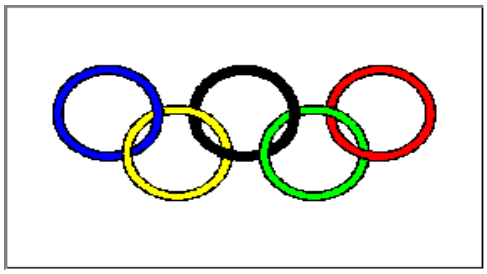


وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة القادسية
كلية التربية الرياضية

التنبؤ بمكان سقوط الكرات من ركلات الزاويـة بكرة القدم في ضوء المتغيرات البايوكينماتيكية

تقدم به
م.د. هشام هنداوي هويدي
م. رأفت عبد الهادي الكروي
م.م.مهند ياسر دايخ العوادي

١٤٣١ هـ

٢٠١٠ م

١- التعريف بالبحث :

1 – 1 المقدمة و أهمية البحث :

إن التطور الحاصل في مجال التربية الرياضية شمل جميع العلوم المرتبطة بالمجال الرياضي و من هذه العلوم هو علم البايوميكانيك حيث من خلاله بدأ التطور في عملية التدريب الرياضي من خلال معرفة أفضل الطرق للحركة و إختصار الوقت .

و فعالية كرة القدم من الفعاليات التي استفادت من علم البايوميكانيك ففي التعرف على الأوضاع المناسبة لأداء المهارات الاساسية لها .

و تكمن أهمية البحث في التعرف على إمكانية التنبؤ بمكان سقوط الكرة عند أداء الركلة الركنية اعتماداً على المتغيرات البيوكينماتيكية .

١ – ٢ مشكلة البحث :

ان للركلات الركنية اهمية كبيرة في كرة القدم اذ انها تعتبر من الفرص السانحة لتسجيل الاهداف و من خلال الاستفسار من بعض المدربين وجد الباحثون ان اداء الركلات الركنية يتم في اغلب الاحيان بدون تحديد منطقة السقوط و احياناً اخرى لا يتمكن اللاعب من ايصال الكرة الى المنطقة التي يريدها ، و من هنا تكمن مشكلة البحث في السؤال التالي

س / هل يمكن التنبؤ بمكان سقوط الكرة عند اداء الركلة الركنية و بالاعتماد على بعض المتغيرات البيوكينماتيكية ؟

١ – ٣ اهداف البحث : يهدف البحث الى :

١ – التعرف على المتغيرات الكينماتيكية التي تساهم في تحديد منطقة سقوط الكرة .

٢ – امكانية التنبؤ بمكان سقوط الكرة اعتماداً على المتغيرات الكينماتيكية .

١ – ٤ فروض البحث : يفترض الباحثون

١ – هناك مساهمة معنوية لبعض المتغيرات في تحديد مكان سقوط الكرة عند اداء الركلة الركنية .

٢ – يمكن ايجاد معادلة تنبؤية بالاعتماد على بعض المتغيرات الكينماتيكية لتحديد مكان سقوط الكرة عند اداء الركلة الركنية .

١ – ٥ مجالات البحث :

١- المجال البشري :لاعبوا منتخب كلية التربية الرياضية – جامعة القادسية بكرة القدم

٢- المجال الزماني :٢٠١٠/3/١ لغايه ٢٠١٠/٧/٢٠

٣- المجال المكاني : ملعب كرة القدم في كلية التربية الرياضية / جامعة القادسية

٢ – الدراسات النظرية :

٢ – ١ طرق اداء الركلات الركنية :[١]

لعب الكرة الى العمود القريب . ومن خلال هذه الضربة يمكن ان تقسم الى اقسام وحسب خطة اللعب المتفق عليها وهي :-

