كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الثانية**

المادة : تصنيف حيواني٢

المحاضرة: الثالثة /نظري/د.محمد

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

المحاضرة الثالثة (تصنيف حيواني)

الفصل الثاني

شعبة حاملات المخالب

PHYLUM ONYCHOPHORA

ويطلق على ديدان هذه الشعبة أحياناً اسم الديدان المخملية «Velvet Worms» . وهي تتألف من حوالي (٧٠) نوعاً من الحيوانات تشبه في شكلها ديدان الحرير لأن لها شكلاً دودياً ، يتراوح طولها بين (١,٤ - ١٥)سم .

إن هذه المجموعة الحيوانية تمثل نقطة انعطاف لأنها تشكل جسراً وسطاً بين الحلقيات والمفصليات . وقد اعتبرها بعض العلماء أنها تمثل (الحلقة المفقودة Missing Link) بين الشعبتين إذا كانت تعتبر بمثابة تحت شعبة من مفصليات الأرجل لأنها تحمل الكثير من صفاتها ، ويرى العالم مانتون Manton(١٩٧٧)بوضع المخمليات مع كثيرات الأرجل Myriapoda،ولكن معظم العلماء يعتقدون أن الاختلافات تبرر ابقاء حاملات المخالب في شعبة منفصلة وذلك من أجل توضيح الخط التطوري للعالم الحيواني .

ويشكل هذا المجموع الحيواني لدينا خطوة في اكتشاف اليابسة .. بل في التعود على اليابسة وفي تحقيق نقلة نوعية من وسط مائي أو رطب باتجاه اليابسة ، وإن كانت حيواناتها قد وقفت عند حد معين بالنسبة لهذه النقلة النوعية ولم تكملها ، إذ أنها اكتفت بالعيش في جحور مظلمة رطبة وتجمدت على هذا الأساس منذ حوالي (٤٠) مليون سنة .

حيوانات هذه الشعبة الصغيرة حيوانات أرضية ، ذات أجسام رخوة ، والجسم فيها مقسوم إلى مجموعة من القطع يتراوح بين (١٤ - ٤٣) قطعة تحمل كل منها شفعاً من الأرجل البطنية المجهزة بالخطاطيف (المخالب) . والرأس يحمل شفعاً من القرون ، تجويف الجسم هو في نفس الوقت جوف

دموي . القصبات الهوائية (Tracheae) موجودة فيها .

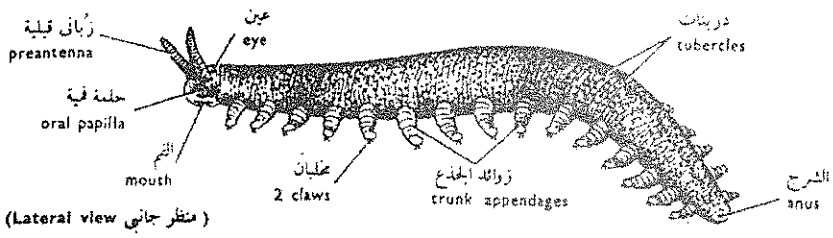
وتعيش مختلف أنواع هذه الشعبة في المناطق الرطبة والعاتمة ، كشقوق الصخور وتحت أوراق الشجر والقلف. وهي حيوانات ليلية وتتفادى الضوء عموماً.

ويعتبر الجنس Peripatus المثال التقليدي لدراسة خصائص وصفات هذه الشعبة ، وهذا الحيوان (شكل رقم ٢٢ ـأ) يبلغ طوله بين (٥ ـ ٨) سم ، وهو يشبه يرقات بعض الفراشات إلا أن التحقق في دراسته ترى أن الاطراف الجانبية هنا ظهرت بشكل واضح وانتهت بمخالب ، جسمه اسطواني الشكل ولكنه لا يظهر التقطع الخارجي ، ويحمل كثيراً من الحليمات المخروطية التي تحمل بدورها أشواكاً كيتنية . ولا يتميز الرأس كثيراً عن الجسم ، ويحمل هذا الرأس شفعاً من القرون الكبيرة ، وشفعاً من العيون الظهرية ، وشفعاً من الحليمات اللحمية الفموية ويقع الفم في منتصف الوجه البطني للرأس ويكون هذا الفم مجهزاً بشفع من الفكوك الكيتنية .

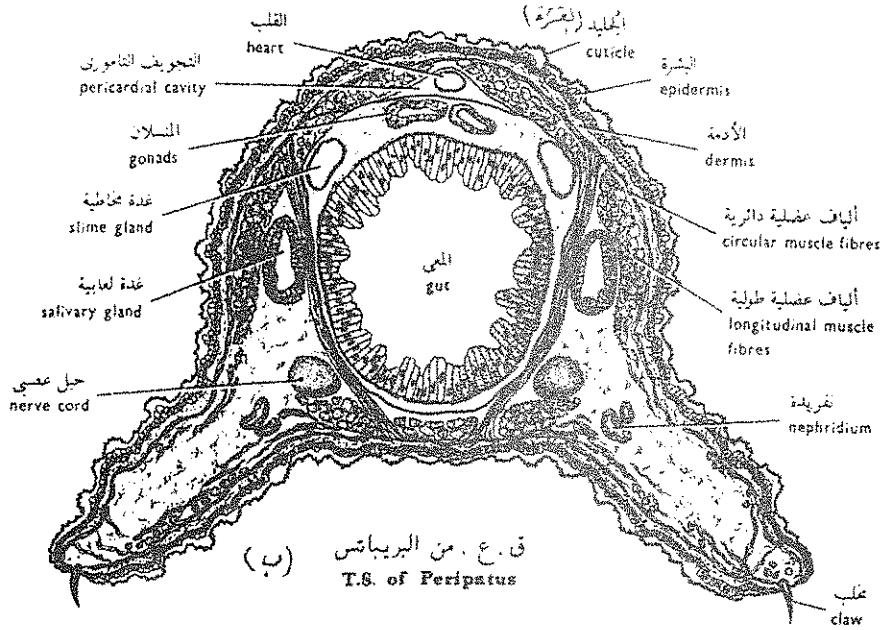
وتفتح على الحليمات الفموية فوهات الغدد المخاطية ، ويمكن اعتبار الفكوك والحليمات الفموية بمثابة أطراف متحورة . أما الأرجل فتكون عصوية غير متقطعة ، تحمل كل منها حلقات من الحليمات وشفعاً من المخالب ، وقد يزيد عدد هذه الأرجل على سبعة عشر شفعاً ، وتشكل حيوانات هذه المجموعة نقطة تحول إذ تعتبر أول حيوانات تسير وجسمها محمول على أرجل وإن كانت غير قابلة للثني . والحركة هنا بطيئة وتحدث نتيجة تموجات تقلصية للجسم تؤدي إلى رفع الأرجل من أماكنها ونقلها وبالتالي نقل الجسم ، ويقع الشرج في نهاية الجسم ، ويقع الثقب التناسلي بطنياً في المؤخرة كذلك.

ويتألف جدار الجسم من القشيرة والبشرة والطبقات العضلية (شكل رقم ٢٢ ـب) تجويف الجسم أو الجوف الدموي مبطن بنسيج ظهاري يدخل أيضاً ضمن الأعضاء الموجودة في جوف الجسم .ويقسم تجويف الجسم بشكل غير كامل بواسطة أجزاء عضلية.

