٤/٠ الفصـــل الـــرابع
عرض النتائج ومناقشتها

٤/١ الإزاحـــات الأفقية والرأسية لمركز ثقل جسم اللاعب في الوثب (العالي – الطويل). حيث النقطة المرجعية لمركز ثقل الجسم هي الوضع العمودى والتي تحدد السالب والموجب (-) (+).

٤/٢ إحداثيات السرعة الأفقية والرأسية لمركز ثقل جسم اللاعب في الوثب (العالي – الطويل).

٤/٣ إحداثيات العجلة الأفقية والرأسية لمركز ثقل جسم اللاعب في الوثب (العالي – الطويل).

٤/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة مركز ثقل الجسم.

٤/٥ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة الوسط.

٤/٦ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة الرأس.

٤/٧ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة الرقبة.

٤/٨ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة الجذع.

٤/٩ المتغيـــرات الكينماتيكـــية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة أصابع اليد اليمني.

٤/١٠ المتغيـــرات الكينماتيكـــية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة رسغ اليد اليمني.

٤/١١ المتغيـــرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة مرفق اليد اليمني.

٤/١٢ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة الكتف الأيمن.

٤/١٣ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة الكتف الأيسر.

٤/١٤ المتغيـــرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة مرفق اليد اليسرى.

٤/١٥ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة الرسغ الأيسر.

٤/١٦ المتغيـــرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة أصابع اليد اليسرى.

٤/١٧ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة القدم اليمني .

٤/١٨ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة مفصل كاحل القدم اليمني.

٤/١٩ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة الركبة اليمني.

٤/٢٠ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة الفخذ الأيمن .

٤/٢١ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة الفخذ الأيسر .

٤/٢٢ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة الركبة اليسرى .

٤/٢٣ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة مفصل كاحل القدم اليسرى .

٤/٢٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب العالي والوثب الطويل لنقطة القدم اليسرى.

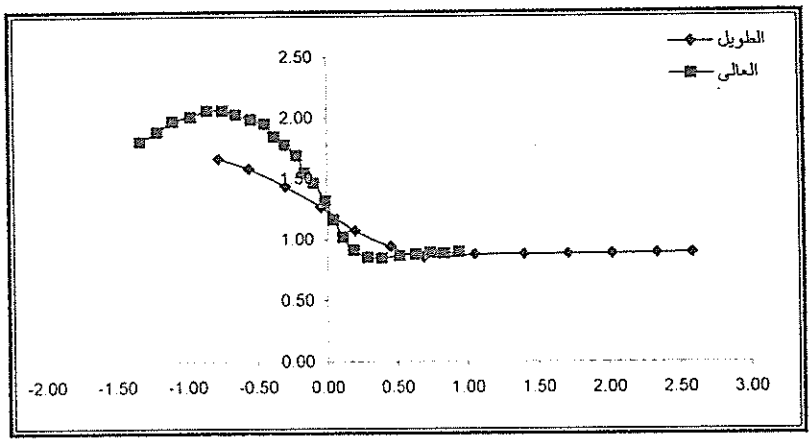
٤/٠ الفصل الرابع
عرض النتائج ومناقشتها

٤/١ الإحداثيات الأفقية والرأسية لمركز ثقل جسم اللاعب في الوثب (الطويل – العالي):

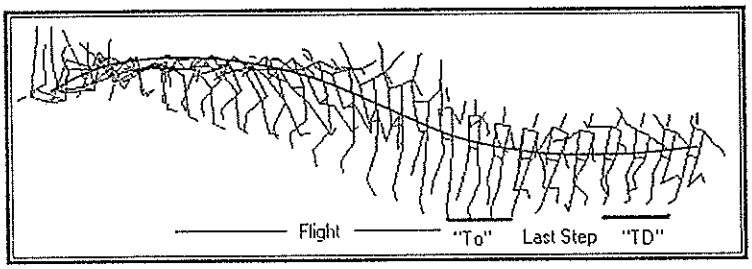
جدول (٢)

الإزاحات الأفقية والرأسية (بالسنتيمتر) لمركز ثقل الجسم في الوثب (العالي – الطويل)

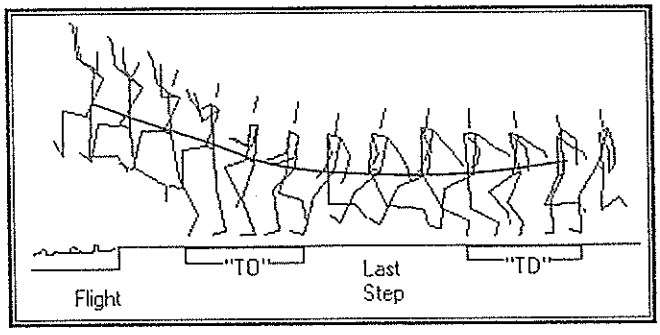
المرحلة	الصور	الزمن	الوثب العالي		الوثب الطويل	
			الأفقية	الرأسية	الأفقية	الرأسية
الاقتراب	١	٠	١,٠٣	٠,٩٨	٢,٥٩	٠,٨٩
	٢	٠,٠٣	٠,٩٢	٠,٩٧	٢,٣٤	٠,٨٩
	٣	٠,٠٦	٠,٨١	٠,٩٨	٢,٠٢	٠,٨٨
	٤	٠,٠٩	٠,٧٠	٠,٩٦	١,٧١	٠,٨٨
	٥	٠,١٢	٠,٥٧	٠,٩٥	١,٤٠	٠,٨٨
	٦	٠,١٥	٠,٤٣	٠,٩٣	١,٠٥	٠,٨٧
الارتقاء	٧	٠,١٨	٠,٣٢	٠,٩٣	٠,٦٩	٠,٨٦
	٨	٠,٢١	٠,٢١	١,٠٠	٠,٤٦	٠,٩٤
	٩	٠,٢٤	٠,١٣	١,١٢	٠,٢٠	١,٠٧
	١٠	٠,٢٧	٠,٠٥	١,٢٥	٠,٠٤-	١,٢٧
	١١	٠,٣	٠,٠١-	١,٤٤	٠,٣٠-	١,٤٤
الطيران	١٢	٠,٣٣	٠,١٠-	١,٦٠	٠,٥٥-	١,٥٨
	١٣	٠,٣٦	٠,١٧-	١,٦٩	٠,٧٧-	١,٦٦
	١٤	٠,٣٩	٠,٢٣-	١,٨٥		
	١٥	٠,٤٢	٠,٣٢-	١,٩٥		
	١٦	٠,٤٥	٠,٤١-	٢,٠٢		
	١٧	٠,٤٨	٠,٤٨-	٢,١٣		
	١٨	٠,٥١	٠,٥٩-	٢,١٨		
	١٩	٠,٥٤	٠,٧٠-	٢,٢٢		
	٢٠	٠,٥٧	٠,٨١-	٢,٢٦		
	٢١	٠,٦	٠,٩٣-	٢,٢٦		
	٢٢	٠,٦٣	١,٠٥-	٢,٢٠		
	٢٣	٠,٦٦	١,١٩-	٢,١٦		
	٢٤	٠,٦٩	١,٣١-	٢,٠٦		
	٢٥	٠,٧٢	١,٤٥-	١,٩٨		



شكل (١٢) المسار الهندسي لمركز ثقل الجسم في الوثب (العالي – الطويل)



شكل (١٣) التسلسل الحركي لمركز ثقل جسم اللاعب في الوثب العالي



شكل (١٤) التسلسل الحركي لمركز ثقل جسم اللاعب في الوثب الطويل

أولاً: خطوة الارتقاء:

يتضح من جدول (٢) إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب الطويل والوثب العالي وتبدأ إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب العالي في الكادر (١) عند الإحداث السيني ١,٠٣ متر والإحداث الصادي ٠,٩٨ مترحتى يصل إلي الكادر (٤) ويكون الإحداث السيني٠,٧٠متر وعند الإحداث الصادي ٠,٩٦متر وتبدأ إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب الطويل في الكادر (١) عند الإحداث السيني ٢,٥٩متر والإحداث الصادي ٠,٨٩ متر ويبدأ بعدها مركز ثقل جسم اللاعب في الانتقال من نقطة إلي أخري حتى يصل إلي الكادر (٥) وتكون الإحداثي السيني ١,٤٠ متر والإحداث الصادي ٠,٨٨ متر، وتشير الإحداثيات التي تم رصدها لمركز ثقل جسم اللاعب إلي أنها تمت في أزمنة متساوية ولكنها قطعت كادرات مختلفة وكذلك مسافات مختلفة فنجد أن مرحلة الارتقاء في مهارة الوثب الطويل تمثلت في خمسة كادرات ومهارة الوثب العالي في مرحلة الارتقاء تمثلت في أربع كادرات، ولتوضيح ذلك ننظر إلي الشكل (٨) وبمطابقته ببيانات الجدول السابق نجد أن مركز ثقل جسم اللاعب في مهارة الوثب العالي من الكادر (١) حتى الكادر (٤) قطع مسافة أفقية قدرها٠,٣٣متر وقطع مسافة رأسية قدرها ٠,٠٢ متر.

وفي مهارة الوثب الطويل نجد أن مركز ثقل جسم اللاعب من الكادر (١) حتى الكادر (٥) قطع مسافة أفقية قدرها ١,١٩متر وقطع مسافة رأسية قدرها ٠,٠١ متر.

ويتضح من مقارنة المسافة الأفقية بين المهارتين قيد البحث أن مركز ثقل جسم اللاعب في مهارة الوثب الطويل قطع مسافة أفقية أكبر من مهارة الوثب العالي بمقدار ٠,٨٦ متر وهذا يعد أمراً طبيعياً حيث أن اللاعب في الوثب العالي يعمل علي الدخول لخطوة الارتقاء في منحنى لكي يواجه عارضة الوثب وبالتالي فالمسافة الأفقية التي يقطعها مركز ثقل جسم اللاعب تتميز بصغرها أما في الوثب الطويل فمن الطبيعي انه يعمل علي قطع مسافة أفقية وتكون في خط مستقيم وبالتالي تتميز مرحلة الارتقاء في مهارة الوثب الطويل بطول الخطوة.

ويتضح من مقارنة المسافة الرأسية بين المهارتين قيد البحث أن مركز ثقل جسم اللاعب في مهارة الوثب العالي قطع مسافة رأسية أكبر من مهارة الوثب الطويل بمقدار ٠,٠١ متر حيث أن اللاعب في الوثب العالي يعمل علي مد الجذع لأعلي للدخول لخطوة

الارتقـــاء أمـــا في الوثب الطويل فدخول الجذع يكون طبيعيا ولا يوجد أي مد لأي جزء من أجزاء الجسم.

ثانياً: مرحلة طيران الخطوة الأخيرة:

يتـــضح من جدول (٢) إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب الطويل والوثب العالـــي وتبدأ إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب العالي في الكادر (٥) عند الإحداث السيني ٠,٥٧ متر والإحداث الصادي ٠,٩٥ متر حتى يصل إلي الكادر (٦) ويكون الإحداث السيني ٠,٤٣متر وعند الإحداث الصادي ٠,٩٣ متر وتبدأ إحـــداثيات مركز ثقل جسم اللاعب فـــي الوثب الطويل في الكادر (٦) عند الإحداث السيني ١,٠٥ متر والإحداث الصادي ٠,٨٧ متـــر، وتـــشير الإحداثيات التي تم رصدها لمركز ثقل جسم اللاعب إلي أنها تمت في أزمنة متساوية ولكنها قطعت كادرات مختلفة وكذلك مسافات مختلفة فنجد أن مرحلة طيران الخطوة الأخيرة في مهارة الوثب العالي تمثلت في كادرين، ومهارة الوثب الطويل تمثلت كادر واحد، ولتوضيح ذلك ننظر إلي الشكل (٨) وبمطابقته ببيانات الجدول السابق نجد أن مركز ثقل جسم اللاعـــب فـــي مهـــارة الوثب العالي من الكادر (٥) حتى الكادر (٦) قطع مسافة أفقية قدرها ٠,١٤ متـــر وقطع مسافة رأسية قدرها ٠,٠٢ متر، وفي مهارة الوثب الطويل نجد أن مركز ثقـــل جـــسم اللاعب عند الكادر (٦) قطع مسافة أفقية قدرها ١,٠٥ متر وقطع مسافة رأسية قدرها ٠,٨٧ متر.

ويتـــضح من مقارنة مرحلة طيران الخطوة الأخيرة للمهارتين قيد البحث أن المعدل الزمنـــي لمـــرحلة طيران الخطوة الأخيرة لمهارة الوثب العالي أكبر من المعدل الزمني لنفس المـــرحلة في مهارة الوثب الطويل وذلك بفارق مقداره ٠,٠٣ث وبمقارنة المسافة الرأسية بين المهارتين قيد البحث نجد أن المسافة الرأسية للوثب العالي عند الكادر (٦) حققت قيمة قدرها ٠,٩٣ متـــر فـــي حين أننا نجد أن المسافة الرأسية للوثب الطويل عند الكادر (٦) حققت قيمة قـــدرها ٠,٨٧ متـــر ويتضح من ذلك أن اللاعب في مهارة الوثب العالي في مرحلة طيران الخطوة الأخيرة يحتاج إلي اختزان طاقة أكبر وتتأتى هذه الطاقة من خلال زيادة طاقة الوضع للاعـــب وتـــزداد طاقـــة وضع اللاعب من خلال زيادة ارتفاع مركز ثقل جسم اللاعب عن الأرض وهـــذا ما يحدث في إحداثيات المسافة الرأسية لمرحلة طيران الخطوة الأخيرة لمهارة الوثب العالي.

وبمقارنة المسافة الأفقية بين المهارتين قيد البحث نجد أن مركز ثقل جسم اللاعب في مهارة الـــوثب الطويل قطع مسافة أفقية من الكادر (٥) إلي الكادر (٧) قدرها ٠,٧١ متر وفي مهارة الوثب العالـــي نجـــد أن مركـــز ثقل جسم اللاعب قطع مسافة أفقية من الكادر (٤) حتى الكادر (٧) قدرها

٠,٣٨ متـــرومن الملاحظ أنه علي الرغم من أن عدد الكادرات في مهارة الوثب العالي أكبر إلاّ أن المـــسافة الأفقـــية التي قطعها مركز ثقل جسم اللاعب في مرحلة طيران الخطوة الأخيرة أصغر من المسافة الأفقية التي قطعها مركز ثقل جسم اللاعب في مهارة الوثب الطويل في نفس المرحلة.

ثالثاً: مرحلة الارتقاء:

يتضح من جدول (٢) إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب الطويل والوثب العالي وتـــبدأ إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب العالي في خطوة الارتقاء عند الكادر (٧) عند الإحـــداث الـــسيني ٠,٣٢ متر والإحداث الصادي ٠,٩٣ متر حتى يصل إلي الكادر (١٠) ويكون الإحـــداث الـــسيني ٠,٠٥ متر وعند الإحداث الصادي ١,٢٧متر وتبدأ إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعـــب فـــي الوثب الطويل في الكادر (٧) عند الإحداث السيني ٠,٦٩ متر والإحداث الصادي ٠,٨٦ متـــر ويبدأ بعدها مركز ثقل جسم اللاعب في الانتقال من نقطة إلى أخرى حتى يصل إلى الكـــادر (١١) ويكـــون الإحداثـــي الـــسيني -٠,٣٠ متر والإحداث الصادي ١,٤٤ متر، وتشير الإحداثـــيات التـــي تـــم رصدها لمركز ثقل جسم اللاعب إلي أنها تمت في أزمنة متساوية ولكنها قطعـــت كـــادرات مختلفة وكذلك مسافات مختلفة فنجد أن مرحلة خطوة الارتقاء في مهارة الوثب العالي تمثلت في أربعة كادرات ومهارة الوثب الطويل في مرحلة خطوة الارتقاء تمثلت في خمسة كادرات، ولتوضيح ذلك ننظر إلي الشكل (٨) وبمطابقته ببيانات الجدول السابق نجد أن مركز ثقل جـــسم اللاعب في مهارة الوثب العالي من الكادر (٧) حتى الكادر (١٠) قطع مسافة أفقية قدرها ٠,٢٧متر وقطع مسافة رأسية قدرها ٠,٣٤م.

وفي مهارة الوثب الطويل نجد أن مركز ثقل جسم اللاعب من الكادر (٧) حتى الكادر (١١) قطع مسافة أفقية قدرها ٠,٩٩ متر وقطع مسافة رأسية قدرها -٠,٥٨ متر.

ويتضح من مقارنة المسافة الأفقية بين المهارتين قيد البحث نجد أن مركز ثقل جسم اللاعب فـــي مهـــارة الوثب الطويل قطع مسافة أفقية أكبر من مهارة الوثب العالي بمقدار ٠,٧٧ متر أما في المقارنـــة بين المسافة الرأسية في مرحلة خطوة الارتقاء بين المهارتين قيد البحث نجد أن مركز ثقل جسم اللاعب في مهارة الوثب العالي قطع مسافة رأسية أكبر من مهارة الوثب الطويل بمقدار ٠,٩٢ متر ويعد هذا أمراً طبيعياً حيث أن اللاعب في الوثب العالي يعمل علي محاولة إنجاز أقصى ارتفاع لـــه علـــي المحور الصادي (الرأسي) مما أدي إلي زيادة المسافة الرأسية في الوثب العالي عنه في الوثب الطويل وزيادة المسافة الأفقية في الوثب الطويل عنه في الوثب العالي.

يـــبلغ ارتفـــاع مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب الطويل والعالي ١,٢٧م وهذا أحد العوامل الهامة التي تعمل علي تحقيق أكبر مسافة للإنجاز حيث يعتمد ارتفاع مركز ثقل جسم اللاعـــب علـــي استقامته وعلي اتخاذه الوضع الصحيح لحظة الارتقاء ويتفق الباحث في هذا

الجـــزء مـــع أوليغ كلودي حيث ذكر أن مسار مركز ثقل الجسم العام وموضعه يعتبر لحظة الارتقاء من العوامل الهامة المؤثرة في تحقيق مسافة الوثب، ويعتمد ارتفاع مركز الثقل لحظة الارتقـــاء علي طول جسم اللاعب وإلى حد ما على استقامته واتخاذه للوضع الصحيح وكذلك علي حركة الأطراف. (٣: ٣٩)

رابعاً: مرحلة الطيران:

يتـــضح من جدول (٢) إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب الطويل والوثب العالي وتبدأ إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب العالي في الكادر (١١) عند الإحداث الـــسيني (المحور الأفقي) -٠,٠١ متر والإحداثي الصادي (المحور الرأسي) ١,٤٤ مترحتى يـــصل إلي الكادر (٢٥) ويكون الإحداث السيني -١,٤٥ متر وعند الإحداث الصادي ١,٩٨ متر وتبدأ إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب الطويل في الكادر (١٢) عند الإحداث الـــسيني -٠,٥٥ متر والإحداثي الصادي ١,٥٨ متر ويبدأ بعدها مركز ثقل جسم اللاعب في الانتقال من نقطة إلي أخري حتى يصل إلي الكادر (١٣) ويكون الإحداثي السيني -٠,٧٧ متر والإحداثـــي الصادي ١,٦٦ متر، وتشير الإحداثيات التي تم رصدها لمركز ثقل جسم اللاعب إلي أنها تمت في أزمنة متساوية ولكنها قطعت كادرات مختلفة وكذلك مسافات مختلفة فنجد أن مـــرحلة الطيران في مهارة الوثب الطويل تمثلت في كادرين ومهارة الوثب العالي في مرحلة الطيـــران تمـــثلت فـــي خمـــسة عشرة كادراً، ولتوضيح ذلك ننظر إلي الشكل (٨، ٩، ١٠) وبمطابقته ببيانات الجدول السابق نجد أن مركز ثقل جسم اللاعب في مهارة الوثب العالي من الكادر (١١) حتى الكادر (٢٥) قطع مسافة أفقية قدرها ١,٤٤ متر وقطع مسافة رأسية قدرها ٠,٨٢ متر وذلك من الكادر (١١) حتى الكادر (٢٠، ٢١) ثم بدأ مركز ثقل جسم اللاعب في تناقص المسافة الرأسية حتى الكادر (٢٥) وتناقص بقيمه مقدارها ٠,٢٨ متر.

