مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية ... المجلد (١١) العدد (٢)

تتبع مسار الطاقة الحركية لمراحل رفعة الخطف

أ.م.د سعد نافع الدليمي **أ.م.د ثائر غانم حمدون**

١- التعريف بالبحث:

١-١ المقدمة وأهمية البحث:

تعتبر دراسة الطاقة في علم البايوميكانيك من المواضيع الهامة، حيث أن للطاقة مفاهيم متعددة من وجهات نظر مختلفة سواءاً من النواحي الميكانيكية أو الوظيفية، وفي مجالنا الرياضي تظهر أشكال متعددة للطاقة والتي تسمى بالطاقة الميكانيكية والتي يمتلكها الرياضي ولكن عند أدائه حركة ما فانه يمتلك طاقة حركية، كذلك يمتلك جسم الرياضي في وضع معين أثناء الثبات نوع أخر من الطاقة تسمى بالطاقة الكامنة، أي أن الجسم يكتسب طاقة متى ما أنجز عليه شغل من الثبات كان أو جعله في حالة حركة. فكثيراً من الأجسام تكتسب طاقة من الشغل المنجز عليه (السامرائي،١٩٨٨، ٢١٣).

وفي رياضة رفع الأثقال تتجلى ظاهرة الطاقة بنوعيها (الحركية، الكامنة) من وضع البدء وحتى مرحلة السقوط تحت الثقل، وفي ما يخص بحثنا هو دراسة الطاقة الحركية للمسار الحركي للثقل في رفعة الخطف والتي تلعب دوراً كبيراً في تحقيق نجاح المحاولة أثناء رفع الثقل في المسابقات، حيث يلعب عنصري القوة والسرعة دوراً اساسياً في تحقيق الطاقة الحركية المناسبة أثناء مراحل الرفع.

وعليه ارتئ الباحثان دراسة الطاقة الحركية للرباعين العراقيين لما لها أهمية كبيرة في تحقيق الانجاز المناسب مع قدرات الرباع الرياضية، وذلك لان الرباع ينتقل أثناء أداء محاولاته الثلاثة بطاقة حركية مختلفة تبعاً لاختلاف كتلة الثقل المرفوع وسرعته أثناء أدائه المحاولات في المسابقات الرسمية وهذا مما يعطي للبحث الأهمية الكبيرة لغرض الوصول إلى الانجاز العالي.

١-٢ مشكلة البحث:

الطاقة الحركية لها علاقة طردية بعنصر السرعة والذي يعتبر عامل أساسي بجانب عنصر القوة في تحقيق نجاح الرفعة عبر مراحل الرفع المختلفة بالاعتماد على كتلة الثقل المرفوع، والذي يرغم الرباع

على توليد قوة داخلية للتغلب على القوة الخارجية المتمثلة بكتلة الثقل المرفوع بالإضافة إلى السرعة المناسبة لتمكين الرباع من نجاح الرفعة بفن أداء عالي وببذل اقل جهد ممكن، عن طريق تغلب الرباع على قوة جذب الأرض و كتلة الثقل المرفوع.

تتولد طاقة حركية كبيرة جداً أثناء الرفع إلى أعلى نقطة ثم تتوقف عندها وتنتقل الى طاقة كامنة، ثم تعود الى طاقة حركية مرة أخرى وتتزايد في مرحلة السقوط حتى نقطة التثبيت تحت الثقل بسبب تزايد السرعة نحو الأسفل.ومن خلال متابعة الباحثان لمسابقات رفع الأثقال وكذلك الدراسات التي حصلا عليها ظهرت حالات من الفشل الكبيرة للرباعين أثناء أداء الرفعات بسبب عدم إمكانية الرباعين التغلب على كتلة الثقل المرفوع بالإضافة إلى تباطؤ السرعة أثناء مراحل الرفع مما يؤدي إلى سقوط الثقل وخسارة الرباع لأحدى المحاولات أو أكثر.عليه أراد الباحثان دراسة هذه المشكلة عن طريق تتبع مسار متغير الطاقة الحركية أثناء الأداء الفني لمراحل الرفع لما له دوراً مهما في تحقيق نجاح الرفعة.

١-٣ أهداف البحث:

يهد ف البحث إلى ما يأتي:

١- التعرف على بعض قيم الطاقة الحركية لمراحل رفعة الخطف لعينة البحث.

٢- التعرف على العلاقة بين بعض قيم الطاقة الحركية لمراحل رفعة الخطف بالانجاز لعينة البحث.

٣-رسم مسار الطاقة الحركية لمراحل رفعة الخطف لعينة البحث.

