

This file has been cleaned of potential threats.

To view the reconstructed contents, please SCROLL DOWN to next page.

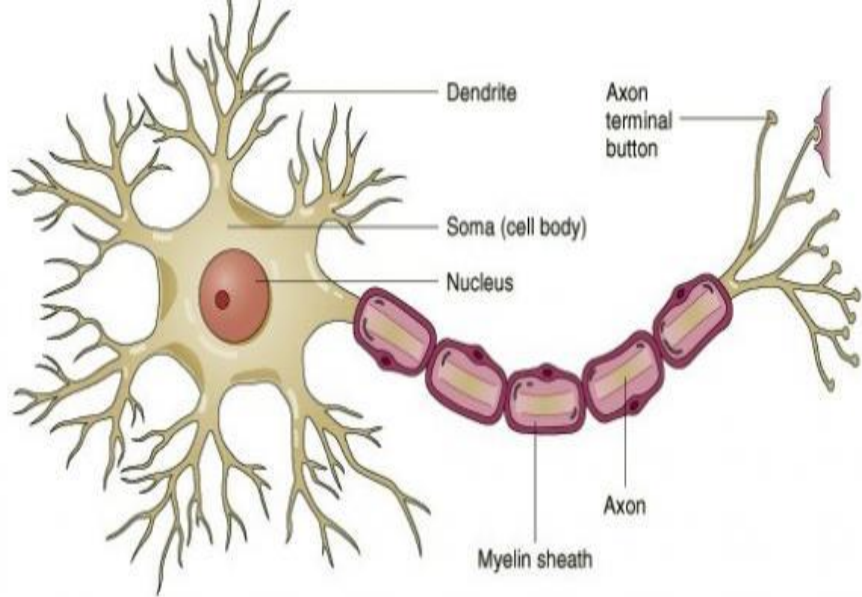
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
إِنِّي عَلَىٰ أَمْرٍ عَظِيمٍ
وَأَن أَعْتَمَلَ صَاحِبًا مَّحْرَمًا تَرْضَاهُ وَأَدْخُلَنِي بِرَحْمَتِكَ
فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ



الدكتور

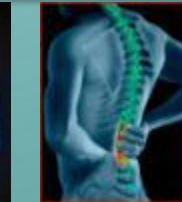
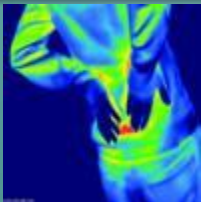
هشام جمعه

قسم العلوم الحيوية والصحة الرياضية
كلية التربية الرياضية



بيولوجيا الرياضة

SPORTS BIOLOGY



توزيع درجات المقرر

(بيولوجيا الرياضة ١)

١٠٠ درجة

زمن المحاضرة : ٢ ساعة نظري

الامتحان النظري : ٤٠ درجة

الامتحان الشفوي : ٢٠ درجة

اعمال السنة : ٤٠ درجة





مقدمة

أولاً : علم البيولوجيا *Biology* :

هو علم دراسة الكائنات الحية او علم الحياة من حيث بنيتها، وتغذيتها، وتكاثرها، طبيعتها، وصفاتها، وأنواعها، والقوانين التي تحكم طرق عيشها وتطورها وتفاعلها مع وسطها الطبيعي.

والبيولوجى *Biology* كلمة
لاتينية تتكون من شقين *Bio*
وتعنى حياة

و *Logy* وتعنى علم
أى أن البيولوجى يعنى
(علم الحياة)

والبيولوجى *Biology*

هو العلم الذى يهتم بدراسة الكائنات الحية عامة (نباتية او حيوانية) من جميع اوجه نشاطها السبعة الحيوية التى تميز الكائن الحى عن غيره من الكائنات

الآخري وهى

النمو ، التغذية ، الحركة ، التنفس ،

التكاثر، الأخراج ، الحس .

