نظام تقويمى طبقاً للمنحنى الخصائصى فى ضوء بعض المتغيرات البيوميكانيكية للاعبى الوثب الثلاثى

*د/ نجلاء محمد السعودي حسن الشناوي

الملخص:

يهدف البحث إلى التوصل إلى نظام تقويمى طبقاً للمنحنى الخصائصى فى ضوء بعض المتغيرات البيوميكانيكية للاعبى الوثب الثلاثى، استخدمت الباحثة المنهج الوصفى وكانت عينه البحث (٦) لاعبين، عدد (٣) لاعبين للتجربة الإستطلاعية، عدد (٣) لاعبين للتجربة الأساسية وهم أفضل ثلاث لاعبين على مستوى مصر فى الوثب الثلاثى من حيث المستوى الرقمى، وتم أداء عدد(٤) محاولات صحيحة لكل متسابق، وبذلك أصبحت عينة البحث (١٢) محاولة، وتم تصوير وتحليل أداء اللاعبين لاستخراج المتغيرات البيوميكانيكية، وقياس المستوى الرقمى لعينة البحث، ومن خلال المعاملات الإحصائية تم التوصل إلى النتائج التالية: وجود شبكة بيانية (بروفيل) للخصائص البيوميكانيكية لأداء الارتقاء الأول لبداية الحجلة والارتقاء الثانى لبداية الخطوة فى الوثب الثلاثى، يمكن توضيح مستوى اللاعب فى كل متغير من المتغيرات قيد البحث، تحديد الخصائص البيوميكانيكية للارتقاء الأول والارتقاء الثانى خلال ارتباطها بالمستوى الرقمى، وضع نموذج معيارى لتقييم مستوى أداء الارتقاء الأول والارتقاء الثانى ويشمل هذا النموذج المنحنى الخصائصى لديناميكية الأداء، وضع بطاقة لتحديد مستوى أداء اللاعب فى اللحظات قيد البحث تعتمد على درجة الوسيط كدرجة وسطى لبناء معيار ثلاثى، عمل بطاقة منفردة لكل لاعب يُدَوَّن له الخصائص البيوميكانيكية الخاصة به، ومن خلال قيمة الوسيط يبنى المعيار الثلاثى، حيث أن الوسيط يقيم بدرجتان (٢)، والأقل منه يقيم بدرجة (١)، والأعلى منه يقيم بثلاث (٣) درجات، مع مراعاة طبيعة المتغير فإذا كان نقصان قيمة المتغير مؤشر لفعالية الأداء كمتغير الزمن يعطى الدرجة الأعلى.

الكلمات المفتاحية: المنحنى الخصائصى

* استاذ مساعد بقسم علوم الحركة– كليه التربيه الرياضيه جامعه كفر الشيخ.

المقدمة ومشكلة البحث:

أظهرت المنافسة أهمية دراسة المكونات المهارية بأسلوب أكثر فعالية للتعرف على خصائصها الدقيقة ووضع أساليب التنمية وصولاً للأداء المثالى، ومن أهم السبل لتحقيق ذلك علم البيوميكانيك الرياضي وتحليل أداء الأبطال والذي يعتبر أحد أدوات التعامل مع كافة المهام المرتبطة بتطوير الأداء المهارى من خلال الإلمام الكافي بالمبادئ والأسس المرتبطة بالتفصيلات الدقيقة للأداء، وبالتالي أصبح التنافس ليس بين الأبطال الرياضيين فحسب ولكن أيضاً أصبح بين العلماء والباحثين في كل دول العالم، وعليه يمكن الاعتماد على التكنيك الرياضي للاعبي المستويات العالية كنموذج معياري عند تقييم الأداء.(٦: ٤٨) (٨: ١٩٧) (١٦ : ١٤٣) (١٢: ١٤)

كما اتجهت الأنظار في الآونة الأخيرة إلى كيفية تطبيق الأسس والقوانين والنظريات العلمية التي يتم التوصل إليها من العلوم الطبيعية والفيزيائية والميكانيكية والبيولوجية على حركة الإنسان بشكل عام وعلي حركة الرياضيين بشكل خاص بعد انعقاد المؤتمرات الدولية للميكانيكا الحيوية، حيث ساهمت هذه المؤتمرات في فتح مجالات جديدة للبحث العلمي أدت إلى تطور كبير في مستوي الأداء الحركي الإنساني. (٥: ١٤) (١٥: ٤٥ -١٢٣) (١١: ٥) (٣: ٢٥- ٢٧)

وأن إيجاد الأداء الفني المثالي "المنحنى الخصائصي" في ضوء الخصائص البيوميكانيكية والمتطلبات الفنية، يعتبر حلا للمشكلة الحركية المطروحة، والأساس لعملية التقويم، والمرجعية الأولي لعملية التدريب الناجحة، إذ أن مستوى الانجاز يتوقف على مستوى المعرفة العلمية بأهداف التحليل البيوميكانيكية كعلم كاشف للمسارات الحركية الخاطئة ومستويات ضعف الأداء الحركي، كما أن القدرة التحصيلية للمدرب بالمعرفة السابقة تؤهله لوضع الحلول المناسبة والدقيقة لحل مشكلات الأداء الفني للمهارات الحركية باستخدام تقنيات عالية المستوى. (٩: ٣٤) (١٣: ٣٩) (١٧: ٢٣٢) (١٩: ٣٢)

وتعتبر مسابقة الوثب الثلاثى من المسابقات الهامة التي تأثرت بتطور أجهزة التحليل الحركي، وتحليل أداء الأبطال للتعرف على بعض الطرق الموضوعية فى تقييم الأداء لدفع برامج التعليم والتدريب، وهو إن لم يكن اتجاهاً جديداً إلا أنه أصبح أكثر وجوباً، مما يؤكد على أهمية التحليل البيوميكانيكى للوثب الثلاثى، وحيث أن مستوى أداء مسابقة الوثب الثلاثى عالمياً وصل إلى مستوى كمي وكيفي مذهل، ودرجة عالية من الإتقان في تحقيق الواجبات الحركية، والذي يرجع الفضل فيه إلى استخدام الأساليب العلمية في التعليم والتدريب والتقييم.

إلا أن مستوانا مازال متواضعاً في البطولات العالمية والأولمبية، وذلك يدعوا للبحث عن أفضل الأساليب والوسائل الموضوعية والتى يمكن الإعتماد عليها فى التقيـيم الجزئـى والكلى للأداء والتشخيص الجيد للحركة، تمهيداً لوضع برامج التعليم التدريب.

ومن خلال بعض الدراسات التى تمت فى هذا الاتجاه كدراسة Renger. R (١٩٩٦م) (١٨) وموضـوعها " Preview of the profile of mood states (POMS) in the prediction of athletic success"، ودراسة أميمـة إبـراهيم العجمـى (٢٠٠٤م) (١)، وموضوعها "بناء نظام تقويمى باستخدام المنحنى الخصائصى الأنسب لديناميكيـة التصـويبة الثلاثية من الوثب فى كرة السلة"، ودراسة إيهاب عادل عبد البصـير علـى (٢٠١٠م) (٢)، وموضوعها "الشبكة البيانية لتشخيص كينماتيكية دفع الجلة"، ودراسة سميحة نجـاح محمـد يوسف (٢٠١٨م)(٤) وموضوعها "بناء نظام تقويمي باستخدام المنحنى الخصائصي لديناميكية أداء الوثب الطويل".

