تحليل بعض المتغيرات الميكانيكية لضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف بكرة القدم

أ.د لؤي غانم الصميدعي م.د نشأت بشير إبراهيم

ملخص البحث

أهداف البحث :

١- التعرف على قيم المتغيرات الميكانيكية (موضوع البحث) للاعب والكرة في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف إلى المناطق الثلاثة (الأمامية والمواجهة والخلفية) .

٢- الكشف عن الفروق في قيم المتغيرات الميكانيكية (موضوع البحث) بين المناطق الثلاثة (الأمامية والمواجهة والخلفية) في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف.

وتكونت عينة البحث من (٦) لاعبين من لاعبي نادي دهوك الرياضي (درجة ممتازة) بكرة القدم للموسم الكروي ٢٠٠٨ – ٢٠٠٩ ومن المختصين في تنفيذ ضربة الزاوية . وتم تصوير عينة البحث من خلال استخدام ثلاث آلات تصوير فيديوية كل آلة لها وظيفة تصوير جزء معين من المهارة ، واستخدم الباحثان الوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار (ت) المرتبطة كوسائل لجمع البيانات .

واستنتج الباحثان ما يأتي

١- أن أكثر الفروق المعنوية التي تحققت في المتغيرات الكينماتيكية بين المناطق الثلاثة كانت ضمن متغيرات المقذوف أي بعد انطلاق الكرة ، إذ حققت (١٠) فروقات معنوية من أصل (١٤) فرق معنوي أي بنسبة ٧١.٤٢% .

٢- أن جميع الفروق المعنوية التي تحققت في المتغيرات الكينماتيكية بين المناطق الثلاثة لكانت لمصلحة المنطقة الأكثر بعداً باستثناء المتغير C17 (أقصى انحراف للكرة عن خط المرمى) بين المنطقتين المواجهة والخلفية كان لمصلحة المنطقة المواجهة (الأقل بعداً).

٣- أن السرعة الزاوية لقدم الرجل الضاربة كانت لها تأثير كبير على زيادة المد في قدم الرجل الضاربة من خلال كبر زاوية الركبة لحظة ضرب الكرة وهذا بدوره سوف يزيد من زاوية انطلاق الكرة من خلال ملامسة الكرة من الأسفل ولليمين قليلاً بما يتناسب وإيصال الكرة إلى المنطقة المخصصة لها.

وأوصى الباحثان بما يأتي

١- ضرورة الاهتمام بالمتغيرات الكينماتيكية التي حققت فروقاً معنوية مع بعضها البعض من أجل الأخذ بها بعين الاعتبار والاستفادة منها في إيصال الكرة إلى المنطقة المخصصة لها بالدقة المطلوبة .

١- التعريف بالبحث

١-١ المقدمة وأهمية البحث

إن علم الميكانيكا يعد في مقدمة العلوم التي أسهمت بشكل كبير جداً في الارتقاء بمستوى الأداء الحركي للاعب كرة القدم لكون محتواه الرئيسي يتمثل في دراسة أسباب حدوث الحركة باستخدام التحليل الميكانيكي الذي يعتمد في أسسه وتطبيقاته على الدخول في عمق الأداء البشري وكشف أسراره من خلال تجزئة الحركة إلى عدة أجزاء ودراسة الدقائق الحركية لهذه الأجزاء والتي يصعب على العين المجردة من ملاحظتها وتثبيتها مستهدفاً الوصول إلى أنسب الحلول الميكانيكية الحيوية للمشاكل الحركية المطروحة للبحث والدراسة وتعميم المعلومات المكتسبة حول إتقان فن الأداء الأنسب .

وتعد ضربة الزاوية في لعبة كرة القدم واحدة من الحالات الثابتة المهمة والتي تحتاج إلى مقدرة عالية من الأداء المهاري المتميز من قبل اللاعب المنفذ (كونها تصنف ضمن التمريرات الطويلة) والأداء الخططي للاعبين المهاجمين في آن واحد ، فإذا ما تم تنفيذ هذه الضربة بطريقة صحيحة من الناحية الفنية وبمسار حركي صحيح وبما يتوافق مع الأداء الخططي السليم من قبل اللاعبين المهاجمين فإن إمكانية تحقيق هدف في مرمى الخصم سوف يكون كبير جداً ، ولضمان تحقيق الأداء الأمثل لضربة الزاوية كان من الضروري محاولة توفير المعلومات الكافية التي يمكن أن تساهم في تحسين عمليات التعليم والتدريب .

أن التحليل الميكانيكي للاعب المنفذ لضربة الزاوية وخاصةً تلك الضربات التي تؤدى بالأسلوب اللولبي (كونه من أكثر الأساليب استخداماً في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية) سوف يؤدي بالنتيجة إلى فهم دقائق الحركة والوصول بالمهارة إلى درجة عالية من الدقة في أثناء التنفيذ لأن الدقة تعد أهم صفة يجب أن يتميز بها الأداء المهاري في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية فضلاً عن القوة والسرعة ، إذ أن الأداء الخططي للفريق المهاجم داخل منطقة جزاء الفريق المنافس في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية مهما كان على درجة عالية من الإتقان لن يكون ذات فائدة إذا لم يكن أداء تنفيذ ضربة الزاوية من قبل اللاعب المنفذ دقيقاً ، ونظراً لوجود عدةمناطق مختلفة تنفذ إليها ضربة الزاوية من هنا تكمن أهمية البحث في دراسة بعض المتغيرات الميكانيكية للاعب والكرة في أثناء تنفيذ هذه الضربة بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف) إلى هذه المناطق ومعرفة مدى الفروق في المتغيرات الميكانيكية لهذه المناطق س من أجل توظيفها في خدمة الأداء المهاري للاعب المنفذ لضربة الزاوية .