ويـــرى الباحث أن هذا التناقص من الكادر (٢١) حتى الكادر (٢٥) طبيعياً حيث أن اللاعب يحاول جاهداً تقريب مركز ثقله من عارضة الوثب العالي.

ويـــرى الـــباحث أن التزايد في المسافة الرأسية في الوثب العالي من الكادر (١١) حتى الكـــادر (٢٠، ٢١) طبيعـــياً حيث أن اللاعب يحاول مقاومة كلاً من عجلة الجاذبية الأرضية ووزن جسمه بحركة الدفع النشطة للأرض وفي مهارة الوثب الطويل نجد أن مركز ثقل جسم اللاعـــب مـــن الكادر (١) حتى الكادر (٥) قطع مسافة أفقية قدرها ١,١٩ متر وقطع مسافة رأسية قدرها ٠,٠١ متر.

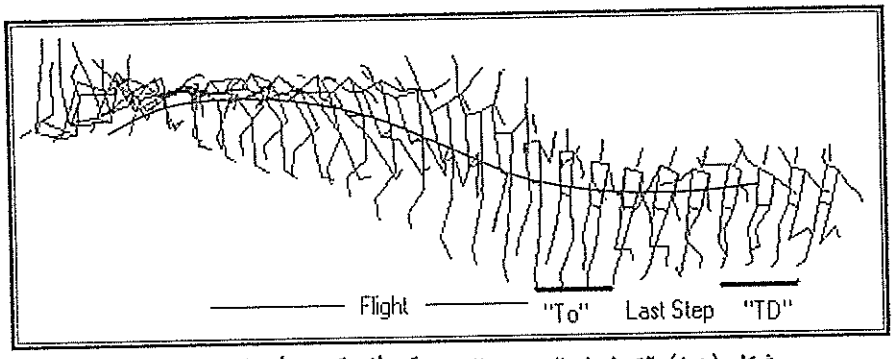
ويتضح من مقارنة المسافة الأفقية بين المهارتين قيد البحث أن مركز ثقل جسم اللاعب في مهارة الوثب الطويل قطع مسافة أفقية أكبر من مهارة الوثب العالي بمقدار ٠,٨٦ متر وهذا يعد أمراً طبيعياً حيث أن اللاعب في الوثب العالي يعمل علي الدخول لخطوة الارتقاء في منحنى لكي يواجه عارضة الوثب وبالتالي فالمسافة الأفقية التي يقطعها مركز ثقل جسم اللاعب تتميز بصغرها أما في الوثب الطويل فمن الطبيعي انه يعمل علي قطع مسافة أفقية وتكون في خط مستقيم.

٢/٤ إحداثيات السرعة الأفقية والرأسية لمركز ثقل جسم اللاعب في الوثب (العالي – الطويل)

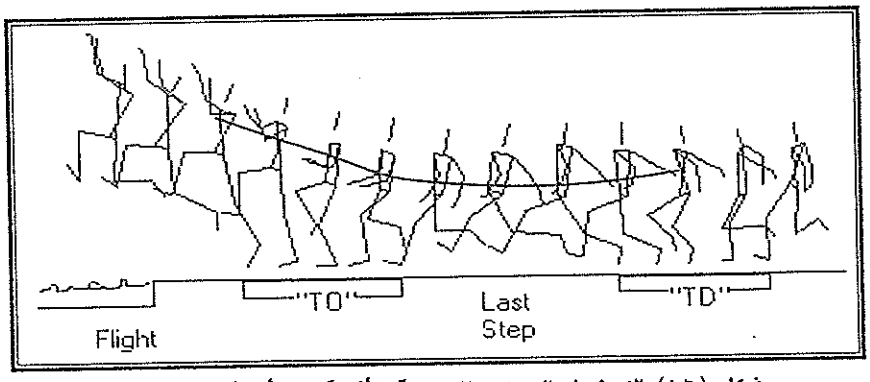
جدول (٣)

السرعة الأفقية والرأسية والمحصلة (م/ث) لمركز ثقل الجسم في الوثب (العالي – الطويل)

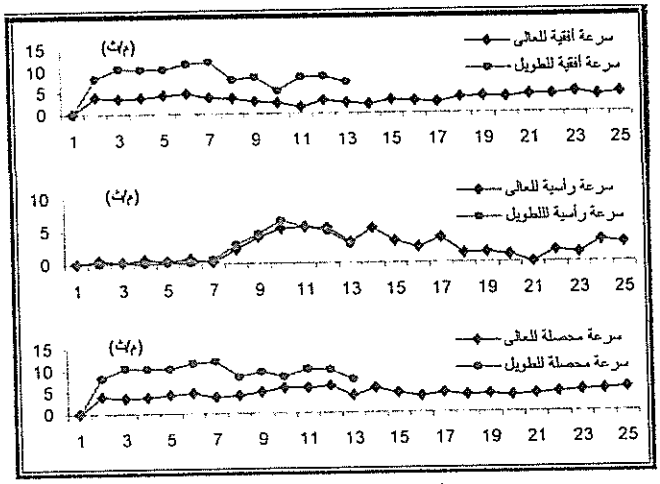
المرحلة	الصور	الزمن	الوثب العالي			الوثب الطويل		
			الأفقية	الرأسية	المحصلة	الأفقية	الرأسية	المحصلة
الاقتراب	١	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
	٢	٠,٠٣	٣,٩١	٠,٤٧	٣,٩٤	٨,٢٥	٠,٠٥	٨,٢٥
	٣	٠,٠٦	٣,٤٨	٠,٢٣	٣,٤٨	١٠,٥١	٠,١٧	١٠,٥١
	٤	٠,٠٩	٣,٧٤	٠,٥٩	٣,٧٩	١٠,٣٦	٠,٠٤	١٠,٣٦
	٥	٠,١٢	٤,٣٣	٠,٣٦	٤,٣٤	١٠,٣٨	٠,١٨	١٠,٣٨
	٦	٠,١٥	٤,٧٠	٠,٧٦	٤,٧٦	١١,٦٠	٠,٠٧	١١,٦٠
الارتقاء	٧	٠,١٨	٣,٦٨	٠,٢٨	٣,٦٩	١١,٩٩	٠,٦٢	١٢,٠١
	٨	٠,٢١	٣,٥٩	٢,١٠	٤,١٦	٧,٩٣	٢,٨٣	٨,٤٢
	٩	٠,٢٤	٢,٧٦	٣,٩٥	٤,٨٢	٨,٥٠	٤,٤٤	٩,٥٩
	١٠	٠,٢٧	٢,٤٣	٥,٢٨	٥,٨١	٥,٣٢	٦,٤٦	٨,٣٧
	١١	٠,٣	١,٤٤	٥,٥٤	٥,٧٢	٨,٤٦	٥,٥٦	١٠,١٢
الطيران	١٢	٠,٣٣	٢,٩٢	٥,٢٧	٦,١١	٨,٦٠	٤,٩١	٩,٩٠
	١٣	٠,٣٦	٢,٥١	٣,٠٧	٣,٩٦	٧,١٨	٢,٧٢	٧,٦٨
	١٤	٠,٣٩	١,٩٧	٥,٢٥	٥,٦٠			
	١٥	٠,٤٢	٣,٠١	٣,٢٦	٤,٤٤			
	١٦	٠,٤٥	٢,٨٥	٢,٤٢	٣,٧٤			
	١٧	٠,٤٨	٢,٣٦	٣,٨٠	٤,٤٨			
	١٨	٠,٥١	٣,٦٠	١,٤٠	٣,٨٦			
	١٩	٠,٥٤	٣,٨٤	١,٤٨	٤,١١			
	٢٠	٠,٥٧	٣,٤٩	١,١٥	٣,٦٨			
	٢١	٠,٦	٤,٠٤	٠,٠٢	٤,٠٤			
	٢٢	٠,٦٣	٤,١١	١,٧٧	٤,٤٨			
	٢٣	٠,٦٦	٤,٧١	١,٣٦	٤,٩٠			
	٢٤	٠,٦٩	٣,٩٨	٣,٢٥	٥,١٤			
	٢٥	٠,٧٢	٤,٥١	٢,٩١	٥,٣٧			



شكل (١٥) التسلسل الحركي للسرعة الأفقية والرأسية والمحصلة
لمركز ثقل الجسم في الوثب العالى



شكل (١٦) التسلسل الحركي للسرعة الأفقية والرأسية والمحصلة
لمركز ثقل الجسم في الوثب الطويل



شكل (١٧) السرعة الأفقية والرأسية والمحصلة لمركز ثقل الجسم
في الوثب (العالي- الطويل)

أولاً : خطوة الارتقاء:

يتضح من جدول (٣) إحداثيات سرعة اللاعب في الوثب الطويل والوثب العالي وتبدأ إحداثيات سرعة اللاعب في الوثب العالي في الكادر (١) عند الإحداث السيني ٠,٠ متر والإحداث الصادي ٠,٠ مترحتى يصل إلي الكادر (٤) ويكون الإحداث السيني ٣,٧٤ متر وعند الإحداث الصادي ٠,٥٩ متر والمحصلة ٣,٧٩ متر وتبدأ إحداثيات سرعة اللاعب في الوثب الطويل في الكادر (١) عند الإحداث السيني ٠,٠ متر والإحداث الصادي ٠,٠ متر وتبدأ بعدها سرعة اللاعب في الانتقال من نقطة إلي أخري حتى يصل إلي الكادر (٥) وتكون الإحداثي السيني ١٠,٣٨ متر والإحداث الصادي ٠,١٨ متر، وتشير الإحداثيات التي تم رصدها لسرعة اللاعب إلي أنها تمت في أزمنة متساوية تقريبا ولكنها قطعت كادرات مختلفة وكذلك مسافات مختلفة فنجد أن مرحلة الارتقاء في مهارة الوثب الطويل تمثلت في خمسة كادرات ومهارة الوثب العالي في مرحلة الارتقاء تمثلت في أربع كادرات، ولتوضيح ذلك ننظر إلي الشكل (١١، ١٢، ١٣) وبمطابقته ببيانات الجدول السابق نجد أن اللاعب في مهارة الوثب العالي من الكادر (١) حتى الكادر (٤) قطع مسافة أفقية قدرها ٣,٧٤م/ث وقطع مسافة رأسية قدرها ٠,٥٩م/ث والمحصلة ٣,٧٤ م/ث.

وفي مهارة الوثب الطويل نجد أن اللاعب من الكادر (١) حتى الكادر (٥) قطع مسافة أفقية قدرها ١٠,٣٨م/ث وقطع مسافة رأسية قدرها ٠,١٨م/ث والمحصلة ١٠,٣٨ م/ث.

ويتضح من مقارنة السرعة الأفقية بين المهارتين قيد البحث أن سرعة اللاعب في مهارة الوثب الطويل تكون أكبر من مهارة الوثب العالي أفقيا بمقدار ٦,٦٤م/ث أن اللاعب في الوثب العالي يعمل علي تقليل طول الخطوة وترددها وهذا ما يتفق فيه الباحث مع طلحه حسام الدين حيث ذكر أن السرعة هي ناتج كل من طول الخطوة وترددها في العدو حيث أن السرعة هي ناتج هذين المتغيرين ومع زيادة سرعة الجري فإن خصائص كل من الطول والتردد سوف تتغير. (١٢: ١٠٠)

أما في الوثب العالي يعمل اللاعب علي الدخول بسرعة أقل من لاعب الوثب الطويل نسبيا وفي هذا يتفق الباحث مع بسطويسي حيث ذكر أن لاعب الوثب العالي يحتاج إلى سرعة مناسبة والتي تمكنه من تحويل السرعة تلك إلي سرعة رأسية لحظة مرحلة الارتقاء مع فقد أقل ما يمكن من تلك السرعة وبذلك تختلف سرعة الاقتراب في الوثب العالي عامة عنه في كل من الوثب الطويل والثلاثي والقفز بالزانة حيث لا يحتاج لاعب الوثب العالي أكثر من سرعة لاعب مسافات متوسطة. (٤ : ٣٣٩)

ويتـــضح من مقارنة السرعة الرأسية بين المهارتين قيد البحث أن سرعة اللاعب في مهـــارة الـــوثب العالي قطعت مسافة رأسية أكبر من مهارة الوثب الطويل بمقدار ٠,٤١م/ث حـــيث يبدأ اللاعب في الإعداد للارتقاء للوصول إلي وضع يمكنه من استخدام السرعة الأفقية المكتسبة وتحويلها إلي سرعة رأسية، هذا بالإضافة إلى قدرته الانفجارية والتي تمكن وصول مركز الثقل لأعلي نقطة.

ثانياً: مرحلة طيران الخطوة الأخيرة:

يتـــضح مـــن جدول (٣) إحداثيات سرعة اللاعب في الوثب الطويل والوثب العالي وتبدأ إحداثـــيات مركـــز ثقـــل جـــسم اللاعب في الوثب العالي في خطوة الارتقاء عند الكادر(٧) عند الإحـــداث الـــسيني ٠,٣٢ متر والإحداث الصادي ٠,٩٣ متر حتى يصل إلي الكادر (١٠) ويكون الإحـــداث الـــسيني٠,٠٥متـــر وعند الإحداث الصادي ١,٢٧ متر وتبدأ إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعـــب فـــي الـــوثب الطويل في الكادر (٧) عند الإحداث السيني ٠,٦٩متر والإحداث الصادي ٠,٨٦ متـــر ويبدأ بعدها مركز ثقل جسم اللاعب في الانتقال من نقطة إلي أخري حتى يصل إلي الكـــادر (١١) ويكـــون الإحداثـــي الـــسيني -٠,٣٠ متر والإحداث الصادي ١,٤٤ متر، وتشير الإحداثـــيات التـــي تـــم رصدها لمركز ثقل جسم اللاعب إلي أنها تمت في أزمنة متساوية ولكنها قطعـــت كـــادرات مختلفة وكذلك مسافات مختلفة فنجد أن مرحلة خطوة الارتقاء في مهارة الوثب العالي تمثلت في أربعة كادرات ومهارة الوثب الطويل في مرحلة خطوة الارتقاء تمثلت في خمسة كـــادرات، ولتوضيح ذلك ننظر إلي الشكل (١٣) وبمطابقته ببيانات الجدول السابق نجد أن مركز ثقـــل جـــسم اللاعـــب في مهارة الوثب العالي من الكادر (٧) حتى الكادر (١٠) قطع مسافة أفقية قدرهـــا ٠,٢٧ متر وقطع مسافة رأسية قدرها ٠,٣٤ متر.

وفي مهارة الوثب الطويل نجد أن مركز ثقل جسم اللاعب من الكادر (٧) حتى الكادر (١١) قطع مسافة أفقية قدرها ٠,٩٩ متر وقطع مسافة رأسية قدرها -٠,٥٨ متر.

ويتضح من مقارنة المسافة الأفقية بين المهارتين قيد البحث نجد أن سرعة مركز ثقل جـــسم اللاعب في مهارة الوثب الطويل قطع مسافة أفقية أكبر من مهارة الوثب العالي بمقدار ٠,٧٧ متـــر أما في المقارنة بين المسافة الرأسية في مرحلة خطوة الارتقاء بين المهارتين قيد البحث نجد أن سرعة مركز ثقل جسم اللاعب في مهارة الوثب العالي قطع مسافة رأسية أكبر من مهارة الوثب الطويل بمقدار ٠,٩٢ متر ويعد هذا أمراً طبيعياً حيث أن اللاعب في الوثب العالي يعمل علي محاولة إنجاز أقصى ارتفاع له علي المحور الصادي (الرأسي) مما أدي إلي زيـــادة المـــسافة الرأســـية في الوثب العالي عنه في الوثب الطويل وزيادة المسافة الأفقية في الوثب الطويل عنه في الوثب العالي.

ثالثاً: مرحلة الارتقاء:

يتضح من جدول (٣) إحداثيات سرعة اللاعب في الوثب الطويل والوثب العالي وتبدأ إحداثيات سرعة اللاعب في الوثب العالي في خطوة الارتقاء عند الكادر (٧) عند الإحداث السيني ٣,٦٨م/ث والإحداث الصادي ٠,٢٨م/ث حتى يصل إلي الكادر (١٠) ويكون الإحداث السيني٢,٤٣م/ث وعند الإحداث الصادي٥,٢٨م/ث وتبدأ إحداثيات سرعة اللاعب في الوثب الطويل في الكادر (٧) عند الإحداث السيني ١١,٩٩م/ث والإحداث الصادي ٠,٦٢م/ث ويبدأ بعدها سرعة اللاعب في الانتقال من نقطة إلي أخري حتى يصل إلي الكادر(١١) ويكون الإحداثي السيني ٨,٤٦م/ث والإحداث الصادي ٥,٥٦م/ث، وتشير الإحداثيات التي تم رصدها لسرعة اللاعب إلي أنها تمت في أزمنة متساوية ولكنها قطعت كادرات مختلفة وكذلك مسافات مختلفة فنجد أن مرحلة خطوة الارتقاء في مهارة الوثب العالي تمثلت في أربعة كادرات ومهارة الوثب الطويل في مرحلة خطوة الارتقاء تمثلت في خمسة كادرات، ولتوضيح ذلك ننظر إلي الشكل (١٣) وبمطابقته ببيانات الجدول السابق نجد أن سرعة اللاعب في مهارة الوثب العالي من الكادر (٧)حتى الكادر(١٠) قطع مسافة أفقية بسرعة قدرها ١,٢٥م/ث وقطع مسافة رأسية قدرها ٥م/ث.

وفي مهارة الوثب الطويل نجد أن مركز ثقل جسم اللاعب من الكادر (٧) حتى الكادر (١١) قطع مسافة أفقية بسرعة قدرها ٤,٩٤م/ث وقطع مسافة رأسية بسرعة قدرها ٣,٥٣م/ث ويتضح من مقارنة السرعة الأفقية في مرحلة خطوة الارتقاء بين المهارتين قيد البحث نجد أن السرعة الأفقية للاعب في مهارة الوثب الطويل أكبر من سرعة لاعب الوثب العالي بمقدار ٣,٦٩م/ث وذلك نظرا لطبيعة المهارة والتي تتم جميع مراحلها في الاتجاه الأمامي وبذلك يكون فاقد السرعة الأفقية قليل.

ويتضح من مقارنة السرعة الرأسية في مرحلة خطوة الارتقاء بين المهارتين قيد البحث نجد أن السرعة الراسية للاعب في مهارة الوثب العالي أكبر من سرعة لاعب الوثب الطويل بمقدار ١,٤٧م/ث حيث أن لاعب الوثب العالي يعمل علي تحويل سرعته الأفقية إلي سرعة رأسية.

