ماذا تقول المقاييس؟

تعرّفوا على المقاييس في جسمنا وكيف بالإمكان أن نستنتج منها حول صحّتنا

بمبادرة ORT

מודדים לבריאות
معايير للصحة

ORT ISRAEL STARTUP EDUCATION

ORT אורטוב
ערכים, מנהיגות, קהילה

مُقدّمة

يتألف جسمنا من خلايا، تؤلف مختلف أعضائنا. تعمل الخلايا والأعضاء بأفضل صورة فقط ضمن الشروط والظروف الفيزيائية الملائمة (الحرارة، الحموضة، الضغط وغيرها). لذلك، هنالك الكثير من النظم في الجسم وظيفتها الحفاظ على هذه الظروف الملائمة، من خلال التحكّم بتزويد الأوكسجين والمواد الغذائية (بالأساس الجلوكوز) ومن خلال التحكم بدرجة الحرارة في مختلف المناطق في الجسم.
الأجهزة الأساسية المسؤولة عن التحكم بهذه العوامل هي جهاز الأوعية الدموية وجهاز التنفس. عندما نكون بصحّة جيدة، تعمل هذه الأجهزة بصورة جيدة وعادة ما تنجح بتوفير الظروف اللازمة للأعضاء والخلايا.
من أجل تقييم الحالة الصحية في سياق نمط الحياة الصحي، بالإمكان استخدام مختلف المقاييس الفيزيولوجية. هنالك أربعة مقاييس حيوية لا تستدعي الفحص الغزوي، وهي: درجة حرارة الجسم، وتيرة نبض القلب، وتيرة التنفس وضغط الدم، والتي بالإمكان (عدا ضغط الدم، الذي يحتاج جهازا خاصا ليس باهظ الثمن) قياسها بصورة بسيطة وسهلة، وفي أي مكان.
في هذه الفعالية، سنخوض تجربة قياس عدد من مقاييس الجسم ونفهم العلاقة بين قيم هذه المقاييس وبين اللياقة البدنية والصحة بصورة عامة.

الأهداف

1. أن يتعرف التلاميذ على مختلف أنواع المقاييس المرتبطة بجسم الإنسان.
2. أن يفهم التلاميذ العلاقة بين مختلف مقاييس الجسم ونمط الحياة الصحي.
3. أن يجرّب التلاميذ قياس مختلف مقاييس الجم، وجمع المعلومات وتحليلها.

انتبهوا:

- من المفضل أن يتم تمرير الدرس من قبل مُرشِدَيْن اثنين في نفس الوقت، ومن المفضل أن تكون هناك مرافقة من معلم العلوم أو التربية البدنية.
- من المستحسن التدرّب أو الخضوع لتأهيل لأجل إجراء المحاكاة قبل التنفيذ أمام الصف.

المدّة الزمنية
90 دقيقة

العمر
من الصف السابع حتى العاشر

الملاءمة لمجالات المعرفة
جسم الإنسان، البيولوجيا، التربية البدنية، المهارات الحياتية، اللغة

المعرفة المُسبقة
ليست مطلوبة

مُصطلحات أساسية
النبض، درجة الحرارة، وتيرة التنفس، مقاييس الجسم

مهارات مكتسبة
القياس، المقارنة, استخراج المعلومات من رسم

التجهيز المسبق
جهاز عرض موصول بالحاسوب وملف شريحة عرض.
3 كؤوس نبيذ أحادية الاستخدام شفافة (أو 3 أنابيب اختبار كبيرة).
حقنة بحجم 20 ملل
إناء فيه مياه ملونة باللون الأحمر (من السهل سحب المياه منه بواسطة الحقنة)
يحضر كل تلميذ معه ميزان حرارة من المنزل.

مُجريات الفعالية

	الفعالية	دقائق	نوع النشاط	وسائل المساعدة
.1	**الافتتاحية: فعالية ألعاب** في هذه الفعالية سنحاول التعرف على المقاييس الجسدية التي تسمح بالتمييز بأن الأشخاص قاموا بنشاط بدني قبل لحظات. • الشّرح: سيشارك في هذه الفعالية 5 تلاميذ متطوعين: يخرج 2 منهم من الصف، وعندما يعودا عليهم أن يعرفوا من من بين التلاميذ الـ 3 المتبقين قام بإجراء تمارين رياضية عالية الجهد، من قام بإجراء تمارين رياضية قليلة الجهد ومن قام بالاستراحة. • نطلب من تلميذين متطوعين الخروج من الصف. **قبل** أن يخرجا، نشرح لهم عن المتطوعين الثلاثة المتبقين، ونقول لهم إنه سيكون عليهم أن يعرفوا من كان من. • فقط **بعد** أن يخرج لمتطوعان، نقوم باختيار ثلاثة متطوعين يقومون بإجراء نشاطات مختلفة. ○ متطوع/ة للقيام **بنشاط بدني عالي الجهد (شاق)**، أي تمارين صعبة وسريعة (مثلا تمارين الضغط، القفز للأعلى، الركض السريع في المكان، سكوات، بارفيز) ○ متطوع/ة للقيام **بنشاط بدني قليل الجهد**، أي تمارين سهلة نسبيا وبوتيرة عادية (مثلا الركض الخفيف في المكان، المشي المتوسط ذهابا وإيابا في الصف). ○ متطوع/ة للراحة **لن يقوم بأي شيء**. • يتقدّم المتطوعون الـ 3 إلى أول الصف، ويقومون على مدار **دقيقة** بإجراء النشاط البدني الذي تم تحديده لهم أعلاه. • فور الانتهاء من القيام بالنشاط، يتم إدخال المتطوعين الاثنين اللذين كانا ينتظران في الخارج. يجب عليهم أن يعرفوا من من المتطوعين قام بالتدريبات عالية الجهد، من قام بالتدريبات منخفضة الجهد ومن قام بالاستراحة، **دون لمس** المتطوعين. • يجب على التلاميذ الذين دخلوا أن يشرحوا أيضا كيف بإمكانهم (بحسب ماذا) التمييز بين من قاموا بمختلف النشاطات (ماذا يرون؟ ماذا يسمعون؟ ماذا يلاحظون؟). • **نقاش في الصف:** ما هي الفروق الأخرى التي كان بإمكان المتطوعين تمييزها لو كانوا قادرين على لمس التلاميذ الذين أجروا النشاط؟	10	**شريحة عرض** **فعالية** 	

