



تقييم بعض المؤشرات البيوميكانيكية ومستوى الإنجاز في فعالية القفز بالزانة لدى الناشئين (فئة البراعم 12-13 سنة) - تطبيق على مستوى البطولة الوطنية للأصاغر بوهران -

مفيدة مقشوش، زين الدين قدار، سفيان ماحي

مخبر النشاط البدني الرياضي ، المجتمع، التربية والصحة - الشلف، الجزائر

mahisoufiane213@gmail.com , mekseyf@gmail.com

معلومات متعلقة بالمقال:

تاريخ الاستلام: 2019/01/20

تاريخ القبول: 2019/02/09

تاريخ النشر: 2019/03/19

الكلمات المفتاحية:

التحليل البيوميكانيكي

القفز بالزانة

الارتقاء

الإنجاز.

المخلص

تتميز فعالية القفز بالزانة بقدرات بدنية عالية كالسرعة ، القوة المرونة والرشاقة ، كما تتطلب إتقاننا عاليا من القافر للجوانب الفنية المطلوبة خلال أداء الحركة ، وقد لاحظنا من خلال تتبعنا لفئة الناشئين وجود ضعف واضح في الأداء الفني خاصة في مرحلتي الشد والدفع أين يفقد القافر السيطرة على العصا و بالتالي عدم اجتياز العارضة ، لهذا أردنا من خلال هذا البحث التركيز على أهم المؤشرات البيوميكانيكية وتقييمها بالمقارنة مع مستوى الإنجاز المتحقق و هذا من خلال استخدام التصوير والتحليل البيوميكانيكي كوسيلة لحل المشاكل المؤثرة في الأداء الفني لهذه الفئة الناشئة ، و قد اعتمد الباحثون المنهج الوصفي و تم تطبيق الدراسة على عينة من البراعم الذين تراوحت أعمارهم بين 12-13 سنة و المشاركين في البطولة الوطنية للأصاغر بوهران حيث أخذنا 05 قافزين و هذا بحسب ترتيبهم و مستوى إنجازهم في المسابقة تم التصوير باستخدام كاميرا فيديو نوع sony و الاعتماد على برنامج التحليل الحركي kinovea لاستخراج المؤشرات الميكانيكية المؤثرة على القافر ، وخلصت الدراسة إلى أنه لا يوجد عامل واحد يؤثر بشكل كبير على ارتفاع القافر ، لأن مسابقة القفز بالزانة سلسلة متصلة ويحدد أداء كل مرحلة نتيجة المرحلة التي تليها ، ولذلك فمن الضروري أن يتم تنفيذ جميع الحركات على النحو الأمثل لضمان تحقيق الإنجاز الجيد ، حيث ظهر الانخفاض في السرعة الأفقية بشكل واضح عند أغلب القافزين نتيجة عدم ضبط الخطوات الأخيرة وانخفاض في مركز ثقل الجسم في الخطوة الأخيرة مما يؤثر على توليد قوة دفع رأسي كافية لتحسين عملية نقل الطاقة الحركية أثناء الارتقاء ، ما سبب فشل في اجتياز العارضة، كما كانت لزوايا الجسم تأثير كبير على هذه المرحلة .

Evaluation of some biomechanical indicators and the achievement in pole vault event for youth (benjamin - 12-13 years old) Application in the national championship “ORAN”

Mekchouche Moufida, Zineddine Keddar, Soufiane Mahi
Laboratory of Physical Activity and Sport, Society, Education and Health
Hassiba Benbouali university, Chlef, Algeria, mahisoufiane213@gmail.com

ARTICLE INFO

Received: 20/01/2019
Accepted : 09/02/2019
Published : 19/03/2019

Keywords:

biomechanical analysis
pole vault event
take-off , achievement

ABSTRACT

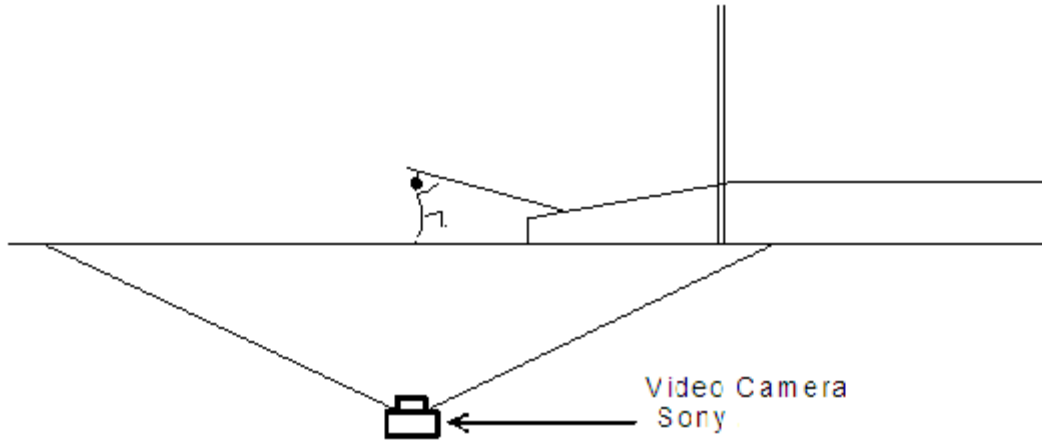
The pole vault event is characterized by a high physical abilities such as speed, force, flexibility and agility, and requires high technique of the jumper, and we have observed through the follow-up to the youth category there is a lack of technical performance, especially in the stages of take-off and flying where the jumper loses control of the stick and therefore not pass the bar , This is why we wanted to study the most important biomechanical indicators and evaluate them compared to the achievement, This is through of filming and biomechanical analysis as a means of solving problems affecting the technical performance of this category , To achieve this aim the researchers used the descriptive method, the sample was selected intentionally, from the participants in the national championship of youth in Oran , Who are between the ages of (12-13) years old, which included (05) jumpers – Benjamin According to their class and achievement in the competition , To acquire biomechanical data we used one camera (sony), and after the motion analysis of all the attempts depending on the program of kinovea, the results of study proved that there is no single factor that greatly affects the height of jumper, because the pole vault competition is a continuum and determines the performance of each stage as a result of the next stage, so it is necessary that all movements are performed optimally to ensure good achievement, As the results showed that there was a decrease in the horizontal speed of the majority jumpers because the last steps, and a decrease in the center of gravity in the last step, which affects the vertical momentum to improve the transfer of kinetic energy during the take-off , why failed to pass the bar , In addition to the angles of body significant impact at this stage.

1- مقدمة:

إن تحقيق النجاح في الفعاليات و الأنشطة الرياضية المختلفة يتطلب اتباع الأساليب العلمية الصحيحة من أجل تحقيق الأهداف التي تم التخطيط لها من قبل المدربين والخبراء للوصول إلى أفضل الإنجازات ، ويذكر عادل عبد البصير (1998) أن الميكانيكا الحيوية في مقدمة العلوم التي تهتم بدراسة وتحليل الأداء الحركي الرياضي في إطار العوامل المؤثرة عليه بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ، فمن خلال البيوميكانيك نستطيع إيجاد التكنيك الرياضي الأمثل للأداء وتعليمه أثناء التدريب ، فمن أغراض الميكانيكا الحيوية وضع البحوث الخاصة بالأداء الرياضي الأمثل ومعنى ذلك إيجاد الحلول الميكانيكية الحيوية لتحقيق هدف الحركة .

