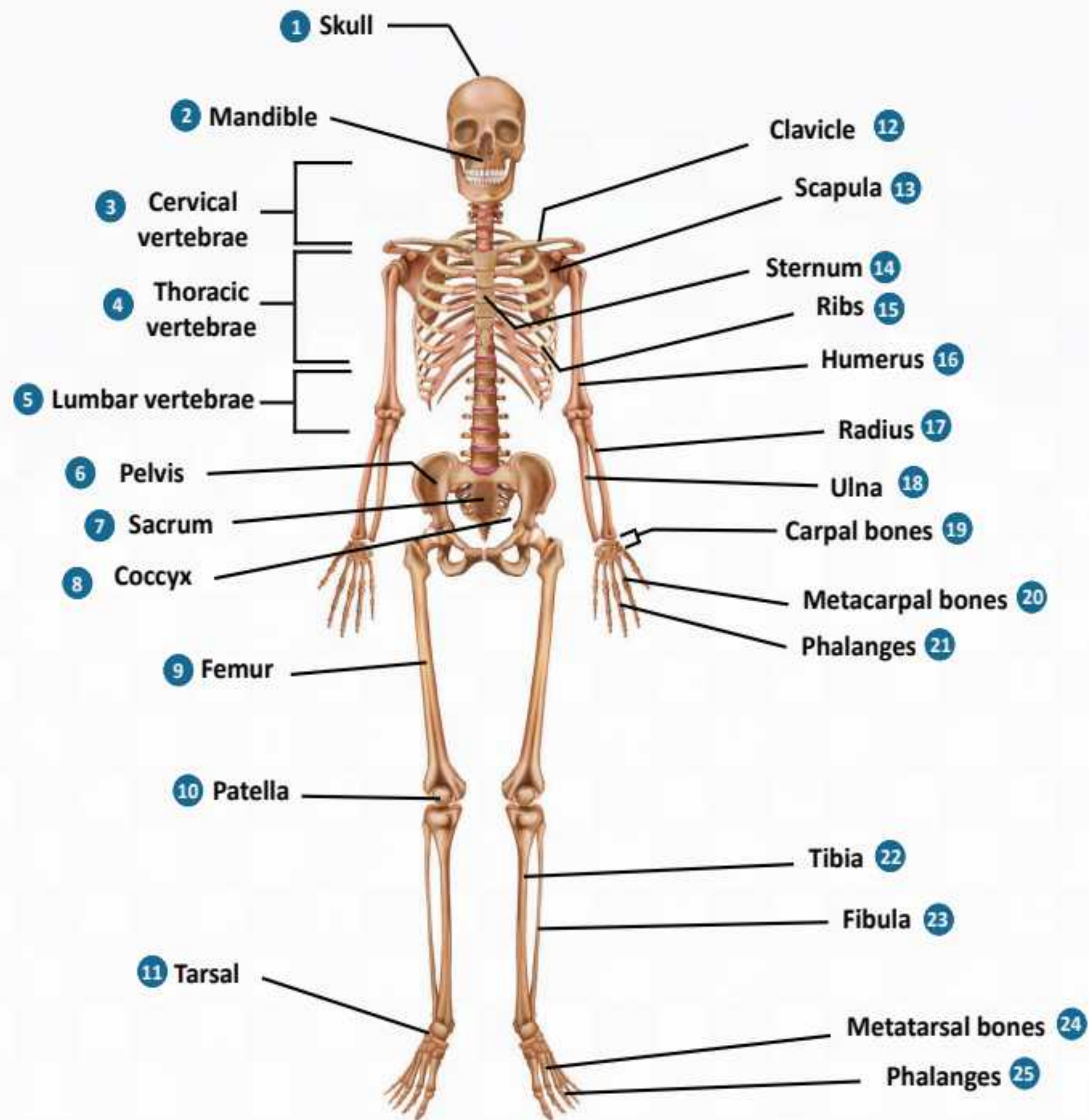


الفصل الرابع

الجهاز الهيكلي

(The Skeletal System)



الفكرة العامة للفصل:

التعرف على الجهاز الهيكلي، ومكوناته، ووظائفه، والأمراض المتعلقة به.

الأفكار الرئيسية للفصل:

4-1 الهيكل العظمي المحوري (The Axial Skeleton).

الفكرة الرئيسية الإلمام بمكونات الهيكل العظمي المحوري.

4-2 الهيكل العظمي الطرفي (The Appendicular Skeleton).

الفكرة الرئيسية الإلمام بمكونات الهيكل العظمي الطرفي.

4-3 المفاصل (Joints).

الفكرة الرئيسية معرفة أنواع المفاصل.

4-4 وظائف الهيكل العظمي والأمراض المتعلقة به (Functions and Diseases of the Skeletal System).

الفكرة الرئيسية معرفة وظائف الهيكل العظمي والأمراض المتعلقة به.

أهداف الفصل:

بنهاية الفصل يتوقع أن يكون الطالب قادراً على:

- **وصف** تركيب الجهاز الهيكلي.
- **التمييز** بين الهيكل المحوري والطرفي.
- **تصنيف** أنواع العظام.
- **تصنيف** المفاصل.
- **استنتاج** وظائف الهيكل العظمي.
- **وصف** الأمراض المتعلقة بالهيكل العظمي.

الهيكل العظمي المحوري (The Axial Skeleton)

4-1

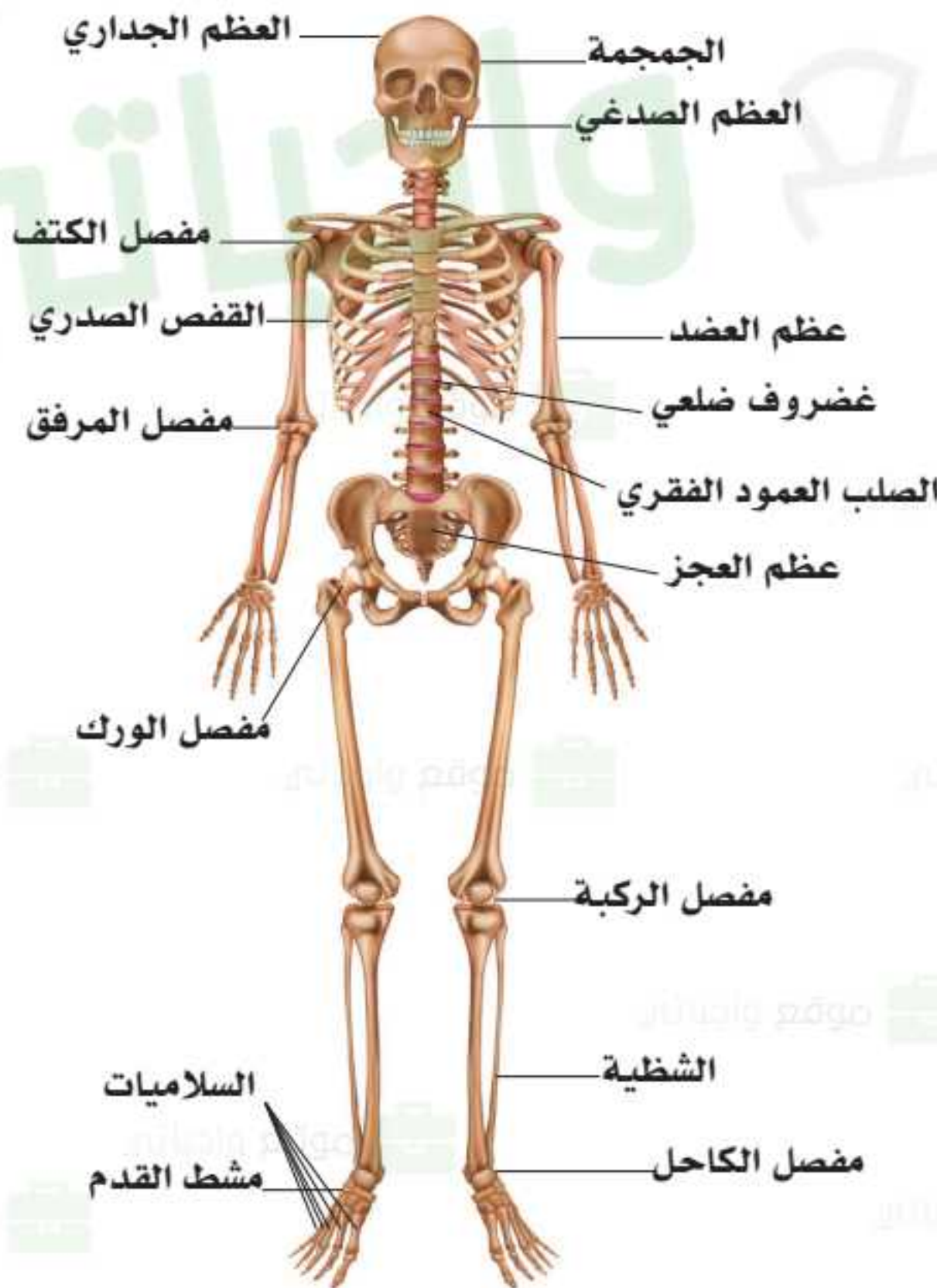
الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

- أستنتج تركيب الجهاز الهيكلي.
- أتعرف على مكونات الهيكل العظمي المحوري.
- أتعرف على مكونات الهيكل العظمي الطرفي.

المفاهيم

The Skeletal System	الجهاز الهيكلي
Axial Skeleton	الهيكل العظمي المحوري
Appendicular Skeleton	الهيكل العظمي الطرفي

تمهيد: الهيكل العظمي أشبه بالخرسانة التي تحمل المنزل وتحميه من الانهيار؛ فكلما كانت قوية ومتماسكة كانت أكثر أماناً من التشققات والثبات عند الزلازل. كذلك يُعد الهيكل العظمي داعماً لجسمك، يعطي الجسم الشكل، ويسمح بالحركة، ويصنع خلايا الدم، ويوفر الحماية للأعضاء، ويخزن المعادن. يسمى نظام الهيكل العظمي -أيضاً- بالجهاز الهيكلي.



الشكل (4-1): أجزاء الهيكل العظمي.

مكونات الجهاز الهيكلي (The Skeletal System):

يتكون الجهاز العظمي (The skeletal system) من مجموعة من العظام (Bones) التي ترتبط فيما بينها بأنسجة موصلة (Joints). ويبلغ عدد العظام في جسم الإنسان البالغ (206) عظمة مختلفة الشكل والحجم؛ لتكون الهيكل العظمي لجسم الإنسان. انظر الشكل (4-1).

ينقسم الجهاز الهيكلي إلى جزأين أساسيين؛ هما:

الأول: الهيكل العظمي المحوري (Axial Skeleton):

يتكون الهيكل العظمي المحوري من الجمجمة (Skull)، والعمود الفقري (Vertebral column)، والقفص الصدري (Thoracic cage).

