**الحشرات حيوانات لافقارية من طائفة الحشرات، تعتبر التصنيف الأكثر انتشارا والأوسع في شعبة مفصليات الأرجل. تشكل** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **المجموعة الأكثر تنوعا من الكائنات الحية على سطح الأرض فهي تحوي ما يزيد على مليون نوع تم وصفها -أي أكثر من نصف جميع الكائنات الحية[1][2]- حيث يُقدّر عدد الفصائل الغير مصنفة بقرابة 30 مليونا، أي أنها تشكل أكثر من 90% من مختلف أشكال الحياة على الأرض[3]. تتواجد** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **في جميع البيئات تقريباً، إلا أن عدداً ضئيلاً منها قد اعتاد على الحياة في البيئة المائية، أي نوع المساكن التي تسيطر عليه طائفة أخرى من مفصليات الأرجل وهي القشريات.

هناك قرابة 5,000 نوع من اليعاسيب، 2,000 نوع من السراعيف (فرس النبي)، 20,000 نوع من الجنادب، 170,000 فصيلة من الفراش والعث، 120,000 نوع من الذباب، 82,000 نوع من البق الحقيقي، 360,000 فصيلة من الخنافس، 10,000 فصائل من النحل، الدبابير، والنمل؛ تمّ وصفها حتى الآن. يُقدّر عدد الفصائل كلها المعروفة والغير معروفة مابين المليونين إلى خمسين مليون، إلا أن الدراسات الحديثة تفترض عددا أقل من هذا يتراوح مابين ستة إلى عشرة ملايين فصيلة[1][4][5]. يتراوح حجم** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **الحديثة البالغة من 0.139 ميليمترات (0.00547 إنشات) كما في اليراعة، إلى 55.5 سنتيمترات (21.9 إنشات) في الحشرة العصوية[6]. إن أثقل فصيلة** [**حشرات**](http://www.kl200.com/vb) **تمّ توثيقها يوما كانت الويتا العملاقة، وقد بلغت إحدى العينات في وزنها 70 غراما (2½ أونصة)، ومن المنافسين الأخرين خنافس جالوت أو الخنافس العملاقة وغيرها من أنواع الخنافس الضخمة، إلا أنه لا يزال من غير المؤكد أي فصيلة هي الأثقل وزنا[6].

تسمّى دراسة** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **"علم الحشرات" (بالإنكليزية: Entomology ) المشتقة من اليونانية εντομον والتي تعني أيضا "التقطيع إلى أقسام"[7].

تاريخ الحشرات

الحشرات من أول الحيوانات التي ظهرت فوق سطح الأرض منذ حوالي 435 مليون سنة وهي بهذا تعتبر أولى الحيوانات الطائرة فقد ظهرت قبل الصوريات المجنحة (الديناصورات الطائرة) بحوالي 204 مليون سنة. إن علاقة** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **بالمجموعات الأخرى من الحيوانات تبقى غير واضحة، وقد كانت تصنّف عادة بأنها من أقارب الديدان الألفية والمئوية، إلا أن بعض الأدلة أظهرت مؤخرا أنها أقرب إلى القشريات من طائفة كثيرة الأرجل (أم أربع وأربعين وأقرباؤها) حيث تتشارك معها في سلف مشترك، وبذلك يمكن القول أنه وفقا لهذه النظرية فإن** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **بالإضافة للأنواع المختلفة من القشريات تشكل فرعا حيويّا.

يُخطئ الكثير من العامّة إجمالا حيث يعتقدون أن بعض أنواع المفصليات الأخرى من شاكلة الديدان المئوية، الديدان الألفية، العناكب، والعقارب هي من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **بما أن شكل جسدها الخارجي متشابه، فجميعها تمتلك هيكل خارجي ملتحم ببعضه (وكذلك الحال بالنسبة للأنواع الأخرى من المفصليات)، إلا أنه عند فحصها عن قرب تظهر علامات الإختلاف الواضحة وأبرزها أن هذه الأنواع لا تمتلك ستة أرجل كما** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **البالغة. إن تاريخ سلالات المفصليات لا يزال حتى اليوم موضوع جدل ونقاش بين العلماء.

إن أقدم المستحثات الواضح أنها تعود لحشرة تمّ العثور عليها في ترسبات تعود للعصر الديفوني، وقد بلغ عمر هذا الأحفور 396 مليون سنة وقد أطلق عليه اسم "حجر صوّان رايني"[8] تيمنا بقرية رايني الاسكوتلندية التي عثر عليه بالقرب منها؛ وتُعرف الحشرة التي وجدت به بالإسم اللاتيني "Rhyniognatha hirsti". وكانت هذه الفصيلة من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **تمتلك فكا سفليا ذا قسمين، وهي ظاهرة تظهر عند** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **المجنحة مما يفترض بأن الأجنحة عند** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **كانت قد تطورت و ظهرت في تلك الفترة، وهذا يعني أن** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **المجنحة ظهرت قبل ذلك بفترة على الأرجح، أي في العصر السيلوري[9].

إن أصل تطوّر مقدرة الطيران عند** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **لا تزال غامضة، بما أن أقدم** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **المجنحة المعروفة حاليا يظهر بأنها كانت طيّارة ماهرة مما يعني أن الطيران تطوّر قبل ذلك بفترة طويلة. كان البعض من فصائل** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **المنقرضة يمتلك زوجا إضافيا من الجنيحات المتصلة بالقسم الأول من الصدر، مما كان يجعل عدد أزواج أجنحتها ثلاثة، وحتى اليوم ليس هناك من دليل يدعم القول بأن** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **كانت مجموعة ناجحة من الحيوانات قبل أن تتطوّر وتظهر أجنحتها.

كانت رتب** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **المختلفة في أواخر العصر الفحمي والعصر البرمي تضم العديد من الرتب التي لا تزال حيّة اليوم بالإضافة للعديد من الأشكال البائدة، وخلال هذه الفترة كان لبعض الأشكال الشبيهة باليعسوب باع جناحين يصل لما بين 55 و70 سنتيمترا (22 - 28 إنشا) مما يجعلها أكبر من أي فصيلة** [**حشرات**](http://www.kl200.com/vb) **اليوم. يُفترض أن هذه الضخامة في الحجم تُعزى إلى نسبة الأكسجين المرتفعة في الجو التي سمحت بزيادة فعالية التنفس مقارنة باليوم؛ ويُعتقد أن عدم وجود أنواع أخرى من اللافقاريات الطائرة كان سببا أخر سمح لهذه** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **بالنمو والإزدهار.

تطوّرت معظم رتب** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **الحاليّة خلال العصر البرمي الذي بدأ منذ حوالي 270 مليون عام، وقد إنقرض العديد من المجموعات الأولى من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **خلال حدث الإنقراض في العصرين البرمي - الثلاثي، وهو أضخم إنقراض جماعي حدث بتاريخ الأرض، منذ حوالي 252 مليون سنة.