وتعتبر مسابقة القفز بالزانة ضمن مسابقات ألعاب القوى وتمتاز عن الفعاليات الأخرى كونها تستخدم أداة (العصا) لعبور العارضة على خلاف باقي فعاليات الوثب ، كما أنها تحتاج إلى صفات بدنية عالية يجب توفرها عند القافزين مثل السرعة ، القوة ، الرشاقة و المرونة ، حيث ينحصر الهدف الأساسي للمتسابقين في تخطي أعلى ارتفاع ممكن من خلال الاستخدام الجيد للزانة ، وإذا كان لكل مسابقة مراحلها الفنية الى تمكن اللاعب من تحقيق الهدف المطلوب فإن المراحل الفنية لتلك المسابقة تتمثل في (مسك وحمل الزانة - مرحلة الاقتراب - وضع الزانة في الصندوق والارتقاء - الطيران- تخطي العارضة - الهبوط) ، ولكل مرحلة من هذه المراحل أهمية عظمى في تحقيق الناتج الحركي المطلوب ، حيث تعتبر مرحلة الاقتراب ذات أهمية في نجاح القفزة أو فشلها ، و تتوقف مسافة الاقتراب على قدرة اللاعب في اكتسابه السرعة المناسبة للحظة وصوله لنقطة الارتقاء مع وضع مقدمة الزانة في الصندوق ، حيث تصل مسافة الاقتراب من 20 إلى 22 خطوة (فراج عبد الحميد ، 2004 ، 110) . و من المعروف أن أهم عوامل الوصول الى مستوى عالٍ في مسابقة القفز بالزانة تلك العملية التدريبية بجوانبها المختلفة البدنية و المهارية والتي تؤثر بصورة مباشرة على المستوى الرقمي للاعب كما تساعده في تحقيق أعلى ارتفاع ممكن خلال المنافسة ، ومن خلال ما لحظناه في أداء الناشئين في الجزائر أن هناك ضعف في تطبيق المراحل الفنية كافة من قبل الناشئين البراعم وخاصة في مرحلتي الاقتراب والنهوض مما يؤدي إلى فقدان السيطرة على العصا و بالتالي عدم تعديّة العارضة ، و من أهم أسباب الضعف لدى هذه الفئة هو قلة وجود وحدات تدريبية تعتمد على الأسس الميكانيكية لكل مرحلة لنجاح القفزة ، بالإضافة إلى نقص استخدام الوسائل المساعدة من قبل المدربين لتصحيح الأخطاء التكنيكية بالاعتماد على أهم المؤشرات البيوميكانيكية المؤثرة عليه ، ولهذا هدفت دراستنا هذه إلى تقييم مستوى الإنجاز لفئة من البراعم (12-13 سنة) في فعالية القفز بالزانة في ضوء أهم المؤشرات البيوميكانيكية المؤثرة عليه .

- أهداف البحث :
- التعرف على أهم المؤشرات التمييزية البيوميكانيكية لفعالية القفز بالزانة لدى فئة من البراعم (12-13 سنة) .
- تقييم مستوى الإنجاز لفئة الناشئين في ضوء بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لمراحل الأداء الفني لفعالية القفز بالزانة
- منهج البحث :
- إن طبيعة المشكلة التي تواجه الباحث هي التي تفرض عليه استخدام المنهج الملائم للوصول إلى المعلومات والبيانات الدقيقة لتحقيق أهداف البحث (محجوب ، 2002 ، 82) ، وعلى هذا الأساس استخدم الباحثون المنهج الوصفي التحليلي لمعالجة البيانات والمعلومات التي تتعلق بطبيعة المشكلة .
- مجتمع وعينة الدراسة :
- تمثل مجتمع البحث في مجموعة من الناشئين البراعم الذين تراوحت أعمارهم بين 12-13 سنة و المشاركين في البطولة الوطنية للأصغر بوهرا ن حيث كان عددهم 16 مشاركا وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية و التي شملت على 05 قافزين و هذا وفقا لترتيبهم و مستوى إنجازهم في المسابقة .
- الوسائل والأدوات المستخدمة في التجربة :
- المصادر العربية والأجنبية .
- الملاحظة والتجريب
- استمارة تفرغ البيانات
- حاسب محمول نوع (ACER-15)
- كاميرا تصوير فيديو (SONY) يابانية الصنع ، بتردد 30 ص/ثا مع حامل ثلاثي
- ديكامتر و عارضة بطول 1 متر (مقياس الرسم) ، ساعة توقيت .
- برنامج كينوفيا (0.8.15 v) للتحليل الحركي .
- التجربة الميدانية الرئيسية :
- استخدمنا كاميرا فيديو واحدة يابانية الصنع نوع (SONY) بسرعة (30 صورة / ثا) والتي وضعت من أجل تغطية مجال الركضة التقريبية و الارتقاء و الطيران ، وكان بعد الكاميرا (13 م) عن نقطة الارتقاء كما هو مبين في الشكل أدناه ، أما ارتفاع بؤرة عدسة الكاميرا عن الأرض فقد كان (90 سم) وهذا وفقا لمتوسط ارتفاع مركز ثقل الواثيين بحسابه من الثبات ، تم التحليل على ارتفاع للعارضة 1.80 م وقد تم أخذ أحسن محاولة لكل قافز من أجل الدراسة التحليل .



