

فيزيولوجيا الجهد | كتاب الطالب

الداخلي. هذه مادة تعليمية مقترحة غير رسمية؛ لا تثبت اعتمادًا مؤسسيًا أو مناهجًا وزارياً BH بحسب تصنيف مكتبة TS2: المستوى

بطاقة المقرر

درسًا أساسيًا، زمن الدرس المقترح 50 دقيقة. توزيع مقترح على 22 حصة، أي 18 ساعة و20 دقيقة عند استخدام الحصص كلها 14. أربع اختبارات دورية مدرسية /10، وامتحان نصف السنة /20، وامتحان نهاية السنة /20. لا تُنسب إلى دورة رسمية الأنشطة الصفية تعتمد بيانات وحالات افتراضية، ولا تتطلب اختبار جهد أقصى أو تعرّضًا حراريًا أو نقص أكسجة مقصودًا

الخطة الزمنية المقترحة

الحصص 4-1: الدروس 4-1؛ 5: الاختبار الدوري 1؛ 6-9: الدروس 5-8؛ 10: الاختبار الدوري 2؛ 11: نصف السنة
الحصص 12-15: الدروس 9-12؛ 16: الاختبار الدوري 3؛ 17-18: الدروس 13-14؛ 19-20: تطبيقان تحليليان؛ 21: الاختبار الدوري والمراجعة؛ 22: النهاية 4

فهرس الدروس

- الدرس 1: مدخل إلى فيزيولوجيا الجهد والمفاهيم الأساسية
- الدرس 2: العصبون والوحدة الحركية في التحكم بالحركة
- الدرس 3: التكيف العصبي مع التدريب الرياضي
- الدرس 4: الاستقلاب وأنظمة إنتاج الطاقة أثناء الجهد
- الدرس 5: الجهد اللاهوائي عند الأطفال: الأنواع والفوائد
- الدرس 6: التكيف الهوائي والتنفس عند الأطفال
- الدرس 7: الإنفاق الطاقي اليومي ومحدداته
- الدرس 8: التكيف العظمي مع النشاط والتمارين الرياضية
- الدرس 9: الهرمونات والغدد وعلاقتها بالنمو والنضج
- الدرس 10: التدريب في المرتفعات والتأقلم مع نقص الأكسجين
- الدرس 11: التنظيم الحراري والجهد في البيئات المختلفة
- الدرس 12: الفروق بين الأطفال والبالغين في الاستجابة للجهد
- الدرس 13: دمج التكيفات الوظيفية والقرار التدريبي
- الدرس 14: التكامل العلمي والمراجعة التطبيقية الشاملة

الدرس 1 | مدخل إلى فيزيولوجيا الجهد والمفاهيم الأساسية

الأولية: الطاقة والتحكم العصبي؛ محور إثرائي: المصطلحات الخمسة TS2: صلة المحاور بخطة التدريس

الأهداف الإجرائية

يَعْرِف علم وظائف الأعضاء والتكيف والاستقلاب والهرمون والوحدة الحركية •

يُمَيِّز الاستجابة الحادة من التكيف المزمن •

يربط التغير الوظيفي بمتطلبات الجهد الرياضي •

وضعية انطلاق وأسئلة عصف ذهني — 5 دقائق

1. هل زيادة النبض في بداية الركض تكيف دائم؟

2. هل الوحدة الحركية تساوي عضلة كاملة؟

المحتوى العلمي المشروح — 15 دقيقة

مجال فيزيولوجيا الجهد

تدرس فيزيولوجيا الجهد كيفية استجابة أجهزة الجسم للتمرين في اللحظة الواحدة، وكيف تتكيف مع التدريب المتكرر. يظهر أثناء الركض ارتفاع التهوية ومعدل النبض؛ وقد تظهر على مدى أسابيع تغيرات تدريبية في كفاءة الوظائف. لا تُفسر جميع التغيرات بعامل واحد

مصطلحات المقرر

الاستقلاب: مجموع التفاعلات الكيميائية التي تبني المواد أو تهدمها وتحول الطاقة. الهرمون: مادة إشارية تنتجها غدد أو خلايا وتنظم وظائف في أنسجة مستهدفة. التكيف: تغير وظيفي أو بنيوي ينشأ استجابة لمثير متكرر. الوحدة الحركية: عصبون حركي واحد مع جميع الألياف العضلية التي يعصبها.

التمييز التربوي

يختلف المفهوم العلمي عن المثال: ارتفاع ضربات القلب أثناء الجهد استجابة قصيرة الأمد؛ والتغير في القدرة الوظيفية بعد أسابيع من التدريب تكيف محتمل. تعريف المصطلح لا يقتصر على ذكر فائدته أو مثاله

توسيع علمي مدقق

تمييز منهجي: الاستجابة الحادة تظهر أثناء حصة واحدة أو بعدها مباشرة، مثل ارتفاع النبض والتهوية. أما التكيف المزمن فيُستدل عليه بمقارنة قياسات متكررة بعد أسابيع مع ضبط الحمل وظروف القياس؛ ولا يكفي تغير واحد لإثباته

المراجع العلمية لهذا الدرس

- Smith et al. (2023), Exercise metabolism and adaptation in skeletal muscle, Nature Reviews Molecular Cell Biology 24:607–632. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10527431/>

النشاط الصفّي التطبيقي — 10 دقائق

بطاقات تعريف ومثال

يصنف الطلاب 10 بطاقات بين تعريف علمي واستجابة حادة وتكيف طويل الأمد، ثم يقدمون مثالاً رياضياً لكل قسم

تدريب مدرسي على الفهم والتطبيق — 10 دقائق

أولاً — اختر الإجابة الصحيحة: ما تعريف الاستقلاب؟

أ — مجموع التفاعلات الكيميائية في الكائن الحي

ب — ارتفاع حرارة الجسم فقط

ج — مجموعة المفاصل المتحركة

ثانياً — سؤال مفتوح: عرّف: الوحدة الحركية، الاستقلاب، الهرمون، التكيف، الفيزيولوجيا

ما يجب حفظه — 5 دقائق

- الفيزيولوجيا :علم وظائف الكائنات الحية وأعضائها •
- الاستقلاب :تفاعلات البناء والهدم وتحويل الطاقة •
- المهرمون، التكيف، الوحدة الحركية :يُحفظ تعريف كل مصطلح كاملاً •

بطاقة الخروج وواجب منزلي — 5 دقائق

بطاقة الخروج :عرّف مفهومًا من الدرس وأعط مثالًا تطبيقيًا صحيحًا

- الواجب 1 :اكتب خمسة تعريفات في خمسة أسطر مستقلة
 - الواجب 2 :اذكر مثالين :استجابة حادة وتكيف مزمن
- المهارة المتوقعة :التمييز بين المصطلح والمثال وإجابة التعريفات العلمية بصورة دقيقة

الدرس 2 | العصبون والوحدة الحركية في التحكم بالحركة

الأولية: الأسبوع 1؛ محور إثرائي: تعريف العصبون والوحدة الحركية TS2: صلة المحاور بخطة التدريس

الأهداف الإجرائية

- يصف بنية العصبون ومهامه.
- يفسر علاقة الإشارة العصبية بانقباض العضلة.
- يشرح الوحدة الحركية والتجنيد دون افتراض استقلالها عن باقي الجهاز العصبي.

وضعية انطلاق وأسئلة عصف ذهني — 5 دقائق

1. لماذا ليست القوة العضلية مرادفًا لحجم العضلة وحده؟
2. ما الفرق بين العصبون والوحدة الحركية؟

المحتوى العلمي المشروح — 15 دقيقة

العصبون

العصبون خلية عصبية متخصصة باستقبال الإشارات ونقلها ومعالجتها. من أجزائه جسم الخلية والتغصنات والمحور العصبي، مع اختلاف البنية بحسب النوع. ترسل العصبونات الحركية أوامر من الجهاز العصبي إلى العضلات عبر الوصل العصبي العضلي.

الانتقال العصبي العضلي

عند وصول إشارة إلى النهاية العصبية الحركية تتحرر مادة الأسيتيل كولين، فتنشأ استجابة كهربائية في الليف العضلي وتبدأ أحداث اقتران التنبيه بالتفصل. لا يعني ذلك أن العصبون وحده يحدد قوة الحركة؛ تؤثر بنية العضلة والحمل والتقنية أيضًا.

