**الخلية :

هي الوحدة الاولية في بنيان الجسم ، فهي أصغر كتلة حية ( بروتوبلازم ) تستطيع الحياة منفردة ، ولها القدرة على توليد مثيل لها ، وهي تشبه الذرة بالنسبة للمادة .

وهكذا يمكن تعريف** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **على أنها كتلة صغيرة من المادة الحية ( بروتوبلازم Protoplasm يحيط بها غشاء بلازمي في وسطها نواة .

البروتوبلازم :

مادة غروية Glutionus معقدة التركيب متبدلة باستمرار تحتوي على نسبة 5% من تركيبها ماء ، وتشتمل على شوادر غير عضوية هي الاملاح ، وفي معظمها تتكون من مواد عضوية هي البروتينات و الكربوهيدرات و الدهون .

وهو كما أشرنا ذو قوام غروي أي أنه يحتوي على ذرات كبيرة سابحة معلقة يبنى كل منها من ذرات صغيرة .
تتميز الذرات الكبيرة عن بعضها البعض بعدد ما فيها من الذرات الصغيرة ونوعها وكيفية إتحادها وبناء على ذلك قسمت إلى ثلاثة أصناف :

أ‌- عديدة السكريات Polysaccharides
تتألف من ذرات كبيرة عددها غير محدد منها النقي مثل الجليكوجين ومنها المختلط مثل عديدة السكاريد المخاطية مثل الحامض الهيالوريني .
وتلعب دورآ هامآ في تكوين المناعة إذ تشارك في صناعة الاضداد التي تلتحم مع مولدات الضد الداخلة للجسم كالجراثيم .
وتبنى مولدات الراصّات التي تستعمل للتفريق بين الزمر الدموية من اتحاد عديدات السكاريد مع البروتينات .

ب‌- الاحماض النووية Nucleic Acids
A= الحامض الريبوزي اللااكسجيني النووي D.N.A
B= الحامض الرايبوزي النووي RNA

يتركب الحامض النووي من اجتماع وتتالي النيوكليوتيدات التي تتألف من مجموعة فوسفات ومجموعة سكر من نوع الريبوز يرتبط بالمجموعة الاخيرة مادة عضوية ذات اساس ازوتي وهي البورين أو البيرميدين .

يوجد الـ DNA داخل النواة ضمن الصبغيات ولذلك فله علاقة كبيرة بالصبغيات الارثية وهو العنصر الفعال في وظائف النواة والمركز المدير للافعال الخلوية .

أما الـ RNA فيوجد في النوية أو الهيولي وهو ثلاثة أنواع هي :
الرايبوزومي R و الساعي M و الناقل T

جـ - البروتينات Protein
تبنى من ذرات كبيرة محددة تتألف من اتحاد عدد معروف من الاحماض الامينية بواسطة جسور ببتيدية .

تختلف الخلايا عن بعضها البعض في الاحجام ، وهي تتراوح بين 7 – 40 ميكرون ، ولكن هناك خلايا متناهية في الصغر مثل خلايا الخصية وهناك خلايا كبيرة مثل خلايا البويضة في المبيض قبل الاباضة إذ تبلغ حوالي 175 – 200 ميكرون ، كما أن الخلايا تختلف من حيث الشكل فمنها المسطحة و المكعبة و الاسطوانية و المنشورية و الكروية و المغزلية وغير ذلك . ويعتمد شكل** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **على عدة عوامل مثل حالة الوسط الخارجي و التركيب الداخلي .

وظائف** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **وخواصها :

تتعرض الاغذية الداخلة إلى** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **لسلسلة من التغيرات تحيلها إلى عناصر مماثلة لبناء البروتوبلازم فتندمج معها تمامآ ، ثم تعمد** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **إلى تخريب بعض عناصرها للحصول على القدرة وينتج عن ذلك فضلات تطرحها** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **، وهذه العمليات تدعى ( التمثل و تضاد التمثل ) ويطلق على التبدلات الكيماوية التي تحدث في عمليتي التمثل وتضاد التمثل اسم ( الاستقلاب )

ويعني اكسدة المواد الغذائية داخل** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **وينتج عن ذلك توليد قدرة حرارية وعندما يتعذر وصول الاوكسجين تلجأ الخلايا لتوليد القدرة عن طريق الاختمار للكربوهيدرات ، وينتج حامض اللبن و حامض الكربونيك و الكحول .