وقد ظهرت رتبة غشائيات الأجنحة، الناجحة بشكل ملحوظ، خلال العصر الطباشيري ولكنها تنوّعت بهذا الشكل منذ فترة قصيرة نسبيا بالنسبة لعمر الأرض، خلال حقبة السينوزوي. وقد تطور عدد أخر من مجموعات** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **الناجحة بالتزامن مع تطور النباتات المزهرة، وتعتبر هذه صورة واضحة عن التطور المتشارك أي عندما يتطوّر مخلوق حي بعد أن يتطوّر مخلوق أخر يعتمد عليه في بقائه.

تطوّر الكثير من أجناس** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **الحاليّة خلال حقبة السينوزوي، وكثيرا ما يُعثر على فصائل من هذه الفترة محفوظة بشكل جيّد في عينات متحجرة من العنبر، ويبلغ من مدى جودة هذه العينات أنه يمكن مقارنتها مع الفصائل الحالية. وتسمّى دراسة** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **المتحجرة "علم** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **القديمة" (بالإنكليزية: paleoentomology = باليو إنتيمولوجي).

التطور المتشارك

كانت** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **من أوائل العواشب الأرضيّة التي إقتاتت على النبات، وقد لعبت بهذا دورا في النشوء النوعي لبعض الفصائل. فقد طوّرت النباتات بعض وسائل الدفاع الكيميائية لتحمي نفسها من الحشرات، وبدورها قامت** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **بتطوير آليات معينة كي لا تتأثر بسموم النبات، فالكثير من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **يستخدم هذه السموم ليحمي نفسه من مفترسيه، ومثل هذه** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **يعلن عن سميّته بواسطة ألوان تحذيرية، كما ولجأت بعض** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **إلى النباتات لتحمي نفسها بطريقة مختلفة حيث تطوّرت لتشبه أوراق الزهور أو الأشجار أو حتى الأغصان كي تحمي نفسها من الضواري، ويُعرف هذا الأسلوب باسم "أسلوب التقليد" أو "التشبّه". أدّت هذه العلاقة بين النباتات والحشرات إلى تطوّر فصائل متعددة ومعقدة بشكل متشارك. وتعتبر بعض العلاقات بين النبات والحشرات مفيدة لكلا الطرفين (مثل التلقيح حيث تُلقّح النبتة وتأخذ الحشرة كفايتها من الغذاء)، وقد أدى التطور المتشارك إلى ظهور بعض التكافلات التبادلية الخاصة جدّا في هكذا علاقة.

التصنيف العلمي

كان التصنيف العلمي الأساسي يعتبر بأن تحت شعبة سداسيات الأرجل تتألف من أربع مجموعات رئيسيّة هي: الحشرات، قفازة الذيل، السمك الفضي ذي الشوكتين، ومخروطية الرأس، حيث كانت المجموعات الثلاثة الأخيرة تُصنف على أنها تنتمي لمجموعة "داخلية الفك" (باللاتينية: Entognatha) نظرا لأن أجزاء فمها داخليّة. وقد تغيّر هذا التصنيف بشكل كبير خصوصا بعد تقدّم طرق دراسة تطوّر الحيوانات حيث أصبح بالإمكان تحديد أسلافها بشكل أكثر دقة، بالإضافة لتطور الدراسات في علم الوراثة. وقد ظهرت إحدى النظريات مؤخرا التي تفترض أن سداسيات الأرجل متعددة الأعراق، حيث يظهر أن مجموعة داخلية الفك تمتلك مسارا تطوريّا مختلفا عن ذاك الخاص بالحشرات.

قسم خارجيات الأجنحة التطور (باللاتينية: exopterygote) من حديثات الأجنحة (باللاتينية: Neoptera) يمكن تقسيمه إلى مفصليات الأجنحة (باللاتينية: Orthopteroida) ونصفيات الأجنحة (باللاتينية Hemipteroida)، كما يمكن أن تُسمّى جناحيات خارجية عليا وجناحيات خارجية دنيا. يوجد حوالي 5,000 نوع ضمن رتبة الرعاشات (باللاتينية: Odonata = أودوناتا)، و2,000 نوع من السراعيف، و20,000 نوع من الجنادب وأقرباؤها، 170,000 من الفراشات والعث 20,000 من الذباب و82,000 من البق حقيقي و360,000 نوع خنافس، 10,000 من النحل و النمل.

وبما أن معظم التصنيفات العلمية القديمة للشعب المختلفة قد ظهرت الآن بانها متعددة العرق في الواقع، فإنه من الأفضل عند تصنيف** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **تجنب استعمال كلمات مثل: طائفة، فوق رتبة، وتحت رتبة، والتركيز على الصفوف عوضا عن ذلك. تمثل القائمة التالية أفضل التجميعات العلميّة للحشرات التي تم الإتفاق عليها.

علامة † تفيد بأن هذه الشعبة منقرضة.
ذبابة زجاجية خضراء

تحت صف: اللاجناحيات Apterygota

الرتب

\* أركايوغناثا Archaeognatha ( هلبيّة الذيل )
\* ثيسانورا Thysanura ( السمك الفضي )
\* مونورا Monura †

تحت صف: الجناحيات Pterygota

\* ما تحت الصف: "قديمات الأجنحة Paleoptera " ( شبه عرق )

الرتب

\* جناحيات اليوم الواحد Ephemeroptera ( ذباب أيار أو ذباب مايو )

ذبابة مايو أو ذبابة أيار

\* بالايوديكتوبتيرا Palaeodictyoptera - †
\* ميغاسيكوبتيرا Megasecoptera - †
\* أركودوناتا Archodonata - †
\* ديافانوبتيروديا Diaphanopterodea - †
\* بروتودوناتا Protodonata - †

يعسوب أبو مقص الأزرق

\* الرعاشات Odonata ( اليعسوب أو السرمان أو الرعاش، و ذباب الآنسة أو اليعسوب النحيل )

\* ما تحت الصف: جديدات الأجنحة Neoptera

\* فوق رتبة: جناحيات خارجية التطور Exopterygota

الرتب

\* كالونيوروديا Caloneurodea - †
\* تيتانوبتيرا Titanoptera - †
\* بروتورتوبتيرا Protorthoptera - †

متعددات جديدات الأجنحة Polyneopter

\* غريلوبلاتوديا Grylloblattodea ( زاحفات الجليد )
\* مانتوفاسماتوديا Mantophasmatodea ( المجالدات )
\* بليكوبتيرا Plecoptera ( ذباب الحجر )
\* إيمبيوبتيرا Embioptera ( ناسجات الشبك )
\* زورابتيرا Zoraptera (** [**حشرات**](http://www.kl200.com/vb) **ملائكية )
\* ديرمابتيرا Dermaptera ( أبو مقص )

أورثوبتيرويديا Orthopteroidea

\* أورثوبتيرا Orthoptera (الجندب، الجراد، الجداجد )
\* فاسماتوديا Phasmatodea (** [**حشرات**](http://www.kl200.com/vb) **عصوية )

ديكتيوبتيرا Dictyoptera

\* بلاتوديا Blattodea ( الصراصير )
\* إيزوبتيرا Isoptera ( النمل الأبيض )

سرعوف صيني

\* مانتوديا Mantodea ( السراعيف أو أفراس النبي )