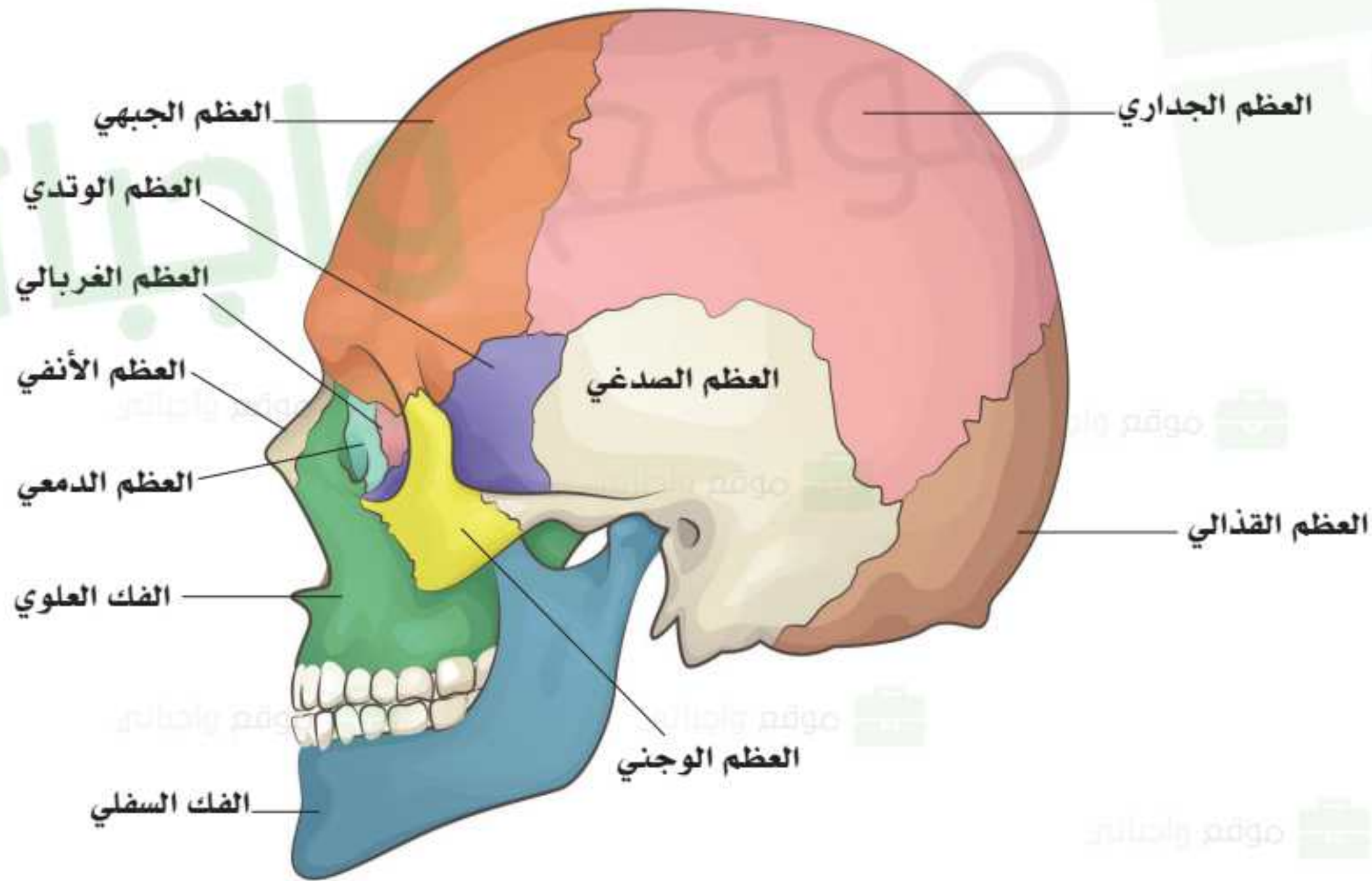
الثاني: الهيكل العظمي الطرفي (Appendicular Skeleton):

ويتكون الهيكل العظمي الطرفي من عظام الطرف العلوي (Bones of the upper limb)، وعظام الطرف السفلي (Bones of the lower limb).

الهيكل العظمي المحوري (Axial Skeleton):

■ الجمجمة (Skull):

تتكون من (22) عظيمة؛ منها (21) ثابتة- أو غير متحركة- تكون عظام الوجه، والعظام المحيطة بالمخ، علبة المخ (Brain box)، وعظمة واحدة متحركة هي الفك السفلي (Mandible). وهذه العظام منها عظام مفردة (Single bones)؛ مثل العظم الجبهي، وعظام زوجية (Paired bones)؛ مثل العظم الصدغي. انظر الشكل (4-2).



الشكل (4-2): الجمجمة.

■ العمود الفقري (Vertebral Column):

يتكون العمود الفقري من (33) فقرة عظمية مقسمة على النحو الآتي:

■ (7) فقرات عنقية (Cervical).

■ (12) فقرة صدرية (Thoracic).

■ (5) فقرات قطنية (Lumber).

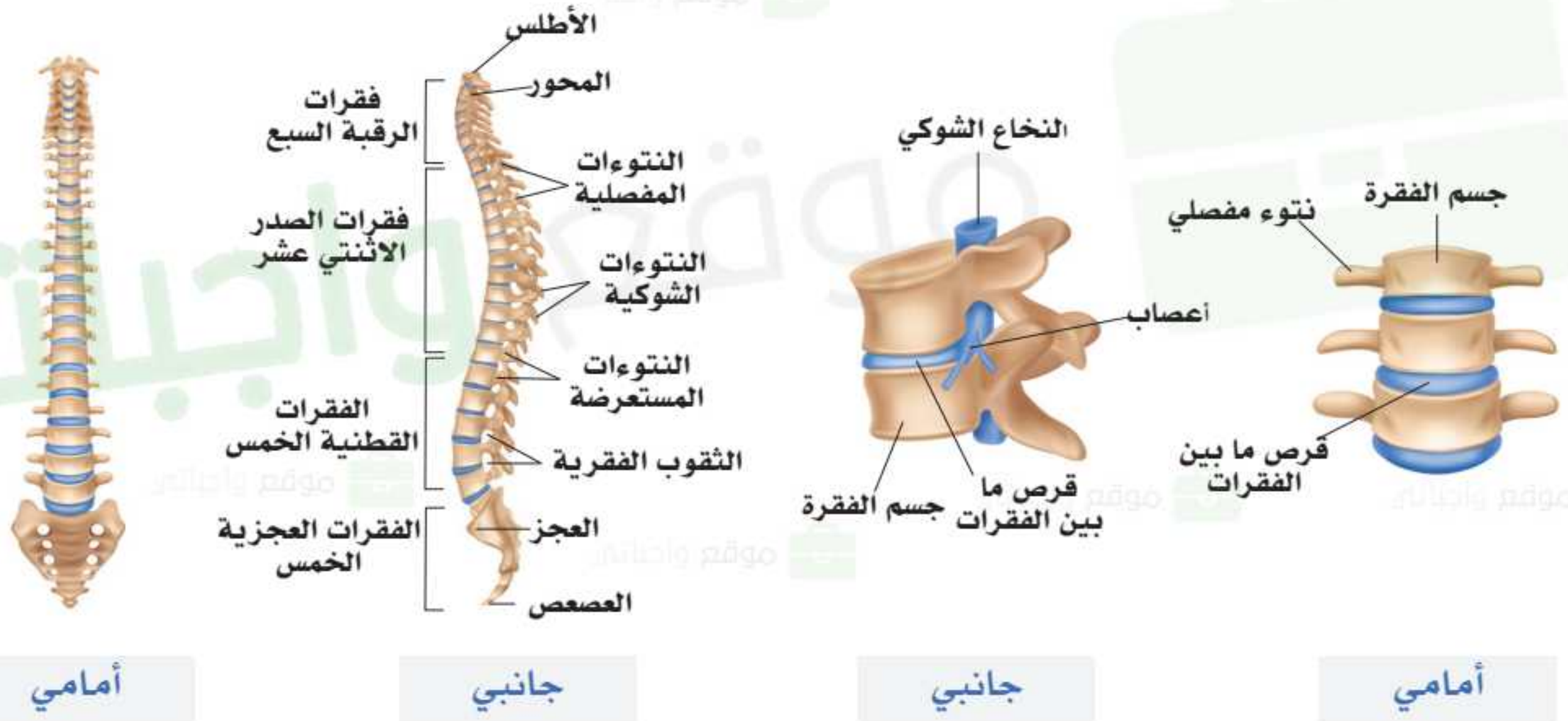
■ (5) فقرات عجزية (Sacral).

■ (4) فقرات عصعصية (Coccygeal).

وتتكون كل فقرة من جسم (Body)، وقوس (Arch)، وزوائد أو نتوءات عظمية (Processes).

وترتبط كل فقرتين متتاليتين بقرص غضروفي (Intervertebral disc).

انظر الشكل (3-4).

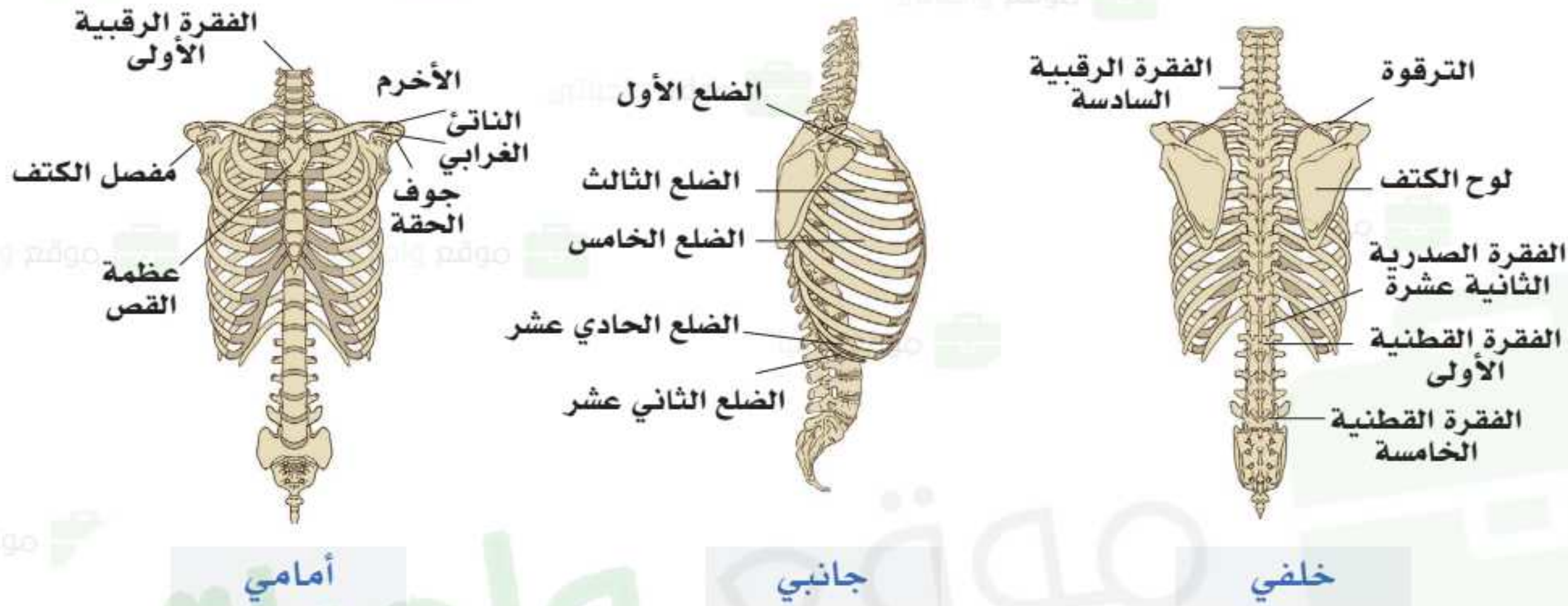


الشكل (3-4): مكونات العمود الفقري.

■ القفص الصدري (Thoracic Cage):

القفص الصدري يتكون من: انظر الشكل (4-4).

- عظمة القص (Sternum)، والضلع (Ribs) وعددها (12) ضلعاً.
- الضلع من الأول إلى السابع ضلع حقيقي (True ribs).
- الأضلع؛ الثامن والتاسع والعاشر ضلع غير حقيقي (False ribs).
- الضلعان؛ الحادي عشر والثاني عشر ضلع عائمة (Floating ribs).



الشكل (4-4): مكونات القفص الصدري.

نشاط (4-1) التفكير الناقد:

- منع الراكب من الاصطدام بالزجاج الأمامي للسيارة.
- منع الراكب من الاندفاع والسقوط خارج السيارة.
- منع الراكب من الاصطدام بعجلة السيارة، أو الباب، وغيرها.
- حماية النساء الحوامل من التعرض للإصابة أو الضرر.



الجزء العملي (4-1):



تفحص الهيكل العظمي.

الأدوات: مجسم الهيكل العظمي.

تفحص مجسم الهيكل العظمي، وحدد محوره.

ماذا نقصد بالمحور للأشياء؟ وما محور الإنسان؟

العظام التي تقع على طول المحور المركزي للجسم.