وعلم الأحياء واسع جداً وينقسم لعدة فروع من أهمها علم الكائنات المجهرية وعلم الحيوان وعلم النبات وكذلك علم وظائف الأعضاء والكيمياء الحيوية وعلم البيئة ، ومع تطور هذا العلم ، منذ القرن التاسع عشر صار ذو صلات وثيقة بالعلوم أخرى النظرية والتطبيقية مثل الطب والصيدلة والمجال الرياضي ، ومجالات تقنية أخرى تلبى إحتياجات الإنسان الضرورية والمستمرة.



وهكذا أصبحنا اليوم لا نتحدث عن علم واحد فقط بل صار الاهتمام متجهاً نحو علوم الحياة *Life Sciences* ، حيث يهتم علم الأحياء بدراسة كافة أشكال الحياة ، حيث يهتم بخصائص الكائنات الحية وتصنيفها وسلوكها .

كما يدرس كيفية ظهور هذه الأنواع إلى الوجود والعلاقات المتبادلة بين بعضها البعض وبينها وبين بيئتها ، لذلك فإن علم الأحياء يحتضن داخله العديد من التخصصات والفروع العلمية المستقلة

ثانياً: بيولوجيا الرياضة *Sports Biology* :

يرتبط علم التدريب الرياضى بالعلوم الأخرى ارتباطاً وثيقاً ومن العلوم التى يرتبط بها التدريب الرياضى علم البيولوجى ، وأصبح من الأهمية أن يتعرف ويتفهم العاملون فى مجال التدريب الرياضى ما يحدث داخل اجسامنا من وظائف وعمليات تقوم بها اجهزة الجسم المختلفة حتى تستطيع أن تتكيف مع العمل الرياضى ولكى يواجه اللاعب التعب ويكتسب صفة التحمل حتى يحقق التفوق الفنى والمهارى.

، وهذه التغيرات التي تحدث في الجسم
هي الأساس الهام الذي يقوم عليه تقنين
حمل التدريب الرياضي الذي يعد الوسيلة
الأساسية للتدريب الرياضي وركيزة
برامج الاعداد المختلفة .





ويلاحظ ان الارتفاع البيولوجى يتغير خلال ساعات اليوم المختلفة ما بين الارتفاع والانخفاض ويتأثر الارتفاع البيولوجى لأجهزة الجسم بنظام العمل والراحة وتغير المناخ والمكان وقد يؤدى تغير الارتفاع البيولوجى للاحساس بالتعب والارهاق وذلك لاختلاف توافق عمل أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة .

ويمكن تعريف بيولوجيا الرياضة بأنه
(هو العلم الذى يهدف الى فهم
ودراسة تأثير التدريب الرياضى
على النواحي الفسيولوجية
والمورفولوجية لاعضاء وأجهزة
جسم الانسان).



ثالثاً: مكونات جسم الإنسان :

جسم الانسان يتكون من أجزاء كثيرة ابتداءً من وحدته الأساسية وهي الخلية وانتهاءً بأجهزته المتكاملة والعناصر الكيميائية والجزيئات .

ويتكون جسم الانسان مثل كل الكائنات الحية وغير الحية من ذرات العناصر الكيميائية والعناصر الأكثر شيوعاً بالجسم هي الكربون والهيدروجين والنيتروجين والاكسجين ويحتوي الجسم ايضاً على كميات اقل من عناصر اخرى كثيرة تشمل الكالسيوم والحديد والفوسفور والبوتاسيوم والصوديوم .

وتتحد العناصر الكيميائية مكونة تركيبات مجهرية تسمى (الجزئيات) وأكثر الجزئيات شيوعا في جسم الانسان هو **جزئ الماء** ويتكون جزئ الماء من ذرتين من الهيدروجين والاكسجين ويكون الماء نحو ٦٥٪ من الجسم ومن المعروف أن معظم التفاعلات التي تحدث بالجسم تتطلب الماء .

