الفصل الثالث

اجراءات البحث

- منهج البحث.
- عينة البحث.
- ادوات التصوير السينمائى.
- اجهزة وادوات التحليل الكينماتيكى.
- الدراسة الاستطلاعية.
- الدراسة الاساسية.
- حساب البيانات والمتغيرات موضوع البحث.

obeikandl.com

منهج البحث :

استخدمت الباحثة المنهج الوصفى فى احدى صوره لدراسة الحالة وذلك عن طريق التحليل الكينماتيكى بواسطة التصوير السينمائى بهدف دراسة الخصائص الكينماتيكية لمسابقات ١٠٠ متر حواجز على الحاجزين الثالث والثامن.

عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وتتكون من ثلاث لاعبات من المنتخب القومى المنتظمين في التدريب وهم افضل اللاعبات في الاداء واحسن الارقام وقد قامت كل لاعبة باداء اربع محاولات عدو مسافة ١٠٠ متر حواجز باقصى سرعة وتم تصوير الحاجزين الثالث والثامن فى كل محاولة، وقامت الباحثة بتحليل أحسن محاولة لكل لاعبة ولكن فى الدراسة الاستطلاعية اثناء التصوير اصيبت احدى اللاعبات بقطع جزئى فى وتراكيلس منعها من اجراء تجربة فاصبحت العينة اثنتين فقط.

جدول (٢)

اسماء وبيانات افراد العينة

اسم اللاعبة	السن	الطول سم	الوزن كجم	رقم اللاعبة
راينا محمد على	٢٢	١٦٣	٥٧	١٦,٠٢
رانيا عبد العزيز	١٨	١٦٥	٥٥	١٦,٠٤

ادوات التصوير السينمائى :

- كاميراتان للتصوير السينمائي ١٦ مم ذات تردد ٥٠ كادر /ث.
- ٢ حامل ثلاثى لكاميرا التصوير.
- شريط قياس لقياس المسافة بين الكاميرا والحاجز، مكان الحاجز المناسب للتصوير.
- شريط من البلاستير ذات الوان مختلفة لتحديد اماكن مفاصل اللاعبين.
- لوحة رقمية (مقياس رسم)

obeikandl.com

- الميزان المائى.
- فيلم سينمائي ملون ١٦ مم (٤٠٠ قدم نيجاتيف).
- حواجز قانونية.
- مضمار ملعب المركز الاوليمبى بالمعادى.

اجهزة وادوات التحليل الكينماتيكى:

- جهاز لتحديد احداثيات النقط Digitzer .
- كمبيوتر.
- برامج حساب المتغيرات الكينماتيكية.

الدراسة الاستطلاعية :

قامت الباحثة فى يوم ١٩٩٥/١/١٥ بدراسة استطلاعية استهدفت مايلي :

١- اختيار صلاحية الاجهزة والادوات.
٢- التعرف علي الوقت المناسب والمدة التى تستغرقها التجربة.
٣- التعرف على مدى فهم اللاعبين لطبيعة الدراسة.
٤- الكشف عن اى مشكلات قد تحدث اثناء التصوير.
٥- التعرف على المقدار اللازم من الافلام الخام لاجراء التجربة.

نتائج الدراسة الاستطلاعية :

اسفرت النتائج عن مايلى :

١- صلاحية الملعب والحواجز لآداء التجربة.
٢- تفهم الايدى المساعدة واللاعبين لعمل التجربة.
٣- عدم مناسبة الوقت والمدة اللازمة للتجربة الاستطلاعية حيث بدأت الباحثة التجربة الاستطلاعية في الساعة الثانية ظهرا واستغرقت التجربة وقت طويل وعندما جاء وقت التصوير اصبحت الاضاءة غير كافية فقررت الباحثة اجراء التجربة الاساسية الساعة الثانية عشر ظهرا حتى تصبح الاضاءة كافية.

obeikandl.com

٤- التوصيلات الكهربائية قريبة من مكان التصوير.

٥- تم تحويل مكان وضع الكاميرتان بحيث اصبح على يمين حارة (٢) وعلى بعد ٨ر٥ متر بدلا من ١٠ متر.

٦- لم تتمكن الباحثة من معرفة احتياجاتها من الافلام الخام لانها كانت تالفة وغير صالحة للاستخدام فاضطرت لشراء أفلام جديدة.