الوحدة الحركية وتجنيدها

الوحدة الحركية عصبون حركي واحد وكل الألياف التي يعصبها. يُعد تجنيد وحدات أكثر وتعديل تواتر التنبيه وسيلتين عصبيتين للتأثير في القوة وفق المهمة. يفسر هذا جانبًا من التطور المبكر في الأداء لدى المتدربين الصغار.

توسيع علمي مدقق

الحركة الإرادية، مثل بدء الجري بقرار واعٍ، تتضمن تخطيطًا وأوامر حركية من الدماغ مع تغذية راجعة حسية. وتشمل الحركة اللاإرادية منعكسات سريعة مثل سحب اليد من مؤثر مؤلم، وتنظيمًا تلقائيًا لبعض الوظائف؛ ولا يعني وصف «لاإرادية» غياب الجهاز العصبي. اقتران التنبيه بالتفصل من الشبكة الساركوبلازمية، ويرتبط بالتروبونين، فيسمح بتفاعل الأكتين والميوسين. يتيح Ca^{2+} بعد تنبيه غشاء الليف والأنابيب المستعرضة يتحرر أبطأ وأكثر مقاومة | لإعادة الكالسيوم وحدث الارتخاء. الألياف من النوع ATP دورة الجسور العرضية، وتحتاج المضخات إلى ATP تحلل أسرع وأكثر ملائمة لإنتاج قدرة مرتفعة، مع اختلافات فردية وتداخل في خصائصها Ila و IIX للتعب نسبيًا؛ والنوع

المراجع العلمية لهذا الدرس

- Excitation-contraction coupling in mammalian skeletal muscle: Blending old and last-decade research (2022), Frontiers in Physiology. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9478590/>
- Muscle Fiber Type Transitions with Exercise Training: Shifting Perspectives (2021), Sports 9(9):127. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8473039/>

النشاط الصفي التطبيقي — 10 دقائق

ارسم المسار العصبي

ترسم المجموعات مخططًا من الدماغ/النخاع إلى العصبون الحركي فالوصلة العصبية العضلية فالانقباض، وتضع تعريف الوحدة الحركية تحت الرسم.

تدريب مدرسي على الفهم والتطبيق — 10 دقائق

أولاً — اختر الإجابة الصحيحة: ما الذي يشكل الوحدة الحركية؟

أ — عصبون حركي والألياف التي يعصبها

ب — عظم ومفصل

ج — هرمون وغدة

ثانيًا — سؤال مفتوح :عرّف العصبون واذكر أربعة مكونات أو وظائف ترتبط بنقله للإشارة

ما يجب حفظه — 5 دقائق

- العصبون :خلية متخصصة بنقل/معالجة الإشارات العصبية .
- الوحدة الحركية :عصبون حركي وجميع أليافه العضلية .
- الأسيتيل كولين يشارك في نقل التنبيه عند الوصل العصبي العضلي .

بطاقة الخروج وواجب منزلي — 5 دقائق

بطاقة الخروج :عرّف مفهومًا من الدرس وأعط مثالًا تطبيقيًا صحيحًا

الواجب 1 :قارن بين العصبون الحركي والعضلة في سطرين

الواجب 2 :لماذا يهم توقيت التنبيه العصبي في القفز؟

المهارة المتوقعة :رسم سلسلة عصبية عضلية وتفسير المصطلحات في الاختيار والتعداد

الدرس 3 | التكيف العصبي مع التدريب الرياضي

الأولى: الأسبوع 2؛ محور إثرائي: ثماني فوائد للجهاز العصبي TS2: صلة المحاور بخطة التدريس

الأهداف الإجرائية

- يحدد معنى التكيف العصبي.
- يعدد ثماني فوائد أو مخرجات عصبية وحركية محتملة للتدريب.
- يفصل بين تحسين المهارة وبين ادعاءات طبية غير مثبتة.

وضعية انطلاق وأسئلة عصف ذهني — 5 دقائق

1. لماذا تتحسن مهارة تمرير الكرة قبل أن يزداد حجم العضلات؟
2. هل الرياضة تجعل جميع المتعلمين متساوين في سرعة الاستجابة؟

المحتوى العلمي المشروح — 15 دقيقة

كيف يحدث التكيف؟

التكرار الموجه والتغذية الراجعة والممارسة الملائمة قد يحسن التنسيق العصبي العضلي وتنظيم التوقيت، بما يساهم في تعلم الحركة. تتداخل الممارسة مع النوم والاستشفاء والخبرة والاختلافات الفردية؛ لذا لا يصلح تعميم مقدار تحسن واحد على جميع المتعلمين.

ثماني فوائد/مخرجات تدريبية

قائمة تعليمية لتدريب السؤال العددي: 1 (تحسن التنسيق الحركي؛ 2 (تحسن التوازن؛ 3 (دقة التحكم في الحركة؛ 4 (سرعة اتخاذ الاستجابة الملائمة؛ 5 (تحسن التوقيت بين العضلات؛ 6 (تعلم المهارات وتثبيتها؛ 7 (تحسن الإدراك الحسي الحركي؛ 8 (تحسن القدرة على ضبط تجنيد العضلات أثناء المهمة. هذه فئات متقاربة جزئيًا في الواقع وليست قائمة وزارية حرفية.

حدود التفسير

ينبغي اختيار مثال واضح لكل فائدة: رمي الكرة، تغيير الاتجاه، الوقوف على قدم واحدة، أو أداء سلسلة حركية. النشاط البدني مفيد للصحة الذهنية والإدراك عمومًا، لكن لا يصح القول إنه يشفي اضطرابات عصبية أو يضمن زيادة الذكاء.

توسيع علمي مدقق

قد ترتبط مكاسب القوة المبكرة بتحسين التجنيد والتوقيت والتنسيق، ثم تسهم تغيرات عضلية أخرى بحسب البرنامج. لا يُفترض أن كل زيادة في القوة تعني تضخمًا عضليًا، خصوصًا عند الناشئين.

المراجع العلمية لهذا الدرس

- Smith et al. (2023), Exercise metabolism and adaptation in skeletal muscle, Nature Reviews Molecular Cell Biology 24:607–632. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10527431/>

النشاط الصفّي التطبيقي — 10 دقائق

ثمانية أمثلة

تسند المجموعة لكل فائدة من الفوائد الثماني موقفًا رياضيًا يوضحها، وتشرح ميزتين بصورة شفوية.

تدريب مدرسي على الفهم والتطبيق — 10 دقائق

أولًا — اختر الإجابة الصحيحة: بما مثال لتكيف عصبي مع الممارسة؟

أ — تحسن التوقيت والتنسيق الحركي

ب — اختفاء جميع الإصابات

ج — انخفاض الإشارات العصبية دائمًا

ثانيًا — سؤال مفتوح: عدد ثماني فوائد إيجابية محتملة للتدريب على الأداء العصبي والحركي

ما يجب حفظه — 5 دقائق

- التكيف العصبي: تغير وظيفي في تنظيم الاستجابة العصبية بفعل التدريب
- احفظ ثماني فئات واضحة للفوائد العصبية/الحركية المذكورة
- لا يوجد مفتاح رسمي مرفق يعتمد هذه القائمة حرفيًا

بطاقة الخروج وواجب منزلي — 5 دقائق

بطاقة الخروج: عرّف مفهومًا من الدرس وأعط مثالًا تطبيقيًا صحيحًا

- الواجب 1: صمم جدولًا من ثماني فوائد وأمثلتها
 - الواجب 2: اشرح في 80 كلمة لماذا لا يعني التكيف العصبي تضخم العضلة
- المهارة المتوقعة: تعداد فوائد الجهاز العصبي مع تعليلها بمواقف حركية

الدرس 4 | الاستقلاب وأنظمة إنتاج الطاقة أثناء الجهد

الأولى: الأسبوعان 3-4؛ محور إثرائي: الاستقلاب والطاقة اللاهوائية TS2: صلة المحاور بخطة التدريس

الأهداف الإجرائية

- ATP. يفرق بين الطاقة الكيميائية وإعادة تكوين.
- يميز إسهام الفوسفاجين والتحلل السكري والأكسدة.
- يحدد الكربوهيدرات ركيزة مهمة لمجهود مرتفع دون قول إنها المصدر الوحيد.