- التصويب مباشرة الى الهدف بالكعب .
- التصويب مباشرة الى الهدف بالراس .
- لعب الكرة الى الزميل في العمود البعيد .
- لعب الكرة الى اللاعب الزميل للخارج عند خط منطقة الجزاء ليقوم بالتصويب .
- ارجاع الكرة الى اللاعب المنفذ الذي بدوره اما ان يعمل مناولة لداخل منطقة الجزاء او يخرجها الى اللاعب القادم من الخلف على خط منطقة الجزاء لتصويبها من خارج منطقة الجزاء .
- لعب الكرة الى العمود البعيد وهناك جملة من الخيارات هي :-
- التصويب بالراس الى المرمى .
- عمل مناولة الى العمود الثاني .

---

[١] - **عادل تركي حسن ، سلام جبار صاحب : كرة القدم تعليم - تدريب ، ط١ ، مطبعة النخيل ، ٢٠٠٩ ،ص ٢٧٦ .**

- عمل مناولة الى نقطة الجزاء للزميل للتصويب .
- اخراج الكرة الى خارج منطقة الجزاء للزميل لغرض التصويب .
- لعب الكرة على نقطة الجزاء ليقوم الزميل بتصويبها .
- لعب الكرة الى خارج منطقة الجزاء ليقوم الزميل بتصويبها .
- لعب الكرة قصيرة الى الزميل الواقف بالقرب من المنفذ وهناك خيارات :-

أ- الاستدارة والمراوغة للدخول الى منطقة الجزاء وتصويبها او ايصالها لزميل في موقف افضل للتصويب .

ب- اعادة الكرة الى اللاعب المنفذ .

٣ – منهج البحث و اجراءاته الميدانية :

٣-١ منهج البحث :

إستخدم الباحثون المنهج الوصفي بإسلوب العلاقات الارتباطية لملائمت وطبيعه البحث .

٣-٢مجتمع و عينة البحث :

حدد الباحثون مجتمع البحث وهم لاعبوا منتخب كلية التربية الرياضية – جامعه القادسية بكرة القدم وكان عددهم (١٨) لاعبا وبعدها تم اخذ عدد من المشاهدات من اللاعبين اذ ان "العينه هي مجموعة من المشاهدات التي يتم اخذها من الافراد"[١] وكانت طريقه الاخذ عشوائيه بلغ عددها (١٩)محاولة لكل منطقة من المناطق الخمس أي (٩٥) مشاهدة تم اخذها كعينة جاهزة للتحليل ، وتم إجراء تجانس للاعبين في الاطوال و ظهر امكانية تجانسهم أي ليس هناك اختلافات جوهرية بين اللاعبين كما مبين في جدول (١) إذ يوضح مواصفات العينة من حيث الطول و الوزن و العمر .

---

١ محمد نصر الدين رضوان : الاحصاء اللامعلمي ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٩٧، ص٩٧.

جدول (١)

يوضح ماصفات العينة

المتغيرات	الطول سَ	الوزن سَ	العمر سَ
المواصفات	١٧٢،١٦	٦٧،٢١	١٩،٧٤

٣ – ٣ الاجهزة والوسائل والادوات

١- المقابلة

٢- الملاحظة

٣- كاميرا فيديو نوع sony بسرعة ٢٥ صوره/ثا

٤- ملعب كرة قدم

٥- كرات قدم قانونية عدد(٥)

٦- فريق العمل المساعد[١]

٧- برنامج دارت فش للتحليل البايوميكانيكي

٨- برامج فوتوشوب و اوتو كاد .