وفيما عدا الماء فإن كل الجزئيات الرئيسية في الجسم تحتوي على عنصر الكربون وأكثر الجزئيات المحتوية على الكربون من حيث الأهمية هي مركبات كبيرة معقدة ، وهناك أربعة انواع أساسية من الجزئيات الكبيرة في الجسم هي الكربوهيدرات، الدهون، البروتينات والأحماض الأمينية

وتزود المواد **الكربوهيدراتية** الجسم بالطاقة اللازمة لكل أنشطة الجسم ،

والدهون لها عدة وظائف فبعض الدهون خاصة الدهنيات تخزن الوقود الزائد ، وتعمل دهون أخرى كإحدى مواد بناء الخلايا التي تكون الجسم ،

والبروتينات فكثير من البروتينات تعمل كوحدات بناء للخلايا، وهناك بروتينات أخرى تسمى الإنزيمات تسرع من التفاعلات الكيميائية داخل الجسم ،

والأحماض الأمينية تحمل التعليمات التي تخبر كل خلية كيف تؤدي وظائفها الخاصة .

• رابعاً: التكامل الوظيفي بين أعضاء الجسم و اجهزته :

• اى كائن الحي متعدد الخلايا مثل الإنسان يتكون من البلايين من الوحدات التركيبية التي تعرف بالخلية .

• وأن الخلايا تكون الأنسجة، والأنسجة تكون الأعضاء، والأعضاء تكون الأجهزة ، مثل الجهاز الدوري والتنفسي والعصبي... إلخ.

• ويلاحظ أن أداء عمل معين يقع العبء الأساسي له على جهاز معين ولكن باقي أعضاء الجسم تساعد هذا الجهاز في تحقيق هذا الأداء على الوجه الأكمل،

• فالعبء الأساسي للنشاط الرياضي يقع على العضلات ولكن باقي أجهزة الجسم تعمل على مساعدة العضلات على تحقيق الأداء الأمثل وذلك بتوفير عناصر الطاقة والتخلص من الفضلات .



ونجد أن تحقيق ذلك يحتاج لجميع أجهزة الجسم، فمنها من يعمل أثناء الأداء أو قبله أو بعده ويتم ذلك بطريقة متكاملة ومنظمة، وذلك عن طريق الدور القيادي الذي يقوم به الجهاز العصبي من خلال الإشارات العصبية، والانعكاسات العصبية .

وجهاز الغدد الصماء عن طريق إفراز مجموعة من الهرمونات يحملها الدم إلى أجهزة الجسم لتحقيق هذا التكامل الوظيفي، وعلى ذلك يمكن القول بأن جميع أجهزة الجسم تعمل كوحدة متكاملة لتحقيق الأداء الوظيفي الأمثل لتحقيق مصلحة ورفاهية الكائن الحي.

خامساً: الصفات المميزة للكائنات الحية :

تتميز الكائنات الحية عن غيرها بخصائص تميزها عن غيرها من الكائنات مما يجعلها مختلفة شكلياً وبنائياً.

١- الحركة *Movement* :

الحركة ظاهرة تتميز بها الكائنات الحية جميعها فمعظم الحيوانات قادرة على الانتقال من مكان إلى آخر، وهذا ما يعرف بالحركة الانتقالية.

وقد تنتج الحركة الانتقالية من زوائد شعرية تبرز من الخلايا قد تكون قصيرة وتسمى الأهداب، أو طويلة نسبياً وتسمى الأسواط، وقد تنتج الحركة الانتقالية من تغير شكل الخلية بتكوين أقدام كاذبة وهذا ما يعرف بالحركة الأميبية.

٢- النمو Growth:

يعرف النمو في علم البيولوجي بأنه الزيادة في كتلة الكائن الحي وحجمه نتيجة زيادة كمية المادة الحية فيه ، ويحدث النمو نتيجة الانقسام المتساوي (غير المباشر) للخلايا وزيادة حجمها، ومن ثم تخصصها لتكون أنسجة وأعضاء وكل الخلايا قادرة على الانقسام في المراحل الأولى من نموها.

أما في المراحل اللاحقة فيقتصر الانقسام على مناطق معينة من جسم الكائن الحي، كالطبقة الداخلية المولدة من خلايا بشرة الجلد في الانسان، ويحدث النمو عندما تزيد كمية الغذاء الممتصة على كمية الغذاء المهضومة لإنتاج الطاقة اللازمة للوظائف الحيوية المختلفة فإن الفرق بين الكميتين يضاف إلى مادة الجسم عندها نقول أن الجسم ينمو بيولوجيا.

