

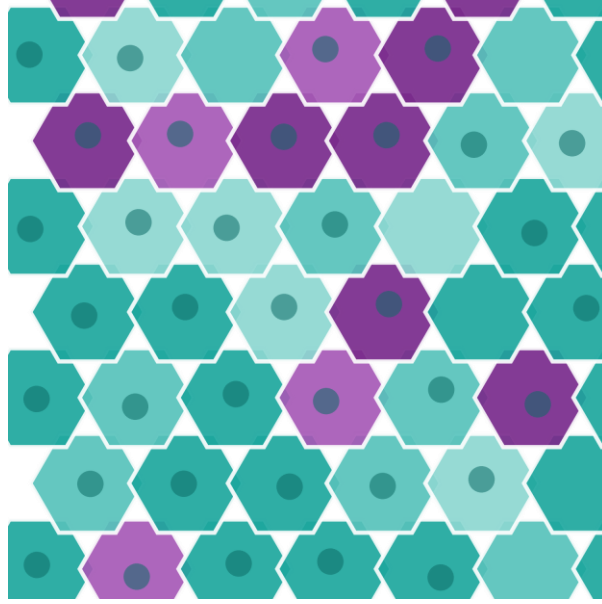
UNIT THREE

الوحدة الثالثة

أجهزة جسم الإنسان

Human Body Systems

الفصل الأول: أنسجة جسم الإنسان | Chapter 1: Tissues of the Human Body



كتاب رقمي تفاعلي في علم الأحياء
An Interactive Digital Biology Textbook

صفحة الحقوق

جميع الحقوق محفوظة.

أعدّ هذا الكتاب الرقمي بالاستناد إلى المحتوى العلمي والمنهجي الوارد في وحدة "أجهزة جسم الإنسان" (الفصل الأول: أنسجة جسم الإنسان)، مع إعادة صياغة الفقرات، وتنظيم المحتوى تعليميًا، وإثرائه بعناصر بصرية ومعلومات علمية داعمة. لا يجوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب أو إعادة إنتاجه أو نقله بأي شكل، أو بأي وسيلة إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير أو التسجيل أو أي نظام لتخزين المعلومات واسترجاعها، دون إذن خطي مسبق، باستثناء الاستخدام التعليمي الشخصي غير الربحي. التصميم التعليمي والإخراج الفني: أعدّ باستخدام أدوات معالجة رقمية اعتمادًا على معايير التصميم التعليمي الحديثة (Instructional Design).

مصادر الإثراء العلمي: عند إضافة معلومات من خارج المحتوى الأصلي، جرى الاعتماد على مصادر علمية موثوقة مثل: Nature, Science, PubMed, NCBI, NIH, WHO، وكتب جامعية حديثة في علم الأحياء وعلم الأنسجة (Histology).

الطبعة: الأولى — الإصدار الرقمي.

ملاحظة: هذا الإصدار يغطي محتوى الفصل الأول من الوحدة الثالثة كما ورد في الملف المصدر المرفق؛ ويمكن استكمال بقية فصول الوحدة عند توفير محتواها.

مقدمة الكتاب

يأخذك هذا الكتاب في رحلة علمية داخل جسم الإنسان؛ ذلك النظام الحيوي المعقد الذي يعمل بتناغم مذهل بين مليارات الخلايا والأنسجة والأعضاء. تبدأ هذه الرحلة من أصغر وحدة بنائية في الجسم، وهي الخلية، لتصل إلى مستوى الأنسجة التي تتأزر خلاياها لأداء وظائف حيوية متخصصة.

تتناول الوحدة الثالثة "أجهزة جسم الإنسان" بناء الجسم ووظائفه، ويخصّص الفصل الأول منها لدراسة الأنسجة الأربعة الرئيسية: الطلائية، والضامة، والعضلية، والعصبية، بوصفها اللبنة الأساسية التي تتشكّل منها أعضاء الجسم وأجهزته.

يربط الكتاب بين المفاهيم العلمية والحياة اليومية، فحين نفهم كيف تلتنم الجروح، ولماذا تتقلّص العضلات، وكيف تُنقل الإشارات العصبية بسرعة البرق بين أجزاء الجسم، تصبح الأحياء علمًا حيًّا نعيشه في كل لحظة، لا مجرد معلومات تُحفظ للاختبارات.

أهداف التعلم

يُتَوَقَّع من الطالب بعد دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكون قادرًا على:

- ◆ بيان أنواع ومميّزات الأنسجة في جسم الإنسان.
- ◆ التعرف إلى تركيب الجهازين التناسليين، والجهاز البولي في الإنسان.
- ◆ تتبّع مراحل الإخصاب، والحمل، والولادة، والرضاعة، وخطوات تكوين البول في الإنسان.
- ◆ التعرف إلى الأمراض التي تصيب الأجهزة التناسلية، والجهاز البولي، وطرق الوقاية منها.
- ◆ تصميم مشروع مرتبط بالمحتوى التعليمي لهذه الوحدة.

أما في نهاية الفصل الأول تحديدًا، يُتَوَقَّع من الطالب أن يكون قادرًا على:

- ◆ تذكر مستويات التنظيم البنائي في جسم الإنسان.
- ◆ تصنيف الأنسجة في جسم الإنسان.
- ◆ الربط بين أماكن تواجد الأنسجة ووظيفتها.
- ◆ وصف تركيب كلّ من النسيج الضامّ الرخو، والكثيف.
- ◆ المقارنة بين أنواع الأنسجة العضلية المختلفة.
- ◆ وصف تركيب النسيج العصبي.

