مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٥) العدد (٢) / يناير ٢٠٢٥
ISSN : : 2636-3860 (print)

التحليل البيوميكانيكى للكمة المستقيمة العكسية كاساس لوضع تمرينات لدى لاعبي الكيك بوكسينج

ا.د / ياسر عبد الجواد الوراقى
أستاذ تدريب الملاكمة بكلية التربية الرياضية جامعة مدينة السادات
ا.د / حسن محمد حسن
أستاذ تدريب الكيك بوكسينج بكلية التربية الرياضية جامعة مدينة السادات
الباحث / مؤمن السيد غراب
باحث بقسم نظريات وتطبيقات المنازلات والرياضات المائية – كلية التربية الرياضية جامعة مدينة السادات

ملخص البحث :

يهدف البحث الى وضع تمرينات بدنية ومهارية للكمة المستقيمة العكسية من خلال التحليل البيوميكانيكى للمهارة قيد البحث وذلك باستخدام التحليل ثلاثى الابعاد لعدد ٦ محاولات للاعب ذو مستوى عالى لاستخراج المتغيرات البيوميكانيكية وتحويلها لتمرينات بدنية ومهارية مقترحه وتم التوصل إلي التمرينات البدنية والمهارية من خلال المتغيرات البيوميكانيكية وتحويلها إلي عناصر اللياقة البدنية الخاصة بالمهارة وكانت أهم التوصيات :

- **يوصى الباحثون بضرورة عمل تحليل بيوميكانيكى للركلات الاخرى فى الكيك بوكسينج .**
- **وضع برامج التدريب طبقا للتحليل البيوميكانيكى .**
- **الاهتمام من المدربين بالبرامج التدريبية طبقا للتحليل البيوميانيكى .**

الكلمات الاستدلالية للبحث :
(التحليل،البيوميكانيكى،للاعبى،الكيك،بوكسينج)

مقدمة ومشكلة البحث

من العلوم التى تهتم بتحليل الحركة البشرية ودراسة أسباب تلك الحركة الميكانيكا الحيوية مستهدفة الوصول إلى أنسب الحلول الميكانيكية من خلال التقييم والحكم الشخصى على جودة الحركة فى تحقيق الهدف، وقياس متغيرات معيارية لمحكم علمى الحركة للوصول إلى تعميم المعلومات المكتسبة حول فن الاداء الأنسب (١١١:٤)، (٦١:١١)

نتيجة للتطور السريع الذي اجتاح كافة الأنشطة الرياضية من حيث مكوناتها المهارية، أصبح من الصعب على العاملين في مجال التدريب الرياضي متابعة كل ما يحدث. وأظهرت المنافسة أهمية دراسة المكونات المهارية بأسلوب أكثر تفصيلا للتعرف على خصائصها الدقيقة، ووضع أساليب التنمية المناسبة بهدف الوصول إلي مثالية الأداء. (٤٠٥:٨)

ويعتبر توظيف التكنولوجيا فى شتى المجالات المعرفية بأنواعها المختلفة هو امر لابد منه للاستفادة منها فى مختلف التخصصات الدقيقة، ولذلك فالتكنولوجيا ليست هدفاً فى حد ذاتها وإنما هى أداة ووسيلة لسرعة الوصول إلى الهدف الحقيقى الماثل فى تطوير العملية التدريبية فى المجال الرياضى على وجه العموم وفى مجال رياضة الكيك بوكسينج على وجه الخصوص. (٩: ١٣)

ويعتبر علم الحركة من العلوم التي اهتمت بدراسة الحركة م وجهة نظر التركيب الهيكلي والعمل العضلي ، هذا بالإضافة إلي المبادىء والأسس الميكانيكية التي ترتبط بحركة الجسم البشري ، وهذه المعلومات مجتمعة تساعد في خلق القاعدة المتكاملة من المعلومات التي يتم الانتقاء منها في اتخاذ القرارات المناسبة لتحقيق أعلى درجات الفعالية والكفاءة بالنسبة لأداء مثل هذه الحركات. (١٠:١٢٧)

كما أن دراسة الأداء الحركي في الأنشطة الرياضية المختلفة يعد احد المجلات الأساسية في العمل على تطور النشاط والارتفاع بمستوى الإنجاز بالرغم بما يتميز به الأداء من صعوبات نابعة من تعدد المتغيرات وتداخل العوامل المؤثرة على الأداء. (٢٧٣:١٣)

وهناك علاقة وثيقة ومقننة بين الأداء الرياضي والتحليل الحركي ومعرفة هذه العلاقة تعتبر في حد ذاتها أمرا ضروريا سواء كان ذلك من إجراء البحوث الهادفة في مجال الميكانيكا الحيوية أو من اجل استخدام نتائج تلك البحوث استخداما كاملا في مجال التدريب الرياضي . (٢٩٩:١٤)