وضعية انطلاق وأسئلة عصف ذهني — 5 دقائق

1. هل القفزة الواحدة تعمل بطاقة لاهوائية فقط؟
2. هل الدهون المصدر الرئيس المعتاد للطاقة في الجهد اللاهوائي الشديد القصير؟

المحتوى العلمي المشروح — 15 دقيقة

والعمل العضلي ATP

مباشرةً، وهو جزيء تعاد صناعته باستمرار من مسارات متداخلة. تختلف النسبة النسبية لكل مسار بحسب مدة النشاط ATP يستخدم تقلص الألياف وشدته والحالة التدريبية. لا تعمل أنظمة الطاقة على التوالي بانفصال تام

المسار اللاهوائي غير اللبني

سريعاً في الجهود القصيرة جداً عالية الشدة. محدودية المخزون تؤدي إلى انخفاض مساهمته عند ATP فوسفوكرياتين تكوين—ATP يعيد نظام استمرار الجهد، لكنه لا يشكل «نوعاً من الرياضة» بل مسار إمداد بالطاقة

التحلل السكري والمسار الهوائي

من الكربوهيدرات مع أو دون صافي أكسدة ميتوكوندرية تالية؛ ويرتبط وجود اللاكتات بتوازن إنتاجه ATP يساهم التحلل السكري في توفير واستخدامه ولا يعد وحده تفسيراً لكل التعب. يساند الاستقلاب الهوائي الجهد الأطول، ويسهم في استعادة الموارد

توسيع علمي مدقق

عبر ADP بفسفرة ATP وفوسفات غير عضوي مع إتاحة طاقة للتقلص، ثم يُعاد تركيب ADP إلى ATP تصحيح كيميائي: يتحلل الفوسفوكرياتين والتحلل السكري والفسفرة التأكسدية. تعمل المسارات معاً ويتغير إسهامها النسبي حسب الشدة والمدة. اللاكتات ينتج أيضاً عند توفر الأكسجين، ويمكن نقله واستخدامه وقوداً؛ لذلك لا يُعرف فضلة سامة ولا دليلاً منفرداً على غياب الأكسجين. الكربوهيدرات والدهون ركيزتان مهمتان، ويسهم البروتين في الطاقة عادة بنسبة أصغر تتغير حسب حالة التغذية وطول الجهد

المراجع العلمية لهذا الدرس

- Smith et al. (2023), Exercise metabolism and adaptation in skeletal muscle, Nature Reviews Molecular Cell Biology 24:607–632. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10527431/>
- Brooks (2020), Lactate as a fulcrum of metabolism, Redox Biology 35:101454. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7284908/>

النشاط الصفّي التطبيقي — 10 دقائق

ثلاث حالات طاقة

يصنف الطلاب بقفزة واحدة، جهد شديد متكرر، ركض مستمر؛ يذكرون المسار الأبرز ولا ينفون بقية الأنظمة

تدريب مدرسي على الفهم والتطبيق — 10 دقائق

أولاً — اختر الإجابة الصحيحة: ما مصدر مهم للطاقة اللاهوائية في جهد مرتفع؟

أ — الكربوهيدرات

ب — اللون البصري للملعب

ج — الأكسجين المستنشق وحده
ثانيًا — سؤال مفتوح: قارن بين الفوسفاجين والتحلل السكري والأكسدة الهوائية بثلاثة معايير

ما يجب حفظه — 5 دقائق

- الجزيء المباشر للطاقة في تقلص العضلة ATP •
- نظام الفوسفاجين سريع وسعته محدودة؛ والتحلل السكري يعتمد على الكربوهيدرات •
- المسار الهوائي يستفيد من الأكسدة الميتوكوندرية؛ تعمل الأنظمة معًا •

بطاقة الخروج وواجب منزلي — 5 دقائق

بطاقة الخروج: عرّف مفهومًا من الدرس وأعط مثالًا تطبيقيًا صحيحًا

- والكربوهيدرات PCr و ATP الواجب 1: اذكر أدوار
- الواجب 2: لماذا يعد تقسيم الأنظمة حسب مدد ثابتة تبسيطًا؟
- المهارة المتوقعة: تفسير نوع الإمداد الطاقي من نشاط واقعي مع تجنب التقسيم الجامد
- استدراك علمي وسلامة (مراجعة 2026)
- هو مصدر الطاقة المباشر للتقلص، وتُعاد صناعته عبر الفوسفاجين والتحلل السكري والأكسدة. تسهم المسارات الثلاثة ATP: مراجعة علمية
- بصورة متداخلة ولا يمكن إسناد نشاط رياضي لمسار واحد حصريًا
- تعليم مهم: اللاكتات لا يساوي «فضلات سامة» ولا يفسر التعب العضلي بمفرده؛ قد يُستخدم ركيزة طاقية. يُفَرَّق بين إنتاج اللاكتات والخلل في
- الاتزان الحمضي القاعدي

الدرس 5 | الجهد اللاهوائي عند الأطفال: الأنواع والفوائد

الأولى: الأسبوع 12؛ محور إثرائي: نوعان وست فوائد TS2: صلة المحاور بخطة التدريس

الأهداف الإجرائية

- يعرض شكلين لتمارين قصيرة شديدة ملائمة للعمر.
- يعدد ست فوائد محتملة عندما يصمم التدريب جيداً.
- يقترح بديلاً آمناً عن اختبار الحد الأقصى.

وضعية انطلاق وأسئلة عصف ذهني — 5 دقائق

1. هل ينبغي جعل الأطفال يجرون حتى العجز لتطوير المسار اللاهوائي؟
2. هل كل جهد عالٍ عند الأطفال ضار؟

المحتوى العلمي المشرح — 15 دقيقة

نوعان مطلوبان للتمثيل

يمكن تدريس فئتين وفق المسار الغالب: جهود انفجارية قصيرة جداً يغلب فيها الفوسفاجين، مثل عدو قصير وقفزات قليلة؛ وجهود عالية الشدة أطول نسبياً مع مساهمة أكبر للتحلل السكري، مثل تتابعات حركة سريعة بوقت قصير. لا يلزم تنفيذ أقصى جهد، وتختلف قدرة الأطفال على تحمل الأحمال

ست فوائد ممكنة

- 1 تطوير القدرة على التسارع في ألعاب مناسبة؛ 2 (تحسين التنسيق العصبي العضلي؛ 3 تعزيز القوة والقدرة العضلية؛ 4 (تحسين مهارة تكرار (1 الجهود القصيرة؛ 5 (دعم مؤشرات اللياقة القلبية الاستقلابية عند استخدام نشاط دوري ملائم؛ 6 (تحفيز العظام عبر قفزات وحركة تحمل وزن الجسم عندما يكون الحمل آمناً. هذه فوائد محتملة لبرامج مختلفة، ولا يفترض أن كل نوع تمرين يحقق الستة دائماً

شروط التنفيذ

يبدأ الأستاذ بإحماء وتجارب دون أقصى شدة، ثم يستخدم تكرارات قصيرة بعدد مضبوط وفواصل مناسبة للأعمار والقدرات والبيئة. ينظر إلى التقنية والمتعة والسلامة بدل التنافس على إجهاد مفرط. تُستثنى الحالات الطبية التي تتطلب موافقة مختص عند الحاجة

توسيع علمي مدقق

ولا يعني حبس النفس أو غياب الأكسجين عن الجسم. الألعاب القصيرة المتدرجة للناشئين ATP التعبير «لاهوائي» يصف مسارات إعادة تركيب. تُختار حسب العمر والخبرة مع فترات تعافٍ كافية، ولا تُنقل أحمال البالغين القصوى آلياً إلى الأطفال

المراجع العلمية لهذا الدرس

- World Health Organization (2020), Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
- Smith et al. (2023), Exercise metabolism and adaptation in skeletal muscle, Nature Reviews Molecular Cell Biology 24:607–632. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10527431/>

النشاط الصفّي التطبيقي — 10 دقائق

اختبار تصميم لا أداء أقصى

تصمم كل مجموعة لعبتين: انطلاقات قصيرة بين علامات، وتتابع حركي مشوق؛ تكتب الهدف وفترات راحة وشرط سلامة

تدريب مدرسي على الفهم والتطبيق — 10 دقائق

أولاً — اختر الإجابة الصحيحة: أي وصف مناسب لتدريب لاهوائي للناشئين؟

أ — جهد قصير ملائم يتخلله استشفاء وإشراف

ب — أقصى جهد دون راحة

ج — زيادة الشدة رغم الدوار

ثانيًا — سؤال مفتوح: اذكر نوعين من التمارين اللاهوائية لدى الأطفال وست فوائد محتملة