أما الجهاز الهضمي فيتألف من الفم ، ويظهر هنا نوع من اللسان يحمل صفوفاً من البروزات الشوكية الصغيرة . وبلعوم عضلي تفتح فيه غدتان لعابيتان كبيرتان . والمريء هنا قصير بينما يكون المعي طويلاً ومميز المستقيم في جزئه الأخير ، ويتألف غذاء هذا الحيوان من الحيوانات الصغيرة كالحشرات الصغيرة (ذباب) .حيث يقتنصها بطريقة غريبة بأن تقذف الحليمات الفموية افرازاها من الغدد المخاطية على الفريسة إلى مسافة لا بأس بها حيث تلتصق بالفريسة ثم يأكلها الحيوان على مهل



(ب) البريباتس
PERIPATUS



شكل رقم (٢٢) يوضح أ ـ شكل عام للبريباتوس

ب ـ مقطع عرضي في البريباتوس.

مستخدماً فكوكه. وهذه الغدد اظاطية متحورة أصلاً من غدد حرقفية شفعية في الأرجل . وجهاز الهضم هنا بما يحويه من فكوك وبلعوم عضلي هو صفة تكاد تقربه من صفات الحلقيات.

ويتألف الجهاز الافراغي من شفع من الكلى في كل قطعة ، وتتكون كل كلية من مثانة وقمع مهدب وقناة افراغية تنتهي بفوهة افراغية عند قاعدة الرجل ،ويولف الوعاء الدموي الظهري قلباً نابضاً يحيط به فراغ حول قلبي ، ويتلقى هذا القلب الدم من كل قطعة بواسطة شفع من الشغور القلبية (Ostia).

أما التنفس فيتم هنا عبر جملة قصبية تتشعب في كافة أنحاء الجسم وتتصل بالخارج بواسطة

فتحات قصبية خاصة (Stigmata). ويجب أن نشير هنا إلي أن هذه القصبات لا تماثل تلك التي تميز الحشرات كما سنرى بعد ذلك.

وتتألف الحملة العصبية من شفع من العقد العصبية الدماغية ، ترتبطان بحبلين عصبيين بطنيين تفصل بينهما مسافات واضحة ، بواسطة وصلتين حول مريئيتين . كما يرتبط الحبلان العصبيان البطنيان ببعضهما بواسطة وصلات عصبية عرضانية . وتوضع العقد العصبية على طول الحبال هذه غير واضح بشكل مباشر ، إنما يمكن أن نستدل عليه من الاستطالات العصبية التي تنطلق من الحبل العصبي مقابل كل شفع من الأرجل ، ويعطي الدماغ أعصاباً نحو الأمام ، وتتمثل أعضاء الحس بشفع من الأعين البسيطة عند قمة الرأس ، وكذلك بالحليمات اللمسية الفروطية.

والجنس منفصل هنا بشكل واضح (شكل رقم ٢٣ ـ أ ، ب). وتتألف الجهاز الانثوي من مبيضين انبوبيين ، وشفع من القنوات الناقلة للبيوض تؤديان إلى شفع من الأرحام يلتحمان مع بعضهما ويشكلان مهبلاً واحداً يفتح بالثقب التناسلي . أما الجهاز الذكري فيتألف من حضى شفعية وقناتين ناقلتين للنطاف . وحويصلين منويين وثقب تناسلي يفتح على الخارج.

وفي بعض الانواع يضع الذكر نطافه أو حوامل نطافه على جسم الانثى ، ثم تأخذ هذه النطاف بعد ذلك بالنفوذ عبر جدار الجسم حتى تصل إلى البويضات في القناة الناقلة للبيوض وتلقحها .

يبقى أن نضيف أن خطافيات الأرجل تمثل مرحلة معطلة لا تتصف بالدناميكية والحركة على الطريق التطوري الطويل بين الحلقيات والحشرات ، ذلك لأن خطافيات الأرجل انتشرت في توزع بيئي محدود إلى حد ما فحجبت بذلك مفصول الطفرات الاصطفائية ، وحافظت بالتالي على نفس الايقاع البنائي خلال أربعمائة مليون سنة.

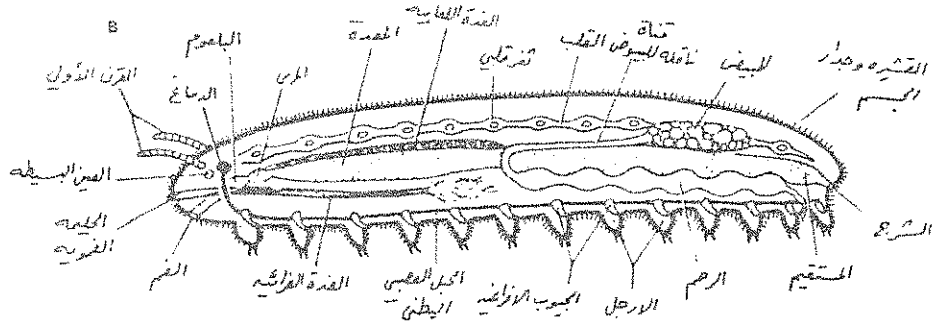
ويمكننا أن نختم حديثنا عن هذه المجموعة الحيوانية بذكر أوجه الشبه بينها وبين كل من الحلقيات ومفصليات الأرجل ، هاتين المجموعتين اللتين تتوسطهما خطافيات الأرجل.

فخطافيات الارجل تشبه الحلقيات بـ :

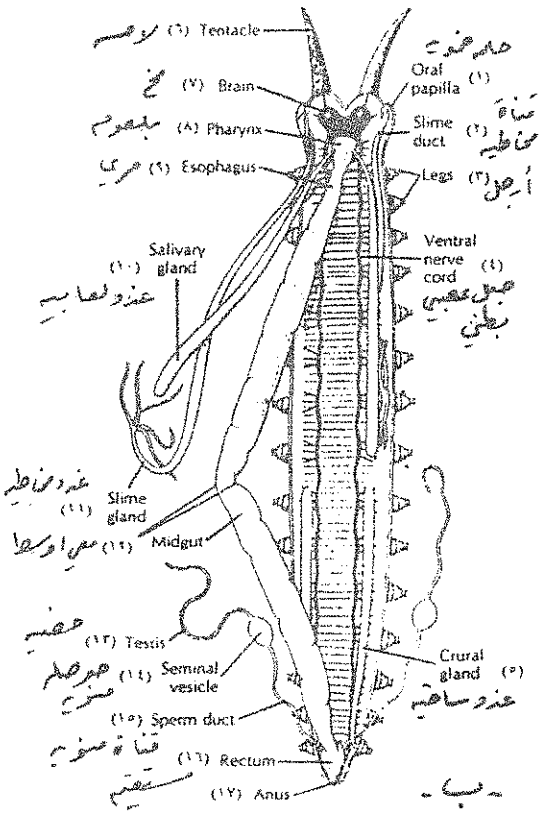
١ ـ وجود الكلى ذات الترتيب القطعي.

٢ ـ وجود الأقنية التناسلية المهدبة.

٣ ـ التركيب العضلي لجدار الجسم.



- آ -



شكل رقم (٢٣) يوضح التشريح الداخلي لحيوان مخلي

أ - مقطع مهمي في الشي الحيوان المخلي

ب - ذكر حيوان مخلي.

٤ ـ تركيب العيون.

وخطافيات الارجل تشبه المفصليات بـ :

١ ـ وجود القلب الانبوبي المجهز بثغور قلبية.