و يمكن تعميم المعلومات المكتسبة حول فن الأداء الأمثل ، ووضع ذلك في صورة أسس ثابتة مما يخدم الأداء الرياضي ، ووضع التدريبات الخاصة الهادفة إلي تطوير القدرات المطلوبة. (٧:٥)

كما يمكن للميكانيكا الحيوية أن تساهم في تحسين التدريب من خلال تحديد المتطلبات البد نية والمهارية المطلوبة لأداء رياضة معينة وبشكل معين ، ويمكن أن تساهم أيضا في تحسين التدريبات الفنية بطرق عديدة بإجراء تحليل بيوميكانيكي كيفي للأداء الحقيقي ، كما يمكن أن تسهم في تحسين

تدريب الأداء الفني ، وذلك بتحديد التدريبات والتمرينات التي تتشابه إلي حد كبير مع نوع الأداء الفني الممارس للرياضة العينة. فكلما ازداد التشابه بين التمرين والمهارة اتصف هذا التمرين بالخصوصية وازدادت فاعليته لتحسين أداء المهارة. كما يمكن للتحليل البيوميكانيكي لنشاط معين أن يكشف عن المجموعات العضلية النشطة في الأداء حتى يمكن بعد ذلك اختيار التمرينات التي تعمل على تقوية أو إطالة تلك المجموعات العضلية بشكل مماثل للأداء. (٢٣:٦-٣٦) (٢٥:١٢)

ويفقد الإعداد المهارى جوهره ومضمونه دون تحليل كيفي وكمي للمهارات والعناصر الحركية التي تؤدى في النشاط الرياضي المختار ، فالمعلومات البصرية التي يحصل عليها المدرب من خلال ملاحظاته للأداء الحركي للاعب لا تكفي في حد ذاتها للحصول على معلومات موضوعية عن الخصائص الموضوعية للحركات الرياضية . (١٩:١٠)

والتحليل كمفهوم يعنى الوسيلة المنطقية التي بمقتضاها تناول الظاهرة موضع الدراسة كما لو كانت مقسمة إلى الأجزاء أو العناصر الأساسية المؤلفة. حيث تبحث هذه الأجزاء كل على حدة تحقيقا لفهم أعمق للظاهرة ككل. وعليه فانه يمكن عند دراسة الحركة الإنسانية أن يكون التحليل تشريحيا أو فسيولوجيا أو سيكولوجيا أو بيوميكانيكيا. (٢٥:١٢) (٧٠:٧) (٥٣:١)

ويتفق كل من بول وداون (١٩٩٩) PAUL & DUANE و عويس لجبالي (٢٠٠٠) على أن استخدام التحليل البيوميكانيكي هو الطريق العلمي لتطوير برامج التدريب وكذلك تطوير الأداء الفني كما يمنع حدوث الإصابة والتوصل إلى دقائق وتفاصيل الحركة والتعرف على شكل الأداء وإتقان تفاصيله بما يحقق الاقتصاد في الجهد . (١٤ : ٤٢) (٧ : ٦٥)

فإتقان وتحسين الأداء المهارى يتعلق بمدى صحة تفصيلات الحركة الجزئية وكيفية اتحادها وبالتالي فان الكشف عن المتغيرات الميكانيكية الاساسية والمهمة للأداء قد أتيح المجال للعديد من المهتمين بتطوير الأداء المهاري من خلال تحديد نقاط الضعف والقوة في الأداء ، وللبيوميكانيك أهمية كبيرة في تقييم وتحسين الحركات والمهارات الفردية الرياضية مما يوفر الكفاية في الحركة وتحقيق الانجازات العالية وذلك من خلال تطبيق المبادئ والقوانين التشريحية والميكانيكية للجسم البشرى (٥:٣)(١٥:٢).

هدف البحث :

- وضع تمرينات بدنية ومهارية للكمة المستقيمة العكسية من خلال التحليل البيوميكانيكى للمهارة قيد البحث

فرض البحث

- ما هى المتغيرات البيوميكانيكية للكمة المستقيمة العكسية للاعبى الكيك بوكسينج ؟

منهج البحث :-

استخدم الباحثون المنهج الوصفى القائم على التحليل البيوميكانيكى لملاءمته لطبيعة البحث .