ماذا نسمي العظام التي تقع على محور الإنسان؟ وما مكونات عظام المحور؟

الهيكل العظمي المحوري ويتكون من الجمجمة (Skull)،
والعمود الفقري (Vertebral column)،
والقفص الصدري، (Thoracic cage)

ما العظام التي تكون الأيدي والأرجل؟ وماذا نسميها؟

الهيكل العظمي الطرفي.

ماذا يوجد داخل الجمجمة؟ وما أهمية الجمجمة له؟

محيطه بالمخ لحمايته.

ماذا يوجد داخل الأضلاع؟ وما أهمية الأضلاع له؟

القلب والجهاز التنفسي وتحميهما الأضلاع.

هل يستطيع الإنسان تحريك يديه وقدميه دون وجود العظام؟

لا.

مستعيناً بالمجسم للهيكل العظمي أجب من الواقع المشاهد:



كم فقرات في هذا المكان؟ وماذا نسميها؟
(7) فقرات عنقية (Cervical).

كم فقرات في هذا المكان؟ وماذا نسميها؟
تتبع الأضلاع التي تخرج إلى عظمة القص.

(12) فقرات صدرية (Thoracic).

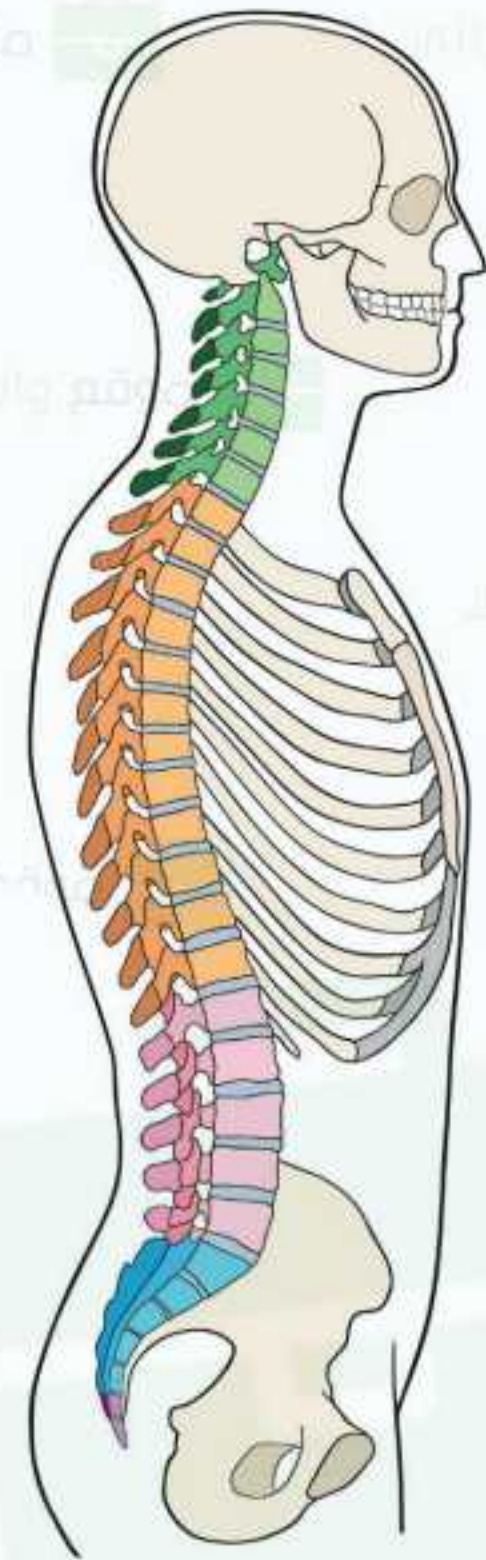
كم فقرات في هذا المكان؟

(5) فقرات قطنية (Lumber).

هل يمكنك تمييز الفقرات التسع الأخيرة من
فقرات العمود الفقري؟ وهل تستطيع تمييز
الفقرات العجزية من العصعصية؟

(5) فقرات عجزية (Sacral).

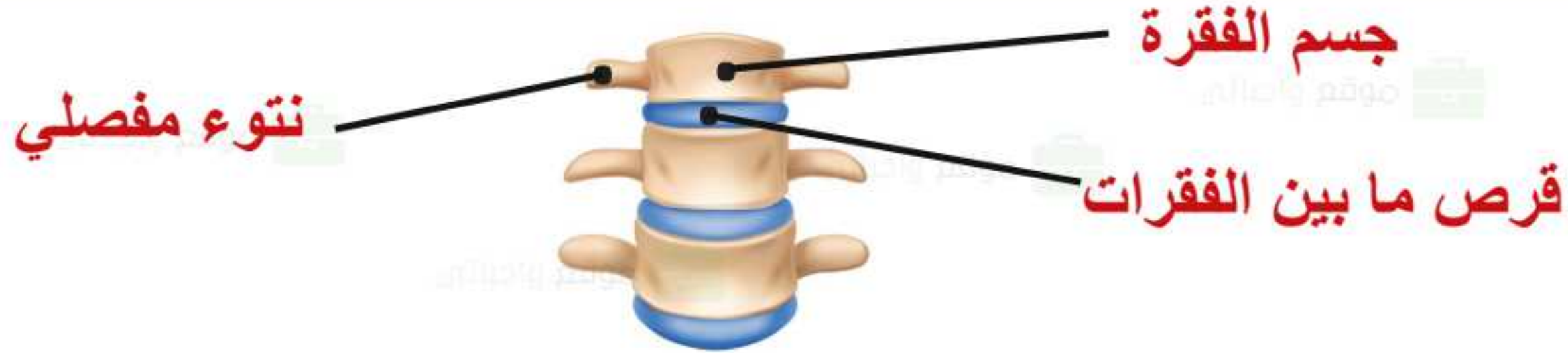
(4) فقرات عصعصية (Coccygeal).



1. اكتب مستعيناً بالشكل أدناه أقسام الجهاز الهيكلي، ومكونات كل قسم.

		
الهيكل العظمي الطرفي	الهيكل العظمي المحوري	الاسم
- عظام الطرف العلوي - عظام الطرف السفلي	الجمجمة ، العمود الفقري، القفص الصدري	المكونات

2. حدد على الشكل الآتي مكونات الفقرة في جسم الانسان.



3. ناقش فرضية وجود الدماغ دون جمجمة. كذلك وجود القلب والرئتين دون أضلاع.

يفقد الحماية، ويكون معرضاً للخطورة، وحدوث خلل وظيفي مع أي ارتطام أو احتكاك بالأجسام الأخرى.

4. فسر التكامل بين الهيكل العظمي والعضلي في الحركة.

يُعد الهيكل العظمي داعماً للجسم، يعطيه الشكل، ويسمح بالحركة، وتعمل العضلات والعظام معاً جنباً إلى جنب على ربط العضلات بالأوتار والأربطة المرتبطة بالعظام، وتسحب العضلات العظام وتسبب الحركة.

الهيكل العظمي الطرفي (The Appendicular Skeleton)

4-2

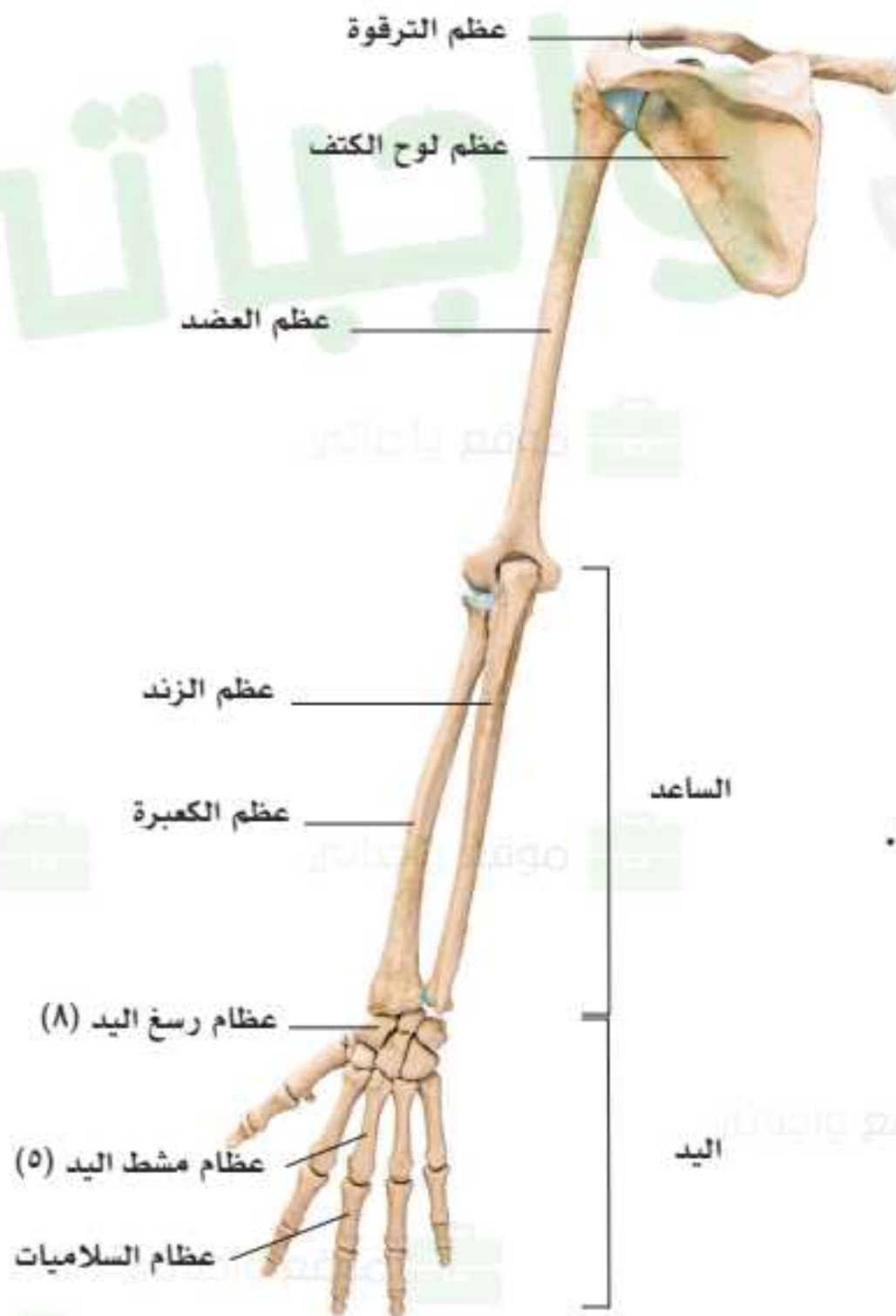
الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

- أصف مكونات الهيكل العظمي الطرفي.
- أصف أنواع العظام.
- أخص وظائف الجهاز الهيكلي.
- أصف كيف يتكون العظم الجديد.

المفاهيم

Types of Bones	أنواع العظام
Bone Components	مكونات العظام
Bone Formation and Remodeling	تكوين العظم وإعادة بنائه

تمهيد: تأمل اليد التي تمسك كتاباً، أو تتناول طعاماً، كيف تتحرك؟ وكم عدد العظام والمفاصل والعضلات التي تستجيب بتناغم ودقة متناهية لتلك الحركة! فسبحان الخالق. وستتعرف في هذا الفصل على الهيكل العظمي الطرفي الذي يتكون من جزئين من العظام؛ كالآتي:



الشكل (4-5): عظام الطرف العلوي.

عظام الطرف العلوي (Bone of the upper limb).

تتكون عظام الطرف العلوي من الآتي: انظر الشكل (4-5)

■ عظام الحزام الكتفي (Pectoral girdle)، وتتكون من:

- الترقوة (Clavicle).

- عظمة اللوح (Scapula).

■ عظمة العضد (Upper Arm) (Humerus).

■ عظام الساعد (Forearm) التي تتكون من:

- عظمة خارجية "وحشي" (lateral)؛ هي عظمة الكعبرة (Radius).

- عظمة داخلية "إنسي" (medial)؛ هي عظمة الزند (Ulna).

■ عظام اليد (Hand bones) التي تتكون من:

- الرسغ (Carpal bones).

