استخدام الشبكات العصبية في تحديد الاهمية النسبية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية للاعبي الاعداد والضرب في الكرة الطائرة

د/ منصور عبد الحميد عطا الله

أستاذ مساعد بقسم أصول التربية الرياضية – كلية التربية الرياضية - أبو قير – جامعة الأسكندرية

د/ أشرف محمد خلاف

مدرس بقسم الألعاب الرياضية – كلية التربية الرياضية - أبو قير – جامعة الأسكندرية

المقدمة ومشكلة الدراسة:

مما لاشك فيه ان التطور الملموس في سرعة الحصول علي البيانات ودقتها يوفر الوقت والمجهود ولكن حتما مع هذا التطور فانه يواكبه حجم بيانات كبير جدا يصعب معالجتة بالطرق التقليدية او قد لايوصلنا الي الهدف المرغوب منه بشكل مرضي حيث يعتبر مجال التدريب وإعداد اللاعبين للمنافسات واحد من اهم المجالات التي طالتها هذه التطورات. حيث أصبح الربط بين الرياضة والعلوم المختلفة أمر لاغنى عنه، كما ان علم البيوميكانيك من أهم العلوم المرتبطة بالنشاط الرياضى والعملية التدريبية لتحسين وتطوير الأداءات والمهارات الرياضية المختلفة.

حيث تعتبر الكرة الطائرة من الانشطة الرياضية التي تتمتع بالشعبية العالية وتحتوي علي مجموعة من المهارات والتى تتطلب دراسة تفاصيل حركاتها من جوانبها الميكانيكية وذلك بهدف وضع خطوات لتعليم وتدريب المهارات المختلفة، بشكل علمى لضمان الوصول الى أعلى مستوى ممكن فى أداء تلك المهارات.(Shawki & Attaallah, 2015; Wagner, Tilp, Duvillard, & Mueller, 2009)

وتعد مهارة الضرب الهجومى فى الكرة الطائرة من المهارات التى يهتم بها كثيرا من المدربين واللاعبين ويسعون إلى تطويرها وإتقان أدائها فهى من المهارات المرجحة لتحقيق النقاط والفوز، وكلما تطورت هذه المهارة تطورت طرق الدفاع عليها مما يجعل عملية البحث مستمره في تحديد انسب السبل في محاوله انجاحها والعوامل البيوميكانيكية المتحكمة فيها.

وتشير دراسة نيكوس واخرون (Nikos, Karolina, & Elissavet, 2009) الي انه كلما ارتفع مستوي اداء الاعداد كلما كان افضل للهجوم ويساهم في نجاح مهارة الضرب الهجومى . فهما مهارتان لا ينفصلان ويحاول اللاعب الضارب إستخدام الحد الأقصى من إمكانياته فى أداء تلك المهارة لتحقيق الهدف منها وهو ضرب الكرة من أعلى نقطة يستطيع اللاعب الضارب الوصول لها وبأعلى سرعه ممكنه مع التوجيه الجيد للكرة وبالتالى ضمان إحراز نقطة، كل ذلك يرتبط بالاعداد والمتغيرات البيوميكانيكية المرتبطة به.

وبالنظر الى مايشير اليه المتخصصون فى مجال البيوميكانيك على أن دراسة المؤشرات البيوميكانيكية تعطى دلالات واضحه لوجود التقيمات المختلفة فى المستويات المهارية بين اللاعبين، ولما تتطلبه مهارات الكرة الطائرة بأنواعها المختلفة أن يتضمن الأداء سرعة وتوافق ودقة عالية وقوة إنفجارية سواء على مستوى الذراعين فى الضرب أو الرجلين فى الوثب، وبما ان البيوميكانيك من العلوم التي تقوم علي البيانات والارقام فبالتالي فان معالجتها بطرق بسيطة في ظل التطور الذي اشرنا اليه فانه يضيق

حدود البحث والتعرف علي هذا التغيرات بشكل جيد لذا فان معالجة البيانات باستخدام الشبكات العصبية اصبح ضرورة ملحة

و الشبكة العصبية الإصطناعية Artificial Neural Network Structure (ANN) من الطرق الحديثة التى تعالج البيانات والتى أصبح لها رواج ودور كبير فى العالم لأنها تحاكى البيانات بشكل مستمر بالدوال اللاخطية للوصول إلى نموذج بغرض التحليل، التصنيف، التنبؤ أو أى معالجة أخرى دون اللجوء الى نموذج مقترح مسبقا لهذه البيانات(Stangierski, Weiss, & Kaczmarek, 2019) حيث تعتبر الشبكة العصبية الإصطناعية هى حالة ذكية من نظرية الشبكات فى عملية التعلم والتدرب على البيانات وتخزين وبث المعلومات فى الشبكة الإصطناعية.حيث تم استخدام الشبكات العصبية في مجال الميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي كما في دراسة (Bartlett, 2006)

و تحاكي الشبكات العصبية تفكير الخلية العصبية في الانسان لذلك سميت بهذا الاسم وتتكون من ثلاث مستويات وهى المستوى الاول المدخلات (Input Level) وفيها يتم ادخال المتغيرات المستقلة والتي تمثل عقد الشبكة العصبية المستوى الثاني المخفى (Hidden Level) : وفيه تقوم الشبكة بعمل أكثر من مستوى مخفى ويسمي متعدد الطبقات تسمى (Multi-Layer Network).وذلك في العلاقات اللاخطية . اما في العلاقات الخطية ممكن استخدام طبقة واحدة وتسمى (Single-Layer Network) او يمكن الاستغناء عنها.(Bandyopadhyay & Chattopadhyay, 2007; Stangierski et al., 2019)

المستوى الثالث المخرجات (Output Level): وهو عبارة عن نواتج مخرجات الشبكة العصبية الإصطناعية التي ممكن ان يكون هدفها التنبؤ او التصنيف علي حسب هدف البحث .ويحتوي كل مستوى من المستويات الثلاثة علي العقد (Nodes) : وهى نقاط تقوم بعمل ارتباط عصبى بين مستويات الشبكة.و المستوى (Level) : وهى تمثل مجموعة من العقد التى تستلم المدخلات ولها مخرجات.و الأوزان (Weights) : وفيها يتم تقدير الأوزان مع المستوى السابق وربطها مع المستوى اللاحق. (Allende, Moraga, & Salas, 2001)