---

[١] فريق العمل المساعد
١ – م.د. أحمد عبد الامير شبر
٢ – م. عامر موسى عباس

٣-٤ اجراءات البحث الميدانية

٣-٤-١ استمارة استبيان لتحديد المتغيرات البيوميكانيكية

بعد الاطلاع على المصادر المختصة عمد الباحثون الى تصميم استمارة استبيان* لاستطلاع اراء المختصين في مجال البيوميكانيك** حول تحديد أهم المتغيرات البيوميكانيكية في اداء الركلة الركنية بكرة القدم ، وبعد جمع النتائج لجأ الباحثون الى تحديد نسبة اختيار (٧٠%) فما فوق ومن ثم فقد تم التوصل الى المتغيرات التالية :

١- سرعة انطلاق الكرة:

ويتم استخراج هذا المتغير من خلال قسمة المسافة بين لحظة التماس للكرة مع القدم واول لقطة (Frame) بعد خروج الكرة على الزمن المستغرق للقطة واحدة (٠,٠٤) وتقاس بوحدات (م/ثا).

* ملحق (١) .

** ملحق (٣) .

٢-السرعة المحيطية للرجل الضاربة:

كلما زاد نصف القطر كلما زادت السرعة المحيطية لهذا يوصى في التكنيك لأداء الضربة الركنية في كرة القدم بضرورة مد مفصل الركبة لغرض زيادة السرعة المحيطية للرجل وإكساب الكرة كمية حركة (ك×س)أكبر.

تعد السرعة المحيطية مطابقة للسرعة في خط مستقيم وعرفها عادل عبد البصير "على أنها العلاقة بين زيادة المسافة على محيط الدائرة وبين الزيادة التي تقابلها بالزمن"[١] .

وتم استخراجها من خلال قسمة المسافة القوسية المأخوذة من ثلاث لقطات (Frames) على الزمن (٠,٠٨) وتقاس بوحدات (م/ثا).

٣- زاوية الورك لحظة الضرب : هي الزاوية المحصورة بين نقطة الورك والجذع من جهة والورك والركبة (للرجل الامامية) من جهة أخرى ، تعمل هذه الزاوية على تغيير مركز ثقل الجسم حيث ان زيادتها تعني امتداد الجسم وقلتها تعني انحناءه .

---

[١] **عادل عبد البصير :<u>الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي</u>،القاهرة،مركز الكتاب للنشر،١٩٩٨ ، ص٤٩ .**

٤- زاوية الانطلاق:

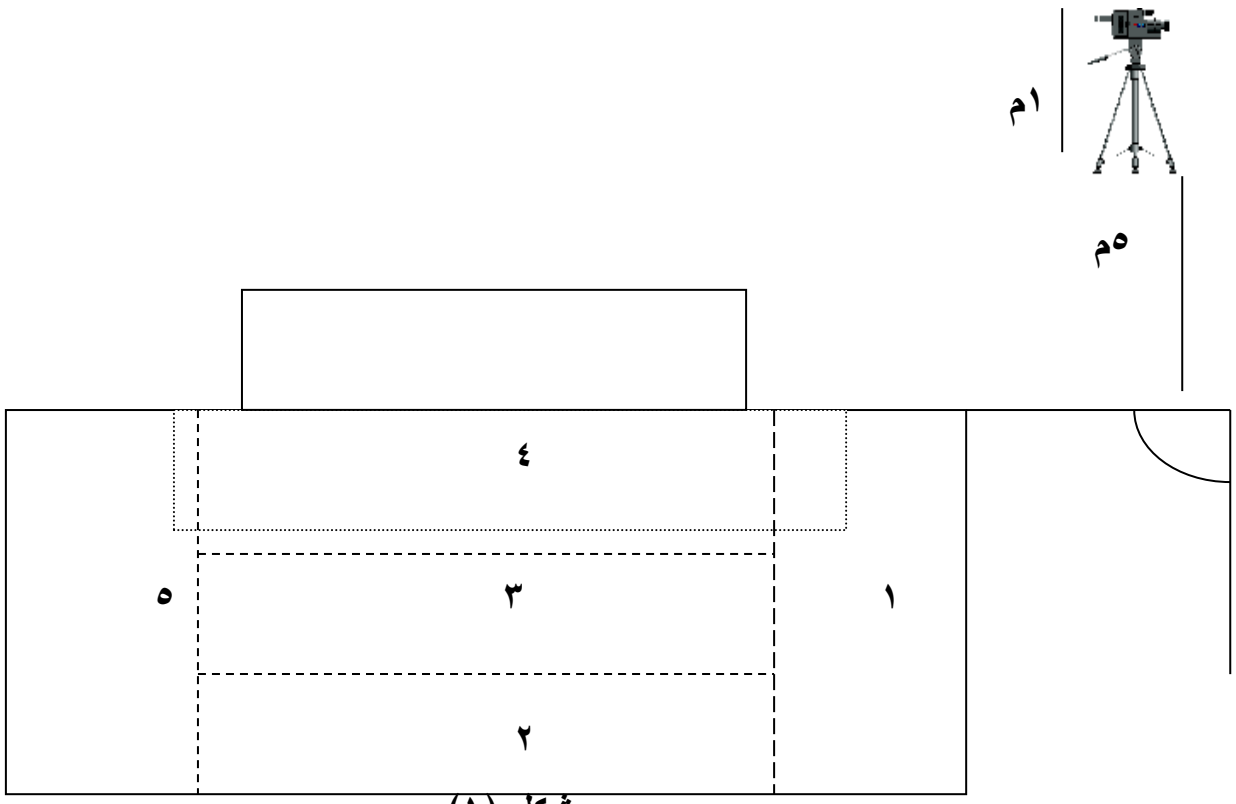
وهي الزاوية المحصورة بين المحور الافقي والخط المتكون من نقطتين الأولى تكون فيه الكرة بتماس مع القدم والثانية بعد خروج الكرة من القدم ، وتعد من المتغيرات المهمة التي تؤثر على نجاح اداء الركلة الركنية اذ ان زيادتها و نقصانها يؤثر على مكان سقوط الكرة .