- الأمشاط (Metacarpals).

- السلاميات (Phalanges).

عظام الطرف السفلي (Bone of the lower limb).

عظام الطرف السفلي تتكون من الآتي: انظر الشكل (4-6).

■ عظام الحزام الحوضي (Pelvic girdle)، وهذا الحزام يربط عظام الهيكل المحوري بعظام الطرف السفلي، ويتكون من:

- العظمة الحرقفية (Hip bones)، وتتكون من ثلاثة أجزاء وهي الحرقفة (Ilium)، الاسكيم (Ischium)، العانة (Pubis).

- عظمة العجز (Sacrum) وعظمة العصعص (Coccyx).

■ عظمة الفخذ (Femur).

■ عظام الساق (Leg bone)، وتتكون من:

- عظمة داخلية "إنسي" (Medial): الظنبوب (Tibia).

- عظمة خارجية "وحشي" (Lateral): الشظية (Fibula).

- عظمة الرضفة (Patella).

■ عظام القدم؛ وتتكون من:

- عظام الكاحل (Tarsal bones).

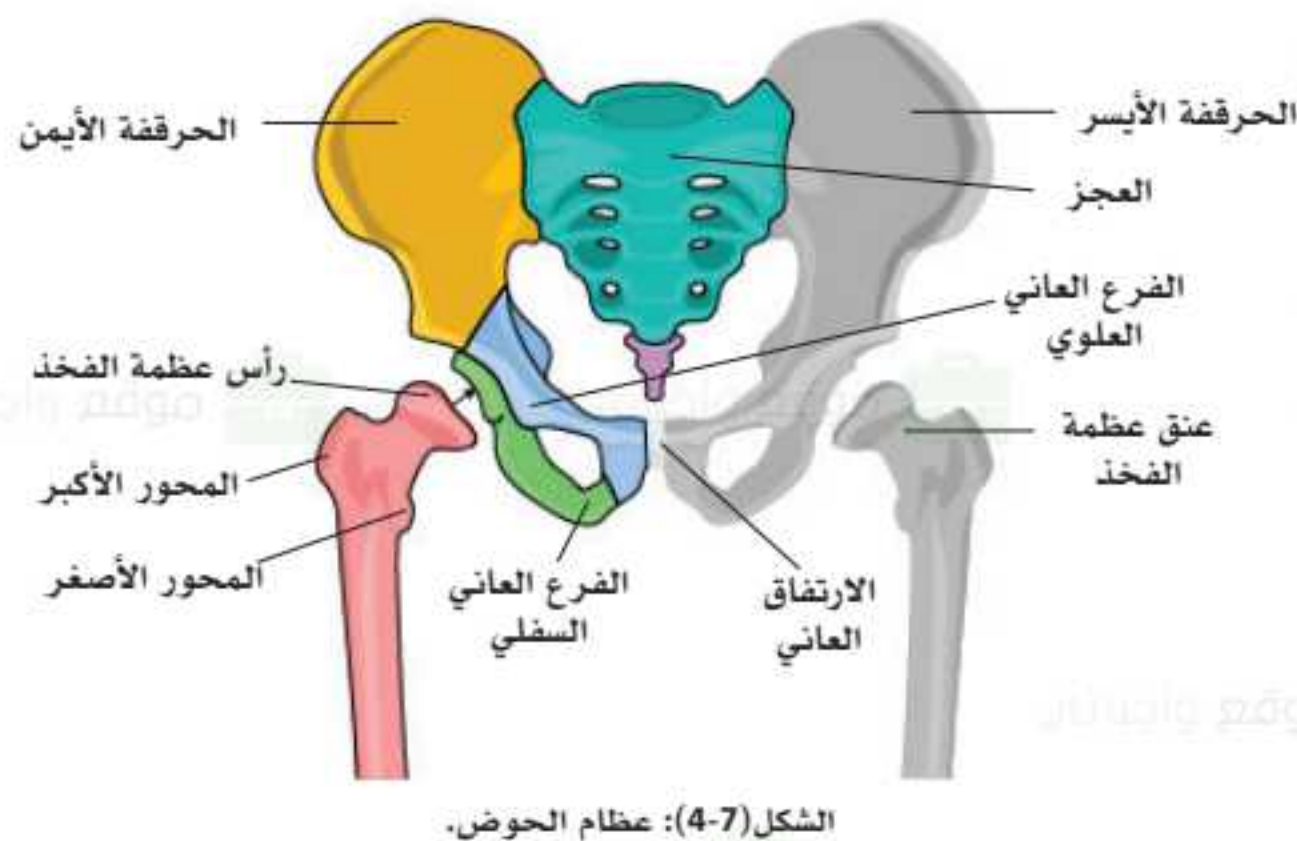
- المشط (Metatarsal).

- السلاميات (Phalanges).



عظام الحوض (Pelvis):

■ يتكون الحوض من العظمتين الحرقفتين؛ اليمنى (Right hip bone)، واليسرى (Left hip bone) على جانبي الحوض، وفي المنتصف عظمة العجز (Sacrum)، وعظمة العصعص (Coccyx). انظر الشكل (4-7).



- تتمفصل العظمتان الحرقفتان (Hip bones) من الأمام بالمفصل العاني (Symphysis pubis)؛ وهو مفصل غضروفي، وتتمفصلان من الخلف مع عظمة العجز بمفصل زلالي؛ هو المفصل العجزي الحرقفي (Sacroiliac joint).
- تندرج العظمة الحرقفية (Hip bone) تحت أشكال العظام غير المنتظمة (Irregular bone).
- عظمة العجز (Sacrum)؛ هي عظمة مثلثة الشكل ناتجة من اندماج عظام الفقرات العجزية الخمس مع بعضها، وتتمفصل عظمة العجز مع عظام العصعص (Coccyx) بمفصل غضروفي؛ هو المفصل العجزي العصعصي (Sacrococcygeal joint).
- تكوّن العظمة الحرقفية (Hip bone) مع عظمة العجز (Sacrum) الحزام الحوضي (Pelvic girdle).

أنواع العظام (Types of Bones)

تصنف العظام إلى خمسة أنواع من حيث الشكل؛ هي الآتي:

■ العظام الطويلة (Long bones):

وتوجد في الفخذ والساق، وفي العضد والساعد، وتعد عظاماً قوية. وتتكون كل منها من جسم، وطرف علوي وطرف سفلي.

الجسم: عظم كثيف قشري (Compact bone) أسطواناني الشكل، وفيه تجويف يحوي نخاع العظم (Bone marrow).
الطرف العلوي والطرف السفلي: يتركب كل منها من كتلة من العظم الإسفنجي (Cancellous bone) تغطيها من الخارج طبقة رقيقة من العظم القشري (Compact bone).

■ العظام القصيرة (Short Bones):

وهي تشبه القارب (Scaphoid)، أو مكعبة (Cube shape)، وتوجد في الهيكل العظمي لليد (Carpal bones)، والقدم (Tarsal bones).

■ العظام المفلطحة (Flat bones):

وتتكون من صفيحة عظمية؛ مثل عظام قبوة الجمجمة وعظم اللوح.

■ العظام غير منتظمة الشكل (Irregular Bones):

مثل عظام الفقرات (Vertebrae).

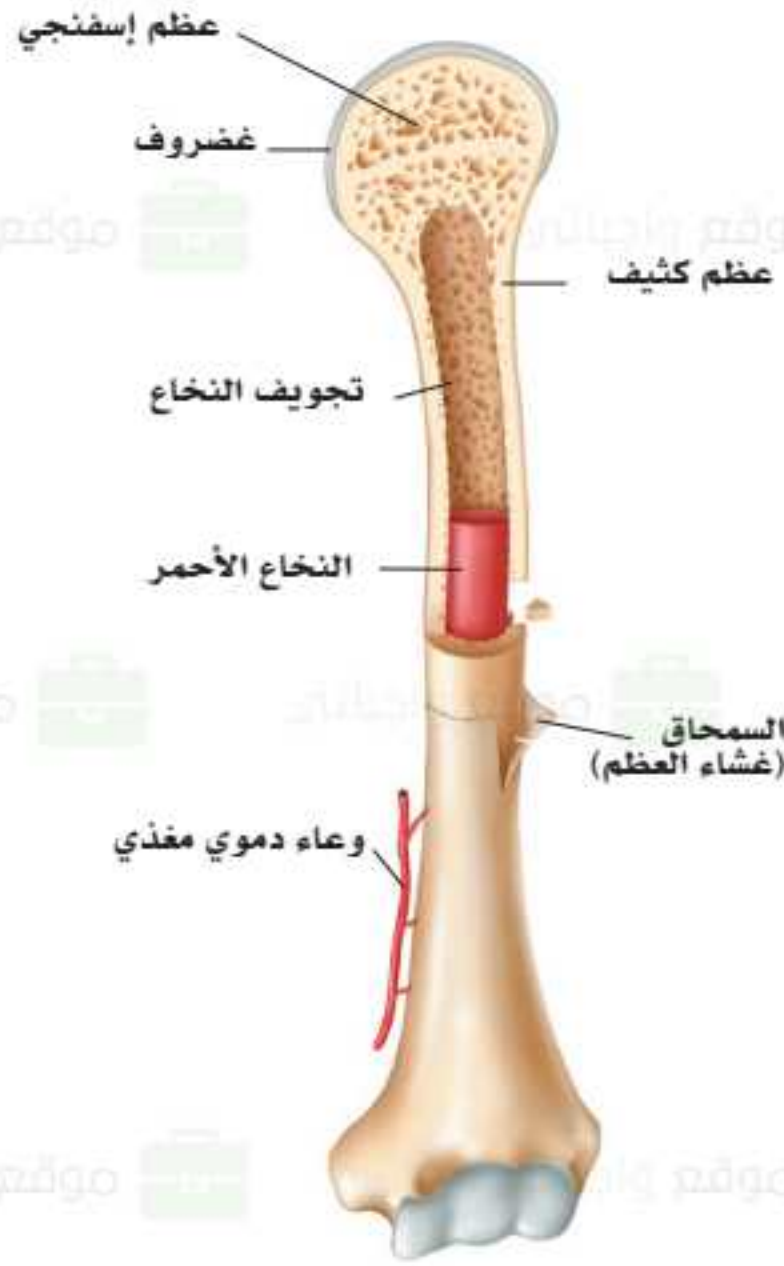
■ العظام السمسمية (Sesamoid Bones):

وتوجد في أوتار بعض العضلات؛ مثل عظمة الرضفة (Patella).

انظر الشكل (4-8).



الشكل (4-8): تصنيف العظام.



الشكل (4-9): مكونات العظام.

مكونات العظام (Bone Components):

تحتوي العظام مجموعة من المكونات؛ كالآتي:

- السمحاق (غشاء من النسيج الضام) (Periosteum).
 - غضروف مفصلي.
 - العظم الكثيف القشري (Compact bone).
 - قنوات للتغذية.
 - فجوة نخاعية.
 - نخاع عظمي أصفر (Yellow Bone marrow)، ويوجد بالإنسان البالغ.
 - نخاع عظمي أحمر (Red Bone marrow)، ويوجد بالأطفال.
 - عظم إسفنجي (Cancellous bone).
- انظر الشكل (4-9).

تكوين العظم وإعادة بنائه (Bone Formation and Remodeling):

- تشكيل العظام (Bone formation)، وتسمى هذه العملية -أيضاً- التعتظم (Ossification)، ويعرف التعتظم بالعملية التي تُنتج من خلالها عظام جديدة.
- يبدأ التعتظم في الشهر الثالث من حياة الجنين في البشر، وتتكون خلايا في الغضاريف اسمها الخلايا العظمية البانية (Osteoblasts)، ويكتمل تكوين العظم إلى وقت متأخر من المراهقة.
- التعتظم يأخذ شكلين عامين؛ هما:
أولاً: العظام الكثيفة التي تشكل ما يقارب من (80%) من الهيكل العظمي.
ثانياً: العظام الإسفنجية؛ كما في أجزاء من الجمجمة، وشفرة الكتف، ونهايات العظام الطويلة.
- يُعاد بناء خلايا العظام وتشكيلها باستمرار مدى الحياة حيث تستبدل الخلايا الهرمة بخلايا جديدة؛ لتحقيق التوازن والثبات الداخلي، فالخلايا العظمية الهادمة (Osteoclasts) تُحطم الخلايا التالفة والهرمة؛ لتحل خلايا جديدة مكانها بواسطة الخلايا العظمية البانية، ومن ثم تكوين نسيج عظمي جديد.
- هناك عدة عوامل تؤثر على الثبات الداخلي لبناء العظم، وصحته، وقوته؛ أهمها النظام الغذائي الصحي مكتمل العناصر. وأداء التمارين الرياضية المتنوعة؛ كتمارين المقاومة، والتمارين الهوائية؛ لصحة القلب، والعظام، وجميع أجهزة الجسم.

