مجلة علوم الرياضة والتربية البدنية، م٥، ع٢، ص ص ١٨١ - ١٩٣، جامعة الملك سعود، الرياض (٢٠٢١م/ ١٤٤٢هـ)

مستويات النشاط البدني معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية

د. أسامه عيد الجهني
كلية علوم الرياضة والنشاط البدني-جامعة الملك سعود

(قدم للنشر في ٢٩/ ٣/ ٢٠١٩ ؛ وقبل للنشر في ١٦/ ٥/ ٢٠١٩)

الكلمات المفتاحية: النشاط البدني، التربية البدنية، الاكسيلوميتر ، مؤشر كتلة الجسم.

ملخص البحث: تهدف الدراسة الحالية إلى التعرف على مقدار الوقت الذي يقضيه طلاب المرحلة الابتدائية في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية. كما هدفت الدراسة إلى التعرف على الفروق في مقدار الوقت المصروف في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة وذلك تبعًا لمتغيري (الصف ومؤشر كتلة الجسم). استخدم الباحث المنهج الوصفي (أسلوب الدراسة المستعرضة)، ولتحقيق ذلك استخدم الباحث جهاز رصد الحركة (الاكسيلوميتر) للتعرف على مستويات النشاط البدني للطلاب. تكونت عينة الدراسة من ٩٢ طالبًا، منهم ٤٨ طالبًا في الصف الخامس يمثلون أربعة فصول دراسية. قام الباحث باستخدام الحدود الفاصلة لمستويات النشاط البدني التي توصل إليها ايفنسون وآخرون، والتي حدد فيها الحدود الدنيا للنشاط معتدل وعالي الشدة عند (٥٧٤) نقطة فأكثر في فترة زمنية قدرها (١٥) ثانية. أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن مقدار الوقت الذي قضاه الطلاب في نشاط معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية بلغ (١٣,٩) دقيقة، يعادل هذا الوقت نسبة قدرها (٣١٪) من وقت درس التربية البدنية. من أهم توصيات الدراسة الحالية، إتاحة الفرصة للطلاب لممارسة نشاط بدني خارج وقت الدرس الرسمي؛ لتعويض الانخفاض في مستويات النشاط البدني داخل درس التربية البدنية.

Moderate and Vigorous Physical Activity Levels during Primary Physical Education Classes in Saudi Arabia

Dr. Aljuhani, Osama E
College of Sport Science and Physical Activity
King Saud University

(Received 29/3/2019 ; Accepted for publication 16/5/2019)

Keywords: Physical activity, Physical education – Accelerometer – Body mass index.

Abstract: The aim of this cross-sectional study was to measure the time spent in moderate and vigorous physical activity during physical education lessons among Saudi sixth and fifth students. Ninety-four students (48 in the fifth grade) were observed during four physical education lessons. Moderate and vigorous physical activity was objectively estimated using accelerometers and Evenson cut-points were used to calculate minutes spent in moderate and vigorous physical activity (≥ 574 counts/minute). On average, students spent 13.9 of physical education time minutes in moderate and vigorous physical activity. This time is equivalent to 31% of lesson time. This study suggests that other opportunities outside of physical education classes could be provided for students to engage in physical activity to compensate the decline in physical activity levels during physical education lessons.

مقدمة الدراسة

ترتبط زيادة المستويات العالية من النشاط البدني عند الأطفال والمراهقين بالعديد من الفوائد الصحية (Carson et al., 2016; da Costa, da Silva, George, & de Assis, 2017; Poitras et al., 2016; Stabelini Neto et al., 2011; Wu et al., 2017). وللحصول على هذه الفوائد الصحية، يجب على الأطفال والمراهقين من عمر الخامسة حتى السابعة عشر المشاركة في أنشطة بدنية متوسطة وعالية الشدة لمدة لا تقل عن ٦٠ دقيقة يومياً (WHO, 2010). هناك العديد من الدراسات والأبحاث العالمية التي بحثت في مدى تحقق توصيات النشاط البدني عند الأطفال والمراهقين، حيث أظهرت نتائجها أن تحقيق هذه التوصيات غير كاف (Cooper et al., 2015; Konstabel et al., 2014; Pearce et al., 2018; Verloigne et al., 2012). في المملكة العربية السعودية أجريت دراسة هدفت لمعرفة مستويات النشاط البدني عند الأطفال الذكور و(عددهم ٢٩٦) ممن تتراوح أعمارهم بين الثامنة والثانية عشرة. استخدمت الدراسة جهاز عداد الخطى (Pedometer)، وأظهرت نتائج الدراسة بأن ٤٧٪ من الأطفال كانوا غير نشطين (Al-Hazzaa, 2007).

تعد المدرسة أحد أهم الأماكن التي يمكن أن تساهم في تحسين الحالة الصحية للأطفال والمراهقين من خلال زيادة مستويات النشاط البدني لديهم (Ridgers, Stratton, & Fairclough, 2006). بالإضافة إلى الأنشطة البدنية الداخلية التي تقيمها المدرسة، أو الأنشطة البدنية الخارجية التي تشارك بها، يمثل وقت درس التربية البدنية أهم الأوقات التي يمكن خلاله تحسين مستويات النشاط البدني عند الأطفال والمراهقين. وقد أظهرت العديد من الأبحاث الخارجية السابقة في نتائجها أن دروس التربية البدنية ساهمت بشكل كبير في زيادة مستويات النشاط البدني، وخفض وقت الخمول خارج المدرسة (Alderman, Benham-Deal, Beighle, Erwin, & Olson, 2012; Kerr et al., 2018). علاوة على ذلك، فإن ممارسة النشاط البدني داخل دروس التربية البدنية له تأثير كبير على خفض وقت الخمول داخل المدرسة (Da Costa et al., 2017). ولعل ما يدعم أهمية دروس التربية البدنية في ذلك، ما توصلت إليه دراسة حديثة قامت بتحليل بيانات مستويات النشاط البدني و وقت الخمول عند الأطفال والمراهقين من اثني عشر دولة (Silva et al., 2018)، حيث أظهرت نتائج هذه الدراسة أن حضور الأطفال والمراهقين لدروس التربية البدنية لمرة أو مرتين أسبوعيًا مرتبط بشكل مهم بزيادة مستويات النشاط البدني وخفض وقت الخمول داخل المدرسة وخارجها.