٥- زاوية الركبة للرجل الضاربة:

وهي الزاوية المحصورة بين خط الفخذ (من نقطة مفصل الركبة الى الورك) وخط الساق (من نقطة مفصل الركبة الى مفصل الكاحل) أذ تكون هذه الزاوية على أستقامتها (١٨٠) درجة في حالة ضرب الكرة وهذا الامتداد للرجل يكسبها سرعة محيطية عالية بسب طول نصف القطر مع ثبات السرعة الزاوية .

٣-٥ التجربة الرئيسية :

قام الباحثون بإجراء التجربة الرئيسية على عينة البحث إذ قام الباحثون بتصوير افراد المجتمع البالغ عددهم (١٨) بتاريخ ٢٠١٠/٤/٥ في حالة أداء الركلة الركنية إذ يقوم كل لاعب بأداء الركلة الركنية بحيث يكون سقوط الكرة في أماكن مختلفة واعطوا لكل منطقة رقم وهي (المنطقة القريبة للكرة (رقم ١) و في منطقة المرمى (رقم ٤) و على علامة الجزاء (رقم ٣) و المنطقة المحاذية لقوس الجزاء (رقم ٢) و المنطقة البعيدة عن الكرة (رقم ٥) كما في الشكل رقم (١) و يعطى للمختبرين عدد من المحاولات على كل منطقة وفي النهاية يتم اخذ (١٩) محاولة ناجحة على كل منطقة من المناطق الخمس ، وتكون الكاميرا على بعد ٥ م عن منطقة تنفيذ الركلة الركنية و بارتفاع ١ م ، وقد تم استخدام مقياس رسم بطول (١) م . كما يجدر بالذكر انه لاغراض استخراج السرعة المحيطية فان الباحثون لجأوا الى استخدام برنامج (Auto Cad 2009) لعدم امكانية برنامج (Dart fish) على التعامل مع اطوال الخطوط المنحنية



شكل (١)

يوضح مخطط لمناطق سقوط الكرة

٣-٦ الوسائل الإحصائية :[١]