وعلى الرغم من أهمية هذه المنحنيات فى التعرف على الخصائص البيوميكانيكية للأداء فإن إمكانية استخدامها فى التقييم محدودة وتتعامل مع كل متغير بشكل منفرد مما يحـد مـن إمكانية استخدام هذه المنحنيات فى التقييم وإصدار الحكم على الأداء.

ويشير **محمد خليل** (١٩٩٣م) أن الحجلة تمثل أطول مراحل الوثب الثلاثي، حيث تبلغ الحجلة ٣٩%، الخطوة ٣٠%، والوثبة ٣١%. (١٠: ١٦)

ويضيف **عبد الحليم محمد وآخرون** (٢٠٠٣م) أن التناسب الجيد بين الثلاث وثبات في مسابقة الوثب الثلاثي هي كالتالي: (الحجلة ٣٧%، الخطوة ٢٩%، الوثبة ٣٤%).(٧: ١٣٢)

ويؤكد **أدريان وكوبر Adrian &Cooper** (١٩٩٥م) أن الوثب الثلاثى فـى الأداء الروسي يعتمد علي عنصر القوة حيث تكون نسب الوثبات فى الوثب الثلاثى كالتالى: (٣٨% للحجلة، ٢٩% للخطوة، ٣٣% للوثبة. (١٤: ٣٢٣،٣٢٠)

وعليه فقد اتفقت معظم المراجع العلمية علي أن أطول مراحل الوثب هي الحجلة لمـا لها من أهمية كبري وتؤثر بشكل فعال على مسافة الوثب، حيث أن الحجلة تعتمد علي ارتقاء أول ثم ارتقاء ثاني بنفس رجل الارتقاء تمهيداً للخطوة ويكون علي هذه الرجل عـاتق كبيـر علي الوصول بالأداء الى المستوي الأفضل.

لذا تقوم الباحثة بهذه الدراسة للخروج بمنحنى خصائصى لأداء الارتقاء الأول للحجلة والارتقاء الثانى (وهو على نفس الرجل) بداية الخطوة فى الوثب الثلاثى واستخدامه فى تقييم الأداء لهذه المهارة من خلال التحليل البيوميكانيكى لها وبناء الشبكة الجانبية (البروفيل) والذى تم استخدامها بمدى واسع فى العلوم النفسية، وفى المجال الرياضى كوسيلة موضوعية لتقييم الأداء الحركى.

ومن خلال المسح المرجعي لم تتطرق أي من الدراسات السابقة أو المراجع العلمية إلى بناء نظام تقويمى طبقاً للمنحنى الخصائصى فى المتغيرات البيوميكانيكية فى الوثب الثلاثى، مما دعا الباحثة إلى إجراء: "نظام تقويمى طبقاً للمنحنى الخصائصى فى ضوء بعض المتغيرات البيوميكانيكية للاعبى الوثب الثلاثى".

هدف البحث:

- التوصل إلى نظام تقويمى طبقاً للمنحنى الخصائصى فى ضوء بعض المتغيرات البيوميكانيكية للاعبى الوثب الثلاثى.

ويتحقق ذلك من خلال:

- التوصل إلى الارتباط بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية للارتقاء الأول (للحجلة) والارتقاء الثانى (فى بداية الخطوة) والمستوى الرقمى للاعبى الوثب الثلاثى.
- التوصل إلى بروفيل الخصائص البيوميكانيكية للارتقاء الأول (للحجلة) والارتقاء الثانى (فى بداية الخطوة) والمستوى الرقمى للاعبى الوثب الثلاثى.
- بناء نموذج لتقييم مستوى أداء الارتقاء الأول (للحجلة) والارتقاء الثانى (فى بداية الخطوة) للاعبى الوثب الثلاثى.

تساؤلات البحث:

- هل يمكن إيجاد الارتباط بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية للارتقاء الأول (للحجلة) والارتقاء الثانى (فى بداية الخطوة) والمستوى الرقمى للاعبى الوثب الثلاثى.
- هل يمكن التوصل إلى بروفيل الخصائص البيوميكانيكية للارتقاء الأول (للحجلة) والارتقاء الثانى (فى بداية الخطوة) والمستوى الرقمى للاعبى الوثب الثلاثى.
- هل يمكن بناء نموذج لتقييم مستوى أداء الارتقاء الأول (للحجلة) والارتقاء الثانى (فى بداية الخطوة) للاعبى الوثب الثلاثى.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفى نظرا لمناسبته لطبيعة البحث.

عينة البحث:

- تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية (٦) لاعبين، عدد (٣) لاعبين للتجربة الإستطلاعية، عدد (٣) لاعبين للتجربة الأساسية وهم أفضل ثلاث لاعبين على مستوى مصر فى الوثب الثلاثى من حيث المستوى الرقمى، وتم أداء عدد(٤) محاولات صحيحة لكل متسابق، وبذلك أصبحت عينة البحث (١٢) محاولة.

جدول (١)

الدلالات الإحصائية لتوصيف عينة البحث فى الكتلة والعمر الزمنى والعمر التدريبى وبعض المتغيرات الأنثروبومترية

المتغيرات	وحدة	الوسيط	المتوسط	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
الكتلة	كجم	77	76.667	3.393	-0.295
الطول الكلى	سم	182	182.667	4.075	0.491
طول ذراع	سم	81	80.5	1.508	-0.995
طول الطرف السفلى	سم	106	104.75	3.415	-1.098
العمر الزمنى	سنة	24	24.5	2.486	-0.603
العمر التدريبى	سنة	8	8.833	3.298	0.758

يتضح من الجدول رقم (١) الوسيط والمتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى ومعامل الإلتواء للكتلة والعمر الزمنى والعمر التدريبى وبعض المتغيرات الأنثروبومترية، أن جميع قيم الإنحرافات المعيارية أقل من المتوسطات الحسابية، وأن جميع قيم معامل الإلتواء تتراوح مابين ±٣ مما يدل على أن عينة الدراسة تمثل مجتمعاً إعتدالياً.

أدوات وأجهزة جمع البيانات:

تم استخدام أدوات خاصة بالتصوير والتحليل الحركى، وبعض القياسات الأنثروبومترية.

- **الدراسة الاستطلاعية:**

تم إجراء الدراسة الإستطلاعية على ثلاث لاعبين من خارج عينة البحث وذلك فى ٢٦ /١٢ /٢٠٢٠م، بملعب كلية التربية الرياضية، جامعة كفر الشيخ، بهدف ضبط وتحديد متغيرات عملية التصوير، تحديد زاوية وأبعاد كاميرا التصوير من الأداء، تحديد مكان نموذج المعايرة Calibration.

الدراسة الأساسية:

- تم تصوير اللاعبين للتحليل الحركى يوم ٢٨ / ١٢ / ٢٠٢٠م بملعب كلية التربية الرياضية، جامعة كفرالشيخ.
- تم تحديد الجزء المراد تحليله على جهاز التحليل الحركي بإستخدام برنامج (**Dmas7**) وهى لحظات (بداية التخميد"**بداية الثنى**"، ونهاية التخميد وبداية الدفع، نهاية الدفع) فى الاتقاء الأول والارتقاء الثانى للحجلة ثم الخطوة خلال تكنيك الوثب الثلاثى، ثم إجراء عملية التحليل.
- ثم استخراج النتائج لإجراء العمليات الإحصائية.