١-٤ مجالات البحث:

١-٤-١ **المجال البشري:** رافعي الأثقال المتقدمين من المنتخب العراقي

١-٤-٢ **المجال ألزماني:** ٢٢ / ٤/ ٢٠١٠

١-٤-٣ **المجال المكاني:** المركز التدريبي لرفع الأثقال / محافظة واسط

١-٥ المصطلحات:

الطاقة الحركية :هي الطاقة التي يمتلكها الجسم باختلاف وضعه أثناء الحركة(الهاشمي،١٩٩٩، ١٧٨).

٣- إجراءات البحث:

٣-١ المنهج المستخدم:

استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملاءمته وطبيعة البحث.

٣-٢ عينة البحث :

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية وقد تكونت من (٦) لاعبي المنتخب العراقي لرفع الأثقال للمتقدمين والجدول (١) يبين مواصفات عينة البحث:

الجدول (١)

يبين بعض المعالم الإحصائية لأفراد عينة البحث

ت	الرباع	طول/ سم	كتلة/ كغم	كتلة الثقل المرفوع كغم
١	احمد عبد الكريم	١٦٢	٥٦	٩٥
٢	صفاء حافظ	١٧٠	٦٢	١٠٧
٣	سوارة محمد	١٦٩	٦٨.٨	١٣٤
٤	محمد يسر	١٧٨	٩٣.٤	١٥٥
٥	عباس فاضل	١٧٤	١٠١	١٥٥
٦	حيدر داخل	١٨٣	١٤٠	١٦١
الوسط الحسابي		١٧٢.٦٧	٨٦.٨٧	١٣٤.٥٠
الانحراف المعياري		٧.٣٧	٣١.٥١	٢٧.٧٨

٣-٣ وسائل جمع البيانات:

* **القياس لتحديد كتلة الجسم** : بوساطة ميزان قانوني يقيس لحد (٥٠) غرام.

* **الملاحظة العلمية التقنية:** من خلال التصوير الفيديوي بآلة تصوير فيديوية من نوع (SONY) بسرعة (٢٥ صورة \ثا).

* **التحليل التقني للصور:** تم استخدام البرمجيات الخاصة لتحليل الفلم الفيدوي للحصول على المتغيرات البايوميكانيكية الخاصة بالبحث.

٣-٤ الأجهزة والأدوات المستخدمة:

من اجل الحصول على أفضل دقة للبيانات استخدم الباحثان الأجهزة والأدوات الآتية:

١. لة تصوير فيدوية عدد (١) نوع (SONY) مع حامل عدد (١)
٢. شريط فيديوي عدد (٢).
٣. جهاز حاسوب مع ملحقاته
٤. أقراص ليزرية.
٥. جهاز قياس الكتلة
٦. جهاز رفع الأثقال
٧. مقياس رسم
٨. شريط قياس متري

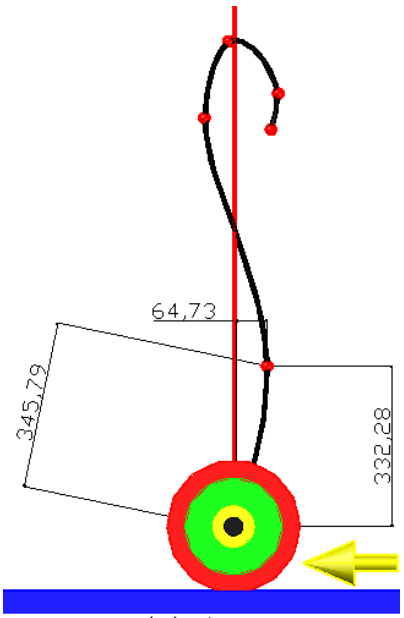
٣-٥ متغيرات البحث:

١- المسافة الأفقية أنظر شكل (١)
٢- المسافة العمودية أنظر شكل (١)
٣- المسافة المحصلة أنظر شكل (١)
٤- الزمن
٥- السرعة الأفقية
٦- السرعة العمودية
٧- محصلة السرعة

٨- الطاقة الحركية الأفقية

٩- الطاقة الحركية العمودية

١٠- محصلة الطاقة الحركية

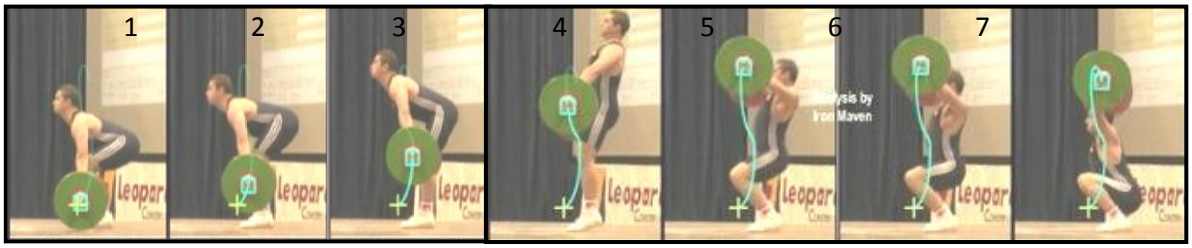


شكل (١)

