تحديد أهم المؤشرات الكينماتيكية لدقة تصويب مهارة الكرة بالوجه المعكوس فى هوكى الميدان

م.م/ اسراء محمد حسن حسين

أولا: مقدمة البحث

تطورت العلوم التطبيقية المرتبطة بالرياضة في السنوات القليلة الماضة بشكل كبير نتيجة الدراسات والبحوث العلمية المرتبطة بالمجال الرياضي بصفة عامة ورياضة الهوكى بصفة خاصة، ويظهر ذلك بوضوح من خلال تطور مستوى ممارسيها استناداً على الكثير من العلوم المرتبطة ومنها علم الميكانيكا الحيوية الذي يهتم بالتحليل الحركي بأنواعه للأداء الفني لجميع المهارات الأساسية بغرض الارتقاء بمستوى الممارسين على أسس علمية سليمة.

ويشير **فراس حسين (٢٠١٧م)** إلى أن التحليل الحركي يستخدم في تقييم مستوى أداء الحركات والمهارات الرياضية عند المتسابقين بشكل دقيق، ويمكن من خلاله استخراج قيم المتغيرات البيوميكانيكية ومقارنتها مع المتغيرات البيوميكانيكية النموذجية لمعرفة نقاط القوة والضعف في أداء المتسابقين المساهمة في تعديل هذا الأداء نحو الأفضل. (١٤: ١)

ويشير **أحمد بيومى (٢٠٠٤م)** أن التدريبات هي الوسيلة التي من خلالها يمكن تنمية القدرات البدنية العامة والخاصة، كما أنه يجب التركيز على التمرينات المشابهة للمهارة من حيث المسار الزمنى، حيث ساعد هذا النوع على تقوية العضلات المركزية بجانب تقوية عضلات الأطراف، كما يعمل على تنمية القدرات البدنية الخاصة والذى ينعكس بدورة على مستوى الأداء المهارى. (٢: ٩١)

وتذكر **أمال جابر (٢٠١٣م)** أن علم الميكانيكا الحيوية هو يعد في مقدمة العلوم التي اهتمت بدراسة حركة وسكون الأجسام باختلاف الأحجام وتناولت دراسة وتحليل الأداء الحركي الإنساني ضمن إطار العوامل البيولوجية والفسيولوجية للمشاكل الحركية التشريحية والفيزيائية والنفسية من أجل الوصول إلى أنسب الحلول الميكانيكية المطروحة للبحث والدراسة وتقييم نتائجها باختلاف متطلبات الأداء الحركي للفعالية أو المهارة المراد دراستها. (٦: ١٣)

ويتفق كل من **نبيلة عبد الرحمن وسلوى عز الدين (٢٠٠٤م)، محمد بريقع وخيرية السكري (٢٠٠٢م)** على أن الميكانيكا الحيوية هي علم يختص بدراسة وتحليل المتغيرات والتأثيرات المتعلقة بمجالات السكون والحركة للأجسام بصفة عامة، والميكانيكا الحيوية هي العلم الذي يبحث في حركة الإنسان من جميع النواحي (التشريحية – الفسيولوجية – النفسية –البدنية) والذي يتعامل مع القوة المؤثرة على الأجسام الحية سواء كانت في حالة السكون أو الحركة. (٢٠: ٦٥)، (١٧: ٨٦)

ويتفق كلاً من **أميمة العجمى (٢٠٠٤م)، إيهاب البديوى (٢٠٠٤م)** أنه يجب على المدرب تحليل ودراسة الحركة المهارية المتخصص بها اللاعب من الناحية البيوميكانيكية، ولكى يتم التحليل بطريقة موضوعية يجب توافر نموذج جيد للأداء الأنسب والأمثل للمهارية الرياضية لإستخدامه كمحك لعملية التشخيص، ووضع البرامج الرياضية الملائمة للحركة المهارية قيد الدراسة حتى يتم اعداد اللاعبين بصورة سليمة مما يساعد ذلك على توافر بيئة صالحة لتطوير الأداء. (٧: ٢ –٣)، (٩: ٣)

ويذكر **محمد بدر (٢٠١١م)** أن رياضة هوكى الميدان في تطور مستمر منذ نشأتها وحتى الآن حيث تأثرت بشكل إيجابي بتطور العلوم المرتبطة بالمجال الرياضي في رفع مستوى الأداء الفني للاعبين من خلال تطور أساليب وطرق التدريس والتدريب ومن هذه العلوم علم الميكانيكا الحيوية الذي يسعى إلى توسيع قاعدة المعلومات النظرية حول مختلف ألوان الأنشطة الرياضية من أجل القدرة على الابتكار في المجال الرياضي، وتحقيق أقصى انجاز حركي ممكن، والمشاهدة للدورات الأوليمبية وبطولات العالم يرى ذلك عن قرب، كما أن هذا العلم يلعب دوراً هاماً في مجال التعلم المهارى للممارسين وكذلك إعداد الرياضيين الموهوبين ذو المستوى المهارى العالي لتساعد القائمين على التعليم والتدريب لإيجاد طرق علمية سهلة لبحث الحركة الرياضية (الاختبارات الرياضية) وتحديد الأخطاء وسهولة اكتشافها موضوعياً أثناء الحركة الرياضية وبحث التكنك الرياضي النموذجي لإيجاد أنسب الحلول الميكانيكية لتحقيق هدف الحركة الرياضية والوقوف على التكنيك النموذجي لأداء المهارات الرياضية. (١٦: ٢، ٤٢)

ويشير **محمد الشحات (٢٠١٩م)** أن اللاعبين لا يصلوا إلى مستوى رياضي عالي دون اتقان المهارات الأساسية فهي رياضة الهوكى والتعرف على مبادئ كل مهارة، ويظهر ذلك بوضوح

في أهمية المهارات الأساسية وكيفية أدائها، وتعد مهارة الضرب بالوجه المعكوس من أهم المهارات الأساسية في رياضة الهوكى نظراً لأنها الأكثر استخداماً في المباراة، فالفريق الذي يجيد لاعبيه مهارة الضرب بالوجه المعكوس ويجيد استخدامها قد تساعد الفريق في نجاح مهمته، الأمر الذي يؤثر بطبيعته على نتائج المباريات. (١٥: ١٣)

ثانيا:مشكلة البحث

وترى **الباحثة** أن إمكانية وصول اللاعب إلى المستويات العليا في المجال الرياضي تصبح أفضل إذا أمكن منذ البداية انتقاء الناشئ وتوجيهه إلى نوع النشاط الرياضي الذي يتلائم واستعداداته وقدراته البيوميكانيكية المختلفة والتدريب على أسس ومؤشرات بيوميكانيكية سليمة، والتنبؤ بمدى تأثير عمليات التدريب على نمو وتطوير الاستعدادات والقدرات البيوميكانيكية بطريقة فعالة تمكن اللاعب من تحقيق التقدم المستمر في نشاطه الرياضي وذلك هو جوهر عملية التعليم والتدريب على المهارات الرياضية بصفة عامة ورياضة الهوكى بصفة خاصة حيث تعتبر من الرياضات الجماعية التي مازالت في حاجة إلى البحث والدراسة نظراً لقلة ممارسيها وعدم انتشارها بالصورة المطلوبة بمقارنتها بباقي لألعاب الجماعية الأخرى بالرغم من تفوق الفرق المصرية وتحقيق مراكز متقدمة على المستوى المحلي والإفريقي، لهذا لزم الأمر البحث والدراسة في مجال رياضة الهوكى للمساهمة في الارتقاء بمستوى الممارسين وانتشار هذه اللعبة بصورة مرضية.

وفي حدود علم **الباحثة** ومن خلال الإطلاع على الدراسات المرجعية كدراسة **رانيا جابر توفيق (٢٠٢٠م)** (١١)، **إيثار فتحى (٢٠٢٠م)** (٨)، **ندى الشحات وآخرون (٢٠١٩م)** (٢١)، **محمد عبدالغنى عمر (٢٠١٨م)** (١٨)، **حسن محمد حسن (٢٠١٨م)** (١٠) **ارشد بارى وآخرون Arshad Bari, et al.,(٢٠١٥م)** (٢٣)وعليه قامت **الباحثة** بدراسة بعض المؤشرات البيوميكانيكية الخاصة بمراحل الأداء الحركي المختلفة لمهارة الضربة بالوجه المعكوس في رياضة الهوكى والتعرف على نسب مساهمة هذه المتغيرات والتدريبات النوعية في الارتقاء بمستوى أداء الممارسين.

رابعا :هدف البحث

تحديد أهم المؤشرات الكينماتيكية لدقة تصويب الضرب بالوجه المعكوس فى هوكى الميدان:

- التعرف على أهم المؤشرات البيوميكانيكية التى تحكم دقة مهارة الضربة بالوجه المعكوس.
- التعرف على المتغيرات الكينماتيكية الخطية المساهمة للذراع الضارب فى أداء المهاره قيد البحث خلال لحظتي مرجحة الذراع الضارب، وتصادم المضرب مع الكرة.