- متغيرات البحث :
- طول الخطوة ما قبل الأخيرة : هي المسافة الأفقية المحصورة بين نقطة مقدمة قدم الارتكاز وبين نقطة أول تماس للقدم الأخرى في ثاني خطوة للاقتراب (وتقاس بالمتر وأجزائه) .
- سرعة الخطوة ما قبل الأخيرة : تم استخراج هذا المتغير من خلال قياس مسافة الخطوة ما قبل الأخيرة من الاقتراب و الزمن المستغرق فيها ، ومن ثم تقسيم المسافة على الزمن (م/ثا) .
- طول الخطوة الأخيرة : هي الخطوة الأخيرة من الركضة التقريبية ، وهي المسافة المحصورة بين آخر تماس للقدم قبل الارتقاء مع أول تماس لرجل الارتقاء (وتقاس بالمتر وأجزائه) .



- سرعة الخطوة الأخيرة : وهي عبارة عن حاصل قسمة مسافة الخطوة الأخيرة على الزمن المستغرق لقطع هذه المسافة (وتقاس بالمتر وأجزائه) .
- زاوية النهوض : هي الزاوية المحصورة بين المستوى الأفقي والخط الواصل من نقطة الارتكاز ومركز كتلة جسم القافز و تقاس بالدرجة .



- زاوية الانطلاق (الطيران) : هي الزاوية المحصورة بين الخط الأفقي الصادر من مركز كتلة جسيم القافز أثناء لحظة ترك الأرض وبين المسار الذي يرسمه لأعلى نقطة أثناء الطيران ، وتقاس بالدرجة .
- زمن النهوض : وهي المدة الزمنية لتماس قدم القافز بالأرض من لحظة لمس قدم الارتفاع للأرض حتى لحظة نهاية التماس و يقاس بالثانية .
- سرعة الانطلاق : تستخرج من خلال حساب المسافة التي يقطعها مركز ثقل الجسم من لحظة الانطلاق في أول صورة إلى الصورة الثانية أو الثالثة من الطيران مقسومة على زمن قطع هذه المسافة ، وتقاس بالمتر/ثانية .
- ارتفاع م-ث-ج لحظة الدفع : هي المسافة العمودية المحصورة بين نقطة مركز ثقل الجسم و المستوى الأفقي لسطح الأرض (مقاسة بالمتر) .



- عرض تحليل ومناقشة النتائج :

الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	أكبر مشاهدة	أقل مشاهدة	المتغيرات البيوميكانيكية
0.07	0.76	0.85	0.66	طول الخطوة قبل الأخيرة
0.34	4.23	4.50	3.66	سرعة الخطوة قبل الأخيرة
0.03	0.73	0.78	0.69	طول الخطوة الأخيرة
0.4	4.14	4.47	3.45	سرعة الخطوة الأخيرة
0.12	79.4	82	76	زاوية النهوض
0.02	0.13	0.14	0.12	زمن الارتقاء
0.67	3.92	4.42	2.75	سرعة الانطلاق
4.30	39	42	31	زاوية الانطلاق
0.02	0.78	0.80	0.76	ارتفاع مركز ثقل الجسم أثناء الارتقاء

- التحليل والمناقشة :

من خلال النتائج المحصل عليها بعد إجراء التحليل الحركي نجد أن طول الخطوة قبل الأخيرة بلغ متوسطها 0.76 م ، أما طول الخطوة الأخيرة فقد كان 0.73 م وهو لا يشكل تناقص كبير بينها ، كما أن قيم السرعة في الخطوتين الأخيرتين بلغ 4 متر/ثا كمتوسط لعينة الدراسة ، وهي سرعة غير عالية نسبيا على الرغم من أنه يعتبر عامل مهم جدا ، حيث تأثرت بشكل سلبي بحمل الزانة ، وذلك لأن ثقل العصا يؤثر على سرعة الركض للقافز بشكل مباشر ، كما يؤثر على مرجحة الذراعين و منع تدوير الورك خلال الركض ، وكلما ارتفعت العارضة للأعلى كلما زادت أهمية سرعة الاقتراب . (ريسان خريبط و نجاح مهدي ، 2002 ، ص 244)