• ٣- الحاجة إلى طاقة *Energy* :

• تحتاج جميع الكائنات الحية إلى الغذاء للنمو والبقاء على قيد الحياة وتقوم بعض أنواع البكتيريا والطحالب والنباتات بصنع المواد العضوية التي تحتاج إليها من مواد غير عضوية بسيطة بواسطة عملية البناء الضوئي، وتوصف هذه الكائنات بأنها ذاتية التغذية.

• بينما تحصل باقي الكائنات الحية على غذائها جاهزاً بطريقة مباشرة أو غير مباشرة من النباتات أو من الحيوانات وتسمى هذه الكائنات غير ذاتية التغذية، وتقوم الكائنات غير ذاتية التغذية بهضم غذائها قبل أن تستفيد الخلايا منه .



٤- التكاثر *Reproduction* :

الكائنات الحية جميعها تستطيع التكاثر ويقصد به إنتاج أفراد جديدة شبيهى بالآباء الاصلين بقصد الحفاظ على النوع من الانقراض ، ويتم التكاثر بطريقتين الاولى عملية الانقسام من فرد واحد دون الحاجة إلى وجود ذكر وأنثى ، والطريقة الثانية عن طريق التزاوج بين الذكور والانات مثل الحيوانات والانسان.



٥- التمثيل الغذائي (الأيض) *metabolism* :

تحدث في أجسام الكائنات الحية جميعها تفاعلات كيميائية ضرورية للتغذية والنمو وإصلاح الأنسجة التالفة وتحويل الطاقة إلى شكل يمكن الاستفادة منه وتسمى هذه التفاعلات بعلميات الأيض.

وعمليات الأيض مستمرة في أجسام الكائنات الحية كافة ويؤدي توقف هذه العمليات إلى موت الكائن الحي ، ويتضمن الأيض عمليات البناء والهدم .

وعمليات الهدم **catabolism** هي التفاعلات التي يتم بها تحطيم الجزيئات المعقدة إلى جزيئات بسيطة التركيب فينتج منها طاقة،

وعمليات البناء **anabolism** هي التفاعلات التي يتم بها تكوين جزيئات معقدة من جزيئات بسيطة التركيب

وتكون عمليات البناء أسرع من عمليات الهدم في الكائنات الحية في أثناء نموها، أما في معظم الكائنات البالغة فإن عمليات البناء والهدم تكون متوازنة.

● ٦- الاستجابة للمؤثرات :

● تستجيب الكائنات الحية للمؤثرات سواء أكانت هذه المؤثرات فيزيائية أم كيميائية في الوسط الداخلي والخارجي، والمؤثرات التي تحدث استجابة في معظم الكائنات تشمل على عدة متغيرات منها التغير في لون الضوء واتجاهه وكثافته، والتغير في درجات الحرارة والضغط والصوت والتغير في التركيب الكيميائي للوسط كالتربة المحيطة أو الهواء أو الماء.

٧- التكيف *Adaptation* :

يتعرض جسم الكائن الحي إلى تغيرات بيئية مختلفة كالتغيرات في درجة الحرارة والرطوبة ، ولا تتحمل معظم الكائنات الحية الانخفاض أو الارتفاع في درجة الحرارة بل يجب أن تبقى مستقرة ذاك ان العمليات الحيوية تتضمن الكثير من التفاعلات الكيميائية المختلفة التي لا يمكن ان تحدث إلا إذا كانت الظروف ملائمة تمامًا ويسمى الاستقرار الديناميكي للبيئة الداخلية للكائن الحي بالاتزان الداخلي.

سادساً: المفاهيم الأساسية لبيولوجيا الانسان :

هناك بعض المفاهيم المهمة التي تبرز وحدة وتناسق علم بيولوجيا الانسان وعلى الرغم من التنوع الكبير في الوظائف التي تؤديها اعضاء واجهزة الجسم في الانسان ومن اهم هذه المفاهيم هي الاتي:

١- التنوع والوحدة *Diversity and Unity* :

تمتاز المجموعات البشرية في مختلف مناطق العالم بصفات تميزها عن غيرها، ومع ذلك فان لها خصائص موحدة، فلانسان في مختلف بقاع العالم له ملامح الوجه ولون العينين .