شبه جديدات الأجنحة Paraneoptera

\* بسوكوبتيرا Psocoptera ( قمل الكتب و قمل اللحاء )
\* ثيسانوبتيرا Thysanoptera ( ماصّات النسغ )
\* فثيرابتيرا Phthiraptera ( قمل )
\* هيميبتيرا Hemiptera ( البق الحقيقي )

\* فوق رتبة: جناحيات داخلية التطور Endopterygota

الرتب

\* غشائيات الأجنحة Hymenoptera ( النمل، النحل، الزنابير، و الدبابير)

زنبور السترة الصفراء

\* غمدية الأجنحة Coleoptera ( الخنافس )
\* مفتولات الأجنحة Strepsiptera ( طفيليات مفتولة الأجنحة )

عصبيات الأجنحة Neuropteroidea

\* رافيديوبتيرا Raphidioptera ( ذباب أفعواني )
\* كبيرات الأجنحة Megaloptera ( ذبابة ألدر )
\* شبكيات الأجنحة Neuroptera

ميكوبتيرويديا Mecopteroidea

\* طويلات الأجنحة Mecoptera ( ذباب العقرب، الذباب المتدلّي )
\* براغيث Siphonaptera ( برغوث )
\* ثنائيات الأجنحة Diptera ( الذباب الحقيقي )

ذبابة حوّامة على ثمار عنب بري

\* ثنائيات أجنحة بدئية Protodiptera †

أمفيسمينوبتيرا Amphiesmenoptera

\* مشعرات الأجنحة Trichoptera ( ذبابة كاديس )
\* قشريات الأجنحة Lepidoptera ( الفراشات، العث، و الخنافس المطقطقة )
\* غلوسيليتروديا Glosselytrodea †
\* ميوموبتيرا †Miomoptera

يمكن تقسيم** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **إلى مجموعتين كان كل منهما في الماضي يعتبر أنه تحت طائفة، وهاتان المجموعتان هما: اللاجناحيات (باللاتينية: Apterygota) والجناحيات (باللاتينية: Pterygota). تتألف مجموعة اللاجناحيات من رتبتين بدائيتين هما هلبيّة الذيل (باللاتينية: Archaeognatha) والسمك الفضي (باللاتينية: Thysanura). تشكّل هلبيّة الذيل مجموعة "أحادية اللقمة" (نتوء خارجي من المفصل)، بينما تعتبر الأسماك الفضية والحشرات المجنحة "ثنائية اللقمة". إلا أن إعتبار السمك الفضي من المجموعة الثانية ليس سوى مجرّد إفتراض، إذ أن هناك مجموعة أخرى تعتبر مجموعة "شقيقة" للأسماك الفضيّة وتنتمي لثنائية اللقمة، مما يُفيد بأن السمك الفضي المماثل لهذه المجموعة قد يشاركها هذه الصفات، وتسمّى تلك المجموعة باللاتينية: Lepidotrichidae.

تتألف مجموعة الجناحيات من رتبتين أساسيتين هما: جديدات الأجنحة (باللاتينية: Neoptera) وقديمات الأجنحة (باللاتينية: Paleoptera)، ويُفرّق بينهما عن طريق أن المجموعة الأولى تمتلك أغشية صلبة وجهاز عضلي يسمح بطيّ الأجنحة بشكل مسطح فوق البطن. ويمكن تقسيم جديدات الأجنحة أيضا إلى مجموعتين هما نصف إستقلابية الدم (متعددات جديدات الأجنحة وشبه جديدات الأجنحة) وكاملة إستقلاب الدم، وقد أُثبت أن توضيح أي علاقة رتبويّة بداخل مجموعة المتعددات جديدات الأجنحة أمر غاية في الصعوبة. وقد تمّ إقتراح دمج بعض المجموعات مع بعضها[10] نظرا لاعتقاد بعض العلماء أنها تشكل مجموعة واحدة كما في حالة مجموعة** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **العصوية والسراعيف [11]، حيث أقتُرح أن يدمج كل منهما مع مجموعة أخرى، كما وقد تمّ دمج بعض المجموعات فعلا بعد أن أظهرت الدراسات الجينية الحديثة مدى قربها من بعضها، وقد أدى ذلك إلى وضع تصنيف جديد لتلك المجموعة[12].

يُحتمل بأن فوق رتبة الجناحيات خارجية التطور هي شبه عرق بالمقارنة مع فوق رتبة الجناحيات داخلية التطور، ومن المسائل المثيرة للجدل في هذه النظرية هي مسألة تصنيف ثنائيات الأجنحة ومفتولات الأجنحة في مجموعة واحدة تسمّى عرجاء الأجنحة (باللاتينية: Halteria) نظرا لأن** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **من هاتين المجموعتين قد تفقد أو تُسقط أحد أزواج أجنحتها في بعض الأحيان؛ إلا أن هذه النظرية لا يدعمها مجمّع علماء** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **بشكل كامل [13]، كما وأصبح يعتبر أن البراغيث أقرب إلى مجموعة أخرى من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **من تلك التي كان يعتقد أنها قريبتها سابقا[14]. يعتبر بعض المصنفين أن** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **العصبيّة الأجنحة خرقاء أو "سكيرة" في حركتها. لا زال هناك الكثير من الأسئلة التي تحتاج للإجابة عنها خصوصا بما يتعلّق بالعلاقات الأساسية مابين أعضاء فوق رتبة الجناحيات خارجية التطوّر وخصوصا غشائيات الأجنحة.

أنواع الحشرات

وجد علماء** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **أن عدد** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **في الميل المربع يعادل عدد الإنسان فوق الأرض حيث يوجد ملايين الأنواع منها، ويكتشفون سنويا من 7 إلى 10 آلاف نوع جديد. ويقدر بعض العلماء الأعداد التي لم تكتشف منها حتى الآن حوالي 10 ملايين نوع حيث يصادفون منها كل عام** [**حشرات**](http://www.kl200.com/vb) **جديدة مدهشة.
المواصفات المشتركة لشعبة المفصليات.

تنتمي** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **إلى شعبة المفصليات لأن لها:

\* أرجل مفصلية.
\* غطاء خارجي صلب.
\* جسم مقسم إلى حلقات

و تضم شعبة المفصليات بالإضافة للحشرات :

\* القشريات: كالقريدس (الجمبري) والكركند والسرطان (السلطعون).
\* العنكبوتيات: كالعناكب والعقارب والقمل، وكلها لا تعتبر** [**حشرات**](http://www.kl200.com/vb) **لأن لها 8 أرجل وجسمها مقسم إلى جزئين وليس ثلاثة كما في الحشرات، والكثير من الناس يُخطئون ويعتبرون أن هذه المخلوقات هي في الواقع** [**حشرات**](http://www.kl200.com/vb) **وذلك عائد للشبه الكبير بينها ولأنها تمتلك بعض الخصائص والمواصفات المشتركة.