تفرز الخلايا مواد عضوية مثل الهرمونات و اللعاب و الخمائر أما الافراغ فهو طرح الفضلات مثل افراغ البول .

هو مقدرة الخلايا على ادخال عناصر أو مواد منحلة إلى باطنها

وهي أهم خاصيات** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **، وهي عبارة عن إمكانية استجابة الخلايا عند تنبيهها بمنبه فيزيائي أو كيميائي ، وتتصف الإثارة بوحدة رد الفعل مهما اختلف المنبه ، مثال ذلك ( انقباض الكريات البيض عند تعرضها للضوء أو الكهرباء أو الرض )

هي قدرة الخليه على نقل التنبيه الحادث من مكان حدوثه إلى مكان آخر وتظهر هذه الخاصية بوضوح في الخلايا العصبية .

للخلية نوعان من الحركة : داخلية وهي حركات جزيئاتها الحية وغير الحية و النواة و النوية و التغصنات و الاهداب و السياط ، و حركة خارجية وهي تغير** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **لمكانها مثل حركة النطف ( الحيوانات المنوي ) و البويضات .

1- الاستقلاب أو التطور الخلوي : 2- التنفس و الاختمار : 3- الافراز و الافراغ : 4- الامتصاص : 5- قابلية الاثارة : 6- قابلية النقل : 7- الحركة : اجزاء** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **:

تتألف** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **من الأجزاء التالية :

لا يزال الغشاء يشكل ميدانآ واسعآ للابحاث العلمية الحديثة وهو عبارة عن غشاء يحيط بعضيات** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **الداخلية ، ويبلغ سمكه حوالي 100 انغشتروم A° واليه يعزى شكل** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **وهو يشكل السطح الحيوي بين** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **ومحيطها الخارجي .

ويتكون الغشاء من الدهون والبروتينات التي يمكن أن يتصل بإحداهما أو كليهما كمية من الكربوهيدرات Carbohydrates ورغم أن الغشاء يفنى إلا أن مكوناته في حالة تجدد مستمر ، وهناك ثلاثة اصناف من الاغشية بناء على نسبة البروتين الداخل في تكوينه وهي :

- الميلين Myelin ويوجد في الجهاز العصبي ويحتوي على 75% دهون و5% سكريات و 20% بروتين .
- غشاء البلازما يتكون من 50% دهون و 50% بروتين كذلك فإن غشاء الكريات الحمراء يتكون من 43% دهون و 49% بروتين و 8% سكريات .
- غشاء الحبيبات الخيطية الذي يحتوي على 5% بروتين .

ويقوم الغشاء الخلوي بتعيين الحدود بين المساحات داخل وخارج** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **وهو :

أ‌- يشكل معبرآ للمواد اللازمة للخلية والفضلات الناتجة عن الإستقلاب .
ب‌- كما يشكل ممرآ لتقل المعلومات بتأثير الهرمونات ونبضات الأعصاب وعلى** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **ولهذا لا بد أن يكون نفوذآ أو شبه نفوذ .
ت‌- الغشاء يعمل كحامل للانزيات ( الخمائر ) التي تشترك في كثير من التفاعلات ، فمثلآ خميرة الـ Atpase المنشطة للصوديوم والبوتاسيوم المرتبطة بما يعرف بمضخة الصوديوم توجد على الغشاء البلازمي ، وخميرة Cytochrome الموجودة في السلسلة التنفسية توجد على الجزء الداخلي لغشاء الحببيات الخيطية ( الميتوكوندريا ) بينما الـ Mono – Amino (MAO) Oxydase التي تنشط الكاتيكولامين Cathechalamine توجد على الجزء الخارجي لغشاء المايتوكوندريا
ث‌- كما يوجد على الغشاء خميرة Adenylcyclase الذي يؤدي تنشيطها إلى تحول الـ ATP إلى Cyclic ( Adenosin Mono Phosphate ) Amp وزيادة CAMP داخل** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **يؤثر على الاستجابات الفيزيولوجية للخلية ، مثا عمليات النفوذية .
ج‌- كما يوجد على الغشاء شوادر الكلس : إن الاتصال داخل** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **عبر معلومات مباشرة يتنقل من خلية إلى أخرى بفضل الاعصاب أو الهرمونات السائرة ، وقد أثبتت الدراسات ارتباط ذلك بدور CAMP وشوادر الكلس ونسبة تركيز الكلس داخل** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **أقل من خارجها وللمحافظة على هذه الوضعية الضرورية بواسطة خميرة الـ Atpase المنشطة الموجودة في الغشاء البلازمي وهذا نا يعرف بـ مضخة الكلس Calcium Pump .
ح‌- كما يوجد على الغشاء مستقبلات Receptors تؤدي إلى استجابة** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **الفيزيولوجية أو الكيماوية حسب نوع المعلومات المستقبلة ، وفي حالة تعطيل هذه المستقبلات فلا يمكن أن حدث الإستجابة . ذكرنا أن حركة المواد والمعلومات تم في الاتجاهين الداخلي والخارجي عبر الغشاء ولهذا لا بد من توفير نوع ما من النفوذية ، وبالفعل يتصف الغشاء بنفوذيته لنوعين من المحاليل الدهنية التي تتطلب وجود ثقب أكبر مما هو الحال للمحاليل المائية .