يبين كيفية قياس بعض المتغيرات

تم استخراج هذه المتغيرات من مسار حركة الثقل لمراحل رفعة الخطف شكل (٢) وهي كالأتي

- مرحلة السحب الأولى
- مرحلة الركبتين
- مرحلة السحب الثانية
- مرحلة الطيران
- مرحلة السقوط

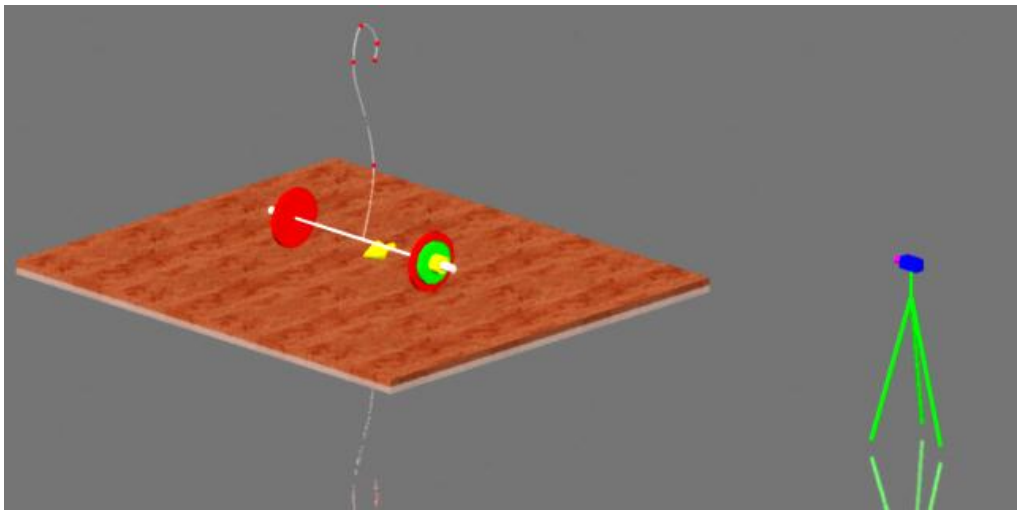


شكل (٢)

يوضح التسلسل الحركي للثقل ومراحل السحب للرباع

٣-٦ تجربة البحث:

تم تصوير تجربة البحث في المركز التدريبي لرفع الأثقال لمحافظة واسط يوم الخميس الموافق ٢٢ / ٤ / ٢٠١٠ بوساطة آلة تصوير فيديوية نوع (SONY) بسرعة (٢٥ صورة اثا)، وبارتفاع عدسة الكاميرا عن مستوى الأرض ١٤٠ سم وعلى مسافة(٥.٤٠) م ومن الجهة اليسرى للرباع. وتم التحليل لأفضل محاولة ناجحة من بين المحاولات الثلاثة الممنوحة للرباع وتم استخدام مقياس رسم طوله(١م) والشكل (٣)يوضح موقع الثقل وآلة التصوير الفيديوية.



الشكل(٣)

يوضح موقع الثقل على طبلة الرفع وآلة التصوير الفيديوية

٣-٧ استخلاص البيانات:

١. تحويل الفلم الفيديوي إلى الحاسوب: استخدم كارت تحويل خاص من نوع (kworld) وقد كان نظام التحويل (Video CD PAL) وامتداد الفلم هو (DAT).

٢. قطع جزء من الفلم الذي يراد تحليله: وذلك باستخدام برنامج (I Film Edit 1.3) والذي يمكن من خلاله اقتطاع جزء من الفلم لغرض تحليل ذلك الجزء، وتحويل امتداد الفلم من DAT إلى MPEG

٣. تحويل وصلة الفلم المقتطع إلى Frames (صور): وذلك باستخدام برنامج (Adobe Premiere 6.5) والذي يمكن من خلاله تقطيع الحركة إلى صور منفردة متسلسلة (Frames)

٤. عرض الصور لغرض تحديد بداية ونهاية المرحلة: بعد تقطيع الفلم إلى صور تم عرض ذلك لغرض تحديد بداية ونهاية كل مرحلة من مراحل الرفع لكل رباع وذلك باستخدام برنامج (ACDSee) والذي يمكن من خلاله عرض الصور.