خامسا: تساؤلات البحث

- ما هى أهم المؤشرات البيوميكانيكية التى تحكم دقة مهارة الضربة بالوجه المعكوس قيد البحث؟.
- ما هى المتغيرات الكينماتيكية الخطية المساهمة للذراع الضارب فى أداء المهاره قيد البحث خلال لحظتي مرجحة الذراع الضارب، وتصادم المضرب مع الكرة؟

سادسا: مصطلحات البحث :

المؤشرات البيوميكانيكية:

هى التى تهتم بتوضيح ووصف أنواع الحركات المختلفة بإستخدام المتغيرات الخاصة بالسرعة والعجلة التى وضعت على أساس من قياسات المسافة والزمن، وهى المتغيرات الأكثر ارتباطاً بالأداء والأكثر مساهمة فى تحقيق مستوى انجاز حركى معين. (١٣: ١٣)

الدراسات المرجعية

الدراسات المرجعية العربية

أجرت **رانيا جابر توفيق (٢٠٢٠م) (٢٢) دراسة بعنوان** : المساهمة النسبية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بالركلة الدائرية القصيرة kizami-Mawashi Geri" **الهدف** : التعرف على المساهمة النسبية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بالركلة الدائرية القصيرة (Kizami-Mawashi Geri). **المنهج المستخدم** : الوصفى **العينة** : لاعب واحد نموذج من نادي سموحة الرياضي من لاعبي الكاراتيه مسابقة القتال الفعلي كوميته **أهم النتائج** : وجود

علاقة ارتباطية عكسية بين متغيرات زاوية مفصل المرفق الأيمن وزاوية مفصل الفخذ الأيمن، وجود علاقة ارتباط معنوية طردية عند مستوى (٠,٠٥) بين متغيرات زاوية مفصل الكاحل الأيمن وزاوية مفصل الفخذ الأيسر وبين مستوى الأداء المهارى.

أجري **ايثار فتحى (٢٠٢٠م) (١٢) دراسة بعنوان** : مقارنة بيوميكانيكية لبعض خصائص النقل الحركي لأداء الضربة اللولبية بوجه المضرب الأمامي لمستويات مختلفة للاعبى تنس الطاولة **الهدف** : يهدف هذا البحث إلى التعرف نتائج مقارنة بيوميكانيكية لبعض خصائص النقل الحركي لأداء الضربة اللولبية بوجه المضرب الأمامي لمستويات مختلفة للاعبى تنس الطاولة.**المنهج المستخدم** : الوصفى **العينة** (٣) لاعبين **أهم النتائج** : يتطلب إجراء التعرف علي النقل الحركي لأداء الضربة اللولبية الأمامية تعين كمية الحركة من الرجلين إلي الجذع ثم من الجذع إلي الذراع الضاربة، يتيح إجراء تعين كمية الحركة لأداء الضربة اللولبية الامامية المنقولة من الرجلين إلي الجذع ثم من الجذع إلي الذراع الضاربة توفير تغذية راجعة أكثر رسوخا للمدرب للحكم علي فعالية اللاعب.

أجري **ندى الشحات واخرون (٢٠١٩م) (٢١) دراسة بعنوان** : المؤشرات الكينماتيكية ونسب مساهمتها في أداء مهارة نطر الكرة في رياضة الهوكى **الهدف** : يهدف هذا البحث إلى التعرف على المؤشرات الكينماتيكية ونسب مساهمتها في أداء مهارة نطر الكرة في رياضة الهوكى.**المنهج المستخدم** : الوصفى **العينة** : لاعبي الدرجة الأولى لرياضة الهوكى بنادي الشرقية الرياضي والبالغ عددهم (٤) لاعبين **أهم النتائج** : كان من أهم النتائج التي توصل اليها الباحثون التعرف على أهم المؤشرات الكينماتيكية المؤثرة في المسار الحركي لمهارة نطر الكرة خلال مراحل الأداء الثلاثة (التمهيدية – الأساسية – النهائية).

اجرى " **صباح مهدى صالح** " **٢٠١٩ م (١٢): دراسة بعنوان** " تحليل المتغيرات البيوميكانيكية للارتقائيات الثلاث (الحجلة، الخطوة، الوثبة) وعلاقتها بإنجاز فعالية الوثب الثلاثي " وقد استخدم الباحث **المنهج المستخدم** الوصفى **العينة** : (٤٨) طالب، **النتائج** : مسافة الخطوة الأفقية وزاوية التلامس قدم الارتقاء في مرحلة (الحجلة) أكثر المتغيرات البيوميكانيكية المستقلة مساهمة بالإنجاز المثالي في فعالية الوثب الثلاثي.

أجرى اسراء محسن أحمد (**٢٠١٩م**) (٨) **دراسة بعنوان** : تأثير التدريبات الخاصة بالتناغم الإيقاعي في ضوء المتغيرات البيوميكانيكية على مستوى الأداء للاعبي مسابقة الوثب الثلاثي **الهدف** : المتغيرات الميكانيكية التي تحكم أداء مسابقة الوثب الثلاثي (قيد البحث).**المنهج المستخدم** : التجريبي **العينة** : (١٢) لاعب بالنادي الأهلي **أهم النتائج** : البرنامج المقترح له تأثير إيجابي على تحسين المتغيرات البيوميكانيكية للاعبي مسابقة الوثب الثلاثي عينة البحث، وله تأثير إيجابي على مستوى الأداء الفني للاعبي مسابقة الوثب الثلاثي عينة البحث.

اجرى " **محمد عبد الغنى عمر** (٢٠١٨) (١٨): دراسة بعنوان " التحليل البيوميكانيكى ثلاثي الأبعاد لمهارة الركلة الدائرية العكسية لناشئ الكاراتيه **الهدف** : تهدف هذه الدراسة إلى تقييم أداء مهارة الركلة الدائرية العكسية (Ura Mawashy Geiry) للناشئ الكاراتيه باستخدام التحليل البيوميكانيكي ثلاثي الأبعاد. وقد استخدم الباحث المنهج الوصفى ،**العينة:** (٣) لاعبين وكانت اهم النتائج أن مرحلة الارتكاز من أهم مرحل أداء مهارة الركلة الدائرية العكسية لتحقيق هدفها الميكانيكي، التقليل من حركة قدم الارتكاز للجانبين كلما أمكن وأن تكون حركتها للأمام ولأسفل وبسرعة في اتجاه حركة اللاعب المنافس، أثناء لحظة الركل يجب أن يكون مشط قدم الارتكاز في حالة ثبات نسبي وذلك لفرملة حركة الجسم ليساعد في نقلا وتوجيه قوة رد الفعل إلى القدم الراكلة، مشطة القدم الراكلة يجب أن يتحرك بسرعة أثناء لحظة الركل، يجب أن تتحرك الذراع اليمنى بقوة وسرعة لحفظ التوازن وتوجيه القدم الراكلة لحظة الركل.

اجرى " **حسن محمد حسن** " **٢٠١٨ م** (١٠): دراسة بعنوان " التحليل البيوميكانيكي كأساس لوضع تدريبات خاصة لتكنيك الثلاث لكمات في الكيك بوكسينج " الهدف : إلى التعرف على التحليل البيوميكانيكي لوضع تدريبات خاصة لتكنيك الثلاث لكمات في الكيك بوكسينج.وقد استخدم الباحث **المنهج** الوصفى، **العينة:** على لاعب واحد ذو المستوى العالي حاصل على بطولة العالم بإيطاليا وكانت اهم **النتائج** أن التحليل الزاوي لمفاصل الذراعين خلال أداء الثلاث لكمات أنه خلال المرحلة التمهيدية لأداء لكمات يقف اللاعب بحيث تكون زوايا مفاصل الذراع اليمنى (٢٥) درجة، وثبات الذراع اليمنى خلال أداء اللكمة المستقيمة بالذراع اليسرى.

الدراسات المرجعية الاجنبية

اجرى كل من " **ارشد بارى وآخرون.. Arshad Bari, et all (٢٠١٧)(٢٠١٥)(٢٣)** : دراسة بعنوان " تحليل ثلاثي الأبعاد للاختلاف بين تقنيات السحب الناجحة وغير الناجحة في هوكي الميدان، مستخدمين المنهج الوصفى، **هدف البحث:** يهدف هذا البحث إلى تحليل الفروق الكينماتيكية بين اثنين من أفضل اللاعبين في مهارة نطر الكرة في هوكي الميدان بمنتخب الجامعة.**العينة** : لاعبي الهوكي وزن الأول (٦٥) كجم وطوله (١٨٠) سم، والثانى وزن (٦٠) كجم، وطوله (١٧٦)وقد أسفرت اهم **النتائج** على ان لا يوجد فروق دالة إحصائياً في العوامل الكينماتيكية بين اللاعبين موضوع القياس وكذلك في أدائهم الفني.

أجراءات البحث .

منهج البحث .

استخدمت **الباحثة** المنهج الوصفي لمناسبته لطبيعة هذه الدراسة..

مجتمع وعينة البحث .