٢ ـ وجود الجملة القصبية الهوائية .

٣ ـ تحور الأجزاء الفموية أصلاً من لواحق

٤ ـ كبر حجم الدماغ.

تصنيفها

تضم شعبة حاملات المخالب صفاً واحداً هو :

١ ـ صف Protracheata :وهذا الصف يضم رتبة واحدة أيضاً لنفس التسمية :

ـ رتبة Protracheata : وهذ الرتبة تضم فصيلتين :

أ ـ فصيلة Peripatopsidae :تتصف افرادها بأن الفتحة التناسلية تفتح بين الأرجل الأخيرة أو بعدها . وهي ذات ألوان خضراء أو زرقاء مخضرة ، تعيش في التربة والمحور . وتضم حوالي (١٤ ـ ٢٥) شفعاً من اللواحق . أهم أجناسها Peripatopsis و Ooperipatus .

ب ـ فصيلة Peripatidae :تتصف أفرادها بأن الفتحة التناسلية تقع بين زوج الأرجل ماقبل الاخير ألوانها بين الحمراء والبنية . وتملك من (٣٢ ـ ٤٣) شفعاً من اللواحق . ومن أهم أجناسها :

Peripatus و Oroperipatus و Mesoperipatus .

الفصل الثالث

شعبة مفصليات الأرجل

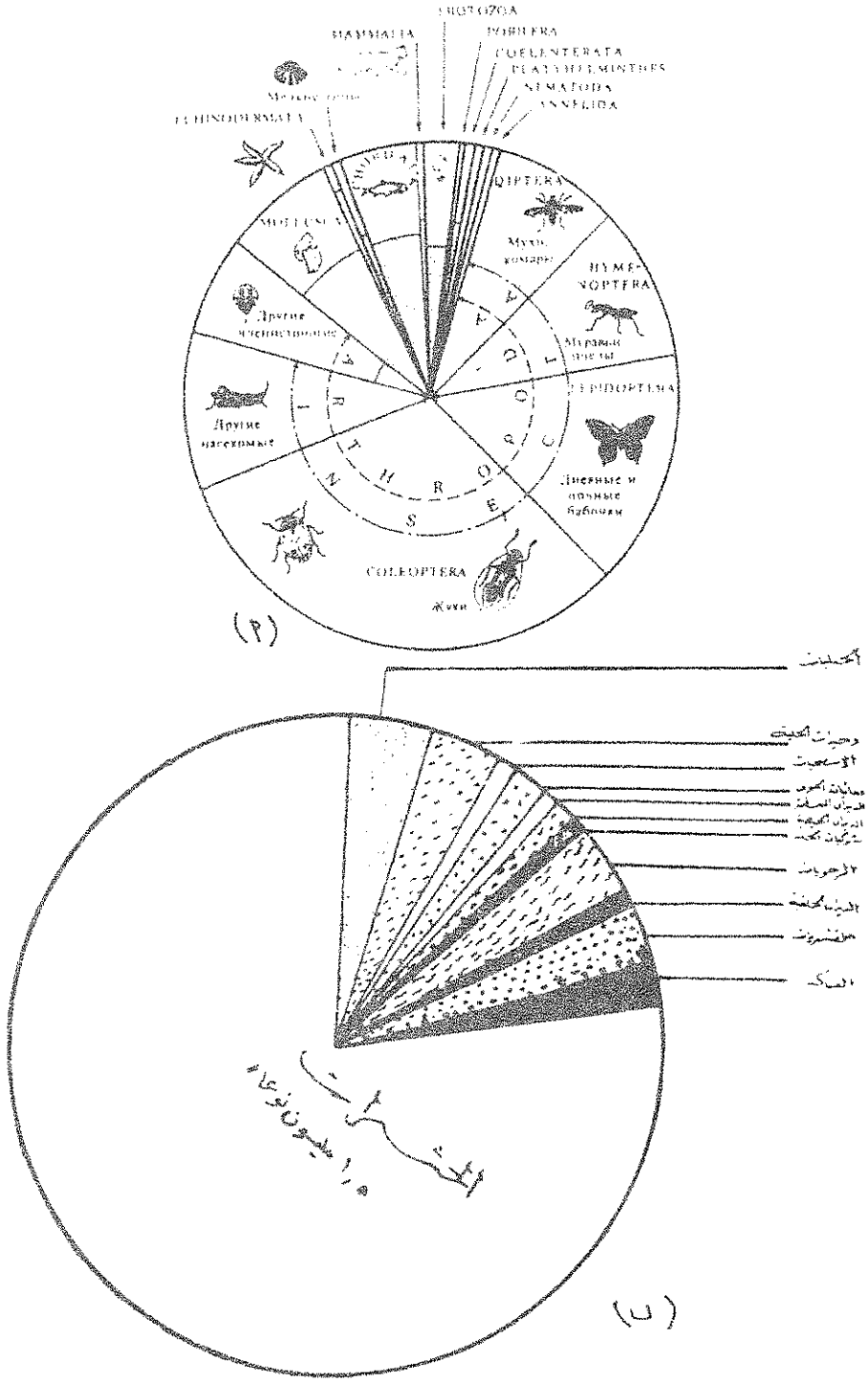
PHYLUM ARTHROPODA

تشكل مفصليات الأرجل أكبر مجموعة حيوانية في المملكة الحيوانية، فهي تضم أكثر من ٧٥٪ من مجموع الانواع المعروفة في العالم الحيواني (شكل رقم ٢٤)، ويزيد ماتضمه من أنواع كثيرة على المليون ونصف المليون.

تضم هذه الشعبة القشريات (Crustaceans) والعناكب (Spiders) والقراديات (Ticks)، وألفيات الأرجل (Millipedes)، ومئويات الأرجل (Centipedes) والحشرات (Insects). هذا بالاضافة إلى الكثير من الأشكال المستحاثية المفصلية التي تعود بتاريخها إلى ماقبل الكامبري.

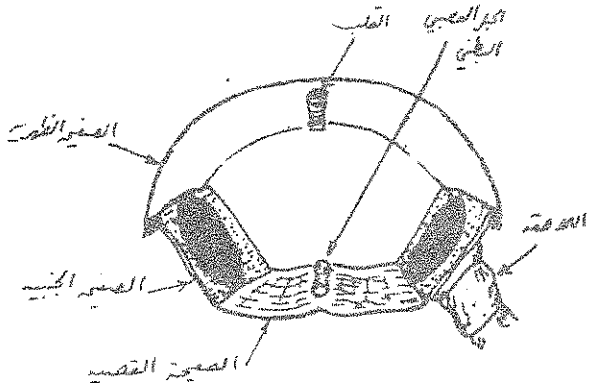
ولعل من أهم مميزات هذه الحيوانات كون الجسم فيها مغطى بقشيرة كيتينية ومؤلفاً من قطع، وكون الأرجل تتألف من قطع متمفصلة تستند على مفترش قاسي وتقوم بالحركة ولذلك فإن الطاقة المصروفة هنا أقل من الطاقة المصروفة في حاملات الفقاريات (لأن الارجل فيها تستند على مفترش طري وتعتمد الحركة على التمعجات العضلية).