أهم التوصيات المقترحة لممارسة النشاط البدني داخل دروس التربية البدنية ما اقترحه مركز مكافحة الأمراض والأوبئة في الولايات المتحدة الأمريكية، وكذلك الجمعية البريطانية للتربية البدنية (U.S. Department of Health and Human Services, 2010) (afPE, 2008)، فقد أوصى مركز مكافحة الأمراض والأوبئة في الولايات المتحدة الأمريكية بضرورة قضاء ٥٠٪ من وقت درس التربية البدنية في نشاط معتدل وعالي الشدة، كما أوصت الجمعية البريطانية للتربية البدنية بضرورة قضاء ٥٠٪ إلى ٨٠٪ من درس التربية البدنية في ممارسة النشاط البدني.

يعتبر جهاز رصد الحركة الاكسيلوميتر(Accelerometer) أحد طرق القياس الموضوعية التي تستخدم لقياس مستويات النشاط ، ,قد بدأ استخدامه بكثرة مع بداية الألفية الجديدة في قياس مستويات النشاط البدني عند الأطفال والمراهقين بشكل عام، وداخل دروس التربية البدينة بشكل خاص. معظم الدراسات السابقة التي بحثت في قياس مستويات النشاط البدني عند الأطفال والمراهقين داخل دروس التربية البدينة استخدمت جهاز رصد الحركة (الاكسيلوميتر)، أظهرت في

نتائجها أن نسبة الوقت الذي يقضيه الأطفال والمراهقين في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة داخل درس التربية البدنية منخفضة (Froberg, Raustorp, Pagels, Larsson, & Boldemann, 2017; Hollis et al., 2016; Mooses et al., 2017).

مشكلة الدراسة

لاحظ الباحث من خلال إشرافه على طلاب التدريب الميداني وجود جزء كبير من الوقت الأصلي لدرس التربية البدنية لا يمارس الطلاب خلاله أي نشاط بدني، مما دعا الباحث للتساؤل عن معرفة مستويات النشاط البدني داخل دروس التربية البدنية، وخصوصًا النشاط البدني معتدل وعالي الشدة. لذلك قام الباحث بمراجعة للدراسات والأبحاث السابقة التي بحثت في قياس مستويات النشاط البدني داخل دروس التربية البدنية. وجد الباحث أن البحوث التي قامت بقياس مستويات النشاط البدني داخل دروس التربية البدنية في المدارس الابتدائية في المملكة العربية السعودية نادرة جدًا. كما وجد الباحث أن الدراسات السابقة لم تتطرق إلى التحقق من مستويات النشاط البدني داخل دروس التربية البدنية في ضوء التوصيات العالمية الخاصة بوقت درس التربية البدنية. كما أنه حسب معرفة الباحث، قياس مستويات النشاط البدني داخل دروس التربية البدنية في المدارس الابتدائية في المملكة العربية السعودية باستخدام جهاز رصد الحركة (الاكسيلوميتر) لم يتم إجراؤه بعد. لذلك فإن الدارسة الحالية تهدف إلى التحقق من مستويات النشاط البدني لدى عينة من طلاب المرحلة الابتدائية في المدارس السعودية في ضوء التوصيات العالمية باستخدام جهاز رصد الحركة (الاكسيلوميتر).

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى التعرف على الآتي:

- مقدار الوقت الذي يقضيه طلاب المرحلة الابتدائية في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية.
- الفروق في مقدار الوقت المصروف في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة وذلك تبعًا لمتغيري (الصف ومؤشر كتلة الجسم).

تساؤلات الدراسة

- ما مقدار الوقت الذي يقضيه طلاب المرحلة الابتدائية في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية؟
- هل توجد فروق ذات دلالة احصائية في مقدار الوقت المصروف في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة تعزى لمتغير الصف؟
- هل توجد فروق ذات دلالة احصائية في مقدار الوقت المصروف في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة تعزى لمؤشر كتلة الجسم؟

أهمية الدراسة

يعد وقت درس التربية البدنية من الأوقات المهمة التي يقضيها الأطفال في ممارسة النشاط البدني؛ لذلك أشارت العديد من الدراسات والأبحاث السابقة التي اهتمت بقياس مستويات النشاط البدني داخل درس التربية البدنية إلى أهمية مساهمة درس التربية البدنية في تحقيق توصيات النشاط البدني اليومي للأطفال والمراهقين. تكمن الأهمية العلمية للدراسة الحالية في تحديد مستويات النشاط البدني وخاصة مستويات النشاط البدني معتدل وعالي الشدة، كما ستقدم الدراسة الحالية بيانات موضوعية تعكس مستويات النشاط البدني داخل دروس التربية البدنية، وعرض هذه النتائج في ضوء التوصيات العالمية المقترحة لمستويات النشاط البدني. حسب

علم الباحث، تعد هذه الدراسة الأولى التي استخدمت جهاز رصد الحركة (الاكسيلوميتر) في مستويات النشاط البدني داخل وقت درس التربية البدنية في المملكة العربية السعودية.