إجراءات التصوير للتحليل الحركي:

- تم تجهيز اللاعبين، من حيث تثبيت العلامات الفسفورية أو البلاستر الطبى على مراكز المفاصل.
- طبقاً لنتائج الدراسة الإستطلاعية، تم تثبيت عدد (١) كاميرا عالية السرعة على حامل ثلاثي عمودية على مجال التصوير وعلى الجانب الأيسر للاعبين، وتبعُد عن طريق الاقتراب (مجال الدراسة) بمسافة (٩.٩٥) متر، وارتفاع منتصف عدسة الكاميرا عن الأرض (١.٢٨) متر.
- توصيل الكاميرا مع جهاز التحليل الحركي (**Dmas7**) لتسجيل الفيديو (**live**) مباشرة على جهاز التحليل، حيث تم ضبط سرعة تردد الكاميرا على ١٢٠ كادر/ ثانية.
- تم تصوير جهاز المعايرة في منتصف مجال الحركة، ثم تم إبعاده.
- تصوير وتسجيل عدد (٤) محاولات صحيحة لكل لاعب، طبقاً للقانون الدولي لألعاب القوى.
- إخضاع هذه المحاولات للتحليل البيوميكانيكي باستخدام برنامج (**Dmas7**)، ثم إجراء عملية التحليل واستخراج النتائج.

عرض النتائج:

جدول (٢)

المتغيرات البيوميكانيكية لنقطة مركز ثقل الجسم الأكثر ارتباطاً بالمستوى الرقمى لحظة (بداية التخميد، ونهاية التخميد وبداية الدفع فى الارتقاء الأول)

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الإلتواء	أقل قيمة	أكبر قيمة	معامل الارتباط بالمستوى الرقمى
لحظة بداية التخميد (الارتقاء الأول)	محصلة السرعة	mm/s	8034.35	8120.99	621.30	-0.38	7206.89	8673.08	0.854**
	محصلة العجلة	mm/s^2	43208.35	46763.41	22710.31	-0.30	12045.11	67796.08	0.234
	محصلة القوة	N	4378.53	4159.94	3211.82	0.38	1109.94	8687.97	0.888**
	كمية الحركة	(kg. m / s)	11.86	12.14	0.80	-0.97	10.38	12.86	0.432
لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع (الارتقاء الأول)	محصلة السرعة	mm/s	6614.15	6408.48	719.98	1.39	5855.14	8240.79	0.454
	محصلة العجلة	mm/s^2	32288.94	33173.38	5186.94	-1.28	19681.15	38794.60	0.407
	محصلة القوة	N	34494.09	33509.57	2495.76	2.80	32603.46	41918.85	0.140
	كمية الحركة	(kg. m / s)	9.21	9.65	2.89	-0.97	3.75	13.02	0.076

* مستوى معنوية عند ٠.٠٥ = ٠.٥٥٣

جدول (٣)

المتغيرات البيوميكانيكية لنقطة مركز ثقل الجسم الأكثر ارتباطاً بالمستوى الرقمى لحظة نهاية الدفع، وبعض متغيرات الارتقاء فى الارتقاء الأول

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الإلتواء	أقل قيمة	أكبر قيمة	معامل الارتباط بالمستوى الرقمى
لحظة نهاية الدفع (الارتقاء	محصلة السرعة	mm/s	8656.48	8635.60	744.847	0.386	7585.129	9918.92	0.942**
	محصلة العجلة	mm/s^2	23617.43	23467.81	14607.899	0.912	7086.281	50173.21	0.073

تابع جدول (٣)

المتغيرات البيوميكانيكية لنقطة مركز ثقل الجسم الأكثر ارتباطاً بالمستوى الرقمى لحظة نهاية الدفع، وبعض متغيرات الارتقاء فى الارتقاء الأول

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الإلتواء	أقل قيمة	أكبر قيمة	معامل الارتباط بالمستوى الرقمى
	محصلة القوة	N	8153.39	8302.72	8475.880	1.413	272.183	24841.36	0.926**
	كمية الحركة	(kg. m / s)	11.605	12.267	3.679	-1.302	4.361	15.87	0.864**
بعض متغيرات الارتقاء (الارتقاء الأول)	زاوية الارتقاء	deg	66.885	66.885	0.765	-0.327	65.430	67.87	0.792**
	زاوية الطيران	deg	16.885	17.075	0.620	-0.794	15.680	17.63	0.805**
	زمن الارتقاء	s	0.117	0.120	0.005	-0.759	0.110	0.12	0.453

* مستوى معنوية عند ٠.٠٥ = ٠.٥٥٣

جدول (٤)

المتغيرات البيوميكانيكية لنقطة مركز ثقل الجسم الأكثر ارتباطاً بالمستوى الرقمى لحظة (بداية التخميد، ونهاية التخميد وبداية الدفع فى الارتقاء الثانى)

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الإلتواء	أقل قيمة	أكبر قيمة	معامل الارتباط بالمستوى الرقمى
لحظة بداية التخميد (الارتقاء الثانى)	محصلة السرعة	mm/s	8769.98	8792.87	172.55	-0.095	8549.00	8949.54	0.803**
	محصلة العجلة	mm/s^2	57402.17	57376.39	1904.79	-0.485	54038.06	59991.19	0.892**
	محصلة القوة	N	5360.26	5315.47	252.96	0.140	5015.17	5730.86	0.135
	كمية الحركة	(kg. m / s)	10.914	12.306	3.165	-1.685	4.445	13.333	0.788**
لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع (الارتقاء الثانى)	محصلة السرعة	mm/s	7451.35	7336.89	515.93	-0.138	6487.38	8184.81	0.003
	محصلة العجلة	mm/s^2	46363.66	48204.39	8499.91	-0.393	33219.71	57451.45	0.042
	محصلة القوة	N	1366.70	1364.54	50.25	0.057	1294.35	1434.74	0.111
	كمية الحركة	(kg. m / s)	10.359	10.058	1.419	0.862	8.509	12.932	0.875**

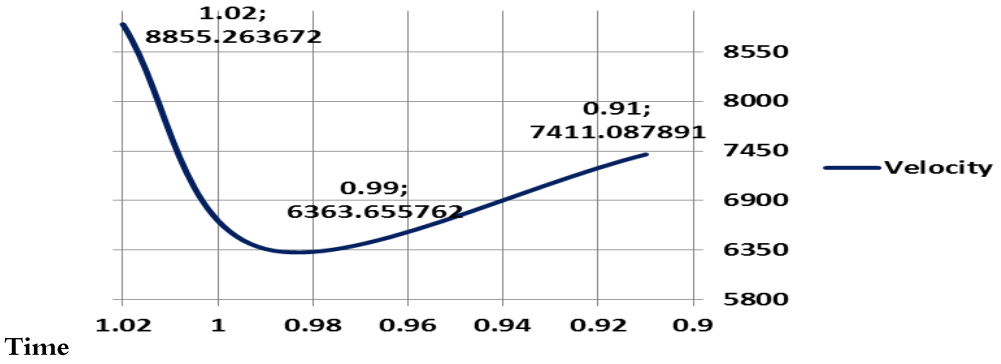
* مستوى معنوية عند ٠.٠٥ = ٠.٥٥٣

جدول (٥)

المتغيرات البيوميكانيكية لنقطة مركز ثقل الجسم الأكثر ارتباطاً بالمستوى الرقمى لحظة نهاية الدفع، وبعض متغيرات الارتقاء فى الارتقاء الثانى

