفسية اذ ان الهيموكلوبين الموجود في كريات الدم الحمراء يتحد مع الاوكسجين في الرئتين مكونا مركب غير ثابت يعرف بألاوكسيهموكلوبين oxyhaemoglobin ويتفكك هذا المركب في انسجة الجسم حيث تحصل منه الخلايا على الاوكسجين بينما يخرج ثاني اوكسيد الكاربون من الخلايا الى الشعيرات الدموية وينقل الدم ثاني اوكسيد الكاربون هذا على هيئة حامض كاربونيك ذائب في البلازما ليطرد الى خارج الجسم .
٤- ينقل الدم الاملاح المختلفة لأنسجة الجسم لأهميتها في حفظ الخلايا في حالة فسيولوجية متزنة .
٥- يحمل الفضلات الاخراجية من الانسجة المختلفة الى الاعضاء الاخراجية كالكليتين اللتان تقومان بتخليص الجسم من هذه الفضلات
٦- تتوفر فيه كريات الدم البيضاء لحماية الجسم ضد العديد من الامراض عن طريق التهام الكائنات الدقيقة الطفيلية والمواد الاخرى الغريبة التي تدخل الجسم وتسبب له المرض .

نخاع العظم Bone marrow

لهذا النسيج علاقة وثيقة بالدم يوجد نوعان من نخاع العظام في الجسم الاحمر والاصفر ويكون النخاع الاحمر كريات الدم بينما يختص الاصفر بخزن المواد الليبيدية او الدهنية ولا يوجد في الاطوار الجنينية سوى النخاع الاحمر الا انه بعد الولادة تقل كمية النخاع الاحمر تدريجيا الى الاصفر يقتصر وجوده على رؤوس العظام الطويلة والفقرات والضلوع بينما يظهر النخاع الاصفر في تجاويف العظام الطويلة . ويتكون نخاع العظم من نسيج ضام شبكي يحتوي على خلايا دهنية وبعض الخلايا التي تشترك في تكوين كريات الدم الحمراء .

اللمف Lymph

اثناء مرور الدم في الشعيرات الدموية يرشح منه سائل عديم اللون الى خارج هذه الشعيرات . ويتكون هذا الراشح من كل مكونات بلازما الدم فيما عدا البروتينات وتعرف هذا العملية بالرشح الدقيق ultra filtration كما يعرف هذا الراشح بالسائل البيني او سائل الانسجة ويعمل هذا السائل كوسيط بين الدم وخلايا الانسجة . فهو يحمل اليها الاوكسجين والمواد الغذائية ويجمع منها في الوقت نفسه الفضلات والكائنات المسببة للأمراض . ويرجع بعض من هذا السائل بعد ان يحمل بالفضلات الى الشعيرات الدموية ليدخلها عن طريق الانتشار خلال جدارها اما بقية هذا السائل وهو الجزء الاكبر منه فيتجمع في شبكة من الشعيرات اللمفية ويعرف باللمف وتؤدي الشعيرات اللمفية الى اوعية لمفية أكبر lymph vesscls or lymphatics توجد عليها عقد لمفية في عدة مواضع تقوم بترشيح اللمف وتتحد الاوعية اللمفية مع بعضها البعض لتكون عدد من القنوات اللمفية التي ترجع اللمف الى الدورة الدموية الوريدية .