	ترتيب الإجابة: أولا، التلاميذ الذين كانوا في الخارج، ثم التلاميذ الذين نفذوا التمارين وثم بقية الصف.		**نقاش**	
.2	**كيف بالإمكان قياس ذلك؟** خلال هذه الفعالية سنتعرّف على طرق لقياس النبض، لقياس وتيرة التنفس، لقياس درجة الحرارة الموضعية ولقياس درجة الحرارة الداخلية. كذلك، سيقوم التلاميذ بتجربة إجراء القياسات التالية بصورة أولية. ● أسئلة للتلاميذ: ○ بحسب رأيكم، ما الذي بالإمكان قياسه خارجيا في جسم الإنسان؟ ○ كيف يتم قياس درجة الحرارة، النبض، وتيرة القلب؟ ● شرح عن الطرق الشائعة لقياس النبض، قياس وتيرة التنفس، قياس درجة الحرارة الخارجية وقياس درجة الحرارة الداخلية (راجعوا **الملحق رقم 1 - معلومات للمرشد**، لا حاجة لشرح كل المعلومات الواردة في الملحق داخل الصف). ● **تجربة:** يقوم كل تلميذ بتجربة تعداد الأنفاس، قياس درجة الحرارة، وقياس ذاتي للنبض عند رسغ اليد أو بواسطة الهاتف/ الساعة الذكي/ة. **يجدر التشديد:** في الجسم هنالك نظم وأجهزة للحفاظ على الظروف المثالية اللازمة لعمل الأعضاء والخلايا. تتيح لنا مقاييس الجسم إمكانية فحص ما إذا كانت هذه النظم والأجهزة تعمل كما يجب. هدف أجهزة الجسم ليس الحفاظ على قيم معينة لهذه المقاييس، وإنما الحفاظ على الظروف الداخلية المثالية في الجسم. ما هي الظروف التي يتم الحفاظ عليها؟ بالأساس توفير المواد الغذائية لمختلف أجزاء الجسم (الأوكسجين والجلوكوز) بحسب الحاجة، ودرجة حرارة داخلية ضمن النطاق المثالي (36-37.5 درجة مئوية).	10	**معلومات** **نقيس**	ميزان حرارة شخصي لكل تلميذ، من المنزل
.3	**المقاييس والنشاط البدني** في هذه الفعالية، سيقوم التلاميذ بإجراء قياس ذاتي من أجل فحص كيف تتغير مقاييس جسمهم بحسب حاجة الجسم. ● يقوم كل تلميذ بقياس نبضه ووتيرة تنفسه في ثلاث حالات، ويسجّل النتائج. يتم إجراء القياس: ○ قبل النشاط البدني ○ فور انتهاء النشاط (القفز في المكان لمدّة دقيقة) ○ بعد النشاط بدقيقتين (الاستراحة جلوساً).	15	**نقيس**	

4.	**مقارنة نتائج الصف** في هذه الفعالية، سنقوم بالمقارنة بين مختلف النتائج في الصف بالنسبة لمجموعات القياس الثلاث التي أجريناها (قبل النشاط، فور انتهاء النشاط وبعد النشاط بدقيقتين). هكذا يكون بإمكاننا أن نشاهد أيضا النطاق المعتاد لقيم نبض القلب والتنفس، وكذلك كيف تتغير هذه المقاييس لدى الجميع بحسب النشاط. ○ تُعرض أمام الصف مجموعة من الأسئلة بشأن النتائج التي حصلنا عليها في القياس. يقوم كل تلميذ برفع اليد بحسب النتائج التي سجلها لنفسه. ○ يجب عدّ كم تلميذا رفعوا أيديهم بالنسبة لكل قيمة، وتسجيل عدد رافعي الأيدي على اللوح. ○ بعد كل سؤال نقوم بفحص ما هو نطاق النتائج في الصف، ونقارنه مع النطاق السليم بالنسبة لقدرة القلب، الوارد **في الملحق رقم 2 وفي عرض الشرائح.** الأسئلة: ○ من كان النبض لديه في وضعية الاستراحة: ○ أقل من 60 نبضة في الدقيقة ○ 60-75 نبضة في الدقيقة ○ 75-90 نبضة في الدقيقة ○ أكثر من 90 نبضة في الدقيقة **انتبهوا:** تختلف قيمة النبض في وضعية الراحة من شخص لآخر، وهي تتعلق بعدّة عوامل، مثلا اللياقة البدنية. النطاق الطبيعي لدى الأشخاص البالغين المعافين هو: 40 - 100. ○ من ارتفع نبضه بعد الجهد فوراً (بالمقارنة مع النبض في وضعية الاستراحة) بـ: ○ 0-5 نبضات في الدقيقة ○ 5-10 نبضات في الدقيقة ○ 10-15 نبضة في الدقيقة ○ أكثر من 15 نبضة في الدقيقة **انتبهوا:** من الممكن أن يكون الفرق في ارتفاع النبض بين التلاميذ المختلفين ناتجا عن الفرق بين الجهد خلال إجراء النشاط وكذلك عن الفرق في قدرات القلب. ○ من عاد نبضه إلى حالة الاستراحة (مع فارق 5 نبضات في الدقيقة) بعد دقيقتين؟ **يجدر التشديد:** في هذه الفعالية، رأينا أن القلب يتجاوب مع التغييرات في نشاطنا من خلال تغييرات في وتيرة نشاط القلب (أي تغييرات في النبض).	15	**نقاش**	