نشاط (2-4) التفكير الناقد:

كون فرضية: لماذا تعد التمارين والعادات الغذائية السليمة من الحلول للمحافظة على الهيكل العظمي سليماً؟

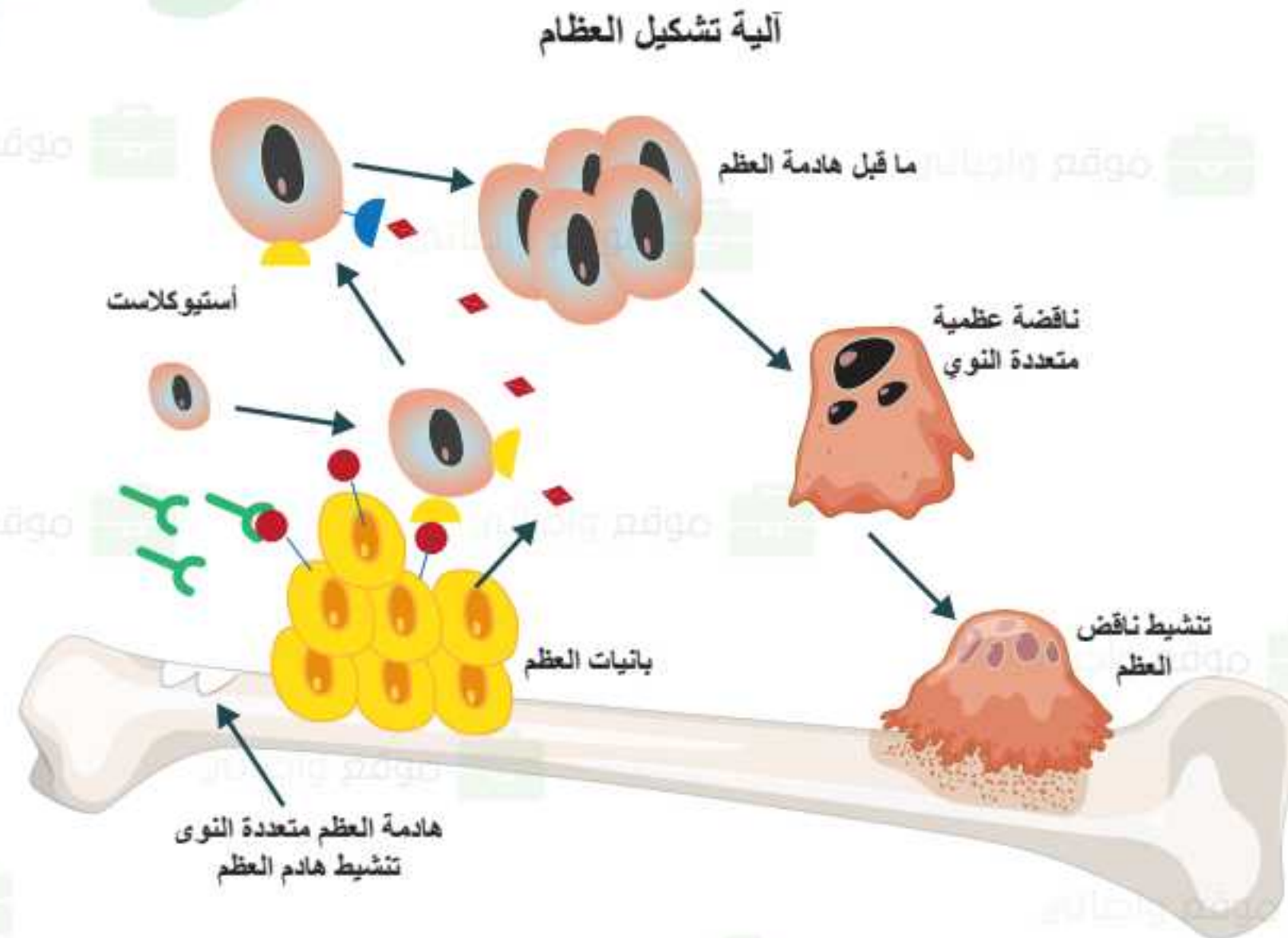
التمارين الرياضية تعد عنصراً مهماً لأنشطة الحياة اليومية، فهي تساعد في المحافظة على توازن الهيكل العظمي وتناسق حركة أجزائه، وذلك تساعد على تجنب آلام الظهر والركبتين والقدمين، كما أنها تمكن الفرد من المحافظة على اتخاذ أوضاع صحيحة في الجلوس والوقوف والمشي وحمل الأشياء الثقيلة، ويزداد خطر الإصابة بهشاشة العظام لدى الأشخاص الذين لا يمارسون أنشطة بدنية مقارنة بمن يمارسون أنشطة بدنية أكثر.

كما تُعد العادات الغذائية السليمة من أهم الحلول للمحافظة على الهيكل العظمي، فعلى سبيل المثال يؤدي النظام الغذائي منخفض الكالسيوم إلى خفض كثافة العظام وزيادة خطر الإصابة بالكسور.



نشاط (3-4) ماذا قرأت؟

قارن بين دور كل من الخلية العظمية البانية والخلية العظمية الهادمة.



- الخلايا العظمية الهادمة : تحطم الخلايا التالفة والهرمة.
- الخلايا العظمية البانية : تكوين خلايا جديدة ونسيج عظمي جديد.

1. ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة الخاطئة مع تصحيح الخطأ فيما يأتي:

- العظام المفلطة توجد في الهيكل العظمي لليد والقدم. (. خطأ)
- العظام المفلطة تتكون من صفيحة عظمية مثل عظام قبوة الجمجمة، وعظم اللوح. (. خطأ)
- العظام الكثيفة تمثل ما يقارب (50%) من الهيكل العظمي. (. خطأ)
- العظام كثيفة الشكل تمثل ما يقارب (80%) من الهيكل العظمي. (. صح)
- النظام الغذائي من أهم العناصر المؤثرة على الثبات الداخلي لبناء العظم. (. صح)
- التعظم عملية تنتج من خلالها عظام جديدة. (. صح)

2. كَوْنُ فرضية تدعم فيها كون الحليب وجبة مهمة ورئيسة للأطفال.

يحتوي الحليب على العديد من العناصر المهمة مثل الكالسيوم المهم في بناء العظام والأسنان، ونقص الكالسيوم في الجسم يسبب ضعف الأسنان، وتقوس العظام، وانخفاض قوة العضلات والتشنجات وأحياناً آلاماً عصبية مما يؤثر على الكبار والصغار على حد سواء.

معدل احتياجنا للكالسيوم يتراوح بين (800جم) للأطفال ومن (1200-1500) للكبار ، وهذا يعادل كوباً إلى ثلاثة أكواب حليب يومياً ، وتعويض الباقي بمشتقات الحليب.

ويحوي الحليب أيضاً قيمة غذائية عالية جداً فهو غني بالبروتينات والفيتامينات والعناصر المعدنية المفيدة لبناء الجسم مثل فيتامين (A) المهم لسلامة العين والإبصار، وفيتامين (د) الذي يساعد على امتصاص الكالسيوم.



www.ien.edu.sa

المفاصل (Joints)

4-3

الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

- أصف مفهوم المفاصل.
- أصنف المفاصل من حيث الحركة.
- أستنتج حركة المفاصل.

المفاهيم

Joints	المفاصل
Joint Movement	حركة المفصل

تمهيد: تأمل المفاصل المتنوعة في جسم الإنسان، كيف تتحرك بما يناسب مهمتها، فالأصابع لتقبض على شيء ما، تأخذ الوضع المناسب للإمساك بالشيء حسب حجمه، فسبحان الذي خلقها وصورها. وتُعرف المفاصل بأنها مكان التقاء عظمتين أو أكثر؛ وذلك لربط هذه العظام وتثبيتها، أو السماح بالحركة من خلالها.

تصنيف المفاصل حسب الحركة:

تنقسم المفاصل حسب قدرتها على الحركة إلى:

- مفصل ثابت؛ ويكون بين عظام الجمجمة (Sutures).
- مفصل قليل الحركة؛ ويكون بين فقرات العمود الفقري (Intervertebral disc).
- مفصل متحرك؛ مفاصل الطرفين؛ العلوي والسفلي (Synovial joints).

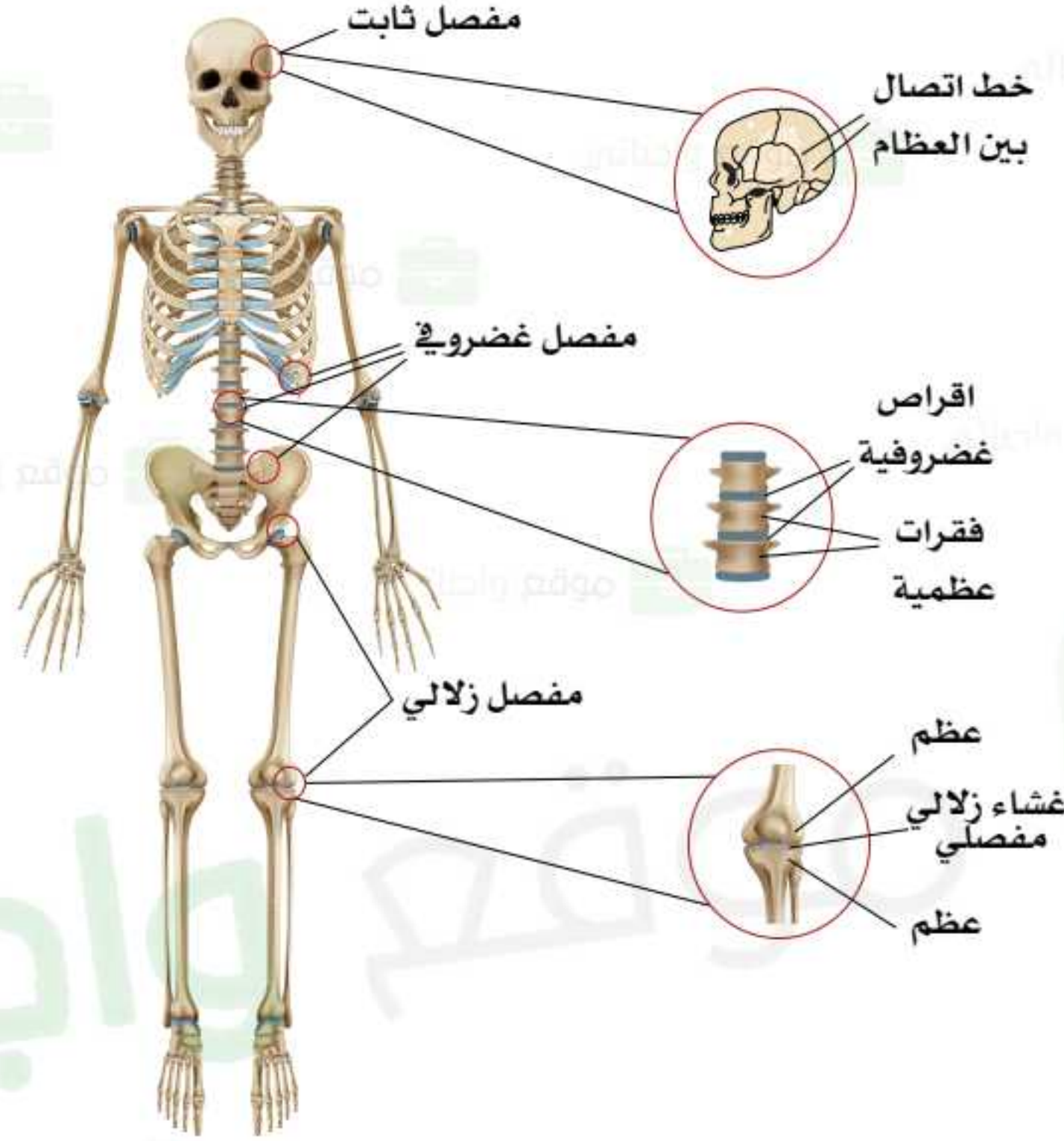
انظر الشكل (4-10).