تنفيذ الدراسة الاساسية :

تم تنفيذ الدراسة الاساسية يوم ١٩٩٥/١/٢١ الساعة الثانية عشر ظهرا طبقا للخطوات التالية وقد راعت الباحثة جميع النتائج التى أسفرت عنها الدراسة الاستطلاعية:

١- إعداد مكان التصوير:

تم الاعداد للمكان بملعب الاستاد الاوليمبى بالمعادى وشملت هذه الخطوة اعداد حارة (٤) واعداد الحواجز ومقياس الرسم.

٢- اعداد ادوات التصوير :

- استخدمت الباحثة كاميرتان تصوير سينمائى ١٦ مم متصلة بمصدر تيار مستمر سرعة ترددها ٥٠ كادر/ث.
- فيلم سينمائي وضع داخل الكاميرا وتم تثبيت آلة التصوير على حامل ثلاثى بحيث كان البعد البؤرى للعدسة عموديا على اللاعبين بارتفاع ٩٥ سم من الارض.
- وقد حرصت الباحثة على ان يكون المحور العمودى للعدسة بالنسبة للكاميرا متعامداً على المستوى الفراغى السهمى وهو المستوى الذى يتم فيه آداء المهارة قيد البحث.
- وضعت الكاميرتان الأولى والثانية عموديتان على الحاجزين الثالث والثامن وتبعد كل منهما مسافة ٥ر ٨ متر.

٣- اعداد اللاعبين:

تم اعداد اللاعبين للتصوير بوضع علامات واضحة بالالوان على المفاصل الرئيسية لجسم اللاعبين وهى :

- الرأس.
- اصابع اليدين (نهاية الاصبع الاوسط).
- الرسغين.
- المرفقين.
- الحوض من الجهة اليمنى.
- الركبتين.
- القدمين.
- امشاط القدمين
- الكتفين.

* تم تصوير مقياس الرسم اولا ثم تصوير كل لاعب.

* تم تشغيل اله التصوير قبل بدء الاداء للتأكد من ظهور جميع الاجزاء.

* تم تصوير ٤ محاولات لكل لاعبة مع التنبيه على اللاعبين بالعدو باقصى سرعة مسافة ١٠٠ متر حواجز بنفس سرعة السباق ولكن اللاعبة الثانية لم تتمكن من اداء المحاولة الرابعة وذلك بسبب احساسها الشديد بالتعب والارهاق ولم تقوى على اداء المحاولة الرابعة وقد قامت الباحثة بتحليل احسن محاولة لكل لاعبة.

٤- اعداد الفيلم للتحليل:

تم اعداد الفيلم للتحليل بالتحميض بمعهد السينما بمدينة الفنون ثم عرض على آلة عرض سينمائى ١٦ مم. حيث تم ايقاف الصور بصورة منفردة حتى يمكن اختيار الاوضاع التى سوف تستخدم للتحليل من بداية وضع القدم على الارض وتخطى الحاجز حتى الهبوط على الارض مرة اخرى.

obeikandl.com

التحليل الكينماتوجرافى:

استخدمت الباحثة الطريقة الحديثة التى استخدمتها من قبل كل من ليلى عبد الباقى(١٢) ، حنان عبد الفتاح(١) وذلك للحصول على مركز ثقل الجسم بصورة دقيقة وسريعة ايضا حيث كان لا يستغرق الوضع الواحد اكثر من دقيقة فى حين ان الطريقة القديمة (اليدوية باستخدام الفانوس وورق الكلك) كان يستغرق الوضع الواحد من (٤٥-٦٠) دقيقة كما ان احتمالات الخطأ فى الطريقة الحديثة صغيرة جدا. وقد تم الحصول على المتغيرات موضوع الدراسة تبعا للخطوات التالية :