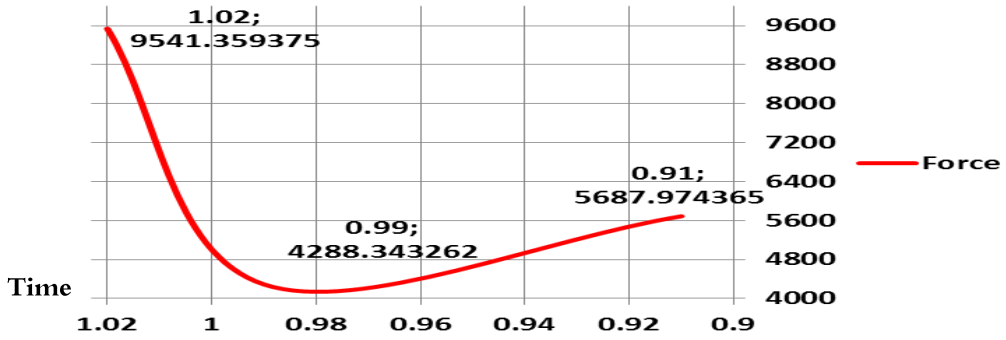
المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الإلتواء	أقل قيمة	أكبر قيمة	معامل الارتباط بالمستوى الرقمى
لحظة نهاية الدفع (الارتقاء الثانى)	محصلة السرعة	mm/s	6537.04	6559.28	209.67	-0.978	6146.76	6823.55	0.566*
	محصلة العجلة	mm/s^2	8492.48	8454.89	2714.67	-1.171	2333.80	9730.63	0.168
	محصلة القوة	N	6355.34	6413.86	1378.52	0.380	4343.88	9008.58	0.908**
	كمية الحركة	(kg. m / s)	9.64	10.44	2.92	-1.516	3.76	12.52	0.848**
بعض متغيرات الارتقاء (الارتقاء الثانى)	زاوية الارتقاء	deg	62.36	62.27	1.31	0.176	60.43	64.44	0.987**
	زاوية الطيران	deg	13.54	13.62	0.93	-0.535	11.98	14.70	0.933**
	زمن الارتقاء	s	0.15	0.15	0.01	0.585	0.14	0.16	0.159
	طول الحجلة	m	5.38	5.30	0.29	0.540	5.00	5.85	0.995**

* مستوى معنوية عند ٠.٠٥ = ٠.٥٥٣



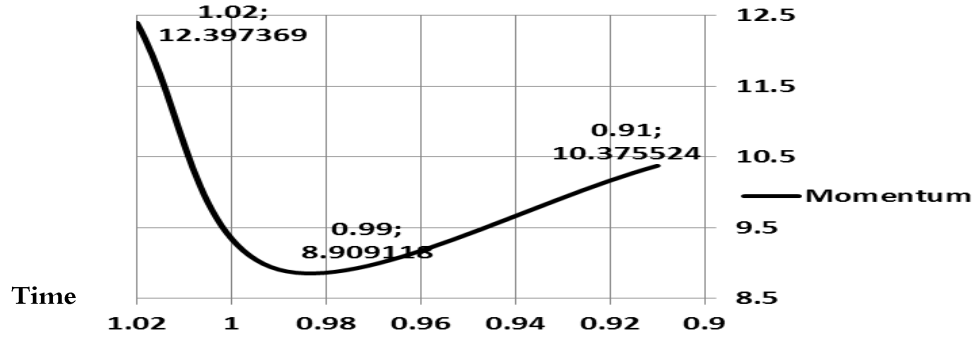
شكل (١)

المنحنى الخصائصى لديناميكية محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم خلال الارتقاء الأول لمرحلة الحجلة



شكل (٢)

المنحنى الخصائصى لديناميكية محصلة القوة لمركز ثقل الجسم خلال الارتقاء الأول لمرحلة الحجلة

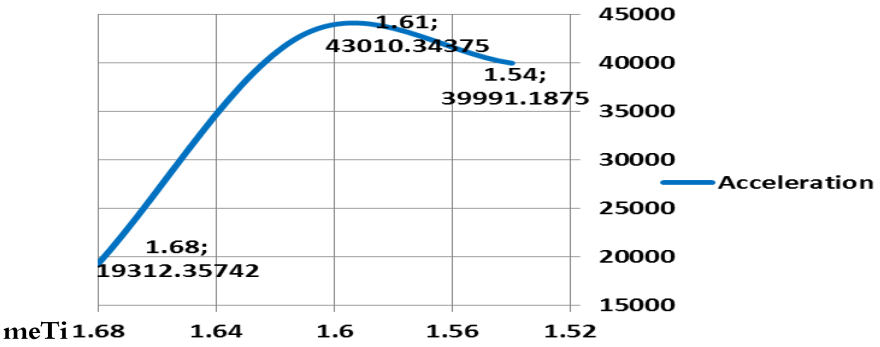


شكل (٣)

المنحنى الخصائصى لديناميكية كمية الحركة لمركز ثقل الجسم خلال الارتقاء الأول لمرحلة الحجلة

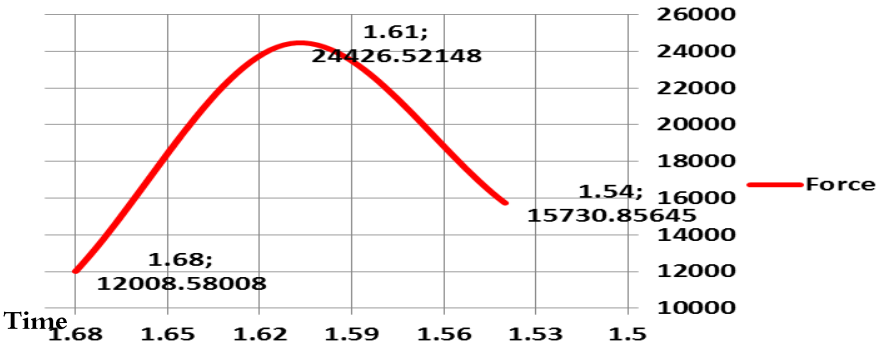
شكل (٤)

المنحنى الخصائصى لديناميكية محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم خلال الارتقاء الأول Time لمرحلة الحجلة



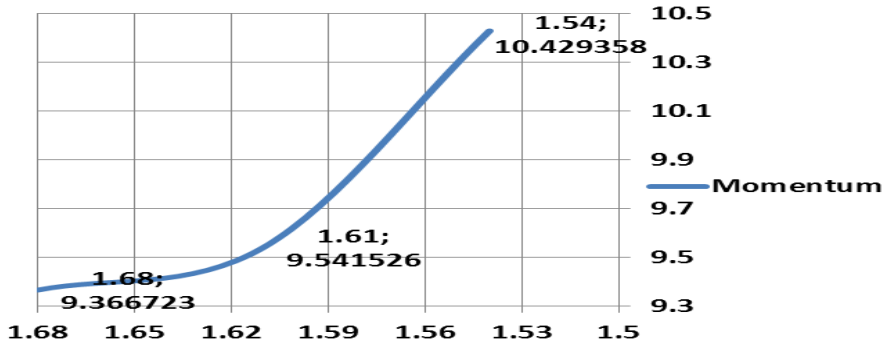
شكل (٥)

المنحنى الخصائصى لديناميكية محصلة العجلة لمركز ثقل الجسم خلال الارتقاء الثانى لمرحلة الحجلة