كيف تستخدم هذا الكتاب

صُمِّمَ هذا الكتاب بعناصر بصرية ثابتة تساعدك على التنقل بين أقسامه بسهولة، وهذه دلالات أهم العناصر التي ستقابلك:

الوظيفة	العنصر
يقدم المصطلح العلمي بالعربية والإنجليزية مع تعريف مبسط	مربع المصطلح (Term Box)
تجربة عملية أو مخبرية قصيرة لتعزيز الفهم	نشاط
سؤال تفاعلي يحفز التفكير أثناء القراءة	ناقش / سؤال
مهمة استقصائية بسيطة لإثراء المعرفة	ابحث
معلومة علمية شيقة ذات صلة بالموضوع	هل تعلم؟
إرشاد صحي عملي مرتبط بمحتوى الفصل	نصيحة صحية
تلخيص بصري للعلاقات بين المفاهيم في نهاية الفصل	خريطة مفاهيمية

جدول المحتويات

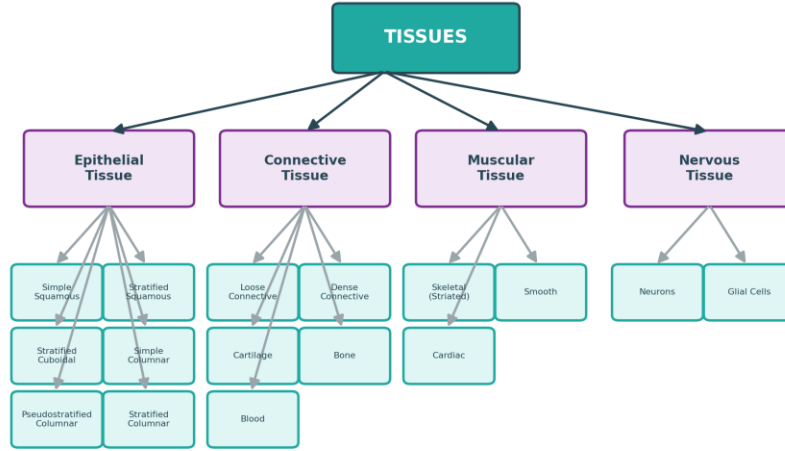
3	مقدمة الكتاب.....
4	أهداف التعلم.....
5	كيف تستخدم هذا الكتاب.....
7	الفصل الأول: أنسجة جسم الإنسان.....
7	1-1 مستويات التنظيم البيولوجي.....
8	1-2 الأنسجة الطلائية.....
10	1-3 الأنسجة الضامة.....
11	1-4 الأنسجة العضلية.....
12	1-5 الأنسجة العصبية.....
14	التطبيقات الحياتية والصناعية.....
15	خريطة مفاهيمية وملخص الفصل.....
17	أسئلة التقويم.....
20	الاختبار الشامل للفصل.....
23	مفتاح الإجابات.....
24	المراجع.....

CHAPTER ONE

الفصل الأول

أنسجة جسم الإنسان

Tissues of the Human Body



الشكل (١): الخريطة العامة لأنواع الأنسجة الأربعة الرئيسية في جسم الإنسان

التنظيم البيولوجي هو أحد أهم مميزات الحياة وأسرارها؛ فعلى الرغم من التنوع الهائل في أشكال الكائنات الحية وأحجامها، هناك نظام واحد يجمعها جميعاً، يبدأ بمستويات بسيطة وبنتهي بالكائن الحي المعقد الذي يتفاعل مع بيئته ويعيش مع غيره. فممّ يتكوّن جسم الإنسان؟ وما الوحدات البنائية فيه؟

نواتج التعلم

يُتوقع منك بعد دراسة هذا الفصل أن تكون قادراً على:

- ◆ تذكر مستويات التنظيم البنائي في جسم الإنسان.
- ◆ تصنيف الأنسجة في جسم الإنسان.
- ◆ الربط بين أماكن تواجد الأنسجة ووظيفتها.
- ◆ وصف تركيب كلّ من النسيج الضامّ الرخو، والكثيف.
- ◆ المقارنة بين أنواع الأنسجة العضلية المختلفة.
- ◆ وصف تركيب النسيج العصبي.

مستويات التنظيم البيولوجي Levels of Biological Organization

1-1

الذرة هي أصغر جزء في تركيب المادة؛ فهل فكرت يوماً في علاقة الذرة بتركيب جسم الإنسان الكامل؟ وهل تساءلت كيف ترتبط ذرات العنصر الواحد لتكوّن نسيجاً أو عضواً في جسم الإنسان؟

عند البحث في تركيب جسم الكائن الحي بمستوياته البيولوجية المختلفة، نبدأ بالذرات التي تتحد معًا لتكوين جزيئات (Molecules) مختلفة مثل (DNA و RNA)، وغيرها من الجزيئات التي تتحد معًا لتكوين عُضَيَات (Organelles) متنوّعة التركيب والوظائف. تتأزر هذه العُضَيَات بعد ذلك لتكوين أصغر وحدة حيّة، وهي الخلية (Cell). ثم تتأزر مجموعة الخلايا معًا لتُعطي النسيج (Tissue)، وتتعاون مجموعة الأنسجة معًا لتكوّن العضو (Organ)، بينما تتعاون مجموعة الأعضاء فتشكّل الجهاز (System)، وأخيرًا تتأزر مجموعة الأجهزة لتشكّل جسم الكائن الحي (Organism).



الشكل (٢): مستويات التنظيم البيولوجي من الذرة إلى الكائن الحي الكامل

ناقش 🔍

رتّب مستويات التنظيم البيولوجي التي مررت بها اليوم دون أن تشعر، بدءًا من الطعام الذي تناولته إلى العضو الذي استفاد منه.