الدراسات السابقة

قام تاناكا وآخرون (Tanaka, Tanaka, & Tanaka, 2018) بدراسة هدفت إلى قياس نسبة الوقت الذي يقضيه طلاب المرحلة الابتدائية في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية في المدارس اليابانية، واستخدم الباحث جهاز رصد الحركة (الاكسيلوميتر) لقياس مستويات النشاط البدني على عينة من الطلاب الذكور عددهم(٤٠٢) ومتوسط أعمارهم ٩ سنوات. توصلت الدراسة إلى أن متوسط نسبة الوقت الذي يقضيه الطلاب في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة بلغت ٢٨٪ من وقت الدرس. كما توصلت الدراسة أيضاً إلى أن الطلاب الأقل عمراً هم أكثر نشاطاً داخل دروس التربية البدنية مقارنةً بمن هم أكبر عمراً.

قام هوليز وآخرون (Hollis et, al 2016) بدراسة هدفت إلى التحقق من مستويات النشاط البدني معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية في المرحلة الابتدائية. استخدم الباحثون أسلوب التحليل التلوي (meta-analysis) لأربع من الدراسات السابقة التي استخدمت جهاز رصد الحركة (الأكسيلوميتر) في قياس مستويات النشاط البدني معتل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية في المرحلة الابتدائية، وتوصل الباحثون إلى أن نسبة الوقت الذي يقضيه الطلاب في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة تبلغ ٣٢,٦٪ من دروس التربية البدني، واستنتج الباحثون أن هذه النسبة لا تحقق توصيات النشاط البدني داخل دروس التربية البدنية والمقترحة من مركز مكافحة الأمراض والأوبئة في الولايات المتحدة الأمريكية والجمعية البريطانية للتربية البدنية، وهي أن يقضي الطلاب ٥٠٪ من درس التربية البدنية في نشاط معتدل وعالي الشدة.

قام فروبيرج و آخرون (Freoberg et al, 2017) بدراسة هدفت إلى قياس نسبة الوقت الذي يقضيه الطلاب في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية في المدارس السويدية، واستخدم الباحثون جهاز رصد الحركة (الاكسيلوميتر) لقياس مستويات النشاط البدني على عينة طلاب عددهم ١٤٩ ممن تتراوح أعمارهم بين الحادية عشرة والرابعة عشر. توصلت الدراسة في نتائجها إلى أن متوسط نسبة الوقت الذي يقضيه الطلاب في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة بلغت ٢٥٪ من وقت الدرس، كما توصلت الدراسة أيضاً إلى أن الطلاب الأقل عمراً هم أكثر نشاطاً داخل دروس التربية البدنية مقارنةً بمن هم أكبر عمراً. استنتج الباحثون أن نسبة الوقت الذي يقضيه الطلاب في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة لا يحقق توصيات النشاط البدني داخل دروس التربية البدنية المقترحة (٥٠٪ من درس التربية البدنية في نشاط معتدل وعالي الشدة).

قام موسيس وآخرون (Mooses et, al 2017) بدراسة هدفت إلى قياس نسبة الوقت الذي يقضيه الطلاب في ممارسة نشاط بدني داخل دروس التربية البدنية للمرحلة الابتدائية في أستونيا. استخدم الباحثون جهاز رصد الحركة (الأكسيلوميتر) لقياس مستويات النشاط البدني على عينة طلاب عددهم ٥٠٤ ممن تتراوح أعمارهم بين السابعة والثانية عشرة. توصلت الدراسة إلى أن نسبة الوقت المصروف في نشاط معتدل وعالي الشدة خلال دروس التربية البدنية في نشاط معتدل وعالي الشدة بلغت ٢٨,٦٪ من الوقت الأصلي للدرس، كما توصلت الدراسة إلى عدم وجود فروق في نسبة الوقت المصروف في نشاط معتدل

وعالي الشدة خلال دروس التربية البدنية تعزى لمتغير مؤشر كتلة الجسم.

إجراءات الدراسة

استخدم الباحث المنهج الوصفي (أسلوب الدراسة المستعرضة)؛ وذلك لملائمته لطبيعة هذه الدراسة.

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من طلاب الصف الخامس والسادس من ١٤ مدرسة ابتدائية حكومية في مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية.

عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العمدية من إحدى المدارس، كما تم توزيع نماذج الحصول على موافقة أولياء أمور طلاب الصف الخامس والسادس الابتدائي على مشاركة أبنائهم في الدراسة، بالإضافة إلى نموذجي موافقة المدرسة وإدارة التعليم بمدينة عرعر. تم الحصول على موافقة ٩٢ طالبًا منهم ٤٨ طالبًا في الصف الخامس للمشاركة في الدراسة، ويمثلون العينة النهائية للدراسة.

متغيرات الدراسة

مستويات النشاط البدني معتدل وعالي الشدة، الصف الدراسي ومؤشر كتلة الجسم.

أدوات الدراسة

القياسات الجسمية

تم قياس طول الجسم إلى أقرب ٠,١ سم باستخدام مقياس محمول ومعاير من نوع سيكا (Seca model 220)، كما تم قياس وزن الجسم إلى أقرب ٠,١ كجم باستخدام مقياس وزن رقمي من نوع (Seca 770 digital scale). تم جمع جميع البيانات بواسطة الباحث، وذلك حرصًا على دقة القياسات، كما تم توجيه الطلاب بخلع أحذيتهم عند إجراء القياسات، وارتداء ملابس خفيفة الوزن. تم حساب مؤشر كتلة الجسم حسب المعادلة الآتية:

مؤشر كتلة الجسم = الوزن (كجم) / مربع الطول (متر)

تم استخدام معايير المنظمة الدولية للسمنة International Obesity Task Force (IOTF) في تصنيف أوزان الطلاب إلى طبيعي، وزن زائد وبدانة (Cole, Bellizzi, Flegal, & Dietz, 2000).