ولقد استخدمت الشبكات العصبية ANN في الكرة الطائرة كما في دراسة (Tümer & Koçer, 2017) فقد تم تطوير نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية (ANN) الذي يمكنه التنبؤ بتصنيفات الفريق المستقبلية في دوري المحترفين للكرة الطائرة من الذكور. وفي دراسة (Chen, Chen, Hsu, & Lin, 2013) فقد تم تم اقتراح مفهوم تدريبي جديد لتعزيز معدل الصد الناجح للاعبي الكرة الطائرة عن طريق الشبكة العصبية . وفي دراسة (Jäger & Schöllhorn, 2012) تم استخدام الشبكات العصبية في تحديد الفردية والتنوع في تكتيكات فريق الكرة الطائرة من خلال تحليل الشكل الإحصائي والتصورات متعددة الطبقات

ومن خلال العرض السابق وفي حدود علم الباحثان وماتم الاطلاع من دراسات المرجعية وقراءات نظرية مرتبطة بالكرة الطائرة يتضح انه لم تتطرق الدراسات المرجعية المعنية بالشبكات العصبية الي دراسة العلاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية المرتبطة بالاعداد والضرب سويا بطريقة شمولية لذلك وجد الباحثان انه من الضرورة التعرف علي الي اى مدي يمكن ان يوثر اداء المعد علي اداء اللاعب الضارب في نجاح عملية الهجوم وذلك من خلال دراسة العلاقة ببين المتغيرات البيوميكانيكة وتحديد اهميتها النسبية باستخدام الشبكات العصبية وذلك في ظروف ميدانية دون الحاجة الي قاذف كرات مثبت بزاوية وسرعة انطلاق محددة كبديل للاعب المعد للحكم علي اداء اللاعب الضارب.

هدف الدراسة :

التعرف على الاهمية النسبية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية لأداء اللاعب المعد واللاعب الضارب المرتبطة بفعالية الهجوم باستخدام الشبكات العصبية.

تساؤلات الدراسة :

- هل يمكن التعرف علي نسب مساهمة لبعض المتغيرات البيوميكانيكية لأداء اللاعب المعد واللاعب الضارب المرتبطة بفعالية الهجوم باستخدام الشبكات العصبية ؟
- ما هو ترتيب التوزيع النسبى لتلك المتغيرات لكل من المعد والضارب المرتبطة بفعالية الهجوم باستخدام الشبكات العصبية ؟

منهج الدراسة:

أستخدم الباحثان المنهج الوصفي لملائمنه لطبيعة هذة الدراسة وذلك من خلال استخدام التصوير بالفيديو والتحليل البيوميكانيكى.

مجالات البحث

المجال البشرى (العينة)

تم اختيار عينة البحث من بين لاعبات نادى اصحاب الجياد بالإسكندرية (دورى ممتاز) حيث بلغ إجمالى عدد أفراد العينة (١٢) لاعبة (٨) لاعبات مركز ٤، و (٤) لاعبات معدين

جدول رقم (١) خصائص عينة الدراسة

البيانات الأساسية	وحدة القياس	العينة	
		سَ	± ع
العمر الزمني	سنة	١٧.٧	٣.٢
العمر التدريبى	سنة	٨.١	٢.٣
الطول الكلى	سنتيمتر	١٧٣.٣٨	٤.٦٢
الكتلة	كيلو جرام	٧١.٦	٨.٧

المجال الزمني : -

طبقت إجراءات هذه الدراسة يوم الخميس الموافق ١٩ / ١٢ / ٢٠١٩ م.

المجال المكانى :-

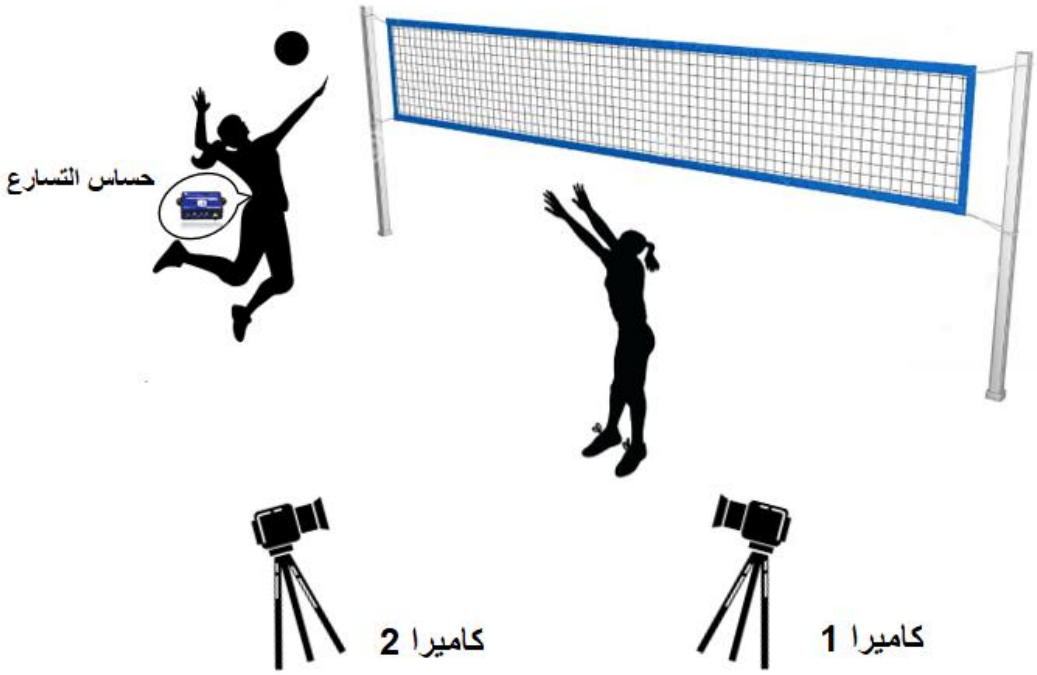
تم اجراء الدراسة (تصوير أفراد عينة البحث) بصالة أبوالهول المغطاه للألعاب الرياضية بالأسكندرية.