	○ كيف تأثرت وتيرة التنفس بإجرائنا لنشاط القفز؟			
5.	**محاكاة مقاييس القلب** في هذه الفعالية سنشاهد محاكاة نقلّد من خلالها القلب بواسطة حقنة (بدون إبرة!!). من خلال المحاكاة سنجسّد أن: ○ هنالك فرق بين احتياجات الجسم في مختلف النشاطات. ○ هنالك فرق في قدرات القلب بين الأشخاص ذوي اللياقة البدنية المختلفة. ○ يختلف نشاط القلب بحسب احتياجات الجسم (التي تتعلق بحجم النشاط البدني) وبحسب قدرة الجسم (مدى اللياقة البدنية). ● محاكاة وشرح بحسب **الملحق رقم 3.** ● بالإمكان التوسّع والاستعانة بالرسوم البيانية الواردة في الملحق من أجل دعم الشرح. في هذه المحاكاة: ○ تمثّل الحقنة القلب، الذي بإمكانه توفير كميات مختلفة من السائل، حيث يتعلق ذلك بكم نحرّك المكبس وكم مرة نضغط. ○ تمثل الكؤوس المختلفة (أو أنابيب الاختبار) مختلف احتياجات الجسم (أي الجهود المختلفة التي يبذلها الجسم). ○ تمثل عمليات الضغط بأحجام مختلفة جهد القلب المتغير، كمتغير يتعلق بجهد الجسم المتغير (**المرحلة** أ من المحاكاة)، وتأثير اللياقة البدنية (**المرحلة ب** من المحاكاة). **مُجريات المحاكاة** **المرحلة أ** ● عرض القصة ● شرح عن الكؤوس وأسئلة للصف ● محاكاة مصحوبة بالشرح: لكل كأس ○ تعبئة الكأس بـ 20 ملل من الماء الملون ○ ضغط 1 ملل داخل الكأس بموازاة العد بصوت عال (5 ضغطات في الكأس الأولى، 10 في الثانية، 20 في الثالثة). ○ كتابة "النبض" على اللوح (50 للكأس الأولى، 100 للثانية، 200 للثالثة). ● مقارنة بين الحالات وشرح ● إغناء للمرحلة أ - رسوم بيانية وماذا يحصل في الواقع (العرض بحسب الوقت والموضوع)	15	 **محاكاة**	**<u>التجهيز المسبق:</u>** ● وضع علامات على كؤوس شفافه أحادية الاستخدام أو 3 أنابيب اختبار كبيرة، على كل كأس كمية مختلفة: 5 ملل، 10ملل، 20 ملل (بالإمكان الاستعانة بملء الماء بواسطة الحقنة حتى هذه الكمية، تعبئة الكأس ووضع العلامة عند الارتفاع الذي وصل إليه الماء، وطبعا تفريغ الكأس في الإناء مجددا). ● تجهيز إناء مع مياه ملونة (مثلا إبريق أو صحن كبير يمكن سحب الماء منه بواسطة الحقنة بسهولة). بالإمكان استخدام الألوان المائية أو أصباغ الطعام، من المفضل اللون الأحمر.

	المرحلة ب: • عرض القصة • شرح عن الكأس • محاكاة مصحوبة بشرح (بالإمكان تجاوز المرحلة الأولى المطابقة للمحاكاة السابقة، وكتابة النبض على اللوح فقط): بالنسبة لكل "لياقة بدنية" ○ تفريغ الكأس التي تحمل علامة الـ 20 ملل. ○ تعبئة الحقنة بـ 20 ملل مياه ملونة ○ الضغط بحسب "اللياقة" (1 ملل للياقة المنخفضة، 2 ملل للياقة المتوسطة و 3 ملل للياقة العالية) بموازاة العد بصوت عال. ○ كتابة "النبض" على اللوح (200 للمرحلة الأولى، 100 للمرحلة الثانية، وتقريبا 65 للمرحلة الثالثة). • نقاش في أعقاب المحاكاة • إغناء للمرحلة ب - رسوم بيانية وماذا يحصل في الواقع (العرض بحسب الوقت والموضوع) **يجدر التشديد:** بالإمكان تدريب عضلات أجهزتنا (الشرايين، القلب، الحجاب الحاجز) بحيث **تعمل بصورة أفضل**، تماما كما نقوم بتدريب عضلات الرجلين: من خلال إجبار الجهاز على العمل بجهد **من حين لآخر**، أي من خلال القيام بالنشاط البدني. **المتطلبات الدائمة**، الناتجة مثلا عن الضغط النفسي أو ارتفاع ضغط الدم، تجعل الجهاز يتغير بصورة مختلفة، غير ناجعة ولذلك فإنها ليست صحية أيضا.			
.6	**النظرية التي تقف خلف المقاييس** تشكّل هذه الفعالية فرصة لإكساب المعرفة في عدّة مواضيع ترتبط بالمقاييس، من خلال لغز يشمل 7 أسئلة ومعلومات إضافية (هل تعلم). تظهر الأسئلة، الإجابات والمعلومات **في الملحق رقم 4**. • عرض الألغاز من الشريحة. • يقوم التلاميذ بالإجابة، برفع اليد، ما هي الإجابة الصحيحة بحسب رأيهم. • بعد كل سؤال، يتم عرض الإجابة من الشريحة التالية بالإضافة إلى معلومات "هل تعلمون؟" الظاهرة بعد بعض الألغاز.	15	**ألغاز** **هل تعلمون؟** **شريحة عرض**	

	الألغاز - صحيح أم خطأ؟ (الإجابات **في الملحق رقم 4**) ○ مُعدّل النبض هو 120 نبضة في الدقيقة. ○ يقوم القلب بضخ الدم بوتيرة حوالي 5 لتر في الدقيقة، أي أن الكمية التي تمر عبر القلب خلال دقيقة هي كل كمية الدم التي في جسمنا تقريبا. ○ يؤثر التمرين بصورة إيجابية على جهاز القلب والأوعية الدموية، لكن الضغط يؤثر على الجهاز سلباً. ○ جميع شرايينا وشعيراتنا الدموية محاطة بعضلات صغيرة. ○ يرتبط تدفق الدم في الشرايين فقط بالعضلات المحيطة بها. ○ درجة حرارة الإنسان السليم هي 36.5 درجة مئوية، دائما. ○ بإمكاننا السيطرة على عضلة القلب والشرايين. **تلخيص في المجموعة، في أعقاب الألغاز:** ● يحافظ الجسم على الظروف الداخلية المثالية لعمل الأعضاء: درجة الحرارة، توفير الغذاء والطاقة (الأوكسجين والجلوكوز) والمزيد من العوامل الإضافية التي لن نتحدث عنها. ● في جسمنا، هنالك أجهزة تحافظ على هذه الظروف المثالية، مثلا: القلب، الرئتين، الشرايين (وغيرها من النظم التي لم نتحدث عنها مثل التعرق). ● من أجل محاولة تقييم نجاعة الجسم في الحفاظ على الظروف ونجاعة أجهزة الجسم، بالإمكان قياس مختلف المقاييس، مثلا: النبض، التنفس، درجة حرارة الجسم.			
.7	**تلخيص المقاييس التي تعرفنا عليها:** من خلال نقاش قصير، نقوم بتلخيص ما هي مقاييس جسم الإنسان وما هي أنواعها: **رأينا:** ○ المقاييس المباشرة (وتيرة التنفس، النبض، درجة الحرارة) ○ المقاييس غير المباشرة (إنتاجية القلب، حجم النبضة) ● ما هي مقاييس جسم الإنسان الأخرى التي تعرفونها، مثلا تلك التي صادفتموها في إطار طبي؟ **الإجابة:** ○ في العيادة، بالإمكان قياس الكثير من المقاييس الأخرى: ضغط الدم، نشاط القلب الكهربي (فحص كهربية القلب)، تركيز مختلف المواد في الدم، مثلا: الحديد، السكر (فحوص الدم)	5	**شريحة عرض**	