تعريف علم التصنيف ومراحله التاريخية

علم التصنيف Taxonomy

هو العلم الذي يتناول تشخيص وتسمية الكائنات وتقسيمها الى مجاميع وهذه الكلمة اشتقت من Taxis وتعني ترتيب و Nomos وتعني قانون و Taxonomy هو قانون الترتيب . أما كلمة Biosystematics فمشتقة من كلمة يونانية معناها نظم التقسيم التي اوجدها علماء التاريخ الطبيعي الأوائل وخاصة لينايوس والكائنات تضم مجموعة كبيرة من الأحياء وهذه الأحياء تختلف عن بعضها من حيث الشكل والحجم والتركيب والسلوك والوظائف ومن دراسة هذه الأحياء تجمعت كميات هائلة من المعلومات عبر سنين من المشاهدة والتجربة اذن لابد من وجود نظام متفق عليه لغرض تسمية تلك الأحياء وهذا يسهل عملية دراستها . العلماء سابقاً دونوا اسماء حيوانات دون أي نظام ثم جرت محاولات عديدة لإيجاد نظام معين ومقبول وجاء لينايوس في القرن الثامن عشر بنظام علمي وهو متطور عمن سبقه من العاملين في التصنيف الى انه توصل الى نظام التسمية الثنائية ووفق هذا النظام يعطى الكائن اسمين الأول اسم الجنس والثاني هو اسم النوع . ١٧٥٨ يعتبر التاريخ الرسمي لنظام التسمية الثنائية وهذا العلم وتاريخه ممكن تقسيمه الى مراحل أو فترات وهذه الفترات بدورها متناظرة أو مناظرة للمستويات العلمية المختلفة فقد قطع علم التصنيف طور متقدم في دراسة مجاميع الكائنات الحية الأكثر الفة للإنسان كالطيور والثدييات والفراشات وبالرغم من التسميات والاكتشافات الكثيرة لكنه لا يزال يحتاج الى العمل الكثير وخصوصاً في مجال الأحياء المجهرية .

أهمية علم التصنيف

١. يسهل التعامل مع الكائنات الحية .
٢. يمدنا بالمعلومات عن صفاتها .
٣. يقدم شتى أنواع المعارف للمشتغلين في مجال علوم الحياة .

المراحل التاريخية لنظام التصنيف

١- المرحلة القديمة أو الابتدائية :

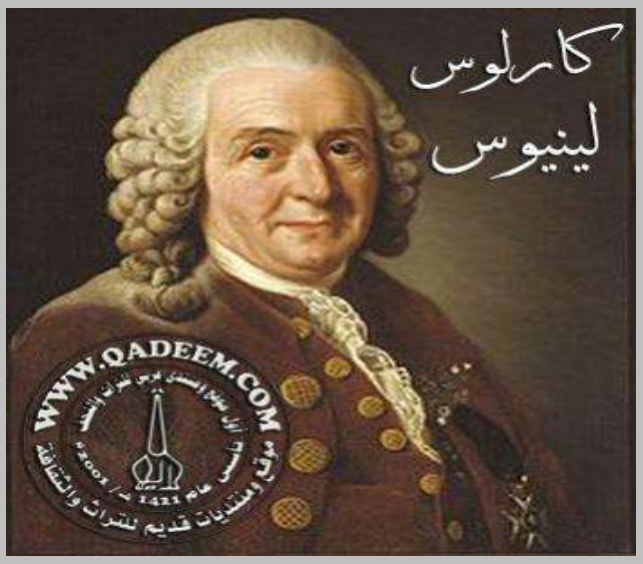
وهي تبدأ من ما قبل التاريخ اتسمت بتعرف الإنسان على الكائنات الحية التي تعيش حوله مثل بعض الطيور وبعض اللبائن والحشرات والنباتات واهتم الانسان القديم بتلك الأحياء ذات العلاقة المباشرة به ، تعرف عليها باسلوبه الخاص وقد عرف من الحفريات ومن الرسومات على جدران الكهوف ومن النقوش القديمة أن الانسان كان على علم ببعض الخصائص المهمة لهذه الأحياء .

٢- دراسة الأحياء المحلية :

هذه الفترة تميزت بإعطاء أسماء محلية أو أسماء علمية محلية Local Names للحيوانات والنباتات والفطريات وغيرها . هذه الأسماء مختلفة في لغتها ومدلولها من امة الى اخرى ومن بلد الى بلد ومن منطقة لاخرى وعندما تقدم علم الأحياء وازدادت معلومات الإنسان عن الأحياء أصبح من الصعب ان نحدد مدلولات تلك الأحياء لكثرتها لذلك أصبح من الضروري البحث عن نظام علمي موحد لتسمى به الأحياء .