اختارت **الباحثة** مجموعة من للاعبين منتخب مصر الهوكى سيدات والمقيدين ف نادي الشرقية الرياضي وعددهم (٩) لاعبين للموسم الرياضي (٢٠٢٢/٢٠٢٣م) واستخدمت الباحثة خمس كاميرات وتم التحليل برنامج التحليل الحركي (Simi Motion ٣D) ثلاثية الأبعاد باستخدام كاميرات عالية السرعة (١٢٠ كادر/ثانية)، وذلك لمناسبته لطبيعة الدراسة، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية، حيث قامت كل لاعبه بعمل محاولتين للتصويب على المرمى بمهارة الضرب بالوجه المعكوس على مرمى مقسم وتم اختيار افضل تسع محاولات التى حققت بمستوى عالى من الدقة ثلاثة فيما فوق درجة دقة مع توافر فترة الراحة الكافية بين كل محاولة

التوصيف الاحصائى لعينة البحث :

قامت الباحثة بتوصيف البحث احصائيا من خلال التعرف على المتوسط الحسابى و الانحراف المعيارى لبعض المتغيرات الآساسية كما يوضحها الجدول

جدول (١)
توصيف عينة البحث
التوصيف الاحصائى للعينة قيد البحث ن =٩

اسم اللاعب	وحدة القياس	المتوسط	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
السن	عام	١٨,٩	٠,٧٨	١٩	-٠,٣٨
الوزن	كجم	٥٥,٤	١,٤٣٧	٥٥,٥	-٠,٢٠
الطول	سم	١,٦٣	١,١٥	١,٦٠	٠,٠٧
العمر التدريبي	عام	٧,٨	٠,٧٨١	٨	٠,٢١٦
اختيار المرمى المقسم	درجة(°) أقصى درجة	٣,٥	٥٢٧	٣,٢	+١,٧

أن جميع قيم معاملات الالتواء لأفراد عينة البحث الكلية تراوحت ما بين (١,٧، -٠,٠٢٠) للمتغيرات المختارة للعينه قيد البحث وقد انحصرت القيم ما بين (٣)، مما يشير إلى وقوع عينة البحث داخل المنحني الاعتدالي وهذا يدل على تجانس أفراد العينة.

المجال الزمنى:

- تم إجراء الدراسة الاستطلاعية فى يوم الاحد الموافق ٢٠٢٢/١١/٢٠م.
- تم إجراء الدراسة الأساسية يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٢/١١/٢٢م.

المجال المكاني:

- تم إجراء التصوير بالفيديو للمهارة قيد البحث لعينة الدراسة الأساسية فى نادى الشرقية الرياضى نظرا لوجود ملعب للهوكى ذو مواصفات قانونية حيث تبعد دائرة التصويب عن المرمى ١٦.
- تم إجراء التحليل ثلاثي الابعاد بمعرفه السادة المشرفين على البحث بكلية التربية الرياضية بنين وبنات – جامعة الزقازيق.

- رابعاً: الأجهزة والأدوات المستخدمة في جمع بيانات البحث:

- **• الأجهزة والأدوات المستخدمة في القياسات الأنثروبومترية.**
- ميزان طبي معاير لقياس الوزن. – رستاميتر لقياس الارتفاع الكلى للاعب عن الارض لأقرب سم. – شريط قياس.
- **• الأجهزة والأدوات المستخدمة في التصوير والتحليل الحركي:**

- – وحدة كمبيوتر متطورة.– برنامج التحليل الحركي Simi "Motion" اصدار ٧,٥.
- –مقياس الرسم ١م × ١م × ١م "Calibration". – عدد (٥) كاميرا فيديو ١٢٠ كادر/ث نوع الكاميرا "hero Gopro ٥".
- –عدد (٥) حامل ثلاثي مزود بميزان مائي. – عدد (٥) كارت ذاكرة مساحة "٣٢ جيجا بيت نوع "San Disk" – وحده تحكم عن بعد Control Remote. – طابعة ليزر. –علامات ضابطة (إرشادية).– ملعب هوكى.

خامساً: برنامج التحليل الحركي:

قامت **الباحثة** بالتصوير والتحليل الحركي مستخدمه برنامج التحليل الحركي (Simi motion) وصمم البرنامج لتتبع وتحليل الحركة، **واستخدمت الباحثة هذا البرنامج لعدة أسباب من أهمها ما يلي:**

- يعمل البرنامج بواسطة وحدة حماية يتم توصيلها بجهاز الحاسب الآلي، مما يزيد من دقة البيانات المسجلة وحفظها.
- يمكن التصوير في داخل الصالات والأماكن المفتوحة.
- يمكن التحليل بكاميرا واحدة أو أكثر من كاميرا.
- يمكن التحليل على بعدين ثنائي الأبعاد (D٢) أو ثلاثي الأبعاد (D٣).
- يمكن تحليل حركة الجسم ككل أو جزء واحد من أجزاء الجسم.
- يمتاز بالتسجيل الفوري للحركة دون توقف أثناء الأداء.
- يمتاز بدقة النتائج المستخرجة.
- يمتاز بتعدد المؤشرات الكينماتيكية التي يستخرجها البرنامج وهي كالتالي:

– المتغيرات الخطية (إزاحة – سرعة – عجلة).

–المتغيرات الزاوية (الزوايا – السرعات الزاوية – العجلات الزاوية).

-تعيين مركز ثقل الجسم والوصلات (إزاحة – سرعة – عجلة).

ومن ثم يعتبر برنامج التحليل الحركي (Simi Motion Analyses) الاصدار ٧,٥ أكثر دقه من وحدات التحليل الحركي السريع بالفيديو، **حيث يتمثل طريقة عملها فيما يلي:**

- تصوير مراحل الأداء للمهارة المراد تحليلها.
- تشغيل البرنامج وإدخال ملف الفيديو المراد تحليله.
- تقسيم المهارة المراد تحليلها إلى لحظات زمنية ثابتة.
- تحديد عدد النقاط التشريحية والوصلات والأداة المراد تحليلها حيث بلغت (١٩) نقطة.
- يوضع ملف صندوق المعايرة (مقياس الرسم) على ملف الفيديو بعد تحديد النقاط التشريحية للاعب خلال اللحظات الزمنية ذاتها.
- تعيين إحداثيات النقاط التشريحية السابق تحديدها خلال اللحظات الزمنية المختارة على المستوى الأفقي والعرضي والرأسي (X – Y - Z).
- تعيين مركز ثقل الجسم ووصلات الجسم خلال اللحظات المختارة على المستوى الأفقي والعرضي والرأسي (X – Y - Z).
- استخراج الخصائص البيوميكانيكية المختارة في صورة رقمية.

سادساً: الدراسات الاستطلاعية:

- قامت الباحثة بإجراء الدراسة استطلاعية لتحديد الخطوات الضرورية التي على ضوئها تم العمل في الدراسة الأساسية.
- تم إجراء الدراسة الاستطلاعية في يوم الخميس الموافق ٢٠٢٢/١١/٢٠م

النتائج:

- التأكد من صلاحية المكان الذي سيتم فيه التصوير وأيضا وسائل وأدوات جمع البيانات المستخدمة.

- اختيار التوقيت المناسب للتصوير وفقاً لدرجة الإضاءة المطلوبة.
- تحديد مكان ووضع الكاميرا وزاوية التصوير والبعد المناسب وفقا لوضوح أداء المهارة طبقا لأداء اللاعب عينة البحث في مضمار العاب القوى.
- التأكد من تزامن عمل الخمس كاميرات مع بعضها البعض اوتوماتيكيا دون خلل.
- التأكد من أجهزة التحليل الحركي (البيوميكانيكى) وإمكانية استخراج جميع المتغيرات البيوميكانيكية التي تحقق الهدف من الدراسة.
- تنظيم وتنسيق سير العمل أثناء عملية القياس.
- التعرف على مجال الحركة للمهارة قيد البحث.
- التعرف على المشكلات والمعوقات التي يمكن أن تظهر أثناء تصوير التجربة الأساسية ويمكن أن يتصادف حدوثها والعمل على حلها.

سابعاً: الدراسة الأساسية:

بعد أن حققت الدراسة الاستطلاعية أهدافها وتمكنت الباحثة من معرفة المشكلات التي من الممكن أن تواجهها، وأمكنها التغلب عليها في حدود الإمكانات المتاحة وتوصلت إلى الإجراءات النهائية للتصوير قامت الباحثة بإجراء الدراسة الأساسية يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٢/١١/٢٢م في تمام الساعة الواحدة ظهراً وتمت هذه الدراسة تحت إشراف السادة مشرفين البحث بكلية التربية الرياضية جامعة الزقازيق، حيث تم تصوير التجربة الاساسية لهذه الدراسة بنادى الشرقية الرياضى.

إجراءات التصوير:

- **إعداد مكان التصوير:**

حيث شملت هذه المرحلة التأكد من قانونية الملعب من أى حفر او نقر فى الملعب (أي لا يسبب أي إعاقة أو إصابة للاعب أثناء أداء المهارة قيد البحث)، وتحديد المدى الحركي للمهارة، وتجهيز صندوق المعايرة وميدان التصوير الذي ستوضع فيه الكاميرات، كذلك التأكد من اماكن اداء المهارة قيد البحث بملعب الهوكى فى نادى الشرقية الرياضى.

- **إعداد آلة التصوير (كاميرا التسجيل الرقمية):**

تم في هذه المرحلة التأكد من وضع كاميرات التصوير بالطريقة المناسبة، حيث تم تجهيز كاميرات التصوير الخاصة بوحدة التحليل الحركي Simi Motion Analyses، حيث أنها مزوده ببطارية، وسرعة (١٢٠ كادر/ث)، حيث تم التأكد من تزامن عمل الخمس كاميرات مع بعضها البعض، وتم وضع صندوق المعايرة (١م × ١م × ١م) في بدأيه مرحله الحجلة للوثب الثلاثي وبدأيه مرحله الخطوة، حيث ابتعدت الكاميرا (الاولى) عن صندوق المعايرة مسافة ٧متر وابتعدت الكاميرا (الثانية) عن صندوق المعايرة مسافة (٤ متر)، وابتعدت الكاميرا (الثالثة) عن صندوق المعايرة مسافة (٧ متر)، وابتعدت الكاميرا (الرابعة) عن صندوق المعايرة مسافة (٧ متر)، وابتعدت الكاميرا (خامسه) عن صندوق المعايرة مسافة (٤ متر) وتم تثبيتهما على عدد خمسة حوامل كاميرا، وعلى ارتفاع يناسب تصوير المهارة قيد البحث على كافة مراحلها حيث كان ارتفاع الكاميرات الخمسة عن الأرض (١ متر) وكذلك تم التأكد من أن زوايا التصوير المستخدمة تسهل إمكانية رؤية اللاعب بكافة تفاصيله.