ونظراً للأعداد الكبيرة المتضمنة والرتب الكثيرة المختلفة التي تصنف بها هذه الحشود من الحشرات، ففي العادة يتم وصف بعض المجموعات الهامة الكبيرة منها، وهذه المجموعات هي:

الخنافس
خنفسة الجعران أو خنفساء الروث

تشكل الخنافس أكبر مجموعة من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **بما يقارب 300 ألف نوع مختلف، ويمكن مقارنتها مع الحيوانات الفقارية كالأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات التي يبلغ مجموعها فقط 43,000 نوع. وأكثر الصفات الملحوظة في الخنافس هي زوج الأغشية الجناحية الذي تطور من الزوج الأول من الأجنحة، ولا تقوم هذه الأكياس الجناحية مقام الزوج الثاني الرقيق فقط وإنما تعمل أيضا على حماية غالبية البطن [15]. تعتبر الخنافس أنجح الكائنات على سطح الأرض لأنها تتلاءم مع أي بيئة، فالبعض منها له القدرة على امتصاص الرطوبة من الجو بواسطة أجنحتها لتحتفظ بمياهها مما يجعلها تسير في الصحراء حيث الرطوبة نادرة. وبعضها يمكنه العيش تحت الماء لأنها تخزن الهواء بأجنحتها. ويوجد أنواع من الخنافس التي تعيش على روث البهائم أو أجزاء معينة من النباتات والحيوانات الميتة، وبالإجمال يمكن القول أن الأنواع المختلفة من الخنافس تتغذى على كل مادة غذائية يمكن تصورها. ولهذا فليس مستغربا أن توجد الخنافس في شتى أنحاء العالم وفي معظم نماذج المساكن نظرا لتنوع غذائها. وبعض الخنافس قرون الاستشعار عندها أطول من جسمها. ومعظم الخنافس إما سوداء أو بنيّة اللون و كثير منها لونه أحمر أو أزرق أو أخضر أو خليط من الألوان.
الدعسوقة

ومن أشهر أنواع الخنافس الدعسوقة التي تتواجد في كل قارة مأهولة وتشكل مجموعة هامة جدا من الضواري. وتُقدّر هذه** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **لإتلافها المن والسوس الذي يضر بالمزروعات، فهي تفترسها بكميات هائلة، وقد أصبحت تربى في المزارع خاصة لتباع إلى أصحاب البساتين الذين يقدّرون مساعدتها في القضاء على** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **المؤذية لمحاصيلهم. وقد بلغ من شدة تقدير البشر لهذه** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **أن قامت حكومات بعض الدول بإطلاق سراح العديد منها في الأراضي الزراعية، كما فعلت الولايات المتحدة عندما أطلقت عدة ملايين منها في مزارع البرتقال في ولاية كاليفورنيا [16].
الخنفساء العملاقة أو خنفساء جالوت

تضّم رتبة الخنافس إحدى أكبر أنواع** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **الحاليّة، وتُعرف الخنافس الكبيرة الحجم باسم الجعل في اللغة العربية. وخنافس الجعل مشهورة بألوانها الرائعة وحجمها الكبير ومساعدتها القيمة في طمر الروث، حيث تطمره بعد أن تعالجه ليصبح بشكل كرات ليكون مخزونا غذائيا لصغارها، وهذا العمل أيضا يساعد على إخصاب التربة بوضوح. وأكبر الخنافس في العالم هي الخنافس العملاقة أو خنفساء جالوت الإفريقية التي قد يصل طولها إلى 10 سننتيمترات، ويليها في الضخامة خنافس الكركدن الغريبة الشكل التي قد ينمو قرنها الأمامي ليصبح طوله 5 سنتميترات [17].

الفراش و العث

من الصعب تحديد الإختلاف الدقيق بين العث والفراشات، إلا أنه يمكن التفرقة بينهما عن طريق فترة نشاطها وبعض مظاهرها، فمعظم العث يظهر ليلا ولها قرون إستشعار ريشيّة وتثني أجنحتها أفقيا على ظهرها؛ بينما تطير معظم الفراشات نهارا ولها قرون إستشعار ذات نهايات منتفخة وتثني أجنحتها شاقوليا على ظهرها. وهذه النقاط عامة جدا ويمكن إيجاد إستثناءات بالنسبة لهذه الصفات الثلاث [18].

الذباب الحقيقي
الذبابة الزجاجية الخضراء، فصيلة** [**حشرات**](http://www.kl200.com/vb) **تعتبر طفيليّة

يمكن تمييز هذه المجموعة الكبيرة والهامة من جميع** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **الأخرى حيث أن لها زوجا واحدا من الأجنحة، أما الزوج الثاني فقد تضائل ليصبح جهاز توازن شبيه بالعصا. ويعتبر البعوض بفصائله المختلفة من أشهر أعضاء هذه المجموعة، وهو مشهور بعضته المؤلمة والمثيرة للحساسية، ويختص ذكر البعوض بالتغذي على رشف النباتات والرحيق، وهكذا فإن الإناث وحدها هي التي تمتص دماء الحيوانات. وبالرغم من أن عضّة البعوض ليست مزعجة وأن الجرح بحد ذاته ليس خطيرا، إلا أن الخطر يكمن في إمكانية تأثر الضحية بمرض ما عندما تحقن البعوضة لعابها فيه؛ فالحمى الصفراء والملاريا معروفتان بشدة الخطورة وتنتقل أعراضهما عن طريق عضة البعوضة [19].

أما ذباب المنزل وأقرباؤه، فتتغذى على سلسلة واسعة من غذاء الإنسان والمواد التالفة. فاليرقات والعذراوات منها، وبعكس يساريع الفراشات، ليس لها عضلات ونظرا لعدم تميزها في التغذي على الروث والجيفة وطعام الإنسان، فإن ذباب المنزل ينشر أمراضا بنقل البكتيريا إما بجزء فمها الخاص بالمسح أو بأرجلها. ومن أقارب ذباب المنزل التي تسبب إزعاجا للإنسان الذباب الزجاجي الأخضر الذي يعتبر آفة زراعية، والذباب الزجاجي الأزرق الذي يسبب حساسية لجلد الإنسان عندما يهبط عليه، وذبابة تسي تسي التي تنقل مرض النوم عندما تعض أي مخلوق [20].

الدبابير، الزنابير، النحل، و النمل
نحلة العسل الأوروبية

هذه مجموعة كبيرة من الحشرات، تعيش معظمها في مستعمرات حيث تعمل جميعها لفائدتها المتبادلة، فمستعمرة نحل العسل تركز حول الملكة الكبيرة التي تكون مسؤولة عن وضع البيض، بينما تكون وظيفة الذكور هي تلقيح بيوض الملكة، بينما تنفذ بقية المهام الإناث العقيمة المجهدة وهي العاملات [21]. وللنمل مستعمرات مشابهة معقدة، غالبا ما تكون أفرادها مختصة؛ وهناك مستعمرات نمل وحشية في بعض أجزاء العالم تتنقل بشكل دائم من مكان إلى أخر، ومثال ذلك نمل الجيوش في أميركا الجنوبية ونمل السفاري في إفريقيا، وهي ضروب لواحم متوحشة تهاجم أي حيوان حي تصادفه في طريقها. ويبني النمل أعشاشه تحت الأرض غالبا وفي الأشجار اليابسة، ويستخدم البعض منها شكلا خاصا من الشمع لبناء خليته؛ كما وتستخدم بعض الزنابير أعشاشا هشة من الخشب الممضوغ، وتبدو المادة الناتجة كأوراق خشنة جافة [22].