وسائل وأدوات جمع البيانات :-

استخدم الباحثان وسائل وأدوات جمع البيانات التالية.

- عدد ٢ كاميرا عالية السرعة ٢٤٠ كادر/ثانية ماركة GoPro Hero 6.
- حساس التسارع BeanAir 3D Axis wireless accelerometer 24G.
- برنامج التحليل الحركي Kinovea v.0.8.27 .
- برنامج Bean scape v1.24 لتسجيل اشارة حساس التسارع.
- برنامج MATLAB R2017a لمعالجة الاشارة.
- إختبار مهاري لقياس دقة مهارة الضرب الهجومى القطرى من مركز ٤.

اولا : اعداد مجال التصوير وضبط الكاميرات للتحليل البيوميكانيكي



شكل (1) يوضح اجراءات التصوير واعداد الكاميرات وجهاز حساس التسارع

ثانيا:ماهية حساس التسارع BeanAir 3D Axis wireless accelerometer 24G.

وحساس التسارع هو من نوع Capacitive وهو من الانظمة الالكتروميكانيكية الدقيقة (MEMS) وهي اختصار لـ (Micro Electro-Mechanical Systems) وهذه التكنولوجيا أصبحت شائعة الاستخدام في تصميم أجهزة قياس التسارع الحديثة.

الخصائص الأساسية للنظام: -

- يستطيع القياس بمدي ±6g/±12g/±24g
- يتمتع بهوائي عالي الجودة لالتقاط الإشارة
- معدل تسجيل البيانات يصل حتى ١٠٠٠ قراءة في الثانية
- التقاط الإشارة على بعد ٥٠٠ متر
- يستخدم تكنولوجيا لترشيد استهلاك الطاقة IEEE 802.15.4
- بطارية قابلة للشحن
- ابعاد الجهاز (dimensions LxWxH : 80x55x21mm)
- برنامج لتخزين البيانات
- الوزن G145

مكونات النظام System: -

١-برنامج Bean scape

يسمح التطبيق للمستخدم بمشاهدة وتسجيل البيانات المرسلة من الجهاز المثبت في جسم اللاعب.

شكل رقم (٢) برنامج تسجيل البيانات لجهاز قياس التسارع Bean Scape

٢-جهاز Bean Device AX-3DS

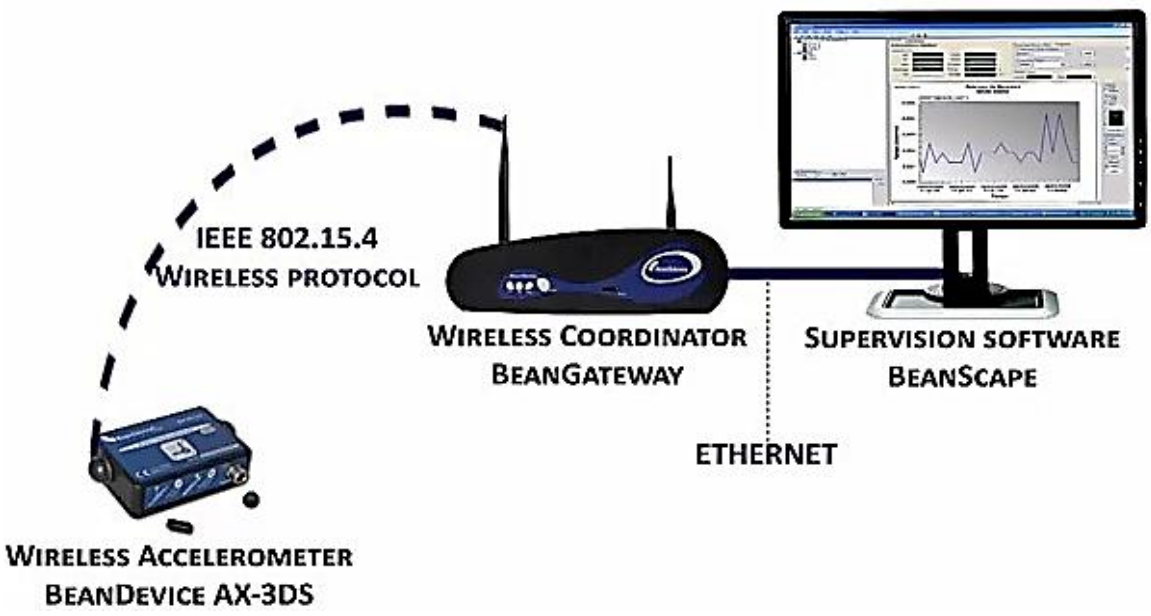
يسمح الجهاز بتحويل الحركة التي يقوم بها اللاعب الي acceleration ثم يقوم بإرسالها الي المستقبل

شكل رقم (٣) جهاز Bean Device AX-3DS

٣-المستقبل Bean Gateway

يقوم هذا الجهاز باستقبال الإشارة وتحويلها الي الكمبيوتر.