مجالات البحث :-

- **مجتمع وعينة البحث** : اللاعبين الحاصلين على المراكز المتقدمة فى بطولات الكيك بوكسينج وتم اختيار اللاعب الحاصل على عدة بطولات محلية ودولية واختياره بالطريقة العمدية
- **المجال البشري** :- لاعب واحد ذو المستوى العالى (النموذج) حاصل على اول جمهورية عام ٢٠٢٣و٢٠٢٤ وحاصل على المركز الثاني فى بطولة العالم بتركيا ٢٠٢٤ ومنتخب مصر للكيك بوكسينج خلال أعوام ٢٠٢٣و٢٠٢٤ لاجراء التحليل البيوميكانيكى حتى يتم وضع التمرينات فى ضوء استنتاج التحليل الكمى والكيفى .

جدول (١)

توصيف الصفات الجسمية للاعب ذو المستوى العالى

الصفة الجسمية	
العمر الزمني (سنه)	27
الوزن (كجم)	86
الطول (سم)	183
طول العضد (سم)	35
طول الساعد (سم)	30
اليد (سم)	20
الجذع (سم)	42
الفخذ (سم)	54
الساق (سم)	42
القدم (سم)	22

شروط اختيار اللاعب ذو المستوى العالى

- ان يكون حاصل على بطولة الجمهورية فى الكيك بوكسينج .
- ان يكون ضمن منتخب مصر للكيك بوكسينج .
- ان يكون مثل جمهورية مصر العربية فى احدى بطولات افريقيا او العالم للكيك بوكسينج .
- ان يكون حاصلا على مركز ضمن احدى هذه البطولات .

ادوات ووسائل جمع البيانات :-

إجراءات التصوير ثلاثى الأبعاد ونظام المعايرة 3D Capturing & Calibration

تم إجراء التصوير لمهارة اللكمة المستقيمة العكسية بصالةTop-Fitness بسموحة بمحافظة الأسكندرية يوم بإستخدام عدد كاميرتان تصوير أساسية عالية السرعة طراز جوبرو هيرو ٦ وجوبرو هيرو ٥ مضبوطين على تردد ٦٠ كاد/ث ، وعدد كاميرا واحدة إضافية. تم وضع الكاميرات الأساسية كالاتي كاميرا ١ عمودية على المستوى الأمامي الخلفي لجسم اللاعب خلال الوقوف في الوضع التمهيدى (الوقوف) ، كاميرا ٢ عمودية على المستوى الجانبى الأيسر لجسم اللاعب خلال الوضع التمهيدى (الوقوف) والكاميرتان على ارتفاع ١.٢٠ عن الأرض ويبعدان مسافة ٣ أمتار عن منطقة الوقوف للاعب، في حين وضعت الكاميرا الإضافية عمودية على المستوى الجانبي الأيمن لجسم اللاعب خلال الوضع التمهيدى (الوقوف) على ارتفاع ١.٥٠ عن الأرض وتبعد مسافة ١.٥٠ متر عن منطقة الوقوف للاعب تم تجهيز اللاعب بعلامات ضابطة على جسم اللاعب وفقاً لنموذج تحليل الجسم بالكامل (Full-Body)تم إجراء الإحماء فترة ١٥ دقيقة تمثل في الجري الخفيف والمرونات والإطالات العامة والخاصة واستخدام كيس اللكم فى الإحماء ، بعد ذلك تم إلتقاط مقياس الرسم ثلاثى الأبعاد بطول ١ × ١ × ١ متر.ثم إجراء التصوير ثلاثى الأبعاد لعدد ٦ محاولات .

المتغيرات البيوميكانيكية للمهارة قيد الدراسة

جدول (٢)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى للمتغيرات البيوميكانيكية لمراحل ولحظات الاداء المهارى للكمة المستقيمة العكسية لمركز ثقل بعض الوصلات بالجسم اثناء الاداء

المتغيرات البيوميكانيكية				تمهيدية لكمة	اساسية لكمة	رجوعية لكمة	
						المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
مركز ثقل وصلة العضد	v_x	[m/s]		٤.٦٨٥	٢.٣٢٤	٢.٣٤٤	٠.٠٥٣
	v_y	[m/s]		١.٤٤٧	٠.٦٨٦	٢.٧١٢	١.٩٨٥
	v_mag	[m/s]		٤.٩٠٤	٢.٤٢٣	٠.٧٣١	٠.٣٧٤
	x-accel.	[m/s^2]		٠.٠٠٥	٢٨.٨٧٠	٢.٨٢١	١.٩٩٩
	a_y	[m/s^2]		٠.٦٠٠	٨.١٧١	٤١.٨٥٧	١٥.٥١١
	a_mag	[m/s^2]		٠.٦٠٠	٣٠.٠٠٠	١٠.١٥٢	٥.٩٣٢
	mmntm_mag	[kg m/s]		١٢.٦٥٠	٦.٢٥٠	٤٣.١١٠	١٦.٤٣٩
	F_mag	[N]		١.٥٤٨	٧٧.٤٠٠	٧.٢٧٨	٥.١٥٧
مركز ثقل وصلة الساعد	v_x	[m/s]		٧.٣٩٠	٤.٣٠٤	٢.٣٤٨	٠.٠٦٥
	v_y	[m/s]		٢.١٧١	١.٠٦٧	٣.٣١٤	٢.٠٤١