إن الغلاف القاسي الكيتيني قد خلق للمفصليات مشكلتين وجب التغلب عليهما، هما مشكلتا الحركة والنمو، فوجود القشيرة الصلبة يمنع الحيوان من الحركة. وقد حلت هذه المشكلة بتقسيم القشيرة إلى صفائح منفصلة ومتمفصلة توافق قطع الجسم، تتصل ببعضها بواسطة غشاء مفصلي حيث تكون القشيرة رقيقة جداً ومرنة. والحقيقة أنه يمكن أن نميز في كل قطعة دوماً أربع صفائح أساسية هي الصفيحة الظهرية (الترجة) (Tergite) تغطي الوجه الظهري للقطعة، وصفيحة



شكل رقم (٢٤) أ ، ب يوضح النسب الحيوانية.

بطنية (استرنة) (Sternite) تغطي الوجه السفلي للقطعة ، وصفيحتين جانبيتين تسمى كل منهما بالصحيفة الجنبية (البلورا) (Pleuron) (شكل رقم ٢٥).



شكل رقم (٢٥) تمثيل لمقطع عرضي في أحد حلقات مفصليات الأرجل.

أما المشكلة الثانية فهي عدم نمو الجسم ، وقد أمكن التغلب عليها بطرح القشرة من وقت لآخر بعملية تسمى الانسلاخ تحدث بصورة دورية مما يسمح لنمو الحيوان خلال الفترة التي تكون فيها القشرة الجديدة لا تزال رقيقة لينة قابلة للتمدد.

يتجاوز طول القليل من مفصليات الأرجل (٦٠) سم بعد بسط أجنحتها كالرعاشات الضخمة التي عاشت في العصر الفحمي . ويلاحظ أن حجوم الانواع البرية محدود وربما يعود ذلك إلى صلابة هيكلها الخارجي وعدم قابلية نفوذه وصعوبة نموها ، وأيضاً نجد أن أغلب الانواع يقل في حجمه ، ولعل أكبر مفصليات الأرجل هو السرطان الياباني من جنس Macroche والذي يقترب من أربعة أمتار ، وأصغرها هو الحلم المتطفل Demodex ، والذي يقل طوله عن ٠,١ م.

وتتنوع البيئات التي تسكنها مفصليات الأرجل أكثر منها في بيئات أية شعبة حيوانية أخرى ، فهي برية ومائية هوائية ، وبعض عناكبها عثر عليها في قمة افرست على ارتفاع (٢٢,٠٠٠) قدماً ، وبعض قشرياتها عثر عليها في أعماق الحرية سحيقة ، ويمكن لبعض أشكالها أن تعيش في بيئات خاصة كالبترول مثلاً مما يصعب معه لأي حيوانات أخرى أن تعيش .

يعيش بعضها طفيلي على النبات والحيوان ، ون كانت ظاهرة التطفل غير بارزة تماماً في هذه

الحيوانات. فمنها آكلات اللحوم فمنها آكلات كل شيء ، أو مايعيش منها متكافلاً مع غيره ... وترى في بعضها أشكالاً للحياة الجماعية بأبهى مظاهرها كالنمل الأبيض والنمل والنحل حيث نتلمس عندها توزيعاً دقيقاً للعمل والواجبات.

ولعل علاقة الانسان بمفصليات الأرجل تشكل قصة تاريخ طويل وطيد ، لدرجة أن الارتباط الحياتي غدا واضحاً وملازماً ، فكم من مصيبة وكارثة وآلام للبشرية جلبتها بعض مفصليات الأرجل كالحشرات الناقلة للأمراض . والآفات الزراعية كالجراد والسوس وغيره. والحشرات المزعجة وماإلى ذلك الكثير . ومن جهة أخرى كم من فائدة ومنفعة تقدمها مفصليات الأرجل للبشرية بدءاً من حلاوة مذاق عسل النحل ، وتوفير الكثير من الاغذية بل والقيام بأهم دور احيائي في النبات وهو نقل غبار الطلع، وغيره وغيره الكثير.

أما الهيمنة والسيطرة التي تفرضها مفصليات الأرجل على ماعداها من الاحياءالحيوانية وتثبت من خلال ذلك أنها سيدة الموقف ، فهي ولا شك نتيجة معطيات معينة استطاعت مفصليات الأرجل تحقيقها خلال تاريخها الطويل .فمن المعلوم أنه لكي تنجح مجموعة حيوانية مافي إثبات وجودها وسيادتها ، فلابد أن تتحقق لها الظروف والشروط لكي تشكل مجموعاً حيوياً ناجحاً منها مثلاً:

- عدد أفراد هذه المجموعة الحيوانية.
- تنوع واختلاف أنواع هذه المجموعة
- مدى تنوع البيئات التي تسكنها هذه المجموعة وبالتالي مدى انتشارها الواسع.
- قدرة هذه الحيوانات على الدفاع ودرء الخطار عن نفسها.
- تنوع طرق التغذي عندها.
- قدرة هذه الحيوانا ت على التكيف مع تغيرات الظروف المناخية والبيئية.

والحقيقة ان مفصليات الأرجل بنجاحها الرائع ، إنما لأنها حققت معظم هذه الشروط ، سواءاً في تركيبها البنائي أو في فعلها الفيزيولوجي فمثلاً:

يعتبر الكيتن (Chitin) الذي يغطي جسم مفصليات الأرجل عموماً ، وهو عبارة عن مركبات بروتينيةسكرية معقدة تفرزها البشرة ، درعاً واقياً وحصناً منيعاً لمفصليات الأرجل علماً بأنه يكون رقيقاً جدا في مناطق التمفصل وذلك لتأمين الحركات مهما قلّ شأنها . ويلعب هذا الكيتين بالإضافة إلى

مظهائم كيتين

دوره الوقائي دوراً استنادياً داعماً تتثبت عليه كذلك عضلات الجسم ، وأخيراً ينظم عملية دخول وخروج الماء في جسم مفصليات الأرجل . كما يدخل الكيتين في تركيب الفكوك وعدسات الأعين وأعضاء اصدار الصوت ، وكذلك في أعضاء التزاوج وغيرها الكثير من أعضاء مفصلي الأرجل. ويسمح هذا الكيتين بالرغم من صلابة وقالبيته بتغيير حجم مفصلي الأرجل وذلك بالعملية المعروفة بعملية الانسلاخ (Ecdysis) . وعلى العموم يمكننا أن نقول إن وجود مثل هذا الغطاء الكيتيني الواقي سمح لمفصليات الأرجل أن تحتاج كثيراً من البيئات المتنوعة والمتباينة.

ولاشك أن تركيب جدار مفصلي الأرجل من قطع عادة تحمل لواحق (appendages) تحور البعض منها لتأدية مهام ووظائف معينة ، قد وفر لمفصليات الأرجل كذلك القدرة للتلاؤم والتكيف مع بيئات متباينة متعددة ، وفر لها الانتشار الواسع ،أضف إلى ذلك طرقها المتعددة في التنفس وكذلك أعضاء الحس المتقدمة عندها وما إلى ذلك.

ولعلّ من أهم ميزات شعبة مفصليات الأرجل هو النجاح البيئي الذي لا يمكن أن يتحقق لأي مجموع حيواني إلاّ إذا حقق هذا المجموع معادلة التوازن البيئي (التوازن الطبيعي) ، وتتحقق مثل هذ المعادلة بطريقتين :

ـ المقاومة البيئية .

ـ الكمون التكيفي (الصفات التكيفية) .

فالمقاومة البيئية أي التأثير البيئي على المتعضية وبالتالي رد هذه المتعضية على هذه التأثيرات من خلال صفاتها التكيفية ، فإذا استطاعت هذه المتعضية أن تشتمل على مجموعة كبيرة من الصفات البيئية استطاعت أن تحقق المعادلة ، أي يجب أن يشتمل المجموع الحيواني على صفات تكيفية يمكن أن ترد بها على التأثيرات البيئية .