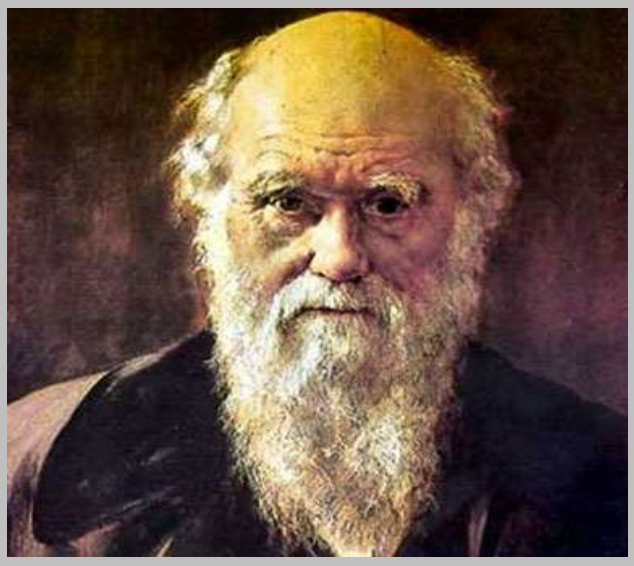
٣- مرحلة التسمية العلمية :

مرحلة لينايوس وهو حصيلة جهود علماء اخرين سبقوا لينايوس لكنه استطاع ان يضعه بشكل قانون منتظم يقبله الآخرين ونشره في الطبعة العاشرة لمؤلفه الموسوم بالنظام الطبيعي ١٧٥٨ واعتبر هذه التاريخ مهم في التسميات العلمية حيث أن الاسماء التي وضعت في هذا التاريخ وبعده اكتسبت شرعية وأشار العالم في قانونه ليس الى الجنس والنوع وانما اشار للمراتب الاخرى مثل العائلة والرتبة والصنف وهذه المراتب لا زالت مستخدمة في التقسيم حتى وقتنا الحاضر .



٤- التطور العضوي :

ظهرت نظرية التطور العضوي لدارون وقد اضافت النظرية مفهوم لعلم التصنيف يختلف عن المفهوم السابق الذي كان يقول أن النوع ثابت بينما النظرية تقول الكائنات الحية في تغير مستمر والأحياء الحالية متحررة من أسلاف مشتركة وهذا التغير يؤدي الى ظهور أنواع واشكال جديدة .



٥- مرحلة الوراثة :

عندما ظهر علم الوراثة والذي اقترن باسم مندل وتبين أن هناك ما يسمى بالعوامل الوراثية يعود لها السبب في ظهور صفات الأحياء نتيجة تضريب الذكور في الاناث فقد أضاف هذا العالم أن تصنيف الكائنات الحية بالمراتب الدنيا الى العليا له علاقة بالجهاز الوراثي الذي تمتلكه تلك الأحياء وهذا الجهاز هو المسؤول عن حفظ تلك الصفات أثناء مرورها من الأجداد الى الآباء وثم الاحفاد وعليه فالنوع يحوي مجموعة من الصفات محفوظة ولكن هذا النوع في مواجهة مستمرة مع ظروف البيئة واذا حصل تغير في الجهاز الوراثي هذا التغير سوف يحفظ في ذلك النوع ويمر الى الابناء وبذلك تتغير الأنواع باستمرار .