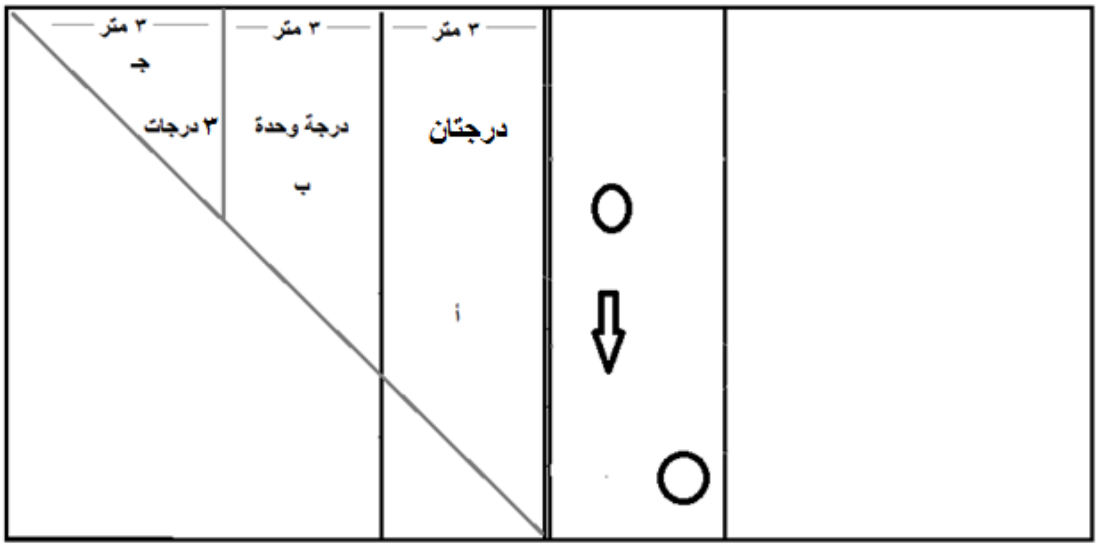
شكل رقم (٤) جهاز Bean Gateway



شكل رقم (٥) طريقة تسجيل البيانات في نظام Bean air wireless triaxial accelerometer

ثالثا: إختبار مهاري لقياس دقة مهارة الضرب الهجومى القطرى من مركز ٤.

الإختبار المهارى	
أسم الإختبار	إختبار دقة الضرب الهجومى القطرى
الغرض من الإختبار	قياس دقة الضرب الهجومى فى القطرى فى المثلث الداخلى من ملعب المنافس.
الأدوات المستخدمة	ملعب كرة طائرة، ٥ كرات طائرة، يقسم الملعب كما هو موضع بالشكل.
وصف الإختبار وطريقة الأداء	بعد الإعداد يقوم المختبر بالضرب الهجومى القطرى نحو المثلث الداخلى لجهة الشبكة.
شروط الإختبار	• لكل مختبر ١٠ محاولات. • يلزم أن يكون الإعداد جيدا فى كل محاولة.
طريقة التسجيل	• درجتان لكل ضربة هجومية صحيحة تسقط فيها الكرة فى المنطقة (أ). • ١ درجه لكل ضربة هجومية صحيحة تسقط فيها الكرة فى المنطقة (ب). • ٣ درجات لكل ضربة هجومية صحيحة تسقط فيها الكرة فى المنطقة (جـ). • الدرجة النهائية للإختبار (٣٠) درجة.



شكل (٦) يوضح كيفية إحتساب درجات الإختبار المهاري

الإجراءات التطبيقية للبحث:

تم عمل احماء بدني عام لمدة عشر دقائق اتبعه احماء بالكرة قبل البدء بتسجل المحاولات .تم استخدام عدد ٢ كاميرا عالية السرعة ٢٤٠ كادر/ثانية ماركة GoPro Hero 6 متزامنتين. تم تثبت الكاميرات الاولي لتسجل حركة اللاعب الضارب والكاميرا الثانية لتسجيل حركة اللاعب المعد. وذلك حتي يمكن تغطية مساحة كبيرة وترك مسافة كافية للاعبين للتحرك كما في المباراة .

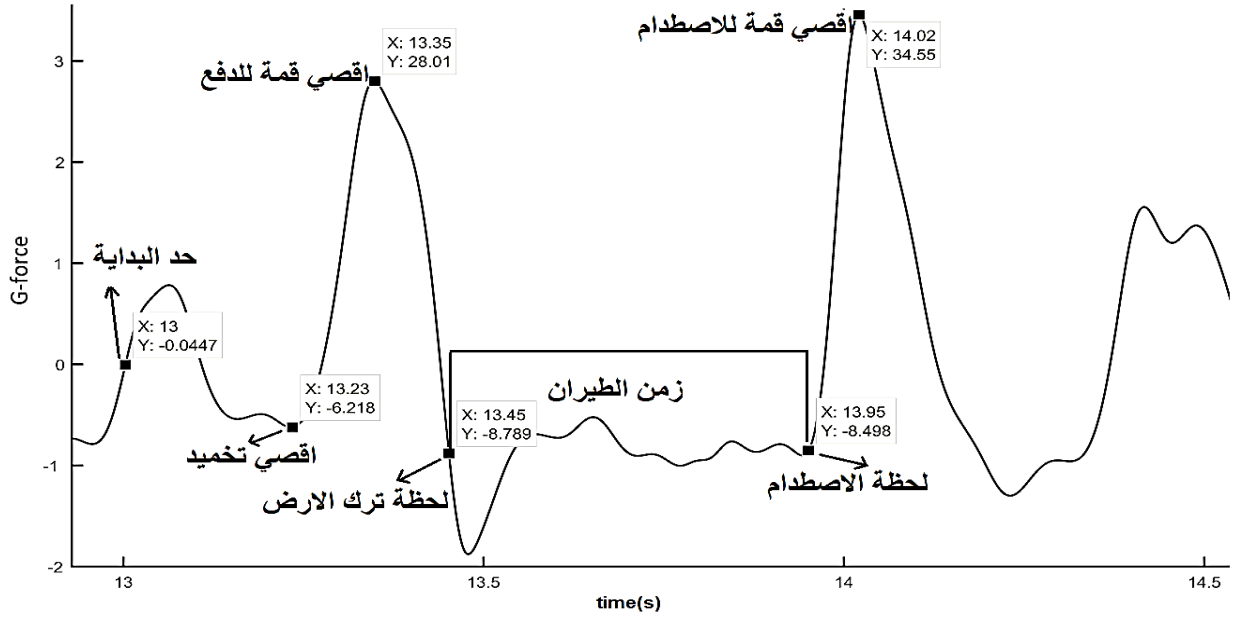
تم تثبيت حساس التسارع (3D Axis wireless accelerometer 24G, BeanAir, Germany) علي خصر اللاعبة (Ragab & Attaallah, 2015)من الخلف وذلك لتسجيل قوة التسارع G-Force اثناء ترك الارض ثم حساب زمن الطيران من خلال الفرق بين المسافة من ترك الارض حتي لمس الارض شكل رقم (١) تم حساب ارتفاع الطيران من خلال المعادلة الرياضية التالية:

$$^1/_2\, g(^1/_2\, flight\ time)^2$$

حيث g = عجلة الجاذبية الارضية $9.81\ ms^{-2}$ flight time = زمن الطيران

تم اختيار افضل المحاولات الناجحة للاعبين ليكون اجمالي المحاولات التي تم اختيارها للتحليل الحركي ٢٤ محاولة . تم استخدام برنامج Kinovea V.0.8.27 للتحليل الحركي لاستخراج المتغيرات الكينماتيكية وبرنامج Bean Scape لتسجيل اشارة حساس التسارع وتخزينها علي جهاز الكمبيوتر.

تم تصميم كود خاص باستخدام برنامج MATLAB R2017a لتنقية البيانات باستخدم فلتر Lowpass Filter وبتردد قاطع Cutoff frequency 10 Hz من اجل الحصول علي بيانات دقيقة ونقية وتحديد اللحظات الزمنية وقيمة اقصي قمة قوة الدفع.



شكل (7) يوضح اللحظات الزمنية علي منحني القوة – الزمن المستخرج من حساس التسارع

نتائج البحث:

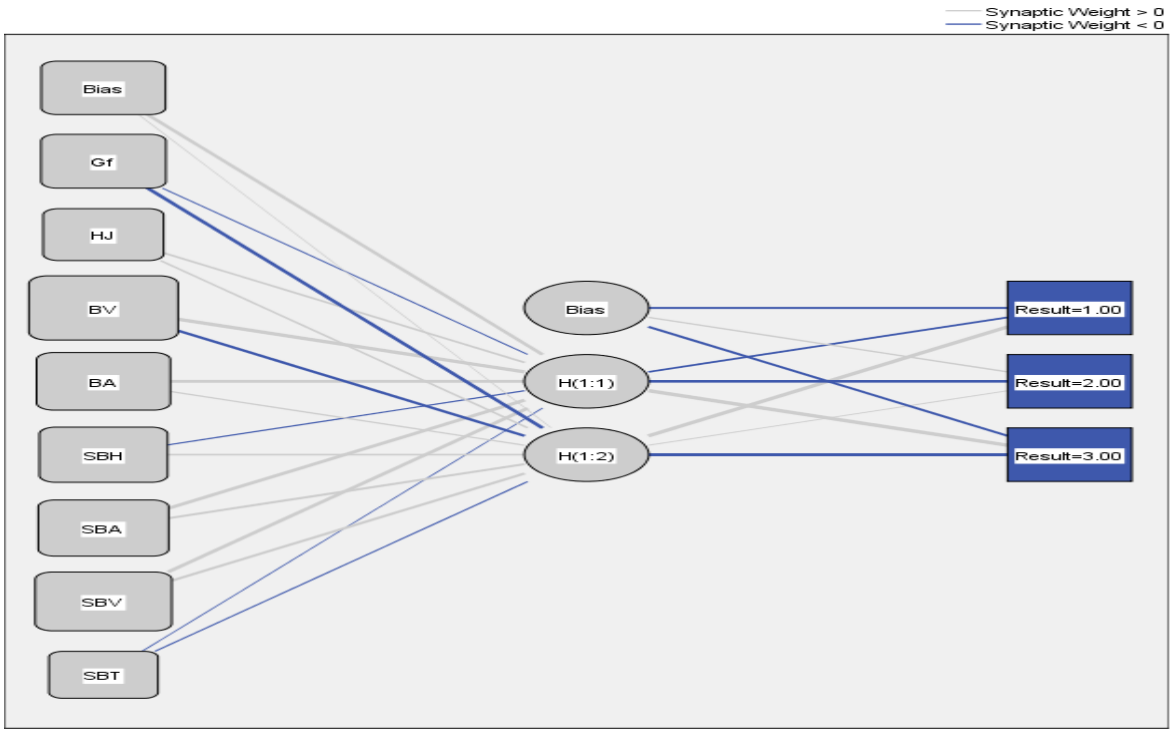
تم استخدام برنامج الاحصائي SPSS v 24 للحصول علي المتغيرات الاحصائية التالية كالوسط الحسابي، والانحراف المعياري اقل قيمة اكبر قيمة الشبكة العصبية متعددة الطبقات.

جدول(٢) الوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتغيرات البحث

اللاعب	المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اقل قيمه	اعلي قيمه
الضارب	قوة الدفع	G-force	3.2	0.5	2.2	4.0
	ارتفاع الوثب	سم	0.34	0.05	0.22	0.43
	سرعة انطلاق الكرة	م/ث	21.0	2.2	16.8	24.8
	زاوية انطلاق الكرة	درجة ستينية°	-8.5	4.9	-17.0	2.0
المعد	ارتفاع الكرة لحظة الانطلاق	م	2.2	0.0	2.1	2.3
	زاوية انطلاق الكرة	درجة ستينية°	61.6	2.9	57.0	67.0
	سرعة انطلاق الكرة	م/ث	7.2	0.5	6.4	8.0
	زمن طيران الكرة	ثانية	1.3	0.1	1.2	1.5