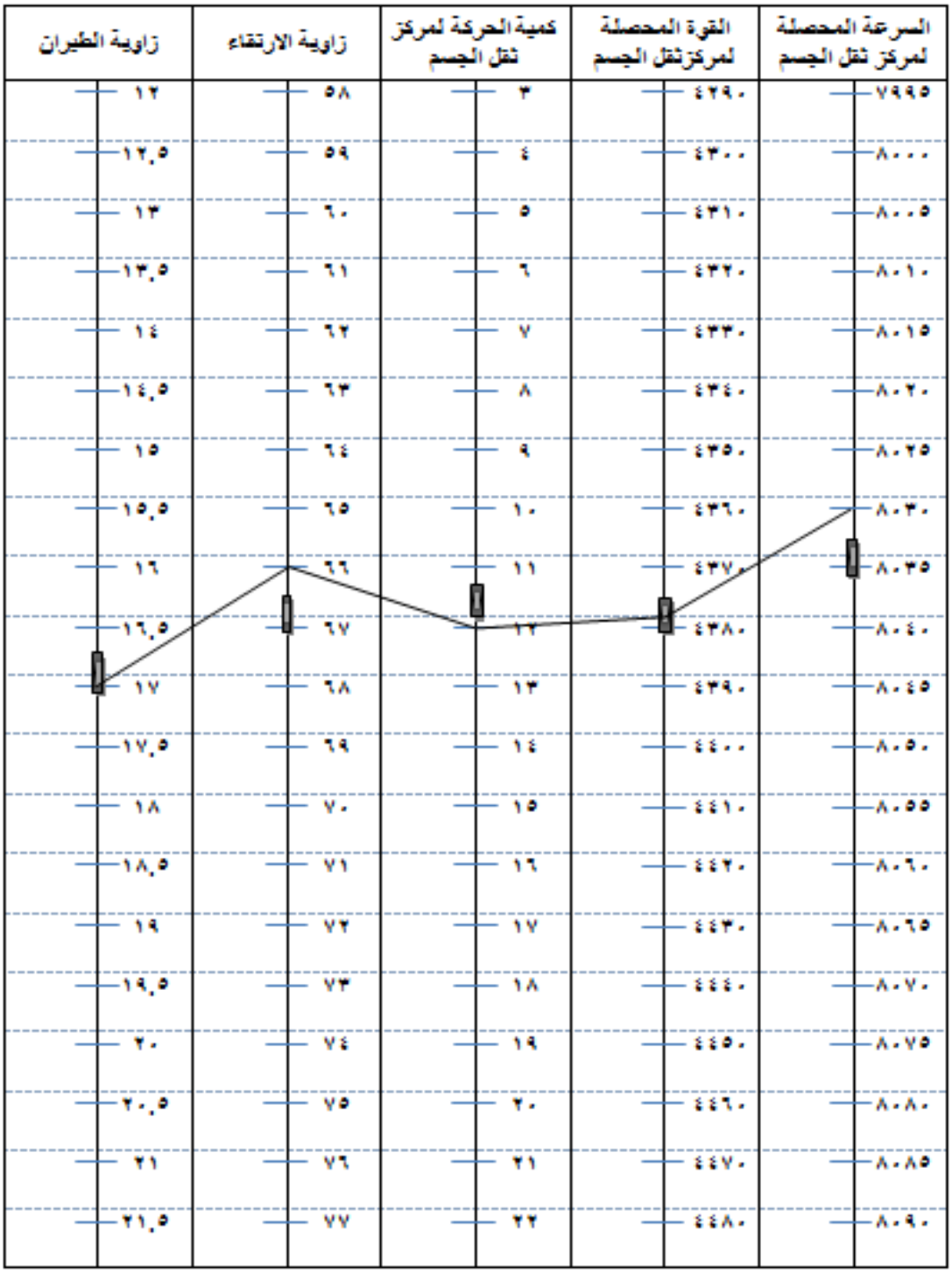
شكل (٦)

المنحنى الخصائصى لديناميكية محصلة القوة لمركز ثقل الجسم خلال الارتقاء الثانى لمرحلة الحجلة



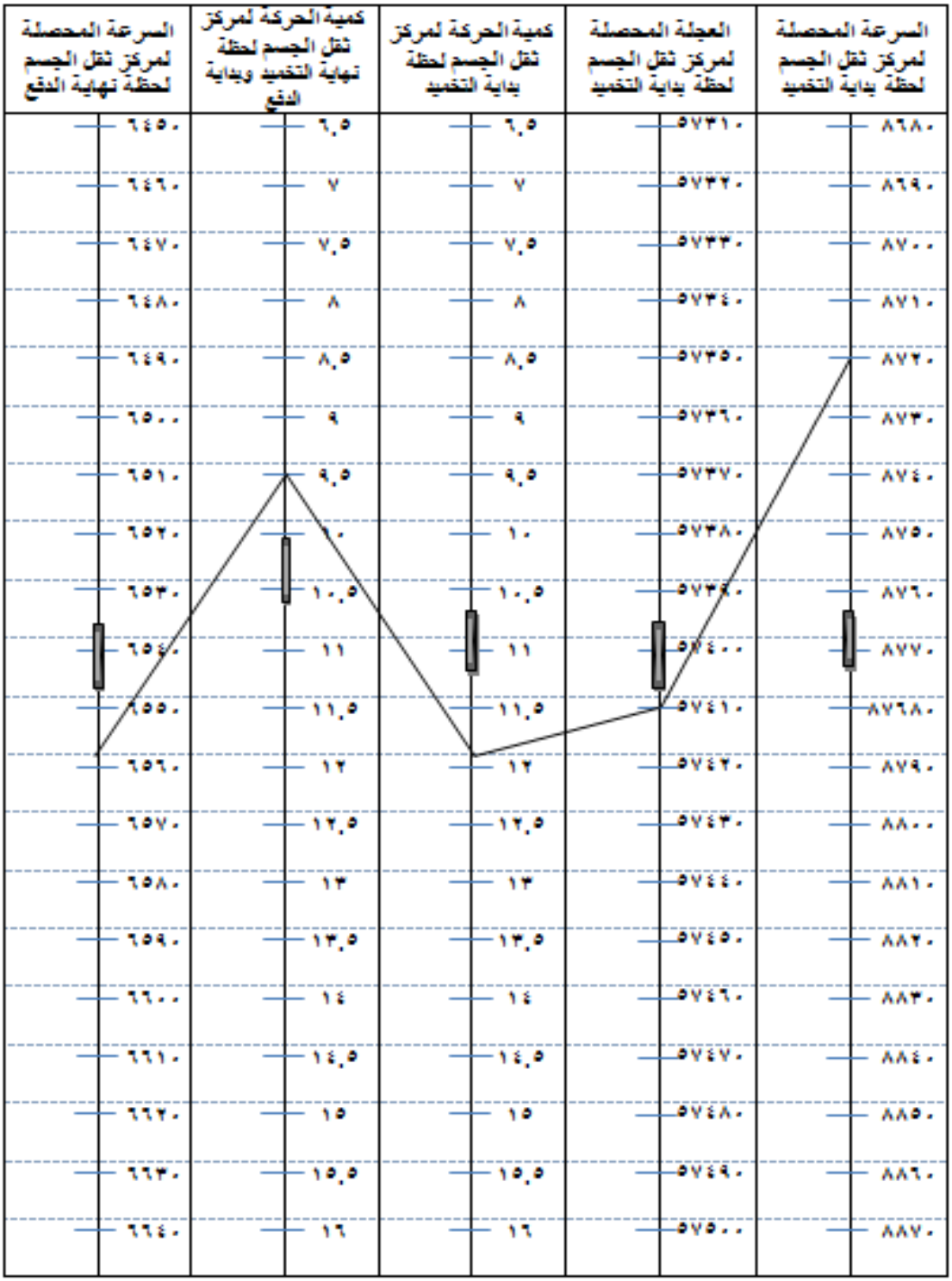
شكل (٧)