١. النسبة المئوية

٢. الوسط الحسابي

٣. الانحراف المعياري

٤. الالتواء

٥. الارتباط البسيط + الارتباط المتعدد

٦. نسبة المساهمة

٧. الانحدار المتعدد

---

[١] - **محمد عبد العال النعيمي – حسين مردان عمر : الاحصاء المتقدم في العلوم التربوية و التربية الرياضية مع تطبيقات SPSS ، ط١ ، مؤسسة الوراق ،عمان ، ٢٠٠٥**

٤ – عرض و تحليل و مناقشة النتائج :

٤-١ : عرض النتائج و تحليلها ومناقشتها

بعد اخذ بيانات التجربة الرئيسية واجراء العمليات الاحصائية عليها ظهرت مجموع من النتائج وارتأى الباحثون عرضها على شكل جداول لكي يسهل على القارئ معرفتها

جدول (٢)

جدول وصفي للمتغيرات البيوميكانيكية

المتغيرات	وحدة القياس	اقل قيمة	اعلى قيمة	وسط	انحراف	التواء
زاوية الركبة	درجة	142	176.7	159.717	9.146	0.238
زاوية الورك	درجة	132	161.6	146.380	7.237	-0.180
سرعة الانطلاق	م/ثا	18	49	35.736	7.790	-0.586
زاوية الانطلاق	درجة	20	34.2	26.437	3.293	0.195
السرعة المحيطية	م/ثا	20	42	31.869	5.531	0.072

يتبين من خلال جدول (١) قيم الاوساط الحسابية و الانحرافات المعيارية لمتغيرات البحث الخمسة التي تظهر مقاييس النزعة المركزية و التشتت و محدودة بأقل قيمة و أعلى قيمة كما تبين من خلال نتائج معامل الالتواء ان جميع المتغيرات كانت ضمن حدود التوزيع الطبيعي و الذي يدل في الوقت نفسه على تجانس نتائج المتغيرات إذ انحصرت نتائج المتغيرات بين (± ١)

جدول (٣)

جدول بالارتباطات البينية

المتغيرات	وحدة القياس	زاوية الركبة	زاوية الورك	سرعة الانطلاق	زاوية الانطلاق	السرعة المحيطية
زاوية الركبة	درجة	1	0.14٢	-0.095	0.437	-0.363
زاوية الورك	درجة	0.142	1	0.218	0.487	0.539
سرعة الانطلاق	م/ثا	-0.095	0.218	1	0.410	-0.177
زاوية الانطلاق	درجة	0.437	0.487	0.410	1	0.047
السرعة المحيطية	م/ثا	-0.363	0.539	-0.177	0.047	1

* القيمة الجدولية عند درجة الحرية (٩٣) و مستوى دلالة (٠،٠٥) هي (٠،١٧)

من خلال النتائج في جدول (٢) يتبين لنا مدى الارتباطات بين متغيرات الدراسة فنجد ان زاوية الركبة توجد لها ارتباطات معنوية مع متغيرات (زاوية الانطلاق و السرعة المحيطية للرجل الضاربة) و هذا يدل على انها تتأثر و تؤثر بالمتغيرات(زاوية الانطلاق و السرعة المحيطية للرجل الضاربة) اذ ان زيادة زاوية الركبة يؤدي الى زيادة السرعة المحيطية من خلال زيادة نصف القطر و كذلك فان زيادة زاوية الركبة تؤدي الى زيادة زاوية الانطلاق.

اما زاوية الورك لها ارتباط مع سرعة الانطلاق للكرة و زاوية الانطلاق و السرعة المحيطية للرجل الضاربة مما يد ان هذه المتغيرات تتأثر بزاوية الورك فكلما زادت زاوية الورك كلما زادت زاوية الانطلاق ، و كلما زادت زاوية الورك زادت السرعة المحيطية للرجل الضاربة نتيجة لزيادة نصف القطر و بزيادة السرعة المحيطية للرجل الضاربة تزداد سرعة الانطلاق للكرة .