ويذكر بسطويسي أحمد أن الهدف لا يختلف بالنسبة لمرحلة الارتقاء لجميع طرق الوثب العالي المختلفة وذلك من حيث الوصول بسرعة الواثب إلي السرعة المناسبة والتي تمكنه من تحويل تلك السرعة إلي سرعة راسية لحظة مرحلة الارتقاء مع فقد أقل ما يمكن من تلك السرعة. (٤: ٣٣٩)

رابعاً: مرحلة الطيران:

يتضح من جدول (٣) إحداثيات سرعة اللاعب في الوثب الطويل والوثب العالي وتبدأ إحداثيات سرعة اللاعب في الوثب العالي في الكادر (١١) عند الإحداث السيني (المحور الأفقي) ١,٤٤م/ث والإحداثي الصادي(المحور الرأسي)٥,٥٤م/ث حتى يصل إلي الكادر(٢٥) ويكون الإحداث السيني٤,٥١م/ث وعند الإحداث الصادي ٢,٩١م/ث وتبدأ إحداثيات سرعة اللاعب في الوثب الطويل في الكادر (١٢) عند الإحداث السيني ٨,٦٠م/ث والإحداثي الصادي ٤,٩١م/ث ويبدأ بعدها سرعة اللاعب في الانتقال من نقطة إلي أخري حتى يصل إلي الكادر (١٣) ويكون الإحداثي السيني ٧,١٨م/ث والإحداثي الصادي ٢,٧٢م/ث، وتشير الإحداثيات التي تم رصدها لسرعة اللاعب إلي أنها تمت في أزمنة متساوية ولكنها قطعت كادرات مختلفة وكذلك مسافات مختلفة فنجد أن مرحلة الطيران في مهارة الوثب الطويل تمثلت في كادرين ومهارة الوثب العالي في مرحلة الطيران تمثلت في خمسة عشرة كادراً، ولتوضيح ذلك ننظر إلي الشكل (١٣) وبمطابقته ببيانات الجدول السابق نجد أن سرعة اللاعب في مهارة الوثب العالي من الكادر (١١) حتى الكادر (٢٥) قطع مسافة أفقية قدرها ٣,٠٧م/ث وقطع مسافة رأسية قدرها ٢,٦٣م/ث ويرى الباحث أن هذا التناقص طبيعياً حيث أن اللاعب يحاول جاهداً تقريب مركز ثقله من عارضة الوثب العالي.

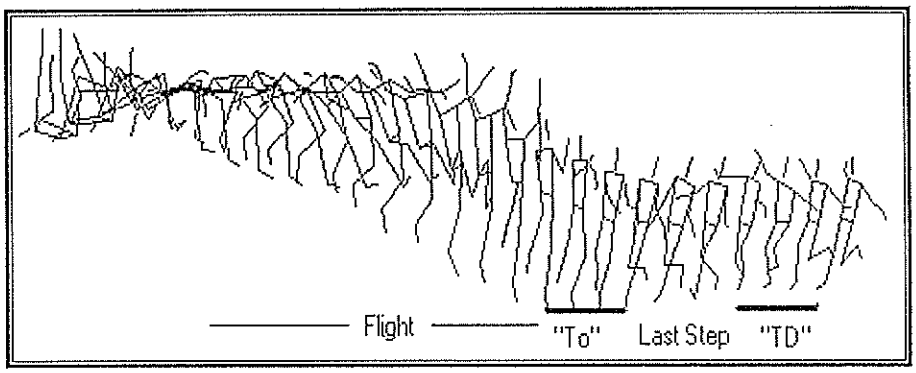
ويرى الباحث أن التزايد في المسافة الرأسية في الوثب العالي طبيعياً حيث أن اللاعب يحاول مقاومة كلاً من عجلة الجاذبية الأرضية ووزن جسمه ولذلك فهو يعمل علي تقريب مركز ثقله للعارضة.

٣/٤ إحداثيات العجلة الأفقية والرأسية لمركز ثقل جسم اللاعب في الوثب (العالي – الطويل)

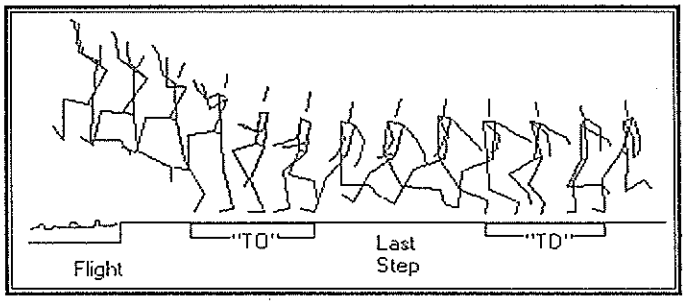
جدول (٤)

العجلة الأفقية والرأسية والمحصلة (م/ث٢) لمركز ثقل الجسم في الوثب (العالي – الطويل)

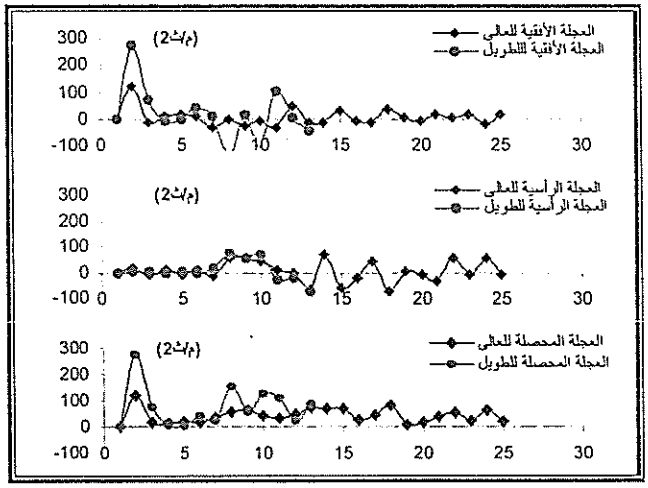
المرحلة	الصور	الزمن	الوثب العالي			الوثب الطويل		
			الأفقية	الرأسية	المحصلة	الأفقية	الرأسية	المحصلة
الاقتراب	١	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
	٢	٠,٠٣	١١٩,٢١	١٤,٣٠	١٢٠,٠٧	٢٧٥,١٥	١,٥١	٢٧٥,١٦
	٣	٠,٠٦	١٣,٢٧-	٧,٢٨-	١٥,١٣	٧٥,١١	٤,٣٢	٧٥,٢٣
	٤	٠,٠٩	٨,٠٥	١٠,٩٢	١٣,٥٦	٤,٩٠-	٤,٥٥-	٦,٦٨
	٥	٠,١٢	١٧,٨٧	٦,٩٧-	١٩,١٩	٠,٦٤	٤,٥٩	٤,٦٣
	٦٠	٠,١٥	١١,٢٥	١٢,٣٢	١٦,٦٩	٤٠,٧٤	٣,٤٩-	٤٠,٨٩
الارتقاء	٧	٠,١٨	٣١,٠٨-	١٤,٦٥-	٣٤,٣٦	١٣,٠٠	١٨,٢٥	٢٢,٤١
	٨	٠,٢١	٢,٧٣-	٥٥,٣٩	٥٥,٤٦	١٣٥,٣٢-	٧٣,٥٦	١٥٤,٠٢
	٩	٠,٢٤	٢٥,٠٦-	٥٦,٤٤	٦١,٧٥	١٨,٩٠	٥٣,٨٨	٥٧,١٠
	١٠	٠,٢٧	١٠,٠٨-	٤٠,٢٩	٤١,٥٣	١٠٥,٩٥-	٦٧,٤٢	١٢٥,٥٨
	١١	٠,٣	٣٠,٣٣-	٨,٠٠	٣١,٣٦	١٠٤,٦٣	٣٠,١١-	١٠٨,٨٧
الطيران	١٢	٠,٣٣	٤٥,١٩	٥,١٦-	٤٥,٤٩	٤,٧٥	٢١,٧٨-	٢٢,٢٩
	١٣	٠,٣٦	١٢,٦٤-	٧٠,٢٠-	٧١,٣٢	٤٧,٢٥-	٧٢,٧٨-	٨٦,٧٧
	١٤	٠,٣٩	١٦,٣٠-	٦٦,٤٦	٦٨,٤٣			
	١٥	٠,٤٢	٣١,٧٥	٦٠,٦٠-	٦٨,٤١			
	١٦	٠,٤٥	٤,٩٧-	٢٥,٥٧-	٢٦,٠٤			
	١٧	٠,٤٨	١٤,٩٣-	٤٢,٢١	٤٤,٧٧			
	١٨	٠,٥١	٣٧,٧٤	٧٣,١٢-	٨٢,٢٩			
	١٩	٠,٥٤	٧,٢١	٢,٤٢	٧,٦١			
	٢٠	٠,٥٧	١٠,٤٩-	١٠,١٤-	١٤,٥٩			
	٢١	٠,٦	١٦,٦٢	٣٤,٥٥-	٣٨,٣٤			
	٢٢	٠,٦٣	٢,٣٥	٥٣,٤٦	٥٣,٥١			
	٢٣	٠,٦٦	١٨,٠٩	١٢,٥٧-	٢٢,٠٣			
	٢٤	٠,٦٩	٢٢,١١-	٥٧,٥٥	٦١,٦٥			
	٢٥	٠,٧٢	١٦,١٧	١٠,٣٣-	١٩,١٩			



شكل (١٨) التسلسل الحركي للعجلة الأفقية والرأسية والمحصلة لمركز ثقل الجسم في الوثب العالي



شكل (١٩) التسلسل الحركي للعجلة الأفقية والرأسية والمحصلة لمركز ثقل الجسم في الوثب الطويل



شكل (٢٠) العجلة الأفقية والرأسية والمحصلة لمركز ثقل الجسم في الوثب (العالي – الطويل)

أولاً : خطوة الارتقاء:

يتضح من جدول (٤) إحداثيات العجلة للاعب في الوثب الطويل والوثب العالي وتبدأ إحداثيات العجلة لمركز ثقل جسم اللاعب في الوثب العالي في الكادر (٢) عند الإحداث السيني (١١٩,٢١م/ث٢) والإحداث الصادي (١٤,٣٠م/ث٢) حتى يصل إلي الكادر (٤) ويكون الإحداث السيني ٨,٠٥ م/ث٢ وعند الإحداث الصادي (١٠,٩٢م/ث٢) وتبدأ إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب الطويل في الكادر (١) عند الإحداث السيني (٢٧٥,١٥م/ث٢) والإحداث الصادي (١,٥١م/ث٢) ويبدأ بعدها مركز ثقل جسم اللاعب في الانتقال من نقطة إلي أخري حتى يصل إلي الكادر (٤) وتكون الإحداثي السيني (-٤,٩٠م/ث٢) والإحداث الصادي (-٤,٥٥م/ث٢) ومن الملاحظ أن الإحداثيات التي تم رصدها لعجلة مركز ثقل جسم اللاعب في مهارة الوثب الطويل والوثب العالي إلي أنها تمت في أزمنة متساوية وكذلك قطعت كادرات متساوية ولكنها قطعت مسافات مختلفة فنجد أن مرحلة الارتقاء في مهارة الوثب الطويل تمثلت في أربع كادرات ومهارة الوثب العالي في مرحلة الارتقاء تمثلت في أربع كادرات، ولتوضيح ذلك ننظر إلي الشكل (١٦) وبمطابقته ببيانات الجدول السابق نجد أن مركز ثقل جسم اللاعب في مهارة الوثب العالي من الكادر(١) حتى الكادر(٤) قطع مسافة أفقية قدرها (١١١,١٦ م/ث٢) وقطع مسافة رأسية قدرها (٣,٣٨م/ث٢).

وفي مهارة الوثب الطويل نجد أن مركز ثقل جسم اللاعب من الكادر(١) حتى الكادر (٤) قطع مسافة أفقية قدرها (٢٧٠,٢٥م/ث٢) وقطع مسافة رأسية قدرها (-٣,٠٤م/ث٢). وعند مقارنة المسافة الأفقية بين المهارتين يتضح أن عجلة مركز ثقل الجسم للاعب الوثب الطويل قطعت مسافة أفقية بسرعة أكبر من عجلة مركز ثقل جسن لاعب الوثب العالي بمقدار (١٥٩,٠٩م/ث٢) بينما نلاحظ أن تفوق لاعب الوثب العالي علي لاعب الوثب الطويل في السرعة الرأسية لعجلة مركز ثقل الجسم بمقدار (٠,٣٤م/ث٢).

ثانياً: مرحلة طيران الخطوة الأخيرة:

يتضح من جدول (٤) إحداثيات عجلة مركز ثقل الجسم للاعب الوثب الطويل والوثب العالي حيث تبدأ إحداثيات العجلة لمركز ثقل جسم اللاعب في الوثب العالي في الكادر(٥) عند الإحداث السيني (١٧,٨٧م/ث٢) والإحداث الصادي (-٦,٩٧م/ث٢) حتى يصل إلي الكادر (٦) ويكون الإحداث السيني (١١,٢٥ م/ث٢) وعند الإحداث الصادي (١٢,٣٢م/ث٢) وتبدأ إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب الطويل في الكادر (٥) عند الإحداث السيني (٠,٦٤م/ث٢) والإحداث الصادي (٤,٥٩م/ث٢) ويبدأ بعدها مركز ثقل جسم اللاعب

فـي الانـتقال مـن نقطـة إلـي أخري حتى يصل إلي الكادر(٦) وتكون الإحداثي السيني (٤٠,٧٤م/ث٢) والإحداث الصادي (-٣,٤٩م/ث٢) وتشير الإحداثيات التي تم رصدها لعجلة مركـز ثقـل جـسم اللاعب في مهارة الوثب الطويل والوثب العالي إلي أنها تمت في أزمنة متساوية وكذلك قطعت كادرات متساوية ولكنها قطعت مسافات مختلفة فنجد أن مرحلة طيران الخطـوة الأخيرة في مهارة الوثب الطويل تمثلت في كادرين ومهارة الوثب العالي في مرحلة الارتقاء تمثلت في كادرين، ولتوضيح ذلك ننظر إلي الشكل (١٦) وبمطابقته ببيانات الجدول الـسابق نجد أن مركز ثقل جسم اللاعب في مهارة الوثب العالي من الكادر (٥) حتى الكادر (٦) قطع مسافة أفقية قدرها (٦,٦٢ م/ث٢) وقطع مسافة رأسية قدرها (٥,٣٥م/ث٢).

وفي مهارة الوثب الطويل نجد أن عجلة مركز ثقل جسم اللاعب من الكادر (٥) حتى الكادر (٦) قطع مسافة أفقية قدرها (٤٠,١م/ث٢) وقطع مسافة رأسية قدرها (١,١م/ث٢).

وبمقارنـة المسافة الأفقية بين المهارتين يتضح أن الفرق بينهما هو (٣٣,٤٨م/ث٢) لـصالح الـوثب الطـويل ويصل الفرق في المسافة الرأسية هو (٤,٢٥م/ث٢) لصالح الوثب العالـي ويرجع السبب في ذلك إلي أن المحصلة بالاتجاه الأمامي للوثب الطويل مطلوبة لقطع مسافة أفقية ، وأن المحصلة بالاتجاه الرأسي للوثب الطويل مطلوبة لتحويل المركبة الأفقية إلي مركبة رأسية للوصول إلي أعلي ارتفاع و تعدية العارضة.

ثالثاً: مرحلة الارتقاء:

يتـضح مـن جدول (٤) إحداثيات عجلة مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب الطويل والـوثب العالي وتبدأ إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب العالي في خطوة الارتقاء عـند الكادر (٧) عند الإحداث السيني (المحور الأفقي) (-٣١,٠٨م/ث٢) والإحداث الصادي (المحـور الرأسـي) (-١٤,٦٥م/ث٢) حتى يصل إلي الكادر (١١) ويكون الإحداث السيني (-٣٠,٣٣م/ث٢) وعند الإحداث الصادي (٨,٠٠م/ث٢) وتبدأ إحداثيات عجلة مركز ثقل جسم اللاعـب فـي الوثب الطويل في الكادر (٧) عند الإحداث السيني (١٣,٠٠م/ث٢) والإحداث الصادي (١٨,٢٥م/ث٢) ويبدأ بعدها مركز ثقل جسم اللاعب في الانتقال من نقطة إلي أخري حتـى يـصل إلي الكادر (١١) ويكون الإحداثي السيني (١٠٤,٦٣م/ث٢) والإحداث الصادي (-٣٠,١١م/ث٢) وتـشير الإحداثيات التي تم رصدها إلي أن عجلة مركز ثقل جسم اللاعب للاعبـي الـوثب الطـويل والوثب العالي قد تمت في أزمنة متساوية وكذلك قطعت كادرات متساوية ولكنها قطعت مسافات مختلفة فنجد أن مرحلة خطوة الارتقاء في مهارة الوثب العالي تمـثلت في خمسة كادرات ومهارة الوثب الطويل في مرحلة خطوة الارتقاء تمثلت في خمسة كـادرات، ولتوضـيح ذلك ننظر إلي الشكل (١٦) وبمطابقته ببيانات الجدول السابق نجد أن

عجلة مركز ثقل جسم اللاعب في مهارة الوثب العالي من الكادر (٧) حتى الكادر (١١) قطع مسافة أفقية قدرها (-٠,٧٥م/ث٢) وقطع مسافة رأسية قدرها (-٦,٦٥م/ث٢).

أمـــا عجلة مركز ثقل لاعب الوثب الطويل من الكادر (٧) حتى الكادر(١١) قد قطع مسافة أفقية قدرها٩١,٦٣م/ث٢ وقطع مسافة رأسية قدرها-١١,٨٦م/ث٢.

ويتضح من مقارنة المسافة الأفقية بين المهارتين قيد البحث نجد أن عجلة مركز ثقل جـــسم اللاعب في مهارة الوثب الطويل قطع مسافة أفقية أكبر من مهارة الوثب العالي بمقدار ٩٠,٨٨م/ث٢ أمـــا في المقارنة بين المسافة الرأسية في مرحلة خطوة الارتقاء بين المهارتين قـــيد البحث نجد أن عجلة مركز ثقل جسم اللاعب في مهارة الوثب العالي قطع مسافة رأسية أكبر من مهارة الوثب الطويل بمقدار-٥,٢١م/ث٢ وقد يرجع السبب في ذلك إلي مقدار القوة التـــي يقـــوم بـــبذلها لاعب الوثب الطويل في الاتجاه الأمامي واستعداده لترك الأرض بقدم الارتقاء لكي يأخذ الزاوية المناسبة التي تمكنه من إنجاز أكبر مسافة أفقية وذلك عكس لاعب الـــوثب العالـــي الذي يعمل علي تحويل القوة الأفقية المبذولة إلي قوة رأسية مما يعني فرملة لحظية لقوة الاندفاع لتحويلها إلي قوة ارتفاع لتعدية العارضة.