- **إعداد اللاعب للتصوير:**

تم قياس الارتفاع والوزن للاعب، ثم قامت الباحثة بوضع العلامات الإرشادية الخاصة بالتصوير على مفاصل الجسم حيث بلغ عددها (١٩) نقطة تشريحية.

- **تحديد مراحل الأداء التي خضعت للدراسة:**

قد اختارت **الباحثة** مهارة التصويب بالوجه المعكوس للمضرب فى هوكى الميدان لما لها من اهمية كبيرة فى تحقيق السرعة المطلوبة لدخول الكرة المرمى واحراز هدف، وسوف تخضع الباحثة تلك المراحل الى التحليل الحركى المتمثل فى بعض اللحظات المختارة (لحظة مرجحة المضرب – لحظة تصادم المضرب بالكرة) فى هوكى الميدان.

- **التعامل مع المحاولات بعد التسجيل:**

تضمنت هذه المرحلة الاطمئنان على نتيجة التصوير ومدى وضوح المحاولات والعلامات الإرشادية على الكاميرات حتى يتثنى للباحثة إجراء الحسابات الخاصة بمتغيرات البحث بدون أي أخطاء من

شانها أن تخل بالنتائج المحسوبة، وبعد ذلك بدأت عملية الإعداد لاستخراج النتائج المطلوبة للمحاولات الصالحة فنيا.

- **حساب البيانات والمتغيرات الأساسية للمهارة:**

قامت **الباحثة** باستخراج المتغيرات البيوميكانيكية من خلال برنامج التحليل الحركي "Simi Motion" للنقط التشريحية للجسم كذلك وصلات الجسم من خلال التصوير ثنائي الأبعاد (٣D)، **حيث تم استخراج المتغيرات الآتية:**

- الإزاحات الخطية في الأبعاد (Z - X - Y) الإزاحات المحصلة.
- السرعات الخطية في الأبعاد (Z - X - Y) والسرعات المحصلة.
- العجلات الخطية في الأبعاد (Z - X - Y) والعجلات المحصلة.
- قيم الزوايا الداخلية. - السرعات الزاوية.
- العجلات الزاوية. -الإزاحات والسرعات والعجلات لمراكز ثقل الجسم العام والوصلات.

وقد قامت **الباحثة** باستخراج بعض الحسابات بالطريقة اليدوية نظرا لعدم إمكانية استخراج هذه البيانات باستخدام وحدة التحليل الحركي وهذه الحسابات هي.

ثامناً: المعالجات الإحصائية:

وقد استخدمت الباحثة برنامج التحليل الإحصائي (Spss ٢١.v) لمعالجة البيانات إحصائياً باستخدام:

-المتوسط الحسابي. الوسيط.

- الانحراف المعياري معامل الالتواء.
- معامل الارتباط البسيط "بيرسون". تحليل الانحدار المتعدد.

جدول (٢)

مصفوفة أعلي المعاملات الارتباطا بين المتغيرات البيوكينماتيكية لمركز ثقل وصلات الجسم ودقة دخول الكرة المرمي لمهارة الضرب بالوجه المعكوس خلال لحظة التصادم

أسم المؤشر	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط	ترتيب المؤشر
الازاحة الافقية للقدم اليسري	٠,٦٢٤	٠,٢٤٣	-٠,٩٠٢	الاول
الازاحة الافقية للساق الايسر	٠,٦٢٣	٠,١٨٩	-٠,٨٩٣	الثاني
السرعة الافقية للرأس	١,٣٦٤	٠,٦٢٤	٠,٨٢٤	الثالث
العجلة العرضية لكف اليد الايسر	-١٦,١٩٧	٢,٨٢	-٠,٨٢٤	الرابع
السرعة الافقية لكف اليد الايسر	٤,٨٩٣	١,٣٣	٠,٨٢١	الخامس
الازاحة الافقية للقدم اليسري	٠,٦٢٤	٧,٠٣	-٠,٨١٣	السادس
العجلة الافقية للقدم اليسري		٠,٤٩	-٨,٠٦	السابع

قيمة "ر" الجدولية عند مستوي معنوية ٠,٠٥ ودرجات حرية ٠,٦٦٦ = ٧

يوضح جدول (١٤) مصفوفة أعلي المعاملات الارتباطا بين المتغيرات البيوكينماتيكية لمركز ثقل وصلات الجسم ودقة دخول الكرة المرمي لمهارة الضرب بالوجه المعكوس خلال لحظة التصادم، حيث تبين أن هناك عدد أثنين معامل أرتباط طردي موجب وعدد خمسة أرتباط عكسي سالب، حيث تراوحت قيم معامل الارتباط بين (٠,٨٢٤، -٠,٩٠٢).

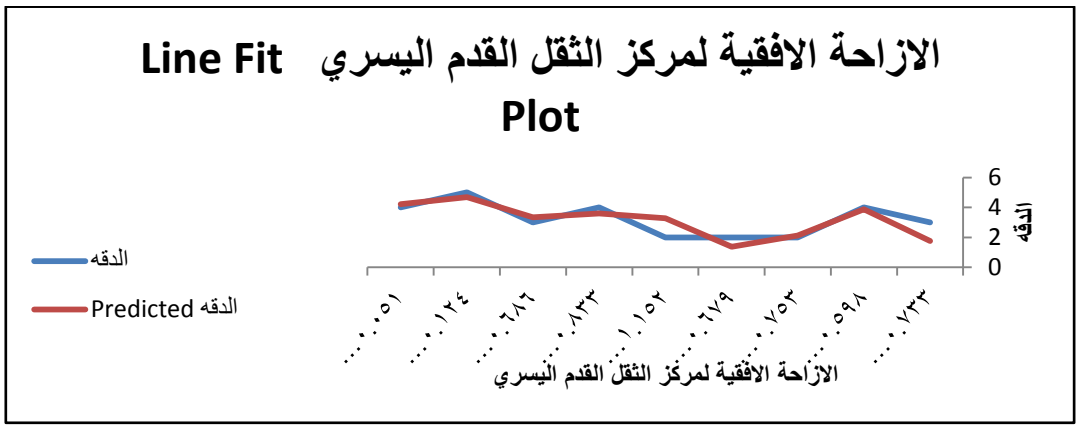
جدول (١٥)

تحليل إنحدار المؤشرات البيوكينماتيكية لمركز ثقل وصلات الجسم ودقة دخول الكرة المرمي خلال لحظة التصادم

المؤشرات البيوكينماتيكية	المتوسط الحسابي	المقدار الثابت	الخطأ المعياري	قيمة "ف"	معامل الانحدار					نسبة المساهمة
الازاحة الافقية للقدم اليسري	٠,٦٢٤	٠,٩٧٤٨	٢,٣٨٢	١٠,٢	٣,٦٠٢					٨٥,٩٣٢
الازاحة الافقية للساق الايسر	٠,٦٢٣	٠,٥٧٢٠	٢,٠٦٠	٨,٦	-٦,١٨٤	١٠,٤٥٣				٩١,١٧٢
السرعة الافقية للرأس	١,٣٦٤	٠,٢١٧٩	١,٣٦٨	١٦,٤	-١,٧٠٢	٣,٤٦٠	١,٤٠٢			٩٣,١٠٥

العجلة العرضية لكف اليد الايسر	١٦,١٩٧-	٠,١٧٦٩	١,٣٤٢	١٣,٠	٢,٣٢٠-	٤,٦٢٥	٠,٩٦٨	٠,٠١٨-		٩٥,٢٥١
السرعة الافقية لكف اليد الايسر	٤,٨٩٣	٠,٠٨٤٨	٠,٩٩٦	٢٠,٠	٤,٤٧٧-	٤,٠١٣	٠,٢٥٤-	٠,٠٠٢	٠,٧٨٠	٩٦,١٤٥

يوضح جدول (١٥) تحليل إنحدار المؤشرات البيوكينماتيكية لمركز ثقل وصلات الجسم ودقة دخول الكرة المرمي خلال لحظة التصادم، حيث تبين ان أعلى نسبة مساهمة لمؤشر السرعة الافقية لكف اليد الايسر وكانت (٩٦,١٤٥).