	وغيرها.			
8.	**تلخيص الفعالية** من خلال نقاش قصير، نقوم بتلخيص لماذا يتم قياس قيم المقاييس. **أسئلة في المجموعة:** ● ما هو السبب الذي نقوم بقياس قيم مختلف المقاييس لأجله؟ ● ما هو السبب الذي يجعل الجسم يقوم بتغيير قيم المقاييس؟ **الإجابة:** يستدعي عمل الجسم بصورة صحيحة الحفاظ على ظروف داخلية مثالية (مثلا درجة الحرارة وتزويد الأوكسجين والجلوكوز لمختلف الأعضاء). من أجل الحفاظ على الظروف اللازمة، هنالك في الجسم أجهزة تقوم بملاءمة نشاطها لاحتياجات الجسم المتغيرة، مثلا النشاط البدني. يؤثر عمل هذه الأجهزة على مختلف المقاييس في الجسم، مثلا وتيرة عمل القلب (النبض) ووتيرة التنفس. **تلخيص:** ○ كلما كانت أجهزة الجسم أكثر نجاعة، يكون من الأسهل على الجسم الحفاظ على الظروف المثالية اللازمة لعمله. ○ أجهزة الجسم الناجعة هي، مثلا: قلب ذو قدرة إنتاجية عالية ووتيرة عمل منخفضة خلال وقت الراحة، عضلات أوعية دموية مرنة، أوعية دموية ناعمة، رئتين ذات حجم كبير. ○ بإمكان كل هذه الأمور أن تتحسّن عندما نحافظ على لياقة القلب - الرئتين.	5	**شريحة عرض**	

المُلحق رقم 1 - معلومات للمرشد: كيف نقيس؟

كيف نقيس درجة الحرارة الخارجية؟

- **ميزان الحرارة الرقمي:**
  - من المتّبع القياس بواسطة ميزان الحرارة في أحد الأماكن الثلاثة التالية: الفم، تحت الإبط أو فتحة الشرج (عادة لدى الأطفال الرضع). عموما، تكون درجة الحرارة تحت الإبط أقل من درجة الحرارة التي يتم قياسها في الفم بنحو نصف درجة، بينما تكون درجة الحرارة في فتحة الشرج أعلى منها في الفم بنحو نصف درجة.
  - رخيص ودقيق، يستغرق نحو 20 ثانية للحصول على نتيجة.
  - يجب تعقيمه بين استخدام وآخر. يجب تعقيمه جيدا عند نقله من شخص لآخر.

- **ميزان الحرارة بالأشعة تحت الحمراء:**
  - يمكن القياس في الجبهة أو الأذن، بحسب نوع ميزان الحرارة.
  - سعره مرتفع، لكنه يعطي نتيجة سريعة، ويمكن القياس بواسطته لعدد من الأشخاص دون الحاجة للتعقيم، لذلك فقد أصبح منتشرا جدا في أعقاب وباء الكورونا.

تتأثر درجة حرارة الجلد بصورة كبيرة بدرجة حرارة المحيط، بملابسنا، بالنشاط البدني الذي قمنا به، وبمشاعرنا. إذا قمنا بقياس درجة حرارة جبهة شخص ما بذل جهدا، يشعر بالحرارة، أو احمر وجهه خجلا، فمن الممكن أن نخطئ ونظن أن درجة حرارة جسمه مرتفعة.
تتأثر درجة حرارة يدينا كثيراً بدرجة حرارة المحيط، ولذلك ليس من المتبع قياس درجة حرارة اليدين.

انتبهوا:
من الممكن أن نشعر بالبرد، تحديدا عندما تكون درجة حرارة جلدنا مرتفعة، أو بالعكس. يتعلق شعورنا بالبرد والحرارة بالكثير من العوامل، وبضمنها فروق درجات الحرارة بين جلدنا والمحيط.

كيف نقيس درجة الحرارة الداخلية؟

- في الغالب لا يتم قياس درجة حرارة الجسم الداخلية بصورة مباشرة، وإنما يتم احتسابها من خلال قياس درجة الحرارة الخارجية، بصورة تتعلق بالطريقة.

كيف نقيس وتيرة التنفس؟

- **تعداد حالات التنفس خلال فترة زمنية محددة:**
  - من السهل المشاهدة بالعين: نقوم بالعد لمدة ربع دقيقة ونضرب بـ 4 من أجل الحصول على عدد مرات التنفس خلال دقيقة.
  - نحتاج إلى ساعة.

- **مجسّ الضغط:**
  - جهاز يقوم باستشعار توسّع الصدر عند التنفس.
  - غالي الثمن.
  - يحدّ من الحركة.

كيف نقيس النبض؟

- **ستاتوسكوب:**
  - وهو الجهاز الذي يستخدمه الطبيب من أجل الإصغاء لرئتينا وقلبنا. يسمع الطبيب صمامات القلب وهي تنفتح مع كل نبضة، وهكذا يكون بإمكانه أن يعدّ كم مرة ينبض القلب في الدقيقة.

- **نقاط الاستشعار في الجسم:**
  - عندما يقوم القلب بدفع الدم للخارج باتجاه الجسم، تنتج موجة من ضغط الدم بإمكاننا الشعور بها في عدد من النقاط المحددة، وبضمنها الشرايين التي تمر بالقرب من الجلد.
  - نقوم بقياس النبض من خلال وضع أصابع السبابة والوسطى على الشريان السباتي (في الجزء الأعلى من العنق، على مقربة من الحق) أو الشريان الكعبري (الجزء الخارجي من رسغ اليد، نحو 2-3 سم أسفل الإبهام)، وتعداد عدد النبضات التي نشعر بها.
  - عادة ما يتم القياس لمدة 15 ثانية، ونضرب بـ 4 للحصول على عدد النبضات خلال دقيقة.