النسيج Tissue	مجموعة من الخلايا المتشابهة في الشكل والتركيب والوظيفة، تتعاون معًا لأداء وظيفة حيوية مشتركة.
العضو Organ	بنية تتكوّن من نوعين أو أكثر من الأنسجة تعمل معًا لأداء وظيفة محدّدة في الجسم.
الجهاز System	مجموعة من الأعضاء التي تتعاون فيما بينها لأداء وظيفة حيوية عامة، مثل الجهاز الهضمي أو العصبي.

يتكوّن النسيج من خلايا متشابهة في الشكل والوظيفة، ويوجد في جسم الإنسان أنواعٌ مختلفة منها. توجد أربعة أنواع رئيسة من الأنسجة في جسم الإنسان، هي: الأنسجة الطلائية، والضامة، والعظمية، والعصبية، وذلك اعتمادًا على أساس وظائفها وتركيبها، كما يوضّح الشكل (١) في مطلع الفصل.

نصيحة صحية ❤️

حافظ على رطوبة جسمك بشرب كمية كافية من الماء يوميًا؛ فالماء يدخل في تركيب المادة بين الخلوية للأنسجة الضامة، وسوائل المفاصل، ويساعد على مرونة الأنسجة وسهولة انقباض العضلات وانبساطها.

2-1 الأنسجة الطلائية Epithelial Tissues

2-1

تختلف أماكن وجود الأنسجة الطلائية في جسم الإنسان، وتمتلك خصائص تميّزها عن باقي الأنسجة الأخرى.

سؤال

كيف تتغذى الأنسجة الطلائية؟

نشاط (١): تحضير الخلايا الطلائية الحرشفية المبطنّة للفم

المواد والأدوات: مجهر مركّب، شرائح، أغطية شرائح، نكاشات أسنان، أزرق الميثيلين، ورق ترشيح، ماء مقطر، قطّارة.

ضع قطرة صغيرة من الماء المقطّر في وسط الشريحة الزجاجية النظيفة.

اقشط بطانة التجويف الفمي بواسطة النهاية المستعرضة لنكاشة الأسنان مرّاتٍ عدّة، حتى نحصل على كمّية لا بأس بها من الخلايا.

حرّك نهاية النكاشة في قطرة الماء الصغيرة الموجودة على الشريحة الزجاجية حركة دائرية.

أضف قطرة صغيرة جدًا من صبغة أزرق الميثيلين بالقطّارة.

ضع غطاء الشريحة بالقرب من محلول العيّنة.

استخدم ورق الترشيح لسحب الزائد من الصبغة.

افحص الشريحة التي حضرتها تحت المجهر باستعمال مقدار التكبير المتدرّج، ثمّ صف وارسم ما تشاهده.

من خلال تنفيذ النشاط السابق، يمكن ملاحظة أنّ الأنسجة الطلائية المبطنّة لتجويف الفم تتركّب من خلايا مترابطة، وتوصّف هذه الخلايا بأنّها تتركز على أغشية قاعدية، ولا تحتوي على أوعية دموية، والمادة بين الخلوية فيها قليلة، ولها قدرة عالية على التجدّد والانقسام.

ابحث

اذكر أماكن أخرى في جسم الإنسان تتواجد فيها الأنسجة الطلائية، وسبب ارتكازها على غشاء قاعدي.

أهمية الأنسجة الطلائية

◆ الحماية: كالجلد الذي يحمي الجسم من العوامل الخارجية، والمواد الكيميائية الضارة، وبطانة القنوات التنفسية.

◆ الامتصاص: كالأمعاء التي تمتصّ المواد المهضومة إلى داخل الجسم.

◆ الإفراز: مثل المعدة التي تُفرز العصارة الهاضمة.

أنواع الأنسجة الطلائية

تُصنّف الأنسجة الطلائية اعتمادًا على شكلها، وعدد طبقات الخلايا المكوّنة لها، إلى أنواع عديدة، كما يوضّح الجدول (١).

مكان الوجود	الوصف / عدد الطبقات	نوع النسيج الطلائي
يبطن الأغشية المحيطة بالرئتين والقلب	طبقة واحدة من خلايا مفلطحة	نسيج طلائي حشفي بسيط (Simple Squamous)

مكان الوجود	الوصف / عدد الطبقات	نوع النسيج الطلاني
بشرة جلد الإنسان	عدة طبقات من الخلايا الحرشفية	نسيج طلاني حرشفي طبقي (Stratified Squamous)
قنوات الغدد العرقية	عدة طبقات من خلايا مكعبة الشكل	نسيج طلاني مكعب طبقي (Stratified Cuboidal)
بيطن المعدة	طبقة واحدة من خلايا عمودية	نسيج طلاني عمادي بسيط (Simple Columnar)
الغشاء المخاطي المبطن للقصبة الهوائية	طبقة واحدة تبدو متعددة بسبب اختلاف ارتفاع الخلايا	نسيج طلاني عمادي طبقي كاذب (Pseudostratified Columnar)
الغدد اللعابية	عدة طبقات من خلايا عمودية	نسيج طلاني عمادي طبقي (Stratified Columnar)

سؤال ؟

لماذا سُمِّي النسيج الطلاني الطبقي الكاذب بهذا الاسم؟

3-1 الأنسجة الضامة Connective Tissues

3-1

تُعدّ الأنسجة الضامة من أكثر الأنسجة انتشارًا في أجسامنا، فهي تضمّ العديد من الأنواع، منها: العظمية، والغضروفية، واللمفية، والدم.

نشاط (٢): شرائح جاهزة لأنسجة ضامة (شريحة الدم)

المواد والأدوات: شرائح جاهزة لأنسجة ضامة، مجهر مركّب.

افحص من خلال المجهر المركّب الشرائح المجهرية.