شكل (٣١)

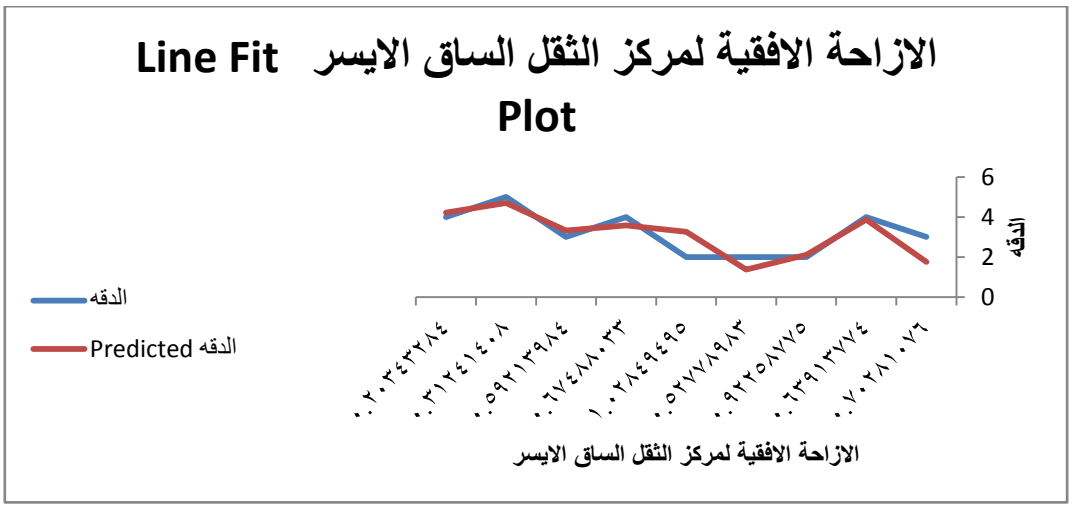
الازاحة الافقية للقدم اليسري

المؤشر الأول:

أظهرت نتائج جدولي (١٤)، (١٥) وشكل (٣١) أن الازاحة الأفقية للقدم اليسري أكثر المؤشرات مساهمة في دقه الضرب بالوجه المعكوس للمرحلة لحظة التصادم، حيث بلغت نسبة مساهمتها (٨٥,٩٣%)، وهذا يتفق مع نتائج جدول (١٤) الذى أثبت أن هناك علاقة إرتباطية عكسيه بين الأزاحة الأفقية للقدم اليسري ودقة دخول الكرة المرمي مهارة الضرب بالوجه المعكوس، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠,٩٠٢) ارتباط عكسي قوي، وتعزو **الباحثة** ذلك إلى أن كلما

قلت الأزاحة الأفقية للقدم اليسري كلما زادت دقة دخول الكرة المرمي لأن يوجد قاعدة ارتكاز ثابته على الأرض فإن الثبات يؤثر على عملية دقة التوجية.

وهذا يتفق مع **أحمد أيمن الباسطي** (٢٠١٧م) (٣)، أن الدور الذي تلعبه كمية الحركة الرأسية والعرضية هي إكساب الجسم السرعة والقوة المطلوبة بحيث تكون مرحلة الارتكاز مرحلة لحظية لا تأخذ الكثير من الوقت لتحقيق هذا التوازن وإستخراج القوة اللازمة لتحقيق المكسب النهائي المتمثل في سرعة الكرة.



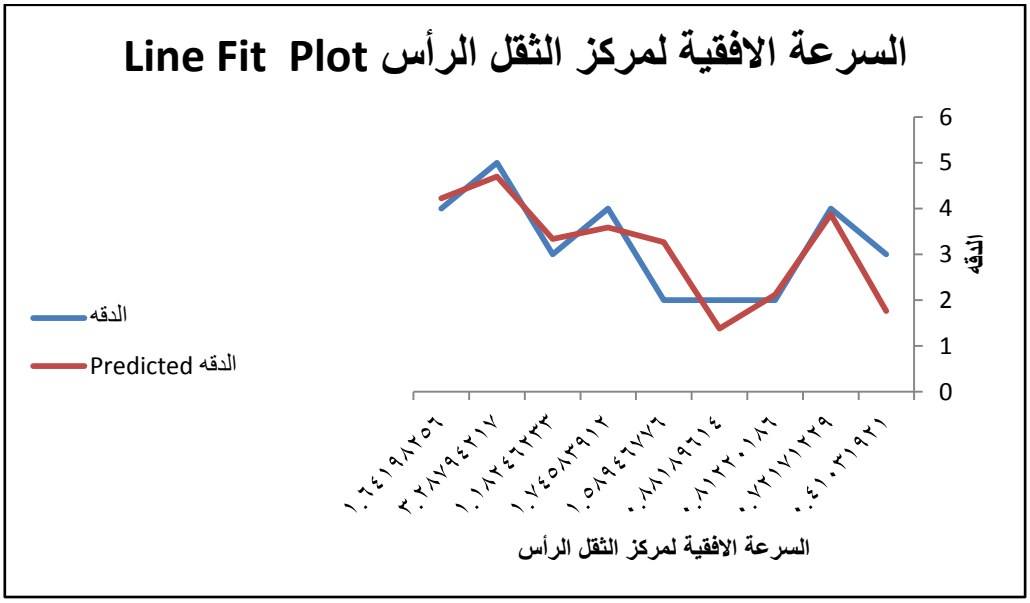
شكل (٣٢)

الازاحة الافقية للساق اليسري

المؤشر الثاني:

أظهرت نتائج جدولي (١٢)، (١٣)، وشكل (٣٢) أن الازاحة الافقية للساق اليسري ثاني أكثر المؤشرات مساهمة في دقه الضرب بالوجه المعكوس لحظة التصادم، حيث رفعت نسبة مساهمتها (٨٥,٩٣%) إلي (٩١,١٧%)، وهذا يتفق مع نتائج جدول (١٤) الذى أثبت أن هناك علاقة إرتباطية عكسية بين الازاحة الافقية للساق اليسري ودقة دخول الكرة المرمي مهارة الضرب بالوجه المعكوس، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠,٨٩٣) ارتباط عكسي قوي، وتعزو **الباحثة** ذلك إلى ان كلما قلت الازاحة الافقية للساق اليسري كلما زادت دقة دخول الكرة المرمي لأن يوجد قاعدة ارتكاز ثابتة على الأرض، فإن الثبات يؤثر على عملية دقة التوجية.

وهذا ما يؤكده كلاً من **أحمد الجندي وخالد سعيد (٢٠٢٢م)** (١)، حيث أن نجاح حركة الإرسال بوجه المضرب المعكوس يعتمد على النقل الحركي السليم من الجذع للأطراف، حيث تتولد قوة ناشئة من دوران حزام الحوض اولا يليه دوران حزام الكتفين ثم نقل الحركة إلى الذراعين ثم المضرب وفي النهاية تنتقل الحركة إلى الكرة.



شكل (٣٣)

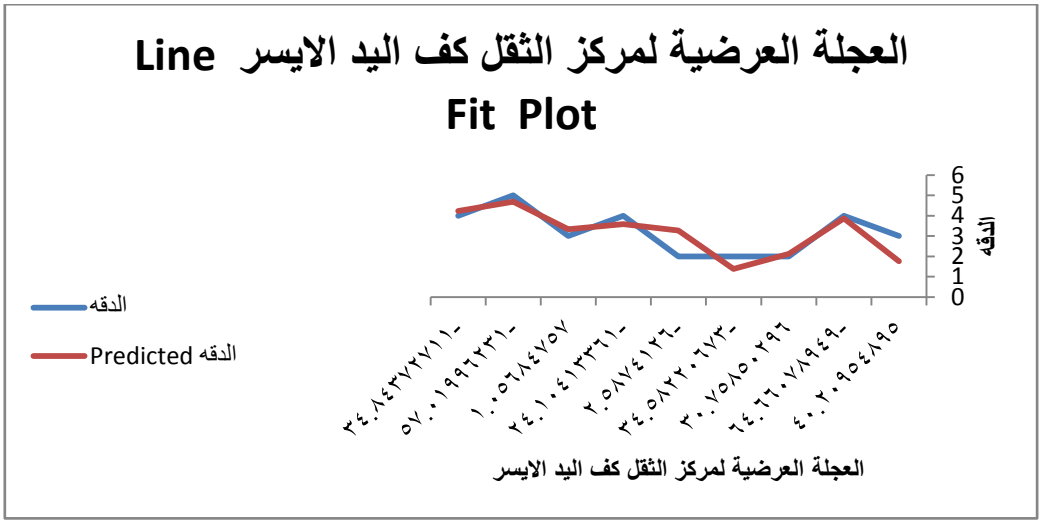
السرعة الافقية للرأس

المؤشر الثالث:

أظهرت نتائج جدولي (١٢)، (١٣) وشكل (٣٣) أن السرعة الافقية للرأس ثالث أكثر المؤشرات مساهمة في دقه الضرب بالوجه المعكوس لحظة التصادم، حيث رفعت نسبة مساهمتها (٩٢,٣٩%) إلى (٩٣,١٠%)، وهذا يتفق مع نتائج جدول (١٤) الذى أثبت أن هناك علاقة إرتباطية طردية بين السرعة الافقية للرأس ودقة دخول الكرة المرمي مهارة الضرب بالوجه المعكوس، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠,٨٢٤) ارتباط طردي قوي، وتعزو **الباحثة** ذلك إلى أن كلما زادت السرعة الأفقية للرأس، كلما زادت دقة دخول الكرة المرمي.

وهذا ما أكده **أحمد أيمن الباسطي (٢٠٢٢م)** (٤)، أن هناك علاقة إرتباطية بين السرعة الأفقية للرأس والسرعة الأفقية النهائية للكرة، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠,٧٩٢) وهو

ارتباط طردي قوي أي أنه كلما زادت السرعة الأفقية للرأس، كلما زادت السرعة الأفقية النهائية للكرة.