جدول(٣) الاعداد المستخدمة في بناء الشبكة العصبية لعينة البحث

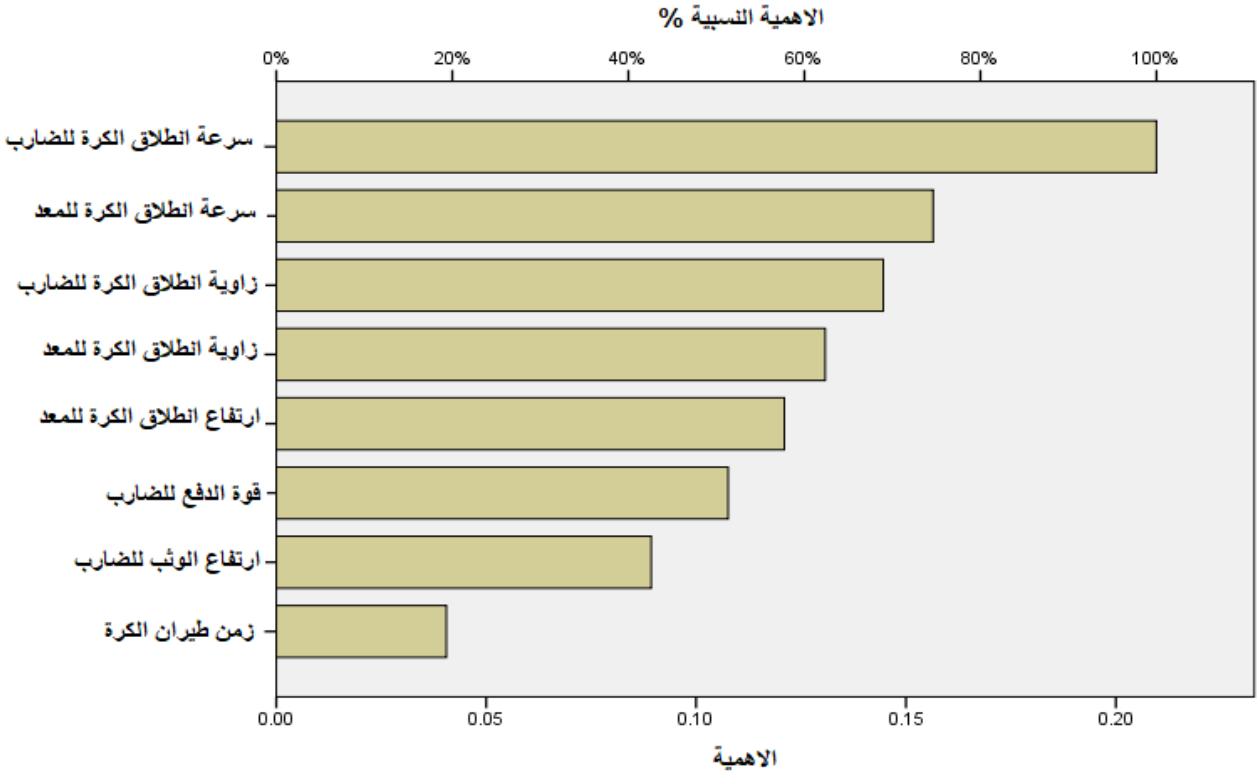
		عدد	النسبة المئوية
العينة	تدريب الشبكة	20	83.3%
	اختبار الشبكة	4	16.7%
الصلاحية		24	100.0%
الاستبعاد		0	
المجموع		24	



شكل (8) الشبكة العصبية لمتغيرات البحث

جدول (٤) التنبوء بالفعالية الهجومية من خلال الشبكة العصبية

العينات		التنبؤ			
		ضعيف	متوسط	عالي	النسب الصحيحة
تدريب الشبكة	ضعيف	4	0	0	100%
	متوسط	2	4	1	57%
	عالي	1	0	8	88%
	النسبة الكلية	35%	20%	45%	80%
اختبار الشبكة	ضعيف	3	0	0	100%
	متوسط	0	0	0	0 %
	عالي	0	0	1	100%
	النسبة الكلية	75%	0 %	25 %	100%



شكل(9) الاهمية النسبية لمتغيرات البحث بالنسبة للفعالية الهجومية

جدول(٥) المساحة تحت المنحني لحساب نسب نجاح الشبكة في تقدير قيم اختبار الاداء المهاري

درجات الاختبار	المساحة تحت المنحني	النسبة المئوية
1.00(ضعيف)	0.92	92%
2.00(متوسط)	0.92	92%
3.00(عالي)	0.96	96%

مناقشة النتائج :

في هذه الدراسة تمت معالجة البيانات بطريقة غير تقليدية باستخدام الشبكات العصبية التي توفر مدلولات اوسع من الاحصاء التقليدية فهي تتعامل مع العلاقات الخطية والغير خطية حيث يتضح من نتائج البحث ان الشبكة العصبة قامت باستخدام ٢٠ حاله بنسة 83.3% للتدريب و ٤ حالات للاختبار بنسبة 16.7% كما هو موضح بجدول (٣) ونظرا لان هذه النسب متغيرة علي حسب كل دراسة وطبيعة المتغيرات كما في دراسة (Chen et al., 2013) كانت النسبة 52.4% للتدريب و47.6% للاختبار.

لذلك قام الباحثين باختيار القيم التي حددتها الشبكة بطريقة آلية وفقا لخورازميات معينة بناءا علي المتغيرات التي تم ادخالها لضمان دقة النموذج

ويوضح شكل(8) الشبكة العصبية للربط بين المتغيرات البيوميكانيكية والنتيجة وكيفية الربط بينهما حيث تكونت الشبكة من ثلاث طبقات وهي الادخال Input Layer وفيها يتم ادخال المتغيرات البيوميكانكية المستقلة التي تتحكم في نتيجة الاداء والطبقة الثانية وهي الطبقة المخفية Hidden Layer وفي هذه المرحلة تقوم الشبكة العصبية بمحاولة الربط بين المتغيرات عن طريقة الاوزان weights بحيث تعطي لكل متغير وزن نسبي حيث يمثل اللون الازرق السميك يمثل وزن عالي في الاتجاة العكسي واللون الرمادي السميك يمثل وزن عالي في الاتجاه الايجابي و يمثل اللون الازرق الرفيع يمثل وزن ضعيف في الاتجاة العكسي واللون الرمادي الرفيع يمثل وزن ضعيف في الاتجاه الايجابي ومن ثم يتم تجهيزها لربطها بالطبقة الثالثة وهي طبقة المخرجات Output Layer وتمثل هنا النتيجة اختبار الاداء المهاري.(Chen et al., 2013; Stangierski et al., 2019)

وقد استطاعت الشبكة ان تتنبأ بنتيجة الفعالية الهجومية للاداء متمثلة في دقة الضرب بناءا علي المتغيرات التي تم ادخالها الي الشبكة كما في جدول(٤) حيث بلغت نسبة التنبوء 100% بالنسبة للدرجة (١) وهي اقل درجة لقياس فعالية الاداء المهاري (ضعيف) وبلغت نسبة التنبؤ 57% بالنسبة للدرجة (٢) وهي درجة متوسط وبنسبة التنبؤ 88% للدرجة (3) وهي اعلي درجة للدقة وبلغت نسبة التنبؤ الكلية في تدريب الشبكة 80% وبغلت نسبة التنبؤ بالاختبار الشبكة 100%في جميع درجات فعالية الاداء المهاري.