ما شكل الخلايا التي تشاهدها؟

صِف، وارسم ما تشاهده.

من خلال تنفيذ النشاط السابق، يُلاحظ أنّ خلايا الأنسجة الضامة غير مترابطة، وتُوصف هذه الخلايا بانتشارها في مادة بين خلوية وفيرة، إمّا أن تكون سائلة، أو صلبة، أو جيلاتينية، وتحتوي على شبكة من الخيوط البروتينية.

سؤال ؟

كيف تتغذى الأنسجة الضامة؟

النسيج الضامّ الأصيل (Proper Connective Tissue)

يربط بين الأنسجة والأعضاء، ومادته الخلالية جيلاتينية، ويحتوي على ثلاثة أنواع من الخيوط البروتينية:

ألياف الكولاجين Collagen fibers	تُعطى قوة شدّ عالية، ودعمًا للنسيج.
الألياف المرنة Elastic fibers	تتكوّن من بروتين الإلاستين (elastin)، وتُعطى المرونة للنسيج.
الألياف الشبكية Reticular fibers	تربط النسيج الطلاني بالأنسجة المجاورة له، وتتكوّن من بروتين الكولاجين.

ابحث

تنتشر في المادة الخلالية للنسيج الضامّ الرخو أنواع أخرى من الخلايا. اذكر عددًا منها، مع ذكر وظائفها.

الفرق بين النسيج الضامّ الرخو والكثيف

وجه المقارنة	النسيج الضامّ الرخو (Loose)	النسيج الضامّ الكثيف (Dense)
كثافة الألياف	أقلّ كثافة وقوة	أكثر كثافة بكثير من الألياف مقارنة بالرخو
مكوناته	يتضمّن جميع المكونات الأساسية للنسيج الضامّ الأصل، ويحتوي على خلايا متنوّعة كـالخلايا البلازمية والخلايا الصارية	يتكوّن أساسًا من حزم كثيفة من ألياف الكولاجين
مكان الانتشار	يتواجد في جميع أنحاء الجسم تقريبًا	يُكوّن الأربطة التي تربط العظام ببعضها، والأوتار التي تربط العضلات بالعظام

☆ هل تعلم؟

يُعدّ الكولاجين البروتين الأكثر وفرة في جسم الإنسان، إذ يُشكّل نحو ٢٥-٣٥٪ من إجمالي البروتين في الجسم، ويدخل في تركيب الجلد والعظام والأوتار والغضاريف تقريبًا في كل نسيج ضامّ.

4-1 الأنسجة العضلية Muscular Tissues

4-1

يحتوي جسم الإنسان على العديد من الأنسجة العضلية المختلفة. وتُشكّل الأنسجة العضلية حوالي ٤٠٪ من كتلة الجسم عند الذكور، وبنسبة أقلّ عند الإناث، وبالتالي فهي تمثّل أعلى نسبة أنسجة في الجسم. وتوجد في أماكن مختلفة من جسم الإنسان.

نشاط (٣): شرائح جاهزة لأنسجة عضلية مختلفة

المواد والأدوات: شرائح جاهزة لأنسجة عضلية، مجهر مركب.

افحص من خلال المجهر المركب الشرائح المجهرية.

صف، وارسم ما تراه في هذه الشرائح.

تُقسّم العضلات من حيث تركيبها، وموقعها، ووظيفتها إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

أ- العضلات الهيكلية (المخططة) — Skeletal (Striated) Muscles

ترتبط مع العظام بواسطة الأوتار، وتُعدّ المحرّك الأساسي لجسم الإنسان، وتكوّن معظم عضلات الجسم.

ب- العضلات الملساء — Smooth Muscles

تحيط بالأعضاء الجوفاء في الجسم، مثل جدران القناة الهضمية، والأوعية الدموية، والمثانة.

ج- العضلات القلبية — Cardiac Muscles

توجد هذه العضلات فقط في جدار القلب، وتمتاز بأنّها غير قابلة للإنهاك والتعب.

ناقش

حجم العضلات عند الرياضيين أكبر من حجمها عند غيرهم؛ هل لذلك علاقة بعدد الخلايا العضلية لكلّيهما؟

الفروقات بين أنواع الأنسجة العضلية

وجه المقارنة	الهيكلية (Skeletal)	الملتساء (Smooth)	القلبية (Cardiac)
الشكل	ألياف طويلة أسطوانية مخططة	مغزلية الشكل غير مخططة	متفرعة، مخططة، متصلة بأقراص بينية
مكان التواجد	مرتبطة بالعظام عبر الأوتار	جدران الأعضاء الجوفاء (المعدة، الأمعاء، الأوعية الدموية)	جدار القلب فقط
الإرادية	إرادية	لاإرادية	لاإرادية
القابلية للتعب	تتعب نسبيًا بعد مجهود مستمر	بطيئة الانقباض ولا تتعب بسرعة	لا تُصاب بالإنهاك أو التعب

الأنسجة العصبية Nervous Tissues

5-1

يُعدّ النسيج العصبي المكوّن الأساسي في الأعصاب، ويوجد في الحبل الشوكي، والدماغ، ويقوم بنقل السيّالات العصبية من وإلى مختلف أنحاء الجسم.

🔑 نشاط (٤): شرائح جاهزة لأنسجة عصبية مختلفة

المواد والأدوات: شرائح جاهزة لأنسجة عصبية، مجهر مركّب.

افحص من خلال المجهر المركّب الشرائح.

صِف، وارسم ما تراه في هذه الشرائح.

تتكوّن الأنسجة العصبية من:

◆ العصبون (الخلية العصبية) — Neuron: تُعدّ العصبونات الوحدات الأساسية والوظيفية التي تُكوّن النسيج العصبي.