المتغيرات البيوميكانيكية		تمهيدية لكمة	اساسية لكمة	رجوعية لكمة	
				المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
v_mag	[m/s]	٧.٧٠٢	٤.٤٣٥	٠.٩٧٥	٠.٤٧١
x-accel.	[m/s^2]	٠.٠٠٧	٤٤.٦١٠	٣.٥٥٢	١.٨٧٩
a_y	[m/s^2]	١.٦٦٢	١٤.٥٢٠	٥١.٦٣٣	٣٥.٤٧٣
a_mag	[m/s^2]	١.٦٦٢	٤٦.٩١٠	١٤.٢٩٩	٧.٩٦٦
mmntm_mag	[kg m/s]	١٣.٢٥٠	٧.٦٢٧	٥٤.٣٦٣	٣٤.٥٥٥
F_mag	[N]	٢.٨٥٨	٨٠.٦٨٠	٦.١١٠	٣.٢٣١

جدول (٣)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى للمتغيرات البيوميكانيكية لمراحل ولحظات الاداء المهارى للكمة المستقيمة العكسية لمركز ثقل بعض الوصلات بالجسم اثناء الاداء

المتغيرات البيوميكانيكية			تمهيدية لكمة	اساسية لكمة	رجوعية لكمة	
					المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
مركز ثقل اليد	v_x	[m/s]	٩.٤٠٩	٦.٥١٤	٢.٤٣٤	٠.٠٣٧
	v_y	[m/s]	٠.٢٦٧	٠.٠٣٨	٣.٧٧١	١.٧٤٥
	v_mag	[m/s]	٩.٤١٣	٦.٥١٤	١.٠٢٩	٠.٧٧٠
	x-accel.	[m/s^2]	٣.٤٤٠	٥٦.٥٢٠	٤.٠٢٤	١.٥٨٢
	a_y	[m/s^2]	٠.٣٣٣	٦.٢٢٨	٥٧.٢٨٧	٤٩.٩٤٢
	a_mag	[m/s^2]	٣.٤٥٦	٥٦.٨٦٠	٩.٩٨١	٨.٣٨٣
	mmntm_mag	[kg m/s]	٨.٠٩٥	٥.٦٠٢	٦٢.٨٠٧	٤١.٤٠٧
	F_mag	[N]	٢.٩٧٢	٤٨.٩٠٠	٣.٤٦٠	١.٣٦١
مركز ثقل الفخذ	v_x	[m/s]	٠.٠٣٨	٠.٥٣٣	١.٥٥٢	٠.٠١٥
	v_y	[m/s]	٠.٩٩٠	٠.٤١٩	٠.٢٦٧	٠.١٧٠
	v_mag	[m/s]	٠.٩٩١	٠.٦٧٨	٠.٢٣٦	٠.١١٩
	x-accel.	[m/s^2]	٤.٩٦٤	٤.٠٧٨	٠.٣٩٣	٠.٠٩٤
	a_y	[m/s^2]	٢٣.٨٩٠	١٧.٣٩٠	٤.٢٩١	١.٤١٠
	a_mag	[m/s^2]	٢٤.٤٠٠	١٧.٨٦٠	٤.٠٧٩	٢.٧٩٦
	mmntm_mag	[kg m/s]	١٠.٢٣٠	٦.٩٩٩	٦.٢٠٤	٢.١٥٥
	F_mag	[N]	٢٥١.٨٠٠	١٨٤.٣٠٠	٤.٠٥٤	٠.٩٧٠

جدول (٤)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى للمتغيرات البيوميكانيكية لمراحل ولحظات الاداء المهارى للكمةالمستقيمة العكسية لمركز ثقل بعض الوصلات بالجسم اثناء الاداء