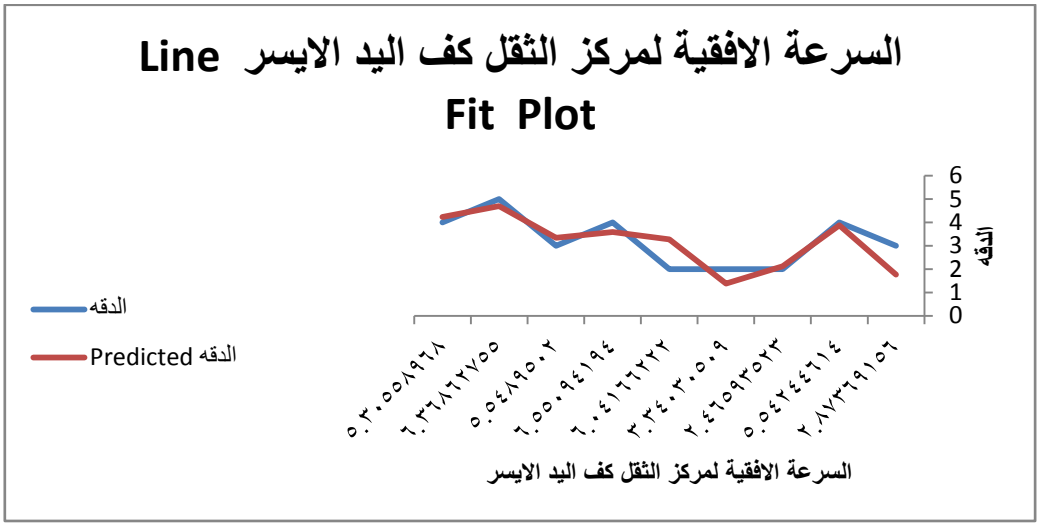
شكل (٣٤)

السرعة العرضية لكف اليد الايسر

المؤشر الرابع:

أظهرت نتائج جدولي (١٢)، (١٣) وشكل (٣٤) أن السرعة العرضية لكف اليد الايسر رابع أكثر المؤشرات مساهمة في دقة الضرب بالوجه المعكوس لحظة التصادم، حيث رفعت نسبة مساهمتها (٩٣,١٠%) إلي (٩٥,٢٥%)، وهذا يتفق مع نتائج جدول (١٤) الذى أثبت أن هناك علاقة إرتباطية عكسية بين السرعة العرضية لكف اليد الأيسر ودقة دخول الكرة المرمي مهارة الضرب بالوجه المعكوس، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠,٨٢٤) ارتباط عكسي قوي، وتعزو **الباحثة** ذلك إلى أن كلما زادت السرعة العرضية لكف اليد الأيسر، كلما زادت دقة دخول الكرة المرمي أن اليد اليسرى تقبض على المضرب من أعلى واليد اليمنى تقبض على المضرب من أسفل، حيث تكون أثناء حركة المضرب أن السرعة العرضية قليلة، فبالتالى تولد سرعة فى نهاية المضرب أثناء لحظة ضرب الكرة بأقصى سرعة لها.

وهذا يتفق مع **أحمد الجندي وخالد سعيد (٢٠٢٢م)** (١)، حيث أن السرعة العرضية لكف اليد أكثر المؤشرات مساهمة في دقة رد الارسال في التنس الأرضي بوجه المضرب المعكوس.



شكل (٣٥)

السرعة الافقية لكف اليد الايسر

المؤشر الخامس:

أظهرت نتائج جدولي (١٢)، (١٣) وشكل (٣٥) أن السرعة الافقية لكف اليد الايسر خامس أكثر المؤشرات مساهمة في دقة الضرب بالوجه المعكوس لحظه التصادم، حيث رفعت نسبة مساهمتها (٩٥,٢٥%) إلي (٩٦,١٤%)، وهذا يتفق مع نتائج جدول (١٤) الذى أثبت أن هناك علاقة إرتباطية عكسية بين السرعة الافقية لكف اليد الأيسر ودقة دخول الكرة المرمي مهارة الضرب بالوجه المعكوس، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠,٨٠٦) ارتباط عكسي قوي، وتعزو **الباحثة** ذلك إلى أن كلما زادت السرعة الأفقية لكف اليد الايسر كلما زادت دقة دخول الكرة المرميان، كلما قلت عجلة مركز ثقل الكف الأيسر تكون أفضل لأن عند أداء المرجحة تقوم بتثبيت كف اليد الأيسر وكف اليد الأيمن يقوم بأداء الحركة وبالتالى تزداد الدقة.

وهذا يتفق مع **هيوم وآخرون Hume, et al.,** (٢٠٠٥م) حيث أن الهدف من مرحلة التسارع هو إعادة رأس المضرب في إتجاه الكرة بأقصى سرعة في المستوى الفراغي الصحيح وتكون مسؤولية الذراع اليسرى هو ضبط حركة المضرب في المستوى الصحيح.

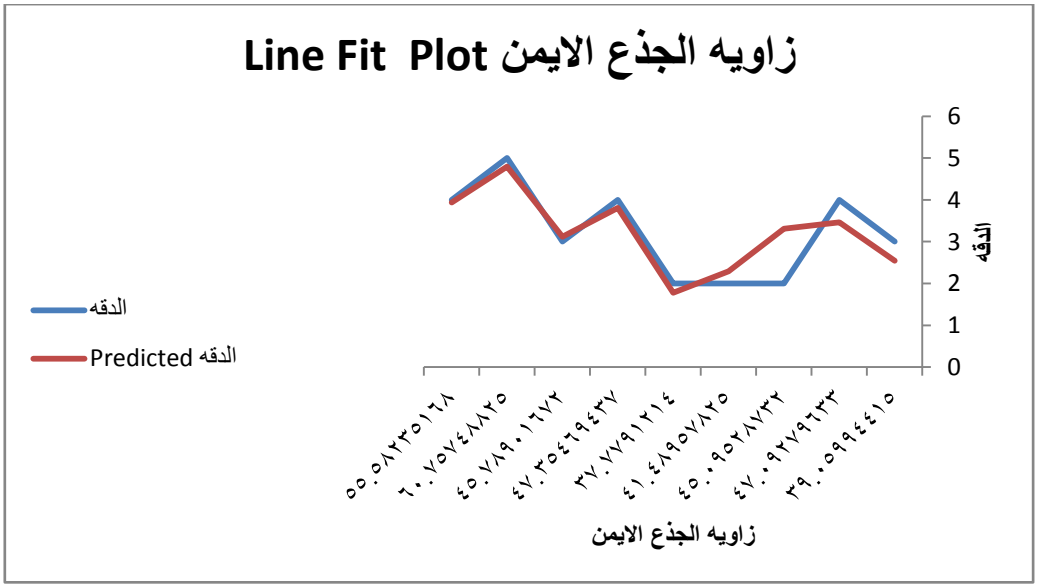
(٢٥: ٤٢٩-٤٤٩)

جدول (١٩)

تحليل إنحدار المؤشرات الزاوية ودقة دخول الكرة المرمي خلال لحظة التصادم

المؤشرات البيوكينماتيكية	المتوسط الحسابي	المقدار الثابت	الخطأ المعياري	قيمة "ف"	معامل الانحدار				نسبة المساهمة
زاوية الجذع الايمن	٤٦,٦٦٧	٠,٠٥٣٧-	٠,٧٢٦	١٨٧,٤	٠,٠٧٠				٩٥,٩٠٦
السرعة الزاوية للركبة اليسري	٨٨,٣٧٨-	٠,٠١٢٣-	٠,٦٢٦	١٢٧,٨	٠,٠٦٧	٠,٠٠١-			٩٧,٣٣٥
العجلة الزاوية للكتف الأيسر	٢٩,٥٠١	٠,٠٠٦٢-	٠,٦٤٠	٨١,٨	٠,٠٦٩	٠,٠٠١-	٠,٠٠١-		٩٧,٦١٢
زاوية المرفق الأيمن	١٦٠,٢٩٥	٠,٠٠٤٧-	٠,٧٠١	٥١,١	٠,٠٧٢	٠,٠٠١-	٠,٠٠١-	٠,٠٠١-	٩٧,٦١٤

يوضح جدول (١٩) تحليل إنحدار المؤشرات الزاوية ودقة دخول الكرة المرمي خلال لحظة التصادم، حيث تبين ان أعلى نسبة مساهمة لمؤشر زاوية المرفق الأيمن وكانت (٩٧,٦١٤).



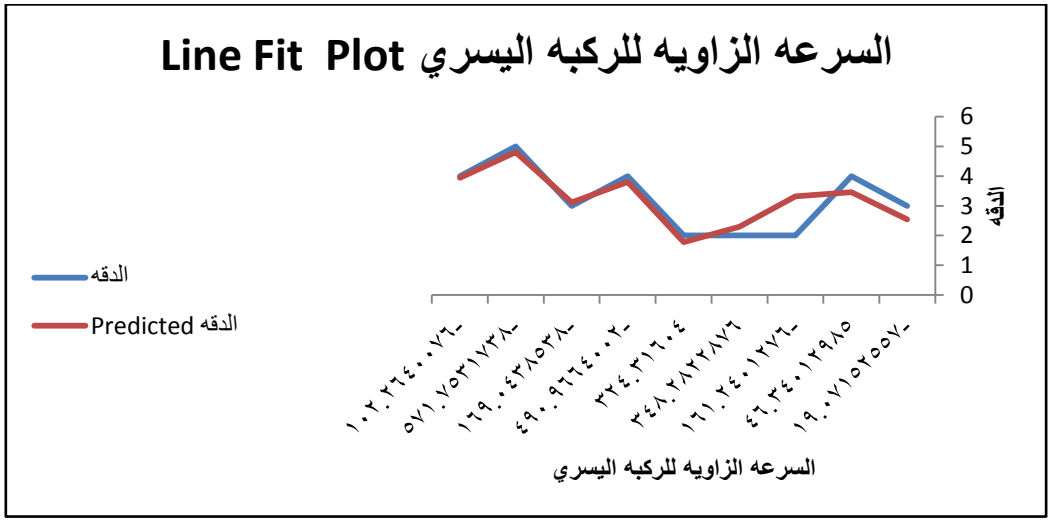
شكل (٤١)

زاوية الجذع الأيمن

المؤشر الأول:

أظهرت نتائج جدولي (١٨)، (١٩) وشكل (٤١) أن زاوية الجذع الأيمن أكثر المؤشرات مساهمة في دقه الضرب بالوجه المعكوس لحظة التصادم، حيث بلغت نسبة مساهمتها (٩٥,٩٠٦%)، وهذا يتفق مع نتائج جدول (١٨) الذى أثبت أن هناك علاقة إرتباطية طردية بين زاويه الجذع الأيمن ودقة دخول الكرة المرمي مهارة الضرب بالوجه المعكوس، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠,٨٢٥) ارتباط طردي قوي، وتعزو **الباحثة** ذلك إلى أن كلما زادت زاوية الجذع الأيمن كلما زادت دقة دخول الكرة المرمي، أى أن الجذع يمثل (٤٣%) من وزن الجسم أى أنه هو المحور الرئيسى لأداء المهارة بشكل صحيح وبالتالى تكمن دقة التصويب فى الانتقال الحركى من الجذع للذراع الضاربة وتكون زاوية الجذع الأيمن للخارج، مما يساهم فى دقة دخول الكرة للمرمى.