القمل و البراغيث
جندب

البراغيث والقمل طفيليات تعيش على الجزء الخارجي من جسد مضيفها، وكلا النوعين عديم الأجنحة وتصيب الثدييات والطيور على نحو رئيسي. وتنزع البراغيث للتطفل على الطيور التي تعشش في فتحات الشجر من شاكلة النقارات والبوقير، وعلى الثدييات التي تعيش في الحفر والأوكار، والإنسان هو أحد الكائنات الرئيسية القليلة التي تعاني من إصابة البراغيث، والمشكلة في هذا المضمار ليست مجرّد الحساسية الذي تسببه وامتصاص الدم ولكن إمكانية إصابة المضيف بمرض ما. فوباء الطاعون أو الموت الأسود الذي إنتشر في أوروبة خلال العصور الوسطى كان قد إنتقل عن طريق البراغيث التي حملتها الجرذان المصابة بالمرض، والتيفوس يظهر في المجتمعات المزدحمة القذرة ويمكن إنتشاره عن طرق القمل [23].

الجنادب، الجراد، و الصراصير

هي مجموعة قمّامات وعواشب شرهة غالبا ما تسبب أضرارا للبشر الذين يمقتونها إجمالا. فالجندب والجدجد** [**حشرات**](http://www.kl200.com/vb) **تسكن الحدائق والمروج وهي غالبا لا تسبب ضررا يذكر للإنسان، إلا أن الكثيرين يكرهونها بسبب منظرها المنفر وصوتها (في حالة الجدجد)، أما الجراد فهي** [**حشرات**](http://www.kl200.com/vb) **مؤذية ومخربة، تسبب الكوارث وإتلاف المحاصيل الزراعية. والصراصير من أشهر أعضاء هذه المجموعة، إذ أنها تتواجد في جميع المناطق التي يقطنها الإنسان، كما وتشاركه مسكنه حيث توجد بداخل وحول المباني السكنية وتأكل النفايات والأطعمة المخزونة [24].

الغذاء

تـأكل** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **كميات هائلة من الطعام، وكل ماهو من أصل نباتي أو حيواني هنالك نوع من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **يغتذي به، فهناك** [**حشرات**](http://www.kl200.com/vb) **تأكل اللحم والعظام والدم والريش والسجاد، كما هنالك** [**حشرات**](http://www.kl200.com/vb) **تأكل الخشب ونسغ النبات والورق والسجائر. وهذا التباين في أنواع الغذاء يتطلّب تفاوتا في شكل أجزاء الفم، وفي هذا المجال يمكن تصنيف** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **إلى ماضغات وماصّات وماسحات [25].

فالماضغات هي** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **التي لها فكان للعض، ولا يختلف شكل الفكين إن كانا لعضّ اللحم أو لعضّ الورق، وعندما تمضغ الحشرة طعامها فإن فكيها يتحركان من جانب لأخر وليس صعودا ونزولا. وهناك أجزاء فوهية أخرى تساعد في دفع الطعام إلى داخل الفم، ومن الماضغات أيضا الخنافس الأرضية التي تصطاد صغار الكائنات من التربة فتمزقها بفكيها إربا إربا، كذلك يتصيد اليعسوب الذباب والبعوض في أثناء طيرانه. وتشكل الأزهار والبزور والأوراق والجذور طعاما للماضغات آكلة النبات [26].

والماصات هي** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **الأنبوبية الفم وأبرزها البعوض، فالبعوضة الأنثى تمتلك خرطوما تغزّه في جسد مضيفها كي تمتص قليلا من الدماء، كذلك فإن** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **التي تغتذي بنسغ النبات لها أجزاء فم ماصّة ذات طرف حاد تغرزه في ساق النبتة. والعث والفراش هي أيضا من الماصات، وخراطيمها طويلة بالضرورة كي يتسنى مدها داخل الأزهار لبلوغ الرحيق، وحينما لا تستعمل الحشرة خرطومها المصاص فإنها تلفه بشكل مرتب أنيق [27].

وتضم الماسحات من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **الذباب، والذبابة تقوم عندما تدب فوق مصدر للطعام بمسح جزء فمها عليه، وهي بذلك تظهر وكأنها تلعقه أو تمسحه بلسانها لأن جزء الفم الذي يمس الطعام أشبه بلبدة ليّنة، وتخترق هذا الجزء فتحات دقيقة متعددة تتصل بأقنية الطعام. ولأن الذبابة لا تستطيع "مسح" الطعام الصلب فإنها تفرز فوقه قليلا من السائل ليذيبه، ومن ثم تشفطه إلى أقنية الطعام [28].

حركة الحشرات

الطيران
يعسوب تاو الزمرّدي أثناء الطيران

الحشرات هي المجموعة الوحيدة من اللافقاريات التي طوّرت القدرة على الطيران، وقد كان موضوع تطوّر أجنحة** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **من المواضيع التي أثارت جدلا بين العلماء، فالبعض يفترض بأن الأجنحة ظهرت أولا كطفرة شاذة بينما يرى البعض الأخر أنها لحم متدل معدّل الشكل والخصائص. وفي العصر الفحمي كان باع الأجنحة لبعض فصائل اليعاسيب العملاقة، المنتمية ل\*\*\* الرعاشات العملاقة (باللاتينية: Meganeura)، يصل إلى 50 سنتيمترا (20 إنش)؛ وقد إكتشف العلماء أن وجود** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **العملاقة يرتبط بوجود نسبة عالية من الأكسجين في الجو، وظهر من بعض ألباب عينات الجليد المحفوظة أن نسبة الأكسجين في تلك الفترة كانت تصل إلى 35% وهي نسبة مرتفعة مقارنة بالنسبة الحالية التي تبلغ 21%، فالجهاز التنفسي لدى** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **يتحكم بحجمها ويجعل من المستحيل لها حاليا أن تبلغ هكذا أحجام، أما بحال كانت النسبة أعلى في الجو فإن هذا يسمح لها بأن تنمو لأحجام أكبر [29]. إن أضخم** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **الحالية أصغر حجما بكثير من تلك المنقرضة، وهي تضم عدّة فصائل من العث من شاكلة عثة أطلس والساحرة البيضاء.

إن طيران** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **يعتبر موضوعا ذا أهمية كبرى بالنسبة للعلماء في مجال الإيروديناميات، ويعود السبب في ذلك جزئيا إلى أن نظريات الحالة الساكنة غير قادرة على تفسير كيفيّة رفع** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **أنفسها في الهواء باستخدام أجنحتها الصغيرة. وبالإضافة للطيران باستخدام الأجنحة، فهناك الكثير من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **الأصغر حجما والعديمة الأجنحة تتنقل باستخدام التيارات الهوائية، ومن هذه** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **المن التي غالبا ما تنتقل لمسافات كبيرة باستخدام تيارات هوائية بسيطة [30].