المتغيرات البيوميكانيكية			تمهيدية لكمة	اساسية لكمة	رجوعية لكمة	
					المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
مركز ثقل الساق	v_x	[m/s]	٠.١٥٢	٠.١٥٢	١.١٢٤	٠.٠١٠
	v_y	[m/s]	٠.١١٤	٠.٠٣٨	٠.٢٣٦	٠.١٤٩
	v_mag	[m/s]	٠.١٩١	٠.١٥٧	٠.١٦٠	٠.١٣٩
	x-accel.	[m/s^2]	١٥.٧١٠	٩.٠٤٩	٠.٣٠٧	٠.١٥٧
	a_y	[m/s^2]	٣٩.٨٩٠	٢١.٨١٠	٢.٦٠١	٠.٨٨٤
	a_mag	[m/s^2]	٤٢.٨٧٠	٢٣.٦١٠	١.٣٧٣	٠.٨٤٣
	mmntm_mag	[kg m/s]	٠.٨١٩	٠.٦٧٥	٣.٠٤٥	٠.٧٤٥
	F_mag	[N]	١٨٤.٣٠٠	١٠١.٥٠٠	١.٣٢٢	٠.٦٧٦
مركز ثقل القدم	v_x	[m/s]	٠.١٥٢	٠.١٥٢	٠.٨٦٩	٠.٠٠٧
	v_y	[m/s]	٠.٠٧٦	٠.٠٣٨	٠.١٩٨	٠.٢٠٠
	v_mag	[m/s]	٠.١٧٠	٠.١٥٧	٠.١١٤	٠.١٠٨
	x-accel.	[m/s^2]	١٩.٦٧٠	٦.٧٣٠	٠.٢٥١	٠.١٩٦
	a_y	[m/s^2]	٣٩.٤٤٠	١٧.٣٦٠	١.٨٧١	١.٣٨٧
	a_mag	[m/s^2]	٤٤.٠٧٠	١٨.٦٢٠	١.١٣٩	٠.٩٥٢
	mmntm_mag	[kg m/s]	٠.٢٩٣	٠.٢٧٠	٢.٤٢٩	١.٠٨٣
	F_mag	[N]	٧٥.٨٠٠	٣٢.٠٢٠	٠.٤٣٢	٠.٣٣٧

جدول (٥)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى للمتغيرات البيوميكانيكية لمراحل ولحظات الاداء المهارى للركلة واللكمة لمركز ثقل بعض الوصلات بالجسم اثناء الأداء

المتغيرات البيوميكانيكية			تمهيدية لكمة	اساسية لكمة	رجوعية لكمة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
مركز ثقل الرجل	v_x	[m/s]	٠.٨٣٦	٠.٠٣٢	٠.٣٦١	١.٣٦٧	٠.٠٠٩
	v_y	[m/s]	٢.٦٩٣	٠.٦٤٨	٠.٢٥٩	٠.٢١٥	٠.١٥٨
	v_mag	[m/s]	٢.٨٧٥	٠.٦٤٨	٠.٤٤٤	٠.١٤٩	٠.١٣٣
	x-accel.	[m/s^2]	٢.٢٥٠	٩.٣٤٠	٥.٦٦٦	٠.٣٠٣	٠.١١٦
	a_y	[m/s^2]	٢٦.٥٤٣	٢٩.٧٤٠	١٨.٥٥٠	٣.١٩٨	١.١٠٥
	a_mag	[m/s^2]	٢٦.٦٦٠	٣١.١٧٠	١٩.٤٠٠	٢.٦١٢	١.١٧٥
	mmntm_mag	[kg m/s]	٤٦.٩٦٦	١٠.٥٩٠	٧.٢٥٥	٤.٢٤٧	١.٠٥٥
	F_mag	[N]	٤٣٥.٦٦٧	٥٠٩.٣٠٠	٣١٦.٩٠٠	٤.٩٤٥	١.٩٠٣

المتغيرات البيوميكانيكية			تمهيدية لكمة	اساسية لكمة	رجوعية لكمة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
مركز ثقل الذراع	v_x	[m/s]	١.٧٧١	٦.٣٧٤	٣.٦٨٢	٢.٣٦٠	٠.٠٤٨
	v_y	[m/s]	٠.٧١٤	١.٤٩٢	٠.٦٩٢	٣.٠٢٨	١.٩٦١
	v_mag	[m/s]	٢.٠٢٥	٦.٥٤٦	٣.٧٤٧	٠.٦٢٤	٠.٣٢٧
	x-accel.	[m/s^2]	١٧.٨٤٣	٠.٥٧٣	٣٨.٧٢٠	٣.١٥٦	١.٨٥٨
	a_y	[m/s^2]	٩.٣٣٧	٠.٣١٠	٩.٩٦٣	٤٧.٦٨٣	٢٧.٨٨٧
	a_mag	[m/s^2]	٢٢.٦٤٠	٠.٦٥٢	٣٩.٩٨٠	٩.٣٥٣	٥.٩٤٦
	mmntm_mag	[kg m/s]	١٠.٤٥١	٣٣.٧٨٠	١٩.٣٣٠	٤٨.٦٦٣	٢٨.٣٣٤
	F_mag	[N]	١١٦.٨١٣	٣.٣٦٢	٢٠٦.٣٠٠	١٦.٢٨٥	٩.٥٨٨
الزوايا	الكتف	[deg]	٥٥.١٥٤	٥٧.٢٩٠	١٠٩.٤٠٠	٢٥١.١١٧	١٤٦.١٩٠
	الفخذ	[deg]	١٣٩.٢٤٠	١٥٣.٢٠٠	١٥١.٢٠٠	٦٢.٩٧٤	٣٤.٩٦٠
	الركبة	[deg]	١٢٩.٨٢٨	١٥٣.٠٠٠	١٤٠.١٠٠	١٥٧.١٢٠	٢.٤٥٣