٦- مرحلة التصنيف الحديث :

تتميز بمحاولة ايجاد مفهوم علمي محدد للنوع . ان التصنيف القديم كان يركز على النوع بمفهومه النمطي أو الطرازي أي ان النوع متمثل في كائن يحمل صفات هذا النوع . هذا المفهوم عديم الابعاد أهميته قليلة في معرفة العلاقة الطبيعية بين الأنواع والمجاميع فعلم التصنيف الحديث أراد أن يتخطى المفهوم النمطي ويعتمد على المفهوم السكاني للنوع بكل أبعاده كذلك يحاول ان يستنبط العلاقة الطبيعية بين مجاميع الأحياء مستند على مفاهيم العلوم

الاخرى كالأجنة والوراثة والفسلجة هذا بالاضافة الى كون علم التصنيف اعتمد التصنيفات الحديثة حاله حال العلوم الاخرى .

مجالات علم التصنيف

ان علم التصنيف يسعى لإعداد طريقة أو نظام لتسمية الأحياء بشكل موحد ومفهوم على مستوى العالم كما يسعى لإيجاد نظام لترتيب وتقسيم الأحياء الى مجاميع بحيث تساعد في سهولة دراسة تلك الأحياء أما مجالاته فهي :

١- التشخيص :

ويقصد به معرفة اذا كان الكائن الحي مشابه لكائن حي آخر معروف أم هو جديد وليس له مثيل والمعرفة هذه ممكن أن تتم عن طريق الرجوع الى الكتب ومفاتيح التصنيف والمصورات ويقارن بنماذج سابقة ومعتمدة فاذا كان مطابق لنموذج فممكن أن نتعرف على اسمه العلمي . أما اذا كان غير مطابق فيجدر الاهتمام به فهو يمثل نوع جديد أو نويع جديد .

٢- التسمية :

وهي عملية إعطاء اسم علمي لكل كائن حي يكتشف حديثاً أو اعادة النظر بالأسماء العلمية الموضوعة سابقاً على ضوء قانون التسمية العلمية ودراستها في ضوء قواعد التسمية التي تقر بالمؤتمرات العلمية .

٣- التقسيم :

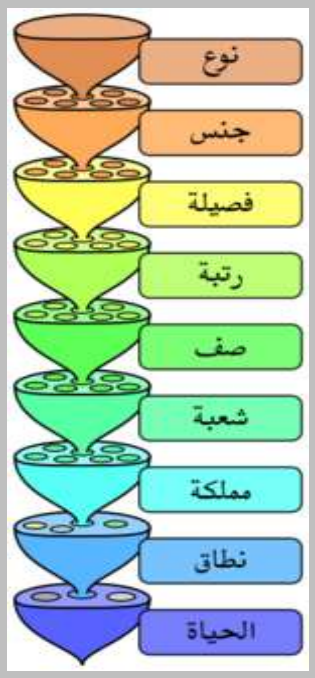
وهي محاولة وضع كل كائن حي في مجموعة حيوانية أو نباتية أو غيرها في ضوء الاسس المعتمدة في النظام التصنيفي المتبع مثل الصفات الشكلية والتشريحية والوراثية والفسلجية حيث أن المجاميع أو المراتب ذات علاقة القرابة بين تلك الأحياء وتبدأ المراتب من النوع فالجنس فالعائلة فالرتبة فالصنف فالشعبة فالعالم .

أهداف علم التصنيف

١. تسمية الكائنات الحية .
٢. تصنيف الكائنات الحية .

المراتب التصنيفية

١- النوع (Species)
٢- الجنس (Genus)
٣- العائلة (Family)
٤- الرتبة (Order)
٥- الصنف (Class)
٦- الشعبة (Phylum)
٧- المملكة أو العالم (Kingdom)



مثال: البعوضة الناقلة للملاريا.
الفئة التقسيمية اسمها
النوع Pharoensis Species
الجنس Anophius Genus
العائلة Culicidae Family
الرتبة Order ثنائية الأجنحة Diptera
الصنف Class الحشرات Insecta
الشعبة Phylum مفصلية الأرجل Arthropoda
المملكة Kingdom عالم الحيوان Animalia