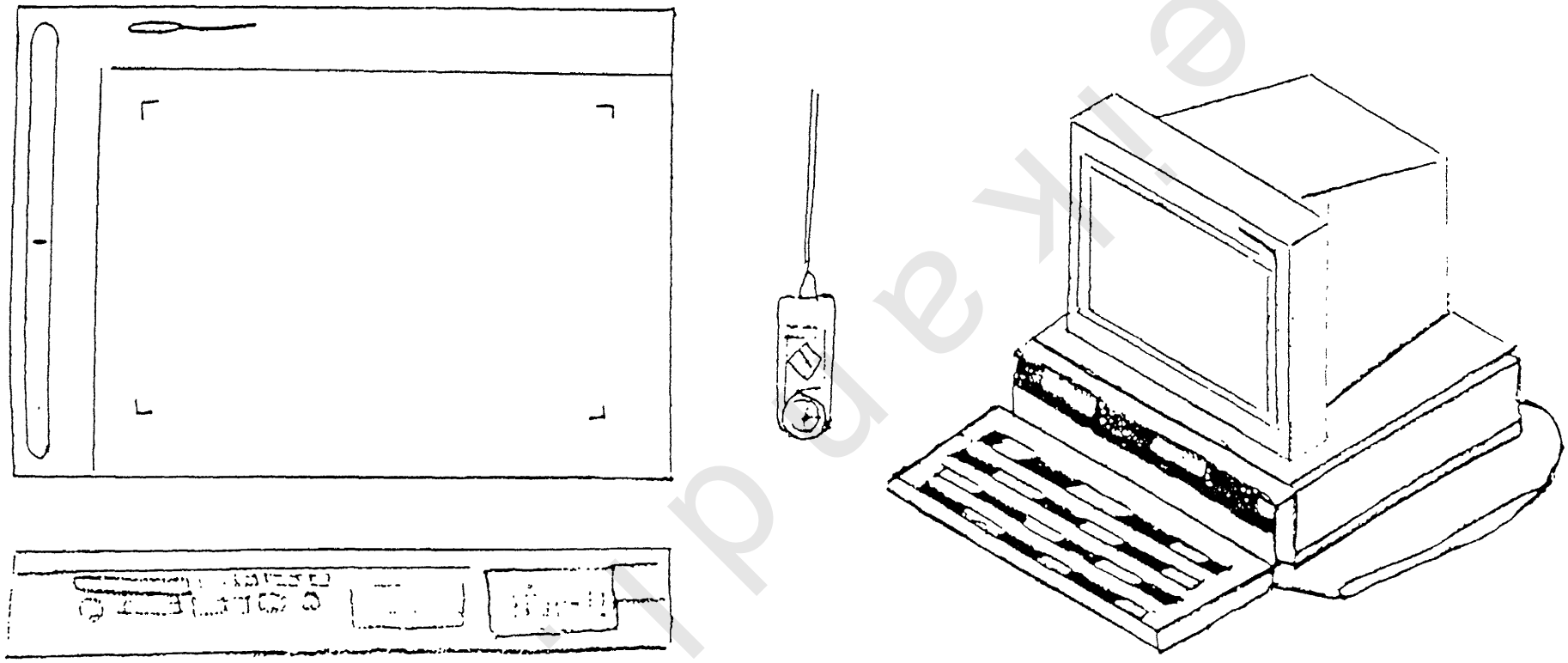
١- تحديد احداثيات مفاصل الجسم :

استخدمت الباحثة جهاز تحديد احداثيات النقط للحاسب الآلى. وذلك لتحديد الابعاد الرئيسية والافقية (X-Y) بالنسبة لاحداثيات قاعدة الجهاز المستخدمة لعدد ١٧ نقطة على الجسم تمثلت بالترتيب على النحو التالى :

١- الرأس
٢- اصابع اليد اليمنى
٣- رسغ اليد اليمنى
٤- مرفق اليد اليمنى
٥- الكتف الايمن
٦- الفخذ الايمن
٧- الركبة اليمنى
٨- رسغ القدم اليمنى.
٩- امشاط القدم اليمنى.
١٠- اصابع اليد اليسرى
١١- رسغ اليد اليسرى
١٢- مرفق اليد اليسرى
١٣- الكتف الايسر
١٤- الفخذ الايسر
١٥- الركبة اليسرى
١٦- رسغ القدم اليسرى
١٧- امشاط القدم الايسر

حساب البيانات والمتغيرات موضوع الدراسة :

نظرا لانه امكن تسجيل احداثيات النقط بطريقة سريعة ودقيقة عن طريق جهاز تحديد احداثيات النقط Digitzer فاننا نعتبر هذه البيانات هى المصادر الأولية لكافة الحسابات الكينماتيكية .