المنحنى الخصائصى لديناميكية كمية الحركة لمركز ثقل الجسم خلال الارتقاء الثانى لمرحلة الحجلة



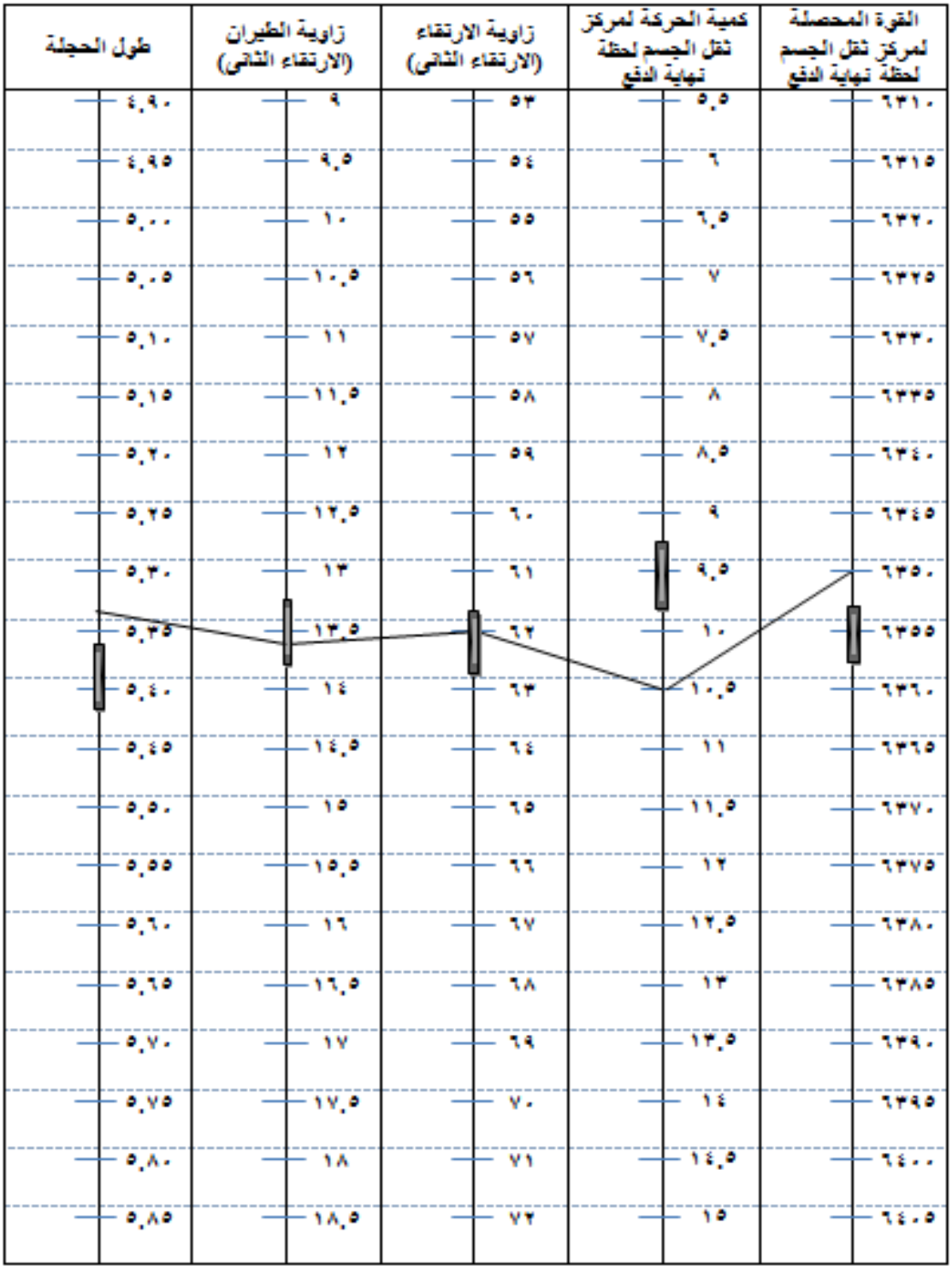
شكل (٨)

بروفيل الخصائص البيوميكانيكية لمركز ثقل الجسم لحظات الارتقاء الأول قيد الدراسة للاعبى الوثب الثلاثى



شكل (٩)

بروفيل الخصائص البيوميكانيكية لمركز ثقل الجسم لحظات الارتقاء الثانى قيد الدراسة للاعبى الوثب الثلاثى



شكل (١٠) بروفيل الخصائص البيوميكانيكية لمركز ثقل الجسم لحظات الارتقاء الثانى قيد الدراسة وطول الحجلة للاعبى الوثب الثلاثى

جدول (٦)

بطاقة تقييم لحظات الارتقاء الأول والثانى لبداية الحجلة وبداية الخطوة قيد البحث للاعبى الوثب الثلاثى

اسم اللاعب..... المرحلة السنية..... عدد سنوات التدريب.....

الخصائص البيوميكانيكية للارتقاء الأول والثانى			أقل	الوسيط	أكبر	قيمة الوسيط	مركز اللاعب
لحظة بداية التخميد (الارتقاء الأول)	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	mm/s					
	القوة المحصلة لمركز ثقل الجسم	N					
لحظة نهاية الدفع (الارتقاء الأول)	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	mm/s					
	القوة المحصلة لمركز ثقل الجسم	N					
	كمية الحركة لمركز ثقل الجسم	(kg. m / s)					
بعض متغيرات الارتقاء (الارتقاء الأول)	زاوية الارتقاء	deg					
	زاوية الطيران	deg					
لحظة بداية التخميد (الارتقاء الثانى)	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	mm/s					
	العجلة المحصلة لمركز ثقل الجسم	mm/s^2					
	كمية الحركة لمركز ثقل الجسم	(kg. m / s)					
لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع (الارتقاء الثانى)	كمية الحركة لمركز ثقل الجسم	(kg. m / s)					
لحظة نهاية الدفع (الارتقاء الثانى)	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	mm/s					
	القوة المحصلة لمركز ثقل الجسم	N					
	كمية الحركة لمركز ثقل الجسم	(kg. m / s)					
بعض متغيرات الارتقاء (الارتقاء الثانى)	زاوية الارتقاء	deg					
	زاوية الطيران	deg					
	طول الحجلة	m					

وحيث أن الخصائص الديناميكية تمثل ١٧ متغير وعلى اعتبار أن الدرجة الأعلى لكل متغير ٣ درجات فإن مجموع الدرجات ٥١ درجة وبالتالى تجمع درجات كل لاعبة وتحسب المستوى ٤٣.٣٥- ٥١ ممتاز، ٣٨.٢٥ – ٤٣ جيد جداً، ٣٣.١٥ – ٣٨ جيد، ٢٥.٥ – ٣٣ مقبول، ٢٥ فأقل ضعيف

جدول (٧)

بطاقة تقييم لحظات الارتقاء الأول والثانى لبداية الحجلة وبداية الخطوة قيد البحث للاعبى الوثب الثلاثى

اسم اللاعب..... المرحلة السنية..... عدد سنوات التدريب.....