أنظمة علم التصنيف

هناك ثلاثة أنماط للتصنيف هي :

١ – التصنيف الاصطناعي
٢ – التصنيف الطبيعي
٣ – التصنيف النشوئي أو التطوري

أولاً : التصنيف الاصطناعي Artificial Classification

وهو أقدم أنواع التصنيف وبعد البابليون أول من وضع قوائم تدل تصنيف بدائي لحيوانات ونباتات ، أما ارسطو فقد اعطى التصنيف على اساس التشابه في صفات مظهرية معينة . فالتصنيف الذي يرتكز على صفات مظهرية كاللون و العادات و الشكل الخارجي فهو تصنيف اصطناعي فمثلاً يقسم الحيوانات الى حيوانات برية و حيوانات مائية أو الى حيوانات اكلة اللحوم وحيوانات اكلة الاعشاب . ويعد العلماء العرب مثل القزويني والجاحظ و البصري أول من خطى بالتصنيف خطوات ملموسة نحو التصنيف الاصطناعي .

ثانياً : التصنيف الطبيعي Natural Classification

ويعتمد هذا التصنيف على ما بين الأحياء من تشابه طبيعي مثل التركيب الداخلي والتشابه في وظائف الأعضاء والتكوين الجنيني فضلاً عن المظهر الخارجي كما يعكس هذا التصنيف علاقة القرابة بين مجاميع الأحياء ويعكس أيضاً درجة الرقي والتطور لكل كائن حي وموقع هذا

الكائن من سلم التطور مع بقية الكائنات القريبة والبعيدة وعليه فقد نجد نبات يعيش في الصحراء أقرب الى نبات مائي أو نبات جبلي من نبات يعيش معه في الصحراء .

ثالثاً : التصنيف التطوري أو النشوئي Evolutionary Classification

ويعد هذا النظام خطوة متطورة عن التصنيف الطبيعي حيث يرتكز على العلاقة الطبيعية والتطورية بين الأحياء لذلك فهذا النظام يرتب الأحياء في سلم تطوري يوضح نشوء بعضها من البعض الآخر مثل الشجرة والعائلة لذلك فهو يضع الأحياء البدائية والانواع التي تطورت منها .

أما النظام المتبع حالياً فهو مزيج من التصنيف الطبيعي والتصنيف التطوري .

تعريف النوع والجنس

النوع (Species) : هو مجموعة من المخلوقات الحية المتشابهة في الشكل و التركيب ، والقادرة على التزاوج فيما بينها ، وتنتج أفراد خصبة تستطيع التزاوج والإنجاب مثل sapiens للبشر.

الجنس (Genus) : هو مجموعة من الأنواع الأكثر ترابطاً و تشابهاً و تشترك في أصل واحد مثل Homo للبشر.

ويكون الاسم العلمي *Homo sapiens* .

التسمية العلمية Scientific Nomenclature

إن الوصول إلى التسمية الصحيحة يعني تحقيق هدف رئيسي من أهداف علم التقسيم و يحتل موضوع التسمية رأس القائمة في جدول أعمال كل مؤتمر دولي يهتم بالتصنيف و قد أصبح لها قواعد و أسس لا بد من التعرف على أهمها و العمل على إتباعها بدقة.

مرت التسمية العلمية اللاتينية بمراحل عديدة و تأرجحت كثيرا في الفترة التي سبقت قدوم العالم النباتي السويدي لينيه و كان كيسلابينيه قد أوجد طريقة للتسمية عرفت بالتشخيص و ذلك بوصفه النبات بجملة لاتينية توضح أهم الصفات التي تميزه .لقد كانت التسمية في ذاك الوقت باللاتينية لأن النباتيين القدامى كانوا يجيدونها و يكتبون بها. و عندما حاول بعضهم الكتابة بلغة قومه صادفت نجاحا لدى المتحدثين فقط بنفس اللغة في حين أنها كانت عديمة الأثر على الآخرين . إن فرض لينايوس للغة اللاتينية في التسمية أعطاها أهمية لا تزال في ازدياد حتى يومنا هذا و من أولى فوائد استعمالها كلغة عالمية:

اولاً : أنها لا تثير الحساسية القومية لأحد لعدم وجود شعب يتحدث بها.