٥. استخراج البيانات الخام: قام الباحثان باستخراج البيانات الخام للمتغيرات المدروسة وذلك كما يأتي:

- **استخراج البيانات الخام المقاسة:** قام الباحثان باستخراج المتغيرات الميكانيكية وذلك باستخدام برنامج (AutoCAD 2011) والذي هو عبارة عن برنامج عالمي يستخدم في التطبيقات الهندسية واستفاد الباحثان منه في هذا الغرض.
- **استخراج البيانات المحسوبة:** قام الباحثان باستخراج البيانات المحسوبة وذلك من خلال الاستفادة من البيانات الخام المقاسة وبعض المعادلات التي تم إدخالها في برنامج Microsoft Office Excel 2003 واستفاد الباحثان منه في معالجة البيانات الخام حسابياً.

٣-٨ المعالجات الإحصائية:

استخدم الباحثان المعالجات الإحصائية الآتية:

- الوسط الحسابي (سَ)
- الانحراف المعياري (±ع)
- معامل الارتباط البسيط (ر) (التكريتي، والعبيدي، ١٩٩٩، ١٠١-٣١٠)

وقد تمت معالجة البيانات باستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS, 13.0).

٤- عرض نتائج البحث ومناقشتها:

جدول (٣)

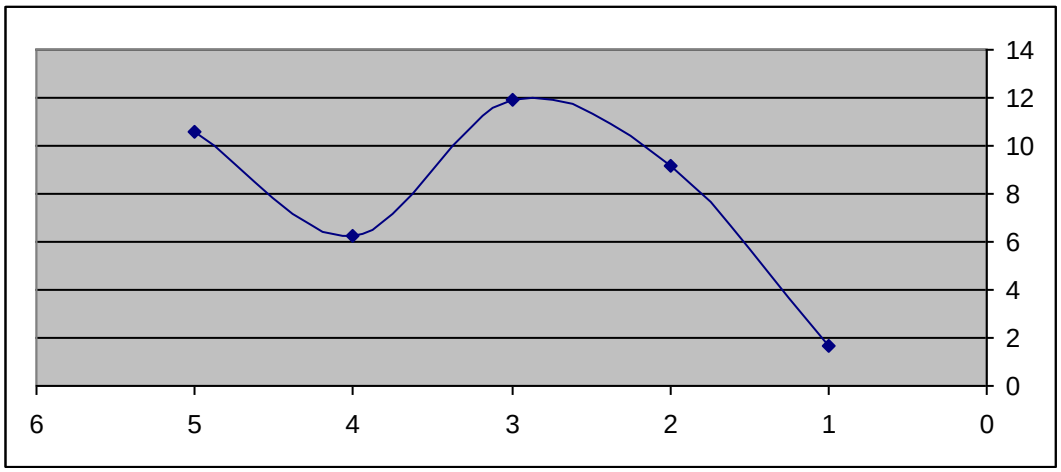
يبين الأوساط الحسابية والانحراف المعياري والارتباط بين الانجاز

المراحل	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الارتباط	المعنوية
	الانجاز	**137.0000**	**23.92488**		
السحبة الأولى	الطاقة الحركية الافقية	1.6488	1.35892	-.177	.738
	الطاقة الحركية العمودية	45.4237	15.29409	.811	.050
	محصلة الطاقة الحركية	47.0723	14.73543	.826*	.043
الركبتين	الطاقة الحركية الافقية	9.1595	7.52099	.655	.158
	الطاقة الحركية العمودية	148.0473	53.84167	.700	.122
	محصلة الطاقة الحركية	157.2073	56.78566	.750	.086
السحبة الثانية	الطاقة الحركية الافقية	11.9222	12.41978	.484	.331
	الطاقة الحركية العمودية	207.7897	71.46411	.871*	.024
	محصلة الطاقة الحركية	219.7118	75.56133	.903*	.014
الطيران	الطاقة الحركية الافقية	6.2522	4.92856	.338	.513
	الطاقة الحركية العمودية	90.9930	30.23607	.580	.227
	محصلة الطاقة الحركية	97.2455	34.95936	.549	.259
السقوط	الطاقة الحركية الافقية	10.5622	10.50865	.479	.337
	الطاقة الحركية العمودية	24.9792	11.21978	.547	.262
	محصلة الطاقة الحركية	35.5410	19.59609	.570	.238

جدول (٢)