٢ - التنظيم الهرمي :

لجسم الانسان عدة مستويات تنظيم تبدأ بالذرات (الاوكسجين، الهيدروجين ، الكربون) التي تتحد لتكون جزيئات (الماء ، الجلوكوز ، الهيموجلوبين) وتتجمع الجزيئات لتأخذ شكل تراكيب يطلق عليها عضيات (الميتوكوندريا، اجسام جولجي) ويطلق عليها الخلايا (الخلايا الدموية ، العصبية ، العضلية) وتكون الخلايا المتشابهة انسجة (النسيج الطلائي، الضام) والتي تتجمع لتكون مستوى تنظيم اعلى يطلق عليه العضو (الدماغ ، المعدة ، الامعاء) وتتشترك هذه الاعضاء لتشكّل جهازاً (الدوري ، التنفسي ، الهضمي) ومن هذه الاجهزة مجتمعة يتكون جسم الانسان.

٣- موائمة التركيب والوظيفة :-

من اهم خصائص جسم الانسان الموائمة المدهشة بين تركيب الخلية او النسيج او اي عضو مع الوظيفة التي يقوم بها، وفي الحقيقة فان هذا الامر ينطبق على مستويات التنظيم، ففي الخلايا تتكامل أشكال الانزيمات التي تحفز تفاعلات معينة مع المواد الخاضعة التي تدخل تلك التفاعلات، كذلك الخلايا المعنية بعملية الافراز او الامتصاص لها مواصفات تركيبية في داخلها وعلى اسطحها تساعد في اداء وظيفتها ليشمل كل الخلايا والانسجة المعنية بتبادل المواد كما في الرئة والانسجة المعنية.

٤- التفاعل مع البيئة :

لا يستطيع الانسان ان يعيش بمعزل عن غيره من البشر والكائنات الحية الاخرى ، فالانسان يعتمد على البكتريا التي تعيش في امعائه للحصول على فيتامينات هامة لا يستطيع العيش بدونها، وهو يعتمد على النباتات في الحصول على الاكسجين، كذلك فان الانسان التعامل مع الهواء والماء والتربة لما تحتويه هذه العناصر من مقومات الحياة وهذا يعني ان الانسان يتفاعل مع هذه العناصر وغيرها فيتأثر بها ويؤثر فيها مما يساعد على حفظ التوازن البيئي.

٥- سريان الطاقة :

تتطلب خلايا جسم الانسان الطاقة اللازمة للقيام بانشطتها وللمحافظة على بيئة داخلية مستقرة، وتاتي هذه الطاقة من النباتات التي تلتقط اشعة الشمس في عملية البناء الضوئي وتعمل النباتات كمصدر طاقة للحيوانات التي يتغذى عليها الانسان ، بدوره الانسان يعتمد على هذه الحيوانات والنباتات كمصدر لغذائه ولتوليد الطاقة التي يحتاجها.

٦- استقرار البيئة الداخلية :

كي تتم الانشطة الكيميائية الحيوية بفاعلية لابد من وجود بيئة حيوية مستقرة داخل الخلايا والانسجة والاعضاء وبدون هذا الاستقرار الداخلي فان جميع التفاعلات والانشطة الحيوية تصبح غير ممكنة تماماً، ويتطلب الاستقرار الداخلي درجة عالية من التواصل والتناسق بين الخلايا والانسجة المختلفة .

ومن اهم عناصر الاستقرار الداخلي هو ثبات درجات الحرارة والحموضة والضغط الاسموزي .

سابعاً: خصائص جسم الانسان :

هناك العديد من الخصائص المهمة التي يمتاز بها جسم الانسان ومن اهم هذه الخصائص هي الاتي:

١- التنظيم الخلوي:

يتكون جسم الانسان من وحدات تركيبية ووظيفية تسمى خلايا، وهي في الواقع عبارة عن تجمعات معقدة لذرات وجزيئات اخذت شكل عضيات تنظيم داخل الخلايا.