ما يجب حفظه — 5 دقائق

- نوع أول: نشاط شديد قصير جدًا يغلب فيه الفوسفاجين
- نوع ثان: نشاط مرتفع الشدة أطول نسبيًا مع زيادة مساهمة التحلل السكري
- احفظ ست فوائد محتملة مقرونة بشروط السلامة؛ ليست مفاتيح رسمية حرفية

بطاقة الخروج وواجب منزلي — 5 دقائق

بطاقة الخروج: عرّف مفهومًا من الدرس وأعط مثالًا تطبيقيًا صحيحًا

- الواجب 1: صنف 4 ألعاب إلى فوسفاجين أو مساهمة تحليل سكري أكبر
 - الواجب 2: اشرح كيف يختلف التدريب الملائم عن إرهاق الطفل
- «المهارة المتوقعة: تصميم نشاط لاهوائي آمن والاستجابة لصيغة» نوعان وست فوائد

استدراك علمي وسلامة (مراجعة 2026)

ضابط السلامة: كل نشاط للناشئين في هذا الدرس مثال تربوي تصميمي؛ لا اختبار أقصى جهد ولا تكرارات حتى العجز. تُراعى القدرة والتدرج والإشراف والمتعة والاستشفاء

الدرس 6 | التكيف الهوائي والتنفس عند الأطفال

الأولى: الأسبوعان 5 و13؛ محور إثرائي: سعة التنفس والجهد الهوائي TS2: صلة المحاور بخطة التدريس

الأهداف الإجرائية

- يعرف التكيف الهوائي ومحدداته.
- يقارن التهوية بالقدرة على استخدام الأكسجين.
- يفسر أثر نشاط مستمر ملائم على اللياقة القلبية التنفسية.

وضعية انطلاق وأسئلة عصف ذهني — 5 دقائق

1. هل يتطابق حجم التنفس مع القدرة الهوائية؟
2. ما الفرق بين الركض مرة والتدرب أسابيع؟

المحتوى العلمي المشروح — 15 دقيقة

التنفس في الجهد

ترتفع التهوية الرئوية عادة مع زيادة شدة الجهد لتلبية التبادل الغازي والتوازن الحمضي القاعدي. التهوية ليست مرادفًا لاستهلاك الأكسجين؛ فالأخير يتعلق بنقل الأكسجين إلى العضلات وقدرتها على استخدامه

التكيف الهوائي

قد يؤدي التدريب الهوائي المنتظم إلى تحسن التحمل والكفاءة القلبية التنفسية وبعض مؤشرات الاستجابة للأحمال المتماثلة. ترتبط التغيرات بدرجة النمو والبرنامج وخبرة الطفل والاختلافات الفردية؛ لذلك لا تُعد زيادة «حجم الرئة» بالضرورة النتيجة الفسيولوجية الوحيدة أو الأساسية

التطبيق التربوي

يختار المدرس اللعب المستمر والمشي/الجري المتدرج أو ألعاب المطاردة الملائمة، ويشجع التعافي وإتاحة بدائل للطلاب الأقل لياقة، ولا يجري أقصى بلا تجهيز وموافقات وتأهيل VO2max اختبار

توسيع علمي مدقق

هو أعلى معدل يُقاس لاستهلاك الأكسجين خلال اختبار جهد متدرج أقصى ببروتوكول وتجهيز مناسبين؛ يُعبّر عنه مطلقًا أو نسبة إلى VO₂max كتلة الجسم. لا يساوي حجم الرئة ولا النبض ولا يكفي وحده للتنبؤ بالأداء. في الجهد ترتفع التهوية حادًا، ومع التدريب قد تتحسن كفاءة الجهاز القلبي الوعائي والقدرة التأكسدية للعضلة؛ لا يصح تعميم زيادة تشريحية في حجم الرئة على كل متدرب

المراجع العلمية لهذا الدرس

- Smith et al. (2023), Exercise metabolism and adaptation in skeletal muscle, Nature Reviews Molecular Cell Biology 24:607–632. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10527431/>
- World Health Organization (2020), Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>

النشاط الصفّي التطبيقي — 10 دقائق

بطاقة مقارنة الحمل

يقارن الطلاب حالتين: طفلان يمارسان نشاطًا ممتعًا منتظمًا مقابل نشاط غير منتظم؛ يسجلون مؤشرات يمكن ملاحظتها دون بيانات طبية

تدريب مدرسي على الفهم والتطبيق — 10 دقائق

أولًا — اختر الإجابة الصحيحة: أي تكيف محتمل مع نشاط هوائي منتظم؟

أ — تحسن اللياقة القلبية التنفسية

ب — انخفاض عدد الميتوكوندريا حتمًا

ج — فقدان قدرة القلب

ثانيًا — سؤال مفتوح: ميز بين التهوية الرئوية واستهلاك الأكسجين والتكيف الهوائي

ما يجب حفظه — 5 دقائق

- التهوية: دخول الهواء وخروجه من الرئتين
- استهلاك الأكسجين: معدل استخدام الأكسجين في عمليات الجسم
- التكيف الهوائي يتطلب انتظامًا وحملًا ملائمًا واستشفاءً

بطاقة الخروج وواجب منزلي — 5 دقائق

بطاقة الخروج: عرّف مفهومًا من الدرس وأعط مثالًا تطبيقيًا صحيحًا

الواجب 1: اربط ثلاث أنشطة مدرسية بتطوير اللياقة الهوائية

الواجب 2: اشرح لماذا لا تكفي قياسات النفس وحدها للحكم على اللياقة

المهارة المتوقعة: اختيار نشاط هوائي مناسب وقراءة الفروق بين استجابة وتنمية طويلة الأمد

استدراك علمي وسلامة (مراجعة 2026)

إلى أعلى معدل مقاس لاستهلاك VO_2max (لتر أكسجين مستهلك/دقيقة). (ويشير VO_2 تمييز لازم: التهوية الرئوية) لتر هواء/دقيقة (ليست

الأكسجين خلال جهد متدرج أقصى، ولا يُستنتج من النبض وحده أو من حجم الرئة

للأنشطة المدرسية، يمكن الاكتفاء بقراءة أمثلة بيانات افتراضية بدل تطبيق قياس مخبري أقصى للناشئين

الدرس 7 | الإنفاق الطاقي اليومي ومحدداته

الأولية: الأسابيع 3 و4 و10؛ محور إثرائي: العامل المؤثر في الإنفاق TS2: صلة المحاور بخطة التدريس

الأهداف الإجرائية

- يميز الاستقلاب الأساسي عن الطاقة المصروفة في النشاط.
- يحدد مكونات الإنفاق اليومي.
- يفسر لماذا يختلف الإنفاق بين الأشخاص دون اختزال بالعمر أو الجنس.

وضعية انطلاق وأسئلة عصف ذهني — 5 دقائق

1. لماذا يختلف الإنفاق بين شخصين بالمقاس نفسه؟
2. ما الفرق بين الاحتياج الطاقي والحمية؟

المحتوى العلمي المشروح — 15 دقيقة

مكونات الإنفاق الطاقي

الإنفاق الطاقي اليومي يشمل طاقة الوظائف الأساسية، والطاقة المرافقة لهضم الطعام واستقلابه، والطاقة المستخدمة في الأنشطة المقصودة وغير المقصودة. تختلف المساهمات بحسب كتلة الجسم وتركيبه والحركة والحالة الفردية

محددات الاختلاف

تؤثر الحركة الفعلية والشدة والمدة واللياقة، إلى جانب الكتلة الخالية من الدهون والعمر والنمو وظروف البيئة. لا يحدد الجنس وحده أو العمر وحده «الإنفاق اليومي الكلي». المثال التعليمي يميز النشاط البدني ومستوى اللياقة من «لون العين

حدود الحساب

،التقديرات الرياضية التقريبية غير بديل عن تقييم غذائي أو طبي. لا نستخدم بيانات الوزن أو السرعات لتصنيف الطلاب أو تشجيع تقييد الغذاء خصوصاً أثناء النمو

توسيع علمي مدقق

يتغير استخدام الوقود مع شدة النشاط ومدته والتغذية: ترتفع أهمية الكربوهيدرات غالباً مع الجهد الشديد، وتزداد مساهمة الدهون النسبية في كثير من الجهود الأطول الأقل شدة. الأحماض الأمينية ليست المصدر المعتاد الرئيس للطاقة. لا يمكن تحديد نوع الوقود بدقة من وصف النشاط وحده