المشي

الكثير من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **البالغة يمشي على ستة قوائم وقد طوّر نوعا من المشي على ثلاثة قوائم، ويتيح المشي على ثلاثة المجال للحشرة كي تسير بسرعة أكبر وتبقي نفسها متوازنة دون أن تسقط بنفس الوقت، وقد تمّت دراسة هذا النوع من الحراك بشكل مكثّف لدى الصراصير. تُستعمل القوائم بشكل متبادل، الواحدة تلو الأخرى، وتلمس الأرض بشكل مثلّث؛ وفي الخطوة الأولى تلامس الساق اليمين الوسطى والقائمتين اليساريتين، الأمامية والخلفية، الأرض وتدفع الحشرة نحو الأمام؛ بينما تُرفع القوائم اليمينية، الأمامية والخلفية والوسطى، و تتحرك إلى الأمام نحو موقع جديد. وعندما تطأ تلك القوائم على الأرض يمكن للحشرة عندئذ ان تحرك قوائمها الأخرى إلى الأمام وهكذا دواليك.

يُعرف شكل المشي بسرعة عند** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **باسم "المطاردة" أو "شكل المطاردة"، وهذا النوع من المشي لا يعتبر صعبا أو ذو عوائق بالنسبة للحشرة، لذلك فإن** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **قادرة على التأقلم مع أنواع عديدة منه؛ فهي عندما تتحرك ببطء، تغيّر إتجاهها، أو تتفادى شيء في طريقها مثلا، قد تضع أربعة قوائم فقط أو أكثر على الأرض. وتستطيع** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **أيضا أن تعدّل بطريقة مشيها لتتأقلم مع خسارة طرف أو أكثر من أطرافها.

تُعد الصراصير من أسرع** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **جريا، وهي قادرة عندما تصل لأقصى سرعة أن تعدو على قائمتين لتبلغ بذلك سرعة عالية نسبةً لحجم جسدها. ويبلغ من شدّة سرعة هذه** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **أن تسجيل حركتها يحتاج إلى المئات من اللقطات في الثانية الواحدة كي يستطيع المرء كشف طريقة عدوها و تحليلها. كما ويدرس العلماء نوعا أخر من طرق المشي عند** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **وهو المشي البطيئ والذي يظهر بشكل واضح لدى عائلة** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **العصوية خصوصا.

طوّر البعض من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **القدرة على السير على سطح الماء، وبشكل خاص البق التابع لعائلة قيّاس الماء (باللاتينية: Gerridae)، حتى أن بعض فصائل عائلة قمص المحيط التابعة ل\*\*\* "هيلوباتس" (باللاتينية: Halobates) تعيش على سطح مياه المحيطات المفتوحة، وهي بيئة تعيش فيها القليل من فصائل الحشرات.

يُعتبر مشي** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **الطريقة البديلة التي يلجأ إليها مصممو الروبوتات لجعل تصاميمهم تتنقل، بدلا من استخدام الدواليب.

السباحة
السبّاح الخلفي، من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **التي تسير على الماء، لاحظ شكل قوائمه الخلفية الشبيهة بالمجذاف

يعيش عدد كبير من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **جزءًا من حياته أو حياته بأكملها تحت الماء، وفي الكثير من الرتب البدائية تعيش الحشرة مراحل الحياة الأولى أي ما قبل النضوج في الماء، وفي البعض الأخر منها تعيش حياتها في المياه كبالغة أيضا [31]. ويمتلك الكثير من هذه الفصائل خصائص تمكنه من التحرّك تحت الماء، فخنافس المياه وبق الماء لها قوائم تشبه في تصميمها شكل المجذاف، بينما تقوم صغار اليعسوب بالتحرك عن طريق قذف الماء من قناتها المستقيمة [32].

وبعض الفصائل مثل قيّاسة المياه قادرة على المشي على سطح الماء، وهي تستطيع أن تقوم بذلك لأن مخالبها غير موجودة على أطراف قوائمها كما في معظم** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **بل في أخدود خاص في منطقة بأعلى القدم، وهذا يمنع المخالب من خرق سطح الماء والتسبب بالتالي بغرق الحشرة [31]. ويُعرف عن** [**حشرات**](http://www.kl200.com/vb) **أخرى من شاكلة الخنافس الطوّافة أنها تقوم بفرز إفرازات لعابيّة تخفف من حساسيّة سطح الماء وتصبح بالتالي قادرة على التنقل عليه عبر ما يعرف "بدفع مارانغوني" تيمنا بالفيزيائي الإيطالي كارل مارانغوني [33][34].

تمتلك فصائل** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **الغوّاصة أيضا بعض الخصائص التي تساعدها على التنفس، فالكثير من أشكال اليرقات تمتلك خياشيم تسحب بها الأكسجين المتحلل في المياه، بينما أنواع أخرى تحتاج أن تصعد للسطح لتزيد مخزونها من الأكسجين الذي يُحبس في أعضاء خاصة في جسدها [31].

تركيبة جسم الحشرة
يظهر الرسم الأقسام المختلفة لجسد الحشرات
A: الرأس؛ B: الصدر؛ C: البطن
1. قرون الإستشعار
2. العُيينة السفلى
3. العُيينة العليا
4. العين المركبة
5. الدماغ ( المخ )
6. النحر ( الفلقة الأمامية من الصدر )
7. شريان الظهر
8. الأنابيب الرغامية ( الخرطوم ذو الفوهة التنفسية )
9. الصلا ( الفلقة الوسطى من الصدر )
10. مؤخر الصدر ( الفلقة الخلفية من الصدر )
11. الجناح الأمامي
12. الجناح الخلفي
13. الأحشاء الوسطى ( المعدة )
14. شريان الظهر الأورطي
15. المبيض
16. الأحشاء الخلفية ( الأمعاء، المستقيم، الشرج )
17. الشرج
18. قناة البويضات
19. وتر الأعصاب ( الكتلة العصبية في البطن )
20. الأنبوب الملبيجي
21. لبد كاحل القدم
22. المخالب
23. الفص الأخير من الرجل
24. الظنبوب
25. الفخذ
26. الرضفة
27. الأحشاء الأمامية (الحوصلة، القانصة)
28. الكتلة العصبية في الصدر
29. الورك
30. الغدة اللعابية
31. الكتلة العصبية المريئيّة
32. أقسام الفم

تمتلك** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **أجسادا مقسّمة يغطيها هيكل خارجي مكون من صفائح صلبة من مادة الكيتين وبروتينات. وتغطي هذه الصفائح مادة شمعية لتقيها من الماء وتمنع الأنسجة الداخلية من الجفاف. يُقسّم الجسد إلى ثلاثة أقسام مميزة عن بعضها إلا أنها تبقى مترابطة، وهذه الأقسام هي: الرأس، الصدر، والبطن. يتكون الرأس من قرنيّ إستشعار، زوج من العيون المركبة، ومابين عين إلى ثلاثة عيون بسيطة (عُيينة)، وثلاثة أقسام متناسبة تشكّل أقسام الفم. يتصل بالصدر ستة قوائم مقسّمة، حيث يوجد على كل قسم من الأقسام التي تشكل الصدر (النحر، الصلا، ومؤخر الصدر) زوج من القوائم، بالإضافة لجناحين أو أربعة أجنحة إن كانت الفصيلة من ذوات الأجنحة. يتألّف البطن من أحد عشر قسما، قد يقل عددها أو تدمج ببعضها أحيانا، كما ويحوي معظم أجهزة الهضم، التنفس، التناسل، وغدد الإفرازات.