عرض ومناقشة نتائج المتغيرات البيوميكانيكية :-

تشير النتائج الخاصة بالتحليل البيوميكانيكى للمهارة للاعب ذو المستوى العالى

والمتمثل فى المتغيرات الخطية السرعات الافقية والراسية والمحصلة والعجلات الافقية والراسية والمحصلة وكمية الحركة والقوة المبذولة لمراكز ثقل ووصلات الرجل والذراع الضاربة خلال اداء المهارة . والمتغيرات الكينماتيكية الزاوية المتمثلة فى الازاحات والسرعات والعجلات الزاوية لاهم النقاط العاملة فى اداء المهارة وهى نقطة كل من الكتف والركبة و الفخذ . والذى اتضحت من تقسيم المهارة الى مراحلها الاساسية والتى تمثلت فى:- مرحلة تمهيدية ومرحلة اساسية ومرحلة رجوعية .

وبتحليل النتائج المستخرجة للمتغيرات الكمية والمسارات الخاصة بهذه المتغيرات البيوميكانيكية وجد انه :-

بالنسبة للسرعة المحصلة والمركبات الافقية والراسية لمركز ثقل الرجل الثابتة وجد زيادة فى قيمتها عند نهاية المرحلة التمهيدية وبداية المرحلة الاساسية وهذه الزيادة تمثلت فى زيادة المركبة العمودية للسرعة عن المركبة الافقية وذلك متمشيا مع الاداء الفنى للمهارة . و يشيرهذا الى ان التدريبات المختارة فى المسار الحركى تتجه لاعلى وليس للامام عند تطوير السرعة اما فى المرحلة الاساسية فان سرعة نقطة مركز ثقل الرجل انخفضت قيمتها فى نهاية المرحلة وبدات فى الزيادة مرة اخرى فى المرحلة الرجوعية وذلك تمهيدا لانجاز اداء اللكمة . وهى الاساسية حيث زادت قيمتها ثم انخفضت خلال اداء اللكمة الاساسية.

وهذه النتائج تتفق مع التحليل البيوميكانيكى وقداختيرت التمرينات الخاصة طبقا للمسارات الحركية لقيم المتغيرات الكينماتيكية .

وبالرجوع لقيم السرعات والعجلات والقوة المبذولة لنقطة مركز ثقل الذراع الضاربة اثناء اداء اللكمة نجد زيادة لقيمة محصلة السرعة فى نهاية المرحلة التمهيدية وبداية المرحلة الاساسية وبدأت فى الانخفاض فى المرحلة الرجوعية وكانت الزيادة فى السرعة متمثلة فى زيادة المركبة الافقية لها حيث ان $V_R = \sqrt{(V_x)^2 + (V_y)^2}$ وهذا يتمشى مع الاداء الفنى للكمة الذى يتم بسرعة عالية وللامام.

اما العجلة المحصلة لنقطة مركز ثقل الذراع الضاربة فى اللكمة كانت اكبرقيمة لها فى نهاية المرحلة الاساسية وبداية الرجوعية وايضا كانت فى الاتجاه الافقى وذلك يتضح من قيمة المركبة الافقية للعجلة وتتفق ايضا النتائج مع اتجاهات قيم القوة المبذولة من الذراع .

وقد تم الاستفادة من هذا التحليل فى تحديد اتجاهات السرعة والعجلة والقوة للذراع الضاربة وكيفية اختيار التدريبات الخاصة بها طبقا للمركبات الافقية او الراسية .

اما بالنسبة للتحليل الكمى للمتغيرات الكينماتيكية الزاوية والمتمثلة فى الازاحات والسرعات والعجلات الزاوية لاهم المفاصل العاملة فى اداء المهارة

المرحلة التمهيدية للكمة وجد ان زاوية الكتف ٥٧.٢٩ درجة نصف قطرية وان المرحلةالاساسية نجد ان الزاوية انتقلت الى ١٠٩.٤ درجةنصف قطرية وذلك زيادة سرعة نقطة مفصل الكتف ٥١.١١ درجةنصف قطرية خلال ٠.٠٤ ث وذلك تفسير احتياج درجة عالية من المرونه لهذا المفصل والعضلات العاملة تتميز بالقوة .