ويعزي الباحثين هذه النتيجة تفاوت النسب بالنسبة لدرجات قياس فعالية الاداء المهاري (ضعيف،متوسط،عالي) الي ان تباين المتغيرات البيوميكانيكية بين لاعب واخر وخاصة فيما يخص زاوية انطلاق الكرة لحظة الضرب. في حين ان درجة الاختبار المهاري ثابتة بين ثلاث درجات للتقييم (ضعيف، متوسط، عالي) حيث يمكن ان يقوم اللاعب بالضرب في منطقة معينة باختلاف المتغيرات البيوميكانيكية ويحصل علي نفس النتيجة ، وأيضا بالرجوع الى أن الكرة بعد ضربها فانها تصبح مقذوف يتأثر بعوامل ميكانيكية كثيرة كإرتفاع نقطة الإنطلاق أو زاوية الإنطلاق أو سرعة الإنطلاق(Zahalka, Maly, Mala, Ejem, & Zawartka, 2017) فإختلاف أى قيمة من القيم الثلاثة السابقة يختلف المدى التي تصل اليه الكرة (Shawki & Attaallah, 2015) .

لذا قام الباحثين بعمل اختبار للحكم علي نجاح الشبكة بجميع مشتملاتها واجراءاتها في تقدير قيم اختبار دقة الاداء المهاري من خلال حساب المساحة تحت المنحني وهي طريقة تكاملية كما بجدول(٥) علي حيث تراوحت النسب بين 92% - 96% لدرجات الاختبار الثلاث.

ولقد استطاعت الشبكة تحديد الاهمية النسبية لكل من المتغيرات المدخلة لكل من اللاعب المعد واللاعب الضارب ونسبة تأثيرها في نتيجة الاختبار الاداء المهاري كما بشكل (9) حيث جاءت سرعة انطلاق الكرة للاعب الضارب في المركز الاول بنسبة 100% ثم سرعة انطلاق الكرة من اللاعب المعد في المرتبة الثانية بنسبة 74.6% تليها زاوية انطلاق الكرة من اللاعب الضارب بنسبة 69% ثم زاوية انطلاق الكرة للاعب المعد 62.4% بعد ذلك متغير ارتفاع انطلاق الكرة من المعد بنسبة 57.7% ثم متغير قوة الدفع للاعب الضارب بنسبة 51.3% يلية ارتفاع مركز الثقل اللاعب الضارب بنسبة 42.6% واخيرا زمن طيران الكرة وهو الزمن المستغرق الذي قطعته الكرة من لحظة الانطلاق من يد اللاعب المعد الي لحظة ضرب الكرة من اللاعب الضارب بنسبة 19.3%.

ويري الباحثين ان الشبكة استطاعات ترجمة العلاقة بين اداء اللاعب المعد واللاعب الضارب من خلال دمج المتغيرات البيوميكانيكية والتوصل الي نسب تساعد علي اعطاء رؤية للمدربين واللاعبين علي

تحقيق التكامل بين اداء للاعبين مختلفين من حيث مكان اللعب ولكنهم مشتركين في نجاح الضرب وتحقيق اعلي مستوي من فعالية الاداء المهاري. وهذا مايتفق مع دراسة كلا من (Afonso & Mesquita, 2011; Nikos et al., 2009) في انه كلما كان هناك توافق بين اللاعب المعد واللاعب الضارب كلما كانت النتائج افضل كما ان الاعداد الجيد يعطي افضلية للفريق في تنفيذ ضربات متكررة وبكفاءة عالية .

التوصيات:

استخدم الباحثان الشبكة العصبية في التحليل من موقف ثابت وهو الاعداد والضرب من مركز ٤ .

لذا يوصي الباحثان : باستخدام الشبكات العصبية في تحليل مواقف اللعب المختلفة ومن أماكن متنوعة للتعرف علي ديناميكية اللعب ووضع الخطط الهجوميه بمستوي عالي من الدقة في ضوء امكانات اللاعبين البدنية والانثربوميترية والتي تنعكس بالضرورة علي المتغيرات البيوميكانيكية .