الحاسب الآلـي وجهاز تحديد احداثيات النقـــط

الجدول رقم (٣)

الأبعاد الرأسية و الأفقية للمفاصل قيد البحث عن المحاور الطولية للمحاولة الأولى للاعبة الأولى بأستخدام جهاز تحديد أحداثيات النقط

(أولا : الحاجز الثالث)

أجزاء الجسم	الأوضـــاع *									
	(١)		(٢)		(٣)		(٤)		(٥)	
	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X
الرأس	٤,٠٥	٢,١٢	٤,١٦	٢,٨٥	٤,٢٥	٣,٤٨	٤,٢٥	٤,٠١	٤,٢١	٤,٨٢
أصابع اليد اليمنى	٢,٩٧	١,٦٤	٣,١٣	١,٧٧	٣,٤٧	٢,٢١	٣,٥٣	٢,٧١	٣,٦٥	٣,٢٦
الرسغ الأيمن	٣,٠٩	١,٥٣	٣,٢٦	١,٧٩	٣,٥٦	٢,٢٥	٣,٦٢	٢,٧٣	٣,٧٦	٣,٣٥
المرفق الأيمن	٣,٥٣	١,٣٥	٣,٨٣	١,٧٢	٣,٨٥	٢,٤٢	٣,٩٦	٢,٩٦	٣,٩٦	٣,٧٥
الكتف الأيمن	٣,٧٨	١,٨٣	٣,٨٣	٢,٤٢	٣,٩٢	٢,٩٦	٣,٩٨	٣,٥	٣,٩٦	٤,٢١
الحوض الأيمن	٢,٩١	١,٩٤	٣,١٣	٢,٤٩	٣,٢٢	٢,٩٣	٣,٣٣	٣,٥٩	٣,٤	٤,١٢
الركبة اليمنى	٢,٨٢	٢,٦٢	٢,٨٨	٣,٣	٣,٠٩	٣,٨٣	٣,٣١	٤,٣٢	٣,٣٨	٤,٩١
رسغ القدم الأيمن	٢,٢٦	٢,٦٥	٢,٢١	٣,١١	٢,٨	٤,٣٤	٣	٤,٩٦	٣,٠٩	٥,٣٨
أمشاط القدم اليمنى	٢,١٧	٢,٨٥	٢,٠٨	٣,١٧	٢,٩٧	٤,٥٦	٣,٠٢	٥,١٨	٣,٠٢	٥,٨٦
أصابع اليد اليسرى	٣,٩٢	٢,١٤	٤,٠٧	٢,٦٢	٤,١٦	٣,٥٣	٣,٩٨	٤,٦٧	٣,٩٦	٥,٣١
الرسغ الأيسر	٣,٧٨	٢,٣٢	٣,٩٨	٢,٨٧	٤,١٢	٣,٧	٣,٩٨	٤,٥٨	٣,٩٦	٥,١٦
المرفق الأيسر	٣,٥٨	٢,٦٧	٣,٨٥	٣,٢٦	٣,٩٨	٣,٩٢	٣,٩٨	٤,٢٣	٣,٨٩	٤,٩٨
الكتف الأيسر	٣,٦٢	٢,١٤	٣,٧١	٢,٨	٣,٣٩	٣,٤٨	٣,٩٨	٣,٩٥	٣,٩٤	٤,٥٤
الحوض الأيسر	٢,٩٧	١,٩	٣,١٥	٢,٥١	٣,٢٢	٢,٩٣	٣,٤٢	٣,٥٥	٣,٣٣	٤,٠١
الركبة اليسرى	٢,٢٦	١,٦٤	٢,٤٨	٢,٠٨	٢,٥	٢,٦٣	٢,٦٦	٣,٢٨	٢,٧١	٣,٨٣
رسغ القدم الأيسر	١,٦٥	١,٢٢	١,٩٤	١,٥٧	٢,١٩	٢,١	٢,٥	٢,٨٤	٢,٦٦	٣,٤١
أمشاط القدم اليسرى	١,٣٨	١,٣٥	١,٧٤	١,٦٦	١,٩٤	٢,٠٥	٢,٣	٢,٦٩	٢,٤١	٣,٤٨
نقطة الحوض	٣,٧	١,٩٨	٢,٧٧	٢,٦١	٣,٩	٣,٢٢	٣,٩٨	٣,٧٢	٣,٩٥	٤,٣٨
نقاط الجذع	٢,٩٢	١,٩٢	٣,١٤	٢,٥	٣,٢٢	٢,٩٣	٣,٣٨	٣,٥٧	٣,٣٧	٤,٠٧
الزمن	٠,٠٤		٠,٠٨		٠,١٢		٠,١٦		٠,٢	