الشكل (4-10): أنواع المفاصل.

تصنيف المفاصل حسب الأنسجة:

كما تقسم المفاصل -أيضاً- وفقاً للأنسجة المكونة للمفصل إلى الآتي: انظر الشكل (4-11).



الشكل (4-11): أنواع المفاصل.

- مفصل ليفي: ويحتوي نسيجاً ضاماً ليفياً؛ كما بين عظام الجمجمة (Sutures).
- مفصل غضروفي قليل الحركة: مثل مفاصل العمود الفقري (Intervertebral disc)، والمفصل العاني بين عظام الحوض (Symphysis).

■ مفصل زلالي (Synovial):

يتكون المفصل الزلالي من الآتي:

■ الأسطح المفصالية (Articular surfaces).

■ الغضاريف المفصالية (Cartilages).

■ الحافظة المفصالية (Capsule).

■ تحوي المحفظة غشاءً زلاليًا داخليًا (Synovial

membrane)، وتقوى خارجيًا بأربطة (Ligaments).

انظر الشكل (4-12).



الشكل (4-12): المفصل الزلالي.

تصنيف المفاصل الزلالية على أساس الحركة:

تصنف المفاصل الزلالية على حسب الحركة إلى عدة تصنيفات؛ كالآتي:

■ مفصل منزلق؛ مفصل ذو حركة محدودة جدًا؛ مثل الحركة بين نتوءات الفقرات.

■ مفصل رزي؛ مفصل أحادي المحور (مستعرض) (Hinge)؛ مثل مفصل المرفق.

■ مفصل مداري؛ مفصل أحادي المحور (طولي) (Pivot)، تلف إحدى العظام حول الأخرى.

■ مفصل إهليجي (اللقمي)، مفصل ثنائي المحور (Ellipsoid or Chondyloid) مثل المفاصل السنية السلامية في

اليد.

■ مفصل كروي؛ مفصل متعدد المحور؛ مثل مفصل الكتف والورك (Ball and socket).

■ مفصل سرجي؛ مفصل ثنائي المحور؛ مثل المفصل الرسغي المشطي للإبهام (Saddle).

انظر الشكل (4-13).

أنواع المفاصل في الجهاز الهيكلي

الكروي

الورك

الكتفين

المداري (المحوري)

أسفل الذراع
(مكان التقاء الزند بالكعبرة)

الرزقي

المرفق

الركبة

المنزلق

الرسغ

الكاحل

الفقرات

الدرزي (عديم الحركة)

عظام الجمجمة

الشكل (4-13): أنواع المفاصل في الجهاز الهيكلي.

الجزء العملي (2-4):



مفاصل الهيكل العظمي.

- افحص مفاصل أجزاء الجهاز الهيكلي في المجسم الموجود في معمل المدرسة.
- حدد موقع المفصل الثابت في الهيكل.

الجمجمة.

- صنف المفاصل حسب الحركة.

- مفصل ثابت؛ ويكون بين عظام الجمجمة (Sutures).

- مفصل قليل الحركة؛ ويكون بين فقرات العمود الفقري

(Intervertebral disc).

- مفصل متحرك؛ مفاصل الطرفين؛ العلوي والسفلي

(Synovial joints).

- هل تلاحظ أثرًا للمفاصل في الجمجمة؟ وما نوع حركتها؟

الدرزي (عديم الحركة).

- حرك مفصل المرفق، ودون ملحوظاتك حول محاور حركته، واتجاهها.

مفصل رزي؛ مفصل أحادي المحور (مستعرض) (Hinge)؛ مثل مفصل المرفق.

- حرك عظمة الورك والكتف، ودون ملحوظاتك حول محاور حركته، واتجاهها.

مفصل كروي؛ مفصل متعدد المحاور؛ مثل مفصل الكتف والورك

(Ball and socket).

- حرك مكان التقاء الكعبرة بالزند، وحدد محاور الحركة، ثم حدد موقع

المفصل السرجي، والمفصل الإهليجي.

مفصل مداري؛ مفصل أحادي المحور (طولي) (Pivot)، تلف إحدى العظام حول الأخرى.

- مفصل سرجي؛ مفصل ثنائي المحور؛ مثل المفصل الرسفي المشطي للإبهام.

- مفصل إهليجي (اللقي)، مفصل ثنائي المحور؛ مثل السلاميات في مشط

القدم واليد.

1. اكتب اسم المفصل من الخيارات أدناه أمام الصورة المناسبة، ثم صف حركته:
(رزي - مداري - اهليجي - كروي - سرجي - منزلقة).

وصف الحركة	اسم المفصل	الصورة (المثال)
مفصل أحادي المحور (مستعرض) (Hinge)، مثل مفصل المرفق.	رزي	
مفصل أحادي المحور (طولي) (Pivot)، تلف إحدى العظام حول الأخرى.	مداري	
مفصل متعدد المحور؛ مثل مفصل الكتف والورك (Ball and socket).	كروي	
مفصل ذو حركة محدودة جداً؛ مثل الحركة بين نتوءات الفقرات.	منزلقة	
ثنائي المحور؛ مثل المفصل الرسغي المشطي للإبهام (Saddle).	سرجي	
(اللقي) ؛ مفصل ثنائي المحور (Ellipsoid or Chondyloid)	إهليجي	

2. ابحت في مكتبة المدرسة ومصادر البحث عن تركيب مفاصل الجمجمة، ونوع الألياف المكونة لها، وما أسباب عدم اكتمال التحام جمجمة الجنين أثناء فترة الحمل؟

مفصل ثابت؛ ويكون بين عظام الجمجمة، وتصنف تبعاً للأنسجة مفصلاً ليفياً؛ يحوي نسيجاً ضاماً ليفياً؛ ليسمح بالحركة أثناء ولادة الطفل (وتتغظم المفاصل بعد الولادة مع تقدم العمر وتصبح ثابتة).

وظائف الهيكل العظمي والأمراض المتعلقة به (Functions and Diseases of the Skeletal System)

4-4

الأهداف: بنهاية الدرس أستطيع أن:

- أصف وظائف الهيكل العظمي.
- أوضح بعض أمراض الجهاز العظمي.

المفاهيم

Skeletal Functions	وظائف الهيكل العظمي
Diseases of the Skeletal System	أمراض الجهاز العظمي

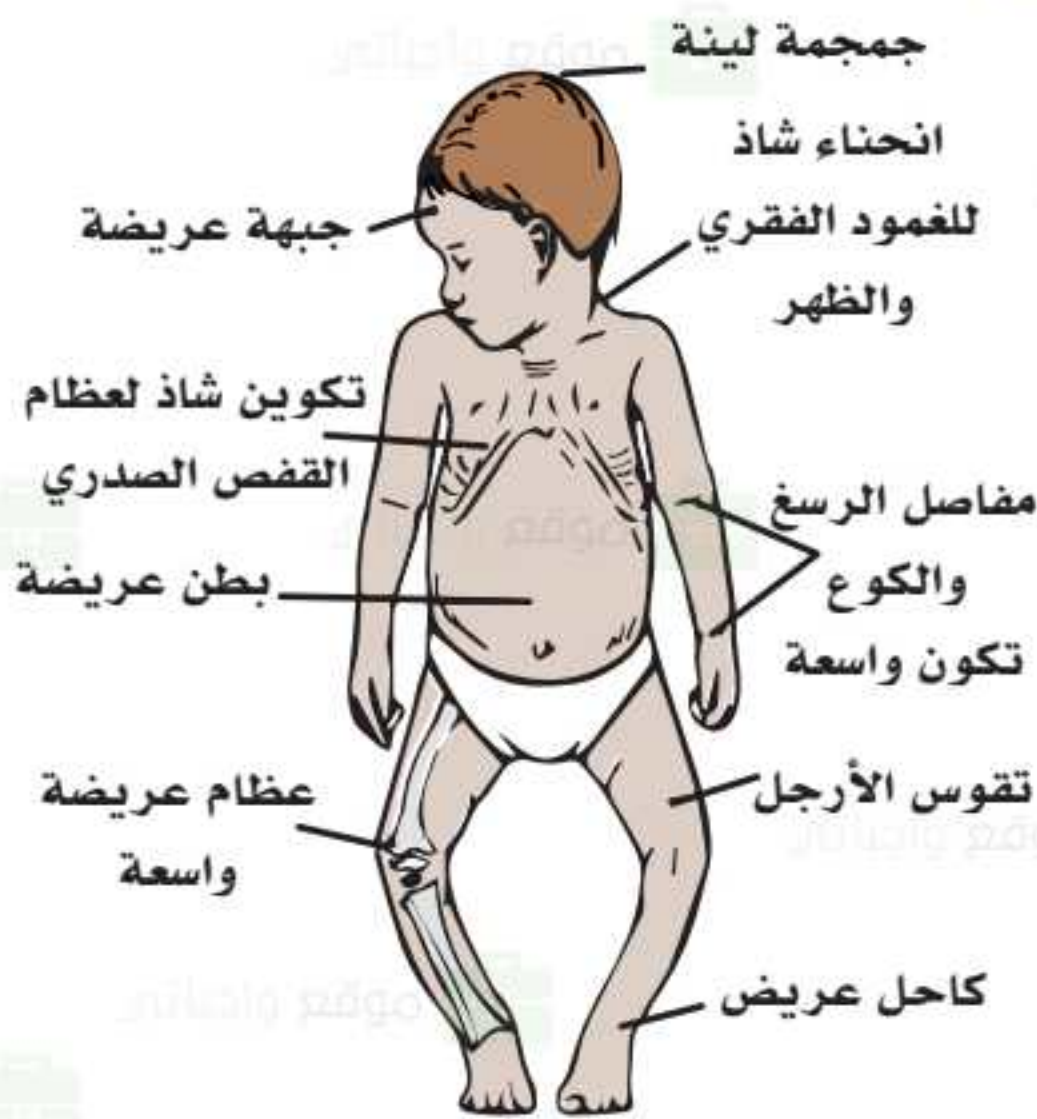
تمهيد: للهيكل العظمي وظائف متعددة؛ كونه المحور الأساسي للجسم، فهو يكسب الجسم شكله، وقوامه، ويعمل على حماية الأحشاء، والأعضاء الداخلية المختلفة. ويؤدي دور الاتصال؛ حيث تتصل بعظامه عضلات الجسم الإرادية والأوتار والأربطة، ويسمح بحركة الجسم كاملاً، أو أجزاءً منه؛ وذلك لوجود المفاصل التي تحركها العضلات. ويعمل الهيكل العظمي على إنتاج خلايا الدم المتنوعة؛ خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية من نخاع العظم الأحمر. إضافة إلى أنه يفرز بعض أنواع الدهون في نخاع العظم الأصفر ويخزنها، ويفرز العديد من المعادن والأملاح ويخزنها؛ منها الفسفور والكالسيوم، وعنصر الكالسيوم له وظائف عديدة؛ حيث إنه مرتبط ارتباطاً وثيقاً بتركيب العظام والأسنان الصحية وثباتهما، ويلعب -أيضاً- دوراً مهماً في تخثر الدم.

أمراض الجهاز العظمي (Diseases of the Skeletal System):

من أهم الأمراض المتعلقة بالجهاز العظمي ما يأتي:

■ الكساح (Rickets):

هو نقص في فيتامين (د) الذي يسبب ليناً وضعفاً في العظام، ونقصاً في الكالسيوم والفسفوسفات؛ مما يؤدي إلى زيادة مفرطة في إفراز الغدة الجار درقية. انظر الشكل (4-14).