قياس النشاط البدني وتصميم الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة، قام الباحث باستخدام جهاز رصد الحركة (الاكسيلوميتر ثلاثي المحاور) –ActiGraph 3 wGT3X-BT (axis Accelerometer، ActiGraph LLC، Pensacola، FL)؛ لقياس مستويات النشاط البدني خلال وقت دروس التربية البدنية. منذ عشرين عامًا وأكثر يعد جهاز رصد الحركة (الاكسيلوميتر) من أكثر الأجهزة الموضوعية المستخدمة دقة وصدقا، حيث تم التأكد من صدق الجهاز في العديد من الدراسات السابقة (Evenson, Catellier, Gill, Ondrak, & McMurray, 2008; Mattocks et al., 2007; Puyau, Adolph, Vohra, & Butte, 2002; Trost et al., 1998). ويتميز جهاز رصد الحركة (الأكسيلوميتر ثلاثي المحاور) بأنه خفيف الوزن لا يعيق حركة الأطفال أثناء ممارسة النشاط البدني، كما يقدم بيانات عن شدة ومدة النشاط البدني والطاقة المصروفة جراء النشاط. قام الباحث بتهيئة الجهاز لجمع البيانات وتحميلها وتحليلها بعد جمعها مستخدمًا برنامج ActiLife v6013.3 software (ActiGraph LLC, Pensacola, FL) كما هو موضح في ارشادات الشركة المصنعة للجهاز.

يبلغ وقت درس التربية البدنية في مدارس التعليم العام في المملكة العربية السعودية عادة (٤٥) دقيقة، وينفذ من قبل معلم متخصص. من أجل تحقيق هدف الدراسة تم الطلب من معلم التربية البدنية القيام بإعداد وتنفيذ درس تربية بدنية نموذجي وفق الخطة المعتمدة من قبل إدارة التعليم. تم جمع البيانات خلال دروس التربية البدنية، حيث قام الباحث قبل بداية درس التربية البدنية بتجهيز الطلاب لجمع البيانات عن طريق وضع حزام مطاطي موصول به جهاز (الاكسيلوميتر) حول منطقة الخصر فوق عظم الحوض (العظم الحرقفي) من الجهة اليمنى للجسم، وتم وضع الأجهزة في الجهة اليمنى للجسم حسب التوصيات المقترحة في الدراسات السابقة. عند انتهاء درس التربية البدنية تم جمع الأجهزة وتحميل بياناتها باختيار فترة زمنية مقدارها ثانية واحدة كما هو موصى في الدراسات السابقة، وبعد انتهاء تحميل بيانات النشاط البدني قام الباحث بإعادة دمج البيانات وتقديمها باختيار فترة زمنية مقدارها (١٥) ثانية؛ من أجل تحديد مستويات النشاط البدني معتدل وعالي الشدة، كما قام الباحث باستخدام الحدود الفاصلة لمستويات النشاط البدني التي توصل إليها ايفنسون وآخرون (Evenson et al., 2008)، والتي حدد فيها الحدود الدنيا التي يرصدها الجهاز للنشاط معتدل وعالي الشدة خلال (١٥) ثانية عند (٥٧٤) نقطة فأكثر.

معالجة البيانات وتحليلها

بعد الانتهاء من جمع وتحميل البيانات وتصنيف مستويات النشاط البدني معتدل وعالي الشدة، قام الباحث بنقل البيانات إلى برنامج حزمة اكسل في برنامج مايكروسوفت أوفيس؛ من أجل تحديد القيم المتطرفة، وتحويل الوقت بالدقائق إلى أعداد عشرية؛ ليسهل التعامل معها في البرنامج الإحصائي. تم تحليل بيانات الدراسة باستخدام حزمة البرنامج الاحصائي SPSS الإصدار رقم (٢٥). للإجابة على أسئلة الدراسة، قام الباحث باستخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسب المئوية لوصف الوقت المصروف في النشاط البدني معتدل وعالي الشدة خلال دروس التربية البدنية. استخدم الباحث اختبار (ت) للعينات المستقلة؛ لاختبار الفروق في القاسات الجسمية بين طلاب الصف الخامس والسادس . قام الباحث باستخدام تحليل التباين ثنائي الاتجاه؛ للتحقق من وجود فروق ذات دلالة احصائية في مستويات النشاط البدني تعزى لمتغيري الصف ومؤشر كتلة الجسم أو وجود تداخل بينهما. ولتحديد مصدر الفروق بعد تطبيق اختبار تحليل التباين استخدم الباحث اختبار أقل فرق معنوي (LSD). قبل تطبيق اختبار تحليل التباين ثنائي الاتجاه، تم التأكد من أن بيانات المتغير التابع لكل مجموعة موزعة طبيعيًا، وكذلك الحال بالنسبة لتجانس بيانات المتغير التابع لكل مجموعة، وتم اختيار مستوى الدلالة (٠,٠٥) لتحديد وجود فروق ذات دلالة معنوية.

النتائج

الصفات المميزة لعينة الدراسة

بينت نتائج الدراسة أن وقت درس التربية البدنية الفعلي تراوح بين ٢٨ و٣٤ دقيقة وبمتوسط ٣١ دقيقة من الوقت الأصلي وهو ٤٥ دقيقة. يوضح الجدول (١) البيانات الجسمية لأفراد عينة الدراسة والبالغ عددهم (٩٢) طالبًا، والذين وافقوا على المشاركة في الدراسة. من خلال الجدول رقم (١) يتضح أن متوسط عمر الطلاب المشاركين في الدراسة بلغ (١١,١) سنة وبانحراف معياري قدره (٠,٧) سنة، كما بلغ متوسطي الطول والوزن (١٤٢) سم و(٤٣,٧) كجم، وبانحرافين معيارين قدرهما (٧,٧) سم و(١٣,١) كجم، على التوالي. كما بلغ متوسط مؤشر

كتلة الجسم لجميع العينة (٢١,٤) كجم/ م٢ وبانحراف معياري بلغ (٥,١) كجم/ م٢. أظهرت نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي أعمار الطلاب في الصفين الخامس والسادس الابتدائي، حيث كانت الفروق لصالح أعمار الطلاب في الصف السادس الابتدائي وبمتوسط فروق بلغ (١,٠٣) سنة عند مستوى دلالة (٠,٠٠١)، في حين لم تظهر اختبارات العينات المستقلة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الطلاب في الصفين في متغيرات الطول والوزن ومؤشر كتلة الجسم.