ثامنا الاستنتاجات :

الازاحات والسرعات والعجلات الزاوية لاهم النقاط العاملة فى اداء المهارة وهى نقطة كل من الكتف والركبة و الفخذ . بالنسبة للسرعة المحصلة والمركبات الافقية والراسية لمركز ثقل الرجل الثابتة وجد زيادة فى قيمتها عند نهاية المرحلة التمهيدية وبداية المرحلة الاساسية وان زاوية الكتف ٥٧.٢٩ درجة نصف قطرية فى المرحلة التمهيدية وان المرحلةالاساسية نجد ان الزاوية انتقلت الى ١٠٩.٤ درجةنصف قطرية وذلك زيادة سرعة نقطة مفصل الكتف ٥١.١١ درجةنصف قطرية خلال ٠.٠٤ ث

- التوصـــل الي اهم القدرات البدنية المؤثرة في مهارة اللكمة المســتقيمة العكســية فى الكيك بوكسينج .(القوة المميزة بالسرعة – الرشاقة – السرعة – التوافق – التوازن – المرونة)
- وضع تمرينات وفقا للنتائج المستخلصة من التحليل البيوميكانيكى

من خلال العرض السابق اتضح للباحثون من تفسير المتغيرات البيوميكانيكية التوصل لتمرينات للاداء سواء مهارية او بدنية متمثلة فى الاتى :-

التمرينات المقترحة :-

توافق:-

- (وقوف .مسك طرفى الحبل) الوثب لاعلى مع دوران الذراعين
- (وقوف .مسك طرفى الحبل) الوثب لاعلى مع دوران الذراعين اماما لتبادل فتح القدمين اماما .
- (وقوف .مسك طرفى الحبل) الجرى مع دوران الذراعين اماما .
- (وقوف .مسك طرفى الحبل) وثبه فى المكان ثم وثبة وتقاطع القدميسن اماما وخلفا بالتبادل .
- (وقفة استعدادكيك بوكسينج) فرد الذراع اماما مع الخط بالقدم العكسية اماما بالتبادل .

التوازن :-

- (وقوف) رفع الركبة عاليا مع رفع الذراعين جانبا والثبات لاطول فترة ممكنة .
- (وقوف) رفع الركبة عاليا مع رفع الذراعين جانبا مع رفع كعب الرجل الثابته للوقوف على مشط القدم.
- (وقوف) رفع الذراعين اماما مع رفع احدى الرجلين اماما وثنى الركبة الاخرى للهبوط على مشط القدم والثبات.
- (وقوف . مسك حبل وثب) استمرارالوثب على قدم واحدة .
- (وقوف فتحا باتساع الكتفين) رفع الذراعين اماما مع رفع الكعبين والوقوف على المشطين والثبات
- (وقوف) ثنى احدى الركبتين خلفا مع رفع كعب الارتكاز للقدم الامامية .

الاثقال :-

- (حمل بار على الكتفين) القرفصاء نصفا .
- (حمل بار خلف الراس) مد الذراعين .
- (حمل بار خلف الراس) الطعن الامامى بالبار .
- (وقوف استعداد كيك بوكسينج مسك دامبلز فى كلتا اليدين) اداء اللكمات المستقيمة الامامية يمين – شمال.

المرونة :-

- (وقوف تشبيك اليدين خلف الراس) ثنى الجذع اماما اسفل .
- (وقوف فتحا رفع الذراعين عاليا) ثنى الجذع اماما اسفل .
- (وقوف) رفع الكتفيين .
- (وقوف كتف اعلى من كتف) تبادل رفع الكتفين .

- (وقوف فتحا انثناء عرضا) ضغط المنكبين للخلف .
- (وقوف مسك ثقل بكل يد) دوران الذراعين للامام والخلف .