* الأوضاع من ١ الى ١٦ تعنى الصور المختارة

تابع الجدول رقم (٣)

الأبعاد الرأسية و الأفقية للمفاصل قيد البحث عن المحاور الطولية للمحاولة الأولى للاعبة الأولى

بأستخدام جهاز تحديد أحداثيات النقط

(أولا : الحاجز الثالث)

أجزاء الجسم	الأوضـاع *									
	(٦)		(٧)		(٨)		(٩)		(١٠)	
	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X
الرأس	٤,٢٥	٤,٠١	٤,٢١	٥,٨٨	٤,٢١	٦,٣٦	٤,٠٧	٦,٩٦	٣,٩٦	٧,٣١
أصابع اليد اليمنى	٣,٥٣	٢,٧١	٣,٣٣	٤,٩١	٣,٧٨	٥,٥	٣,٥١	٦,٣٧	٣,٠٢	٧
الرسغ الأيمن	٣,٦٢	٢,٧٣	٣,٤٤	٤,٩٣	٣,٧٣	٥,٦٦	٣,٥٨	٦,٢٦	٣,١٧	٦,٨
المرفق الأيمن	٣,٩٦	٢,٩٦	٣,٦٢	٥,٠٤	٣,٧١	٥,٩٥	٣,٦٢	٥,٩	٣,٥٣	٦,٥٢
الكتف الأيمن	٣,٩٨	٣,٥	٣,٩٢	٥,٣٥	٣,٧٦	٦,٠١	٣,٨٥	٦,٥٨	٣,٧٦	٦,٩٦
الحوض الأيمن	٣,٣٣	٣,٥٩	٣,٣٣	٥,١٦	٣,٢٤	٥,٧	٣,١٣	٦,٢٦	٣,٠٩	٦,٨٢
الركبة اليمنى	٣,٣١	٤,٣٢	٣,١٤	٥,٨٣	٣	٦,٢٨	٢,٦٨	٦,٧٤	٢,٢٨	٧,٢٦
رسغ القدم الأيمن	٢,٩٥	٥,٩	٢,٧٥	٦,٣٢	٢,٣٧	٦,٨٣	٢,٠٦	٧,١٦	١,٥٦	٧,٤
أمشاط القدم اليمنى	٣,١١	٦,١٢	٢,٧١	٩,٥٨	٢,٣٢	٧,٠٥	١,٨٣	٧,٣٥	١,١٦	٧,٦٤
أصابع اليد اليسرى	٣,٨٩	٥,٧٧	٣,٩٤	٦,٣٢	٣,٦٢	٦,٧٢	٣,٤٤	٧	٣,٤٤	٧,٣٧
الرسغ الأيسر	٣,٨٥	٥,٨١	٣,٧٨	٩,٣٦	٣,٧١	٦,٦٥	٣,٤٩	٦,٩٤	٣,٤٧	٧,٣٣
المرفق الأيسر	٣,٨٥	٥,٥٥	٣,٨٣	٦,٠٧	٣,٦٧	٦,٤٣	٣,٦٢	٦,٧٨	٣,٥٦	٦,٩١
الكتف الأيسر	٣,٩٦	٥,١١	٩,٩٤	٥,٧	٣,٨٩	٦,١٦	٣,٧٨	٦,٤٨	٣,٧٨	٧,١٦
الحوض الأيسر	٣,٣٥	٤,٦٢	٣,٣٥	٥,١٦	٣,١٥	٥,٧٧	٣,١٣	٦,٢٣	٣,٢	٦,٨٧
الركبة اليسرى	٢,٨٤	٤,٤٣	٢,٩٧	٥,١٨	٣,٠٢	٦,٠٥	٢,٩١	٦,٦٧	٢,٨٨	٧,٥١
رسغ القدم الأيسر	٢,٨٦	٣,٩٥	٣,٠٤	٤,٥١	٣,٠٩	٥,٢٩	٣,٠٢	٥,٩٢	٢,٧٥	٦,٨
أمشاط القدم اليسرى	٢,٧٥	٣,٧٣	٢,٩٧	٤,٣٢	٣,١١	٥,٠٧	٢,٩٣	٥,٦٤	٢,٧١	٦,٦٥
نقطة الحوض	٣,٩٦	٤,٩٧	٣,٩٣	٥,٥٢	٣,٨٣	٦,٠٨	٣,٨١	٦,٥٣	٣,٧٧	٧,٠٦
نقاط الجذع	٣,٣٤	٤,٦٢	٣,٤٣	٥,١٦	٣,٢	٥,٧٣	٣,١٣	٦,٢٥	٣,١٤	٦,٨٤
الزمن	٠,٢٤		٠,٢٨		٠,٣٢		٠,٣٦		٠,٤	