جدول (١). الصفات المميزة لعينة الدراسة.

الصفات	الصف	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العمر	الخامس	٤٨	١٠,٦	٠,٤٥
	السادس	٤٤	١١,٧	٠,٤٦
	المجموع	٩٢	١١,١	٠,٧
الطول/ سم	الخامس	٤٨	١٤٢,٤	٥,٧
	السادس	٤٤	١٤١,٥	٩,٤
	المجموع	٩٢	١٤٢,٠	٧,٧
الوزن/ كجم	الخامس	٤٨	٤٢,٥	١٢,٧
	السادس	٤٤	٤٥,١	١٣,٤
	المجموع	٩٢	٤٣,٧	١٣,١
مؤشر كتلة الجسم (كجم/ م^2)	الخامس	٤٨	٢٠,٧	٥,١
	السادس	٤٤	٢٢,٢	٥,٠
	المجموع	٩٢	٢١,٤	٥,١
نشاط معتدل وعالي الشدة (دقيقة)	الخامس	٤٨	١٣,٠	٢,٨
	السادس	٤٤	١٥,١	٢,٧
	المجموع	٩٢	١٤	٢,٩

مستويات النشاط البدني معتدل وعالي الشدة

أظهرت نتائج الدراسة الحالية كما هو موضح في جدول رقم (١) أن معدل الوقت الذي قضاه الطلاب في نشاط معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية بلغ (١٤) دقيقة وبانحراف معياري بلغ (٢,٩) دقيقة. يعادل هذا الوقت نسبة قدرها (٣١٪) من وقت درس التربية البدنية. بلغ معدل الوقت الذي قضاه طلاب الصف السادس في نشاط معتدل وعالي الشدة داخل درس التربية البدنية (١٥) دقيقة وبانحراف معياري بلغ (٢,٧) دقيقة، حيث تعادل هذه النتيجة نسبة وقت مقدارها (٣٣,٣٪) من وقت درس التربية البدنية. أظهرت النتائج كذلك أن معدل الوقت الذي قضاه طلاب الصف الخامس في نشاط معتدل وعالي الشدة داخل درس التربية البدنية بلغ (١٣) دقيقة وبانحراف معياري قدره (٢,٨) دقيقة، حيث يعادل هذا الوقت نسبة تبلغ (٢٩٪) من وقت درس التربية البدنية.

أظهرت نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه وجود أثر رئيس لمتغيري الصف ومؤشر كتلة الجسم في مقدار الوقت الذي يقضيه الطلاب في نشاط معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية في المرحلة الابتدائية كما هو موضح في جدول (٢)، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة لأثر متغير الصف (١٤,١٠٨) وذلك عند مستوى دلالة (٠,٠٠١). كذلك أظهرت نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه وجود أثر رئيس لمتغير مؤشر كتلة الجسم، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (٤,٥٦٤) عند مستوى دلالة (٠,٠٣٥)، في حين لم تظهر النتائج أي أثر للتفاعل بين متغيري الصف ومؤشر كتلة الجسم في مقدار الوقت الذي يقضيه الطلاب في نشاط معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (٠,٣٦٦) عند مستوى دلالة (٠,٥٤٧).

لمعرفة مصدر الفروق بين المتوسطات، أظهر اختبار أقل فرق معنوي (LSD) أن متوسط الفروق بين طلاب الصف الخامس والسادس الابتدائي في مقدار الوقت الذي يقضيه الطلاب في نشاط معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية بلغ (٢,١) دقيقة عند مستوى دلالة (٠,٠٠١)، وكانت الفروق لصالح طلاب الصف السادس الابتدائي كما هو موضح في جدول (٣). كما أظهر اختبار (LSD) وجود فروق بين متوسطي الطلاب ذوي الوزن الطبيعي والطلاب ذوي الوزن الزائد أو البدناء، وكانت الفروق لصالح الطلاب ذوي الوزن الطبيعي بمتوسط فروق بلغ (١,٢) دقيقة عند مستوى دلالة (٠,٠٣٥) كما هو موضح في جدول (٤).

جدول (٢). تحليل التباين ثنائي الاتجاه بين المجموعات.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	الدلالة
الصف	١٠٦,٦٥٥	١	١٠٦,٦٥٥	١٤,١٠٨	٠,٠٠١
مؤشر كتلة الجسم	٣٤,٥٠٣	١	٣٤,٥٠٣	٤,٥٦٤	٠,٠٣٥
الصف * مؤشر كتلة الجسم	٢,٧٦٨	١	٢,٧٦٨	٠,٣٦٦	٠,٥٤٧
الخطأ	٦٦٥,٢٢٥	٨٨	٧,٥٦٠		

جدول رقم (٣). اختبار أقل فرق معنوي (LSD) لدلالة الفروق بين متوسطي متغير الصف.

الصف	المتوسط	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	الدلالة	٩٥٪ فترة الثقة للفروق	
الخامس	١٢,٩	٢,١-	٠,٥٧٨	٠,٠٠١	٣,٣-	١,٠-
السادس	١٥,١					

جدول (٤). اختبار أقل فرق معنوي (LSD) لدلالة الفروق بين متوسطي متغير مؤشر كتلة الجسم.