المستخلص

هدفت الدراسة الي التعرف على الاهمية النسبية لبعض المتغيرات البيوميكانيكة لأداء اللاعب المعد واللاعب الضارب المرتبطة بفعالية الهجوم باستخدام الشبكات العصبية. تم اختيار عينة البحث من بين لاعبات نادى اصحاب الجياد بالإسكندرية (دورى ممتاز)حيث بلغ إجمالى عدد أفراد العينة (١٢) لاعبة (٨) لاعبات مركز ٤، و (٤) لاعبات معدين. (السن± ١٧.٧ ٢.٣ سنة، العمر التدريبي ± ٨.١ ٢.٣ سنة ، الطول الكلي ± ١٧٣.٣٨ ٤.٦٢سم، الكتلة ٧١.٦ ± ٨.٧كجم) تم استخدام عدد ٢ كاميرا عالية السرعة ٢٤٠ كادر/ثانية ماركة GoPro Hero 6.حساس لقياس التسارع BeanAir 3D Axis wireless accelerometer 24G. برنامج التحليل الحركي Kinovea v.0.8.27. برنامج Beanscape v1.24 لتسجيل اشارة حساس التسارع. برنامج MATLAB R2017a لمعالجة الاشارة.تم استخدام إختبار مهاري لقياس دقة مهارة الضرب الهجومى القطرى من مركز ٤. اظهرت النتائج قدرة الشبكة العصبية علي تحديد الترتيب النسبي والاهمية النسبية للمتغيرات البيوميكانيكة للاعب الضارب واللاعب المعد وهي سرعة انطلاق الكرة للاعب الضارب في المركز الاول بنسبة ١٠٠% ثم سرعة انطلاق الكرة من اللاعب المعد في المرتبة الثانية بنسبة ٧٤.٦% تليها زاوية انطلاق الكرة من الاعب الضارب بنسبة ٦٩% ثم زاوية انطلاق الكرة للاعب المعد ٦٢.٤% بعد ذلك متغير ارتفاع انطلاق الكرة من المعد بنسبة ٥٧.٧% ثم متغير قوة الدفع للاعب الضارب بنسبة ٥١.٣% يلية ارتفاع مركز الثقل اللاعب الضارب بنسبة ٤٢.٦% واخيرا زمن طيران الكرة من الاعداد الي الضرب بنسبة ١٩.٣% . باستخدام الشبكات العصبية في تحليل مواقف اللعب المختلفة ومن أماكن متنوعة للتعرف علي ديناميكية اللعب ووضع الخطط الهجوميه بمستوي عالي من الدقة.

Abstract:

The purpose of this study was to identify the relative importance of some biomechanical variables of the volleyball player setter and hitter performance related to the effectiveness of the attack using artificial neural networks. The research sample was chosen from among the female players of Ashab El-Geiad Club in Alexandria (excellent league), 12 players (8 hitters in 4 place , and 4 setters. (age 17.7± 2.3 y, Training age 8.1 ±2.3 y, height 173.38 ± 4.62 cm, Mass 71.6 ± 8.7 kg). Two high speed cameras are used GoPro Hero 6 240 f/s. BeanAir 3D Axis wireless accelerometer 24G. Kinovea v.0.8.27 motion analysis software, Beanscape v1.24 for. MATLAB R2017a software for signal processing. the skill test was used to measure the accuracy of the diagonal offensive hitting skill from place 4. The results showed the ability of the artificial neural network to determine the relative arrangement and the relative importance of the biomechanical variables of the hitter and the setter, which is the ball speed at launch for the hitter 100% then the ball speed at launch for the setter 74.6%, followed by the release angle of the ball from the hitter by 69%, then the release angle of the ball for the setter 62.4%, after that, the ball height from the setter 57.7%, then G force of the hitter 51.3%. The height of the center of mass for the hitter 42.6%, and finally, the flight time of the ball from the setter 19.3%. we recommended that using of the artificial neural networks to analyze different play situations and from various places to identify the dynamics of play and develop offensive plans with a high level of accuracy.

المراجع :

1-Afonso, J., & Mesquita, I. (2011). Determinants of block cohesiveness and attack efficacy in high-level women's volleyball. *European Journal of Sport Science, 11*(1), 69-75 .

2- Allende, H., Moraga, C., & Salas, R. (2001). Neural Model Identification Using Local Robustness Analysis. *Lecture notes in computer science.*(2206), 162-173 .

3- Bandyopadhyay, G., & Chattopadhyay, S. (2007). Single hidden layer artificial neural network models versus multiple linear regression model in forecasting the time series of total ozone. *Int. J. Environ. Sci. Technol. International Journal of Environmental Science & Technology, 4*(1), 141-149 .

4- Bartlett, R. (2006). Artificial intelligence in sports biomechanics: new dawn or false hope? *Journal of sports science & medicine, 5*(4), 4 .479-74

Chen, C. H., Chen, C. F., Hsu, M. H., & Lin, I. C. (2013). A Blocking Prediction for Volleyball Using Neural Networks. *APPLIED MECHANICS AND MATERIALS, 373/375*, 1224-1230 .

5- Jäger, J. M., & Schöllhorn, W. I. (2012). Identifying individuality and variability in team tactics by means of statistical shape analysis and multilayer perceptrons. *HUMOV Human Movement Science, 31*(2), 303-317 .

6- Nikos, B., Karolina, B., & Elissavet, N. M. (2009). Performance of male and female setters and attackers on Olympic-level volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport International Journal of Performance Analysis in Sport, 9*(1), 141-148 .

7- Ragab, M., & Attaallah, M. (2015). Assessment of Rate of Force Development for Egyptian Handball National Team Using Wireless 3 Axis Accelerometer. *Journal of Applied Sports Science Journal of Applied Sports Science, 5*(3), 119-123 .

8- Shawki, A., & Attaallah, M. (2015). The Effect of Dynamic Balance Training Program on Some Physical Abilities and Biomechanical Variables to Enhance the Volleyball Spike Performance for Female Under-16. *Journal of Applied Sports Science Journal of Applied Sports Science, 5*(4), 140-149 .

9- Stangierski, J., Weiss, D., & Kaczmarek, A. (2019). Multiple regression models and Artificial Neural Network (ANN) as prediction tools of changes in overall quality during the storage of spreadable processed Gouda cheese. *European Food Research and Technology, 245*(11), 2539-2547 .

10- Tümer, A. E., & Koçer, S. (2017). Prediction of team leagues rankings in volleyball by artificial neural network method. *International Journal of Performance Analysis in Sport International Journal of Performance Analysis in Sport, 17*(3), 202-211 .

11- Wagner, H., Tilp, M., Duvillard, S. P. v., & Mueller, E. (2009). Kinematic Analysis of Volleyball Spike Jump. *International journal of sports medicine., 30*(10), 760 .

12- Zahalka, F., Maly, T., Mala, L., Ejem, M., & Zawartka, M. (2017). Kinematic Analysis of Volleyball Attack in the Net Center with Various Types of Take-Off. *J . Hum. Kinet. Journal of Human Kinetics, 58*(1), 261-271 .