- **ساعات اليد الذكية:**
  - تقوم بالقياس بعدّة طرق مختلفة.

- **مقياس النبض في الهاتف:**
  - في بعض أجهزة الهاتف هنالك كاشف خاص مدمج لقياس النبض. في النماذج الأخرى بالإمكان تثبيت تطبيقات ملائمة. عندما نضع الأصبع على الكاميرا بحيث يكون مصباح الهاتف مضاءاً عليه، يقوم التطبيق بمتابعة الصورة واستنتاج عدد نبضات القلب.
  - نموذج لمثل هذا التطبيق:

https://play.google.com/store/apps/details?id=si.modula.android.instantheartrate&hl=en&showAllReviews=true

المُلحق رقم 2 - نطاق قدرات القلب

قيم نبض القلب السليمة في وقت الراحة والحالة النفسية الهادئة:

- معدّل النبض: 72 نبضة في الدقيقة.
- نطاق القيم بالنسبة لشخص في لياقة بدنية عادية: 65-100 نبضة في الدقيقة.
- نطاق القيم بالنسبة لشخص في لياقة بدنية جيدة: 50-65 نبضة في الدقيقة.
- نطاق القيم بالنسبة لشخص رياضي في لياقة بدنية ممتازة (مثلا عداؤو الماراثون): 40-50 نبضة في الدقيقة.

ازدياد النبض:

- في حالات الضغط الشديد وخلال النشاط الرياضي المتواصل، يمكن للقلب أن ينبض أكثر من 150 نبضة في الدقيقة.
- عند الجهد البدني الكبير، بإمكان القلب السليم أن يزيد وتيرة النبض حتى 200 نبضة في الدقيقة.

الانتعاش - العودة إلى نبض وضعية الراحة بعد النشاط البدني:

- كلما كانت اللياقة البدنية لدى الشخص أفضل، يكون انتعاشه بعد القيام بالنشاط البدني أسرع، أي أن النبض ينخفض بصورة أسرع وصولاً إلى معدل النبض في وضعية الاستراحة.
- في حالات لياقة القلب والرئتين الممتازة، بالإمكان القيام بنشاطات تؤدي إلى ارتفاع بنسبة 80% في نبض القلب مقارنة مع معدل النبض في حالات الاستراحة. بعد النشاط بدقيقتين، يعود النبض إلى وضعية الاستراحة.

المُلحق رقم 3 - محاكاة مقاييس القلب

يحتاج الجسم إلى كميات مختلفة من الجلوكوز والأوكسجين، حيث يتعلق الأمر بالنشاط البدني الذي نقوم به، ولذلك فإنه يحتاج أيضا إلى وتيرة متغيرة من التزويد بالدم.

يستطيع القلب تزويد الجسم بكميات مختلفة من الدم، بحسب الجهد الذي يبذله الجسم وبحسب مدى لياقتنا البدنية.

ستساعدكم هذه المحاكاة في تجسيد كيف يتغير أداء القلب بحسب احتياجات الجسم (حجم الجهد الجسدي) وبحسب قدرته (مستوى اللياقة البدنية).

خلال المحاكاة:

- نشبّه القلب بحقنة قادرة على توفير كميات مختلفة من السائل، بحسب حجم الضغط ووتيرة الضغطات.
- ستمثل الحقنة (بدون إبرة!) القلب.
- تمثل علامة حجم السائل في الكأس حجم الدم الذي يحتاجه القلب خلال 6 ثوانٍ
- يمثل حجم الضغطة حجم الدم الذي يخرج من القلب في كل نبضة

المستلزمات:

- 3 كؤوس نبيذ أحادية الاستخدام شفافة (أو 3 أنابيب اختبار كبيرة) مع علامات بارتفاعات مختلفة (تقريبا 5 ملل، 10 ملل، 20 ملل).
- حقنة بحجم 20 ملل
- إناء فيه مياه ملونة (مثلا إبريق أو صحن كبير بالإمكان سحب الماء منه بسهولة بواسطة الحقنة). بالإمكان استخدام الألوان المائية أو أصباغ الطعام، من المفضل باللون الأحمر.

مُجريات المحاكاة - المرحلة أ

- حدّثوا التلاميذ عن أمير، الذي طُلب منه القيام بنشاطات بدنية مختلفة
- اعرضوا الكؤوس الـ 3، والفتوا انتباه التلاميذ إلى العلامات المختلفة.

اشرحوا أن الكؤوس تمثل جسم أمير والعلامات التي عليها تمثل **كمية الدم التي يحتاجها خلال 6 ثوانٍ** من النشاطات المختلفة: خلال الراحة، عند المشي وعند الرّكض.

- اسألوا التلاميذ: أي كأس بحسب رأيكم هي المناسبة لأي نوع من النشاط (المشي، الركض والاستراحة)؟

الإجابة:

كلما كان النشاط البدني بحاجة لجهد أكثر، يكون الجسم بحاجة إلى كمية أكبر من الأوكسجين والجلوكوز. لذلك:

- الكأس مع علامة 5 ملل - للراحة
- الكأس مع علامة 10 ملل - للمشي
- الكأس مع علامة 20 ملل - للركض