الهيكل الخارجي

يشكل شكلها العام. والرأس فيه أعضاء الحس وبه المخ والفم. وبطنها طويل لتهضم به الطعام. وبه توجد الأعضاء ال\*\*\*ية. ولو أن هذه الأربعة صفات غير حقيقية، لا يمكن وصف الحيوان بأنه حشرة. فالعنكبوت لا يعتبر حشرة لأن له 8 سيقان وليس جسمه مكونا من 3 أجزاء، وكذلك الدودة المئوية (أم أربعة وأربعين) والدودة الألفية لهما أرجل عديدة، ولهذا لا يعتبران حشرات. والحشرات هي اللافقاريات الوحيدة التي طوّرت قدرة على الطيران، وقد لعب ذلك دورا كبيرا في نجاحها؛ ورغم أن معظم** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **لها زوج أجنحة أو زوجين إلا أن هذا ليس شرطا لتصنيفها كحشرة. إن طيران** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **غير مفهوم بشكل كامل، وهي تعتمد في طيرانها على الحركات الغير متناسقة في الهواء، وتستخدم مجموعات** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **البدائية عضلات لتحريك أجنحتها بشكل مباشر، أما المجموعات الأكثر تطورا فتمتلك أجنحة قابلة للطي تقوم بتحريكها باستخدام عضلات تعمل على حائط الصدر وتقوم بتحريك الأجنحة بشكل غير مباشر. وهذه العضلات قابلة للإنقباض عدّة مرات كلّما وصلتها رسالة عصبية مما يسمح بخفقانها بشكل أسرع من العادة.

وعلاوة علي أن** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **صغيرة الحجم إلا أنها ليس بها فقرات بالظهر، ولهذا يطلق عليها اللافقاريات. وعضلاتها ترتبط بالجدار الداخلي لهيكلها الخارجي. وهذا الهيكل لا ينمو مع الحشرة ولكنه ينسلخ كل مدة. وهذه العملية يطلق عليها الانسلاخ التبديلي أو التقشير. ومعظم** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **البالغة لها عينان مركبتان كبيرتان ومنفصلتان عن بعضهما، وكل عين تتكون من آلاف العدسات. وحاسة الشم لدى** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **تتركز في قرون الاستشعار، وقليل منها كالنمل والنحل واليعسوب لها أعضاء تذوق فوق قرون استشعارها.

يتألف الهيكل الخارجي للحشرة، والذي يعرف باسم الإهاب، من قسمين. الأول منهما طبقة خارجية رقيقة مشمّعة تمنع تسرّب المياه ولا تحوي شيئا من مادة الكيتين، أما الثاني فيقع تحت القسم الأول وهو كيتينيّ وأكثر سماكة منه حيث يتألف من طبقتين. تسمّى الطبقة الأولى بالإهاب الخارجي بينما تسمى الثانية بالإهاب الداخلي؛ وتتكون هذه الطبقة الأخيرة، القويّة والطيّعة بنفس الوقت، من عدّة طبقات من ألياف الكيتين والبروتين التي تتقاطع مع بعضها بنمط عمودي، بينما يكون الإهاب الخارجي متعرّج وقاسي. وتقل نسبة تغطية هذه الطبقة لجسد الحشرة بالنسبة للعديد من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **الطريّة الجسد، وبشكل خاص تلك التي لا تزال في مرحلة اليرقة (مثلا اليساريع).

قرنا الاستشعار

قرنا الاستشعار في الحشرة يعطيها** [**معلومات**](http://www.kl200.com/vb) **عن طريق الشم عن العالم الخارجي لأنها مبطنة بأعصاب شم حساسة ليمكنها التعرف علي الطعام والفورمونات التي هي عبارة عن جزيئات تفرزها الحشرة، حيث لها أهميتها ال\*\*\*ية لجذب** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **للتزاوج ولاسيما للحشرات الإجتماعية من شاكلة النمل ونحل العسل ومن خلالها يمكن لهما تمييز رفقائهما من الأجانب الدخلاء وتبادل المعرفة بينهما عن مصادر الطعام والخطر. بينما أنوع أخرى من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **مثل البعوضة من خلال قرني إستشعارها يمكنها تمييز الروائح والأصوات معا. ويمكن لفراشة دودة القز التعرف علي فورمونات الأنثى من على بعد عدة أميال.
عيون اليعسوب.

العيون

معظم** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **البالغة لها عينان مركبتان كبيرتان ومنفصلتان عن بعضهما. وكل عين تتكون من آلاف العدسات، وفي رأس الحشرة يوجد عينان جاحظتان مركبتان كل عين تتكون من عيون سداسية عديدة يطلق عليها "عوينات" وكلها تشترك في تكوين الصور التي يراها النحل بالمخ وتعطي صورا أقل تفصيلا من عيون الإنسان للعالم الخارجي. ويختلف عدد العوينات بين الفصائل المختلفة للحشرات، فبينما تمتلك شغالات النمل بكل عين 50 أو أكثر من العوينات يمتلك اليعسوب بكل عين 20 ألف عوينة ليكون حريصا علي اصطياد** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **وسط الهواء. ومعظم** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **الطائرة لها 3 عيون بسيطة إضافية تقع في مثلث بأعلي الرأس ويمكنها تلقي الضوء لكنها لاتصنع صورا شيئية. وقد أكتُشف أن الذبابة لو اسودت هذه العيون البسيطة، فإنها لا تتحرك حتى بالنهار، ولهذا يلجأ البشر إلى إطفاء الضوء أو إغلاق النوافذ نهارا ليهرب الذباب من الحجرة.

الفم

يقع الفم برأس الحشرة ويتألف من أجزاء تختلف باختلاف طعامها، فالحشرات آكلة الأوراق لها فكوك متحركة وحادة لتقطيع الأوراق بينما الفراشات التي تعيش علي الرحيق ليس في فمها فكوك لكنها تتناول النكتار بواسطة لسانها ألخرطومي الماص والذي تلفه بالفم عندما لا تستعمله. وأنثى البعوض بفمها مخراز رفيع تمتص به الدم بينما الذبابة لها وسادة صغيرة لتنقط لعابها فوق الطعام وتكسيره وتذويبه لتمتصه بخرطومها الرفيع.

الصدر

يقع خلف رأس الحشرة مباشرة وترتبط به الأجنحة والسيقان، وفي بعض الأنواع مثل الخنفساء تكون الأرجل الستة متطابقة. لكن في** [**حشرات**](http://www.kl200.com/vb) **أخري كل زوج سيقان له شكله المختلف قليلا. ويقع الصدر خلف الرأس ويتصل به الأرجل والأجنحة. وتتميز بعض** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **بعضلات أرجلها الخلفية القوية لتساعدها علي القفز من شاكلة الجنادب والبراغيث. وبالصدر توجد الأمعاء الأمامية التي تتصل ببقية الأمعاء بالبطن خلفه.