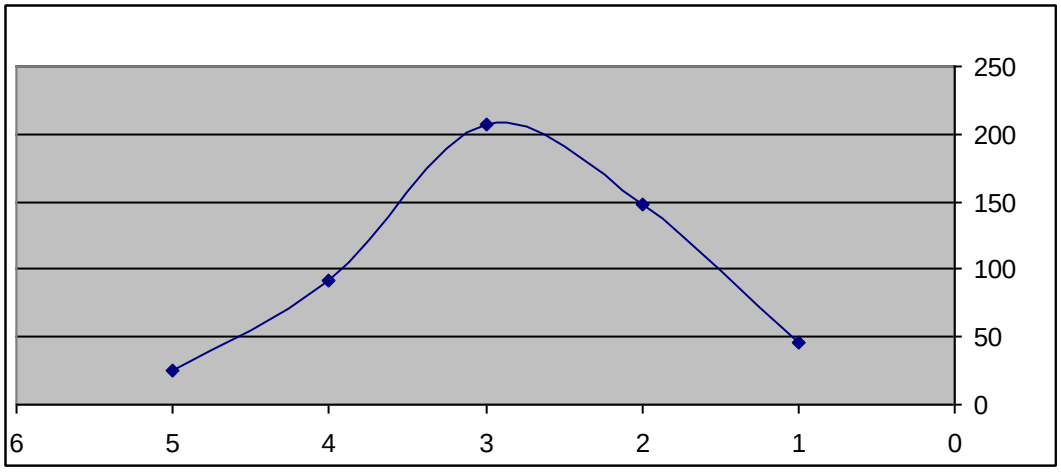
يبين قيم متغيرات الطاقة الحركية الخاص بالمسار الحركي أثناء مراحل الرفع الثقل

المراحل	الطاقة الحركية الأفقية	الطاقة الحركية العمودية	محصلة الطاقة الحركية
السحبة الأولى	1.6488	45.4237	47.0723
الركبتين	9.1595	148.0473	157.2073
السحبة الثانية	11.9222	207.7897	219.7118
الطيران	6.2522	90.9930	97.2455
السقوط	10.5622	24.9792	35.5410



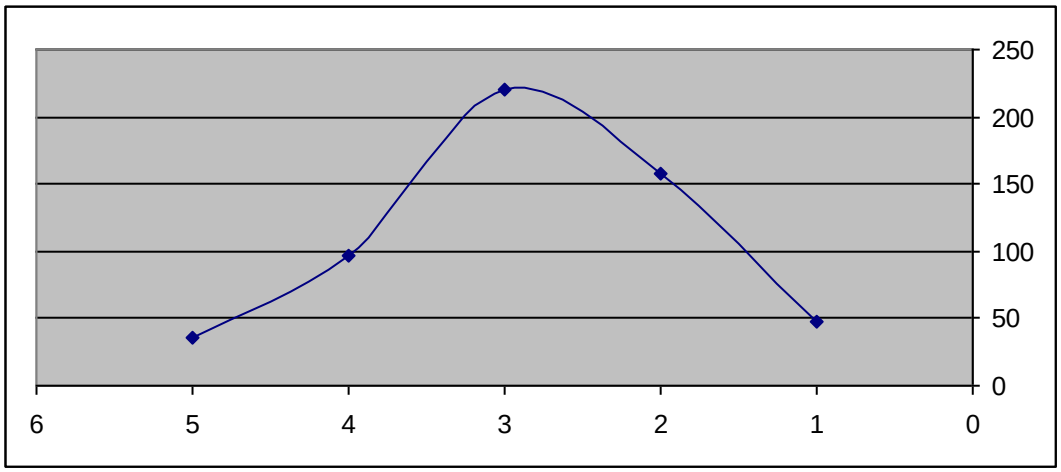
شكل (٤)

يوضح الطاقة الحركية الأفقية لأفراد لعينة البحث



شكل (٥)

يوضح الطاقة الحركية العمودية لأفراد لعينة البحث



شكل (٦)

يوضح محصلة الطاقة الحركية لأفراد لعينة البحث

من الجدول (٢) والشكل (٤) يتبين أن الطاقة الحركية الأفقية قد ازدادت في مرحلة السحب الأولى ومرحلة الركبتين ومرحلة السحب الثانية وكانت قيمتها على التوالي (١.٦٥،٩.١٦، ١.٩٢) جول حيث كانت السرعة الأفقية فيها على التوالي(٠.١٥،٠.٣١،٠.٣٨) م / ثا وهي في حالة تزايد مستمر مع انتقال الثقل أثناء الرفع إلى الأعلى، ويعزو الباحثان الزيادة في هذه السرعة إلى انحرافات الثقل حيث كلما زاد الانحراف في مرحلة السحب الأولى كلما ازدادت السرعة الأفقية وبالتالي يؤدي إلى زيادة المراحل اللاحقة في الرفع، حيث بلغت قيمة الطاقة الحركية على التوالي (١.٦٥،٩.١٦،١١.٩٢) جول.

كما تبين من الجدول (٢) والشكل (٤) أن الطاقة الحركية الأفقية والبالغة(٦.٢٥) جول وكذلك السرعة الأفقية والبالغة(٠.٢٧)م /ثا قد انخفضت في مرحلة الطيران، ويعزو الباحثان ذلك بسبب عرض القوس الخطافي نتيجة دوران الثقل من الأمام إلى أعلى الخلف للرباع مما يؤدي إلى زيادة المسافة الأفقية مع زيادة الزمن مما يؤثر على السرعة الأفقية بسبب تباطئ حركة الثقل في هذه المرحلة وبالتالي على الطاقة الحركية الأفقية.