فمثلاً: في المفصليات (الهيكل ، القشرة الكيتينية الحجم الصغير ، حركتها القريبة من الطيران ، تعدد أنواعها ، تحور أجزاء الفم عندها والتي تمكنها من التغذية ، أعضاء الحس متطورة ، تكاثرها بأنماط مختلفة) ، والكثير من الصفات التكيفية التي تخولها من الرد على المقاومة البيئية وبالتالي تحقق معادلة التوازن البيئي واعتبارها ناجحة بيئياً.

* خصائص (Characteristics) مفصليات الأرجل :

١ ـ جسمها ثلاثي الوريقات ذو تناظر جانبي وذو تقطع متعاقب .

٢ ـ اللواحق (Appendages) متمفصلة ومتحورة لتأدية وظائف مخصصة .

٣ ـ هيكلها الخارجي عبارة عن قشيرة من الكيتين تفرزها البشرة ، وتنسلخ هذ القشيرة عدة مرات خلال التطور الفردي.

٤ ـ الجسم مميز عادة إلى ثلاث مناطق هي :

ـ الرأس ويتألف عادة من ست قطع

ـ الصدر.

ـ البطن.

ـ والجزءان الاخيران يحويان عدداً مختلفاً من القطع ، وقد يحدث التحام الرأس مع الصدر لتشكيل الرأس الصدري.

٥ ـ العضلات مخططة وسريعة التنبه .كما توجد عضلات غير مخططة في الأعضاء الحشوية.

٦ ـ يوجد جوف عام حقيقي ولكنه صغير في المفصلي المكتمل ، ويكون معظم هذا الجوف مليئاً بالدم.

٧ ـ الجهاز الهضمي كامل ، وتتكيف أجزاء الفم فيها مع عدة طرق عديدة من أنماط التغذي.

٨ ـ الجهاز الدموي مفتوح ، ذو قلب وشرايين وجيوب دموية.

٩ ـ الأهداب عادة مفقودة.

١٠ ـ التنفس إما عبر جدار الجسم ، أو بالغلاصم ((Gills) ، أو بواسطة القصبات الهوائية (Tracheae) أو بالرئات الكتبية (Book Lungs) .

١١ ـ أما الجهاز الافراغي فيتمثل بالغدد الخضراء (Green Glands) ، أو بعدد مختلف من أنابيب مالبيكي (Malpighian tubules) تفتح في أنبوب الهضم

١٢ ـ تتألف الجملة العصبية من دماغ ظهري الموقع وطوق حول البلعوم ، ثم سلسلة مضاعفة من العقد العصبية البطنية (يشبه جهاز الحلقيات) .

١٣ ـ أعضاء الحس جد متطورة تتضمن الأعين وقرون الاستشعار(Antennae) وأعضاء توازن وأخرى للسمع (Auditory Organs)يضاف إلى ذلك أشعار حسية (Sensory bristles) كثيرة.

١٤ ـ الجنسان منفصلان عادة ، ذات أعضاء تناسلية شفعية ، الالقاح داخلي ، حيوانات بيوضة (Oviparous) أو بيوضة ولودة (Ovoviviparous) ، التطور الفردي مباشر أوغير مباشر ، ويظهر التوالد البكري (Parthenogenesis) في بعضها .

مما تقدم من خصائص نلاحظ أن مفصليات الأرجل تختص لنفسها بكثير من صفات الاحياء اللافقارية العليا ، ففيها يتوضح تماماً مستوى الاجهزة والأعضاء من حيث التعضي ، واتخذ الجوف العام وضعه اللائق ، وقد ظهرت الجملة العصبية المركزية ، وانفصل الجنسان مشتملاً كل منهما على أعضاء وقنوات تناسلية شفعية وهكذا.....

ولما كانت مفصليات الأرجل والديدان الحلقية مشتركتين بكثير من الصفات العامة فإن معظم علماء الحيوان يوافقون تقريباً على أن هاتين المجموعتين الحيوانيتين قد اشتقتا من أصل سلفي مشترك . ولعل التقطع الخارجي ، والترتيب القطعي للعضلات ، وتركيب الجملة العصبية المتشابهة بين مفصليات الأرجل والحلقيات ، والتقسم الحلزوني بمثابة أضواء مسلطة على وجوب الاشتقاق من أصل سلفي مشترك.

تصنيفها:

يمكننا أن نضع فيما يلي الخطط العام لشعبة مفصليات الأرجل قبل أن نخوض في خصائص كل زمرة من زمرها .

شعبة مفصليات الأرجل Phy Lum Arthropoda

أولاً ـ تحت شعبة ذوات الشكل ثلاثي الفصوص Subphlum Trilobitomorpha:

وتمثل بصف واحد هو:

ـ صف ثلاثيات الفصوص Class Trilobita

ثانياً ـ تحت شعبة الفقميات Sub phylum Mandibulata :

وفيها الصفوف التالية :

١ ـ صف القشريات Clsss Crustacea ويضم :

أ ـ تحت صف رأسية الدرقة Sub class cephalocarida

ب ـ تحت صف غلصميات الأرجل Sub class Branchiopoda

حـ ـ تحت صف محاريات الدرقة Sub class Ostracoda

ء ـ تحت صف مجدافيات الأرجل Sub class Copepoda

هـ ـ تحت صف Sub class Mystacocarida

و ـ تحت صف غلصميات الذيل Sub class Branchiura

ز ـ تحت صف هدابيات الأرجل (ذؤابيات الأرجل) Sub class Cirripeda

جـ ـ تحت صف لينات الدرقة Sub class Malacostraca

٢ ـ صف خطافيات الأرجل Class Chilopoda :

أ ـ تحت صف Sub class Epimorpha

ب ـ تحت صف Sub class Anamorpha

٣ ـ صف مضاعفات الأرجل Class Diplopoda :

أ ـ تحت صف Sub class Pselaphagnatha

ب ـ تحت صف Sub class Chilognatha

٤ ـ صف محبات الضيوف Class Symphyla :

٥ ـ صف قليلات الأشعار Class Pauropoda :

حيث يطلق على الصفوف (٢ ـ ٣ ـ ٤ ـ ٥) بمجموعة كثيرات الارجل Myriapoda .

٦ ـ صف الحشرات Class Insecta أو مجموعة سداسيات الأرجل Hexapoda :

آ ـ تحت صف عديمات الأجنحة Sub class Apterygoto

ب ـ تحت صف ذوات الأجنحة Sub class Pterygoto

ثالثاً: تحت شعبة اللاقطيات Sub Phylum chelicerata :

وتضم الصفوف التالية :

١ ـ صف ناقصات الفم Class Merostomata

٢ ـ صف العناكب Class Arachnida

٣ ـ صف كثيفات المناسل Class Picnogonida

• أصل مفصليات الأرجل (Origin Of Arthropoda) :

إن السجل المستحاثي لهذ الشعبة غير قادر على حل التساؤل الهام المطروح حول الأصل الشعبي لمفصليات الأرجل . فالعينات القليلة جداً (والتي هي بحالة قطع صغيرة) والتي عثر عليها مستحاثياً في طبقات الحقب الأول ، لم تثبت معرفتها وتمييزها بكل دقة في كثير من الحالات . كما أن ماعثر عليه من مستحاثات مفصلية في الدور الكامبري ، يشير في نفس الوقت ، إلى أن هذه الحيوانات قد ظهرت قبل ذلك بزمن .