٢- التمثيل الغذائي : يتطلب اي نشاط يقوم به الانسان مثل الحركة والنمو والتفكير طاقة تستمد اساساً من الشمس ثم تلتقطها النباتات لتنتقل اليها عندما نتناول نباتات معينة او نتغذى على لحوم حيوانات آكلة للنباتات.

٣- الاستقرار : يتصف جسم الانسان ببيئة داخلية مستقرة على الرغم من تغير البيئة الخارجية، فمثلاً تكون درجة الحرارة داخل جسم الانسان بحدود ٣٧° درجة مئوية مهما تغيرت الحرارة في البيئة الخارجية.



أكاديمية أطلس لعلوم الرياضة
ATLAS SPORT SCIENCES ACADEMY

٤- **الانشطة الفسيولوجية** : يقوم جسم الانسان بالعديد من الوظائف الجسمية الضرورية منها الهضم والتنفس والاخراج والتناسل والنمو.

٥- **الوراثة** : تحتوى نواة خلايا جسم الانسان جزيئات هامة جداً تدعى DNA وهذه هي المكونات التي تقرر وتضبط انشطة الجسم، وتنتقل هذه الجزيئات من جيل الى اخر عن طريق التناسل.

ثامناً: الخلايا والأنسجة *Cells & Tiessue* :

الخلية هي الوحدة الأساسية لكل الكائنات الحية، وتتكون خلايا جسم الإنسان أساساً من جزيئات الماء والبروتينات والأحماض النووية ، والجزيئات التي تكون الخلايا ليست حية ولكن الخلايا نفسها هي الحية .

وكل خلية من خلايا الجسم يمكنها أن تقوم بعملية إدخال الغذاء وأن تتخلص من النفايات وأن تنمو، ومعظم الخلايا يمكنها أيضاً أن تتكاثر، ويغلف كل خلية غطاء رقيق مكون من الجزيئات الدهنية ويسمح هذا الغلاف الدهني لمواد معينة فقط بالدخول أو الخروج من الخلية .

١- الخلية *The Cell*:

الخلية هي الوحدة التركيبية والوظيفية في جسم الكائن الحي، وقد قام العالم روبرت هوك عام ١٦٦٥م بتسميتها بهذا الاسم، حين قام بمشاهدة قطعة من الفلين بواسطة المجهر، فلاحظ وجود حجرات عديدة تُشبه خلية النحل، فأطلق عليها اسم الخلية،