كما تبين زيادة الطاقة الحركية الأفقية في مرحلة السقوط حيث بلغت قيمتها (١٠.٥٦) جول وسرعة أفقية (٠.٥٩) م/ثا، ويعزو الباحثان ذلك بسبب زيادة السرعة الأفقية في هذه المرحلة نتيجة أن الانحراف في هذه المرحلة هو جزء من القوس الخطافي وبما أن الزمن يكون قليل فيها لان الحركة تكون سريعة باتجاه الجاذبية الأرضية من أعلى نقطة يصلها الثقل إلى نقطة التثبيت في وضع القرفصاء مما يزيد من السرعة الأفقية ولكنها تكون سلبية لأن حركة الثقل تكون باتجاه الأسفل مما يؤدي إلى مقاومة الرباع بشكل كبير ليتمكن من نجاح المحاولة.

من الجدول المرقم (٢) والشكل (٥) يبين أن الطاقة الحركية العمودية تزداد في مرحلة السحب الأولى إلى مرحلة الركبتين ثم مرحلة السحب الثانية وهي على التوالي (٤٥.٤٢، ٢٠٧.٧٩،١٤٨.٠٥) جول وبسرعة عمودية بلغت في المراحل الثلاثة وهي على التوالي (٠.٨١، ١.٤٥ ، ١.٧٧) م/ثا، ويعزو الباحثان ذلك بسبب زيادة السرعة العمودية بشكل تزايدي من مرحلة السحب الأولى مروراً بمرحلة الركبتين وحتى مرحلة السحب الثانية، حيث يستفيد الرباع من هذه الزيادة في السرعة لوصول الثقل إلى أعلى نقطة والتي تدفع قضيب الثقل للانتقال للأعلى في نهاية مرحلة السحب الثانية وهنا نحصل على أقصى زخم، وكلما حصلنا على زخم اكبر حصلنا على ارتفاع أعلى لقضيب الثقل (Isaac.2007.3)، ليسهل عملية السقوط تحت الثقل للرباع وإعادة ترتيب جسمه بشكل سهل ومريح.

في حين نرى أن الطاقة الحركية العمودية والبالغة (٩٠.٩٩) جول قد انخفضت في مرحلة الطيران، ويعزو الباحثان ذلك أن الرباع قد ترك الأرض في هذه المرحلة ولايوجد تسليط سحب للثقل إلى الأعلى من قبل الرباع بعد الانتهاء من الامتداد الكامل للجسم ولكن الثقل يأخذ استمرارية في التوجه لأعلى نقطة ممكنة وحسب قانون الاستمرارية لنيوتن (الصميدعي، ١٩٨٧، ٨٠).

وكذلك ان سبب انخفاض الطاقة الحركية العمودية في هذه المرحلة هي بسبب قوة الجذب الأرضي باتجاه الأسفل والتي أدت إلى انخفاض السرعة لان الثقل كان متجها إلى الأعلى والتي بلغت فيها (١.٩٤) م/ثا مما أدى إلى انخفاض في الطاقة الحركية العمودية.

– كما يوضح الشكل(٥) أن الطاقة الحركية العمودية البالغة (٢٤.٩٧) جول في مرحلة السقوط قد انخفضت إلى أقصى حد لها في هذه المرحلة حيث بلغت السرعة فيها(٠.٥٩) م/ثا وهي اقل سرعة لجميع المراحل، ويعزو الباحثان ذلك بسبب توليد القوة المناسبة لغرض مقاومة سقوط الثقل من قبل الرباع من اجل وصول إلى نقطة التثبيت في اوطأ نقطة والتي يصل فيها الرباع اقصى انثناء لزوايا مفاصل الطرفين السفليين ليحاول ترتيب جسمه مع الحفاظ على مركز ثقل المركب (مركز ثقل كتلة الرباع + مركز كتلة الثقل) ضمن قاعدة الاتزان (Frank and others. 2007. 279).

– من الجدول المرقم(٢) والشكل (٦) يبين أن محصلة الطاقة الحركية كانت في مراحل الرفع لعينة البحث في مرحلة السحب الأولى، مرحلة الركبتين، مرحلة السحب الثانية على التوالي (٢١.١٥٧، ٠٧.٤٧، ٧١.٢١٩) جول وهي طاقة حركية في حالة تزايد مع انتقال الثقل إلى الأعلى ويعزو الباحثان ذلك بسبب زيادة السرعة في هذه المراحل وهي على التوالي (٧٦.١، ٤٩.١، ٨٢.٠) م/ثا. حيث يستفيد الرباع من هذه الزيادة في السرعة لغرض وصول الثقل لأعلى نقطة ممكنة وبالتالي لغرض السقوط تحت الثقل مع إعادة ترتيب الجسم ضمن قاعدة الاتزان وثبات الثقل لغرض نجاح المحاولة. وظهرت هذه النتيجة لتزايد السرعة الأفقية والعمودية لان المحصلة تأتي من مجموع الضلعين القائمين (السرعة الأفقية+ السرعة العمودية) وحسب نظرية فيثاغورس.