اما سرعة الانطلاق لها ارتباط مع زاوية الانطلاق و السرعة المحيطية للرجل الضاربة اذ بزيادة السرعة المحيطية للرجل الضاربة تزداد سرعة الانطلاق للكرة نتيجة لزيادة نصف القطر

جدول (٤)

جدول للارتباط المتعدد و نسب المساهمة

النموذج	الارتباط	نسبة	درجة	قيمة f	الدلالة

		المساهمة	الحرية		
زاوية الركبة	0.723	0.518	93	101.991	٠،٠٠٠
زاوية الركبة+سرعة الانطلاق	0.785	0.607	92،2	73.69	٠،٠٠٠
زاوية الركبة+سرعةالانطلاق+السرعة المحيطية	0.808	0.641	91،3	56.927	٠،٠٠٠

من خلال النتائج في جدول (٣) يتبين لنا قيم الارتباط المتعدد و نسب المساهمة حيث اتضح ان زاوية الركبة هي الاكثر مساهمة بنسبة (٠،٥١٨) حيث انها تؤثر في كلاً من زاوية الانطلاق للكرة و السرعة المحيطية كما مبين في جدول الارتباط و يعزو الباحثون ذلك الى ان اللاعب و اثناء محاولته اسقاط الكرة في المنطقة المحددة فإنه يلجأ اما الى التحكم بالسرعة على حساب زاوية الانطلاق او التحكم بزاوية الانطلاق على حساب السرعة و مما يبدو من نتائج العينة انهم فظلوا التحكم بزاوية الانطلاق التي ارتبطت بشكل معنوي مع زاوية الركبة بينما كانت السرعة المحيطية للرجل الضاربة ذات علاقة معنوية ايضاً مع زاوية الركبة و لكن بالاتجاه العكسي أي كلما زادت زاوية الركبة زاد معها زاوية الانطلاق و قلّت السرعة المحيطية للرجل الضاربة .

و عند البحث عن أهم متغيرين ارتبطا معاً مع المتغير الثابت (مكان سقوط الكرة) ظهر ان زاوية الركبة اجتمعت مع سرعة الانطلاق في تكوين أقوى ثنائي ارتباط مع المتغير التابع و لا يخفى ان نوع الارتباط هو متعدد حيث شكلا معاً نسبة مساهمة (٠،٦٠٧) و كانت هذه العلاقة معنوية ايضاً عند مستوى دلالة (٠،٠٠٠) و هذا منطقي جداً حيث العلاقة المعنوية الموجبة بين زاوية الركبة و سرعة الانطلاق التي تم التطرق اليها سابقاً .

و عند البحث عن أهم ثلاث متغيرات ارتبطت معاً مع المتغير الثابت (مكان سقوط الكرة) ظهر ان زاوية الركبة اجتمعت مع سرعة الانطلاق و السرعة المحيطية للرجل الضاربة في تكوين أقوى ثلاثي ارتباط مع المتغير التابع و لا يخفى ان نوع الارتباط هو متعدد حيث شكلت هذه المتغيرات معاً نسبة مساهمة (0.641) و كانت هذه العلاقة معنوية ايضاً عند مستوى دلالة (٠،٠٠٠) و هذا منطقي جداً اذ بزيادة السرعة المحيطية للرجل الضاربة تزداد سرعة الانطلاق للكرة نتيجة لزيادة نصف القطر .