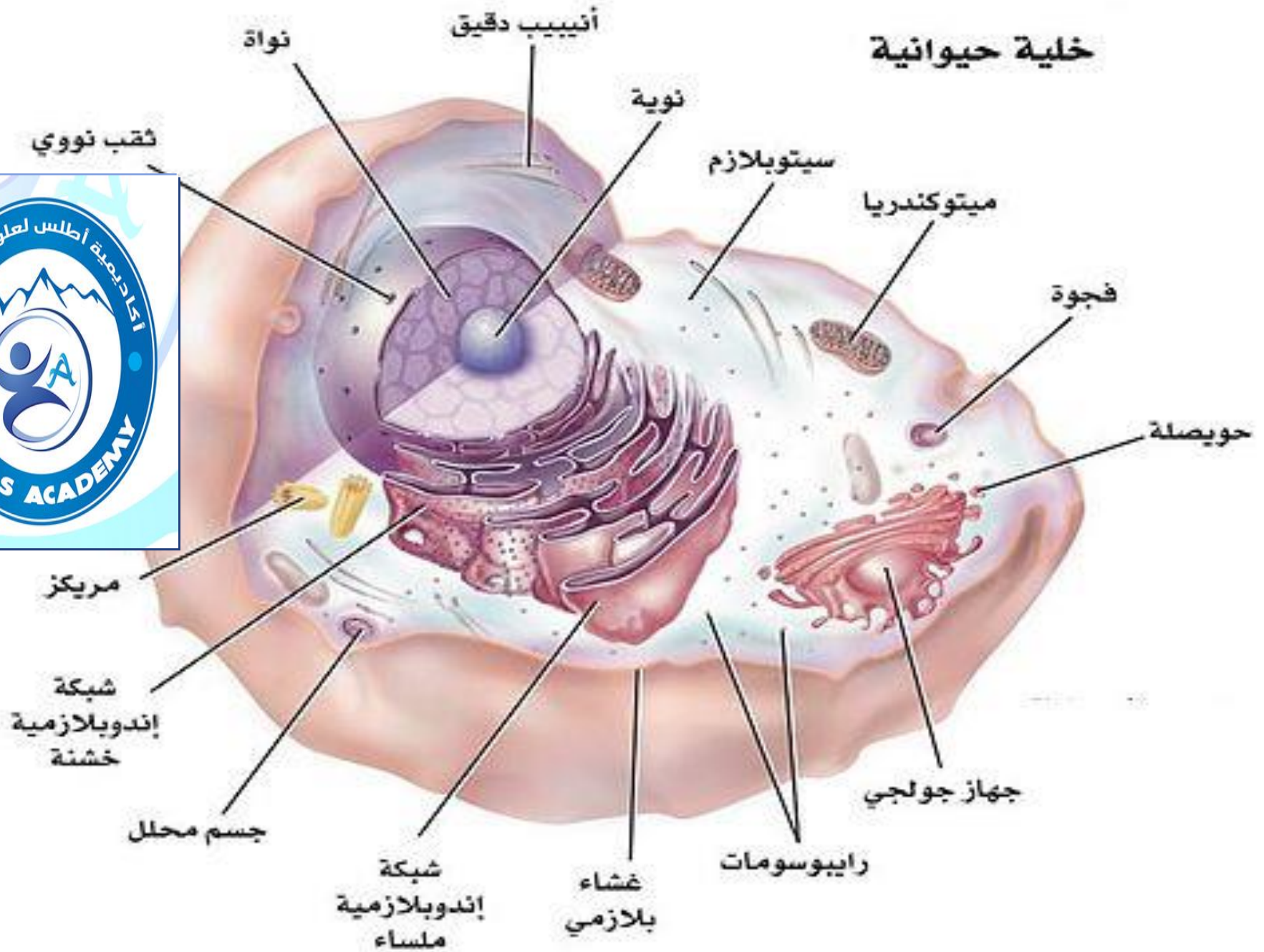
وتُعتبر الخلية أصغر جزء حي في الكائنات الحية والتي تستطيع العيش منفردة، فهي الوحدة الأولية في بنیان الجسم ، فهي أصغر كتلة حية (بروتوبلازم) تستطيع الحياة منفردة ولها القدرة على توليد مثل لها وهي تشبه الذرة بالنسبة للمادة .

وتنتج الخلايا من انقسام الخلية بعد عملية نموّها، ويُطلق على مجموعة من الخلايا المتشابهة في التركيب والتي تقوم بنفس الوظيفة باسم النسيج، وهناك أنواع عدّة من الخلايا في أجسام الكائنات الحيّة ولكلّ نوع وظيفته الخاصّة.

وتنقسم في أجسام المخلوقات الحية إلى نوعين من الخلايا

- ١- وحيدة الخلية: تقوم فيها الخلية بجميع الوظائف الحيوية مثل (البكتيريا، الأميبا).
- ٢- عديدة الخلايا : تتخصص كل مجموعة من الخلايا لأداء وظيفة معينة مثل (النحل ، جسم الإنسان).

خلية حيوانية



• أ- مكونات الخلية :

• ١- البروتوبلازم: ويسمى المادة الحية ويتميز إلى سيتوبلازم ونواة.

• ٢- السيتوبلازم : هو المادة الهلامية الموجودة بين الغشاء الخلوي والنواة ويحتوي على تراكيب حية وأخرى غير حية.

• أي أن السيتوبلازم جزء من البروتوبلازم والجزء الآخر من البروتوبلازم هو النواة ، وتحتاج التفاعلات الحيوية في البروتوبلازم كمية كبيرة من الماء حتى تتم خاصة اوساط الانزيمات والتبادلات الحيوية في عمليات ايض الخلية وكلما تقدمت الخلية بالعمر قل نشاط التفاعلات فيها

• ١- البروتوبلازم :

- مادة غروية معقدة التركيب متبدلة باستمرار تحتوي على نسبة ٥٪ من تركيبها ماء

• ٢- الغشاء :

- وهو عبارة عن غشاء يحيط بعضيات الخلية الداخلية ، واليه يرجع شكل الخلية وهو يشكل السطح الحيوي بين الخلية ومحيطها الخارجي.