الأجنحة
بقة مايو أو بقة أيار وقد فردت أجنحتها إستعدادا للطيران

للحشرات أجنحة رقيقة لهذا تضرب بهما بسرعة ليمكنها الإقلاع والطيران أو المناورة، كما ويمكن لأجنحتها الرفرفة بسرعة والإلتواء أو تغيير إتجاهها في الهواء لتتمكن من التوقف في مكانها أو الرجوع للخلف. والحشرة تطير لعدة أسباب من بينها الهروب من الأعداء حتى لا تفترسها، أو السعي للحصول علي الطعام لتأكله أو للحصول علي شريك لتتزاوج معه، والحشرات اللافقارية الوحيدة التي لها أجنحة تمتد من الهيكل الخارجي عكس الطيور. تتكون الأجنحة من طبقتين من جلد صلب رفيع مرصع بأوردة بها هواء أو دم. وأجنحة الفراشات مغطاة بقشور تعطي للأجنحة لونها المميز نتيجة لوجود حواف وتجاوبف دقيقة فوقها تعكس الضوء من خلال وقوعه عليها بزوايا معينة، فتبدو خضراء أو زرقاء اللون. وبخلاف الأرجل فالأجنحة ليس بها عضلات لكن العضلات بالصدر تفرد لأعلى أو أسفل كي تتمكن الحشرة من الطيران.

البطن

تقع الأعضاء التناسلية لكل من الذكر والأنثى في البطن، ويقسّم البطن إلى مابين 10 1 قسما متصلة بمفاصل تساعدها علي الحركة والمرونة أكثر من الرأس والصدر. ويمكن للحشرات أن تمد بطنها لتضع البيض أو تلتوي لتلدغ به كما وتمتص الطعام والمواد الغذائية وتخرج الفضلات وتتنفس الأكسجين من الهواء بواسطته.

دم الحشرة

دم** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **لا يحمل الأكسجين لبقية الجسم عكس معظم باقي الحيوانات التي تحمل الهيموجلوبين الأحمر وبه الأكسجين، ولهذا دم** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **لا لون له غالبا أو يكون مائي أخضر خفيف. والحشرة تدفع الدم من خلال وعاء الأورطة الذي يمتد بطولها، وبه ما يشبه مضخة القلب لدفع الدم ليعود الدم من خلال الفراغات بالجسم، وفي بعض** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **يمثل الدم بجسمها 30% من وزنها بينما في جسم الإنسان يمثل 8% من وزنه. والحشرات بما أنها من ذوات الدم البارد فإن درجة حرارتها متغيرة وتقاس بدرجة حرارة البيئة من حولها، وعدد نبضات قلبها قد تصل إلى 140 نبضة في الدقيقة في الجو الدافئ بينما في الجو البارد قد يصل معدل نبضها إلى نبضة واحدة كل ساعة.

التنفس و تدوير الأكسجين

إن** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **تتنفس بدون أن تمتلك رئتين، وإنما تقوم بتدوير الأكسجين عبر نظام تفرعي يضم أنابيب مملوءة بالهواء تسمي القصبات التي تصل لعمق جسم الحشرة ولتصل لكل الخلايا وهي متصلة بالهواء الخارجي بفتحات دائرية دقيقة بطول البطن. وفي** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **الكبيرة توجد أكياس هوائية كما في اليعسوب والجنادب وكلها متصلة بهذه القصبات لتسرع بها التنفس بعصرها لتمتص الهواء من الخارج. وبما أن الأكسجين يصل بشكل مباشر مختلف عن الطريقة التي يصل بها إلى مختلف أنحاء أجساد الطيور والثدييات، فإن نظام التدوير لا يستخدم لحمل الأكسجين وبالتالي فإن حجمه يتقلّص بشكل كبير حيث لا يحوي أي أوعية دموية مغلقة (مثل الشرايين والأوردة) بل مجرّد أنبوب ظهري ينبض بشكل متواصل لينقل الدماء عبر الجسد.

[عدل] الجهاز الهضمي

يوجد الجهاز الهضمي بالحشرة في المعي الأمامي بالرأس حيث يخزن الطعام وأحيانا يحلله، وفي المعي الأوسط حيث يهضمه ويمتصه، وفي المعي الخلفي حيث يحافظ علي التوازن بين الماء وإخراجه. ويوجد لدى بعض** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **كالفراشات مضخة أنبوبية في حلقومها تسمى البلعوم تمكنها من إمتصاص الرحيق. والحشرات التي تلتهم الطعام الصلب كالخنافس والجنادب، لها أسنان قوية لتقطيع الطعام قبل هضمه. وهناك البعض من** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **التي تتغذى على أنواع أكثر صلابة من الطعام فالنمل الأبيض مثلا يأكل الخشب، لهذا وجد بالمعي الخلفي ملايين الكائنات الدقيقة لتكسير السيلليلوز به.

الجهاز العصبي

بالحشرات جهاز عصبي متطور للغاية يمكن تقسيمه إلى حبلين من الأعصاب يمتدان بطول كل الجسم، والمخ الذي يجمع كل المعلومات من جميع الأعضاء الحسية. يتكوّن الرأس (المؤلّف من ستة مقاطع معلّقة ببعضها) من ستة أزواج من الكتل العصبية، وتلتحم الأزواج الثلاثة الأولى بالمخ بينما تلتحم الثلاثة الأخرى بقسم من الجسد يسمّى بالكتلة العصبيّة المريئيّة.

تمتلك** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **كتلة عصبية واحدة على كل جهة من أقسام الصدر المختلفة والتي تتصل ببعضها لتشكل زوجا من الكتل العصبية تتوزع بمعدل زوج واحد للقسم. ويظهر هذا التقسيم أيضا في البطن ولكن في الأقسام الثمانية الأولى منه. تمتلك العديد من فصائل** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **أعداد أقل من الكتل العصبية مما هو مألوف عادةً، وذلك يعود إما لاتحادها مع بعضها أو لتناقصها؛ فالبعض من فصائل الصراصير تمتلك ستة كتل عصبية فقط في البطن، بينما يمتلك الدبور الأوروبي كتلتين فقط في الصدر وثلاثة في البطن، كما أن فصائل أخرى مثل ذبابة المنزل تمتلك جميع الكتل العصبية متحدة في كتلة عصبيّة صدريّة كبيرة.

وحتى فترة قريبة جدا، لم يكن أحد بعد قد وثّق وجود الخلايا العصبية التي تحدد وتنقل الشعور بالألم لدى** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **[35]، إلا أن إكتشاف هكذا خلايا مؤخرا في يرقات ذباب الفاكهة يفترض عكس هذا [36]، ويزيد من صحة الفرضية التي تقول أن بعض** [**الحشرات**](http://www.kl200.com/vb) **على الأقل تشعر بالألم.**