وهذا يتفق مع دراسة **جوزيف ماركولين Giuseppe Marcolin, (٢٠٠٦م)** (٢٤)، أنه كلما اعتطنا التجارب أدني قيم الزاوية، كلما أدي ذلك إلي الحصول علي أفضل زاوية لضرب الكرة.



شكل (٤٢)

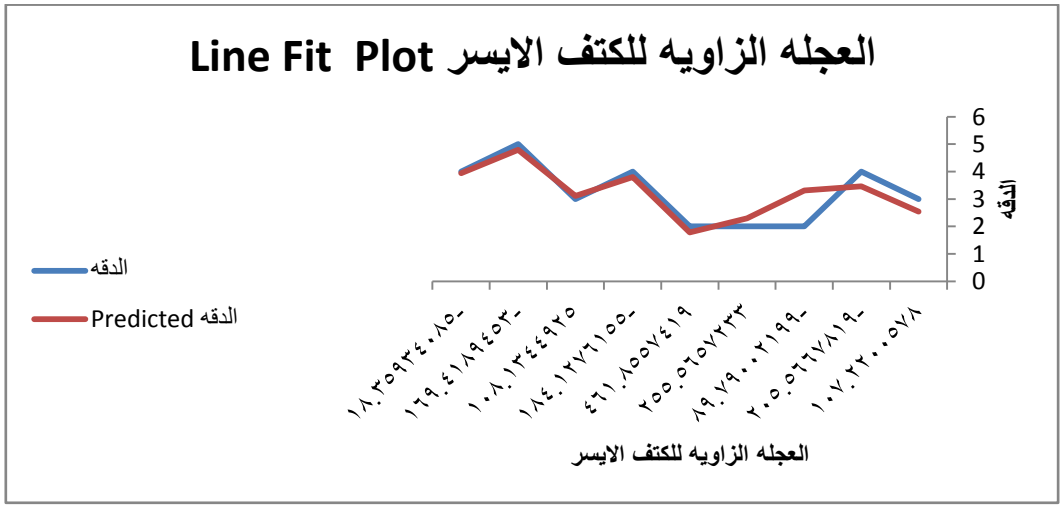
السرعة الزاوية للركبة اليسري

المؤشر الثاني:

أظهرت نتائج جدولي (١٦)، (١٧) وشكل (٤٢) أن السرعة الزاوية للركبة اليسري ثاني أكثر المؤشرات مساهمة في دقه الضرب بالوجه المعكوس لحظه التصادم، حيث رفعت نسبة

مساهمتها (٩٥,٩٠٦%) إلى (٩٧,٣٣٥)، وهذا يتفق مع نتائج جدول (١٨) الذى أثبت أن هناك علاقة إرتباطية عكسية بين السرعة الزاوية للركبة اليسري ودقة دخول الكرة المرمي مهارة الضرب بالوجه المعكوس، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠,٧٣٦) ارتباط عكسي قوي، وتعزو **الباحثة** ذلك إلى أن كلما قلت السرعة الزاوية للركبة اليسري كلما زادت دقة دخول الكرة المرمى وتمثل الركبة اليسرى عاملاً هاماً فى النقل الحركى من قدم الارتكاز للجذع وطبيعة الارتكاز تبين مدى طبيعة العلاقة العكسية بين السرعة الزاوية للقدم اليسرى وسرعة دخول الكرة للمرمى.

وهذا يتفق مع **عارف فاده وآخرون Arif Fadiah, et al., (٢٠١٢م)** (٢٢)، أن إنقباض مفصل الكوع مع حركة الكب من رسغ اليد تلعب دوراً هاماً في توليد السرعة اللازمة للأداء والمتمثلة في سرعة تارة المضرب أثناء لحظة التصادم، بالإضافة إلى أن زوايا مفاصل الجزء العلوي للجسم تؤثر في أداء مهارتى الضربة الأمامية والخلفية في الاسكواش، حيث أن السرعات الزاوية والتسارع الزاوي للمفاصل يمثل مؤشر للتعرف على سرعة المقذوف وهو الكرة والناتج عن قوة التصادم مع تارة المضرب.



شكل (٤٣)

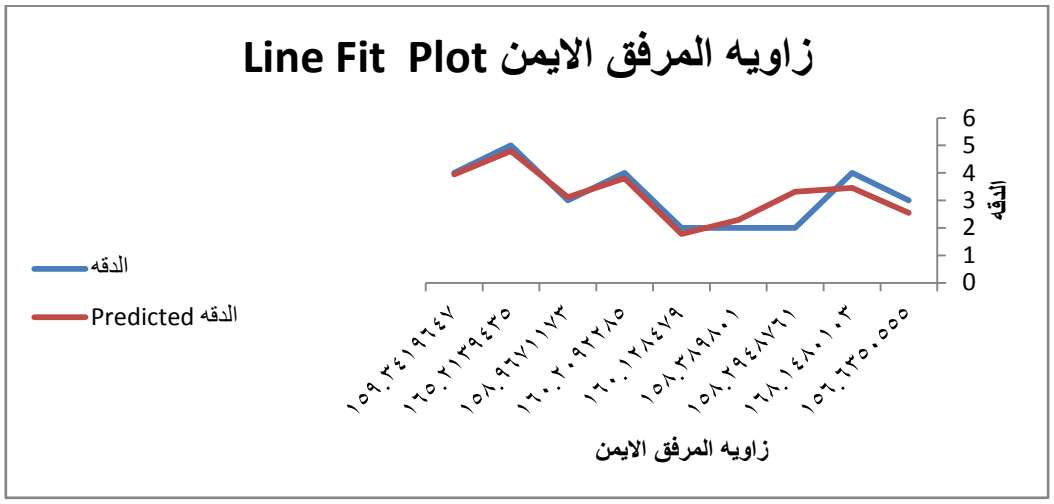
العجلة الزاوية للكتف الأيسر

المؤشر الثالث:

أظهرت نتائج جدولي (١٦)، (١٧) وشكل (٤٣) أن العجلة الزاوية للكتف الأيسر ثالث أكثر المؤشرات مساهمة في دقه الضرب بالوجه المعكوس لحظة التصادم، حيث رفعت نسبة

مساهمتها (٩٧,٣٣٥%) إلي (٩٧,٦١٢%)، وهذا يتفق مع نتائج جدول (١٨) الذى أثبت أن هناك علاقة إرتباطية عكسية بين العجلة الزاوية للكتف الأيسر ودقة دخول الكرة المرمي مهارة الضرب بالوجه المعكوس، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (-٠,٧٢٧) ارتباط عكسي قوي، وتعزو **الباحثة** ذلك إلى ان كلما قلت العجلة الزاوية للكتف الأيسر، كلما زادت دقة دخول الكرة المرمي لأن تناقصية العجلة الزاوية للكتف الأيسر ساعدت فى الحفاظ على اتزان المضرب والتحكم به وبالتالى التحكم فى الذراع الضاربة، مما أدى إلى التاثير الإيجابى على دقة تصويب الكرة فى المرمى.

وهذا يتفق مع كل من **ناهد أنور الصباغ وجمال محمد علاء الدين وطارق جمال علاء الدين (٢٠١٢م)** (١٩)، أن الرياضات التي يكون هدفها الحصول على سرعة تصادم عالية فأنه من المنطقي أن يكون نمط التتالي الأمثل لحركة الطرف العلوي تتمثل في وصلات وتأتي الحركة عامة من الطرف السفلي إلي الطرف العلوي.



شكل (٤٤)

زاوية المرفق الأيمن

المؤشر الرابع:

أظهرت نتائج جدولي (١٦)، (١٧) وشكل (٤٤) أن زاوية المرفق الأيمن رابع أكثر المؤشرات مساهمة في دقة الضرب بالوجه المعكوس لحظة التصادم، حيث رفعت نسبة مساهمتها (٩٧,٦١٢%) إلي (٩٧,٦١٤%)، وهذا يتفق مع نتائج جدول (١٨) الذى أثبت أن هناك علاقة

إرتباطية طردية بين زاوية المرفق الأيمن ودقة دخول الكرة المرمي مهارة الضرب بالوجه المعكوس، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠,٧٠٢) ارتباط طردي قوي، وتعزو **الباحثة** ذلك إلى أن كلما زادت زاوية المرفق الأيمن كلما زادت دقة دخول الكرة المرمي، لأن زاوية المرفق الأيمن تؤثر بالإيجاب والسلب على الازاحة العرضية للمضرب وكلما زادت زاوية المرفق الأيمن زاد طول الذراع الضاربة التى بدورها تؤثر بالايجاب على الازاحة العرضية للمرمى، وهذا يعطى اللاعب قدرة أكبر فى السيطرة على المضرب وبالتالى تؤثر ايجابى على دقة التصويب.