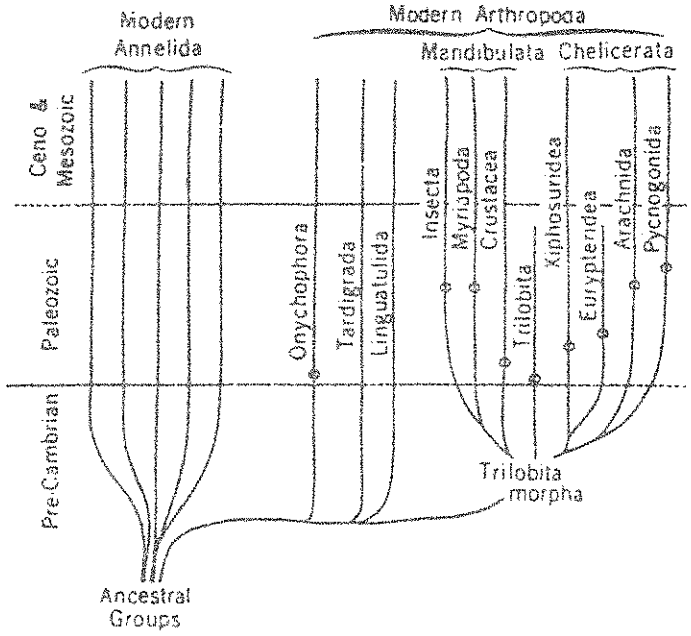
والمقارنة بين ماهو حي من مفصليات الأرجل والديدان الحلقية يفرض شيئاً من العلاقة الوثيقة مشفوعة بأواصر الصلة وخاصة تقطع (Segmentation) الجسم في حيوانات الشعبتين ، يضاف إلى ذلك كون الأعضاء الداخلية شفعية ، أي أن كل حلقة من حلقات الجسم تحتوي على جزء غالباً مايكون شفعياً من جهاز داخلي معين . كما توجد القنوات الجوفية في حيوانات الشعبتين . وتلعب هذه القنوات دوراً افراغياً في جميع الحلقيات ، ولكن دورها هذا يقتصر على بعض مفصليات الأرجل (حالة العناكب البدائية) ، وجود الحبل العصبي البطني ومجموعة العقد العصبية في حيوانات هاتين الشعبتين . ولعل وجود اللواحق المتمفصلة وكذلك القشرة الكيتينية الجامدة في مفصليات الأرجل يشكل أهم النقاط التي تختلف بها هذه الحيوانات عن الديدان الحلقية . وهذه الحقائق كلها دعت باحثاً مثل فاندل (Vandel 1949) للقول بأن هاتين الشعبتين لهما أصل سلفي مشترك . وهنا تبقى تساؤلات عديدة تطرح نفسها على ساحة الافتراض هنا منها :

ـ هل يكون هذا السلف المشترك عبارة عن حلقيات بدائية أم أنه يمثل شعبة ثالثة ليست من الحلقيات ولا من مفصليات الأرجل .

-هل فقدت مجموعة السلف المشترك ميزاتها القديمة وتحولت بالكامل إلى الديدان الحلقية ومفصليات الأرجل ، وكأنها انصهرت في بوتقتين جديدتين .

-أم هل كانت تلك الشعبة السلف تمثل مجموعة من الحلقيات انبثقت منها الحلقيات حديثة وكذلك مفصليات أرجل حديثة .

على كل حال ومهما كثرت التساؤلات يبقى الاقرار شبه قائم على أنه من مجموعة سلفية موغلة في القدم انبثقت الحلقيات في اتجاه ، وانبثقت الحلقيات في اتجاه آخر (شكل رقم ٢٦)



شكل رقم (٢٦) مخطط الوصل الشعبي المفترض والعلاقة بين الحلقيات ومفصليات الارجل.

ولقد ابتعدت الأشكالا الحية من هاتين الشعبتن كثيراً عن الأصل السلفي من حيث التكيف والتركيب وذلك كل عبر زمنه التطوري الخاص.

وكنا نتلمس سابقاً بعض العلاقات عبر مفصليات الأرجل والحلقيات وغيرها ، إذ تشكل خطافيات الأرجل Onychophora نقطة البدء في هذا الحوار ، فهي مضيئة يستبشر بضوئها كثير من علماء الحيوان من جهة ، وهي مصدر قلق يقطع الطريق أمام كثير من المصنفين . فهي أي (مجموعة

Onychophora

خطافيات الأرجل) تلعب هذا الموقع المتوسط لكونها تظهر صفات مفصليات الأرجل، وفي نفس الوقت لا تستغني عن إظهار بعض صفات الديدان الحلقية ، وتأتي الحيرة في تصنيفها ، هل تمثل مفصليات أرجل بدائية ؟ أم أنها تمثل انحرافاً في الحلقيات المتطورة ؟ أم أنها تمثل شعبة كاملة الانفصال ؟

فخطافيات الأرجل ـ كما سبق أن أشرنا ـ تشترك مع كل من الحلقيات والمفصليات . أي من خطافيات الأرجل تمر عند أصول الشعبتين السابقتين ،لأنه كانت تعتبر خطافيات الارجل من المفصليات أما الآن فيعتبرونها كتلة ضخمة مستقلة .

فخطافيات الأرجل تشترك مع الحلقيات بصفات واضحة منها :

١ ـ شفع من الكلى في كل قطعة من قطع الجذع .

٢ ـ كون المجاري التناسلية مهدبة .

٣ ـ طريقة ترتيب الاجهزة في الجسم .

أما مفصليات الارجل فتشترك مع الخطافيات بالصفات التالية :

١ ـ الجوف الدموي .

٢ ـ التنفس القصبي الهوائي .

٣ ـ اللواحق الفكية .

كما أنها تختلف في بعض الصفات عن أي من الشعبتين السابقتين مثل :

١ ـ صحيح أنها تتنفس بواسطة القصبات الهوائية ، غير أن القصبات فيها عديدة جداً . وتكون الثغور التنفسية مبعثرة على سطح الجسم بطريقة تختلف تماماً عما هي عليه في مفصليات الأرجل.

٢ ـ توضع أعضاء التناسل في جيوب حقيقية من الجوف العام .

٣ ـ اللواحق لحمية وليست متقطعة كما هو الحال في مفصليات الأرجل ،كما يختلف فيها ترتيب عضلات هذه اللواحق عما هو عليه في مفصليات الأرجل..

فمن الجانب المضيء والمشرق لخطافيات الأرجل ، نرى أن بعض المصنفين، والذين لا يقيمون اعتباراً لبعض الاختلافات الشكلية والذين يهمهم جداً أن يقوموا على نمط يستطيع الربط بين مجموعات عدة من الحيوانات ، مثل هؤلاء من المصنفين يعالجون خطافيات الأرجل على أنها بمثابة تحت شعبة بدائية من مفصليات الأرجل . أما من الجانب الآخر والمعتم لهذه المجموعة أي (خطافيات الأرجل) فإن المصنفين

الذين يتحمسون جداً من إظهارها للخليط التشابهي ، والمختلف من الصفات التي ذكرناها ، مثل هؤلاء المصنفين يرون أنه لابد من اعتبار خطافيات الأرجل شعبة بحد ذاتها .