رابعاً: مرحلة الطيران (بداية ترك القدم للأرض):

يتـــضح مـــن جدول (٤) إحداثيات عجلة مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب الطويل والوثب العالي وتبدأ إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب العالي في الكادر (١٢) عند الإحداث السيني ٤٥,١٩م/ث٢ والإحداثي الصادي -٥,١٦م/ث٢ حتى يصل إلي الكادر (١٣) ويكون الإحداث السيني-١٢,٦٤م/ث٢ وعند الإحداث الصادي-٧٠,٢٠م/ث٢ وتبدأ إحداثيات مركز ثقل جسم اللاعب في الوثب الطويل في الكادر (١٢) عند الإحداث السيني ٤,٧٥م/ث٢ والإحداثـــي الصادي-٢١,٧٨م/ث٢ ويبدأ بعدها مركز ثقل جسم اللاعب في الانتقال من نقطة إلـــي أخـــري حتى يصل إلي الكادر (١٣) ويكون الإحداثي السيني-٤٧,٢٥م/ث٢ والإحداثي الـــصادي-٧٢,٧٨م/ث٢ وتـــشير الإحداثيات التي تم رصدها إلي أن عجلة مركز ثقل جسم اللاعـــب للاعبـــي الـــوثب الطويل والوثب العالي قد تمت في أزمنة متساوية وكذلك قطعت كـــادرات متـــساوية ولكنها قطعت مسافات مختلفة فنجد أن مرحلة الطيران في مهارة الوثب الطـــويل تمـــثلت فـــي كادرين ومهارة الوثب العالي في مرحلة الطيران تمثلت في كادرين، ولتوضيح ذلك ننظر إلي الشكل (١٦) وبمطابقته ببيانات الجدول السابق نجد أن عجلة مركز ثقل جسم اللاعب في مهارة الوثب العالي من الكادر (١٢) حتى الكادر (١٣) قطع مسافة أفقية قدرها٣٢,٥٥م/ث٢ وقطع مسافة رأسية قدرها-٦٥,٠٤م/ث٢.

وفي مهارة الوثب الطويل نجد أن مركز ثقل جسم اللاعب من الكادر (١) حتى الكادر (٥) قطع مسافة أفقية قدرها -٤٢,٠٥م/ث٢ وقطع مسافة رأسية قدرها ٥١م/ث٢.

ويتـضح مـن مقارنـة المسافة الأفقية بين المهارتين قيد البحث أن مركز ثقل جسم اللاعـب فـي مهـارة الوثب الطويل قطع مسافة أفقية أكبر من مهارة الوثب العالي بمقدار -٩,٩٥م/ث٢ ويتضح من مقارنة المسافة الرأسية بين المهارتين قيد البحث أن مركز ثقل جسم اللاعـب في مهارة الوثب العالي قطع مسافة رأسية أكبر من مهارة الوثب الطويل بمقدار -١٤,٠٤م/ث٢ ويـري الـباحث أن في هذه المرحلة تبدأ تظهر الفروق بصورة واضحة نظرا لـبدء مرحلة الطيران في كلا المهارتين مع الاختلاف واتخاذ الجسم الوضع الملائم الذي من خلاله يستطيع إنجاز وتكملة المهارة بصورة صحيحة كما نص القانون.

جدول رقم (٥)

٤/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة مركز ثقل الجسم

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	Y	x	y
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,١١	٠,٠١	٣,٥٨	٠,٤٣	١١٩,٢١	١٤,٣٠	٠,٢٥	٠,٠٠	٨,٢٥	٠,٠٥	٢٧٥,١٥	١,٥١
٠,١٠	٠,٠١	٣,١٨	٠,٢١	-١٣,٢٧	-٧,٢٨	٠,٣٢	٠,٠١	١٠,٥١	٠,١٧	٧٥,١١	٤,٣٢
٠,١٠	٠,٠٢	٣,٤٢	٠,٥٤	٨,٠٥	١٠,٩٢	٠,٣١	٠,٠٠	١٠,٣٦	٠,٠٤	-٤,٩٠	-٤,٥٥
٠,١٢	٠,٠١	٣,٩٦	٠,٣٢	١٧,٨٧	-٦,٩٧	٠,٣١	٠,٠١	١٠,٣٨	٠,١٨	٠,٦٤	٤,٥٩
٠,١٣	٠,٠٢	٤,٢٩	٠,٧٠	١١,٢٥	١٢,٣٢	٠,٣٥	٠,٠٠	١١,٦٠	٠,٠٧	٤٠,٧٤	-٣,٤٩
٠,١٠	٠,٠١	٣,٣٦	٠,٢٦	-٣١,٠٨	-١٤,٦٥	٠,٣٦	٠,٠٢	١١,٩٩	٠,٦٢	١٣,٠٠	١٨,٢٥
٠,١٠	٠,٠٦	٣,٢٨	١,٩٢	-٢,٧٣	٥٥,٣٩	٠,٢٤	٠,٠٨	٧,٩٣	٢,٨٣	-١٣٥,٣٢	٧٣,٥٦
٠,٠٨	٠,١١	٢,٥٣	٣,٦١	-٢٥,٠٦	٥٦,٤٤	٠,٢٥	٠,١٣	٨,٥٠	٤,٤٤	١٨,٩٠	٥٣,٨٨
٠,٠٧	٠,١٤	٢,٢٣	٤,٨٢	-١٠,٠٨	٤٠,٢٩	٠,١٦	٠,١٩	٥,٣٢	٦,٤٦	-١٠٥,٩٥	٦٧,٤٢
٠,٠٤	٠,١٥	١,٣٢	٥,٠٦	-٣٠,٣٣	٨,٠٠	٠,٢٥	٠,١٧	٨,٤٦	٥,٥٦	١٠٤,٦٣	-٣٠,١١
٠,٠٨	٠,١٥	٢,٦٧	٤,٩١	٤٥,١٩	-٥,١٦	٠,٢٦	٠,١٥	٨,٦٠	٤,٩١	٤,٧٥	-٢١,٧٨
٠,٠٧	٠,٠٨	٢,٢٩	٢,٨٠	-١٢,٦٤	-٧٠,٢٠	٠,٢٢	٠,٠٨	٧,١٨	٢,٧٢	-٤٧,٢٥	-٧٢,٧٨

يتـضح مـن جدول (٥) أن القيم اللحظية لنقطة مركز ثقل الجسم والخاصة بالإزاحة والـسرعة والعجلـة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب

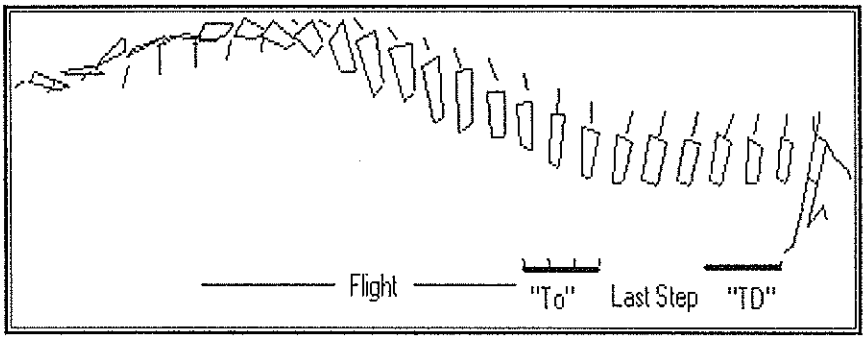
العالـــي والطـــويل وهـــي فـــي الكادر (٧) حيث نجد أن الإزاحة الرأسية بينهما تتشابه فهي (٠,٠١م) للعالـــي و(٠,٠٢م) للطـــويل وتختلف في السرعة الأفقية والرأسية والعجلة الأفقية والرأسية فهي (٣,٣٦م/ث) (٠,٢٦م/ث) (-٣١,٠٨م/ث٢) (-١٤,٦٥م/ث٢) (١١,٩٩م/ث٢) (٠,٦٢م/ث) (١٣,٠٠م/ث٢) (١٨,٢٥م/ث٢) للعالي والطويل علي التوالي.

أمـــا في الكادر (١٠) فنجد أن الإزاحة الرأسية تتشابه مع الكادر (١١) للطويل فهي (٠,١٤م) للعالي و (٠,١٧م) للطويل وتختلف في باقي المتغيرات.

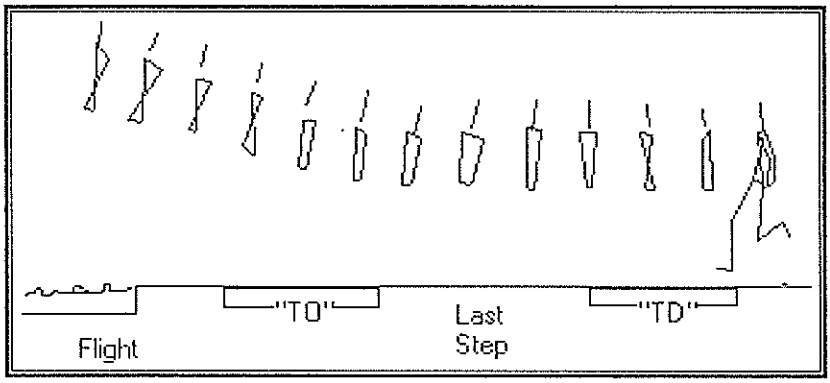
جدول رقم (٦)

٥/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة الوسط

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	Y	x	y
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,١٢	٠,٠٤	٤,١١	١,٤٤	١٣٦,٩٠	٤٨,٠٦	٠,٢٦	٠,٠٢	٨,٨١	٠,٥١	٢٩٣,٦٤	١٧,١١
٠,٠٨	٠,٠١	٢,٧٩	٠,٣٩	-٤٣,٨٣	-٣٤,٩٩	٠,٣٠	٠,٠٢	٩,٨١	٠,٧٥	٣٤,٩٩	٧,٩٨
٠,٠٩	٠,٠٠	٢,٩٩	٠,١٤	٦,٥١	-٨,٤٦	٠,٣٢	٠,٠٠	١٠,٦٢	٠,١٠	٢٥,٤٧	-٢١,٦٨
٠,١٠	٠,٠٠	٣,٤٧	٠,١٠	١٦,١٩	-١,١٧	٠,٣٤	٠,٠٢	١١,٢٦	٠,٦٥	٢١,٢٩	١٨,٢٧
٠,١٤	٠,٠١	٤,٧٤	٠,٣٨	٤٢,٢٨	٩,٢٣	٠,٣٣	٠,٠٠	١٠,٨٦	٠,١٠	-١٣,٣١	-١٨,٢٧
٠,٠٩	٠,٠٢	٣,٠٧	٠,٨١	-٥٥,٧٤	١٤,٢٤	٠,٣٥	٠,٠٣	١١,٦٥	٠,٨٥	٢٦,٢٤	٢٤,٧٦
٠,١١	٠,٠٥	٣,٧٨	١,٧٧	٢٢,٨٦	٣١,٩٣	٠,٢٠	٠,١٠	٦,٥٠	٣,٢٢	-١٧١,٥٠	٧٩,١٢
٠,١٠	٠,١٠	٣,٣٥	٣,٣١	-١٤,٦٣	٥١,٥١	٠,٢٥	٠,١٦	٨,٢٧	٥,٢٣	٥٨,٩٣	٦٦,٩٠
٠,٠٦	٠,١٥	٢,١١	٤,٨٣	-٣٩,٦١	٥٠,٧٩	٠,٢٥	٠,١٩	٨,٣٣	٦,٢٠	١,٨٧	٣٢,٣٥
٠,٠٦	٠,١٣	١,٩٥	٤,٤٦	-٦,٩٥	-١٢,٣٥	٠,٢٢	٠,١٣	٧,٢١	٤,٤٧	-٣٧,٣٠	-٥٧,٤٤
٠,١٠	٠,١٢	٣,٢٥	٤,١٣	٤٣,٥٠	-١١,١٣	٠,٢٦	٠,١٥	٨,٦٣	٥,٠٠	٤٧,٢٠	١٧,٥٠
٠,٠٩	٠,٠٩	٢,٩٤	٣,١٣	-١٠,٤٠	-٣٣,٤٣	٠,٢١	٠,٠٤	٧,١٧	١,١٩	-٤٨,٦٩	-١٢٧,٠٤



شكل (٢١) التسلسل الحركي لنقطة الوسط للاعب في الوثب العالي



شكل (٢٢) التسلسل الحركي لنقطة الوسط للاعب في الوثب الطويل

يتضح من جدول (٦) أن القيم اللحظية لنقطة الوسط والخاصة بالإزاحة والسرعة والعجلة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب العالي والطويل وهي في الكادر (٧) حيث نجد أن الإزاحة الرأسية بينهما تتشابه فهي (٠,٠٢م) للعالي و(٠,٠٣م) للطويل القيم وتتشابه في السرعة الرأسية فهي (٠,٨١م/ث) للعالي و(٠,٨٥م/ث) للطويل.

أما في الكادر (١٠) فنجد أن الإزاحة الرأسية تتماثل مع الكادر (١١) للطويل فهي (٠,١٥م) للعالي و(٠,١٣م) للطويل وتتوافق أيضا القيم وتتشابه في السرعة الرأسية فهي (٤,٨٣م/ث) للعالي و(٤,٤٧م/ث) للطويل وسنجد أن السرعات المتقاربة والمتشابهة تعطى دلالة علي إمكانية الاستفادة من المركبة الأفقية للحصول علي سرعة رأسية في كلا النوعين. وكذلك يتشابه مقدار العجلة الأفقية فهو (-٣٩,٦١م/ث٢) للعالي و(-٣٧,٣٠م/ث٢) للطويل وتختلف العجلة الرأسية فهي (٥٠,٧٩م/ث٢) للعالي و(-٥٧,٤٤م/ث٢) للطويل ويرجع السبب

في ذلك إلي أن المحصلة بالاتجاه الأمامي للطويل مطلوبة لقطع مسافة أفقية و إلي أن الوسط والجذع يلعبان دورا بالغ الأهمية في الوثب العالي والطويل والتي تظهر من خلال عمل المفصل أثناء الثني والمد وهذا ما يؤكده بسطويسي حيث يذكر أن القدرة الانفجارية مهمة للاعب الوثب والتي تظهر من خلال عمل مفاصل الحركة بالجسم. (٤: ٢٦٠)

جدول رقم (٧)

٦/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة الرأس

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,١٢	٠,٠٢	٣,٩٨	٠,٨٠	١٣٢,٦٧	٢٦,٥٣	٠,٢٨	٠,٠٩	٩,١٩	٢,٨٩	٣٠٦,١٨	٩٦,٢٣
٠,٠٨	٠,٠١	٢,٦٥	٠,٢٧	-٤٤,٢٢	-١٧,٦٩	٠,٣١	٠,٠٦	١٠,٢٤	١,٨٤	٣٤,٩٩	-٣٤,٩٩
٠,٠١	٠,٠٠	٠,٢٧	٠,٠٠	-٧٩,٦٠	-٨,٨٤	٠,٢٩	٠,٠٤	٩,٧١	١,٣١	-١٧,٥٠	-١٧,٥٠
٠,١٤	٠,٠١	٤,٧٨	٠,٢٧	١٥٠,٣٦	٨,٨٤	٠,٢٧	٠,٠٢	٨,٩٢	٠,٥٢	-٢٦,٢٤	-٢٦,٢٤
٠,١٠	٠,٠٠	٣,١٨	٠,٠٠	-٥٣,٠٧	-٨,٨٤	٠,٢٨	٠,٠٠	٩,٤٥	٠,٠٠	١٧,٥٠	-١٧,٥٠
٠,٠٩	٠,٠٠	٢,٩٢	٠,٠٠	-٨,٨٤	٠,٠٠	٠,٣٢	٠,٠٧	١٠,٧٦	٢,٣٦	٤٣,٧٤	٧٨,٧٣
٠,٢٥	٠,١٠	٨,٢٣	٣,٤٥	١٧٦,٨٩	١١٤,٩٨	٠,٢٥	٠,١٤	٨,٤٠	٤,٧٢	-٧٨,٧٣	٧٨,٧٣
٠,١٤	٠,١١	٤,٥١	٣,٧١	-١٢٣,٨٣	٨,٨٤	٠,٢٤	٠,٠٩	٨,١٤	٣,١٥	-٨,٧٥	-٥٢,٤٩
٠,١٣	٠,١٤	٤,٢٥	٤,٧٨	-٨,٨٤	٣٥,٣٨	٠,٢٤	٠,١٨	٨,١٤	٦,٠٤	٠,٠٠	٩٦,٢٣
٠,١١	٠,١١	٣,٧١	٣,٧١	-١٧,٦٩	-٣٥,٣٨	٠,٠٠	٠,١٥	١,٠٠	٤,٩٩	-٢٧١,١٩	-٣٤,٩٩
٠,١٣	٠,١٠	٤,٢٥	٣,١٨	١٧,٦٩	-١٧,٦٩	٠,٢١	٠,١٠	٧,٠٩	٣,٤١	٢٣٦,٢٠	-٥٢,٤٩
٠,١٠	٠,١٠	٣,٤٥	٣,٤٥	-٢٦,٥٣	٨,٨٤	٠,٢٥	٠,١٣	٨,٤٠	٤,٢٠	٤٣,٧٤	٢٦,٢٤

يتضح من جدول (٧) أن القيم اللحظية لنقطة الرأس والخاصة بالإزاحة والسرعة والعجلة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب العالي والطويل وهي في الكادر (١٠) حيث تتشابه الإزاحة الرأسية بينهما فهي (٠,١٤م) للعالي و(٠,١٥م) للطويل ثم تختلف في باقي القيم ولكنها تتشابه في السرعة الرأسية فهي (٤,٧٨م/ث) للعالي و(٤,٩٩م/ث) للطويل وسنجد أن السرعات المتقاربة والمتشابهة تعطى دلالة علي إمكانية الاستفادة من المركبة الأفقية للحصول علي سرعة رأسية في كلا النوعين.

جدول رقم (٨)

٧/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة الرقبة

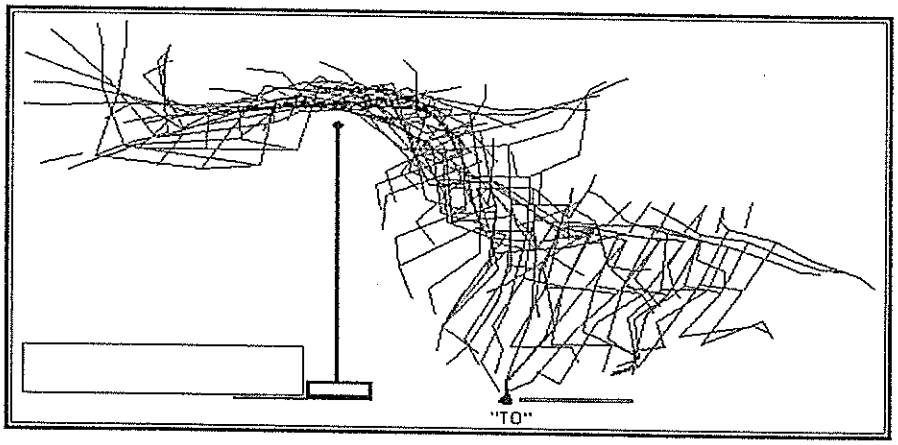
وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,١٢	٠,٠٢	٣,٩٨	١,٠٦	١٣٢,٦٧	٣٥,٣٨	٠,٢٨	٠,٠١	٩,١٩	٠,٢٦	٢٠٦,١٨	٨,٧٥
٠,٠٩	٠,٠١	٢,٩٢	٠,٢٧	-٣٥,٣٨	-٢٦,٥٣	٠,٣١	٠,٠٠	١٠,٢٤	٠,٠٠	٣٤,٩٩	-٨,٧٥
٠,٠٥	٠,٠١	١,٥٩	٠,٢٧	-٤٤,٢٢	٠,٠٠	٠,٣١	٠,٠٢	١٠,٥٠	٠,٥٢	٨,٧٥	١٧,٥٠
٠,١٢	٠,٠٢	٣,٩٨	٠,٥٣	٧٩,٦٠	٨,٨٤	٠,٣٢	٠,٠٢	١٠,٧٦	٠,٥٢	٨,٧٥	٠,٠٠
٠,١٢	٠,٠٠	٣,٩٨	٠,٠٠	٠,٠٠	-١٧,٦٩	٠,٣١	٠,٠٢	١٠,٢٤	٠,٥٢	-١٧,٥٠	٠,٠٠
٠,١٠	٠,٠٣	٣,٤٥	١,٠٦	-١٧,٦٩	٣٥,٣٨	٠,٣٣	٠,٠٦	١١,٠٢	٢,١٠	٢٦,٢٤	٥٢,٤٩
٠,١٦	٠,٠٨	٥,٣١	٢,٦٥	٦١,٩١	٥٢,٠٧	٠,٢٤	٠,١٤	٨,١٤	٤,٧٢	-٩٦,٢٣	٨٧,٤٨
٠,١٢	٠,١٠	٣,٩٨	٣,١٨	-٤٤,٢٢	١٧,٦٩	٠,٢٥	٠,١٤	٨,٤٠	٤,٧٢	٨,٧٥	٠,٠٠
٠,٠٩	٠,١٨	٢,٩٢	٦,١٠	-٣٥,٣٨	٩٧,٢٩	٠,٢٠	٠,٢٠	٦,٨٢	٦,٨٢	-٥٢,٤٩	٦٩,٩٨
٠,٠٣	٠,١٠	١,٠٦	٣,٤٥	-٦١,٩١	-٨٨,٤٥	٠,١٣	٠,١٤	٤,٢٠	٤,٧٢	-٨٧,٤٨	-٦٩,٩٨
٠,١٤	٠,١٤	٤,٧٨	٤,٥١	١٢٣,٨٣	٣٥,٣٨	٠,٢٤	٠,١٦	٧,٨٧	٥,٢٥	١٢٢,٤٧	١٧,٥٠
٠,١٠	٠,١٤	٣,٤٥	٤,٧٨	-٤٤,٢٢	٨,٨٤	٠,١٨	٠,٠٤	٦,٠٤	١,٣١	-٦١,٢٤	-١٣١,٢٢

يتضح من جدول (٨) أن القيم اللحظية لنقطة الرقبة والخاصة بالإزاحة والسرعة والعجلة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه وقيم تختلف بين الوثب العالي والطويل ففي الكادر (٧) نجد أن قيم الإزاحة والسرعة والعجلة يختلفوا حيث نجد أن مقدار العجلة الأفقية هو (-١٧,٦٩م/ث٢) للعالي و(٢٦,٢٤م/ث٢) للطويل ويرجع السبب في ذلك إلى أن المحصلة بالاتجاه الأمامي للطويل مطلوبة لقطع مسافة أفقية.