الشكل (4-14): الكساح.

■ أسباب المرض:

- يحدث مرض الكساح بسبب عدم التعرض الكافي لأشعة الشمس، وعدم تناول الأطعمة التي تحتوي على فيتامين (د).
- عدم امتصاص المعدة والأمعاء المغذيات لأسباب معينة؛ مثل استئصال الأمعاء، ومرض البكرياس المزمن، والتليف الكيسي.
- أمراض الكبد؛ مثل تليف الكبد.
- أمراض الكلى.
- الأدوية مثل الفينيتوين (Phenytoin).
- الجينات.

■ هشاشة العظام (Osteoporosis):

هشاشة العظام مشكلة شائعة، تصبح العظام فيها ضعيفة، وسهلة الكسر، وتتطور ببطء على مدى عدة سنوات. وغالبًا ما يشخص المرض عند سقوط طفيف، أو تأثير مفاجئ يسبب كسر العظام. يُشار إلى أن النساء أكثر عرضة لخطر الإصابة بهشاشة العظام بعد انقطاع الطمث. انظر الشكل (4-15).

■ أسباب المرض:

- استعمال بعض الأدوية مثل الكورتيكوستيرويدات (الكورتيزون) عن طريق الفم بجرعات عالية لفترة طويلة، وتناول عقار الهيبارين (مانع للتجلط)، وبعض أدوية الصرع؛ مثل دواء الفينيتوين.
- الإصابة ببعض مشكلات الغدد، وإنتاج الهرمونات؛ مثل زيادة إفراز الغدة الدرقية والجاردرقية، ومتلازمة كوشينغ، ونقص هرمون الأستروجين.
- تفقد النساء كثافة عظامهن بسرعة في السنوات القليلة الأولى بعد انقطاع الطمث؛ وخصوصًا إذا بدأ انقطاع الطمث مبكرًا (قبل عمر (45) سنة).

عظام صحية

عظام هشة



الشكل (4-15): الفرق بين العظم المصاب بهشاشة العظام والعظم الصحي (المعافى).

■ آلام قصبة الساق (Leg pain)

هي ألم في الجزء الأمامي من الساق؛ حيث ينتج عن التهاب العضلات والأوتار والأنسجة العظمية حول قصبة الساق، وتعد مشكلة شائعة للرياضيين، والعسكريين.

■ أسباب المرض:

- تحدث بسبب زيادة الحمل على عضلات الساق، أو الأوتار، أو عظم الساق، والإفراط في استعمال الساقين في الأنشطة أو التدريبات، وغالبًا ما تحدث بعد التغيرات المفاجئة في النشاط البدني. يمكن أن تخفف الإجراءات البسيطة من الآلام؛ وذلك بالراحة ووضع كمادات الثلج.

■ القدم المسطحة (Flat foot):

هو المصطلح المستعمل عندما يكون تقوس الجزء الأوسط من الجانب الداخلي للقدم أقل من الطبيعي، وعادة ما يكون تقوس القدم الطبيعي بعيدًا عن الأرض. انظر الشكل (4-16).

■ أسباب المرض:

- غالبًا لا يوجد سبب واضح للأقدام المسطحة؛ حيث تكون -أحيانًا- الأقدام المسطحة متوارثة في العائلات، ولكن قد يكون ناتجًا من عدم نمو أقواس القدم نموًا صحيحًا أثناء الطفولة، وغالبًا ما يولد الأطفال بأقدام مسطحة، ثم تتطور القدم وتختفي القدم المسطحة في سن السادسة؛ حيث تصبح القدم أقل مرونة وتتطور الأقواس، وقد يستمر نحو (1) أو (2) من كل (10) أطفال بأقدام مسطحة حتى مرحلة البلوغ.

- بعض الحالات المحددة؛ مثل متلازمة إهلرز دانلوس، ومتلازمة مارفان.

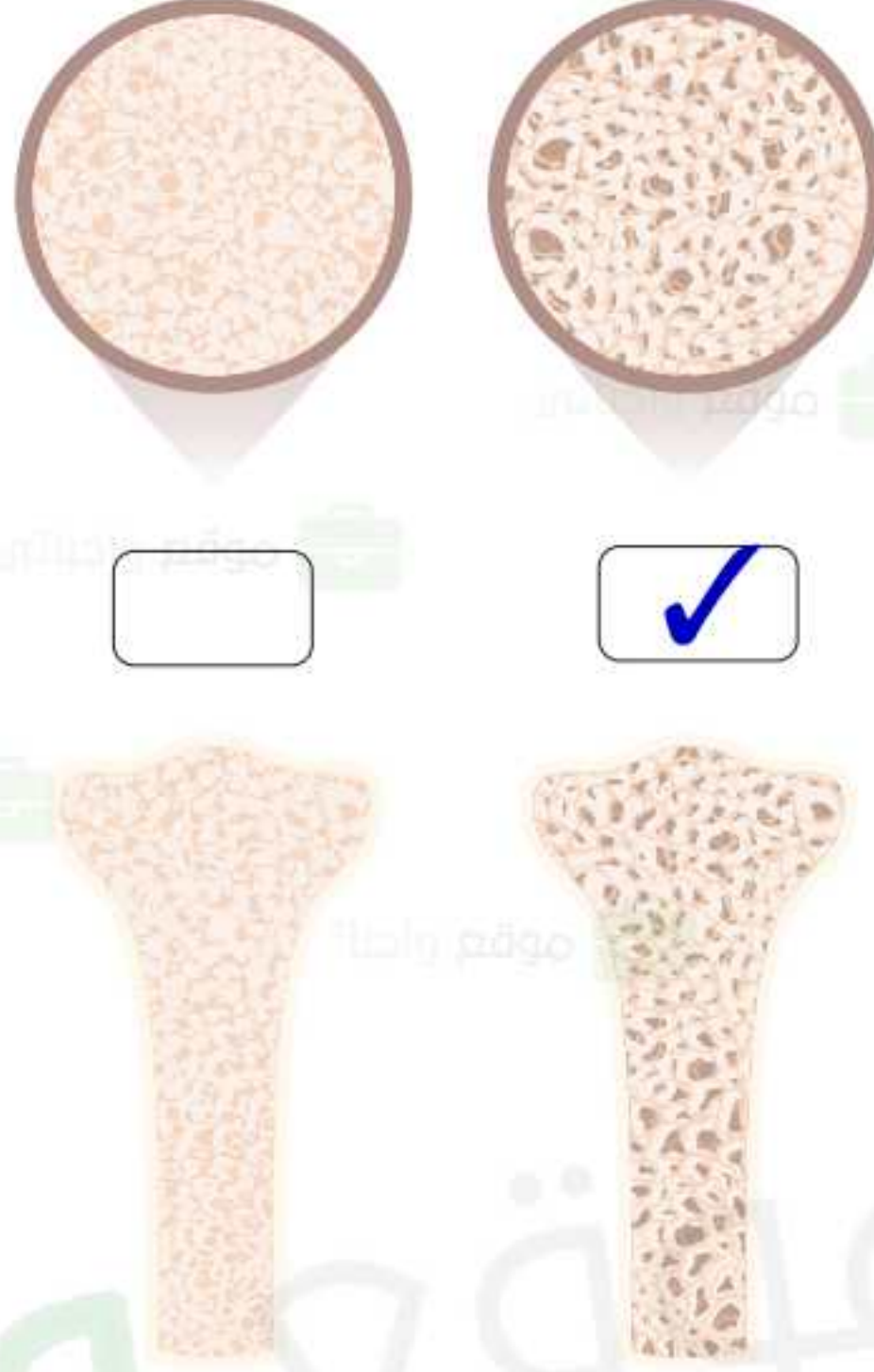
- تمزق أوتار القدمين أو ضعفها؛ مثل: الإصابة، أو التقدم في العمر، أو زيادة الوزن.



الشكل (4-16): الفرق بين القدم المسطحة والقدم الطبيعية.

نشاط (4-4) تثبيت المفاهيم الرئيسية.

حدد العظم المصاب بالهشاشة، ثم اكتب الأسباب المحتملة لذلك.



* الأسباب المحتملة

- استعمال بعض الأدوية مثل الكورتيزون عن طريق الفم، وعقار الهيبارين وأدوية الصرع مثل داء الفيتوين.
- الإصابة ببعض مشكلات الغدد وإنتاج الهرمونات مثل زيادة إفراز الغدة الدرقية والجار درقية.
- تفقد النساء كثافة عظامهن بسرعة في السنوات القليلة الأولى بعد انقطاع الطمث.

1. لخص وظائف العظام.

- يحمي الأحشاء، والأعضاء الداخلية المختلفة.
- يفرز بعض أنواع الدهون في نخاع العظم الأصفر ويخزنها.
- ينتج خلايا الدم المتنوعة خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية من نخاع العظم الأحمر.
- يفرز العديد من المعادن والأملاح ويخزنها؛ منها الفسفور والكالسيوم، وعنصر الكالسيوم.
- تتصل بعظامه عضلات الجسم الإرادية والأوتار والأربطة، ويسمح بحركة الجسم كاملاً، أو أجزاء منه؛ وذلك لوجود المفاصل التي تحركها العضلات.
- يكسب الجسم شكله وقوامه، ويوفر دعامة.

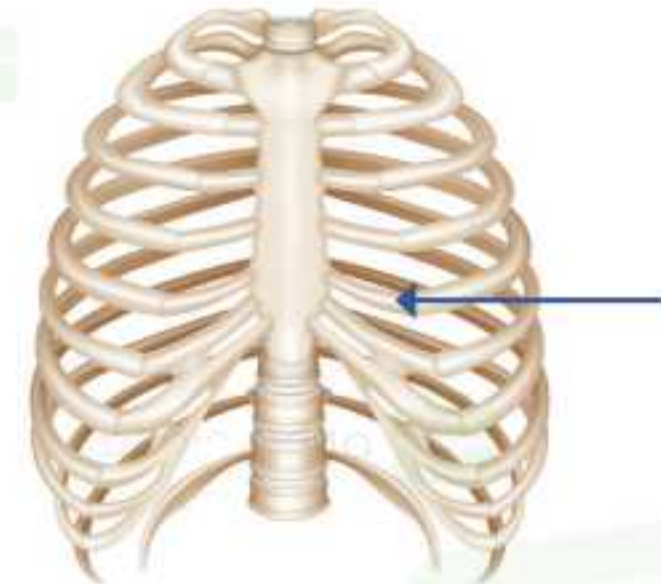
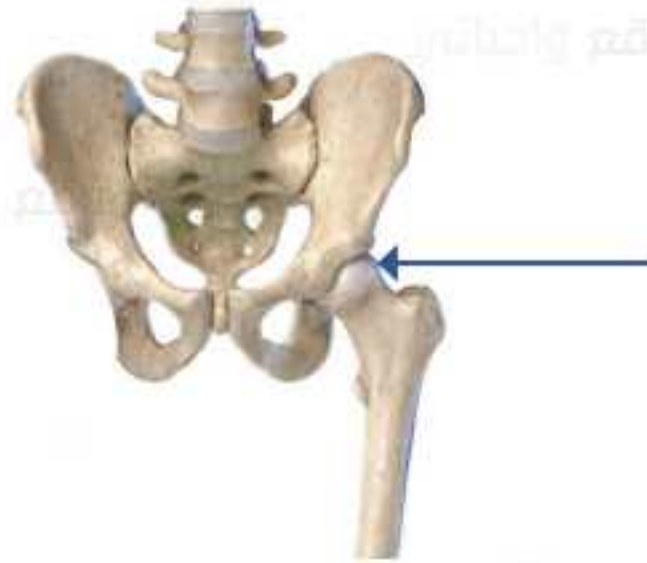
2. ضع اسم المرض أمام ما يناسبه من الجمل الآتية:
(القدم المسطحة - الكساح - آلام قصبية الساق - هشاشة العظام).