أما أقدم الأنواع المستحاثية والتي وجدت في التوضعات البحرية للكامبري الأوسط ، فإنها كانت مخلبيات أرجل حقيقية لا تلقي كثيراً من الضوء على أصل هذه المجموعة سوى أن أقدمها ربما بدأ حياته مائية .أما أن نعتبر خطافيات الأرجل نفسها قد اشتقت من نفس الأصل السلفي المشترك للحلقيات ومفصليات الأرجل ، فإن ذلك يصطدم بمسألة هامة ربما تعقد حلها وهي ، هل اشتقت تلك المجموعات الثلاث في آن واحد من الجذع السلفي المشترك ؟ أم أن الحلقيات ومفصليات الأرجل قد بدأتا خط تطورهما من هذا الجذع المشترك في منحى معين وفي وقت سابق ، ثم أتبع ذلك بالتفرع المبكر لخطافيات الأرجل من نفس الخط التطوري لمفصليات الأرجل.

واليوم يميل أغلب المصنفين إلي معالجة مخلبيات الارجل كشعبة صغيرة مستقلة (وهذا ماأتبعناه هنا)ويبقى أن نقول أنه لا يوجد من الحقائق القاطعة ما يضع حداً لتلك المشكلة الاشتقاقية الأصلوية.

وربما كان الاهتمام منصباً كذلك على تطور الكتلتين الكبيرتين اللتين تشكلان مفصليات الأرجل ، أي الفقيميات واللاقطيات ، وربما وقعنا في هذا المجال على كثير من الافتراضات والتخمينات حول هذا التساؤل . وربما شكلت ثلاثية الفصوص المفتاح والمدخل للحديث عن تطور تلك الكتلتين الكبيرتين . فهذه المفصليات البدائية انتشرت خلال الكامبري والاردوفيسي والسيللوري والديفوني ، وبدأت بالانقراض اعتباراً من الفحمي وانتهت تماماً في أوائل البرمي ، وأقدم سجل لمفصليات أرجل فقيمية هو عبارة عن مستحاثات من القشريات ، بينما تمثل مستحاثات من الـ Xiphosura أقدم سجل للمفصليات اللاقطية ، وكلا هاتين المجموعتين من المستحاثات تعودان إلى الكامبري أو ربما قبل ذلك.

وتوجد في الحقيقة مدارس واتجاهات عديدة في أصل الفقيميات واللاقطيات منها :

آ ـ يجد البعض أن الارتباط قوي بين ثلاثية الفصوص والقشريات ويقترح ضرورة تصنيفهما معاً .

ب ـ بينما يعتقد البعض أن ثلاثية الفصوص تنتمي إلى اللاقطيات

جـ ـ في حين يبتعد آخرون عن الفرضيتين السابقتين ، ويفترضون أنه لا وجود لأي ارتباط خاص بين المجموعات الثلاث (ثلاثية الفصوص والفقيميات واللاقطيات) . وتشير الحقائق بشكل أفضل إلى

الفرضية الرابعة وهي :

د ـ أن مستحاثات طليعة الكامبري من ثلاثية الفصوص تمثل الجذع السلفي المشترك والذي انبثقت منه كل من الفقيميات واللاقطيات وثلاثيات فصوص أكثر تطوراً . ولقد وجدت أشكال متوسطة بين هذه المجموعات الثلاث : فمستحاثات الجنس Emeraldella مثلاً ، التي عثر عليها في طبقات الكامبري الاوسط تشتمل على أجسام اللاقطيات ، وقرون الفقيميات ولواحق ثلاثية الفصوص .

وإنه لمن السهل تتبع الخط التطوري العام بين ثلاثية الفصوص والمجموعات الرئيسية من اللاقطيات ، في حين أنه يصعب من خلال السجل المستحاثي مثلاً أن نعرف كيف تطورت كل رتبة من العناكب ومن أي مصدر بالضبط .

وبالمقابل فإنه بالنسبة للفقيميات ، نجد أن أصل القشريات من ثلاثية الفصوص يكرسه السجل المستحاثي بشكل واضح ويكاد يكون الوحيد في وضوحه هذا . أما أقدم ماعرف من مستحاثات حشرية فكانت من الديفوني العلوي وكانت من قافزة الذنب Collembola ثم تلى ذلك غطاء غني بالحشرات الحقيقية في الدور الفحمي ، وفي كل تلك الحالات تقريباً كانت تلك المستحاثات حشرات بالمعنى المفهوم للحشرة ، ولم تكن لتعطي أي مدخل لأصل الحشرات ، ونفس الشيء بالنسبة لعديدة الأرجل Myriapoda لأن مستحاثاتها هي عديدة أرجل حقيقية لا تلقي أي ضوء تقريباً على أصل هذ المجموعة من الأحياء ، وكل ما يمكن أن نفكر فيه ، هو أن عديدة الأرجل والحشرات قد انبثقتا أما من قشري عام بدائي جداً أو من ثلاثي فصوص أشبه بالقشريات .

ولا يوجد خط واضح فيما إذا كانت عديدة الأرجل والحشرات يمثلان خطاً تحدرياً عاماً أو خطين مختلفين ولكن بينهما روابط وعلاقات ، ولنحاول من خلال دراستنا لمختلف مجموعات مفصليات الأرجل أن نتلمس ، ونثبت من بعض الامور الارتباطية والارتباطية بين بعضها .