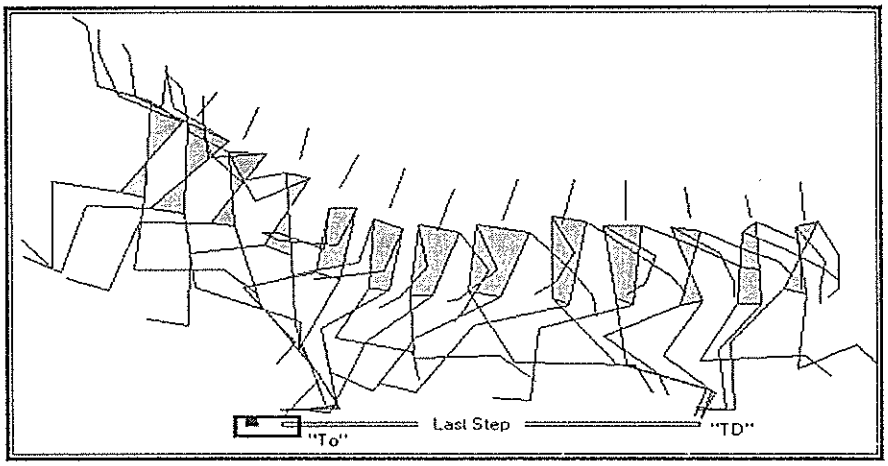
جدول رقم (٩)

٨/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة الجذع

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠	٠,١٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,١٣	٠,٠٦	٤,٢٥	١,٨٦	١٤١,٥١	٦١,٩١	٠,٢٥	٠,٠٢	٨,٤٠	٠,٧٩	٢٧٩,٩٤	٢٦,٢٤
٠,٠٨	٠,٠٢	٢,٦٥	٠,٥٣	-٥٣,٠٧	-٤٤,٢٢	٠,٢٨	٠,٠٥	٩,٤٥	١,٥٧	٣٤,٩٩	٢٦,٢٤
٠,١٤	٠,٠٠	٤,٥١	٠,٠٠	٦١,٩١	-١٧,٦٩	٠,٣٢	٠,٠٢	١٠,٧٦	٠,٧٩	٤٣,٧٤	-٢٦,٢٤
٠,٠٩	٠,٠٢	٢,٩٢	٠,٨٠	-٥٣,٠٧	٢٦,٥٣	٠,٣٥	٠,٠٢	١١,٨١	٠,٧٩	٣٤,٩٩	٠,٠٠
٠,١٧	٠,٠٢	٥,٥٧	٠,٨٠	٨٨,٤٥	٠,٠٠	٠,٣٥	٠,٠٢	١١,٥٥	٠,٧٩	-٨,٧٥	٠,٠٠
٠,٠٨	٠,٠٢	٢,٦٥	٠,٥٣	-٩٧,٢٩	-٨,٨٤	٠,٣٧	٠,٠٢	١٢,٣٣	٠,٥٢	٢٦,٢٤	-٨,٧٥
٠,٠٦	٠,٠٢	٢,١٢	٠,٨٠	-١٧,٦٩	٨,٨٤	٠,١٤	٠,٠٥	٤,٧٢	١,٥٧	-٢٥٣,٦٩	٢٤,٩٩
٠,٠٨	٠,١٠	٢,٦٥	٣,٤٥	١٧,٦٩	٨٨,٤٥	٠,٢٤	٠,١٧	٨,١٤	٥,٧٧	١١٣,٧٢	١٣٩,٩٧
٠,٠٤	٠,١٠	١,٣٣	٣,٤٥	-٤٤,٢٢	٠,٠٠	٠,٢٤	٠,١٧	٧,٨٧	٥,٥١	-٨,٧٥	-٨,٧٥
٠,٠٧	٠,١٧	٢,٣٩	٥,٥٧	٣٥,٣٨	٧٠,٧٦	٠,٢٥	٠,١٣	٨,٤٠	٤,٢٠	١٧,٥٠	-٤٣,٧٤
٠,٠٣	٠,١١	١,٠٦	٣,٧١	-٤٤,٢٢	-٦١,٩١	٠,٢٨	٠,١٤	٩,٤٥	٤,٧٢	٣٤,٩٩	١٧,٥٠
٠,٠٧	٠,٠٤	٢,٣٩	١,٣٣	٤٤,٢٢	-٧٩,٦٠	٠,٢٥	٠,٠٣	٨,٤٠	١,٠٥	-٣٤,٩٩	-١٢٢,٤٧



شكل (٢٣) التسلسل الحركي لمركز ثقل الجسم في الوثب العالي



شكل (٢٤) التسلسل الحركي لمركز ثقل الجسم في الوثب الطويل

يتضح من جدول (٩) أن القيم اللحظية لنقطة الجذع والخاصة بالإزاحة والسرعة والعجلة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب العالي والطويل وهي في الكادر (٧) تتقارب السرعة الرأسية فهي (٠,٥٢م/ث) للعالي و(٠,٥٢م/ث) للطويل وكذلك مقدار العجلة الرأسية فهو (-٨,٨٤م/ث٢) للعالي و(-٨,٧٥م/ث٢) للطويل وبينما كانت العجلة أفقيا (-٩٧,٢٩م/ث٢) للعالي و(٢٦,٢٤م/ث٢) للطويل ويرجع السبب في ذلك إلي أن المحصلة بالاتجاه الأمامي للطويل مطلوبة لقطع مسافة أفقية وأن السرعات المتقاربة تعطي دلالة علي إمكانية الاستفادة من المركبة الأفقية للحصول علي سرعة رأسية في كلا النوعين.

جدول رقم (١٠)

٩/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة اليد اليمني

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠
٠,٣٠	٠,٠٠٢	١٠٠,٠٨	٠,٥٣	٣٣٦,١٠	١٧,٦٩	٠,١٤	٠,٠٠٦	٤,٧٢	١,٨٤	١٥٧,٤٦	٦١,٢٤
٠,٢٧	٠,١١	٩,٠٢	٣,٧١	-٣٥,٣٨	١٠٦,١٤	٠,٣٤	٠,٠٠٦	١١,٢٨	١,٨٤	٢١٨,٧٠	٠,٠٠
٠,٢٣	٠,١٨	٧,٦٩	٥,٨٤	-٤٤,٢٢	٧٠,٧٦	٠,٥٣	٠,٠٠٢	١٧,٥٨	٠,٧٩	٢٠٩,٩٥	-٣٤,٩٩
٠,١٠	٠,٢٩	٣,١٨	٩,٥٥	-١٥٠,٣٦	١٢٣,٨٣	٠,٤٧	٠,٠٠١	١٥,٧٥	٠,٢٦	-٦١,٢٤	-١٧,٥٠
٠,٠٤	٠,٢٨	١,٣٣	٩,٢٩	-٦١,٩١	-٨,٨٤	٠,٤٥	٠,٠٠٥	١٤,٩٦	١,٥٧	-٢٦,٢٤	٤٣,٧٤
٠,٠٧	٠,١٦	٢,٣٩	٥,٣١	٣٥,٣٨	-١٣٢,٦٧	٠,٣٥	٠,٠٠٥	١١,٥٥	١,٥٧	-١١٣,٧٢	٠,٠٠
٠,١٩	٠,٣٠	٦,٣٧	١٠,٠٨	١٣٢,٦٧	١٥٩,٢٠	٠,٤٦	٠,٠٢٢	١٥,٢٢	٧,٣٥	١٢٢,٤٧	١٩٢,٤٦
٠,٠٠٠	٠,٥٦	١٨,٥٧	٠,٠٠٠	-٢١٢,٢٧	٢٨٣,٠٣	٠,٠٨	٠,٠٢٩	٢,٦٢	٩,٧١	-٤١٩,٩١	٧٨,٧٣
٠,٢٩	٠,٤١	٩,٥٥	١٣,٥٣	٢١٨,٤١	-١٦٨,٠٥	٠,١٨	٠,٠٥٥	٦,٠٤	١٨,٢٧	١١٣,٧٢	٢٨٨,٦٨
٠,٠٤	٠,٣٨	١,٣٣	١٢,٧٤	-٢٧٤,١٨	-٢٦,٥٣	٠,١٣	٠,٠٢٩	٤,٢٠	١٣,١٢	-٦١,٢٤	-١٧٤,٩٦
٠,٣٥	٠,١٨	١١,٦٧	٥,٨٤	٣٤٤,٩٤	-٢٢٩,٩٦	٠,١٨	٠,٠٢١	٦,٠٤	٧,٠٩	٦١,٢٤	-٢٠١,٢٠
٠,٣٥	٠,٠٠٢	١١,٦٧	٠,٥٣	٠,٠٠٠	-١٧٦,٨٩	٠,٣٥	٠,٠٢٤	١١,٥٥	٨,١٤	١٨٣,٧١	٣٤,٩٩

يتضح من جدول (١٠) أن القيم اللحظية لنقطة اليد اليمني والخاصة بالإزاحة والسرعة والعجلة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب العالي والطويل وهي في الكادر (١٠) حيث تتشابه الإزاحة الرأسية بينهما فهي (٠,٤١م) للعالي و(٠,٣٩م) للطويل ثم تختلف في باقي القيم ولكنها تتشابه في السرعة الرأسية فهي (١٣,٥٣م/ث) للعالي و(١٣,٣٢م/ث) للطويل وسنجد أن السرعات المتقاربة والمتشابهة تعطى دلالة علي إمكانية الاستفادة من المركبة الأفقية للحصول على سرعة رأسية في كلا النوعين.

جدول رقم (١١)

١٠/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة رسغ اليد اليمني

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,٢٥	٠,٠٠	٨,٢٣	٠,٠٠	٢٧٤,١٨	٠,٠٠	٠,١٩	٠,١٢	٦,٣٠	٣,٩٤	٢٠٩,٩٥	١٣١,٢٢
٠,٢٧	٠,١٢	٩,٠٢	٣,٩٨	٢٦,٥٣	١٣٢,٦٧	٠,٣٤	٠,٠٧	١١,٢٨	٢,٣٦	١٦٦,٢١	-٥٢,٤٩
٠,١٩	٠,٢٢	٦,٣٧	٧,٤٣	-٨٨,٤٥	١١٤,٩٨	٠,٤٤	٠,٠١	١٤,٧٠	٠,٢٦	١١٣,٧٢	-٦٩,٩٨
٠,١٤	٠,١٨	٤,٥١	٥,٨٤	-٦١,٩١	-٥٣,٠٧	٠,٤٦	٠,٠١	١٥,٢٢	٠,٢٦	١٧,٥٠	٠,٠٠
٠,٠٧	٠,٢٦	٢,٣٩	٨,٧٦	-٧٠,٧٦	٩٧,٢٩	٠,٥٠	٠,١٢	١٦,٥٣	٣,٩٤	٤٣,٧٤	١٢٢,٤٧
٠,١٢	٠,٠٨	٣,٩٨	٢,٦٥	٥٣,٠٧	-٢٠٣,٤٣	٠,٣٠	٠,٠٢	٩,٩٧	٠,٧٩	-٢١٨,٧٠	-١٠٤,٩٨
٠,١٢	٠,٢٥	٣,٩٨	٨,٤٩	٠,٠٠	١٩٤,٥٨	٠,٤٥	٠,١٧	١٤,٩٦	٥,٧٧	١٦٦,٢١	١٦٦,٢١
٠,٠٢	٠,٣٩	٠,٥٣	١٣,٠٠	-١١٤,٩٨	١٥٠,٣٦	٠,١٠	٠,٢٦	٣,٤١	٨,٦٦	-٣٨٤,٩١	٩٦,٢٢
٠,٢٢	٠,٣٧	٧,٤٣	١٢,٢١	٢٢٩,٩٦	-٢٦,٥٣	٠,٢٠	٠,٤٣	٦,٨٢	١٤,٤٣	١١٣,٧٢	١٩٢,٤٦
٠,٠٤	٠,٤١	١,٣٣	١٣,٨٠	-٢٠٣,٤٣	٥٣,٠٧	٠,١٧	٠,٣٦	٥,٧٧	١٢,٠٧	-٣٤,٩٩	-٧٨,٧٣
٠,٢٩	٠,١٩	٩,٨٢	٦,٣٧	٢٨٣,٠٣	-٢٤٧,٦٥	٠,١٧	٠,٢٦	٥,٧٧	٨,٦٦	٠,٠٠	-١١٣,٧٢
٠,٣٠	٠,٠١	١٠,٠٨	٠,٢٧	٨,٨٤	-٢٠٣,٤٣	٠,٣٥	٠,٢٠	١١,٨١	٦,٥٦	٢٠١,٢٠	-٦٩,٩٨

يتضح من جدول (١١) أن القيم اللحظية لنقطة رسغ اليد اليمني والخاصة بالإزاحة والسرعة والعجلة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب العالي والطويل وهي في الكادر (١٠) حيث تتشابه الإزاحة الرأسية بينهما فهي (٠,٣٧م) للعالي و(٠,٣٦م) للطويل وتختلف في باقي القيم ثم تتفق في السرعة الرأسية فهي (٤,٧٨م/ث) للعالي و(٤,٩٩م/ث) للطويل وسنجد أن السرعات المتقاربة والمتشابهة تعطى دلالة علي إمكانية الاستفادة من المركبة الأفقية للحصول علي سرعة رأسية في كلا النوعين.

جدول رقم (١٢)

١١/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة مرفق اليد اليمني

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,١٧	٠,٠١	٥,٥٧	٠,٢٧	١٨٥,٧٤	٨,٨٤	٠,٢٠	٠,١٢	٦,٥٦	٣,٩٤	٢١٨,٧٠	١٣١,٢٢
٠,٢٤	٠,٠١	٧,٩٦	٠,٢٧	٧٩,٦٠	٠,٠٠	٠,٣٩	٠,٠٩	١٣,١٢	٣,١٥	٢١٨,٧٠	-٢٦,٢٤
٠,٠٧	٠,٠٣	٢,٣٩	١,٠٦	-١٨٥,٧٤	٢٦,٥٣	٠,٣٢	٠,٠٢	١٠,٧٦	١,٥٢	-٧٨,٧٣	-٨٧,٤٨
٠,١٧	٠,١٦	٥,٥٧	٥,٣١	١٠٦,١٤	١٤١,٥١	٠,٤٢	٠,٠٣	١٣,٩١	١,٠٥	١٠٤,٩٨	١٧,٥٠
٠,١٠	٠,٠٩	٣,١٨	٢,٩٢	-٧٩,٦٠	-٧٩,٦٠	٠,٣٩	٠,١٢	١٣,١٢	٣,٩٤	-٢٦,٢٤	٩٦,٢٣
٠,٠٢	٠,٠٨	٠,٨٠	٢,٦٥	-٧٩,٦٠	-٨,٨٤	٠,٣٥	٠,٠٢	١١,٨١	٠,٥٢	-٤٣,٧٤	-١١٣,٧٢
٠,٠٣	٠,١٩	١,٠٦	٦,٣٧	٨,٨٤	١٢٣,٨٣	٠,٣٥	٠,٠٢	١١,٥٥	٠,٧٩	-٨,٧٥	٨,٧٥
٠,٠٧	٠,١٣	٢,٣٩	٤,٢٥	٤٤,٢٢	-٧٠,٧٦	٠,١٧	٠,٠٩	٥,٧٧	٣,١٥	-١٩٢,٤٦	٧٨,٧٣
٠,٠٢	٠,١٤	٠,٥٣	٤,٧٨	-٦١,٩١	١٧,٦٩	٠,٠٦	٠,٣٢	١,٨٤	١٠,٧٦	-١٣١,٢٢	٢٥٣,٦٩
٠,١٣	٠,٤٧	٤,٢٥	١٥,٦٦	١٢٣,٨٣	٣٦١,٦٣	٠,٢٤	٠,٣١	٧,٨٧	١٠,٥٠	٢٠١,٢٠	-٨,٧٥
٠,١٨	٠,١٩	٦,١٠	٦,٣٧	٦١,٩١	-٣٠٩,٥٦	٠,١٧	٠,٣٤	٥,٧٧	١١,٢٨	-٦٩,٩٨	٢٦,٢٤
٠,١٨	٠,٠٥	٥,٨٤	١,٥٩	-٨,٨٤	-١٥٩,٢٠	٠,٢٨	٠,٠٩	٩,١٩	٢,٨٩	١١٣,٧٢	-٢٧٩,٩٤

يتـضح من جدول (١٢) أن القيم اللحظية لنقطة مرفق اليد اليمني والخاصة بالإزاحة والسرعة والعجلة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته حيث تختلف القيم لمرفق اليد بين الوثب العالي والطويل في كل المتغيرات.