حيث يعتبر التحول من الاقتراب إلى الارتقاء واحد من أهم أجزاء الأداء الفني في القفز بالزانة ، أين يأخذ القافز في الخطوتين الأخيرتين سلسلة من التعديلات في وضعية الجسم استعداد للارتقاء ، و كلما كانت السرعة كبيرة كان الزخم الخطي كبيرا وبالتالي الطاقة الحركية الكبيرة التي يكتسبها و يحولها إلى طاقة كامنة مما يساعد القافز في الحصول على رد فعل كبير نتيجة طوي العمود ورفع القافز إلى أعلى نقطة . (susan , 2012, 40) ، إن الخاصية التي تمتلكها العصا الزجاجية للزانة كونها ذات طبيعة مرنة يمكن أن تخدم القافز بشكل كبير إذا ما استغلت لغرض الاستفادة من الطاقة الحركية التي تعطيها عند تقوسها لامتصاص زخم الرياضي أثناء النهوض (ريسان خريبط و نجاح مهدي ، 2002 ، ص 245)

أما بالنسبة لزواية النهوض والتي تم تحديدها بين المحور الميكانيكي لرجل الارتقاء والمستوى الأفقي فقد بلغ متوسطها لدى عينة الدراسة 79.4 ° وهي زاوية مناسبة للناشئين باتخاذهم الوضع الصحيح أثناء عملية النهوض وبحسب المصادر فإن زاوية النهوض المناسبة تتراوح من (75- 85 °) (الربضي ، 2005 ، 255) ، والتي تلعب دورا هاما في عملية الارتقاء إذ أن قافر الزانة يحاول الحصول على أفضل زاوية للنهوض لأنها تعد متغيرا مهما ومؤثرا في عملية مد مفصل مشط القدم و الذي يساعد على مد مفصل الركبة وكذلك مفصل الورك (حيدر فياض ، 2016) ، وبالتالي فإن هذه العملية تتم من خلال الحصول على مد كامل للزاويا النسبية للرجل .

أما فيما يخص متغير زمن النهوض والذي بلغ متوسطه 0.13 ثا لدى عينة الدراسة ، فكلما كانت الفترة قليلة كانت هناك قوة دفع كبيرة حيث يلعب الزمن دورا كبيرا في عملية النهوض إلى الأعلى وذلك من خلال الحصول على قوة دفع كبيرة ويكون ذلك من خلال تأثير زمن الاستناد على الأرض بكامل القدم ، كما أن الحصول على قوة انفجارية كبيرة يتطلب بذل أقصى قوة في أقل زمن وهذا بحسب القانون التالي : دفع القوة = القوة x الزمن (الخالدي ، العامري ، 2010 ، 77) أما بالنسبة لزواية الانطلاق والتي تجعل مسار مركز الثقل يسير باتجاه الأمام الأعلى والتي بلغ متوسطها 39 ° وهي قيمة كبيرة نوعا ما ، فعندما يكون مد كامل لمفصل الركبة يساعد القافر على الحصول على زاوية طيران جيدة تقترب من الزاوية المثالية وهي (20-24 درجة) وبالتالي سوف تساعد على اتخاذ المسار المناسب لمركز ثقل الجسم ، و كلما كانت الزاوية قليلة كان عزم الدوران أكبر وبالتالي فإن عزم المقاومة سوف يكون قليل نتيجة قصر الزاوية ، فضلا عن ذلك فإن متغير زاوية الطيران له علاقة بالزاويا الخاصة بالانطلاق وقدرة الرياضي على توجيه وتعديل هذه الزاوية عن طريق الشعور العضلي والإحساس الحركي لديه (الفضلي ، 2010 ، 125) .

و فيما يخص مؤشر ارتفاع مركز ثقل الجسم أثناء مرحلة الدفع فقد بلغ متوسطه لدى عينة الدراسة 0.78 م ، و لم يبلغ أقصاه وهذا ما سبب في العديد من المحاولات في فشل الوثائين في اجتياز العارضة ، فكلما كانت نقطة الانطلاق عالية كلما أعطت فارقا أفضل للانطلاق ، و زيادة مستوى الانطلاق يساعد في الحصول على ارتفاع أكبر (الخالدي ، 2012 ، 65) مما يسمح له باجتياز العارضة على ارتفاع أعلى ، كما أن ارتفاع كتلة الجسم في بداية الارتقاء لا يعتمد على الأداء الفني لمرحلة القفز فحسب ، بل يعتمد أيضًا على الخصائص المورفولوجية للقفز بالإضافة إلى وجود عوامل أخرى ناتجة عن الخبرة و العمر التدريبي لأفراد عينة البحث .