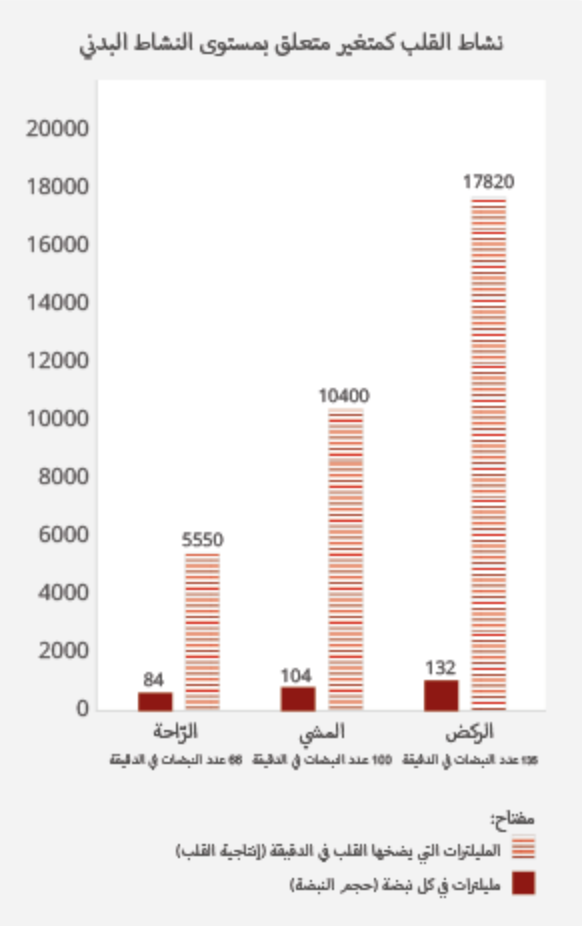
- الفتوا انتباه التلاميذ إلى أن هذه الكميات ليست هي الكميات الحقيقية التي يستهلكها جسمنا، وإنما محاكاة فحسب.
- املأوا الحقنة بـ 20 ملل من المياه الملونة، اشرحوا أن الحقنة تمثل قلب أمير وأن الماء يمثل الدم.
- وجهوا الحقنة إلى داخل الكأس ذات علامة الـ 5 ملل (تمثل حالة الراحة)، واضغطوا بصورة خفيفة جدا بحيث تخرجون 1 ملل فقط. اشرحوا أن هذا الحجم يمثل حجم الدم الذي يخرج من القلب **في نبضة قلب واحدة**.
- استمروا بتفريغ الحقنة بضغطات 1 ملل في كل مرة، وعدّوا بصوت عالٍ عدد الضغطات، إلى أن تصل المياه إلى العلامة (بالمجمل 5 ضغطات).
- اشرحوا أن تعداد الضغطات يوازي **قياس نبض** أمير.
- اشرحوا أيضا أن المحاكاة تمثل "ما يحصل خلال فترة زمنية محددة، مثلا خلال 6 ثوان" دون ارتباط بالوقت المستغرق فعليا. قمنا بتعداد 5 ضغطات-نبضات، ولذلك فإن "نبض" أمير هو 50 (5 نبضات ضرب 10). سجلوا على اللوح **"نبض أمير خلال الاستراحة - 50"**
- الآن املأوا الحقنة مجددا بـ 20 ملل من المياه الملونة وأجروا المحاكاة على الكأسين الإضافيتين. عدّوا لكل كأس عدد الضغطات، اضربوه بـ 10 وسجلوا "نبض" أمير (متوقع: **النبض عند المشي** - 100، **النبض عند الركض** - 200).
- قارنوا بين نبض أمير في الحالات المختلفة: الراحة، المشي والركض: من الواضح أن النبض يزداد كلما ازداد الجهد. لماذا؟ لأن حاجة الجسم للغذاء والأوكسجين تزداد كلما كان النشاط الجسدي أكثر جهدا.

إغناء للمرحلة أ - رسوم بيانية وماذا يحصل في الواقع:

- اعرضوا الرسم البياني لتعطوا مثالا واقعيا عن الطريقة التي يقوم القلب من خلالها بتزويد كمية أكبر من الدم خلال بذل الجهد (مثلا المشي والركض).

المقاييس المعروضة في الرسم البياني هي:

- **النبض** (نبضات في الدقيقة) - مكتوب تحت كل نوع من النشاط
- **إنتاجية القلب** (مجموع كمية الدم التي يوفرها القلب خلال دقيقة) - يتم التعبير عنه من خلال ارتفاع العمود المخطط
- **حجم النبضة** (مليلتر دم في كل نبضة قلب) - يتم التعبير عنه من خلال ارتفاع العمود الأحمر



- اشرحوا أنه في الواقع (بخلاف المحاكاة)، ينتج التغيير في إنتاجية القلب عن عاملين:
  - العامل الأساسي هو ازدياد النبض (وتيرة النبض)
  - كما يكون حجم كل نبضة أكبر (أي أن القلب يوفر كمية دم أكبر في كل نبضة).
- خلال الجهد البدني الشديد، بإمكان القلب السليم أن يزيد وتيرة نبضه حتى يصل إلى 200 نبضة في الدقيقة، وبإمكان حجم النبضة الواحدة أن يضاعف نفسه بالمقارنة مع النبضة في وضعية الاستراحة.

في هذا الجدول، بالإمكان مشاهدة القيم بالأرقام:

نشاط قلب أمير في حالات الجهد المختلفة

	الاستراحة	المشي	الركض
حجم النبضة (ملل)	84	104	132
عدد النبضات في الدقيقة	66	100	135
إنتاجية القلب (ملل)	5544	10400	17820

مُجريات المحاكاة - المرحلة ب:

- اشرحوا للتلاميذ أن أمير يشارك خلال السنة بدورة سباحة، وأن لياقته البدنية تتحسن باستمرار.
- اشرحوا للتلاميذ أننا سنستخدم الآن فقط كأس **"الركض"** للمحاكاة، وسنقوم بمتابعة ما يحصل لقلب أمير كلما تحسّنت لياقته البدنية.
- استخدموا الكأس ذات أعلى علامة، فرغوها من جديد في الإبريق.
- املأوا الحقنة بـ 20 ملل من المياه الملونة.
- قولوا للتلاميذ عدد الضغطات في الحالات التالية (فرغوا الكأس مجددا في الإبريق في نهاية كل حالة). لا تنسوا ضرب عدد الضغطات بـ 10، وتسجيل النبض المحسوب على اللوح.
  - ضغطات بحجم 1 ملل (بالإمكان تجاوز هذا القسم، وفقط إعادة كتابة ماذا كان الوضع عندما كان أمير **في لياقة بدنية منخفضة**، نبض الركض في المرحلة أ من المحاكاة)
  - ضغطات بحجم 2 ملل - تمثل أمير عندما يكون في **لياقة متوسطة**
  - ضغطات بحجم 3 ملل - تمثل أمير عندما يكون في **لياقة عالية**
- اسألوا التلاميذ: كيف تتمثل لياقة أمير عندما نقيس نبضه؟

(الإجابة: كلما ازدادت اللياقة البدنية، يزداد النبض بوتيرة أقل خلال الركض دون المس بقدراته الجسدية)

- اسألوا التلاميذ: ما الذي سمح بأن يزداد النبض بوتيرة أقل خلال الركض دون المس بقدرات الجسم؟ (الإجابة: كمية الدم التي خرجت من القلب في كل نبضة كانت أكبر وتكفي لتوفير احتياجات الجسم، ويتمثل ذلك في المحاكاة من خلال كمية الماء التي تخرج من الحقنة في كل ضغطة)
- اشرحوا أنه في هذه الحالة، ليس هناك تغيير في **إنتاجية القلب** (كمية الدم التي يضخها القلب في الدقيقة) كلما تحسنت لياقة أمير البدنية، لأن جسمه ما زال يستهلك نفس كمية تزويد الدم خلال الركض.