وتتم عملية العبور هذه أو الانتشار بعدة طريق هي :

- طريقة سابية Passive : إن الانتشار السلبي أو التلقائي للمواد يعتمد على اختلاف تركيز المحلول على جانبي الغشاء النفاذ ، وهذا ما يعرف بـ الفارق الكيماوي ، وغالبآ ما يوجد أيضآ فرق في الجهد .
- طريقة فعالة Active : يتم انتشار بعض المواد بفعل الطاقة التي تبذلها** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **لتحقيق ذلك .
- الجريات الجلّي Bulk Flow : يمكن أن يحتوي الغشاء على عدد كبير من الثقوب مما يساعد على سرعة انتشار المواد باتجاه التيار المحلول
- الامتصاص الخلوي Pinocytosis : إن العبور المنتخب وغبر المنتخب للمواد الغذائية الذائبة في المحيط الخارجي للخلية يطمرها غشاء البلازما وانفصالها عن الجيب الخارجي لتكون حويصلة حرة داخل** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **تعرف بـ الإمتصاص الخلوي أو شرب** [**الخلية cell**](http://www.kl200.com/vb) **Drinking

2- الهيولي ( السيتوبلازما ) Cytoplasma :

إذا كان الغشاء يوجه الحركة من وإلى داخل** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **، فإن السيتوبلازم يقوم هو الآخر بمعظم أعمال** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **، ويختلف تركيبه في الخلايا ذات الوائف المختلفة كما أنه لا يتجانس في أي خلية ، وهو يحتوي على جسيمات متنوعة هي :

أ‌- الحبيبات الخيطية Mitochondrion
على شكل عصا طولها 3 – 4 ميكرون ، وتحتوي** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **على آلاف الحبيبات ، وقد ظهر الميتوكوندريا تحت المجهر الالكتروني على شكل حويصلة مليئة بالسائل ، ويحيط غشاء مخاطي ثنائي الجدار يبلغ سمكه حوالي 180 انغستروم .

ويتم داخل الميتوكوندريا اكسدة المواد الغذائية ، فمثلآ يتم تحويل السكريات إلى Pysuvic Acid خارج المايتوكوندريا ، ولكن اكسدة Pysuvic Acid و الاحماض الامينية و الاحماض الدهنية تتم داخل سائل الميتوكوندريا .

كما أنه يتم تخزين الطاقة من الـ ATP ( Adenosin Tri Phosphats ) في الغشاء الداخلي للميتوكوندريا ، وتستعمل الـ ATP في عمل المركبات الخلوية ونقل المواد والتقلص وغير ذلك ، ولهذا فليس من الغريب أن يطلق على الميتوكوندريا ( بيت الطاقة ) للخلية .

ب‌- الجسيمات الحالة Lysosomes :