الخصائص البيوميكانيكية للارتقاء الأول والثانى			أقل	الوسيط	أكبر	قيمة الوسيط	مركز اللاعب
لحظة بداية التخميد (الارتقاء الأول)	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	mm/s			X	8120.99	3
	القوة المحصلة لمركز ثقل الجسم	N		X		2159.94	2
لحظة نهاية الدفع (الارتقاء الأول)	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	mm/s			X	8635.6	3
	القوة المحصلة لمركز ثقل الجسم	N	X			5302.717	1
	كمية الحركة لمركز ثقل الجسم	(kg. m / s)			X	12.267	3
بعض متغيرات الارتقاء (الارتقاء الأول)	زاوية الارتقاء	deg			X	66.885	3
	زاوية الطيران	deg			X	17.075	3
لحظة بداية التخميد (الارتقاء الثانى)	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	mm/s			X	8792.87	3
	العجلة المحصلة لمركز ثقل الجسم	mm/s^2			X	57376.39	3
	كمية الحركة لمركز ثقل الجسم	(kg. m / s)		X		12.306	2
لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع (الارتقاء الثانى)	كمية الحركة لمركز ثقل الجسم	(kg. m / s)			X	10.058	3
لحظة نهاية الدفع (الارتقاء الثانى)	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	mm/s			X	6559.28	3
	القوة المحصلة لمركز ثقل الجسم	N			X	6413.86	3
	كمية الحركة لمركز ثقل الجسم	(kg. m / s)			X	10.44	3
بعض متغيرات الارتقاء (الارتقاء الثانى)	زاوية الارتقاء	deg		X		62.27	2
	زاوية الطيران	deg			X	13.62	3
	طول الحجلة	m	X			5.3	1
			1	2	3		$\frac{44}{51}$

أشارت أشكال (٨، ٩، ١٠) الشبكة البيانية (البروفيل) للخصائص البيوميكانيكية للارتقاء الأول (بداية الحجلة)، والارتقاء الثانى (بداية الخطوة) فى الوثب الثلاثى، ويعتبر هذا الشكل الجانبى يمثل لوحة بسيطة فى مفهومها ومفيدة فى المقارنة البصرية، وعن طريقها يمكن توضيح مستوى أداء اللاعب فى هذا الجزء من الحركة، وقد عمدت الباحثة بتطوير فكرة البروفيل لتكون وسيلة للتقييم وليس للعرض فقط بجانب المنحنيات الخصائصية، حيث أن جوهر التقييم يستند إلى المقارنات بأساليب متنوعة وهذا ما يتوفر فى أسلوب البروفيل والذى تم بنائه بتحديد المتوسطات الحسابية للخصائص البيوميكانيكية الأكثر تأثيراً خلال (الارتقاء الأول والثانى لمرحلة الحجلة فى الوثب الثلاثى) وتحديد الشكل الخاص لهذه اللحظات وعن طريقه يمكن توقيع قيم أى لاعب على هذا البروفيل ومعرفة مستوى اللاعب بالنسبة لكل متغير من هذه المتغيرات خلال لحظات الأداء قيد البحث.

وقد قامت الباحثة بوضع نموذج معيارى لتقييم مستوى أداء الارتقاء الأول (بداية الحجلة)، والارتقاء الثانى (بداية الخطوة) فى الوثب الثلاثى ويشمل هذا النموذج المنحنى الخصائصى لبيوميكانيكية أداء مرحلة الحجلة بجانب الشبكة البيانية للخصائص البيوميكانيكية المؤثرة فى أداء (الارتقاء الأول والثانى) لمرحلة الحجلة، بالإضافة لوضع بطاقة لتحديد مستوى اللاعب، وفكرة هذه البطاقة تعتمد على درجة الوسيط كدرجة وسطى لبناء معيار ثلاثى، كما تسجل البطاقة بعض المعلومات الأساسية عن اللاعب، وبناء هذه البطاقة جدول (٦)

- تحديد الخصائص البيوميكانيكية للارتقاء الأول (بداية الحجلة)، والارتقاء الثانى (بداية الخطوة) فى الوثب الثلاثى من خلال ارتباطها بالمستوى الرقمى، جداول (١- ٤).
- عمل بطاقة منفردة لكل لاعب تُدَوَّن لها الخصائص البيوميكانيكية الخاصة بها، ومن خلال قيمة الوسيط المعروفة بالبطاقة والتى تعتبر نقطة الفصل بين المستويات الضعيفة والمستويات المقبولة يبنى المعيار الثلاثى، حيث أن الوسيط يقيم بدرجتان (٢)، والأقل منه يقيم بدرجة (١)، والأعلى منه يقيم بثلاث (٣) درجات، كما فى جدول (٧)، مع مراعاة طبيعة المتغير فإذا كان نقصان قيمة المتغير مؤشر لفعالية الأداء كمتغير الزمن عندما يكون أقل من الوسيط فيأخذ الدرجة الأعلى وليس الأقل.
- توضع نقاط أمام كل متغير للاعب، وعن طريق توصيل النقاط نحصل على شكل يحدد لنا مستوى اللاعب ويمكن تحريك قيم الوسيط لأعلى أو أقل تبعاً لحالة العينة المراد

تقييمها، ويرفق مع هذه البطاقة المنحنيات الخصائصية للارتقاء الأول والثانى لمرحلة الحجلة فى الوثب الثلاثى.

- الشبكة البيانية الخاصة بهذه الخصائص نحصل منها على نموذج بسيط لتقييم مستوى الأداء يمكن الخروج منه جدول رقم (٦).
- الحكم على مستوى اللاعب.
- الوقوف على أوجه القصور فى أى متغير من المتغيرات البيوميكانيكية بحيث يمكن تعديل أسلوب التدريب لزيادة فعاليته.
- إمكانية استخدام هذا النموذج بمقارنة اللاعب بنفسه فى بداية الفترة التدريبية ونهايتها، أو مقارنته بغيره بحيث يمكن عمل بروفيل لكل مرة ولكل لاعب على نفس شبكة الشكل الجانبى بلون أو تخطيط مختلف لكل بروفيل مما يساهم فى التعرف على مدى التقدم فى مستوى الأداء، أو المستوى الرقمى.
- يمكن للبطاقة أن تشتمل على أكثر من مجال من مجالات التقييم وبنفس الطريقة مثل الناحية البدنية..، أو أى معلومات رياضية عن اللاعب وسلوكه طالما توافرت طرق القياس المقننة والتى تستند على أساس علمى موضوعى.
- إصدار حكم وقرار اعتماداً على جوانب القصور والضعف التى تظهر فى البطاقة لكل لاعب بحيث إذا كان الإنخفاض فى سمة من سمات اللاعبين فيمكن البحث عن السبب هل البرنامج التدريبى أو المدرب..، وبالتالى يمكن الوقوف على الأسباب التى يمكن معالجتها.
- والجدول رقم (٧) يوضح نموذج لتقييم أحد اللاعبين باستخدام البطاقة، وكما هو مبين بها حصل اللاعب على ٤٤ درجة وكان مستواه يمثل ٨٦.٢٧ % ممتاز وبشكل هذه البطاقة يمكن إعطاء درجة لكل لحظة من لحظات الأداء لمعرفة أوجه القصور وأوجه القوة، فعلى سبيل المثال لحظة بداية التخميد فى الارتقاء الأول حصل اللاعب على $\frac{5}{6}$ درجة، بينما لحظة نهاية الدفع فى الارتقاء الأول $\frac{7}{9}$ درجة، بينما بعض متغيرات الارتقاء فى الارتقاء الأول $\frac{6}{6}$ درجة، ولحظة بداية التخميد فى الارتقاء الثانى $\frac{8}{9}$ درجة، لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع فى الارتقاء الثانى $\frac{3}{3}$ درجة، لحظة نهاية الدفع فى الارتقاء الثانى $\frac{9}{9}$ درجة، طول الحجلة وبعض متغيرات الارتقاء فى الارتقاء الثانى $\frac{6}{9}$ درجة.