◆ خلايا أخرى مختلفة الأشكال تُدعى الخلايا الدبقية — Glial Cells: تقوم بدعم وحماية وتغذية العصبونات.

مكوّنات العصبون

جسم الخلية Cell body	يحتوي على النواة والسيتوبلازم، وهو مركز التمثيل الغذائي للعصبون.
الزوائد الشجرية Dendrites	زوائد قصيرة متفرّعة تستقبل السيّالات العصبية من العصبونات المجاورة.
المحور الأسطواني Axon	امتداد طويل ينقل السيّالة العصبية بعيدًا عن جسم الخلية.
النهايات الطرفية Terminal endings	تنقل السيّالة العصبية إلى الخلية التالية عبر المشبك العصبي.

❓ سؤال

١. ممّ يتكوّن العصبون؟

٢. ما أهمية كلّ من هذه المكوّنات؟

التطبيقات الحياتية

تتعرض معرفتنا بالأنسجة على كثير من مواقف الحياة اليومية، ومنها:

- ◆ التئام الجروح يعتمد على قدرة الأنسجة الطلائية العالية على الانقسام والتجدد السريع لسد الفتحة وحماية الجسم من الميكروبات.
- ◆ الإحماء قبل ممارسة الرياضة يقي الأربطة والأوتار (نسيج ضام كثيف) من التمزق، لأنها أقل مرونة من العضلات.
- ◆ الشعور بالتعب العضلي بعد مجهود بدني مستمر مرتبط بتركيب العضلات الهيكلية وحاجتها إلى الراحة، بخلاف عضلة القلب التي لا تتعب أبداً.
- ◆ سرعة رد فعلك عند لمس شيء ساخن ترجع إلى سرعة انتقال السيالة العصبية عبر المحاور العصبية الطويلة الممتدة من يدك إلى النخاع الشوكي وبالعكس.
- ◆ نعومة بشرتك ومرونتها ترتبطان بكمية ألياف الكولاجين والإيلاستين في النسيج الضام الموجود أسفل الجلد، وهو ما يتأثر تدريجياً مع التقدم في العمر.

التطبيقات الصناعية والطبية والتقنية

في الطب

- ◆ زراعة الجلد (Skin grafting): نقل أنسجة طلائية سليمة لعلاج الحروق الشديدة.
- ◆ الخزعات (Biopsies): أخذ عينات من الأنسجة لفحصها مجهرياً وتشخيص الأورام والأمراض.
- ◆ جراحات الأربطة والأوتار الرياضية التي تعتمد فهم تركيب النسيج الضام الكثيف.

في التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية

- ◆ هندسة الأنسجة (Tissue Engineering): زراعة أنسجة صناعية في المختبر باستخدام الخلايا الجذعية لإصلاح الأعضاء التالفة.
- ◆ زراعة الخلايا (Cell Culture): تُستخدم الأنسجة المزروعة مخبرياً لاختبار الأدوية قبل تجربتها على الإنسان.

في الصناعات الدوائية والغذائية

- ◆ اختبار سلامة المستحضرات التجميلية والدوائية على نماذج أنسجة جلدية مزروعة مخبرياً بدلاً من التجارب الحيوانية.
- ◆ إنتاج الجيلاتين المستخلص من الكولاجين الحيواني، ويُستخدم في الصناعات الغذائية والدوائية (كغلاف الكبسولات).

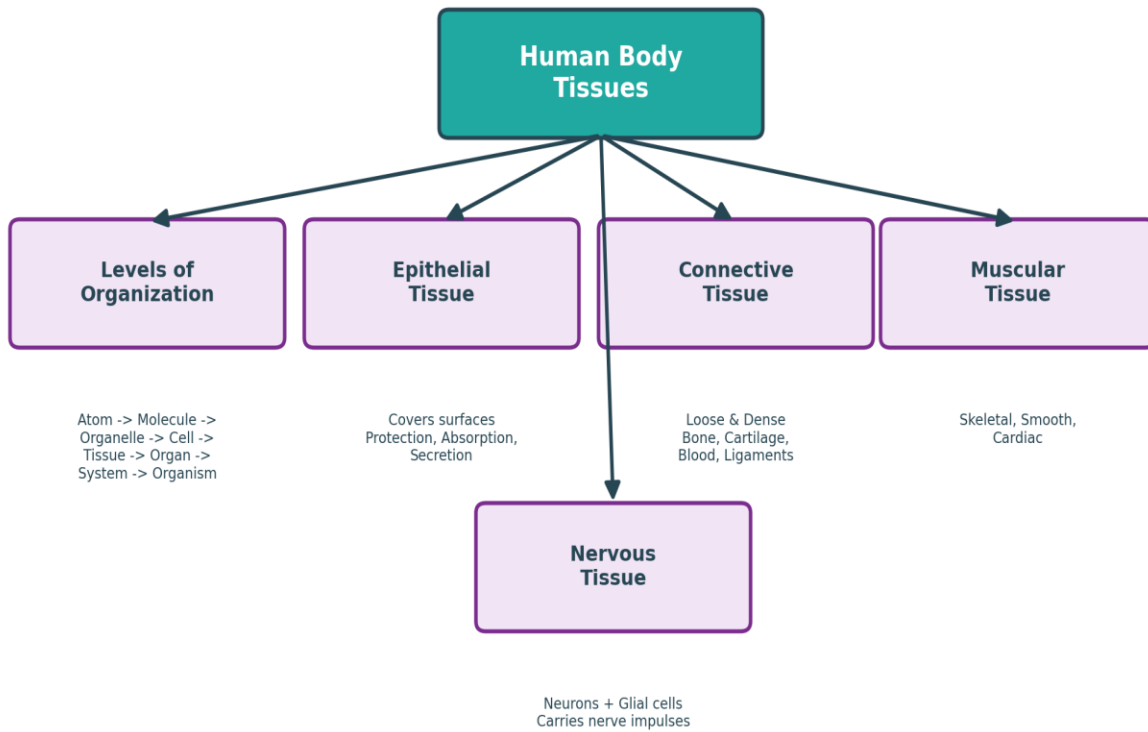
في الزراعة والبيئة

- ◆ دراسة الأنسجة النباتية والحيوانية للكشف عن تأثير الملوثات البيئية على الكائنات الحية.