وهي ذات اشكال بيضاوية أو غير منتظمة وتكثر خاصة في كريات الدم البيضاء و الخلايا البلعمية ، وتمتليء الليزوزومات بخمائر نشطة تستطيع تحليل البروتينات وعناصر الوراثة RNA و DAN والسكريات ويبدو أن عملها الاساسي هو التحليل أو الإذابة ، فهي تحتوي على خمائر نشطة تستطيع تحليل المركبات الكيماوية المعقدة إلى أبسط منها ، ففيها تتم عملية الهضم ، وهي تعمل على تحليل بعض مكونات** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **مثل الميتوكوندريا و لشبكة الداخلية ، كما إنها يمكن أن تعمل على تحليل** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **نفسها ، وذلك بإفراز خمائر فعالة تعمل على تحليل أو إذابة غشاء** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **وربما بدا هذا أمرآ خطيرآ ، غير أنه مفيد جدآ في بعض الاحيان ، وذلك عندما يكون لا بد من استبدال الخلايا القديمة بخلايا جديدة ، ولهذا الجسيم الحالة بـ محفظة الانتحار .
إن زيادة فيتامين A يؤذي الانسجة الضامة بسبب تأثيره على غشاء الليزوزوم ، بينما هرمون الكورتيزون Cortisone يعمل على تدعيم وتثبيت أغشية الليزوزومات .

جـ - جهاز جولجي Golgi Apparatus :

هو عبارة عن جسم يقع قرب الشبكية الداخلية الناعمة ، وقد سمي باسم العالم الايطالي الذي اكتشفه وهو Camillo Golgi ويظهر تحت المجهر الضوئي على هيئة منطقة غامقة اللون في السيتوبلازم ، أما تحت المجهر الإلكتروني فيظهر على هيئة مجموعات من الفجوات المنبسطة التي تتصل بالشبكية الداخلية الناعمة بواسطة عدد من الحويصلات المحتوية على حبيبات افرازية ، ويختلف في مظهره من خلية لأخرى ، وفي العادة يحيط جهاز جولجي بأحد أطراف النواة ، وفجواته السطحية ( العلوية ) منتفخة ودائرية ، أما السفلية فمنبسطة وناعمة وغشاؤها ثنائي الجدار .

ويبدو أن الوظيفة الاساسية لهذا الجهاز هي الافراز و انتاج المواد داخل** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **، وذلك بسبب وجود الحبيبات الافرازية ملتصقة به ، وقد يكون ذو وظيفة افرازية عالية كما في خلية Goblet في الامعاء وفي** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **العنبية Acinar في البنكرياس .

وقد تم التأكد من هذه الوظيفة بواسطة التصوير بالمواد الملونة ، فإفراز** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **كله عبارة عن جليكو بروتين Glyco – Protein أي بروتين متحد مع السكريات ومن ثم تغادر** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **. وهكذا فإن جهاز جولجي يشكل الممر الاجباري لجميع المواد التي تفرزها** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **. ويتم هذا الافراغ عن طريق الحويصلات الواصلة بين الجهاز وسطح** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **. وهكذا يمكن أن نلخص وظيفة جهاز جولجي على أنها إضافة السكريات للبروتينات وتكوين المركب النهائي ثم طرح هذا المركب خارج** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **عبر الحويصلات الواصلة مع السطح .

د – الشبكية الداخلية ( الشبكة الاندوبلازمية ) Endoplasmic Reticulum :

وهي عبارة عن انابيب و حويصلات توجد وسط السيتوبلازم ، ويبلغ سمك غشائها حوالي 50 انجستروم ويوجد في وسطها فسحة مركزية ضيقة تدعى الحوض Cisterna وهذه الحويصلات متصلة مباشرة مع سطح** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **، وتتصل فيما بينها بواسطة الحوض . وغشاؤها متصل بغشاء النواة ، ويتوضع على غشائها حبيبات غنية بحامض الريبونوكلييك Ribonucleic Acid تدعى الرايبوزومات . ويتم صنع هذه الريبوزومات من طرق النواة وتقوم هي بصنع البروتينات ، ونظرآ لتوضع الريبوزومات على الشبكية يطلق على هذه الأخيرة إسم الشبكية الخشنة و الوظيفة الأساسية للشبكيةهي فصل ( عزل ) ونقل البروتينات التي صنعتها الريبوزمومات ، ومعظم هذه البروتينات ليست مصنوعة لحاجة** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **نفسها وإنما هي للإفراز الخارجي ، وبعض هذه البروتينات يشتمل على الخمائر الهضمية والهرمونات . وهكذا فتعتبر الشبكية جهاز نقل داخلي يعمل على تسهيل حركة المواد من جهة إلى اخرى داخل** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **، ويلاحظ أن الشبكية تتصل بغشاء النواة عبر ثقوب في هذا الغشاء تسمح بمرور المواد من النواة إلى السيتوبلازم وبالعكس وهناك بعض الشبكيات الداخلية الناعمة ( الشبكة الاندوبلازمية الناعمة ) Smooth Endoplasmic Reticulum وهي غير متصلة بالشبكية الخشنة وقنواتها انبوبية الشكل أكثر منها منبسطة ويعتقد أن هذه الشبكية تقوم بصنع الدهون والهرمونات الستيرويدية Steroids .