المراجع العلمية لهذا الدرس

- Smith et al. (2023), Exercise metabolism and adaptation in skeletal muscle, Nature Reviews Molecular Cell Biology 24:607–632. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10527431/>

النشاط الصفي التطبيقي — 10 دقائق

تحليل بطاقات أنشطة

تقارن المجموعات ثلاث حصص مدة كل منها متساوية ولكن شدتها مختلفة؛ ترتب الانفاق المتوقع نوعياً دون أرقام طبية

تدريب مدرسي على الفهم والتطبيق — 10 دقائق

أولاً — اختر الإجابة الصحيحة: ما عامل مؤثر في الإنفاق اليومي؟

أ — مستوى النشاط البدني واللياقة

ب — لون العين

ج — الطول وحده دائماً

ثانياً — سؤال مفتوح: عدد ثلاث مكونات للإنفاق الطاقي وفسر عاملين مؤثرين فيه

ما يجب حفظه — 5 دقائق

- الإنفاق اليومي: وظائف أساسية + أثر حراري للطعام + نشاط بدني
- المدة والشدة وكتلة الجسم عوامل تتداخل في الإنفاق
- لا يُستدل على الطاقة المصروفة من الجنس أو العمر وحده

بطاقة الخروج وواجب منزلي — 5 دقائق

بطاقة الخروج: عرّف مفهومًا من الدرس وأعط مثلاً تطبيقيًا صحيحًا

- 1: الواجب 1: اكتب مقارنة بين «نشاط يومي» و«تمرين مخطط»
 - 2: الواجب 2: اشرح لماذا لا يستخدم المدرس بيانات السرعات للحكم على قيمة الطالب
- المهارة المتوقعة: تحليل عوامل الإنفاق دون تحويل الدرس إلى إرشاد غذائي فردي

الدرس 8 | التكيف العظمي مع النشاط والتمارين الرياضية

الأولى: الأسبوع 6؛ محور إثرائي: 4 آليات و6 آثار TS2: صلة المحاور بخطة التدريس

الأهداف الإجرائية

- يذكر أربع عمليات رئيسية تسند التكيف العظمي.
- يحدد ست نتائج أو مؤشرات محتملة للنشاط المحمل للعظام.
- يربط نجاح التكيف بشدة مناسبة وتدرج وتغذية ونمو.

وضعية انطلاق وأسئلة عصف ذهني — 5 دقائق

1. هل كل زيادة في القفز مفيدة مهما بلغت شدتها؟
2. ما الذي يجعل العظم يستجيب للحمل؟

المحتوى العلمي المشروح — 15 دقيقة

أربع آليات/عمليات توضيحية

التحسس الميكانيكي: تستشعر الخلايا العظمية الإجهاد الناتج عن الحمل؛ 2 (الإشارة الخلوية: تنتقل رسائل تنظم الاستجابة للحمل؛ 3 (البناء 1) العظمي: تساهم الخلايا البانية في تشكيل المادة العظمية؛ 4 (إعادة التشكيل/النمذجة: يتغير توزيع النسيج عبر توازن البناء والارتشاف وتبدل الهندسة العظمية مع الوقت. هذا ترتيب توضيحي لا يمثل قائمة إجابة وزارية حرفية ست فوائد أو مخرجات ممكنة

زيادة/دعم تراكم الكتلة العظمية أثناء النمو؛ 2 (دعم الكثافة المعدنية للعظام؛ 3 (تحسين بعض مؤشرات قوة العظم؛ 4 (تحسين البنية الهندسية 1) وتوزيع المادة العظمية؛ 5 (دعم بنية العظم القشري أو الترابيق بحسب الموقع والحمل؛ 6 (تعزيز القدرة على تحمل الأحمال الميكانيكية المعتدلة. تتداخل هذه المؤشرات علميًا، وتختلف باختلاف الموقع والعمر ونوع البرنامج؛ لا تُعد وعودًا مستقلة لكل نشاط

تدريب آمن للعظام

نشاطات تحمل وزن الجسم كالمشي السريع والجري والقفزات الملازمة قد تفيد صحة العظام، ضمن التدرج والإشراف ونمو الفرد. تؤكد إرشادات أهمية أنشطة تقوية العضلات والعظام عدة أيام أسبوعيًا للأطفال واليافعين. لا نستخدم قفزات مفرطة أو اختبارات تحميل قصوى WHO و CDC للعظام.

توسيع علمي مدقق

العظم نسيج حي يستجيب للأحمال الميكانيكية المناسبة على مدى الزمن. يختلف أثر النشاط بحسب النضج والتغذية وتكرار الحمل؛ الألم المستمر لا يُعد علامة على تكيف جيد ويستدعي تعديل النشاط وتقييمًا مناسبًا

المراجع العلمية لهذا الدرس

- World Health Organization (2020), Guidelines on physical activity and sedentary behaviour.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>

النشاط الصفّي التطبيقي — 10 دقائق

خريطة الآليات الأربع

ترسم المجموعات سهمًا: حمل ميكانيكي ← استشعار ← إشارة ← استجابة بنائية/إعادة تشكيل، ثم توصل ست فوائد محتملة بخريطة

تدريب مدرسي على الفهم والتطبيق — 10 دقائق

أولًا — اختر الإجابة الصحيحة: ما أفضل وصف لتكيف العظم؟

أ — استجابة نسيج عظمي للحمل المناسب بمرور الوقت

ب — تأثير النشاط على لون العظم فقط

ج — غياب دور الخلايا العظمية

ثانيًا — سؤال مفتوح: اذكر أربع آليات مساعدة للتكيف العظمي وست فوائد محتملة للنشاط على العظام

ما يجب حفظه — 5 دقائق

- عمليات تعليمية: تحسس الحمل، إرسال إشارات، بناء عظم، نمذجة/إعادة تشكيل 4
- مؤشرات: كتلة، كثافة، قوة، هندسة، بنية نسيجية، تحمل ميكانيكي 6
- تتداخل المؤشرات؛ القائمة تدريبية وليست مفتاحًا وراثيًا رسميًا

بطاقة الخروج وواجب منزلي — 5 دقائق

بطاقة الخروج: عرّف مفهومًا من الدرس وأعط مثالًا تطبيقيًا صحيحًا

الواجب 1: ارسم مخططًا من أربع مراحل للتكيف العظمي

الواجب 2: اكتب ست آثار متوقعة مع قيد علمي واحد

المهارة المتوقعة: تفسير أربع آليات وستة آثار بلغة علمية لا توهم بمفتاح تصحيح وراثي

استدراك علمي وسلامة (مراجعة 2026)

التكيف العظمي يرتبط بتأثير حمل ميكانيكي ملائم ومستمر والتغذية والنمو؛ ولا يجوز تفسيره بوعده حتمي بزيادة الطول أو بكثافة عظمية متساوية عند جميع المتعلمين

الدرس 9 | الهرمونات والغدد وعلاقتها بالنمو والنضج

الأولى: الأسبوع 9؛ محور إثرائي: الغدة النخامية وتعريف الهرمون TS2: صلة المحاور بخطة التدريس

الأهداف الإجرائية

- يعرف الهرمون والغدة النخامية •
- يشرح أدوار الهرمونات في النمو دون اختزال العملية بغدة واحدة •
- يتعرف حدود التفسير في المراقبة والفروق الفردية •

وضعية انطلاق وأسئلة عصف ذهني — 5 دقائق

1. هل دور الغدة النخامية وحدها يحدد طول الإنسان؟
2. هل يشترط تساوي عمريّن لتساوي نضجهما؟

المحتوى العلمي المشرح — 15 دقيقة

الإشارات الهرمونية

الهرمونات مواد إشارية تطلقها غدد أو أنسجة وتعمل على خلايا مستهدفة. تشارك في التوازن الداخلي والنمو والاستقلاب والاستجابة للجهد، ولا «يستلزم تغيير مستوى الهرمون أثناء حصة رياضية زيادة دائمة أو «توازنًا مثاليًا

الغدة النخامية والنمو

تشارك الغدة النخامية في تنظيم النمو عبر هرمون النمو، وفي تنظيم غدد أخرى عبر هرمونات محفزة. تعمل ضمن شبكة مع تحت المهاد والغدة الدرقية والهرمونات الجنسية والعوامل الوراثية والتغذية؛ لذا فعبارة «الغدة الرئيسة الوحيدة» تبسيط غير دقيق