وبالرجوع للمتغيرات نجد القصور فى لحظة بداية التخميد فى الارتقاء الأول كان فى متغير القوة المحصلة لمركز ثقل الجسم $\frac{2}{3}$ ، وفى لحظة نهاية الدفع فى الارتقاء الأول فى متغير القوة المحصلة لمركز ثقل الجسم $\frac{1}{3}$ ، لحظة بداية التخميد فى الارتقاء الثانى فى متغير كمية الحركة لمركز ثقل الجسم $\frac{2}{3}$ ، وفى زاوية الارتقاء الثانى $\frac{2}{3}$ ، وفى طول الحجلة $\frac{1}{3}$.

وبتحليل النتائج بهذه الصورة يمكن للمدرب أن يكتشف أوجه القصور والقوة فى كل لحظة أو كل متغير وتأثيره على أداء الارتقاء الأول والثانى لمرحلة الحجلة بصورة خاصة وعلى الوثب الثلاثى بصورة عامة، وبالتالى يمكن أن يعالج الأخطاء ويحسن الأداء.

الإستنتاجات:

- وجود شبكة بيانية (بروفيل) للخصائص البيوميكانيكية لأداء الارتقاء الأول لبداية الحجلة والارتقاء الثانى لبداية الخطوة فى الوثب الثلاثى يمكن من خلاله توضيح مستوى اللاعب فى كل متغير من المتغيرات قيد البحث خلال لحظات الأداء.
- تحديد الخصائص البيوميكانيكية للارتقاء الأول فى بداية الحجلة والارتقاء الثانى فى بداية الخطوة من خلال ارتباطها بالمستوى الرقمى.
- وضع نموذج معيارى لتقييم مستوى أداء الارتقاء الأول فى بداية الحجلة والارتقاء الثانى فى بداية الخطوة ويشمل هذا النموذج المنحنى الخصائصى لديناميكية الأداء.
- وضع بطاقة لتحديد مستوى أداء اللاعب فى اللحظات قيد البحث، تعتمد على درجة الوسيط كدرجة وسطى لبناء معيار ثلاثى.
- عمل بطاقة منفردة لكل لاعب يُدَوَّن له الخصائص البيوميكانيكية الخاصة به، ومن خلال قيمة الوسيط يبنى المعيار الثلاثى، حيث أن الوسيط يقيم بدرجتان (٢)، والأقل منه يقيم بدرجة (١)، والأعلى منه يقيم بثلاث (٣) درجات، مع مراعاة طبيعة المتغير فإذا كان نقصان قيمة المتغير مؤشر لفعالية الأداء كمتغير الزمن يعطى الدرجة الأعلى.

التوصيات:

فى ضوء الاستنتاجات توصى الباحثة بما يلى:

- استخدام المنحنيات الخصائصية البيوميكانيكية لأداء الارتقاء الأول فى بداية الحجلة والارتقاء الثانى فى بداية الخطوة بجانب الشبكة البيانية لهذه الخصائص قيد الدراسة فى الحكم على مستوى الأداء.

- يمكن الإعتماد على الشبكة البيانية للخصائص البيوميكانيكية للاعبين كمحددات للإنتقاء.
- تطبيق بطاقة التقييم المقترحة بالطريقة المحددة وحث المدربين على استخدامها وفهم وتفسير نتائجها.

((المراجـــــــــــع))

أولاً: المراجع العربية:

١- **أميمة إبراهيم العجمي:** بناء نظام تقويمي باستخدام المنحنى الخصائصى الأنسب لديناميكية التصويبة الثلاثية من الوثب في كرة السلة، مجلة كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، العدد٥٢، ٢٠٠٤م.

٢- **إيهاب عادل عبد البصير :** الشبكة البيانية لتشخيص كينماتيكية دفع الجلة، مجلة كلية التربية الرياضية، جامعة بورسعيد، ٢٠١٠م.

٣- **جمال محمد علاء الدين، ناهد انور الصباغ:** الأسس المترولوجية لتقويم مستوى الأداء البدنى المهارى والخططى للرياضيين، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٧م.

٤- **سميحة نجاح محمد يوسف:** وموضوعها "بناء نظام تقويمي باستخدام المنحنى الخصائصي لديناميكية أداء الوثب الطويل، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة كفر الشيخ، ٢٠١٨م.

٥- **سوسن عبد المنعم، محمد صبري عمر، محمد عبد السلام راغب:** البيوميكانيك في المجال الرياضي، الجزء الأول البيوديناميك، منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر،١٩٩١م.

٦- **طلحة حسين حسام الدين:** مبادئ التشخيص العلمي للحركة، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر،١٩٩٤م.

٧- **عبد الحليم محمد عبدالحليم، سامي إبراهيم نصر، محمد محمد عبدالعال، خالد مرجان عبد الدايم:** نظريات وتطبيقات مسابقات الميدان والمضمار، تعليم، تكنيك، قانون، الجزء الثالث، الإسكندرية، ٢٠٠٣م.

٨- **على محمد عبد الرحمن:** كنسيولوجيا الرياضة وأسس التحليل الحركي، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر،١٩٩٤م.

٩- **محمد إبراهيم شحاتة، أحمد فؤاد الشاذلي:** التطبيقات الميدانية للتحليل الحركي فى الجمباز، المكتبة المصرية، إسكندرية، ٢٠٠٦م.

١٠- **محمد السيد خليل:** تحليل لمتسابقي الوثب لمراحل الوثبة الثلاثية وذلك للأرقام العالمية من عام ١٩١١ حتى عام ١٩٨٥، نشرة ألعاب القوى، العدد الثامن، القاهرة، ١٩٩٣م.

١١- **محمد جابر بريقع، خيرية إبراهيم السكري:** المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي، الجزء الأول منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر، ٢٠٠٢م.

١٢- **محمد جابر بريقع، ياسر عاطف غرابة، إبراهيم فاروق جبر:** التحليل الكينماتيكى للوثب العمودي بالارتقاء الفردي والمزدوج كأساس للتدريب النوعي، بحث منشور، المؤتمر التاسع نحو استراتيجية للرياضة المصرية في القرن الواحد والعشرين، إبريل، كلية التربية الرياضية، المنيا، مصر، ٢٠٠٢م.

١٣- **محمد صبحى حسانين:** القياس والتقويم فى التربية البدنية والرياضة، دار الفكر العربى، ١٩٩٦م.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

14- Adrian, M.J. Cooper, J.M.,: Biomechanics of Human Move ment, Brown Benchrnark com., 2nd, U.S.A, 1995.

15- Alexander,R.&Vernon,A.: the dimensions of knee& ankle muscles &The forc they exert. j.Human movement.studies vol1 ,pp.45-123,1995.

16- Carr,c: Mechanics of sport practitioners Guides, Human Kinetics, 1997.

17- Elliot, b.h: Measurements concepts in human kinetics champing, California, 1992.

18- Renger. R: Preview of the profile of mood states (POMS) in the prediction of athletic success, 1996.

19- Schubin, m. and schustin, b,: Approaching heigts. Some model parameters of the high jump, modern athlete and coach, journal article, Australia, apr, 2000.