التمرينات المهارية :-

- (وقوف استعداد كيك بوكسينج) دوران الجذع للداخل مع اداء اللكمة المستقيمة العكسية من الثبات .
- (وقوف استعداد كيك بوكسينج) دوران الجذع للداخل مع اداء اللكمة المستقيمة العكسية من الحركة .
- (وقوف استعداد كيك بوكسينج) دفع مشط القدم الامامية لرفعها لاعلى فمدها اماما مع اداء اللكمة المستقيمة العكسية
- (وقوف استعداد كيك بوكسينج) رفع الركبة الامامية اماما لتعدية الحبل الاول ثم مدها لتعدية الحبل الثانى مع مع اداء اللكمة المستقيمة العكسية.
- (جثو) عند سماع الاشارة اداء اللكمة المستقيمة العكسية .
- (وقوف مواجه الظهر) عند سماع الاشارة دوران ثم اداء اللكمة المستقيمة العكسية .
- (وقوف استعداد كيك بوكسينج) التحرك بين الكرات مع اداء اللكمة المستقيمة العكسية
- (وقوف الظهر مواجه كيس اللكم الجرى فى المكان) عند سماع الاشارة اداء اللكمة المستقيمة العكسية.
- (وقوف استعداد كيك بوكسينج) اداء اللكمة المستقيمة العكسية فى اربعة اتجاهات مختلفة.
- (وقوف استعدادكيك بوكسينج) اداء اللكمة المستقيمة العكسية فى ارتفاعين مختلفين دون هبوط)
- (وقوف استعدادكيك بوكسينج) اداءاللكمة المستقيمة العكسية فى ثلاث ارتفاعات دون هبوط.

تاسعا التوصيات :-

- يوصى الباحثون بضرورة عمل تحليل بيوميكانيكى للركلات الاخرى فى الكيك بوكسينج
- وضع برامج التدريب طبقا للتحليل البيوميكانيكى .
- الاهتمام من المدربين بالبرامج التدريبية طبقا للتحليل البيوميانيكى .

المـــراجـــع

المراجع العربية :

١- احمد عبد الحليم ابو المجد بركات (٢٠٠٩م) : تأثير اســـلوب تدريبى مقترح بالاثقال لتطوير بعض القدرات الحركية الخاصـــة على فاعلية الاداء لبعض مهارات اللكم والركل للاعبى الكيك بوكس للمبتدئيين ، رسالة ماجستيرغير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين – ابوقير ، جامعة الاسكندرية .

٢- جبرت هوخمرت ترجمة جمال عبد الحميد و سليمان على حسن (١٩٩٩م):الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمى للحركات الرياضية ، ، ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة .

٣- جمال محمد علاء الدين (١٩٩٠ م) : دراسات معملية فى بيوميكانيكا الحركات الرياضية ، دار المعارف ، الاسكندرية.

٤- جمال محمد علاء الدين و ناهد الصباغ (٢٠٠٧م): الاسس المترولوجية لتقويم مستوى الاداء البدنى المهارى والخططى ، منشاة المعارف ، الاسكندرية.

٥- حسن محمد حسن (٢٠٠٦م): تأثير تطوير الرشاقة الخاصة على تحسين تسديد اللكمة المستقيمة الأمامية مع الركلة الخلفية المستقيمة بالدوران وعلاقتها بنتائج المباريات لدى ناشئى الكيك بوكس ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الإسكندرية ، .

٦- خيرية ابراهيم السكرى، محمد جابر بريقع (٢٠٠٢ م) : سلسلة التدريب المتكامل لصناعة البطل ٦- ١٨ سنه الجزء الثانى ، منشاة المعارف ،الاسكندرية ،.

٧- كمال رمضان احمد (١٩٩٨ م:)الخصائص الديناميكية لحركة الذراع خلال أداء الضربة الرافعة الأمامية في تنس الطاولة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، طنطا ،.

٨- عويس على الجبالى (٢٠٠٠ م): التدريب الرياضي بين النظرية والتدريب ،دار MGS .

٩- محمد ابراهيم سالم (٢٠١١ م) : تأثير برنامج تدريبي باستخدام شاخص الكترونى مبتكر لزيادة وتنوع تسديد اللكمات الى منطقة الرأس والجذع لدى ناشئى الملاكمة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة طنطا ،.

١٠- محمد جابر بريقع ، خيرية السكري (٢٠١٠م) : التحليل الكيفى ، الجزء الثانى ، منشاة المعارف ، الاسكندرية.

ثانيا المراجع الاجنبية :-

11- Anthony blazevich, November 2017 : sports biomechanics the basic optimism human performance,wcib3dp,ny 10018 ,uk,u.s.a.

12- Ernest.W.Jonson, 1988 MD : Practical Electromyography Williams& Wilkins 428 Co., east Preston street Baltimore, U.S.A..

13- Fiedler, -H. 1995: Observation of Technical Tactical Actions in Boxing Experiences. Scualian-forma (Roma), APR / june, Italian,.

14- 14-Paul.J&Dua.K 1999 :http://www.Explorespacentdrugs.com/ Biomechanic.html,

15- Biomechanical analysis of the cross jab as a basis for exercises kickboxing players