الاستنتاجات :

- وجود مجموعة من الأخطاء الفنية لدى عينة الدراسة خاصة في مرحلتي غرز العصا والانطلاق ، كذلك نقص في السرعة الأفقية المكتسبة من الاقتراب ما تسبب في فقدان الطاقة الحركية والقيام بحركات عشوائية أثرت على انسيابية الحركة .

- بعض المحاولات الفاشلة للقافزين في اجتياز العارضة كان بسبب نقص المد الكامل لمفصل الركبة ما أثر بشكل كبير على ارتفاع مركز ثقل الجسم أثناء النهوض وكذا الحصول على زاوية طيران جيدة تساعد على اتخاذ المسار المناسب لمركز ثقل الجسم .
- وجود قصور في بعض القدرات البدنية والحركية لدى عينة الناشئين والتي تلعب دورا كبيرا في بعض المتغيرات البيوميكانيكية ذات التأثير الكبير في الإنجاز لفعالية القفز بالزانة .

الإقتراحات و التوصيات :

- استخدام نتائج البحث من قبل المدربين الرياضيين في برمجة عملية التدريب .
- الاعتماد في الوحدات التدريبية على التمرينات بالوسائل المساعدة لتطوير الأداء الفني لدى الناشئين وتصحيح الأخطاء التكنيكية وفق المؤشرات البيوميكانيكية و تسهيل عملية الربط بين المراحل الفنية لفعالية القفز بالزانة .
- إجراء مزيد من الدراسات التحليلية للمتغيرات الكينييتيكية المؤثرة على قافز الزانة في مرحلة النهوض لما لها من أهمية كبيرة على الناتج النهائي للحركة .
- تدريب فئة الناشئين البراعم على عملية الانتقال من الاقتراب إلى الارتقاء باعتباره واحد من أهم أجزاء الأداء الفني في القفز بالزانة ، أين يأخذ القافز في الخطوتين الأخيرتين سلسلة من التعديلات في وضعية الجسم استعداد للارتقاء و نقص الطاقة الحركية المفقودة في هذه المرحلة .

المراجع :

- حيدر فياض حمد العامري ، دراسة مقارنة بعض المتغيرات البايوكينماتيكية والإنجاز بين بطل العراق وبطل العالم بفعالية القفز بالزانة ، مجلة علوم الرياضة ، العدد 25 ، 2016 .
- الخالدي محمد جاسم ، البايوميكانيك في التربية البدنية والرياضية ، بغداد ، 2012 .
- صريح عبد الكريم الفضلي ، تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي و الأداء الحركي ، ط1 ، عمان ، دار دجلة ، 2010 .
- محمد جاسم الحلبي و آخرون ، أثر استخدام وسيلة مساعدة لطوي العمود في تحسين الأداء الفني في فعالية القفز بالزانة للناشئين ، مجلة كربلاء لعلوم التربية الرياضية ، العدد 02 ، 2012 .
- وهبي علوان ، بيوميكانيكية القفز (ترجمة) ، جامعة بغداد ، كلية ابن رشد ، 2008 .
- الرضي ، كمال جميل ، الجديد في ألعاب القوى ، ط3 ، الأردن ، دار وائل ، 2005 .
- الخالدي و حيدر فياض ، أساسيات البايوميكانيك ، بغداد ، دار الأحمد ، 2010 .
- فراج عبد الحميد توفيق ، النواحي الفنية لمسابقات الوثب والقفز -التكنيك -العمل العضلي-الإصابات الشائعة-القانون الدولي ، دار الوفاء ، الإسكندرية ، ط 1 ، 2004 ، ص 15 .

- وجيه محجوب ، البحث العلمي ومناهجه ، بغداد ، مديرية الكتب للطباعة و النشر ، 2002 .
- Susan J .Hall. Basic Biomechanics .6add . USA. 2012
- Moguš, D. et al,‘ Differences in some kinematic parameters in pole vaulters of different qualities, Sport Science 11 (2018) .
- Nicholas P. Linthorne , Energy loss in the pole vault take-off and the advantage of the flexible pole , 2000 Blackwell Science Ltd · Sports Engineering(2000) 3 .