(م^{٢} = أ ب ^{٢} + أ ج ^{٢}) ($R^2 = X^2+Y^2$).

– كما تبين من الشكل (٦) انخفاض محصلة الطاقة الحركية في مرحلة الطيران حيث بلغت قيمتها(٩٧.٢٥) جول، ويعزو الباحثان ذلك بسبب انخفاض محصلة السرعة في هذه المرحلة إلى (

١.١٨) م/ثا نتيجة لعملية دوران قضيب الثقل ضمن القوس الخطافي والذي يزداد فيه الزمن بسبب بطئ حركة الثقل فيها، وكذلك لعملية الجذب الأرضي للثقل أثناء مرحلة الطيران.

– كما تبين من الشكل (٦) انخفاض محصلة الطاقة الحركية في مرحلة السقوط حيث كانت قيمتها(٣٥.٥٤) جول وهي الأقل من جميع المراحل السابقة ويعزو الباحثان ذلك بسبب انخفاض محصلة السرعة (٠.٧١) م/ثا نتيجة لقيام الرباع بمقاومة سرعة سقوط الثقل وتباطئ الحركة في هذه المرحلة من اجل الوصول الى نقطة التثبيت وبالتالي حصول انخفاض في محصلة الطاقة العمودية لغرض نجاح الرفعة وكما هو موضح في الشكل (٥).

– من الجدول المرقم (٣) يتبين وجود ارتباط موجب بين محصلة الطاقة الحركية والانجاز في مرحلة السحب الأولى حيث كانت قيمتها (ر) (٠.٨٢٦) وقد ظهرت النتيجة معنوية (Sig) (٠.٠٤٣) وهي اصغر من قيمة ٠.٠٥ مما يدل على معنوية الارتباط. ويعزو الباحثان ذلك أن في مرحلة السحب الأولى كلما ازداد الانحراف فيها أدى إلى زيادة المسافة الحقيقية فيها ومن ثم زيادة السرعة لدينا مما يؤثر على محصلة الطاقة الحركية إيجابياً حيث يعتمد على هذه المرحلة نجاح الرفعة أو فشلها اعتماداً كبيراً (Faver. 2007. 1). ويذكر كارل انه كلما زاد الانحراف في هذه المرحلة يدفع مركز ثقل كتلة الثقل باتجاه مركز ثقل كتلة الرباع (كارل، ١٩٧٦،٥١).

وهنا لابد من التأكيد على تحرك الثقل من البدء بسرعة تزايدية مستمرة حتى يجتاز الثقل الركبتين (Crawley and others.2002.1)، ومما تقدم تبين أن الانحراف الكبير يؤثر ايجابيا على الرفعة كما ذكرها كارل وان المسافة العمودية تؤثر ايجابيا على الرفعة كما ذكرها Crawley.

ومن هنا تبين أن محصلة السرعة تؤثر تأثيرا كبيرا على نجاح الرفعة لان محصلة تأتي من مربع مجموع الانحراف (مسافة أفقية) + مربع مجموع الارتفاع (مسافة عمودية) وهذه تؤكده نظرية فيثاغورس.

– من الجدول المرقم(٥) يتبين وجود ارتباط موجب بين الطاقة الحركية العمودية والانجاز في مرحلة السحب الثانية، حيث كانت قيمتها (ر) (٠.٨٧١) وقد ظهرت النتيجة معنوية(Sig)(٠.٠٢٤) وهي اصغر من قيمة (٠.٠٥) مما يدل على معنوية الارتباط. وكذلك وجود ارتباط موجب بين محصلة الطاقة الحركية والانجاز في مرحلة السحب الثانية، حيث كانت قيمة (ر) (٠.٩٠٣) وقد ظهرت النتيجة معنوية (Sig) (٠.٠١٤) وهي اصغر من قيمة ٠.٠٥ مما يدل على معنوية الارتباط .