• 3- السيتوبلازم Cytoplasma :

- إذا كان الغشاء يوجه الحركة من وإلى داخل الخلية ، فإن السيتوبلازم يقوم هو الآخر بمعظم أعمال الخلية ويختلف تركيبه في الخلايا

٤- جهاز جولجي Golgi Apparatus :

الوظيفة الأساسية لهذا الجهاز هي الافراز و انتاج المواد داخل الخلية ، أنها إضافة السكريات للبروتينات وتكوين المركب النهائي ثم طرح هذا المركب خارج الخلية عبر الحويصلات الواصلة مع السطح.

٥- الشبكية الداخلية (الشبكية الاندوبلازمية)

جهاز نقل داخلي يعمل على تسهيل حركة المواد من جهة إلى أخرى داخل الخلية .

٦- الريبوزوم أو ريبوسوم Ribosome :

وهي عبارة عن حبيبات ذات ملمس خشن شكلها شبكي ، وهي تلعب دوراً مهماً في صنع ونتاج البروتينات التي تشكل افرازات الخلية.

٧- الجسم المركزي Centrosome :

يوجد في مركز الخلية ، تلعب دوراً أساسياً أثناء عملية الانقسام

٨- النواة **Nucleus** :

تحتوي كل خلية على نواة أو أكثر توجد وسط السيتوبلازم وتختلف النواة في الحجم والشكل والموضع من خلية لأخرى

أ- النوية **Nucleolus** ب- الحبيبات الضابطة

ج- السائل النووي:

٨- الغلاف النووي **Nuclear Envelope** :

وهو غلاف يتكون من طبقتين من الأغشية

ب- وظائف الخلية وخواصها :

١- الاستقلاب أو التطور الخلوي:

تتعرض الاغذية الداخلة إلى الخلية لسلسلة من التغيرات تحيلها إلى عناصر مماثلة لبناء البروتوبلازم فتندمج معها تماماً ، ثم تعد الخلية إلى تخريب بعض عناصرها للحصول على القدرة وينتج عن ذلك فضلات تطرحها الخلية ، وهذه العمليات تدعى **(التمثل وتضاد التمثل)** ويطلق على التبدلات الكيماوية التي تحدث في عمليتي التمثل وتضاد التمثل اسم **(الاستقلاب)**.

٢- التنفس والاختمار:

ويعني اكسدة المواد الغذائية داخل الخلية وينتج عن ذلك توليد قدرة حرارية وعندما يتعذر وصول الاكسجين تلجأ الخلايا لتوليد القدرة عن طريق الاختمار للكربوهيدرات وينتج حامض الكربونيك والكحول.

٣- الافراز والافراغ:

تفرز الخلايا مواد عضوية مثل الهرمونات واللعاب والخمائر أما الافراغ فهو طرح الفضلات.

٤- الامتصاص:

هو مقدرة الخلايا على ادخال عناصر أو مواد منحلة إلى باطنها.

٥- قابلية الاثارة:

وهي عبارة عن إمكانية استجابة الخلايا عند تنبيهها بمنبه فيزيائي أو كيميائي ، وتتصف الإثارة بوحدة رد الفعل مهما اختلف المنبه، مثال ذلك انقباض الكريات البيضاء عند تعرضها للضوء أو الكهرباء.

• ٦- قابلية النقل:

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

• ٧- الحركة:

- للخلية نوعان من الحركة داخلية وهي حركات جزيئاتها الحية وغير الحية والنواة والنوية والتغصنات والأهداب والسياط ، وحركة خارجية وهي تغير الخلية لمكانها .



أكاديمية أطلس لعلوم الرياضة
ATLAS SPORT SCIENCES ACADEMY

وَشَكَرًا

تابعونا .. وشاركونا

صفحتنا وقناتنا وجروب



أكاديمية أطلس لعلوم الرياضة