جدول رقم (١٣)

١٢/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة الكتف الأيمن

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,١٣	٠,٠٣	٤,٢٥	١,٠٦	١٤١,٥١	٣٥,٣٨	٠,٢١	٠,٠١	١٠,٢٤	٠,٢٦	٣٤١,١٧	٨,٧٥
٠,١٤	٠,٠١	٤,٥١	٠,٢٧	٨,٨٤	-٢٦,٥٣	٠,٤٣	٠,٠٥	١٤,٤٣	١,٥٧	١٣٩,٩٧	٤٣,٧٤
٠,٠٥	٠,٠٥	١,٥٩	١,٥٩	-٩٧,٢٩	٤٤,٢٢	٠,٣٤	٠,٠١	١١,٢٨	٠,٢٦	-١٠٤,٩٨	-٤٣,٧٤
٠,١٦	٠,٠٦	٥,٣١	٢,١٢	١٢٣,٨٢	١٧,٦٩	٠,١٦	٠,٠٦	٨,٦٦	٢,١٠	-٨٧,٤٨	٦١,٢٤
٠,١١	٠,٠٥	٣,٧١	١,٥٩	-٥٣,٠٧	-١٧,٦٩	٠,٣٩	٠,٠٦	١٢,٨٦	١,٨٤	١٣٩,٩٧	-٨,٧٥
٠,١٤	٠,٠١	٤,٥١	٠,٢٧	٢٦,٥٣	-٤٤,٢٢	٠,٢٩	٠,٠٠	٩,٧١	٠,٠٠	-١٠٤,٩٨	-٦١,٢٤
٠,١٢	٠,٠٦	٣,٩٨	١,٨٦	-١٧,٦٩	٥٣,٠٧	٠,٢٣	٠,٠٤	٧,٦١	١,٣١	-٦٩,٩٨	٤٣,٧٤
٠,١٠	٠,١١	٣,١٨	٣,٧١	-٢٦,٥٣	٦١,٩١	٠,٢٣	٠,٠٨	٧,٦١	٢,٦٢	٠,٠٠	٤٣,٧٤
٠,١٠	٠,١١	٣,١٨	٣,٧١	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٩	٠,٢٠	٣,١٥	٦,٨٢	-١٤٨,٧٢	١٣٩,٩٧
٠,٠٥	٠,٠٩	١,٥٩	٢,٩٢	-٥٣,٠٧	-٢٦,٥٣	٠,٠٥	٠,١٧	١,٥٧	٥,٥١	-٥٢,٤٩	-٤٣,٧٤
٠,٠٩	٠,١٩	٢,٩٢	٦,٣٧	٤٤,٢٢	١١٤,٩٨	٠,٢٠	٠,٠٩	٦,٥٦	٣,١٥	١٦٦,٢١	-٧٨,٧٣
٠,١٣	٠,٠٦	٤,٢٥	١,٨٦	٤٤,٢٢	-١٥٠,٣٦	٠,٢٤	٠,١٣	٧,٨٧	٤,٢٠	٤٣,٧٤	٢٤,٩٩

يتضح من جدول (١٣) أن القيم اللحظية لنقطة الكتف الأيمن والخاصة بالإزاحة والسرعة والعجلة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب العالي والطويل وهي في الكادر (٧) حيث تتشابه في الإزاحة الرأسية بينهما فهي (٠,٠١م) للعالي و(٠,٠٠م) للطويل وتختلف في السرعة الأفقية والرأسية والعجلة الأفقية والرأسية فبينما كانت (٤,٥١م/ث) (٠,٢٧م/ث) (٢٦,٥٣م/ث٢) (-٤٤,٢٢م/ث٢) في الوثب العالي علي التوالي نجد أنها كانت في الوثب الطويل (٩,٧١م/ث) (.٠٠م/ث) (-١٠٤,٩٨م/ث٢) (-٦١,٢٤م/ث٢) علي التوالي.

جدول رقم (١٤)

١٣/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة الكتف الأيسر

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,١٢	٠,٠٠	٣,٩٨	٠,٠٠	١٣٢,٦٧	٠,٠٠	٠,٢٧	٠,٠٤	٨,٩٢	١,٣١	٢٩٧,٤٣	٤٣,٧٤
٠,٠٩	٠,٠٥	٢,٩٢	١,٥٩	-٣٥,٣٨	٥٣,٠٧	٠,٢١	٠,٠٢	٧,٠٩	٠,٥٢	-٦١,٢٤	-٢٦,٢٤
٠,١٠	٠,٠٦	٣,٤٥	١,٨٦	١٧,٦٩	٨,٨٤	٠,٣٠	٠,٠٣	٩,٩٧	١,٠٥	٩٦,٢٣	١٧,٥٠
٠,٠٧	٠,٠٢	٢,٣٩	٠,٥٣	-٣٥,٣٨	-٤٤,٢٢	٠,٢٨	٠,٠٣	٩,١٩	١,٠٥	-٢٦,٢٤	٠,٠٠
٠,١١	٠,٠٠	٣,٧١	٠,٠٠	٤٤,٢٢	-١٧,٦٩	٠,٢٩	٠,٠٧	٩,٧١	٢,٣٦	١٧,٥٠	٤٣,٧٤
٠,١٤	٠,٠١	٤,٧٨	٠,٢٧	٣٥,٣٨	٨,٨٤	٠,٣٥	٠,٠٠	١١,٨١	٠,٠٠	٦٩,٩٨	-٧٨,٧٣
٠,١٢	٠,١١	٣,٩٨	٣,٧١	-٢٦,٥٣	١١٤,٩٨	٠,٢٩	٠,٠٢	٩,٧١	٠,٧٩	-٦٩,٩٨	٢٦,٢٤
٠,١٤	٠,١٣	٤,٥١	٤,٢٥	١٧,٦٩	١٧,٦٩	٠,٢٤	٠,١٤	٧,٨٧	٤,٧٢	-٦١,٢٤	١٣١,٢٢
٠,١٤	٠,١٣	٤,٧٨	٤,٢٥	٨,٨٤	٠,٠٠	٠,٣٥	٠,٢٤	١١,٥٥	٧,٨٧	١٢٢,٤٧	١٠٤,٩٨
٠,٠٢	٠,٠٨	٠,٥٣	٢,٦٥	-١٤١,٥١	-٥٣,٠٧	٠,٢٦	٠,١٤	٨,٩٦	٤,٧٢	-٩٦,٢٣	-١٠٤,٩٨
٠,٠٩	٠,٢٢	٢,٩٢	٧,٤٣	٧٩,٦٠	١٥٩,٢٠	٠,٢١	٠,٢١	٧,٠٩	٧,٠٩	-٥٢,٤٩	٧٨,٧٣
٠,٠٩	٠,١٠	٢,٩٢	٣,١٨	٠,٠٠	-١٤١,٥١	٠,١٨	٠,١٤	٦,٠٤	٤,٧٢	-٣٤,٩٩	-٧٨,٧٣

يتضح من جدول (١٤) أن القيم اللحظية لنقطة الكتف الأيسر والخاصة بالإزاحة والسرعة والعجلة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب العالي والطويل وهي في الكادر (٧) حيث تتقارب وتتشابه الإزاحة الرأسية بينهما فهي (٠,٠١م) للعالي و(٠,٠٠م) للطويل وتختلف في السرعة الأفقية والرأسية والعجلة الأفقية والرأسية فبينما كانت (٤,٧٨م/ث) (٠,٢٧م/ث) (٣٥,٣٨م/ث٢) (٨,٨٤م/ث٢) للعالي نجد أنها (١١,٨١م/ث) (٠,٠٠م/ث) (٦٩,٩٨م/ث٢) (-٧٨,٧٣م/ث٢) للطويل علي التوالي.

أما في الكادر (١٠) في الوثب العالي نجد أن قيمه اللحظية لنقطة الكتف اليسرى تتشابه مع الكادر (١١) للوثب الطويل فنجد في الإزاحة الرأسية تتشابه بين الوثب الطويل والعالي فهي في الوثب العالي (٠,١٣م) بينما في الطويل (٠,١٤م) وهي تتشابه أيضا في مقدار السرعة الرأسية فهو (٤,٢٥م/ث) للعالي و(٤,٧٢م/ث) للطويل والسرعة الواحدة

والمتـشابهة لحظـة الترك (ترك قدم الارتقاء للأرض وبداية الطيران) واحدة تقريباً في كلا المسابقتين.

جدول رقم (١٥)

١٤/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة مرفق اليد اليسرى

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,١٠	٠,٠١	٣,٤٥	٠,٢٧	١١٤,٩٨	٨,٨٤	٠,١٩	٠,٠٧	٦,٣٠	٢,٣٦	٢٠٩,٩٥	٧٨,٧٣
٠,٠٥	٠,٠٣	١,٥٩	١,٠٦	-٦١,٩١	٢٦,٥٣	٠,٢١	٠,٠٠	٧,٠٩	٠,٠٠	٢٦,٢٤	-٧٨,٧٣
٠,٣٣	٠,٠٢	١١,١٤	٠,٨٠	٣١٨,٤١	-٨,٨٤	٠,٢٢	٠,٠١	٧,٣٥	٠,٢٦	٨,٧٥	٨,٧٥
٠,١٢	٠,٠٥	٣,٩٨	١,٥٩	-٢٣٨,٨١	٢٦,٥٣	٠,٣٥	٠,٠١	١١,٨١	٠,٢٦	١٤٨,٧٢	٠,٠٠
٠,١٤	٠,١٠	٤,٧٨	٣,١٨	٢٦,٥٣	٥٣,٠٧	٠,٣١	٠,١٢	١٠,٥٠	٣,٩٤	-٤٣,٧٤	١٢٢,٤٧
٠,١٠	٠,٠٥	٣,١٨	١,٥٩	-٥٣,٠٧	-٥٣,٠٧	٠,٤١	٠,٠١	١٣,٦٥	٠,٢٦	١٠٤,٩٨	-١٢٢,٤٧
٠,٠٢	٠,٠٤	٠,٥٣	١,٣٣	-٨٨,٤٥	-٨,٨٤	٠,٥٤	٠,٠٢	١٧,٨٥	٠,٥٢	١٣٩,٩٧	٨,٧٥
٠,٠٦	٠,٣٣	١,٨٦	١٠,٨٨	٤٤,٢٢	٣١٨,٤١	٠,٢٤	٠,١٧	٧,٨٧	٥,٧٧	-٣٣٢,٤٣	١٧٤,٩٦
٠,١١	٠,٠١	٣,٧١	٠,٢٧	٦١,٩١	-٣٥٢,٧٩	٠,٠٦	٠,٤٤	١,٨٤	١٤,٧٠	-٢٠١,٢٠	٢٩٧,٤٣
٠,٠٤	٠,٤٥	١,٢٣	١٥,١٢	-٧٩,٦٠	٤٩٥,٣٠	٠,٢٧	٠,٣٥	٨,٩٢	١١,٥٥	٢٣٦,٢٠	-١٠٤,٩٨
٠,٠٨	٠,١٨	٢,٦٥	٦,١٠	٤٤,٢٢	-٣٠٠,٧٢	٠,٢٧	٠,٢٤	٨,٩٢	٨,١٤	٠,٠٠	-١١٣,٧٢
٠,٠٨	٠,١٠	٢,٦٥	٣,١٨	٠,٠٠	-٩٧,٢٩	٠,٢٠	٠,٠٧	٦,٥٦	٢,٣٦	-٧٨,٧٣	-١٩٢,٤٦

يتضح من جدول (١٥) أن القيم اللحظية لنقطة مرفق اليد اليسرى والخاصة بالإزاحة والسرعة والعجلة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه وقيم تختلف بين الوثب العالي والطويل وهي في الكادر (٧) حيث في الإزاحة الرأسية تكاد تتقارب بينهما فهي (٠,٠٥م) للعالـي و(٠,٠١م) للطـويل وتختلف في السرعة الأفقية والرأسية والعجلة الأفقية والرأسية.

ويـرجع الـسبب فـي اخـتلاف القيم لأن مرفق اليد اليسرى يختلف عمله في كلا المسابقتين. ولكنهما يشتركان في أنهم من أهم المتغيرات التي تؤثر علي الإنجاز وهذا ما يتفق فـيه الـباحث مـع قاسم حسن حسين حيث يذكر أن حركة مرجحة الذراعين إلي أعلي فإنها

تـــضيف ٢٥% قـــوة إلي القوة الدافعة ورفع مركز الثقل بالاتجاه المطلوب وتؤدي في مرحلة الارتقاء والحركات المتوافقة مع رجل الارتقاء وتأثيرها في مسار تعجيلي لمركز الثقل لينتقل من الخلف غلي الأمام (٢٤: ٢٧١).

جدول رقم (١٦)

١٥/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة رسغ اليد اليسرى

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,١٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,١٦	٠,٠٤	٥,٣١	١,٣٣	١٧٦,٨٩	٤٤,٢٢	٠,٠٢	٠,١٤	٠,٧٩	٤,٧٢	٢٦,٢٤	١٥٧,٤٦
٠,٠٨	٠,٠٢	٢,٦٥	٠,٨٠	-٨٨,٤٥	-١٧,٦٩	٠,٢٤	٠,٠٦	٧,٨٧	١,٨٤	٢٣٦,٢٠	-٩٦,٢٣
٠,٣٢	٠,٠٠	١٠,٨٨	٠,٠٠	٢٧٤,١٨	-٢٦,٥٣	٠,١٩	٠,٠٤	٦,٣٠	١,٣١	-٥٢,٤٩	-١٧,٥٠
٠,٢٢	٠,١٠	٧,٤٣	٣,٤٥	-١١٤,٩٨	١١٤,٩٨	٠,٣٥	٠,٠٦	١١,٥٥	٢,١٠	١٧٤,٩٦	٢٦,٢٤
٠,١٠	٠,٠٦	٣,١٨	١,٨٦	-١٤١,٥١	-٥٣,٠٧	٠,٣٩	٠,١٤	١٣,١٢	٤,٧٢	٥٢,٤٩	٨٧,٤٨
٠,٠٢	٠,٠٤	٠,٨٠	١,٣٣	-٧٩,٦٠	-١٧,٦٩	٠,٦٥	٠,٠٧	٢١,٧٨	٢,٣٦	٢٨٨,٦٨	-٧٨,٧٣
٠,٠٥	٠,٢١	١,٥٩	٦,٩٠	٢٦,٥٣	١٨٥,٧٤	٠,٧٠	٠,٢٠	٢٣,٣٦	٦,٥٦	٥٢,٤٩	١٣٩,٩٧
٠,١٤	٠,٢٠	٤,٥١	٦,٦٣	٩٧,٢٩	-٨,٨٤	٠,٢٠	٠,٢٥	٦,٥٦	٨,٤٠	-٥٥٩,٨٧	٦١,٢٤
٠,٠٦	٠,٣٧	١,٨٦	١٢,٤٧	-٨٨,٤٥	١٩٤,٥٨	٠,٣٣	٠,٥٨	١١,٠٢	١٩,٤٢	١٤٨,٧٢	٣٦٧,٤٢
٠,٠١	٠,٥٤	٠,٢٧	١٨,٠٤	-٥٣,٠٧	١٨٥,٧٤	٠,١٧	٠,٤٧	٥,٥١	١٥,٧٥	-١٨٣,٧١	-١٢٢,٤٧
٠,٠٢	٠,١٨	٠,٥٣	٦,١٠	٨,٨٤	-٣٩٨,٠١	٠,٢٥	٠,٢٣	٨,٤٠	٧,٦١	٩٦,٢٣	-٢٧١,١٩
٠,٠٥	٠,٠١	١,٥٩	٠,٢٧	٣٥,٣٨	-١٩٤,٥٨	٠,٢٢	٠,٢٠	٧,٣٥	٦,٨٢	-٣٤,٩٩	-٢٦,٢٤

يتـــضح من جدول (١٦) أن القيم اللحظية لنقطة رسغ اليد اليسرى والخاصة بالإزاحة والـــسرعة والعجلـــة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه وقيم تتماثل وقـــيم تختلف بين الوثب العالي والطويل وهي في الكادر (٧) حيث نجد أن الإزاحة الرأسية بينهما تتقارب فهي (٠,٠٤م) للعالي و(٠,٠٧م) للطويل وتختلف في السرعة الأفقية والرأسية والعجلة أيضاً.

أما في الكادر (١٠) للعالي و(١١) للطويل فنجد أن الإزاحة والسرعة والعجلة تختلف بقيم لحظية بسيطة تتراوح بين (٠,١٠م) للإزاحة و(٣,٢٨م/ث) للسرعة الرأسية و(٧٢,١١ م/ث٢) وهذا يعني أنها لا تتقارب في هذا الجزء ولكنها تختلف.

جدول رقم (١٧)

١٦/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة اليد اليسرى

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,١٤	٠,١٤	٤,٥١	٤,٥١	١٥٠,٣٦	١٥٠,٣٦	٠,٠٩	٠,١٦	٣,١٥	٥,٢٥	١٠٤,٩٨	١٧٤,٩٦
٠,١٠	٠,٠٢	٣,١٨	٠,٨٠	-٤٤,٢٢	-١٢٣,٨٢	٠,٢٢	٠,٠٣	٧,٣٥	١,٠٥	١٣٩,٩٧	-١٣٩,٩٧
٠,٤١	٠,٠٩	١٣,٥٣	٢,٩٢	٣٤٤,٩٤	٧٠,٧٦	٠,١٧	٠,٠٥	٥,٧٧	١,٥٧	-٥٢,٤٩	١٧,٥٠
٠,١٩	٠,١٠	٦,٣٧	٣,١٨	-٢٣٨,٨١	٨,٨٤	٠,٣٧	٠,١٦	١٢,٣٣	٥,٢٥	٢١٨,٧٠	١٢٢,٤٧
٠,٠٨	٠,٠٧	٢,٦٥	٢,٣٩	-١٢٣,٨٢	-٢٦,٥٣	٠,٤٦	٠,١٧	١٥,٢٢	٥,٥١	٩٦,٢٣	٨,٧٥
٠,٠٣	٠,٠٤	١,٠٦	١,٣٣	-٥٣,٠٧	-٣٥,٣٨	٠,٧٢	٠,٠٤	٢٤,١٤	١,٣١	٢٩٧,٤٣	-١٣٩,٩٧
٠,٠١	٠,٣٢	٠,٢٧	١٠,٦١	-٢٦,٥٣	٣٠٩,٥٦	٠,٧٢	٠,٣٠	٢٣,٨٨	٩,٩٧	-٨,٧٥	٢٨٨,٦٨
٠,٢٩	٠,١٨	٩,٨٢	٦,١٠	٣١٨,٤١	-١٥٠,٣٦	٠,٠٢	٠,٣٣	٠,٧٩	١١,٠٢	-٧٦٩,٨٣	٣٤,٩٩
٠,٠٦	٠,٤٩	١,٨٦	١٦,٤٥	-٢٦٥,٣٤	٣٤٤,٩٤	٠,٢٩	٠,٦٥	٩,٧١	٢١,٥٢	٢٩٧,٤٣	٣٤٩,٩٢
٠,٠٤	٠,٥٦	١,٣٣	١٨,٥٧	-١٧,٦٩	٧٠,٧٦	٠,٢٠	٠,٤٦	٦,٥٦	١٥,٤٨	-١٠٤,٩٨	-٢٠١,٢٠
٠,٠٩	٠,١٢	٢,٩٢	٣,٩٨	٥٣,٠٧	-٤٨٦,٤٦	٠,٢١	٠,٢٠	٧,٠٩	٦,٥٦	١٧,٥٠	-٢٩٧,٤٣
٠,٠٩	٠,٠٢	٢,٩٢	٠,٥٣	٠,٠٠	-١١٤,٩٨	٠,٢٥	٠,١٨	٨,٤٠	٦,٠٤	٤٣,٧٤	-١٧,٥٠

يتضح من جدول (١٧) أن القيم اللحظية لنقطة اليد اليسرى والخاصة بالإزاحة والسرعة والعجلة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه وقيم تتماثل بين الوثب العالي والطويل وهي في الكادر (٧) نجد أن الإزاحة الرأسية تتماثل بينهما فهي (٠,٠٤م) للعالي و(٠,٠٤م) للطويل وكذلك مقدار السرعة نجد أنه (١,٣٣م/ث) للعالي و(١,٣١م/ث) للطويل ولكننا نجدها في العجلة تختلف فبينما كانت أفقياً (-٥٣,٠٧م/ث٢) للعالي و(٢٩٧,٤٣م/ث٢).