ثانياً : عدم وجود تسمية أخرى للغة غير اللاتينية تمتاز بصفة الشمول

فالأسماء الشائعة للنباتات محلية غالبا و تختلف من منطقة لأخرى و للعديد من الأنواع الواسعة الانتشار أسماء بلغات و لهجات محلية مختلفة مما يجعل إمكانية التفاهم حول نفس النوع مستحيلة ..إن واحدا من السببين السابقين يكفي لمحاولة بذل الجهود لإيجاد لغة تفاهم مشتركة بين الناس على تباين لغاتهم و لهجاتهم وهذا ما عمل لينيه على تحقيقه بنجاح الذي فرض أسماء اللاتينية ووضع للتسمية أسسها الرئيسية و لم يبق على ما م جاب بعده سوى وضع التفاصيل حسب المقتضيات و ما يستجد من أمور تنجم عن زيادة الأنواع التي تكتشف يوما بعد يوم ولا يمكن تعديل قواعد التسمية المعمول بتا إلا من خلال مؤتمرات دولية متخصصة تنشر مقرراتها في شيفرة Code .

التسمية العلمية الثنائية Binomial nomenclature

نظام كارلوس لينايوس (عالم سويدي عام ١٧٠٧ ـ ١٧٧٨ م) حيث طور نظام أرسطو و هو أول من وضع نظام رسمي (عالمي) للتصنيف وهو التسمية العلمية الثنائية وقد قدمه في العام ١٧٥٨ م واعتبر هذا التاريخ مهم في التسميات العلمية حيث أن الأسماء التي وضعت في هذا التاريخ وبعده اكتسبت الشرعية .

قواعد كتابة الاسم العلمي

1- أن يتكون من كلمتين هما :

الأولى : اسم الجنس وتبدأ بحرف كبير

الثانية : اسم النوع وتبدأ بحرف صغير

2- أن يكتب الاسم العلمي بحروف مائلة كما في المثال الاتي .

Zea mays

3- أن يوضع تحته خط عند كتابته بخط اليد .

Zea mays

4- ويمكن كتابة اسم العالم او الشخص الذي سمى هذا الكائن ويكون الى يمين اسم النوع

Zea mays L.

ـ المصنّف : هو مجموعة من المخلوقات الحية التي اتخذت اسماً عليها.

ـ النوع : هو مجموعة من المخلوقات الحية المتشابهة في الشكل و التركيب ، والقادرة على التزاوج فيما بينها ، وتنتج أفراد خصبة تستطيع التزاوج و الإنجاب.

ـ الجنس : هو مجموعة من الأنواع الأكثر ترابطاً و تشابهاً و تشترك في أصل واحد.

ج ـ استعمال المستويات (المراتب) التصنيفية وهي كالتالي مرتبة من الأكبر إلى الأصغر:

1- فوق مملكة domain
2- مملكة kingdom
3- شعبة phylum
4- صنف class
5- رتبة order
6- عائلة family
7- جنس genus
8- نوع species

تقسيم الكائنات الحية

تقسم الكائنات الحية الى ثلاثة فوق المملكة Super kingdom أو Domains هي :

١- فوق المملكة : العتائق Archaea .
٢- فوق المملكة : البكتريا Bacteria وتضم مملكة البدائيات Monera .
٣- فوق المملكة : حقيقية النواة Eukaryota والتي تضم أربع ممالك هي :
   أ. الطليعيات Protista .
   ب. الفطريات Fungi .
   ج. النباتات Plantae .
   د. الحيوانات Animalia .