النضج البيولوجي

يختلف توقيت طفرة النمو بين اليافعين، وقد يختلف العمر الزمني عن النضج البيولوجي. كيف المدرس الحملات والتوقعات حسب الكفاءة الفردية ولا يستنتج الحالة الهرمونية من شكل الجسم

توسيع علمي مدقق

والهرمونات الدرقية والستيرويدات الجنسية IGF-1 الهرمونات شبكات تنظيمية لا سبب منفردًا للنمو. يشمل التنظيم الإنسولين وهرمون النمو والكورتيزول، وتختلف استجاباتها باختلاف النضج والجنس والوقت والتغذية وشدة الجهد. الستيرويد اسم لفئة كيميائية تضم هرمونات متعددة، فلا يصح تعريفه بأنه «هرمون ذكري» واحد أو وعد بنمو العضلة

المراجع العلمية لهذا الدرس

- How Does Physical Activity Modulate Hormone Responses? (2024), Biomolecules 14:1418.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11591795/>

النشاط الصفّي التطبيقي — 10 دقائق

شبكة تنظيم النمو

ترسم مجموعة مخطط النخامية/النمو مع ثلاثة عوامل أخرى، وتكتب قرارًا تربويًا عند تفاوت النضج

تدريب مدرسي على الفهم والتطبيق — 10 دقائق

أولًا — اختر الإجابة الصحيحة: أي غدة ترتبط بقوة بتنظيم النمو والنضج؟

أ — الغدة النخامية

ب — الغدة اللعابية

ج — الغدة الدرقية

ثانيًا — سؤال مفتوح: عرّف الهرمون واذكر ثلاثة عوامل تؤثر في النمو والنضج

ما يجب حفظه — 5 دقائق

- الهرمون: رسول كيميائي ينظم وظيفة هدف.
- النخامية تسهم في تنظيم النمو والنضج عبر إشارات هرمونية.
- النضج الفردي لا يُستنتج من العمر الزمني وحده.

بطاقة الخروج وواجب منزلي — 5 دقائق

بطاقة الخروج: عرّف مفهومًا من الدرس وأعط مثالًا تطبيقيًا صحيحًا

الواجب 1: اذكر وظيفتين تنظميتين للغدة النخامية

الواجب 2: صغ قرارًا تربويًا لفارق نضج داخل فريق مدرسي

المهارة المتوقعة: ربط الغدد بالنمو والتميز بين وظيفة هرمونية واستنتاج غير مسند

استدراك علمي وسلامة (مراجعة 2026)

يُقدّم دور الغدة النخامية ضمن محور الوطاء والنخامية والغدد الطرفية، مع عدم اختزال النمو في هرمون واحد أو تقرير حالة هرمونية من الأداء الرياضي.

الدرس 10 | التدريب في المرتفعات والتأقلم مع نقص الأكسجين

الأولى: الأسبوع 8؛ محور إثرائي: التكيف مع المرتفعات TS2: صلة المحاور بخطة التدريس

الأهداف الإجرائية

- يشرح انخفاض الضغط الجزئي للأكسجين في المرتفعات.
- يميز التأقلم الحاد والتكيف الطويل.
- يصف أثر الارتفاع على الدم بحذر دون تعميم.

وضعية انطلاق وأسئلة عصف ذهني — 5 دقائق

1. هل يصير الهواء في المرتفعات «خالياً من الأكسجين»؟
2. هل زيادة كريات الدم الحمراء تحدث في يوم واحد لجميع الأشخاص؟

المحتوى العلمي المشروح — 15 دقيقة

التحدي البيئي

يبقى الأكسجين قريباً من 21% من الهواء الجاف في الارتفاعات المعتادة، لكن الضغط الجوي المنخفض يقلل الضغط الجزئي للأكسجين الداخل للرئتين، ما قد يغير تشبع الدم وقدرة أداء الجهد. لا يكون التحمل أفضل فور الوصول

الاستجابات

قد تزيد التهوية ومعدل القلب عند التعرض الأولي. مع التعرض الملائم على مدى أطول وفي ظروف مناسبة قد يرتفع تحفيز تكوين كريات الدم الحمراء عبر الإريثروبويتين، وتظهر تغيرات تدريجية في كتلة الهيموغلوبين لدى بعض الرياضيين؛ تختلف النتيجة حسب المدة والارتفاع وحالة الحديد.

السلامة

صداع شديد متفاقم أو اضطراب التوازن/الوعي أو ضيق نفس في الراحة في المرتفعات علامات تستوجب التوقف والتقييم العاجل. لا تُستخدم محاكاة حرمات الأكسجين للطلاب على أنها تمرين صفي آمن.

توسيع علمي مدقق

في المرتفعات ينخفض الضغط الجوي والضغط الجزئي للأكسجين المستنشق؛ لا تختفي جزيئات الأكسجين من الهواء. من الاستجابات الحادة زيادة التهوية والنبض عند حمل مماثل، وقد تحدث تكيفات لاحقة مثل تغيرات نقل الأكسجين بعد تعرض كافٍ، لكنها تختلف بين الأشخاص والارتفاعات والبرامج. لا يُضمن تحسن الأداء لكل رياضي.

المراجع العلمية لهذا الدرس

- Chen et al. (2023), Effect of altitude training on the aerobic capacity of athletes: A systematic review and meta-analysis, Heliyon 9:e20188. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37809554/>

النشاط الصفّي التطبيقي — 10 دقائق

سلسلة سبب ونتيجة

ترتّب المجموعات بطاقات: ارتفاع — ضغط جوي أقل — ضغط جزئي أقل — استجابات فورية — احتمال تكيف دموي مع الوقت

تدريب مدرسي على الفهم والتطبيق — 10 دقائق

أولاً — اختر الإجابة الصحيحة: ما أثر محتمل لفترة تدريب كافية في المرتفعات؟

أ — زيادة كتلة الكريات الحمراء لدى بعض الأفراد

ب — نقص الأكسجين في الهواء إلى الصفر

ج — انخفاض التحمل حتماً بعد التأقلم

ثانياً — سؤال مفتوح: فسر أثر المرتفعات في نقل الأكسجين في ثلاث مراحل

ما يجب حفظه — 5 دقائق

- في المرتفعات ينخفض الضغط الجزئي للأكسجين لا نسبته الحجمية الأساسية •
- يمكن أن تزيد كتلة خلايا الدم الحمراء مع تعرض كافٍ، وليست نتيجة مضمونة لكل فرد •
- التدرج والتأقلم وتقدير السلامة ضرورية •

بطاقة الخروج وواجب منزلي — 5 دقائق

بطاقة الخروج :عرّف مفهومًا من الدرس وأعط مثالًا تطبيقيًا صحيحًا

الواجب 1 :عرّف التكيف والتأقلم في مثال الارتفاع

الواجب 2 :لماذا لا ننظم تجربة حبس أنفاس لقياس التأقلم؟

المهارة المتوقعة :قراءة مؤشرات نقص الأكسجين ومراعاة حدود الحصص التعليمية

استدراك علمي وسلامة (مراجعة 2026)

يزداد الضغط الجزئي للأكسجين انخفاضًا مع الارتفاع، وتزداد التهوية غالبًا مبكرًا؛ وقد تظهر تغيرات دموية مع تعرض كافٍ وفق فروق فردية التدريب في المرتفعات ليس مضمونًا لرفع الأداء ولا نشاطًا تجريبيًا مدرسيًا

الدرس 11 | التنظيم الحراري والجهد في البيئات المختلفة

الأولية: الأسبوع 7؛ سياق تطبيقي للسلامة في الجهد TS2: صلة المحاور بخطة التدريس

الأهداف الإجرائية

- يذكر إنتاج الحرارة وتبديدها خلال النشاط.
- يفسر دور التعرق وتبخره.
- يختار تدابير عامة للوقاية من الإجهاد الحراري.

وضعية انطلاق وأسئلة عصف ذهني — 5 دقائق

1. لماذا يبدو الجو الرطب أصعب رغم الدرجة نفسها؟
2. هل كل تعرق شديد يعني أن اللاعب يستفيد من تبريد فعال؟

المحتوى العلمي المشروح — 15 دقيقة

مصادر الحرارة وفقدانها

ينتج العمل العضلي حرارة بسبب عدم تحويل كامل الطاقة الكيميائية إلى شغل ميكانيكي. يفقد الجسم الحرارة بالتبخر والإشعاع والحمل والتوصيل بحسب البيئة والملابس والهواء والرطوبة.