* الأوضاع من ١ الى ١٦ تعنى الصور المختارة

تابع الجدول رقم (٣)

الأبعاد الرأسية و الأفقية للمفاصل قيد البحث عن المحاور الطولية للمحاولة الأولى للاعبة الأولى

بأستخدام جهاز تحديد أحداثيات النقط

(أولا : الحاجز الثالث)

أجزاء الجسم	الأوضـاع *											
	(١١)		(١٢)		(١٣)		(١٤)		(١٥)		(١٦)	
	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X
الرأس	٣,٩٤	٧,٩٣	٣,٨	٨,٥٢	٣,٨٥	٩,١٨	٣,٨٥	٩,٥١	٣,٧٤	٩,٩٩	٣,٩٦	١٠,٤٣
صابع اليد اليمني	٢,٨	٧,٥٣	٣,٠٩	٩	٣,٦٧	٩,٤٤	٣,٣٥	٩,٨٨	٢,٨٦	٩,٧٧	٣,٥٣	١٠,٩٢
الرسغ الأيمن	٢,٩٣	٧,٤٤	٣,٠٦	٨,٨٥	٣,٥١	٩,٤٦	٣,٣١	٩,٩٧	٢,٩١	٩,٦٢	٣,٤٤	١٠,٨٥
المرفق الأيمن	٣,٢٩	٧,٠٥	٣,١٣	٨,٥٢	٣,٢	٩,٥٥	٣,١١	١٠,٠١	٣,٠٩	٩,٣١	٣,١٧	١٠,٦٧
الكتف الأيمن	٣,٧١	٧,٤٢	٣,٥٦	٨,٢١	٣,٤٩	٩,٩٦	٤,٤٧	٩,٥٧	٣,٤٢	٩,٦٨	٣,٨٩	١٠,٣٩
الحوض الأيمن	٢,٨٦	٧,٣٧	٢,٨٨	٧,٩٥	٢,٧٧	٨,٦٣	٢,٧٣	٩,١٨	٢,٤٨	٩,٧٥	٢,٨٤	١٠,٢٣
الركبة اليمني	٢,٠٣	٧,٦٤	١,٩٩	٨,٠٣	٢,٥٥	٩,١٤	٢,١٩	٨,٧٨	٢,٠٨	٩,٤	٢,٣٥	١٠,٥٤
رسغ القدم الأيمن	١,٣٨	٧,٥١	١,٤٥	٧,٥٧	٢,٢١	٩,٢٥	١,٨٣	٨,١٤	٢,٠٣	٨,٦٨	٢,٢١	١٠,٦٥
شاط القدم اليمني	١,١١	٧,٧١	١,٠٩	٧,٦٢	١,٩٩	٩,٣٥	١,٥	٨,١٩	١,٩٩	٨,٣٢	٢,٢١	١٠,٦٨
صابع اليد اليسرى	٢,٩١	٨,٥	٣,١٥	٧,٥٥	٣,٠٦	٨,١٧	٢,٨٨	٨,٨٥	٢,٨٢	١٠,٤٣	٣,٠٢	١٠,١٢
الرسغ الأيسر	٣	٨,٣	٣,٢٦	٧,٤٦	٣,١٣	٨,٠٦	٣,١٣	٨,٧١	٣,٠٩	١٠,٣	٣	١٠,١٥
المرفق الأيسر	٣,١١	٧,٩٩	٣,٤٧	٧,٤	٣,٥٣	٨,٠٨	٣,٣١	٨,٦١	٣,٣١	١٠,٢٨	٢,٩٥	١٠,٢٤
الكتف الأيسر	٣,٦٥	٧,٧	٣,٦٧	٧,٧٧	٣,٦٩	٨,٦	٣,٦٥	٩,٠٧	٣,٤٤	٩,٩	٣,٣١	١٠,٣٤
الحوض الأيسر	٢,٨	٧,٤٢	٢,٨٦	٧,٩٩	٢,٧١	٨,٥٦	٢,٦٤	٩,٢	٢,٦٦	٩,٧٥	٢,٥٩	١٠,٣٤
الركبة اليسرى	٢,٧٥	٨,٠٤	٢,٦٨	٨,٥	٢,٠٣	٨,٢٦	٢,٣	٩,٧٥	٢,١٧	١٠,١٧	٢,٠٦	١٠,٤٦
رسغ القدم الأيسر	٢,٧١	٧,٣٥	٢,٦٨	٧,٩٧	١,٦١	٧,٧	١,٨٨	٩,٨٦	١,٥٨	١٠,٢٣	١,٩٤	١٠,٣٥
شاط القدم اليسرى	٢,٥٣	٧,٢٧	٢,٦٢	٧,٧١	١,٢٧	٧,٧٧	١,٧٢	١٠,٠٨	١,٢٩	١٠,٤١	١,٩٢	١٠,٢٨
نقطة الحوض	٣,٦٨	٧,٥٦	٣,٦١	٧,٩٩	٣,٥٩	٨,٦٨	٣,٥٦	٩,٣٢	٣,٤٣	٩,٧٩	٣,٦	١٠,٣٦
نقاط الجذع	٢,٨٣	٧,٣٩	٢,٨٧	٧,٩٦	٥,٧٤	٨,٥٩	٢,٦٨	٩,١٩	٢,٥٧	٩,٧٥	٢,٧٥	١٠,٢٨
الزمن	٠,٤٤		٠,٤٨		٠,٥٢		٠,٥٦		٠,٦		٠,٦٤	