☆ هل تعلم؟

يمكن للكبد البشري أن يستعيد ما يصل إلى ٧٠٪ من حجمه الأصلي خلال أسابيع قليلة بعد استئصال جزء كبير منه، بفضل القدرة العالية لأنسجته على الانقسام والتجدد؛ ولهذا يُعد من أكثر الأعضاء قابلية للتجدد في جسم الإنسان.

الخريطة المفاهيمية للفصل



الشكل (٣): خريطة مفاهيمية تلخص العلاقات بين أنسجة جسم الإنسان الأربعة

ملخص الفصل

أهم الأفكار

- ◆ يبدأ التنظيم البيولوجي من الذرة، ويمرّ بالجزء والعنصر والخلية، وصولاً إلى النسيج والعضو والجهاز، لينتهي بالكائن الحي الكامل.
- ◆ توجد أربعة أنواع رئيسة من الأنسجة في جسم الإنسان: الطلائية، والضاامة، والعضلية، والعصبية، ولكل منها تركيب ووظيفة مختلفة.
- ◆ الأنسجة الطلائية تغطي الأسطح الداخلية والخارجية للجسم، وتقوم بالحماية والامتصاص والإفراز.
- ◆ الأنسجة الضامة تربط بين الأعضاء والأنسجة، وتشمل النسيج الضام الرخو والكثيف، والعظم، والغضروف، والدم.
- ◆ الأنسجة العضلية ثلاثة أنواع: الهيكلية الإرادية، والملساء اللاإرادية، والقلبية اللاإرادية وغير القابلة للتعب.
- ◆ الأنسجة العصبية تتكوّن من العصبونات والخلايا الدبقية، وتنقل السيالات العصبية عبر الجسم.

أهم المصطلحات

النسيج، العضو، الجهاز، النسيج الطلائي، النسيج الضام الأصيل، ألياف الكولاجين، الألياف المرنة، الألياف الشبكية، النسيج الضام الرخو، النسيج الضام الكثيف، العضلات الهيكلية، العضلات الملساء، العضلات القلبية، العصبون، الخلايا الدبقية، الزوائد الشجرية، المحور الأسطوانى.

أهم النقاط التي يجب حفظها

١. ترتيب مستويات التنظيم البيولوجي من الأبسط إلى الأكثر تعقيداً.
٢. خصائص كل نوع من أنواع الأنسجة الأربعة وأماكن تواجدها.
٣. الفرق بين النسيج الضام الرخو والكثيف من حيث التركيب والوظيفة.
٤. الفروق بين العضلات الهيكلية، والملساء، والقلبية.
٥. مكونات العصبون ووظيفة كلّ منها.

أسئلة تقويم الفصل الأول

تدرّج الأسئلة التالية في المستوى من السهل إلى المتوسط فالصعب، وتغطّي مستويات بلوم المعرفية المختلفة (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التقويم، الإبداع).

أولاً: صحّ أو خطأ

١. النسيج الطلائي يحتوي على أوعية دموية تغذّيه مباشرة. ()
٢. العضلات القلبية عضلات إرادية. ()
٣. يُعدّ الكولاجين من الألياف التي تُكسب النسيج الضامّ قوة شدّ عالية. ()
٤. تنقل الزوائد الشجرية السيّالة العصبية بعيداً عن جسم الخلية. ()
٥. تُشكّل الأنسجة العضلية أعلى نسبة من الأنسجة في جسم الإنسان. ()

ثانياً: أكمل الفراغ

١. يُطلَق على مجموعة الخلايا المتشابهة في الشكل والتركيب والوظيفة اسم
٢. تُدعى الخلايا التي تدعم العصبونات وتحميها ب
٣. يوجد النسيج الطلائي العمادي البسيط مبطنًا لعضو في جهاز الهضم.
٤. تتكوّن الألياف المرنة من بروتين يُسمّى

ثالثاً: اختيار من متعدد

١. ما الترتيب الصحيح لمستوى التنظيم في الإنسان من الأبسط إلى الأكثر تركيباً؟
أ. خلية، نسيج، عضو، كائن حي
ب. نسيج، خلية، عضو، كائن حي
ج. خلية، عضو، نسيج، كائن حي
د. نسيج، عضو، خلية، كائن حي
٢. أيّ الأنسجة التالية يُبطّن الأغشية المحيطة بالقلب والرئتين؟
أ. حرشفي طبقي
ب. حرشفي بسيط
ج. عمادي بسيط
د. مكعب طبقي
٣. أيّ أنواع العضلات التالية لا تُصاب بالإنهاك أو التعب؟
أ. الهيكلية
ب. الملساء
ج. القلبية
د. جميع ما سبق
٤. ما وظيفة المحور الأسطوانى في العصبون؟
أ. استقبال السيّالة العصبية
ب. نقل السيّالة العصبية بعيداً عن جسم الخلية
ج. تخزين المادة الوراثية
د. إنتاج الطاقة

رابعاً: علّل

١. تعمل الأنسجة الطلائية كحاجز ميكانيكي فعال.
٢. ترتبط الأنسجة الطلائية بغشاء قاعدي.
٣. لا تتعب عضلة القلب مهما طالّت مدة انقباضها.
٤. تحتاج الأنسجة الضامة الكثيفة إلى وقت أطول للشفاء من الإصابات مقارنة بالأنسجة الأخرى.