التعرق والتبخر

التعرق وحده لا يضمن التبريد؛ يتطلب تبخر العرق ويمكن أن تعيقه الرطوبة العالية والملابس الثقيلة. يتأثر الحمل الحراري بدرجة الحرارة وأشعة الشمس وسرعة الهواء والجهد والفروق الفردية.

قرار الأستاذ

يُضبط وقت الحصة وشدةها، ويتيح الماء وفواصل الراحة والظل، ويراقب أعراض الإجهاد الحراري مثل الدوخة والضعف غير المعتاد والتشنج؛ يُوقف المشاركة ويُطلب المساعدة المناسبة عند علامات الخطورة. لا تعالج الحالات الخطيرة بإصرار على مواصلة اللعب.

توسيع علمي مدقق

في الحر ترتفع الحاجة لتبديد الحرارة عبر جريان الدم الجلدي والتعرق، مع اختلاف الفاعلية بحسب الرطوبة والملابس والتأقلم. انخفاض الأداء أو الدوخة في الحر يستدعي إيقاف النشاط وتقييم السلامة؛ لا تُستخدم هذه الحصة لإحداث تعرض حراري خطر.

المراجع العلمية لهذا الدرس

- World Health Organization (2020), Guidelines on physical activity and sedentary behaviour.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>

النشاط الصفّي التطبيقي — 10 دقائق

قرار تدريب في يوم حار

تُعرض ثلاث بيئات: مشمس رطب، معتدل جاف، حار عاصف. تقترح كل مجموعة تعديلاً للحصة مبرراً.

تدريب مدرسي على الفهم والتطبيق — 10 دقائق

أولاً — اختر الإجابة الصحيحة: ما الذي يبرد الجسم عادة عند تبخر العرق؟

أ — تبخر الماء عن الجلد

ب — تحول العضلات إلى عظام

ج — زيادة الرطوبة فوراً

ثانياً — سؤال مفتوح: عدد أربع وسائل تربية للحماية من الإجهاد الحراري

ما يجب حفظه — 5 دقائق

- التنظيم الحراري توازن إنتاج الحرارة وتبديدها
- تبخر العرق آلية مهمة للتبريد وتتأثر بالرطوبة
- سلامة النشاط: تدرج، راحة، ماء، ظل، مراقبة الأعراض

بطاقة الخروج وواجب منزلي — 5 دقائق

بطاقة الخروج: عرّف مفهومًا من الدرس وأعط مثالًا تطبيقيًا صحيحًا

الواجب 1: اشرح الفرق بين التعرق والتبخّر

الواجب 2: صمّم خطة شرب وراحة عامة دون وصف كميات فردية

المهارة المتوقعة: اتخاذ قرار سلامة مرتبط بالبيئة وعدم تعميم قدرات التحمل

استدراك علمي وسلامة (مراجعة 2026)

سلامة أساسية: مع الدوخة أو الضعف أو التشوش أثناء نشاط حراري يُوقَف الجهد ويُطلَب التقييم المناسب. الاشتباه بضربة حرارية جهدية حالة إسعافية تستلزم الاتصال بالطوارئ والتبريد السريع بإشراف مؤهل

الدرس 12 | الفروق بين الأطفال والبالغين في الاستجابة للجهد

الأولى: الأسابيع 9 و12-14؛ محور إثرائي: تمارين الأطفال TS2: صلة المحاور بخطة التدريس

الأهداف الإجرائية

- يصف فروقاً محتملة بحسب النمو والنضج.
- يفسر أهمية التكيف الفردي للجهد.
- يبنى حصة مدرسية تراعي الاستشفاء والتنوع.

وضعية انطلاق وأسئلة عصف ذهني — 5 دقائق

1. هل يستجيب كل طفل بالسن نفسه إلى الجهد بالطريقة نفسها؟
2. هل ننسخ برنامج الرياضي البالغ ونخفض زمنه فقط؟

المحتوى العلمي المشرح — 15 دقيقة

الفروق ليست قوالب ثابتة

تختلف أبعاد الجسم والكتلة العضلية ونضج الأنظمة الحيوية بين الأطفال والبالغين، كما يختلف الأطفال فيما بينهم. قد تظهر فروق في القدرة القصوى المطلقة وسرعة الجهد والتحمل بحسب العمر والخبرة وشروط القياس؛ لا يمكن وصف جميع الأطفال بقاعدة واحدة

الطاقة والإحساس بالجهد

يختلف توزيع مساهمة المسارات الطاقية والقدرة على تكرار الجهد الحاد مع العمر والنضج والتدريب. يجب تفسير نتائج الاختبارات بحذر وبالرجوع إلى أدوات مناسبة للفئة العمرية، وعدم إجراء تحديات أقصى جهد لطلاب صف لمجرد توضيح مصطلح

التخطيط التربوي

يفضل النشاط الممتع المتنوع والتدرج والتقنية السليمة والإشراف، مع تعليم التفكير في الجهد والتعافي. تدرج خطط الفئة والظروف من دون أحكام مسبقة بسبب الجنس أو الشكل أو النضج

توسيع علمي مدقق

تختلف استجابة الناشئين بحسب النضج البيولوجي والخبرة والحمل؛ لا يمكن اختزالها بعباراة واحدة لكل الأطفال. تقارن الأمثلة الصفية أشخاصاً افتراضيين متقاربين في شروط القياس وتراعي الفروق الفردية

المراجع العلمية لهذا الدرس

- World Health Organization (2020), Guidelines on physical activity and sedentary behaviour.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>

النشاط الصفّي التطبيقي — 10 دقائق

خطة بدليلين

يصمم الطلاب نسختين من نشاط حمل وزن الجسم لنضجين مختلفين دون بيانات شخصية؛ ويشرحون لماذا اختلف زمن الراحة

تدريب مدرسي على الفهم والتطبيق — 10 دقائق

أولاً — اختر الإجابة الصحيحة: بما يبدأ صحيح في تدريب الأطفال؟

أ — تكيف الحمل مع النمو والقدرة الفردية

ب — نسخ برنامج البالغ دون تغيير

ج — إلغاء فترات الراحة كلياً

ثانياً — سؤال مفتوح: اذكر خمسة عوامل يجب مراعاتها لتصميم نشاط بدني للصغار

ما يجب حفظه — 5 دقائق

- النمو والتدريب والخبرة تفسر فروق الاستجابة •
- لا يجوز استنتاج القدرة من العمر الزمني وحده •
- أنشطة الناشئين تخضع للتدرج والإشراف والسلامة •

بطاقة الخروج وواجب منزلي — 5 دقائق

بطاقة الخروج :عرّف مفهومًا من الدرس وأعط مثالًا تطبيقيًا صحيحًا

الواجب 1 :قارن بين استجابة فورية وتكيف طويل لدى طفل يمارس نشاطًا

الواجب 2 :ضع مثالًا لتنظيم مجموعة مختلفة اللياقة دون تمييز

المهارة المتوقعة :إعداد نشاط ملائم للفاعيين دون تفسير الفروق على أنها نقص دائم

استدراك علمي وسلامة (مراجعة 2026)

الفروق الفسيولوجية بين الصغار والبالغين ليست مطلقة؛ يختلف النضج والخبرة والحجم والشدة .توصي منظمة الصحة العالمية بمتوسط 60 دقيقة يوميًا من النشاط المتوسط إلى الشديد خلال الأسبوع للفئة 5-17 سنة، مع إدراج أنشطة أقوى وتقوية العضلات والعظام 3 أيام على الأقل أسبوعيًا؛ وهذا توجيه للصحة العامة وليس وصفة تدريب فردية

الدرس 13 | دمج التكيفات الوظيفية والقرار التدريبي

الأولية: الأسابيع 15-19؛ توظيف الجهازين العصبي والعظمي والاستقلاب TS2: صلة المحاور بخطة التدريس

الأهداف الإجرائية

- يربط عناصر الحمل والتكيف والاستشفاء.
- يعرض حالة تطبيقية تضم جهازين وظيفيين على الأقل.
- يبرر قرارًا لتعديل النشاط عندما تتعارض المتطلبات مع السلامة.

وضعية انطلاق وأسئلة عصف ذهني — 5 دقائق

1. هل كثرة التعب مؤشر نجاح تدريب أكيد؟
2. ما وظيفة الراحة في التكيف؟

المحتوى العلمي المشرح — 15 دقيقة

المثير والاستجابة

تستجيب أجهزة الجسم للتمرين بحسب نوعه وشدته ومدته وتكراره. تؤثر الاستجابات الحادة والتعافي المتكرر في تطور التكيفات المتوقعة، ولا يصبح اعتبار ارتفاع مؤقت في مؤشرات جسمية دليلًا كافيًا على التحسن.