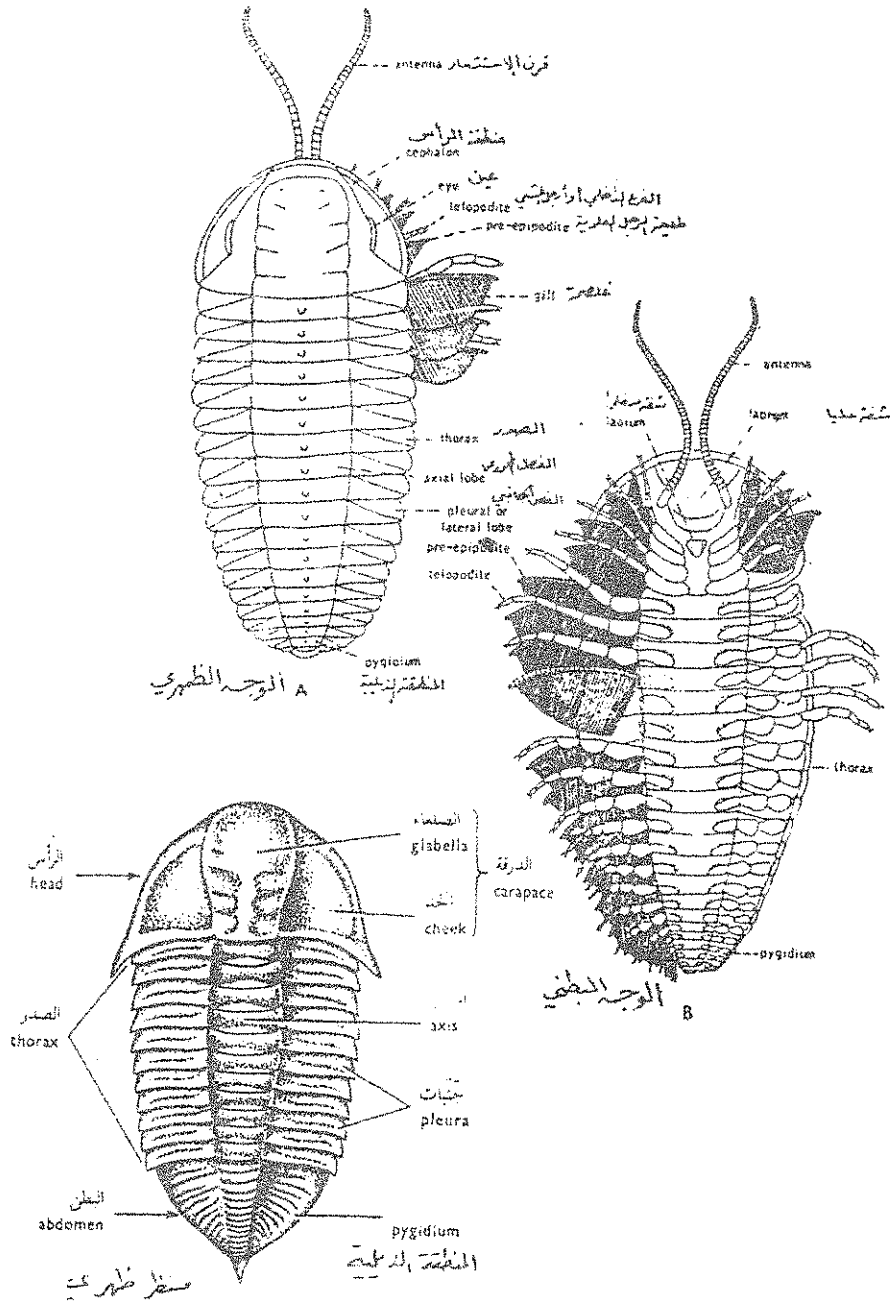
المبحث الأول

أولاً: تحت شعبة ذوات الشكل ثلاثي الفصوص Sub Phylum Trilobitomorpha:

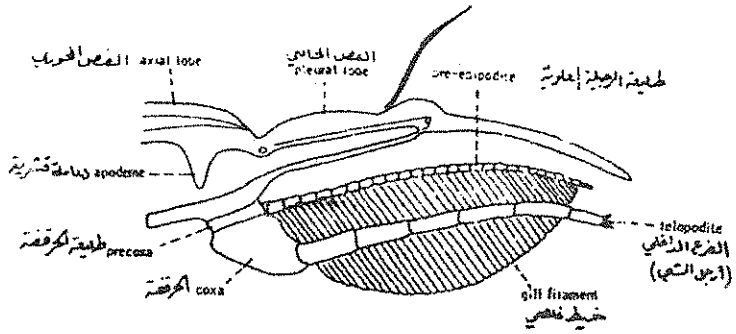
وتضم صفاً واحداً هو صف ثلاثية الفصوص Trilobita وهو يمثل مجموعة منطفئة من المفصليات البحرية ، كانت منتشرة بكثرة خلال الدور الكامبري والاوردفيسي ولكنها اضمحلت وانطفأت في نهاية الحقب الأول ، أي منذ حوالي مائتي مليون سنة . ولذلك تعتبر هذه الزمرة من وجهة النظر التطورية أفضل نقطة بدء لدراسة مفصليات الأرجل . حتى أنه يمكن القول ، اعتماداً على تنوعها وتعقيدها الشديدين ، بأنها ربما بدأت قبل الدور الكامبري بملايين السنين ، ولما كان انتشارها واسعاً جداً في دور معين ، فقد لعبت مستحاثاتها هذه دوراً هاماً في السجل الجيولوجي لطبقات الصخور. وقد أمكن التعرف على عشرة آلاف نوع في تلك الفترة .

كان الجسم فيها بيضوياً تقريباً ومفلطحاً تغطيه درع كيتنية كلسية مقسمة إلي ثلاثة فصوص طولية بواسطة ثلمين ظهريين (شكل رقم ٢٧) . بلغت أطوال أجسامها سنتيمترات عدة بل عشرات أحياناً وبشكل عام من (٢ - ٦٧) سم وإن كان من بينها ماهو بلانكتوني دقيق حوالي نصف مليمتر طولاً . وكان لمعظم أفرادها القدرة على أن يلف نفسه كالكرة . وكان الجسم فيها مقسماً إلي ثلاث مناطق هي الرأس والصدر أوالجذع والمنطقة الذيلية (Pygidium) .

والرأس بالرغم من ظهوره كقطعة واحدة إلاّ أنه كان يُري آثار التقطع الابتدائي وكان تغطية درقة (Carpace) ترسية الشكل ، تنطوي عند حافتيها تحت الجسم مما يجعل الوجه البطني ضيقاً ومحدوداً ، ويحتوي الرأس على شفع من الأعين المركبة الكبيرة (المعقفة أحياناً) والتي تقع على جانبي الخط المتوسط للدرقة ، كما يحتوي أيضاً على شفع من القرون المتمفصلة وكذلك على أربعة أشفاع من اللواحق المتمفصلة ثنائية الشعبة (Biramous) على الوجه البطني (شكل رقم ٢٨) وتتألف هذه اللاحقة ثنائية الشعبة من فرع داخلي (Telopodite) هو رجل المشي ، ومن فرع خارجي يحمل الغلصمة يسمى طليعة الرجيلة العلوية (Pre - epipodite) . وكانت رجل المشي تتألف من سبع قطع تطورت الأخيرة منها وأصبحت بشكل كلاب.



الشكل رقم (٢٧) منظر ظهري وبطني لثلاثي الفصوص.



شكل رقم (٢٨) اللاحقة في ثلاثي الفصوص.

وكان الصدر (أو الجذع) يتألف من عدد مختلف من القطع التي تحمل كل منها على وجهها البطني عدداً من اللواحق المتمفصلة ثنائية الشعبة والتي تحمل شرّابة من الخيوط الانتهائية ، ربما عمل مجموعها كغلصمة من أجل التبادل الغازي . أما المنطقة الذيلية (Pygidium) فهي تتألف أيضاً من عدد مختلف من القطع والتي تحمل جميعها (ماعدا الاخيرة منها والمسماة بالعجب Telson) نفس نمط اللواحق الصدرية.

وكان معظم ثلاثيات الفصوص يعيش في القاع زاحفاً على الوحل بواسطة أرجل المشي ، وكانت تلتهم الوحل وتهضم مافيه من المواد العضوية ، كما يحتمل أن الخيوط التنفسية كانت تقوم بتصفية الماء الذي يحيط بها ثم تدفع الغذاء إلى الامام باتجاه الفم الذي يقع في منتصف الوجه البطني للرأس خلف بروز يدعى الشفة العليا (Labrum)، والتي يقع على جانبيها شفع القرون.

أما عن علاقة ثلاثيات الفصوص بالمجموعات المفصلية الاخرى ، فإنه كما رأينا ، لاتزال غير محددة بالتأكيد ، فبعض العلماء يعتبر ثلاثيات الفصوص مرتبطة بالقشريات محاولاً البرهان على ذلك من خلال التشابه في اللاحقة ثنائية الشعبة . بينما يرى علماء آخرون أن ثلاثيات الفصوص هي مجموعة بدائية من اللافقاريات ، محاولين البرهان على ذلك من خلال التشكل الجنيني .وأخيراً يرى بعض العلماء أيضاً أن ثلاثيات الفصوص ماهي إلاّ سلف مشترك للفقيميات واللافقاريات . على كل حال يستبعد كثير من الباحثين الآن ماورد في الافتراض الأول.

مكتبة A to Z