خامساً: قارن

١. قارن بين النسيج الضام الرخو والنسيج الضام الكثيف من حيث التركيب والوظيفة ومكان الوجود.
٢. قارن بين العضلات الهيكلية والعضلات الملساء من حيث الشكل، والإرادية، ومكان التواجد.

سادساً: رتب

١. رتب المستويات البنائية التالية من الأبسط إلى الأكثر تعقيداً: (عضو - ذرة - نسيج - خلية - جزيء - كائن حي - جهاز - عضية).

سابعاً: صل

صل كل عمود من العمود (أ) بما يناسبه من العمود (ب):

العمود (ب)	العمود (أ)
أ. يوجد في جدار القلب فقط	١. النسيج العصبي
ب. يربط العظام ببعضها	٢. النسيج الطلائي الحرشي البسيط
ج. يبطن الأغشية المحيطة بالرئتين	٣. العضلات القلبية
د. يتكوّن من عصبونات وخلايا دبقية	٤. الأربطة

ثامناً: فسر / استنتج

١. يشتكى بعض كبار السن من تيبس المفاصل وقلة مرونتها مع التقدّم في العمر. فسر ذلك بالرجوع إلى تركيب النسيج الضام.
١. عند فحص عينة نسيج تحت المجهر، وُجد أنّ خلاياها متعدّدة الأشكال، متباعدة، ومحاطة بمادة بين خلوية وفيرة. استنتج نوع هذا النسيج، مع ذكر السبب.

تاسعاً: تحليل الرسوم

١. بالرجوع إلى الشكل (٢) في هذا الفصل، اكتب أنواع الأنسجة الأربعة المشار إليها، مع ذكر مثال واحد على مكان تواجد كل نوع.

عاشراً: أسئلة تطبيقية

١. أصيب رياضي بتمزّق في وتر كعب أخيل (وتر أخيليس). ما نوع النسيج المصاب؟ ولماذا يستغرق شفاؤه وقتاً طويلاً نسبياً؟
٢. اقترح تفسيراً لسرعة التئام الخدوش السطحية في الجلد مقارنة بالجروح العميقة.

حادي عشر: أسئلة التفكير الناقد وحلّ المشكلات

١. لو فقد جسم الإنسان قدرة الأنسجة الطلائية على التجدّد والانقسام، فما الأثر المتوقّع على صحة الإنسان؟ ناقش ذلك من زاويتين: الحماية والامتصاص.
٢. صمّم تجربة بسيطة (باستخدام أدوات متاحة في المنزل أو المدرسة) لمقارنة مرونة نموذج يمثل "الألياف المرنة" بنموذج آخر يمثل "ألياف الكولاجين"، واقترح موادّ مناسبة لكل نموذج.

ثاني عشر: سؤال مقالي قصير

١. اكتب فقرة علمية موجزة (٥-٧ أسطر) تشرح فيها كيف تتعاون الأنسجة الأربعة معًا للسماح لك بالركض، بدءًا من إشارة الدماغ وانتهاءً بحركة الساق.

ثالث عشر: سؤال مفتوح (دون إجابة محددة)

لماذا برأيك اختارت الطبيعة أن تُخصّص نوعًا واحدًا فقط من العضلات (اللاإرادية) لتُشكّل جدار القلب، بدلًا من العضلات الإرادية التي تمنحنا تحكمًا مباشرًا؟ اكتب رأيك العلمي في ذلك.

الاختبار الشامل — الفصل الأول: أنسجة جسم الإنسان

يتكوّن هذا الاختبار من ٢٠ سؤالاً اختياريًا من متعدد، بأربعة بدائل لكل سؤال، وإجابة صحيحة واحدة فقط، يغطّي جميع أقسام الفصل الأول. ملاحظة: نظرًا إلى أنّ المحتوى المصدر المرفق يغطّي هذا الفصل فقط، اكتمل هذا الاختبار على مستوى الفصل؛ وعند توفير محتوى بقية فصول الوحدة يمكن استكمال الاختبار الشامل النهائي بواقع ٥٠ سؤالاً موزّعة على جميع الفصول كما هو مطلوب في المواصفات الأصلية.

١. ما اسم أصغر وحدة حيّة في جسم الإنسان؟

أ. الذرّة

ب. الجزيء

ج. الخلية

د. العضية

٢. أيّ مما يلي هو الترتيب الصحيح لمستويات التنظيم البيولوجي؟

أ. خلية ← نسيج ← عضو ← جهاز

ب. نسيج ← خلية ← جهاز ← عضو

ج. عضو ← خلية ← نسيج ← جهاز

د. جهاز ← عضو ← خلية ← نسيج

٣. كم عدد الأنواع الرئيسة للأنسجة في جسم الإنسان؟

أ. اثنان

ب. ثلاثة

ج. أربعة

د. خمسة

٤. أيّ الأنسجة التالية تُغطّي الأسطح الداخلية والخارجية للجسم؟

أ. العضلية

ب. الطلائية

ج. الضامة

د. العصبية

٥. تتّصف الأنسجة الطلائية بجميع ما يأتي، ما عدا:

أ. خلايا مترابطة

ب. قدرة عالية على الانقسام

ج. احتواؤها على أوعية دموية

د. ارتكازها على غشاء قاعدي

٦. أين يوجد النسيج الطلائي الحُرشيّ الطبقي؟

أ. بشرة الجلد

ب. المعدة

ج. القصبّة الهوائية

د. الغدّة اللعابية

٧. ما وظيفة النسيج الطلائي المبطن للأمعاء؟

أ. الحماية فقط

ب. الامتصاص

ج. الانقباض

- د. نقل السّيالات العصبية
٨. أيّ أنواع الألياف التالية يُعطي النسيج الضامّ المرونة؟
- أ. الكولاجين
- ب. الشبكية
- ج. المرنة (الإيلاستين)
- د. جميع ما سبق بالتساوي
٩. ما الفرق الرئيس بين النسيج الضامّ الرخو والكثيف؟
- أ. اللون فقط
- ب. كثافة الألياف
- ج. عدد الأنوية
- د. لا يوجد فرق
١٠. أين توجد الأربطة التي تربط العظام ببعضها؟
- أ. النسيج الضامّ الرخو
- ب. النسيج الضامّ الكثيف
- ج. النسيج العضلي الملس
- د. النسيج العصبي
١١. أيّ العضلات التالية إرادية؟
- أ. الهيكلية
- ب. الملساء
- ج. القلبية
- د. لا شيء ممّا ذكر
١٢. أين توجد العضلات الملساء؟
- أ. جدار القلب فقط
- ب. مرتبطة بالعظام
- ج. جدران الأعضاء الجوفاء
- د. الدماغ فقط
١٣. ما الذي يُميّز العضلة القلبية عن غيرها؟
- أ. أنّها إرادية
- ب. عدم قابليتها للتعب والإنهاك
- ج. عدم احتوائها على أقرص بينية
- د. ارتباطها بالعظام عبر الأوتار
١٤. ما نسبة الأنسجة العضلية التقريبية من كتلة جسم الذكور؟
- أ. ١٠٪
- ب. ٢٥٪
- ج. ٤٠٪
- د. ٦٠٪
١٥. ما اسم الوحدة الأساسية والوظيفية للنسيج العصبي؟
- أ. الخلية الدبقية
- ب. العصبون
- ج. المشبك
- د. الغمد النخاعي

١٦. ما وظيفة الزوائد الشجرية في العصبون؟
أ. استقبال السيالات العصبية
ب. نقل السيالة بعيدًا عن الخلية
ج. تخزين الطاقة
د. إنتاج البروتينات فقط
١٧. ما اسم الخلايا التي تدعم العصبونات وتحميها وتغذيها؟
أ. الخلايا البلازمية
ب. الخلايا الدقيقة
ج. الخلايا الصارية
د. الخلايا الليفية
١٨. أي ما يلي مثال على تطبيق طبي يعتمد على معرفة الأنسجة الطلانية؟
أ. جراحة القلب المفتوح
ب. زراعة الجلد لعلاج الحروق
ج. تنظيم ضربات القلب
د. تحليل الدم
١٩. ما البروتين الأكثر وفرة في جسم الإنسان، وهو أحد مكونات النسيج الضام؟
أ. الإيلاستين
ب. الكيراتين
ج. الكولاجين
د. الهيموغلوبين
٢٠. ماذا يحدث في هندسة الأنسجة (Tissue Engineering)؟
أ. تصوير الأنسجة بالأشعة
ب. زراعة أنسجة صناعية باستخدام خلايا جذعية لإصلاح أعضاء تالفة
ج. قياس ضغط الدم
د. تحليل الحمض النووي فقط

مفتاح الإجابات

إجابات أسئلة صحّ أو خطأ

١. خطأ ٢. خطأ ٣. صحّ ٤. خطأ (المحور الأسطواني هو الذي ينقلها بعيداً) ٥. صحّ

إجابات أسئلة أكمل الفراغ

١. النسيج 2 (Tissue). الخلايا الدبقية 3 (Glial cells). المعدة ٤. الإيلاستين (elastin)

إجابات الاختيار من متعدد (أسئلة التقويم)

١. أ ٢. ب ٣. ج ٤. ب

إجابات الاختبار الشامل (٢٠ سؤالاً)

الإجابة	رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال
أ	١١	ج	١
ج	١٢	أ	٢
ب	١٣	ج	٣
ج	١٤	ب	٤
ب	١٥	ج	٥
أ	١٦	أ	٦
ب	١٧	ب	٧
ب	١٨	ج	٨
ج	١٩	ب	٩
ب	٢٠	ب	١٠

ملاحظة تربوية: بالنسبة إلى الأسئلة المقالية (علّل، قارن، استنتج، فسّر، الأسئلة التطبيقية والنقدية، والسؤال المفتوح)، لا يوجد نموذج

إجابة واحد صحيح؛ يُقَيَّم الطالب بحسب دقّة الفهم العلمي، ووضوح الربط بين المفاهيم، وسلامة الاستنتاج.

المراجع

اعتمد هذا الكتاب في محتواه الأساسي على المادة العلمية والمنهجية الواردة في وحدة "أجهزة جسم الإنسان" (الفصل الأول: أنسجة جسم الإنسان)، مع إثراء بعض الفقرات بمعلومات عامة موثوقة من مصادر علمية معروفة عالميًا، من أبرزها:

- ◆ NCBI – National Center for Biotechnology Information (www.ncbi.nlm.nih.gov)
- ◆ NIH – National Institutes of Health (www.nih.gov)
- ◆ WHO – World Health Organization (www.who.int)
- ◆ Nature Publishing Group (www.nature.com)
- ◆ PubMed (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov)
- ◆ كتب جامعية حديثة في علم الأنسجة (Histology) وعلم الأحياء العام.

تمّ الحفاظ على تسلسل المنهج الأصلي وأهدافه التعليمية دون حذف أيّ معلومة أساسية واردة في المصدر.