الفرق بين حالات اللياقة هو **في حجم النبضة ووتيرة نبض القلب**. كلما كان القلب في لياقة أفضل، فإنه يكون بحاجة للانقباض عددا أقل من المرات لأنه يستطيع تزويد كمية أكبر من الدم في كل مرة.

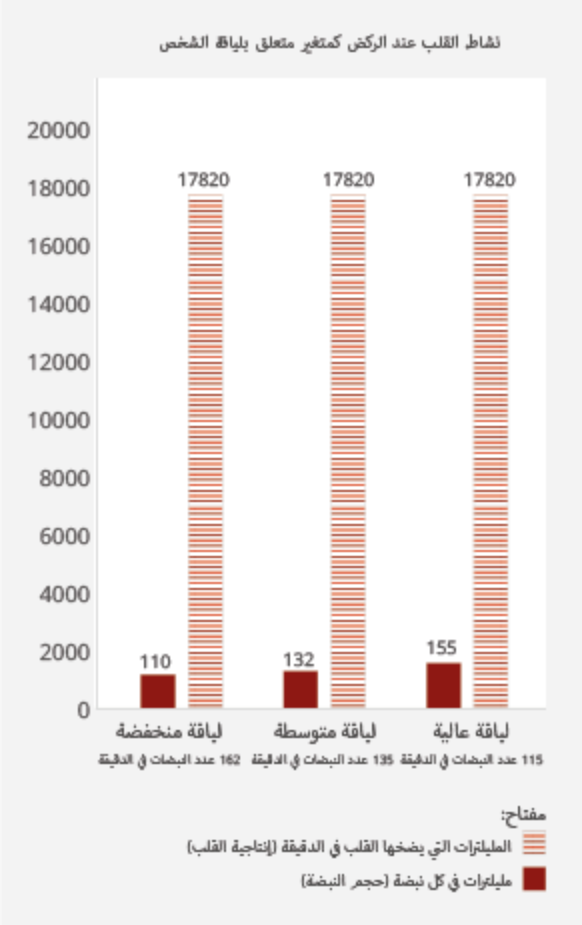
الفتوا انتباه التلاميذ إلى أن قلب أمير تحسنت لياقته في أعقاب الجهد الذي يبذله في السباحة، والذي يشبه جهد الركض من حيث متطلبات الجسم. أدت الحاجة لبذل القلب المزيد من الجهد إلى أن يصبح القلب أكثر نجاعة وأن يزود كمية أكبر من الدم في كل نبضة، تماما مثل تدريب أي عضلة أخرى. هكذا دخل القلب في حالة من اللياقة وأصبح قادرا أيضا على توفير الاحتياجات الناتجة عن الرّكض.

إغناء للمرحلة ب - رسوم بيانية وماذا يحصل في الواقع:

- اعرضوا الرسم البياني لتعطوا مثالا واقعيا عن الطريقة التي تزداد من خلالها كمية الدم التي يقوم القلب بتوفيرها في كل نبضة مع تحسّن حالة اللياقة.

المقاييس المعروضة في الرسم البياني هي:

- **النبض** (نبضات في الدقيقة) - مكتوب تحت كل نوع من النشاط
- **إنتاجية القلب** (مجموع كمية الدم التي يوفرها القلب خلال دقيقة) - يتم التعبير عنه من خلال ارتفاع العمود المخطط
- **حجم النبضة** (مليلتر دم في كل نبضة قلب) - يتم التعبير عنه من خلال ارتفاع العمود الأحمر



اشرحوا أنه في هذه الحالة، ليس هناك تغيير في **إنتاجية القلب** (كمية الدم التي يضخها القلب في الدقيقة) كلما تحسنت لياقة أمير البدنية، لأن جسمه ما يزال يستهلك نفس كمية تزويد الدم خلال الركض.

اشرحوا أن الفرق بين حالات اللياقة هو **في حجم النبضة ووتيرة نبض القلب**، كلما كان القلب في لياقة أفضل، فسيكون عليه الانقباض عدد مرات أقل، لأنه يوفر كمية دم أكبر في كل نبضة.

في هذا الجدول، بالإمكان مشاهدة القيم بالأرقام:

نشاط القلب خلال الجهد (الركض) بالنسبة لمختلف مستويات اللياقة

	لياقة منخفضة	لياقة متوسطة	لياقة عالية
حجم النبضة (ملل)	115	132	155
عدد النبضات في الدقيقة	155	135	115
إنتاجية القلب (ملل)	17825	17820	17825

المُحلق رقم 4 - ألغاز

ألغاز مع إجابات للقائد الشاب/ للمعلم + هل تعلمون

مُعدّل النبض هو 120 نبضة في الدقيقة. صحيح أم خطأ؟

الإجابة: خطأ. معدّل النبض هو 60-80 نبضة في الدقيقة.

هل تعلمون؟ ينتج النبض عن دفع الدم في الشرايين في أعقاب انقباضات القلب.
من الممكن أن تصل وتيرة نبض القلب عند الجهد الكبير إلى 200 نبضة في الدقيقة.

يقوم القلب بضخ الدم بوتيرة حوالي 5 لتر في الدقيقة، أي أن الكمية التي تمر عبر القلب خلال دقيقة هي كل كمية الدم التي في جسمنا تقريبا. صحيح أم خطأ؟

الإجابة: صحيح: يقوم القلب بضخ نحو 5 لترات من الدم في الدقيقة.

هل تعلمون؟ في حالات النبض المرتفع، لا يزيد القلب وتيرة النبض فحسب وإنما أيضا كمية الدم التي تخرج منه في كل نبضة.