تصبح العظام فيها ضعيفة، وسهلة الكسر، وتتطور ببطء على مدى عدة سنوات. وغالباً ما يُشخص المرض عند سقوط طفيف، أو تأثير مفاجئ يسبب كسر العظام. يُشار إلى أن النساء أكثر عرضة لخطر الإصابة به.	هشاشة العظام
تقوس الجزء الأوسط من الجانب الداخلي للقدم تقوساً أقل من الطبيعي.	القدم المسطحة
ألم في الجزء الأمامي من الساق؛ ينتج عن التهاب العضلات والأوتار والأنسجة العظمية حول قصبية الساق.	آلام قصبية الساق
نقص في فيتامين (د) يسبب ليناً وضعفاً في العظام، ونقصاً في الكالسيوم والفوسفات؛ مما يؤدي إلى زيادة مضطربة في إفراز الغدة المجاورة للغدة الدرقية.	الكساح

3. قارن بين مرض هشاشة العظام ومرض الكساح.

أوجه المقارنة	هشاشة العظام	الكساح
أعراض المرض	ضعف العظام وسهولة كسرها وبطء تطورها.	لين العظام وضعفها بسبب نقص فيتامين (د) ونقص الكالسيوم والفوسفات.
أسباب حدوث المرض	- استعمال بعض الأدوية مثل الكورتيزون عن طريق الفم، وعقار الهيبارين وأدوية الصرع مثل داء الفنتوين. - الإصابة ببعض مشكلات الغدد وإنتاج الهرمونات مثل زيادة إفراز الغدة الدرقية والجار درقية. - تفقد النساء كثافة عظامهن بسرعة في السنوات القليلة الأولى بعد انقطاع الطمث.	- عدم التعرض الكافي لأشعة الشمس. - عدم تناول الأطعمة التي تحتوي على فيتامين (د). - عدم امتصاص الأمعاء المغذيات لأسباب معينة. - مرض البنكرياس المزمن وأمراض الكبد. - أمراض الكلى. - الأدوية مثل الفنتوين. - الجينات.

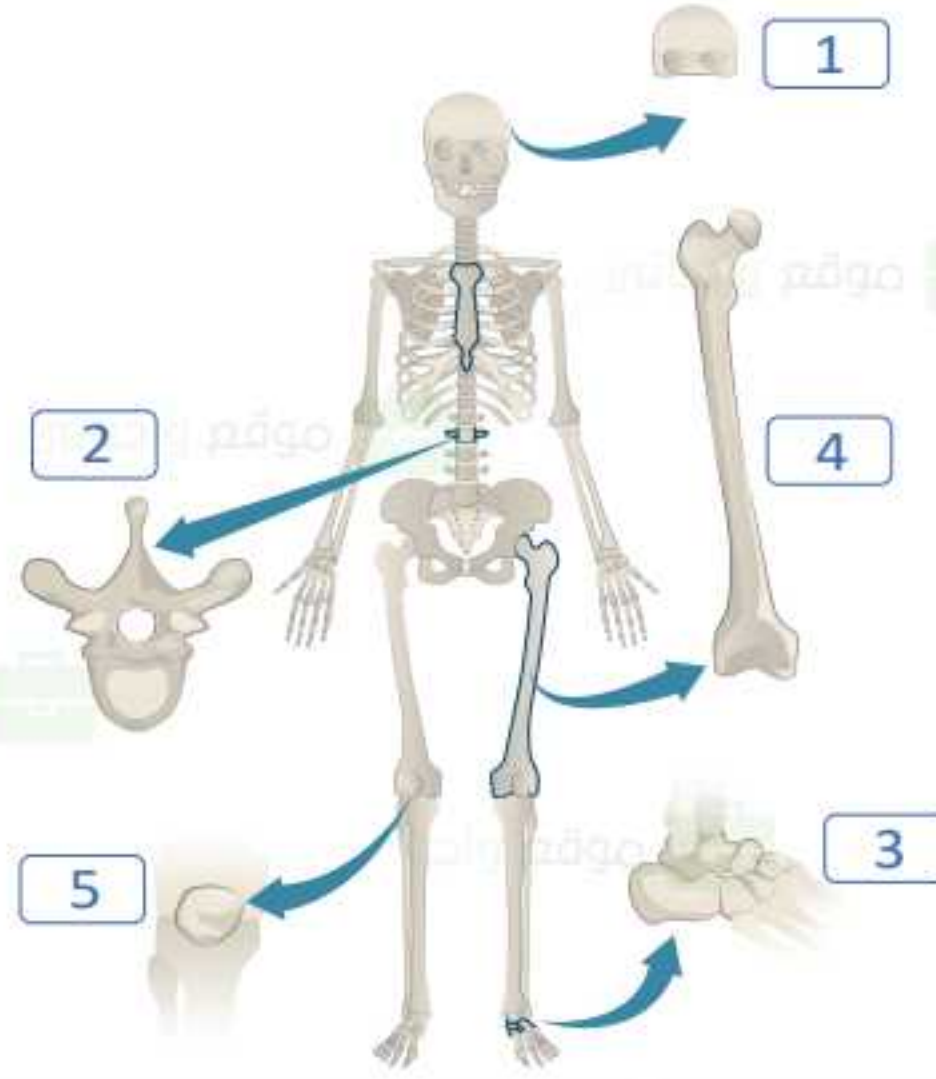
السؤال الأول: في الشكل أدناه، صنف المفاصل حسب الحركة لكل جزء مشار إليه.



الحركة:	مفصل قليل الحركة	مفصل متحرك	مفصل ثابت
المثال:	بين فقرات العمود الفقري (Intervertebral disc)	مفاصل الطرفين العلوي والسفلي (Synovial joints)	بين عظام الجمجمة (Sutures)

السؤال الثاني: في الشكل أدناه:

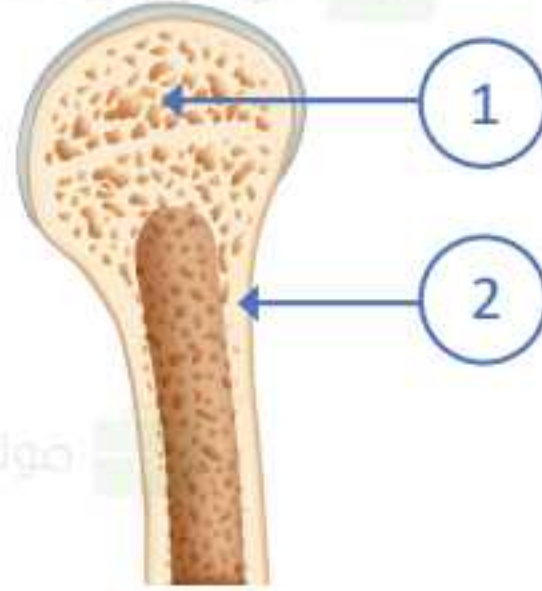
- صنف أسماء العظام المرقمة.
- قارن بين العظم رقم (1) والعظم رقم (4) من حيث التركيب ، والوظيفة.



الرقم	تصنيف العظام
1	العظام المفالطة
2	العظام غير منتظمة الشكل
3	العظام القصيرة
4	العظام الطويلة
5	العظام السهمية

أوجه المقارنة	العظم رقم (1) العظم التريبيقي (الاسفنجي)	العظم رقم (4) العظم القشري (الكثيف)
التركيب	عظم مسامي أقل كثافة	عظم قوي أكثر كثافة
الوظيفة	له استجابة أسرع في حالة الحمل أو الكسور أو النمو	يقاوم الانحناء والالتواء والضغط بشدة

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:



1. الجزء المشار إليه بالرقم (1) و (2) في الشكل المجاور هو:

- أ. (1) النخاع الأحمر، (2) النخاع الأصفر.
- ب. (2) النخاع الأحمر، (1) النخاع الأصفر.
- ج. (1) عظم كثيف، (2) عظم إسفنجي.
- د. (2) عظم كثيف، (1) عظم إسفنجي.

2. أي مما يأتي يعد من المفاصل الثابتة:

- أ. عظام الطرف العلوي.
- ب. عظام الطرف السفلي.
- ج. عظام الجمجمة.
- د. فقرات العمود الفقري.

3. أي مما يأتي يعد من المفاصل المدارية:

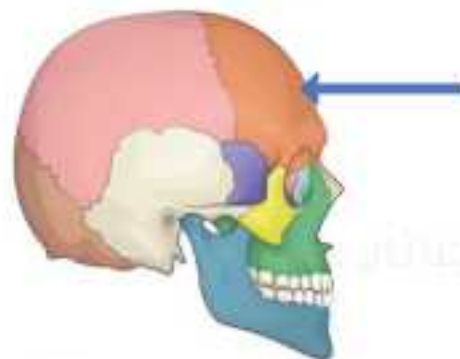
- أ. أحادية المحور.
- ب. ثنائية المحور.
- ج. متعددة المحاور.
- د. لا شيء مما ذكر.

4. أي مما يأتي يحاكي محور حركة المفصل في الشكل المجاور.



- أ. الورك.
- ب. الفقرات.
- ج. المرفق.
- د. الجمجمة.

5. الجزء المشار إليه في الشكل المجاور يمثل عظام:



- أ. مفردة.
- ب. مزدوجة.
- ج. ثلاثية.
- د. رباعية.

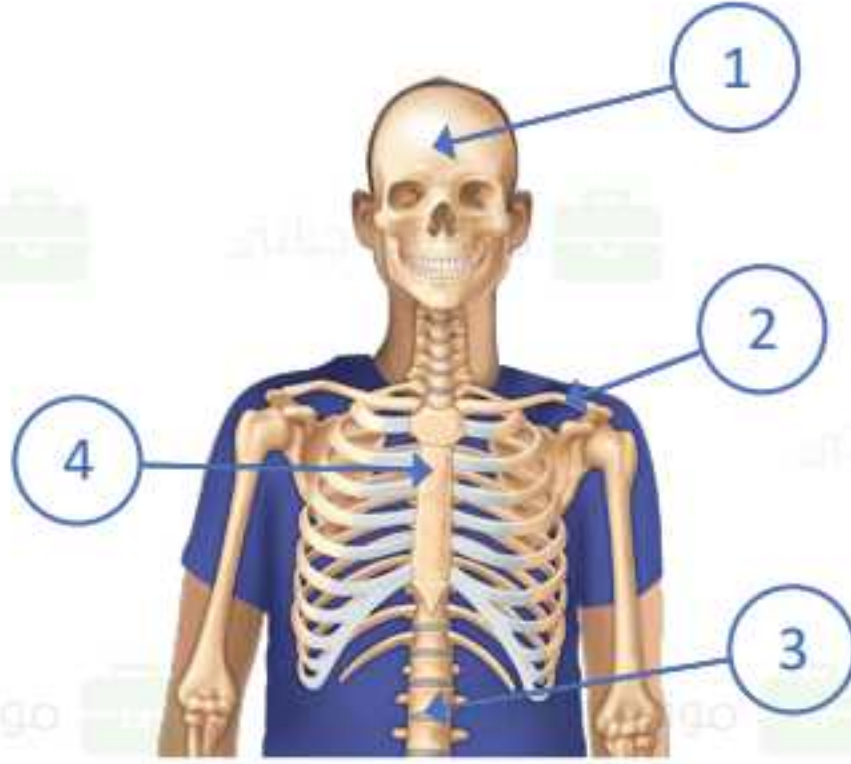
6. جميع العظام الآتية تعد من الهيكل المحوري عدا:

أ. العمود الفقري.

ب. الجمجمة.

ج. الترقوة.

د. الأضلاع.



7. أي مما يأتي في الشكل المجاور يعد جزءاً من الهيكل الطرفي:

أ. (1).

ب. (2).

ج. (3).

د. (4).

السؤال الرابع: ضع اسم المفصل مقابل طريقة حركة المحاور التي تخصه في الجدول أدناه:
(رزي - مداري - إهليجي - كروي - منزلقة - سرجي)

طريقة حركة المحاور	المفصل	طريقة حركة المحاور	المفصل
	رزي		إهليجي
	مداري		كروي
	سرجي		منزلقة