مؤشر كتلة الجسم	المتوسط	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	الدلالة	٩٥٪ فترة الثقة للفروق	
وزن طبيعي	١٤,٦	١,٢	٠,٥٧٨	٠,٠٣٥	٠,٠٨	٢,٣٨
وزن زائد/ بدانة	١٣,٤					

مناقشة النتائج

تعد الدراسة الحالية، حسب علم الباحث أول دراسة أجريت في المملكة العربية السعودية هدفت إلى التحقق من الوقت الذي يقضيه طلاب الصفوف العليا في المرحلة الابتدائية في نشاط معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية وفقا للتوصيات العالمية باستخدام أداة جهاز رصد الحركة (الاكسيلوميتر). كما هدفت الدراسة الحالية إلى التحقق من تأثير نوع الصف الدراسي ومؤشر كتلة الجسم على الوقت المصروف في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية. من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية أن طلاب الصفوف العليا في المرحلة الابتدائية (الصف الخامس والسادس) لا يقضون نصف وقت درس التربية البدنية في نشاط معتدل وعالي الشدة، حيث بلغت نسبة الوقت المصروف في نشاط بدني (٣١٪) فقط، وهذه النسبة قليلة جدًا وفقًا للتوصيات المقترحة من مركز مكافحة الأمراض والأوبئة في الولايات المتحدة الأمريكية وكذلك الجمعية البريطانية

للتربية البدنية واللذَين يوصيان بضرورة قضاء (٥٠٪) من وقت درس التربية البدنية في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة.

تبين نتائج الدراسة الحالية أن نسبة الوقت الذي قضاه الطلاب في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية في الدراسة الحالية هي نسبة غير مشجعة، لا سيما أن النتائج على المستوى الفردي أظهرت بأنه لا يوجد أي طالب حقق نسبة ممارسة للنشاط البدني تعادل (٥٠٪) من درس التربية البدنية، حيث كانت أعلى نسبة ممارسة (٤٥٪) من درس التربية البدنية والتي حققها طالب واحد فقط. قد يعود السبب في ذلك لطريقة إدارة درس التربية البدنية وتنفيذه من قبل المعلم، وربما كان معظم وقت درس التربية مصروف في إدارة الصف من حيث تسجيل الحضور والغياب. إضافة إلى ذلك، الوقت الذي يقضيه المعلم في شرح المهارة أثناء الجزء التعليمي، أو الإيقاف المتكرر أثناء ممارسة النشاط أثناء الجزء التطبيقي من الدرس من أجل إعطاء توجيهات تتعلق بالمهارة. من الجدير ذكره أيضاً، أن دروس التربية البدنية في المملكة العربية السعودية ليس الهدف الأساسي منها ممارسة النشاط البدني وتعلم المهارات الرياضية معظم وقت الدرس وإنما توجد أهداف أخرى يجب على معلم التربية العمل على تحقيقها، ومن ضمن تلك الأهداف، الأهداف الوجدانية والمعرفية المتعددة، والتي تتعلق بالمهارات الاجتماعية والأخلاقية والنفسية وتعلم القيادة والتبعية ومعرفة عناصر اللياقة البدنية وعلاقتها بالصحة، بالإضافة إلى تعلم القواعد والقوانين الرياضية، إلى جانب الأهداف المهارية. هذا التنوع قد يشكل صعوبة لدى معلم التربية البدنية في تحقيق توصيات النشاط البدني معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية. من الأسباب المحتملة أيضا والتي أدت لانخفاض نسبة الوقت المصروف في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة داخل درس التربية البدنية ربما يكون عدم قدرة المعلم على حث وتحفيز الطلاب لممارسة النشاط البدني. فوربيرج وآخرون (Froberg et al., 2017).

نسبة النشاط البدني معتدل وعالي الشدة التي وجدتها الدراسة الحالية كانت مقاربة للنسبة التي توصلت إليها دراسة هوليز وآخرون (Hollis et al., 2016) والذين استخدموا منهج التحليل التلوي لأربع دراسات سابقة استخدمت جهاز رصد الحركة (الاكسيلوميتر) في قياس النشاط البدني داخل دروس التربية البدنية، حيث أشاروا في دراستهم إلى أن متوسط نسبة الوقت الذي يقضيه طلاب المرحلة الابتدائية في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية يبلغ (٣٢,٦٪). كما أن نتائج الدراسة الحالية أيضًا مقاربة لنتائج دراستين حديثتين في كل من السويد واستونيا قامتا بقياس نسبة الوقت المصروف في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية في المرحلة الابتدائية (Froberg et al., 2017; Mooses et al., 2017). هاتان الدراستان استخدمتا كذلك جهاز رصد الحركة (الاكسيلوميتر)، كما استخدمتا نفس المعادلة التي من خلالها تم تصنيف النشاط البدني إلى معتدل وعالي الشدة، حيث توصلت هاتان الدراستان في نتائجهما إلى أن نسبة الوقت الذي يقضيه الطلاب في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية هي (٢٥٪) و (٢٨,٦٪)، على التوالي.

قد ترجع الاختلافات في نسبة الوقت المصروف في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة إلى الفترة المستخدمة في تسجيل بيانات النشاط البدني، ففي الدراسة الحالية استخدم الباحث فترة مقدارها ثانية واحدة لتسجيل بيانات النشاط البدني، بينما كانت فترة تسجيل البيانات في الدراستين السويدية والاستونية (١٠ و١٥) ثانية، على التوالي. أشار بيلي وآخرون (Bailey et al., 1995) إلى أن النشاط البدني معتدل وعالي الشدة يحدث عند الأطفال في مدة

قصيرة جدًا تتراوح بين ثلاث وست ثواني. إضافة إلى ذلك فإن استخدام الباحث فترة ثانية واحدة لتسجيل بيانات النشاط البدني معتدل وعالي الشدة يتوافق مع التوصيات المقترحة من قبل رولاند (Rowlands, 2007)، والتي توصي باستخدام ثانية واحدة لتسجيل بيانات النشاط البدني عند الأطفال عند استخدام جهاز رصد الحركة (الاكسيلوميتر).

من النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية هي أن نسبة الوقت الذي قضاه طلاب الصف السادس الابتدائي في النشاط البدني معتدل وعالي الشدة كانت أعلى من نسبة الوقت المسجلة من قبل طلاب الصف الخامس بما يقارب (٥٪) من وقت الدرس. ورغم أن هذه النسبة أظهرت فروقاً ذات دلالة معنوية إلا أنها تعد نسبة ضئيلة نسبيًا. تخالف هذه النسبة ما توصلت إليه دراسة فوربيرج وآخرون (Froberg et al., 2017) والتي أشارت في نتائجها إلى أن الطلاب في الصفوف السفلى هم أكثر نشاطًا خلال دروس التربية البدنية من طلاب الصفوف العليا؛ وقد يرجع الاختلاف بين الدراسة الحالية ودراسة فوربيرج وآخرون (Froberg et al., 2017) إلى محتوى درس التربية البدنية في الدراسة الحالية، ففي الدراسة الحالية تم اختيار رياضة جماعية وهي كرة القدم؛ ليتم تعليم إحدى مهاراتها في كلا الصفين، لذلك ربما تكون خبرة طلاب الصف السادس في ممارسة رياضة كرة القدم قد لعبت دورًا مهمًا في حدوث الفرق في مستويات النشاط البدني بين الصفين، كما قد يعود السبب في وجود فروق بين طلاب الصف السادس والخامس الابتدائي إلى اختلاف إدارة المعلم لدرس التربية البدنية وتنفيذه.

من النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية أيضًا وجود فروق في نسبة الوقت المصروف في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة بين الطلاب ذوي الوزن الطبيعي والطلاب ذوي الوزن الزائد والبدناء، حيث كانت الفروق ذات دلالة معنوية رغم أن متوسط الفروق يعد ضئيلًا نسبيًا، حيث بلغ (٢,٧٪) من وقت الدرس. تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة جاو وآخرون (Gao, Oh, & Sheng, 2011) التي توصلت أيضاً إلى أن الطلاب ذوي الوزن الطبيعي قضوا وقتًا أكثر في ممارسة نشاط بدني معتدل وعالي الشدة مقارنة بالطلاب ذوي الوزن الزائد أو البدناء. بينما تخالف نتائج دراسة.

الاستنتاجات

من خلال نتائج الدراسة الحالية يمكن استنتاج الآتي:

١- وقت درس التربية البدنية الفعلي يتراوح بين ٢٨ و٣٤ دقيقة وبمتوسط ٣١ دقيقة من الوقت الأصلي وهو ٤٥ دقيقة.

٢- أن نسبة الوقت الذي يقضيه طلاب المرحلة الابتدائية في نشاط بدني معتدل وعالي الشدة داخل دروس التربية البدنية تبلغ (٣١٪) وهي نسبة منخفضة جدًا وفقًا للتوصيات العالمية المقترحة والتي توصي بأن يقضي الأطفال والمراهقين نسبة ٥٠٪ من وقت درس التربية البدنية في نشاط معتدل وعالي الشدة.

٣- أن الطلاب في الصفوف العليا هم أكثر نشاطًا داخل دروس التربية البدنية عندما يكون محتوى الدرس لعبة جماعية ككرة القدم.

٤- أن الطلاب ذوي الوزن الطبيعي هم أكثر نشاطاً داخل دروس التربية البدنية مقارنة بنظرائهم من ذوي الوزن الزائد أو البدناء.

التوصيات

١- إقامة دورات تدريبية للمعلمين، يكون هدفها الأساسي رفع الكفايات المعرفية حيال طبيعة النشاط البدني لطلاب المرحلة الابتدائية وتوصياته داخل الدرس.

٢- تدريب المعلمين على كيفية إدارة الصف بشكل

فعال، مما يسهم في زيادة مستويات النشاط البدني داخل دروس التربية البدنية.

٣- إتاحة الفرص للطلاب لممارسة نشاط بدني خارج وقت الدرس الرسمي؛ لتعويض الانخفاض في مستويات النشاط البدني داخل درس التربية البدنية.

٤- توعية **الطلاب** حول أهمية ممارسة النشاط البدني داخل دروس التربية البدنية وعلاقة ذلك بالصحة العامة.

٥- إجراء المزيد من البحوث حول مستويات النشاط البدني داخل دروس التربية البدنية على عينات أكبر وفي مدارس متعددة.

٦- إجراء المزيد من الدراسات بغرض تقييم دور المدرس في إدارة الصف وطرق أساليب التدريس المستخدمة في تنفيذ الدرس.

المراجـــع

AfPE. (2008). *Health Position Paper*. Physical Education Matters *3*(2), 8-12 .

Al-Hazzaa, H. M. (2007). *Pedometer-determined physical activity among obese and non-obese 8-to 12-year-old Saudi schoolboys. Journal of physiological anthropology*, *26*(4), 459-465 .

Alderman, B. L., Benham-Deal, T., Beighle, A., Erwin, H. E., & Olson, R. L. (2012). *Physical education's contribution to daily physical activity among middle school youth. Pediatr Exerc Sci*, *24*(4), 634-648 .

Bailey, R. C., Olson, J., Pepper, S. L., Porszasz, J., Barstow, T. J., & Cooper, D. M. (1995). *The level and tempo of children's physical activities: an observational study. Medicine and science in sports and exercise*, *27*(7), 1033-1041 .

Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J ،Chaput, J. P., . . . Tremblay, M. S. (2016). *Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. Appl Physiol Nutr Metab*, *41*(6 Suppl 3), S240-265. doi:10.1139/apnm-2015-0630

Cole, T. J., Bellizzi ،M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). *Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. Bmj*, *320*(7244), 1240-1243 .