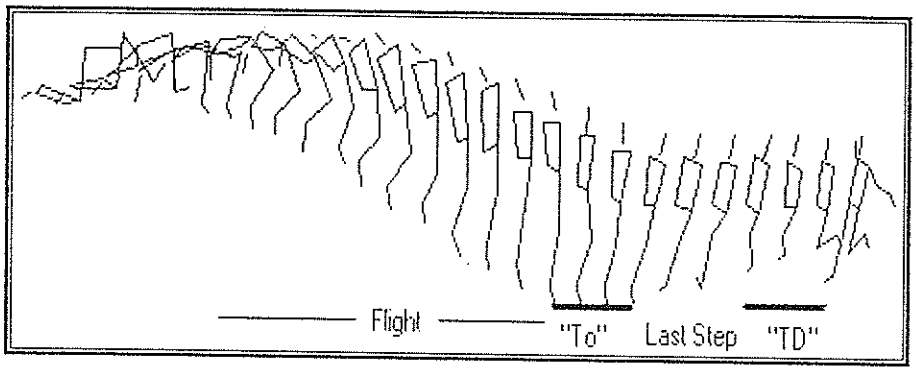
أما في الكادر (١٠) للوثب العالي نجد أنه في الإزاحة الرأسية تتشابه فهي (٠,٤٩م) للوثب العالي و(٠,٤٦م) للطويل وكذلك مقدار السرعة يتشابه فهي في الوثب العالي

(١٦,٤٥م/ث) وفـــي الطويل (١٥,٤٨م/ث) ويرجع السبب في ذلك إلي أن المحصلة بالاتجاه الأمامـــي للطويل مطلوبة لقطع مسافة أفقية وأن السرعات المتقاربة تعطى دلالة علي إمكانية الاستفادة من المركبة الأفقية للحصول علي سرعة رأسية في كلا النوعين.

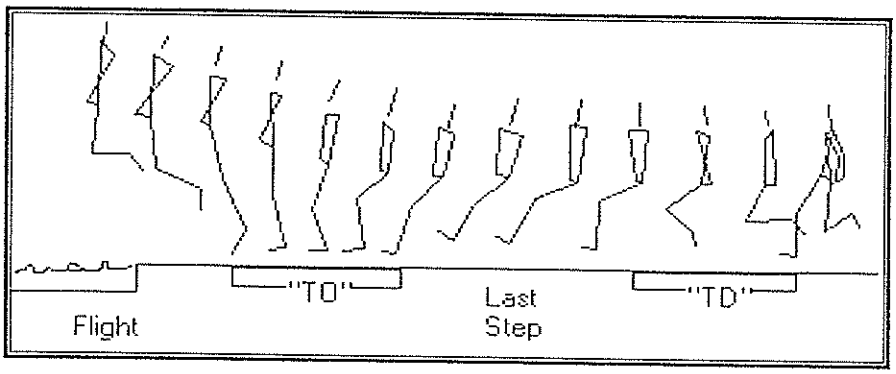
جدول رقم (١٨)

١٧/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة القدم اليمني

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠
٠,٠٠٠	٠,٠٠٢	٠,٠٠٠	٠,٥٣	٠,٠٠٠	١٧,٦٩	٠,٠٠١	٠,٠٠٢	٠,٢٦	٠,٧٩	٨,٧٥	٢٦,٢٤
٠,٠٠١	٠,٠٠٢	٠,٢٧	٠,٨٠	٨,٨٤	٨,٨٤	٠,٠٠٢	٠,٠٠٣	٠,٧٩	١,٠٥	١٧,٥٠	٨,٧٥
٠,٠٠٢	٠,٠٠٣	٠,٨٠	١,٠٦	١٧,٦٩	٨,٨٤	٠,٠٠١	٠,٠٠١	٠,٢٦	٠,٢٦	-١٧,٥٠	-٢٦,٢٤
٠,٠٠٦	٠,٠٠١	١,٨٦	٠,٢٧	٣٥,٣٨	-٢٦,٥٣	٠,٠٠٣	٠,٠٠٢	١,٠٥	٠,٧٩	٢١,٢٤	١٧,٥٠
٠,٠١٣	٠,٠٠٢	٤,٢٥	٠,٨٠	٧٩,٦٠	١٧,٦٩	٠,٠٢١	٠,٠١٠	٧,٠٩	٣,٤١	٢٠١,٢٠	٨٧,٤٨
٠,٠١٠	٠,٠٠٦	٣,٤٥	٢,١٢	-٢٦,٥٣	٤٤,٢٢	٠,٠٥٩	٠,٠٠٨	١٩,٦٨	٢,٦٢	٤١٩,٩١	-٢٦,٢٤
٠,٠٢٨	٠,٠١٠	٩,٢٩	٣,١٨	١٩٤,٥٨	٣٥,٣٨	٠,٠٥٩	٠,٠٠١	١٩,٦٨	٠,٢٦	٠,٠٠	-٧٨,٧٣
٠,٠٢١	٠,٠٠٦	٦,٩٠	٢,١٢	-٧٩,٦٠	-٣٥,٣٨	٠,٠٦٥	٠,٠١٢	٢١,٥٢	٣,٩٤	٦١,٢٤	١٢٢,٤٧
٠,٠٠٤	٠,٠١٠	١,٣٣	٣,١٨	-١٨٥,٧٤	٣٥,٣٨	٠,٠٦٥	٠,٠٣١	٢١,٧٨	١٠,٢٤	٨,٧٥	٢٠٩,٩٥
٠,٠١٢	٠,٠٤٤	٣,٩٨	١٤,٥٩	٨٨,٤٥	٣٨٠,٣٢	٠,٠٤١	٠,٠٢٨	١٣,٦٥	٩,٤٥	-٢٧١,١٩	-٢٦,٢٤
٠,٠١٦	٠,٠٢٨	٥,٣١	٩,٢٩	٤٤,٢٢	-١٧٦,٨٩	٠,٠٢٢	٠,٠١٤	٧,٣٥	٤,٧٢	-٢٠٩,٩٥	-١٥٧,٤٦
٠,٠٢٠	٠,٠١٩	٦,٦٣	٦,٣٧	٤٤,٢٢	-٩٧,٢٩	٠,٠٠١	٠,٠١٣	٠,٢٦	٤,٢٠	-٢٣٦,٢٠	-١٧,٥٠



شكل (٢٥) التسلسل الحركي لقدم الارتقاء أثناء أداء مهارة الوثب العالي



شكل (٢٦) التسلسل الحركي لقدم الارتقاء أثناء أداء مهارة الوثب الطويل

يتضح من جدول (١٨) أن القيم اللحظية لنقطة القدم اليمني والخاصة بالإزاحة والسرعة والعجلة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب العالي والطويل وهي في الكادر (٧) حيث نجد أن الإزاحة الرأسية بينهما تتشابه فهي (٠,٠٦م) للعالي و(٠,٠٨م) للطويل وكذلك مقدار السرعة الرأسية حيث تصل إلي (٢,١٢م/ث) للعالي و(٢,٦٢م/ث) للطويل وبينما كانت السرعة الأفقية (٣,٤٥م/ث) للعالي نجدها تصل (١٩,٦٨م/ث) للطويل وتبلغ العجلة الأفقية والرأسية للعالي (-٢٦,٥٣م/ث٢) (٤٤,٢٢م/ث٢) للعالي نجدها تصل (٤١٩,٩١م/ث٢) (-٢٦,٢٤م/ث٢) للطويل ويرجع ذلك إلي أن المحصلة بالاتجاه الأمامي للطويل مطلوبة لقطع مسافة أفقية وأن السرعات المتقاربة تعطي دلالة علي إمكانية الاستفادة من المركبة الأفقية للحصول علي سرعة رأسية في كلا النوعين.

جدول رقم (١٩)

١٨/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة كاحل القدم اليمني

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠
٠,٠٠٢	٠,٠٠٢	٠,٨٠	٠,٥٣	٢٦,٥٣	١٧,٦٩	٠,٠٠٤	٠,٠٠٠	١,٣١	٠,٠٠٠	٤٣,٧٤	٠,٠٠٠
٠,٠٠٢	٠,٠٠٢	٠,٥٣	٠,٥٣	-٨,٨٤	٠,٠٠٠	٠,٠٠٧	٠,٠١٣	٢,٣٦	٤,٤٦	٣٤,٩٩	١٤٨,٧١
٠,٠٠٢	٠,٠٠٧	٠,٥٣	٢,٣٩	٠,٠٠٠	٦١,٩١	٠,٠٠٢	٠,٠٠١	٠,٥٢	٠,٢٦	-٦١,٢٤	-١٣٩,٩٧
٠,٠٠١	٠,٠٠٦	٠,٢٧	٠,٥٣	-٨,٨٤	-٦١,٩١	٠,٠٠٥	٠,٠٠٣	١,٥٧	١,٠٥	٣٤,٩٩	٢٦,٢٤
٠,١١	٠,٠٠٨	٣,٧١	٢,٦٥	١١٤,٩٨	٧٠,٧٦	٠,٣٥	٠,١٥	١١,٥٥	٤,٩٩	٣٣٢,٤٣	١٣١,٢٢
٠,١٨	٠,٠٠٢	٥,٨٤	٠,٥٣	٧٠,٧٦	-٧٠,٧٦	٠,٦٩	٠,٠٦	٢٣,٠٩	٢,١٠	٣٨٤,٩١	-٩٦,٢٣
٠,٢٨	٠,٠٠٢	٩,٢٩	٠,٨٠	١١٤,٩٨	٨,٨٤	٠,٤٥	٠,٠٠٤	١٤,٩٦	١,٣١	-٢٧١,١٩	-٢٦,٢٤
٠,١٥	٠,٠٠٢	٥,٠٤	٠,٥٣	-١٤١,٥١	-٨,٨٤	٠,٥٩	٠,٠٦	١٩,٦٨	٢,١٠	١٥٧,٤٦	٢٦,٢٤
٠,١١	٠,١٤	٣,٧١	٤,٥١	-٤٤,٢٢	١٣٢,٦٧	٠,٤٣	٠,١٢	١٤,٤٣	٣,٩٤	-١٧٤,٩٦	٦١,٢٤
٠,٠٠٢	٠,٠٧	٠,٨٠	٢,٣٩	-٩٧,٢٩	-٧٠,٧٦	٠,٢٩	٠,٠٢٤	١٣,١٢	٧,٨٧	-٤٣,٧٤	١٣١,٢٢
٠,١٨	٠,٣٥	٥,٨٤	١١,٦٧	١٦٨,٠٥	٣٠٩,٥٦	٠,٢٥	٠,١٢	٨,٤٠	٣,٩٤	-١٥٧,٤٦	-١٣١,٢٢
٠,٠٦	٠,١٤	٢,١٢	٤,٥١	-١٢٣,٨٣	-٢٣٨,٨١	٠,٠٥	٠,٠٠٤	١,٥٧	١,٣١	-٢٢٧,٤٥	-٨٧,٤٨

يتضح من جدول (١٩) أن القيم اللحظية لنقطة مفصل كاحل القدم اليمني والخاصة بالإزاحة والسرعة والعجلة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب العالي والطويل وهي في الكادر (٧) حيث تتقارب وتتشابه فنجد أن الإزاحة الرأسية (٠,٠٢م) للوثب العالي و(٠,٠٦م) للوثب الطويل.

أما في الكادر (١٠) للوثب العالي نجد أن الإزاحة الأفقية والرأسية والسرعة الأفقية والرأسية تختلف فيما عدا العجلة الأفقية فنجد (-٤٤,٢٢م/ث٢) للعالي في حين تصل إلى (-٤٣,٧٤م/ث٢) للطويل وكذلك تتشابه في مقدار السرعة الرأسية فهي (١٣٢,٦٧م/ث٢) للعالي في حين تبلغ للطويل (١٣١,٢٢م/ث٢) للطويل ويرجع ذلك التشابه والتقارب في مسار العجلة ومقدارها إلي أن المحصلة بالاتجاه الأمامي للطويل أمر طبيعي ومطلوب لقطع مسافة أفقية.

جدول رقم (٢٠)

١٩/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة الركبة اليمني

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,١٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠
٠,٠٠٩	٠,١١٠	٢,٩٢٠	٣,٧١٠	٩٧,٢٩٠	١٢٣,٨٣٠	٠,٠٠٦	٠,٠٠٦	١,٨٤٠	١,٨٤٠	٦١,٢٤٠	٦١,٢٤٠
٠,٠٠٨	٠,٠٠٢	٢,٦٥٠	٠,٨٠٠	-٨,٨٤٠	-٩٧,٢٩٠	٠,٠٢٨	٠,٠٠٥	٩,٤٥٠	١,٥٧٠	٢٥٣,٦٩٠	-٨,٧٥٠
٠,٠٠٨	٠,١٥٠	٢,٦٥٠	٥,٠٤٠	٠,٠٠٠	٢٤١,٥١٠	٠,٠١٨	٠,٠٠٦	٦,٠٤٠	٢,١٠٠	-١١٣,٧٢٠	١٧,٥٠٠
٠,٠١١	٠,٠٠٤	٣,٧١٠	١,٣٣٠	٣٥,٣٨٠	-١٢٣,٨٣٠	٠,٠٠٦	٠,٠٠١	١,٨٤٠	٠,٢٦٠	-١٣٩,٩٧٠	-٦١,٢٤٠
٠,١٣٠	٠,٠٠٩	٤,٢٥٠	٢,٩٢٠	١٧,٦٩٠	٥٣,٠٧٠	٠,٠٥١	٠,٠٠٢	١٧,٠٦٠	٠,٥٢٠	٥٠٧,٣٩٠	٨,٧٥٠
٠,١٨٠	٠,٠٠٢	٦,١٠٠	٠,٨٠٠	٦١,٩١٠	-٧٠,٧٦٠	٠,٠٥٢	٠,٠٠٣	١٧,٣٢٠	١,٠٥٠	٨,٧٥٠	١٧,٥٠٠
٠,٠٠٢	٠,٠١٦	٠,٨٠٠	٥,٣١٠	-١٧٦,٨٩٠	١٥٠,٣٦٠	٠,٠٤٠	٠,١٣٠	١٣,٣٨٠	٤,٤٦٠	-١٣١,٢٢٠	١١٣,٧٢٠
٠,٠٠٢	٠,١٧٠	٠,٨٠٠	٥,٥٧٠	٠,٠٠٠	٨,٨٤٠	٠,٠٠٥	٠,٣٥٠	١,٥٧٠	١١,٨١٠	-٣٩٣,٦٦٠	٢٤٤,٩٤٠
٠,٠٠٠	٠,٢٢٠	٠,٠٠٠	٧,٤٣٠	-٢٦,٥٣٠	٦١,٩١٠	٠,٠٢٨	٠,٢٤٠	٩,١٩٠	٧,٨٧٠	٢٥٣,٦٩٠	-١٣١,٢٢٠
٠,٠٠٢	٠,٢١٠	٠,٨٠٠	٨,٧٦٠	٢٦,٥٣٠	٤٤,٢٢٠	٠,٠٢٥	٠,٢٢٠	٨,٤٠٠	٧,٣٥٠	-٢٦,٢٤٠	-١٧,٥٠٠
٠,٠٠٤	٠,٢١٠	١,٣٣٠	٧,١٦٠	١٧,٦٩٠	-٥٣,٠٧٠	٠,٠٢٧	٠,١٠٠	٨,٩٢٠	٣,٤١٠	١٧,٥٠٠	-١٣١,٢٢٠
٠,٠٠٢	٠,١٣٠	٠,٨٠٠	٤,٢٥٠	-١٧,٦٩٠	-٩٧,٢٩٠	٠,٠١٨	٠,١٧٠	٦,٠٤٠	٥,٥١٠	-٩٦,٢٣٠	٦٩,٩٨٠

يتضح من جدول (٢٠) أن القيم اللحظية لنقطة الركبة اليمني والخاصة بالإزاحة والسرعة والعجلة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب العالي والطويل وهي في الكادر (٧) حيث نجد أن الإزاحة الرأسية بينهما تتشابه فهي (٠,٠٢م) للعالي و(٠,٠٣م) للطويل وتختلف في باقي القيم للسرعة والعجلة.

أما في الكادر (١٠) فنجد أن الإزاحة الرأسية تتماثل مع الكادر (١١) للطويل فهي (٠,٢٢م) للعالي و(٠,٢٢م) للطويل وتتوافق أيضا القيم وتتشابه في السرعة الرأسية فهي (٧,٤٣م/ث) للعالي و(٧,٣٥م/ث) للطويل وكذلك يتشابه مقدار العجلة الأفقية فهو (-٢٦,٥٣م/ث٢) للعالي و(-٢٦,٢٤م/ث٢) للطويل وتختلف العجلة الرأسية فهي (٦١,٩١م/ث٢) للعالي و(-١٧,٥٠م/ث٢) للطويل ويرجع ذلك إلي أن الركبة تلعب دوراً هاماً في الوثب العالي والطويل والتي تظهر من خلال عمل المفصل أثناء الثني والمد وهذا ما يؤكده بسطويسي حيث يذكر أن القدرة الانفجارية مهمة للاعب الوثب والتي تظهر من خلال عمل مفاصل الحركة بالجسم وخصوصا مفاصل المقعدة والركبتين ورسغ القدمين أثناء الثني

والمـد وذلك في أهم مراحل العمل الحركي للوثب "مرحلة الارتقاء" حيث يلعب هذا العنصر المركب دورا إيجابيا وفعالا في مستوى الوثب. (٤: ٢٦٠)

جدول رقم (٢١)

٢٠/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة الفخذ الأيمن

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠
٠,٠٠٦	٠,٠٠١	١,٨٦	٠,٢٧	٦١,٩١	٨,٨٤	٠,٠١١	٠,٠٠٩	٣,٦٧	٣,١٥	١٢٢,٤٧	١٠٤,٩٨
٠,١٠	٠,٠٠٣	٣,٤٥	١,٠٦	٥٣,٠٧	٢٦,٥٣	٠,٠٢٩	٠,٠٠١	٩,٧١	٠,٢٦	٢٠١,٢٠	-٩٦,٢٣
٠,١٦	٠,٠٠٢	٥,٣١	٠,٥٣	٦١,٩١	-١٧,٦٩	٠,٠٤٤	٠,٠٠٢	١٤,٧٠	٠,٧٩	١٦٦,٢١	١٧,٥٠
٠,١٢	٠,٠٠٠	٣,٩٨	٠,٠٠٠	-٤٤,٢٢	-١٧,٦٩	٠,٣٢	٠,٠٠٠	١٠,٧٦	٠,٠٠٠	-١٣١,٢٢	-٢٦,٢٤
٠,١٤	٠,٠٠١	٤,٥١	٠,٢٧	١٧,٦٩	٨,٨٤	٠,٤٣	٠,٠٠٥	١٤,٤٣	١,٥٧	١٢٢,٤٧	٥٢,٤٩
٠,٠٨	٠,٠٠١	٢,٦٥	٠,٢٧	-٦١,٩١	٠,٠٠	٠,٢٩	٠,٠٠٢	٩,٧١	٠,٧٩	-١٥٧,٤٦	-٢٦,٢٤
٠,٠٩	٠,٠٠٦	٢,٩٢	٢,١٢	٨,٨٤	٦١,٩١	٠,٢٠	٠,٠٠٥	٦,٨٢	١,٥٧	-٩٦,٢٣	٢٦,٢٤
٠,٠٧	٠,٠١٠	٢,٣٩	٣,٤٥	-١٧,٦٩	٤٤,٢٢	٠,٢٨	٠,٠١١	٩,١٩	٣,٦٧	٧٨,٧٣	٦٩,٩٨
٠,٠٣	٠,٠١٦	١,٠٦	٥,٣١	-٤٤,٢٢	٦١,٩١	٠,٠٠٦	٠,٠١٩	١,٨٤	٦,٣٠	-٢٤٤,٩٤	٨٧,٤٨
٠,٠٥	٠,٠٠٨	١,٥٩	٢,٦٥	١٧,٦٩	-٨٨,٤٥	٠,٢٧	٠,١٥	٨,٩٢	٤,٩٩	٢٣٦,٢٠	-٤٣,٧٤
٠,١٣	٠,٠٠٦	٤,٢٥	١,٨٦	٨٨,٤٥	-٢٦,٥٣	٠,٣١	٠,٠٠٩	١٠,٢٤	٣,١٥	٤٣,٧٤	-٦١,٢٤
٠,٠١	٠,٠٠٧	٠,٢٧	٢,٣٩	-١٣٢,٦٧	١٧,٦٩	٠,١٥	٠,٠١١	٤,٩٩	٣,٦٧	-١٧٤,٩٦	١٧,٥٠