الأوضاع من ١ الى ١٦ تعنى الصور المختارة

استخدمت الباحثة برنامج الحاسب الآلى فى كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم لمعالجة البيانات والمتغيرات موضوع الدراسة وهذا البرنامج قد صمم خصيصاً لهذا الغرض واستخدمه عدد من الباحثين لنفس الغرض حيث احتوى هذا البرنامج على عدد من الملفات يقوم كل منها بقراءة متغير ما وفقاً للترتيب التالى .

- يعد مركز ثقل نقل الأعضاء والجسم عن المحور الرأسى، الأفقى والتى تم تحليلها بواسطة جهاز تحديد إحداثيات النقط خلال مراحل الأداء المختلفة .
- قيم الأبعاد النسبية لمركز نقل أجزاء الجسم المأخوذة عند كلاوسر (Klauser) جدول رقم (٣).
- قيم الأوزان النسبية لمراكز ثقل كتل أجزاء الجسم المأخوذة عن كلاوسر جدول (٤)

جدول (٤)

الوزن النسبى لأجزاء الجسم المختلفة لنسبة أنصاف أقطار مراكز ثقل الجسم بالنسبة لمحورها الطولى المأخوذة عن كلاوسر

الجـــزء	نسبة الوزن	مكان مركز الثقل على المحور الطولى للجزء
الرأس	٠٧٣ر	٤٦ر٤ النتوء الحلمى للجمجمه .
العضد	٠٢٦ر	٥١ر٣ مقاسه من المحور العرضى لمفصل الكتف .
الساعد	٠٢٣ر	٦٣ر٢٪ مقاسه من المحور العرضى لمفصل المرفق .
الجذع	٥٠٧ر	٣٨ ٪ مقاسه من أعلى عظمة القص .
الفخذ	١٠٣ر	٣٧ر٢٪ مقاسه من أعلى عظام لمفصل الفخذ.
الساق	٠٤٣ر	٣٧ر١٪ مقاسه من أعلى عظام المفصل الركبة .
القدم	٠١٥ر	٤٤ر٩٪ مقاسه من أعلى عظام نهاية العقب .

ثم يتناول البرنامج بعد ذلك - حساب مركز ثقل الأجزاء لكل وضع على حده بعدد ١٧ نقطه تمثل أجزاء الجسم وهى (الرأس - أصابع اليدين - الرسغين -

المرفقين – الكتفين – الحوض (يمين ويسار) – الركبتين – القدمين – امشاط القدمين) ذلك لاستخراج مركز ثقل الجسم ككل ويتم بعد ذلك استخدام المعادلات الخاصة بكل متغير للحصول على قيمة المتغيرات موضوع الدراسة وهى:

السرعة – العجلة .