ويعزو الباحثان ذلك بسبب توجه الثقل إلى الأعلى بسرعة عالية من اجل وصول الثقل إلى أعلى نقطة نتيجة حركة الكتفين في هذه المرحلة سوف يبتعد قضيب الثقل عن جسم الرباع مع تكوين قوس أمامي بسيط ومن ثم يبدأ قضيب الثقل بالتحرك بشكل عمودي إلى الأعلى، ويكون الجذع في امتداد كامل لإكمال هذه المرحلة التي تمهد للانتقال الأمامي لقضيب الثقل (Klause.2001.4). حيث أن السرعة عنصر فعال وأساسي للطاقة الحركية بثبات الكتلة في هذه المرحلة، وفي هذا المجال يؤكد (Stone) إن كفاءة السحبة الثانية سوف تؤثر بشكل كبير على نجاح الرفعة (Stone.2004.4)، وبما أن الطاقة الحركية العمودية هي جزء من محصلة الطاقة الحركية وبالتالي سوف يكون تأثيرها كبيرة على محصلة الطاقة الحركية بسبب قلت الطاقة الحركية الأفقية في هذه المرحلة.

٥-١ الاستنتاجات: استنتج الباحثان ما يأتي :

١. تتدرج زيادة مسار الطاقة الحركية الأفقية والعمودية ومحصلة الطاقة نحو الأعلى من مرحلة السحب الأولى مروراً بمرحلة الركبتين وحتى نهاية مرحلة السحب الثانية في رفعة الخطف.

٢. انخفاض في مسار الطاقة الحركية الأفقية والعمودية ومحصلة الطاقة نحو الأسفل في مرحلة الطيران في رفعة الخطف.

٣. ارتفاع مسار الطاقة الحركية الأفقية في مرحلة السقوط، بينما استمر الانخفاض في مسار الطاقة الحركية العمودية ومحصلة الطاقة في مرحلة السقوط في رفعة الخطف.

٤. أن مستوى الانجاز يزداد بزيادة محصلة الطاقة الحركية في مرحلة السحب الأولى في رفعة الخطف.

٥. أن مستوى الانجاز يزداد بزيادة الطاقة الحركية العمودية ومحصلة الطاقة الحركية في مرحلة السحب الثانية في رفعة الخطف.

٥-٢ التوصيات:

يوصي الباحثان مايأتي:

١. التأكيد على تدريب الرباعين في الحصول على السرعة المناسبة في مرحلة السحبة الأولى، مثل تطبيق تمرين سحب الثقل مع وقوف الرباع على منصة أعل من مستوى الثقل وبأوزان مختلفة في رفعة الخطف.

٢. التأكيد على تدريب الرباعين وتطوير عنصر السرعة في مرحلة السحب الثانية، مثل تطبيق تمرين الخطف المعلق من مستوى الركبتين، أو من مستوى منتصف الفخذين وبأوزان مختلفة، وكذلك تطبيق تمرين السحب من المنصة وبارتفاعات مختلفة وبأوزان مختلفة في رفعة الخطف.

٣. إجراء دراسة مشابهة برفعة النتر بقسميها (الرفع إلى الصدر ثم النتر).

٤. إجراء دراسات مشابهة على متغيرات بايوميكانيكية أخرى.

المصادر العربية والأجنبية

١- التكريتي، وديع ياسين والعبيدي، حسن محمد : التطبيقات الإحصائية واستخدام الحاسوب في بحوث التربية الرياضية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، كلية التربية الرياضية، ١٩٩٩.

٢-حسام الدين، طلحة: الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية، ط١، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر،١٩٩٣.

٣-حسين، قاسم حسن و محمود، إيمان شاكر: مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية فعاليات الوثب والقفز، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان- الأردن،١٩٩٨.

٤-السامرائي، فواد توفيق: البايوميكانيك، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل،.١٩٨٨

٥-الصميدعي، لؤي غانم : البايوميكانيك والرياضة، دار الكتب للطباعة والنشر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، كلية التربية الرياضية، .١٩٨٧

٦- كارل، كيرهارد : رفع الأثقال، ترجمة صادق فرج ذياب الجنابي، مطبعة اوفسيت التحرير، بغداد، ١٩٧٦.

٧-الهاشمي، سمير مسلط: البايوميكانيك الرياضي، مطبعة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد،١٩٩٩.

8-Carawley ,J.D and others :A technical summary of selected snatch lifts at the 2001 world team trials, weightlifting USA, 19(3) ,2002.

9-Frank ,L.Christ and others :An exploration of balance and skill in Olympic weight lifting IWF.Budapest ,2007.

10-Faver,Michael ,W :The Ist pull in weight lifting movements Colorado, springs 2007.

11- Hall J. Susan,: Basic Biomechanics , 3ed , Mc GRAW-HILL international editions, edition Boston, 1999 .

12- Hay G. James: The Biomechanica of Sport Techniques, 2ed, Prentice-Hall International, Inc, London, 1978.

13-Isaac ,Leo :Acceleration and deceleration phases in the pull, sit Information Lifters State Coaching and Training",2007.

14-Klause, Bartonletz : Biomechanics of Snatch ,Germany ,2001.

15-Ston,Mike and others: Snatch teaching of collegiate National level Weight lifters, Journal of strength and conditioning,vol-16,No,4 ,2004.