وهذا يتفق مع **يونغ هوان وآخرون Yong-Hwan, et al.,** (٢٠٠٧م) (٢٦)، أن السرعة للمضرب تتحدد وفقاً لحركة كل من الكتف، والكوع، ورسغ اليد والتى تعتمد على عملية النقل الحركى من أجزاء الطرف العلوي إلى المضرب ثم الكرة.

الاستخلاصات والتوصيات :- الاستخلاصات :

أسنادا على ما أظهرته نتائج البحث واعتمادا على نتائج الأسلوب الاحصائى المستخدم فى ضوء أهداف وفروض البحث وفى حدود عينة البحث وخصائها والمنهج المستخدم والاختبارات والقياسات المطبقة تمكنة الباحثة من التوصل الى الاستخلاصات التالية :-

- كلما قلت الازاحة الافقية للقدم اليسرى أتناء لحظة التصادم ، تزداد دقة التصويب.
- كلما قلت الأزاحة الأفقية للساق الأيسر أثناء لحظة التصادم ، تزداد دقة التصويب.
- كلما زادت السرعة الأفقية للرأس أثناء لحظة التصادم ، تقل دقة التصويب داخل المرمى.
- كلما تقل العجلة العرضية لكف اليد الايسر أثناء لحظة التصادم ،زادت دقة التصويب .
- كلما زادت السرعة الأفقية لكف اليد الايسر أثناء لحظة التصادم ،قلت دقة التصويب .
- كلما قلت الأزاحة الأفقية للقدم اليسرى أثناء لحظة التصادم ، زادت دقة التصويب.
- كلما قلت العجلة الأفقية للقدم اليسرى أثناء لحظة التصادم ، زادت دقة التصويب داخل المرمى .

التوصيات :

من خلال نتائج البحث قامت الباحثة بوضع مجموعة من التوصيات :

- الإسترشاد بنتائج التحليل الميكانيكي التي توصلت إليها الباحثة فى بناء برامج تعليمية وتدريبية للاعبات الهوكي.
- الإدراك الجيد لمتطلبات أداء مهارة ضرب الكرة بالوجه المعكوس للمضرب لإعطاء صورة واضحة للاعبات عن طريقة الأداء الصحيح.
- ضرورة الإهتمام بوضع تدريبات خاصة لتطوير عملية مرجحة المضرب للخلف والذي بدوره يؤثر علي عملية ضرب الكرة بالوجه المعكوس .
- نستطع الأن التوصل الى خطوات فنية لمهارة الضرب بالوجه المعكوس مبنية على أسس علمية حققها التحليل ثلاثى الابعاد المستخدم .

المـراجــع

أولاً: المراجع العربية:

١. **أحمد الجندي وخالد سعيد (٢٠٢٢م):** تحديد الخصائص الكينماتيكية للذراع الضارب ومركز ثقل الجسم للتنبؤ بدقة رد الارسال بوجهه المضرب المعكوس في التنس الأرضي، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا، ٢٢م.

٢. **أحمد السيد بيومي (٢٠٠٤م):** تاثير برنامج تدريبي نوعي لتنمية "الكومي كاتا" علي فاعلية الاداء المهارى لناشئ الجودو، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا.

٣. **أحمد أيمن الباسطي (٢٠١٧م):** ديناميكا الإرتكاز وعلاقتها ببعض الخصائص البيوميكانيكية أثناء التصويب بالوجه الداخلي من الثبات في كرة القدم،رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية بنين، جامعة الزقازيق.

٤. **أحمد أيمن الباسطي (٢٠٢٢م):** المؤشرات البيوميكانيكية الخاصة بمهارة ضرب الكرة بالرأس من الوثب بعد الإقتراب في كرة القدم، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية بنين، جامعة الزقازيق.

٥. **اسراء محسن احمد (٢٠١٩م):**تأثير التدريبات الخاصة بالتناغم الايقاعى فى ضوء المتغيرات البيوميكانيكية على مستوى الاداء للاعبى مسابقة الوثب الثلاثى ،رسالة دكتوراه ،كلية التربية الرياضية،جامعة بنى سويف.

٦. **أمال جابر متولي (٢٠١٣م):** الميكانيكا الحيوية ما هي للنشر والتوزيع، الاسكندرية.

٧. **أميمة العجمى (٢٠٠٤م):** بناء نظام تقويمى بإستخدام المنحنى الخصائصى الانسب لديناميكية التصويب الثلاثى من الوثب فى كرة السلة، مجلة نظريات وتطبيقات العدد (٥٢)، كلية التربية الرياضية، جامعة الاسكندرية.

٨. **إيثار فتحى (٢٠٢٠م):** مقارنة بيوميكانيكية لبعض خصائص النقل الحركي لأداء الضربة اللولبية بوجه المضرب الأمامي لمستويات مختلفة للاعبى تنس الطاولة، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة(١٠٨)، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان.

٩. **إيهاب البديوى (٢٠٠٤م):** استراتيجية لتدريب مهارية الرمية الخلفية بالمواجهة بالظهر (السنتير الخلفى) من خلال التحليل الكينماتيكى، المجلة العلمية(٦٦)، كلية التربية الرياضية بأبى قير، الاسكندرية.

١٠. **حسن محمد حسن (٢٠١٨م):** التحليل البيوميكانيكي كأساس لوضع تدريبات خاصة لتكنيك الثلاث لكمات في الكيك بوكسينج المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان، المجلد العدد مج٦.

١١. **رانيا جابر توفيق (٢٠٢٠م):** المساهمة النسبية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بالركلة الدائرية القصيرة "kizami-Mawashi Geri"، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان، المجلد العدد مج٣٦.

١٢. **صباح مهدي صالح (٢٠١٩م):** تحليل المتغيرات البيوميكانيكية للارتقائيات الثلاث (الحجلة، الخطوة، الوثبة) وعلاقتها بإنجاز فعالية الوثب الثلاثي، المجلة الأوربية لتكنولوجيا علوم الرياضة.

١٣. **صريح عبد الكريم الفضلي (٢٠٠٩م):** تطبيقات فى البيوميكانيك فى التدريب الرياضى والاداء الحركى، ط٢، الاكاديمية الرياضية العراقية، العراق.

١٤. **فراس حسين (٢٠١٧م):** دراسة تحليلية لبعض المؤشرات الكينماتيكية لمرحلة الاقتراب والثلاث خطوات الاخيرة لمسابقة الوثب الطويل المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضية، العدد (٥٥)، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة الاسكندرية.

١٥. **محمد الشحات (٢٠١٩م):** النظرية والتطبيق فى هوكى الميدان، دار الفرقان، المنصورة.

١٦. **محمد بدر (٢٠١١م):** تأثير برنامج بالتدريب الباليستى علي القدرة القصوى وبعض الخصائص الميكانيكية لتصويب الضربة الركنية الجزائية في هوكى الميدان، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الزقازيق

١٧. **محمد جابر بريقع وخيرية إبراهيم السكرى (٢٠٠٢م):** المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي، الجزء الأول، منشأة المعارف، الإسكندرية.

١٨. **محمد عبدالغنى عمر (٢٠١٨م):** التحليل البيوميكانيكى ثلاثي الأبعاد لمهارة الركلة الدائرية العكسية لناشئ الكاراتيه المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، المجلد العدد ع٣٣، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة.

١٩. **ناهد أنور الصباغ وجمال محمد علاء الدين وطارق جمال علاء الدين (٢٠١٢م):** علم الحركة، الطبعة الحادية عشر، الاسكندرية.

٢٠. **نبيلة عبد الرحمن وسلوى عز الدين (٢٠٠٤م):** منظومة التدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢١. **ندى الشحات وآخرون (٢٠١٩م):** المؤشرات الكينماتيكية ونسب مساهمتها في أداء مهارة نطر الكرة في رياضة، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، العدد (٣٥)، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

٢٢. **Ariff Fadiah, et al. (٢٠١٢):** Joint angle production during squash forehand and backhand stroke, Paper presented at the ٣٠th international conference on biomechanics in sports, Australia - Melbourne.

٢٣. **Arshad Bari, Naushad Waheed Ansari, Ikram Hussain, Fuzail ahmed, Mansoor Ali Khan (٢٠١٥):** Three Dimensional Analysis of Variation between Successful and Unsuccessful Drag flick Techniques in Field Hockey, International Journal of Research Studies in Science, Engineering and Technology (IJRSSET) Volume ١, Issue May.

٢٤. **Giuseppe Marcolin (٢٠٠٦):** A method for the performance evaluation of jumping headers in soccer, Department of Mechanical Engineering, University of Padova, Italy.

٢٥. **Hume, P.A., Keogh J. & Reid, D. (٢٠٠٥):** The role of Biomechanics in Maximising Distance and Accuracy of Golf Shots. Sports Med Medicine, ٣٥(٥).

٢٦. **Yong-Hwan, et al. (٢٠٠٧):** The kinematic analysis of the upper extremity during backhand stroke in squash. Korean journal of sport biomechanics, ١٧(٢) pp ١٤٥-١٥٦.