أيجاد مركز ثقل أعضاء الجسم ومركز ثقل الجسم ككل :

(١) استخدام معادلة الخط المستقيم لاستخراج طول الجزء :

$$P_1 P_2 = (X_2 - X_1)^2 + (2_1 - Y_1)^2$$

حيث : $P_1 P_2$ = طول الجزء .

X = البعد الأفقى .

Y = البعد الرأسى . (١١:٢١)

(٢) إيجاد بعد مركز ثقل الجزء عن محورة .

وذلك وفقاً للجدول المستخدم عن كلاوزر (Klauser) جدول (٣) للحصول على بعد مركز ثقل الجسم عن محوره:

$$L P_1 P_2 = P_1 P_2 \times P(B)$$

حيث :

$P_1 P_2$ = طول الجزء .

$L P_1 P_2$ = بعد مركز ثقل الجزء عن محوره .

$P(B)$ = نسبة نصف قطر مركز ثقل كل جزء بالنسبة لمحوره .

(٣) أبعاد مركز ثقل الجسم عن المحاور الثابتة :

يتم ذلك بضرب بعد مركز ثقل الجزء فى الأوزان النسبية وفقاً للجدول المستخدم عن كلاوسر جدول (٤) ذلك للحصول على مركز ثقل الجزء مقاساً من المحور .

obeikandl.com

(٤) يتم تجميع قيم مراكز ثقل الأجزاء فى الاتجاه الرأسى للحصول على بعد مركز ثقل الجسم الكلى فى هذا الاتجاه .

$$Y\,CGT = \Sigma\, y\,C\,G\,T$$

حيث : $Y\,C\,G\,T$ = بعد مركز ثقل الجسم الكلى عن المحور الرأسى .

$\Sigma\ Y\,C\,G\,T$ = مجموع مراكز ثقل الأجزاء عن المحور الرأسى .

وبنفس الأسلوب يتم تجميع مراكز ثقل الأجزاء فى الاتجاه الأفقى للحصول على بعد مركز ثقل الجسم الكلى فى هذا الاتجاه .

$$X\,C\,G\,T = \Sigma\ x\,C\,G\,T$$

حيث : T = المجموع .

$C\,G\,T$ = بعد مركز ثقل الجسم الكلى عن المحور الأفقى .

$C\,G\,T$ = مجموع مراكز ثقل الأجزاء عن المحور الأفقى .

وبذلك نحصل على مراكز ثقل الجسم الكلية لكل وضع على حده .

وبذلك نستطيع الحصول على المسار الحركى للأداء لكل محاولة ذلك تمهيداً لاستخراج المتغيرات الكينمانيكية لبحث حساب متغيرات البحث .

حساب متغيرات البحث :

(١) السرعة الخطية اللحظية ومركبتها :

استخدمت الباحثة المعادلات التالية للحصول على السرعة الخطية .

$$V_x = \frac{\Delta x}{\Delta T} \qquad V_y = \frac{\Delta y}{\Delta T}$$

$$V_R = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

حيث :

V_x = المركبة الأفقية للسرعة .

V_y = المركبة الرأسية للسرعة .

$\Delta\ X$ = مجموع الفروق بين الازاحات الأفقية .

$\Delta\ Y$ = مجموع الفروق بين الازاحات الرأسية.

t = الزمن .

V_R = محصلة السرعة .

obeikandi.com

العجلة ومركبتيها :

تم حساب قيم العجلة الخطية ومركبتيها الأفقية والرأسية باستخدام المعادلات الآتية : (٢١: ١٣٦)

$$A_x = \frac{V_x^2 - V_x^1}{T_2 - T_1}$$

$$A_y = \frac{V_y^2 - V_y^1}{T_2 - T_1}$$

$$A_R = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$$

A_x = المركبة الأفقية للعجلة .

A_y = المركبة الرأسية للعجلة .

V_x = المركبة الأفقية للسرعة .

V_y = المركبة الرأسية للسرعة .

t = الزمـن .

V_R = محصلة السرعة .

obeikandl.com