يؤثر التمرين بصورة إيجابية على جهاز القلب والأوعية الدموية، لكن الضغط يؤثر على الجهاز سلباً. صحيح أم خطأ؟

الإجابة: صحيح. يؤثر التمرين على جهاز القلب والأوعية الدموية بصورة إيجابية، ويؤدي إلى أن يصبح هذا الجهاز أكثر نجاعة - لدى الشخص ذي اللياقة البدنية، ومن الممكن أن تصل وتيرة نبض القلب خلال وقت الراحة حتى 40-50 نبضة في الدقيقة.

هل تعلمون؟ تزداد وتيرة نبض القلب في الحالات العاطفية مثل التوتّر، الغضب، الانفعال، الهلع أو الخوف، الأمر الذي يقومون باستخدامه - على سبيل المثال - في فحوص جهاز كشف الكذب (البوليجراف).

جميع شراييننا وشعيراتنا الدموية محاطة بعضلات صغيرة. صحيح أم خطأ؟

الإجابة: صحيح. تسمح هذه العضلات بالسيطرة على تدفق الدم الموضعي في الشرايين، وهكذا يصبح بإمكان الجسم:
- زيادة تدفق الدم للأعضاء التي بحاجة لكمية أكبر من الغذاء والأوكسجين؛ مثلا، عندما تعمل عضلة ما، أو عندما يقوم الجهاز الهضمي بهضم الطعام.
- زيادة تدفق الدم للجلد من أجل تبريد الجسم، مثلا عندما يكون الطقس حاراً جدا.
- تقليل تدفق الدم للجلد من أجل الحفاظ على درجة حرارة الجسم عندما يكون الطقس باردا.

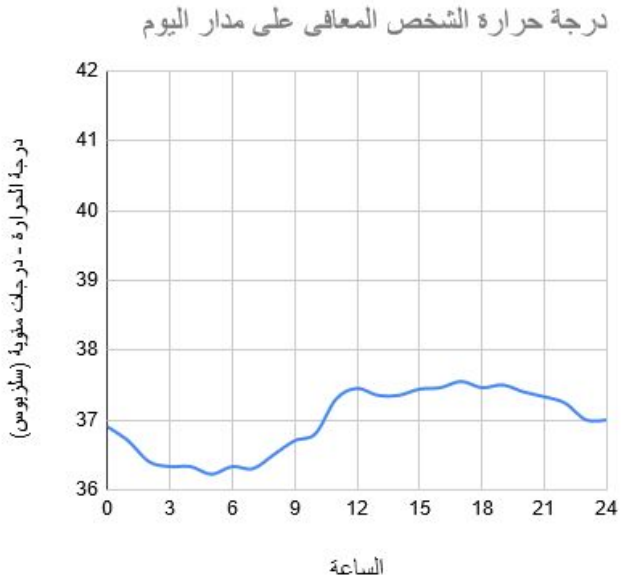
يرتبط تدفق الدم في الشرايين فقط بالعضلات المحيطة بها. صحيح أم خطأ؟

الإجابة: خطأ. يرتبط تدفق الدم في الشرايين بعوامل عديدة. مثلاً، عندما لا تكون الشرايين والشعيرات ناعمة (مثلا بسبب فوائض الدهون في الدم) فإنها تفقد من مرونتها ويكون تدفّق الدم فيها أقل نجاعة.

هل تعلمون؟ القلب، مثل أي عضو آخر، يحتاج إلى تزويده بالدم لكي يعمل، وعندما ينبض القلب بقوة، فإنه يحتاج إلى كمية أكبر من الأوكسجين والجلوكوز، ولذلك فإنه يحتاج إلى الكثير من الدم. تعتبر الشرايين التي تزود القلب بالدم بالغة الأهمية، وعندما يكون فيها خلل، فإن أداء القلب يتأثر. (المزيد من الألغاز في الصفحة التالية)

درجة حرارة الإنسان السليم هي 36.5 درجة مئوية، دائما. صحيح أم خطأ؟

الإجابة: خطأ. تتغير درجة حرارة جسمنا قليلا على مدار اليوم (خلال الليل تكون درجة الحرارة أقل منها في النهار). تعمل الأجهزة في جسمنا بصورة جيدة جدا ضمن نطاق درجات الحرارة 36-37.5 درجة مئوية.



هل تعلمون؟ درجة حرارتنا الداخلية تبقى ضمن نطاق ثابت، لكن من الممكن أن تتغير درجة حرارتنا الخارجية أكثر بكثير، كردّة فعل على الحرارة التي يتم إنتاجها في جسمنا وعلى درجة الحرارة الخارجية. لذلك، لا يتم مثلا قياس درجة حرارة أكفّ اليدين، لأنها تتأثر كثيراً بالمحيط.

بإمكاننا السيطرة على عضلة القلب والشرايين. صحيح أم خطأ؟

الإجابة: خطأ. ليس بإمكاننا السيطرة على عضلة القلب والشرايين بصورة مباشرة. لكن، لديها سيطرة غير مباشرة عليها، مثلا من خلال التهدئة، التأمّل وما شابه.

هل تعلمون؟ بالإمكان تدريب عضلات الشرايين، وكذلك عضلات القلب والحجاب الحاجز التي تتيح التنفس، لكي تكون أكثر مرونة وقوّة. هذا ما نقصده عندما نقول - لياقة وقدرة القلب والرئتين على التحمّل. يكون القلب المدرّب ذا جدران عضلية قوية، بحيث يكون حجم النبضة أكبر ويندفع الدم بسهولة أكبر، ويكون مغطى بالكثير من الأوعية الدموية التي تزوده بالأوكسجين والمواد الغذائية.
كذلك تكون عضلات التنفس أكثر تطورا لدى من هم في حالة من اللياقة. لدى الشخص المعافى، تكون هنالك شرايين وشعيرات أكثر مرونة وقوة، تتيح تدفق الدم بسرعة، وتغييرات سريعة في تدفق الدم بحسب الحاجة.
يتمثل ذلك بأن تصبح وتيرة نبض القلب في أوقات الراحة منخفضة، تزداد ببطء أكبر عند الجهد، ويكون الانتعاش من الجهد سريعا بينما يكون التنفس في وقت بذل الجهد أسهل.