هـ - الريبوزوم أو ريبوسومRibsome :

وهي عبارة عن حبيبات ذات ملمس خشن شكلها شبكي خيطي ، ويتراوح حجمها ما بين 100 – 200 انغستروم وتلتصق بالسطح الداخلي للغشاء السيتوبلازمي أو على سطح الشبكية الداخلية الخشنة وقد سميت بهذا الاسم ( ريبوزوم ) لأنها تتألف من اتحاد حامض ريبونوكلييك مع البروتين Ribonucleic ( RNA ) + Protein وتوجد بكميات قليلة حرة في السيتوبلازم وفي الحبيبات الخيطية ( الميتوكوندريا ) ويبلغ عدد هذه الريبوزومات في** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **الواحدة بضعة آلاف ، وهي تلعب دورآ مهمآ في صنع و انتاج البروتينات التي تشكل افرازات** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **.

و – الجسم المركزي Centrosome :

وكما يدل عليخ اسمه فإنه يتوضع في مركز** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **ولا سيما في منطقة جهاز جولجي أو اجسام جولجي ، وهو يتألف من جسمين هما Centrioles عبارة عن خليتين داخل هذا الجسيم شكلها يشبه اسطوانه مفتوحة محاطة بتسعة خيوط طويلة طولية تتجمع في ثلاث مجموعات تلعب دورآ أساسيآ أثناء عملية الانقسام الميتوزي Mitosis

3- النواة Nucleus

تحتوي كل خلية على نواة أو أكثر توجد وسط السيتوبلازم ، وتختلف النواة في الحجم والشكل والموضع من خلية لأخرى وهي تحتوي على ثلاثة عناصر هي :

أ‌- النوية Nucleulus
وهي عبارة عن مجموعة من الخيوط الدقيقة ذات شكل دائري . ليس لها غشاء يحيط بها ، وتسبح وسط السائل النووي .

وتحتوي النوية على كمية كبيرة من RNA ولذلك فهي تلعي دورآ أساسيآ في انتاج الرايبوزومات وبالتالي تنظيم إنتاج البروتينات ، ولهذا يطلق عليها اسم ( ضابطة ايقاع** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **) Pace – Maker** [**cell**](http://www.kl200.com/vb) **قد تحتوي النواة على اكثر من نوية واحدة .

ب‌- الحببيات الضابطة :

ذات شكل وحجم غير منتظمين وهي اصغر حجمآ من النوية ولا توجد إلا في الخلايا النامية غير المنقسمة اي في مرحلة الاستراحة . وتشتمل على الكروموزومات Chromosomes ( الصبغيات ) ذات الشكل الخيطي والتي تحتوي على الجينات الوراثية Genes التي تقرر الوراثة .

وبينما يوجد في النوية الـ RNA فإن النواة تحتوي على DNA إختصارآ Deoxy Ribo Nucleic Acid الذي تقدر كميته بحوالي خمسة ملايين جين موزعة على 23 زوج من الكروموزومات ( 46 كروموسوم ) ويعمل الـ DAN على تحديد نوعية التركيب الكيماوي لآلآف الخمائر اللازمة لتوفير الطاقة الضرورية لتحديد نوع** [**الخلية**](http://www.kl200.com/vb) **وتزودها بالنموذج الوراثي لتعمل لنفسها نسخآ مضبوطة عن النموذج لكي تورثها لنسلها من الخلايا المتولدة .

جـ- السائل النووي :

يتكون من مواد بروتينية ولا شكل له ويملأ وسط النواة حيث تسبح فيه المكونات النووية ، وهو يلعب دورآ أساسيآ في تهيئة المحيط أو الوسط المناسب لمكونات النواة وفي توفير المواد الغذائية اللازمة لها .

د – الغلاف النووي Nuclear Envelope :

وهو غلاف يتكون من طبقتين من الاغشية يتراوح عرضه ما بين 10 – 30 نانو متر ، ويحتوي على فتحات وثقوب صغيرة .

وقد بين المجهر الالكتروني أن هذا الغلاف متصل عند بعض النقاط بالشبكة الداخلية في السيتوبلازم .**