Cooper, A. R., Goodman, A., Page, A. S., Sherar, L. B., Esliger, D. W., van Sluijs, E. M., . . . Ekelund, U. (2015). O*bjectively measured physical activity and sedentary time in youth: the International children's accelerometry database (ICAD). Int J Behav Nutr Phys Act*, *12*, 113. doi:10.1186/s12966-015-0274-5

Da Costa, B. G., da Silva, K. S., George, A. M., & de Assis, M. A. (2017). *Sedentary behavior during school-time: Sociodemographic, weight status, physical education class, and school performance correlates in Brazilian schoolchildren. J Sci Med Sport*, *20*(1), 70-74. doi:10.1016 /j.jsams.2016.06.004

Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). *Calibration of two objective measures of physical activity for children. J Sports Sci, 26(14), 1557-1565.* doi: 10.1080/02640410802334196

Froberg, A ،Raustorp, A., Pagels, P., Larsson, C., & Boldemann, C. (2017). *Levels of physical activity during physical education lessons in Sweden. Acta Paediatr*, *106(1)*, 135-141. doi:10.1111/apa.13551

Gao, Z., Oh, H., & Sheng, H. (2011). *Middle school students' body mass index and physical activity levels in physical education. Res Q Exerc Sport*, *82*(1), 145-150. doi:10.1080/02701367.2011.10599732

Gordon-Larsen, P., McMurray, R. G., & Popkin, B. M. (2000). *Determinants of adolescent physical activity and inactivity patterns. Pediatrics*, *105*(6), E83 .

Hollis, J. L., Williams, A. J., Sutherland, R., Campbell, E., Nathan, N., Wolfenden, L., . . . Wiggers, J. (2016). *A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in elementary school physical education lessons*. *Prev Med*, *86*, 34-54. doi:10.1016/j.ypmed.2015.11.018

Jago, R., McMurray, R. G., Bassin, S., Pyle, L., Bruecker, S., Jakicic, J. M., . . . Volpe, S. L. (2009). Modifying middle school physical education: piloting strategies to increase physical activity. *Pediatr Exerc Sci*, *21*(2), 171-185 .

Kerr, C., Smith, L., Charman, S., Harvey, S., Savory, L., Fairclough, S., & Govus, A. (2018). Physical education contributes to total physical activity levels and predominantly in higher intensity physical activity categories. *European Physical Education Review*, *24*(2), 152-164. doi:10.1177/1356336X16672127

Konstabel, K., Veidebaum, T., Verbestel, V., Moreno, L. A., Bammann, K., Tornaritis, M., . . . consortium, I. (2014). Objectively measured physical activity in European children: the IDEFICS study. *Int J Obes (Lond), 38 Suppl 2*, S135-143. doi:10.1038/ijo.2014.144

Mattocks, C., Leary, S., Ness, A., Deere, K., Saunders, J., Tilling, K., . . . Riddoch, C. (2007). Calibration of an accelerometer during free-living activities in children. *International Journal of Pediatric Obesity*, *2*(4), 218-226 .

Mooses, K., Pihu, M., Riso, E. M., Hannus, A., Kaasik, P., & Kull, M. (2017). Physical Education Increases Daily Moderate to Vigorous Physical Activity and Reduces Sedentary Time. *J Sch Health*, *87*(8), 602-607. doi:10.1111/josh.12530

Pearce, A., Hope, S., Griffiths, L., Cortina-Borja, M., Chittleborough, C., & Law, C. (2018). What if all

Tanaka, C., Tanaka, M & ،.Tanaka, S. (2018). Objectively evaluated physical activity and sedentary time in primary school children by gender, grade and types of physical education lessons. *BMC public health, 18*(1), 948 .

Trost, S. G., Ward, D. S., Moorehead, S. M., Watson, P .D., Riner, W., & Burke, J. R. (1998). Validity of the computer science and applications (CSA) activity monitor in children. *Medicine and science in sports and exercise, 30*(4), 629-633 .

U.S. Department of Health and Human Services, C. F. D. C. A. P. (2010 .(National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Division of Adolescent and School Health. Strategies to Improve the Quality of Physical Education. Washington, DC: United States Government.

Verloigne, M., Van Lippevelde, W., Maes, L ،.Yildirim, M., Chinapaw, M., Manios, Y., . . . De Bourdeaudhuij, I. (2012). Levels of physical activity and sedentary time among 10- to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using accelerometers: an observational study within the ENERGY–project. *Int J Behav Nutr Phys Act, 9*, 34. doi:10.1186/1479-5868-9-34.

WHO. (2010) *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva: World Health Organization

Wu, X. Y., Han, L. H., Zhang, J. H., Luo, S., Hu, J. W., & Sun, K. (2017). The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. *PLoS One, 12*(11), e0187668. doi:10.1371/journal.pone.0187668.

children achieved WHO recommendations on physical activity? Estimating the impact on socioeconomic inequalities in childhood overweight in the UK Millennium Cohort Study. *Int J Epidemiol*. doi:10.1093/ije/dyy267

Poitras, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J. P., Janssen, I., . . . Tremblay, M. S. (2006) .Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab, 41*(6 Suppl 3), S197-239. doi:10.1139/apnm-2015-0663

Puyau, M. R., Adolph, A. L ،.Vohra, F. A., & Butte, N. F. (2002). Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obesity research, 10*(3), 150-157 .

Ridgers, N. D., Stratton, G., & Fairclough, S. J. (2006). Physical activity levels of children during school playtime. *Sports Med, 36*(4), 359-371 .

Rowlands, A. V. (2007). Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. *Pediatric exercise science, 19*(3), 252-266 .

Silva, D. A. S., Chaput, J. P., Katzmarzyk, P. T., Fogelholm, M., Hu, G., Maher ،C., . . . Tremblay, M. S. (2018). Physical Education Classes, Physical Activity, and Sedentary Behavior in Children. *Med Sci Sports Exerc, 50*(5), 995-1004. doi:10.1249/mss.0000000000001524

Stabelini Neto, A., Sasaki, J. E., Mascarenhas, L. P., Boguszewski, M. C., Bozza, R., Ulbrich, A. Z., . . . de Campos, W. (2011). Physical activity, cardiorespiratory fitness, and metabolic syndrome in adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health, 11*, 674. doi:10.1186/1471-2458-11-674