يتـضح مـن جـدول (٢١) أن القيم اللحظية لنقطة الفخذ الأيمن والخاصة بالإزاحة والـسرعة والعجلـة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب العالـي والطـويل وهي في الكادر (٧) حيث تتشابه الإزاحة الرأسية بينهما فهي (٠,٠١م) للعالـي و(٠,٠٢م) للطـويل وتختلف في كل من السرعة الأفقية والرأسية فهي (٢,٥٦م/ث) (٠,٢٧م/ث) للعالي بينما تبلغ (٩,٧١م/ث) (٠,٧٩م/ث) للطويل وكذلك تختلف في العجلة فهي (-٦١,٩١م/ث٢) (٠,٠٠م/ث٢) للعالـي و(-١٥٧,٤٦م/ث٢) (-٢٦,٢٤م/ث٢) ويذكر طلحة حـسام الـدين أنه من الممكن أن تكون العجلة مساوية للصفر عندما تكون السرعة ثابتة. كما

ذكـــر أيضا أنه من الممكن أن تكون قيمة العجلة سالبة والقيمة السالبة للعجلة تعنى أن سرعة الجسم تتناقص. (١٦: ١٠٤)

جدول رقم (٢٢)

٢١/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة الفخذ الأيسر

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠
٠,٠٩	٠,٠٢	٢,٩٢	٠,٥٣	٩٧,٢٩	١٧,٦٩	٠,٣٥	٠,٠٦	١١,٥٥	٢,١٠	٣٨٤,٩١	٦٩,٩٨
٠,٠٦	٠,٠٢	١,٨٦	٠,٥٣	-٣٥,٣٨	٠,٠٠٠	٠,٢٩	٠,٠١	٩,٧١	٠,٢٦	-٦١,٢٤	-٦١,٢٤
٠,١٧	٠,٠٤	٥,٥٧	١,٣٣	١٢٣,٨٣	٢٦,٥٣	٠,٢٤	٠,٠٠	٧,٨٧	٠,٠٠	-٦١,٢٤	-٨,٧٥
٠,١١	٠,٠٠	٣,٧١	٠,٠٠٠	-٦١,٩١	-٤٤,٢٢	٠,٣١	٠,٠١	١٠,٥٠	٠,٢٦	٨٧,٤٨	٨,٧٥
٠,١١	٠,٠١	٣,٧١	٠,٢٧	٠,٠٠٠	٨,٨٤	٠,٣٥	٠,٠٦	١١,٨١	٢,١٠	٤٣,٧٤	٦١,٢٤
٠,١٣	٠,٠٣	٤,٢٥	١,٠٦	١٧,٦٩	٢٦,٥٣	٠,٣٥	٠,٠١	١١,٥٥	٠,٢٦	-٨,٧٥	-٦١,٢٤
٠,١٠	٠,٠١	٣,١٨	٠,٢٧	-٣٥,٣٨	-٢٦,٥٣	٠,٢٢	٠,٠٣	٧,٣٥	١,٠٥	-١٣٩,٩٧	٢٦,٢٤
٠,٠٩	٠,١٣	٢,٩٢	٤,٢٥	-٨,٨٤	١٣٢,٦٧	٠,٢٥	٠,٠٨	٨,٤٠	٢,٦٢	٣٤,٩٩	٥٢,٤٩
٠,٠٣	٠,١٤	١,٠٦	٤,٥١	-٦١,٩١	٨,٨٤	٠,٢٥	٠,١٦	٨,٤٠	٥,٢٥	٠,٠٠	٨٧,٤٨
٠,٠٤	٠,١٤	١,٣٣	٤,٥١	٨,٨٤	٠,٠٠٠	٠,٢٢	٠,٢٠	٧,٣٥	٦,٨٢	-٣٤,٩٩	٥٢,٤٩
٠,٠٧	٠,١٠	٢,٣٩	٣,٤٥	٣٥,٣٨	-٣٥,٣٨	٠,٢٥	٠,٠٩	٨,٤٠	٣,١٥	٣١,٩٩	-١٢٢,٤٧
٠,٠٢	٠,٠٤	٠,٥٣	١,٣٣	-٦١,٩١	-٧٠,٧٦	٠,٢٠	٠,١٠	٦,٨٢	٣,٤١	-٥٢,٤٩	٨,٧٥

يتـضح مـن جـدول (٢٢) أن القيم اللحظية لنقطة الفخذ الأيسر والخاصة بالإزاحة والـسرعة والعجلـة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب العالي والطويل وهي في الكادر (٧) حيث تتشابه قيمة الإزاحة الرأسية بينهما فهي (٠,٠٣م) للعالي و(٠,٠١م) للطويل وتختلف في باقي القيم للسرعة والعجلة.

جدول رقم (٢٣)

٢٢/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة الركبة اليسرى

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	Y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,١٠	٠,٠٦	٣,١٨	١,٨٦	١٠٦,١٤	٦١,٩١	٠,٥٠	٠,٠٦	١٦,٥٣	٢,١٠	٥٥١,١٣	٦٩,٤٨
٠,١٠	٠,١٠	٣,٤٥	٣,١٨	٨,٨٤	٤٤,٢٢	٠,٤٨	٠,١٦	١٦,٠١	٥,٢٥	-١٧,٥٠	١٠٤,٩٨
٠,٠٩	٠,٠٢	٢,٩٢	٠,٨٠	-١٧,٦٩	-٧٩,٦٠	٠,٣٣	٠,٠٦	١١,٠٢	١,٨٤	-١٦٦,٢١	-١١٣,٧٢
٠,١٦	٠,٠٣	٥,٣١	١,٠٦	٧٩,٦٠	٨,٨٤	٠,٣٣	٠,٠٢	١١,٠٢	٠,٧٩	٠,٠٠	-٣٤,٩٩
٠,٠٩	٠,٠٥	٢,٩٢	١,٥٩	-٧٩,٦٠	١٧,٦٩	٠,٢٩	٠,٠٩	٩,٧١	٢,٨٩	-٤٣,٧٤	٦٩,٩٨
٠,١١	٠,٠٣	٣,٧١	١,٠٦	٢٦,٥٣	-١٧,٦٩	٠,٢٦	٠,٠٢	٨,٦٦	٠,٥٢	-٣٤,٩٩	-٧٨,٧٣
٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٨٠	٠,٨٠	-٩٧,٢٩	-٨,٨٤	٠,٢٣	٠,٠٨	٧,٦١	٢,٦٢	-٣٤,٩٩	٦٩,٩٨
٠,٠٤	٠,٠٥	١,٣٣	١,٥٩	١٧,٦٩	٢٦,٥٣	٠,١٠	٠,١٢	٣,٤١	٣,٩٤	-١٣٩,٩٧	٤٣,٧٤
٠,١٠	٠,٠٩	٣,٤٥	٢,٩٢	٧٠,٧٦	٤٤,٢٢	٠,٠٣	٠,١٤	١,٠٥	٤,٧٢	-٧٨,٧٣	٢٦,٢٤
٠,١٠	٠,٠٧	٣,١٨	٢,٣٩	-٨,٨٤	-١٧,٦٩	٠,٠٧	٠,١٥	٢,٣٦	٤,٩٩	٤٣,٧٤	٨,٧٥
٠,٠١	٠,٢٧	٠,٢٧	٩,٠٢	-٩٧,٢٩	٢٢١,١٢	٠,٣٣	٠,١٢	١١,٠٢	٣,٩٤	٢٨٨,٦٨	-٣٤,٩٩
٠,٠٣	٠,٠٢	١,٠٦	٠,٨٠	٢٦,٥٣	-٢٧٤,١٨	٠,٣١	٠,١٣	١٠,٢٤	٤,٢٠	-٢٦,٢٤	٨,٧٥

يتضح من جدول (٢٣) أن القيم اللحظية لنقطة الركبة اليسرى والخاصة بالإزاحة والسرعة والعجلة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب العالي والطويل وهي في الكادر (٧) حيث نجد أن الإزاحة الرأسية بينهما تتشابه فهي (٠,٠٣م) للعالي و(٠,٠٢م) للطويل وتختلف في باقي القيم اللحظية للمتغيرات.

أما في الكادر (١٠) نجد أن الإزاحة الأفقية و الرأسية للعالي هي (٠,١٠م) (٠,٠٩م) وللطويل كانت (٠,٠٧م) (٠,١٥م) ونجد أن هناك تقارب بين الإزاحتين الأفقية والرأسية ولكن باقي المتغيرات تختلف بين الوثب العالي والطويل في كل من السرعة والعجلة حيث يبلغ مقدار العجلة الراسية للعالي (٤٤,٢٢م/ث٢) وكانت للطويل (٨,٧٥م/ث٢) وسنجد أن مقدار

العجلـــة يـــزيد فـــي العالي عنه في الطويل ويرجع السبب في ذلك إلي أن المحصلة بالاتجاه الأمامي مطلوبة لقطع مسافة رأسية وأنها غير مؤثرة تأثيرا كبيرا في الوثب الطويل.

جدول رقم (٢٤)

٢٣/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة كاحل القدم اليسرى

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,١٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,٠٣	٠,٠٤	١,٠٦	١,٣٣	٣٥,٣٨	٤٤,٢٢	٠,١٦	٠,٠٨	٨,٦٦	٢,٦٢	٢٨٨,٦٨	٨٧,٤٨
٠,٣٨	٠,١١	١٢,٧٤	٥,٣١	٣٨٩,١٧	١٣٢,٦٧	٠,٧٤	٠,١٣	٢٤,٦٧	٤,٢٠	٥٣٣,٦٣	٥٢,٤٩
٠,١٥	٠,٠٩	٣,٤٥	٢,٩٢	-٣٠٩,٥٦	-٧٩,٦٠	٠,٦٥	٠,١٩	٢١,٧٨	٦,٣٠	-٩٦,٢٣	٦٩,٩٨
٠,٢٤	٠,١٩	١١,٤١	٦,٣٧	٢٦٥,٣٤	١١٤,٩٨	٠,٥٧	٠,٠٦	١٩,١٦	١,٨٤	-٨٧,٤٨	-١٤٨,٧٢
٠,١٢	٠,٠٢	٣,٩٨	٠,٥٣	-٢٤٧,٦٥	-١٩٤,٥٨	٠,٢٢	٠,٠٢	٧,٣٥	٠,٥١	-٣٩٣,٦٦	-٤٣,٧٤
٠,١٢	٠,٠٢	٣,٩٨	٠,٨٠	٠,٠٠	٨,٨٤	٠,٢٢	٠,١٣	٧,٣٥	٤,٤٦	٠,٠٠	١٣١,٢١
٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٥٣	٠,٥٣	-١١٤,٩٨	-٨,٨٤	٠,٠٣	٠,٠٣	١,٠٥	١,٠٥	-٢٠٩,٩٥	-١١٣,٧٢
٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٥٣	٠,٥٣	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٥٢	٠,٧٩	٠,١٧,٥٠	-٨,٧٥
٠,٠١	٠,٠١	٠,٢٧	٠,٢٧	-٨,٨٤	-٨,٨٤	٠,٠٦	٠,٠٢	٢,١٠	٠,٥٢	٥٤,٤٩	-٨,٧٥
٠,٠٩	٠,١٤	٢,٩٢	٤,٥١	٨٨,٤٥	١٤١,٥١	٠,٠٣	٠,٢١	١,٠٥	٧,٠٩	-٣٤,٩٩	٢١٨,٧٠
٠,٠٧	٠,١٧	٢,٣٩	٥,٥٧	-١٧,٦٩	٣٥,٣٨	٠,١٠	٠,٣٨	٣,٤١	١٢,٦٠	٧٨,٧٣	١٨٣,٧١
٠,١٥	٠,١٥	٣,٤٥	٣,١٨	٣٥,٣٨	-٧٩,٦٠	٠,١٢	٠,٣٦	٧,٦١	١٢,٠٧	١٣٩,٩٧	٠,١٧,٥٠

يتضح من جدول (٢٤) أن القيم اللحظية لنقطة كاحل القدم اليسرى والخاصة بالإزاحة والـــسرعة والعجلـــة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب العالـــي والطـــويل وهـــي فـــي الكادر (٧) تتماثل العجلة الأفقية فهي (٠,٠٠م/ث٢) للعالي و(٠,٠٠م/ث٢) للطـــويل ويـــرجع السبب في ذلك إلي أن المحصلة بالاتجاه الأمامي للطويل والعالي مطلوبة لقطع مسافة أفقية وأن السرعات المتقاربة تعطي دلالة علي إمكانية الاستفادة من المركبة الأفقية للحصول علي سرعة رأسية في كلا النوعين حيث ذكر طلحة حسام الدين أنه من الممكن أن تكون العجلة مساوية للصفر عندما تكون السرعة ثابتة. (١٣: ١٠٤)

أمـــا في الكادر (١٠) فتتشابه الإزاحة الأفقية بين الوثب العالي والوثب الطويل حيث تبلغ في العالي (٠,٠١م) والطويل (٠,٠٣م).

جدول رقم (٢٥)

٢٤/٤ المتغيرات الكينماتيكية الخطية أثناء أداء الوثب الطويل والوثب العالي لنقطة القدم اليسرى

وثب عالي						وثب طويل					
إزاحة		سرعة		عجلة		إزاحة		سرعة		عجلة	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,٠١	٠,٠٢	٠,٢٧	٠,٥٣	٨,٨٤	١٧,٦٩	٠,٢٣	٠,٠٨	٧,٦١	٢,٦٢	٢٥٣,٦٩	٨٧,٤٨
٠,٣٠	٠,١٣	٢٠,١٧	٤,٢٥	٦٦٣,٣٥	١٢٣,٨٣	٠,٨٣	٠,١٤	٢٧,٨٢	٤,٧٢	٦٧٣,٦٠	٦٩,٩٨
٠,٠٦	٠,١٠	٢,١٢	٣,٤٥	-٦٠١,٤٤	-٢٦,٥٣	٠,٩٠	٠,٠١	٢٩,٩٢	٠,٢٦	٦٩,٩٨	-١٤٨,٧٢
٠,٣٤	٠,٠٣	١١,٤١	١,٠٦	٣٠٩,٥٦	-٧٩,٦٠	٠,٥٧	٠,١٠	١٩,١٦	٣,٤١	-٣٥٨,٦٧	١٠٤,٩٨
٠,١٤	٠,١٧	٤,٥١	٥,٥٧	-٢٢٩,٩٦	١٥٠,٣٦	٠,٢٤	٠,٠٧	٨,١٤	٢,٣٦	-٣٦٧,٤٢	-٣٤,٩٩
٠,٠١	٠,٠٢	٠,٢٧	٠,٨٠	-١٤١,٥١	-١٥٩,٢٠	٠,٢٢	٠,٢٤	٧,٣٥	٨,١٤	-٢٦,٢٤	١٩٢,٤٦
٠,٠١	٠,٠٢	٠,٢٧	٠,٥٣	٠,٠٠	-٨,٨٤	٠,٠١	٠,٠٢	٠,٢٦	٠,٥٢	-٢٣٦,٢٠	-٢٥٣,٦٩
٠,٠١	٠,٠٢	٠,٢٧	٠,٥٣	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٢	٠,٠٠	٠,٥٢	٠,٠٠	٨,٧٥	-١٧,٥٠
٠,٠١	٠,٠٠	٠,٢٧	٠,٠٠	-١٧,٦٩	٠,٠٠	٠,٠٢	٠,٠٠	٠,٥٢	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٨٠	٠,٥٣	٨,٨٤	٢٦,٥٣	٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٧٩	٠,٥٢	٨,٧٥	١٧,٥٠
٠,١٠	٠,١٨	٣,١٨	٦,١٠	٨٨,٤٥	١٧٦,٨٩	٠,٠٦	٠,٣٨	٢,١٠	١٢,٦٠	٤٢,٧٤	٤٠٢,٤١
٠,٠٠	٠,٠٩	٠,٠٠	٢,٩٢	-١٠٦,١٤	-١٠٦,١٤	٠,٠٦	٠,٤٠	١,٨٤	١٣,٣٨	-٨,٧٥	٢٦,٢٤

يتـضح مـن جدول (٢٥) أن القيم اللحظية لنقطة الركبة اليمني والخاصة بالإزاحة والـسرعة والعجلـة تتباين من بداية الأداء حتى نهايته وذلك أن هناك قيم تتشابه بين الوثب العالـي والطـويل وهي في الكادر (١٠) حيث تتشابه الإزاحة الأفقية بينهما فهي (٠,٠١م) للعالي و(٠,٠٢م) للطويل واكننا نجد أن هناك تماثل في الإزاحة الرأسية فهي (٠,٠٠م) للعالي و(٠,٠٠م) للطـويل وسـنجد أن هـناك تقاربـا في السرعة الأفقية فهي (٠,٢٧م/ث) للعالي و(٠,٢٥م/ث) للطـويل وسـنجد أن هـناك تماثـل فـي كل من العجلة الأفقية للعالي فهي (٠,٠٠ م/ث٢) وللطويل (٠,٠٠م/ث٢) ويرجع ذلك إلي أن المحصلة بالاتجاه الأمامي للطويل

والعالي مطلوبة وهنا تدل العجلة علي ثبات السرعة لنقطة القدم اليسرى في تلك المرحلة بين الـوثب العالي والطويل وهذا ما يؤكده طلحة حسام الدين حيث ذكر انه من الممكن أن تكون العجلة مساوية للصفر عندما تكون السرعة ثابتة. (١٣: ١٠٤)

وكذلك تتماثل القيمة اللحظية للسرعة الرأسية فهي (٠,٠٠م/ث) للعالي و(٠,٠٠م/ث) للطـويل ونجـد أن الـسرعة المتماثلة تعطى دلالة علي إمكانية الاستفادة من المركبة الأفقية للحصول علي سرعة رأسية في كلا النوعين.

وبـتحديد المحددات البيوميكانيكية والتعرف علي قيمها ومتغيراتها وما اوجه الشبه والاخـتلاف بيـنهما يكـون الباحث قد أجاب علي السؤال الأول والثاني وتتم الإجابة علي التساؤل الثالث بعد عرض الاستنتاجات في الفصل الخامس.