تفاعلات الأجهزة

وفي جري متواصل يتداخل الدوران والتنفس. ATP في القفز يتداخل التنظيم العصبي للمهارة مع إنتاج القوة وحمل العظام وإعادة تكوين العضلات مع التنظيم الحراري. التدريس الجيد يربط هذه المسارات بدل عرضها كأنها وحدات مستقلة.

قراءة حالة تربية

فريق مدرسة يضيف حجم جري وقفز كبير فجأة في طقس رطب، فتظهر شكاوى إرهاق وألم. القرار: وقف ما يفاقم الشكاوى، تقويم سلامة البيئة والمستوى، خفض الحمل والتدرج مع العودة المناسبة والتقييم إذا استمرت الأعراض؛ لا يضع الأستاذ تشخيصًا طبيًا.

توسيع علمي مدقق

الاستجابات الحادة: يرتفع معدل القلب والنتاج القلبي وتُعاد توجيه التروية إلى العضلات العاملة، وترتفع التهوية. تكيفات التدريب المحتملة: زيادة حجم الضربة وكفاءة الدوران، تحسن قدرة الأوعية على التوسع والتروية الشعرية في العضلات، وتحسن الكفاءة التأكسدية والتهوية عند حمل ثابت. لا تُقدّم زيادة حجم الرئة أو انخفاض النبض في كل حالة كقاعدة عامة، ولا تُشخص التكيفات من حصة واحدة.

المراجع العلمية لهذا الدرس

- Smith et al. (2023), Exercise metabolism and adaptation in skeletal muscle. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10527431/>
- The influence of exercise volume and posture on exercise-induced plasma volume expansion (2023), Physiological Reports. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9937781/>

النشاط الصفّي التطبيقي — 10 دقائق

قرار جماعي مسند

تصمم المجموعات مذكرة قصيرة لمدرس يواجه ألم ركبة متكررًا لدى مجموعة جري وقفز، مع إجراءات تربية لا علاجية.

تدريب مدرسي على الفهم والتطبيق — 10 دقائق

أولاً — اختر الإجابة الصحيحة: بما الخطوة الصحيحة عند إرهاق متزايد بعد زيادة الحمل فجأة؟

أ — مراجعة الحمل والاستشفاء وتعديل النشاط

ب — زيادة القفز فورًا

ج — منع الراحة أسبوعين

ثانيًا — سؤال مفتوح: فسر بأربعة عناصر لماذا لا يكفي قياس النبض وحده للحكم على التكيف

ما يجب حفظه — 5 دقائق

- الحمل التدريبي يتضمن شدة وحجمًا وتكرارًا مع راحة مناسبة •
- التكيف العصبي والعظمي والهوائي مترابط مع المهمة الرياضية •
- العودة للتدريب مسؤولية مشتركة ويستشار المختص عند الحاجة •

بطاقة الخروج وواجب منزلي — 5 دقائق

بطاقة الخروج: عرّف مفهومًا من الدرس وأعط مثالًا تطبيقيًا صحيحًا

الواجب 1: ضع خريطة توضح تفاعل ثلاثة أجهزة في ركض 400 متر

الواجب 2: اكتب سياسة صفية للحمل والاستشفاء

المهارة المتوقعة: تحليل التدريب كحالة أجهزة مترابطة واتخاذ قرار آمن

استدراك علمي وسلامة (مراجعة 2026)

في اتخاذ القرار المهني يُفرّق بين الملاحظة الصفية العامة والتشخيص الطبي، ولا يُستخدم رقم افتراضي أو تقدير معدل القلب لإصدار حكم علاجي

الدرس 14 | التكامل العلمي والمراجعة التطبيقية الشاملة

صلة المحاور بخطة التدريس: مراجعة مدرسية تجمع الأسس العصبية وأنظمة الطاقة والاستجابة التنفسية والنمو والبيئة، دون محاكاة امتحان رسمي

الأهداف الإجرائية

- والتنسيق العصبي ونقل الأكسجين والحمل العظمي في حالة رياضية واحدة ATP يربط المتعلم بين إنتاج
- يفسر الفرق بين التعريف العلمي وإجابة تطبيقية ومؤشر يحتاج قياسًا متخصصًا
- يبرر ثلاثة إجراءات سلامة ملائمة لناشئين في يوم حار

أسئلة عصف ذهني

لماذا لا يكفي حفظ قائمة فوائد دون معرفة شروط ظهورها؟ 1.

ما الفرق بين تغير النبض أثناء الجهد وتكيف التحمل بعد أسابيع؟ 2.

شرح تكاملي

بسرعة. وفي جهد أطول يظهر دور أكبر للأكسدة ونقل الأكسجين وتبديد ATP في ركض قصير تساهم آليات التجنيد العصبي مع إعادة صنع الحرارة. وتتحدد الاستجابة حسب شدة الحمل والبيئة والعمر والخبرة

توسيع علمي مدقق

وقارن نوعي الألياف العضلية وآلية الانقباض، ثم صنف VO_2max وآخر عن ATP تطبيق مقارن لموضوعات دورة 2023: حلّ سؤالاً عن وقود الجهد والتكيفات القلبية والوعائية والتنفسية. إذا وردت عبارة «تتابع ثابت: فوسفاجين ثم لاكتات ثم هوائي» فبين خطأ الفصل؛ وإذا ورد اللاكتات نفاية بسبب غياب الأكسجين «فصحها. هذه تدريبات جديدة مستوحاة من الموضوعات، وليست نص الورقة الرسمية أو مفتاحها»

المراجع العلمية لهذا الدرس

- Smith et al. (2023), Exercise metabolism and adaptation in skeletal muscle, Nature Reviews Molecular Cell Biology 24:607–632. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10527431/>
- Brooks (2020), Lactate as a fulcrum of metabolism, Redox Biology 35:101454. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7284908/>
- Excitation-contraction coupling in mammalian skeletal muscle: Blending old and last-decade research (2022), Frontiers in Physiology. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9478590/>

نشاط صفي — 10 دقائق

تحلل كل مجموعة سيناريو متعلم عمره 16 عامًا يريد تحسين اللياقة: اكتبوا مؤشرًا قابلاً للملاحظة، تفسرين فسيولوجيين، وثلاثة شروط سلامة تُستعمل بيانات افتراضية فقط

تدريب مدرسي — 10 دقائق

VO_2max اختر: بما العبارة الأدق؟ أ- الأنظمة الطاقية تعمل معًا بنسب مختلفة؛ ب- كل رياضة تستخدم مسارًا وحيدًا؛ ج- النبض يساوي

سؤال مفتوح: قارن بين استجابة حادة وتكيف مزمن، واربط مثالًا عصبيًا وآخر استقلابيًا

تثبيت المعلومات

الإجابة العلمية تُبنى على المفهوم والآلية والمثال والحدود

لا تُسمى التدريبات الصفية امتحانات وزارية ولا تستخدم مفاتيح رسمية غير متاحة

واجب منزلي: اصنع خريطة تربط خمسة مفاهيم من دروس سابقة وأرفق إجراءات سلامة واحدًا بكل حالة مناسبة

مراجع للقراءة المدققة

- Smith et al. (2023), Exercise metabolism and adaptation in skeletal muscle, Nature Reviews Molecular Cell Biology 24:607–632. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10527431/>

- Brooks (2020), Lactate as a fulcrum of metabolism, *Redox Biology* 35:101454.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7284908/>
- Excitation-contraction coupling in mammalian skeletal muscle: Blending old and last-decade research (2022), *Frontiers in Physiology*. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9478590/>
- Muscle Fiber Type Transitions with Exercise Training: Shifting Perspectives (2021), *Sports* 9(9):127.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8473039/>
- World Health Organization (2020), Guidelines on physical activity and sedentary behaviour.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
- Chen et al. (2023), Effect of altitude training on the aerobic capacity of athletes: A systematic review and meta-analysis, *Heliyon* 9:e20188. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37809554/>
- How Does Physical Activity Modulate Hormone Responses? (2024), *Biomolecules* 14:1418.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11591795/>
- Roberts et al. (2023), ACSM Expert Consensus Statement on Exertional Heat Illness, *Current Sports Medicine Reports* 22:134–149. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37036463/>