جدول (٥)

المعلمات و معادلة الانحدار

المتغيرات	المعلمات	قيمة t	الدلالة

الثابت	14.202	6.8	0
زاوية الركبة	-0.095	-9.1	0
سرعة الانطلاق	0.064	5.501	0
السرعة المحيطية	0.054	3.1	0.003
المعادلة التنبؤية	**منطقة سقوط الكرة=١٤,٢٠٢-٠,٠٩٥×زاوية الركبة+٠,٠٦٤×سرعة الانطلاق+٠,٠٥٤×السرعة المحيطية**		

من خلال الجدول (٤) تتبين نسب المساهمة العالية للمتغيرات مما يدل على ان التباين المشترك بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع كان كبيرا جدا وهذا ما يتضح من خلال مستويات الدلالة التي تظهر احتمال وجود الصدفة بنسبة (٠,٠٠٠) ، كما يتبين من الجدول معنوية معلمات ميل الانحدار من خلال اختبارها بقيمة (t) والتي تظهر انها دالة عند مستوى دلالة (٠,٠٠٠) الامر الذي يدل على الامكانية العالية للتنبؤ بفاعلية الهجوم من خلال المتغيرات الثلاثة و من هنا امكن بناء معادلة تنبؤية كما مبينة في الجدول اعلاه .

٥ – الاستنتاجات و التوصيات

٥ – ١ الاستنتاجات :استنتج الباحثون ما يلي :

١ – المتغيرات (زاوية الركبة ، سرعة الانطلاق ، السرعة المحيطية للرجل الضاربة) ساهمت بشكل معنوي في تحديد منطقة سقوط الكرة .

٢ – امكن بناء معادلة تنبؤية إعتماداً على المتغيرات(زاوية الركبة ، سرعة الانطلاق ، السرعة المحيطية للرجل الضاربة)

٥ – ٢ التوصيات : يوصي الباحثون ما يلي :

١ – الاخذ بنظر الاعتبار المتغيرات (زاوية الركبة ، سرعة الانطلاق ، السرعة المحيطية للرجل الضاربة) عند التدريب على أداء الضربات الركنية

٢ – اجراء بحوث مشابهة

المصادر

١ - عادل تركي حسن – سلام جبار صاحب : كرة القدم تعليم - تدريب ، ط١ ، مطبعة النخيل ، ٢٠٠٩ .

٢ – عادل عبد البصير :الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي،القاهرة،مركز الكتاب للنشر،١٩٩٨ .

٣ - محمد عبد العال النعيمي – حسين مردان عمر : الاحصاء المتقدم في العلوم التربوية و التربية الرياضية مع تطبيقات SPSS ، ط١ ، مؤسسة الوراق ،عمان ، ٢٠٠٥.

٤ - محمد نصر الدين رضوان : الاحصاء اللامعلمي ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٩٧.

ملحـــق ١
استمارة استبيان آراء المختصين لتحديد المتغيرات البيوميكانيكية

حضرة .....المحترم

يروم الباحثون اجراء الدراسة الموسومة " **التنبؤ بمكان سقوط الكرات من ركلات الزاوية بكرةالقدم في ضوء المتغيرات البايوكينماتيكية** " ونظراً لما تتمتعون به من المكانة العلمية في مجال البيوميكانيك ، لذا يرجى تأشير علامة (✓) أمام المتغير الذي ترونه مناسباً للدراسة و الذي يؤثر في اداء الركلة الركنية في كرة القدم .

المتغيرات	التأشير
الزوايا	
زاوية الركبة	
زاوية الجذع	
زاوية المرفق	
زاوية الكتف لحظة الضرب	
زاوية انطلاق الكرة	
زاوية الكاحل لحظة الضرب	
السرع	
السرعة المحيطية للرجل الضاربة	
سرعة انطلاق الكرة .	
السرعة الزاوية للقدم	

المقترحات / ١.
٢.
٣.
٤.
٥.

الباحون

ملحــق ٢

اسماء الخبراء و المختصين

١ – أ.د . حسين مردان عمر / بايو ميكانيك – ساحة و ميدان

٢ – م.د. قاسم محمد عباس / بايوميكانيك – كرة سلة

٣ – م.د. احمد عبد الامير شبر / بايوميكانيك – الكرة الطائرة