١-٢ مشكلة البحث

تتحدد مشكلة البحث في دراسة واحدة من الحالات الثابتة المهمة (ضربة الزاوية) لما تتطلبه من ترابط في الأداء المهاري والخططي فضلا عن الدقة في التنفيذ ، إذ لاحظ الباحث من خلال ممارسته لهذه اللعبة ومشاهدته العديد من المباريات المحلية أن المشكلة التي تواجه اللاعب المنفذ لهذه الضربة تكمن في عدم قدرته على إيصال الكرة إلى المكان المحدد لها بالمواصفات المطلوبة من حيث قوتها وسرعتها ودقة مسارها الحركي وربما يعود سبب ذلك إلى أن معظم مدربي الأندية المحلية لا يبدون اهتماماً كبيرا لهذه الحالة الثابتة (ضربة الزاوية) خلال الوحدات التدريبية في مرحلة الإعداد الخططي للفريق على الرغم من أهميتها في خلق فرصة كبيرة في تحقيق هدف في مرمى الفريق المنافس إذا ما أحسن تنفيذها بشكل جيد من قبل اللاعب المنفذ لهذه الضربة وبتحرك خططي سليم من قبل اللاعبين المهاجمين المتواجدين داخل منطقة جزاء الفريق المنافس .

إن وضع الباحث لهذه المشكلة نصب عيني الباحثان تكمن في الوقوف على أوجه القصور التي تصاحب أداء هذه المهارة لوضع الحلول المناسبة لها وصولاً للأداء الأمثل بأقصى كفاءة وأقل جهد وأعلى دقة .

١-٣ أهداف البحث

١-٣-١ التعرف على قيم المتغيرات الميكانيكية (موضوع البحث) للاعب والكرة في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف إلى المنطقة الأمامية والمواجهة والخلفية .

١-٣-٢ الكشف عن الفروق في قيم المتغيرات الميكانيكية (موضوع البحث) بين المنطقة الأمامية والمواجهة والخلفية في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف.

١-٤ فرض البحث

١-٤-١ وجود فروق معنوية في قيم بعض المتغيرات الميكانيكية (موضوع البحث) بين المنطقة الأمامية والمواجهة والخلفية في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف.

١-٥ مجالات البحث

١-٥-١ المجال البشري : لاعبو نادي دهوك الرياضي بكرة القدم للموسم الكروي (٢٠٠٨ – ٢٠٠٩) .

١-٥-٢ المجال الزماني : الفترة من ١٢ / ٦ / ٢٠٠٨ ولغاية ٣ / ٤ / ٢٠١٠.

١-٥-٣ المجال المكاني : ملعب نادي بيرس الرياضي في محافظة دهوك .

١-٦ المصطلحات المستخدمة في البحث

١-٦-١ المسار الحركي لمركز ثقل كتلة الجسم : هو الشكل الخارجي والأثر الوهمي لحركة نقاط مركز ثقل كتلة الجسم بحيث نستطيع أن نحدد المسار والطول والاستقامة والانحناء والاتجاه (الصميدعي ، ١٩٨٧ ، ٥٩) .

١-٦-٢ ضربة الزاوية (الضربة الركنية) : وهي واحدة من الحالات السبعة الثابتة التي تحتسب للفريق المهاجم عندما تجتاز الكرة بكاملها خط المرمى سواء على الأرض أو في الهواء دون أن يحتسب منها هدف طبقاً للمادة (١٠) وكان آخر من لمسها لاعب من الفريق المدافع (الفيفا ، ٢٠٠٨ ، ٣٩) .

١-٦-٣ الأسلوب اللولبي (تعريف إجرائي) : وهو الأسلوب الذي يتم تنفيذه بوجه القدم من الداخل والذي يهدف إلى جعل الكرة تتحرك حول محورها الطولي بشكل دوراني من أجل إكسابها سرعة حركية كبيرة ، والمسافة التي تقطعها الكرة في أثناء مسارها الحركي من لحظة انطلاقها حتى لحظة وصولها المنطقة المخصصة لها تكون على شكل قوس .

٢- الإطار النظري

٢-١ ضربة الزاوية (الضربة الركنية)

وهي واحدة من الضربات التي يمنحها الحكم للفريق المهاجم عندما تجتاز الكرة بكاملها خط المرمى سواء على الأرض أو في الهواء باستثناء المنطقة الخاصة (بين القائمين والعارضة) بالهدف وكان آخر من لمسها لاعب من الفريق المنافس (محمود وحسام الدين،١٩٩٩،٩٣) ، وتقسم ضربة الزاوية من حيث طريقة تنفيذها إلى

١- ضربة الزاوية المباشرة

وهي أن تلعب الكرة إلى الهدف مباشرةً أو إلى منطقة جزاء الفريق المنافس ليحاول لاعبو الفريق المهاجم من لعبها وإدخالها إلى الهدف .

٢- ضربة الزاوية غير المباشرة

وهي أن تلعب الكرة إلى لاعب قريب من مكان تنفيذ الضربة وهذا بدوره يقوم بلعبها إلى لاعب آخر أو يقوم بالدخول على هدف الفريق المنافس للتهديف .

٢-١-٢-١-١ ضربة الزاوية المباشرة

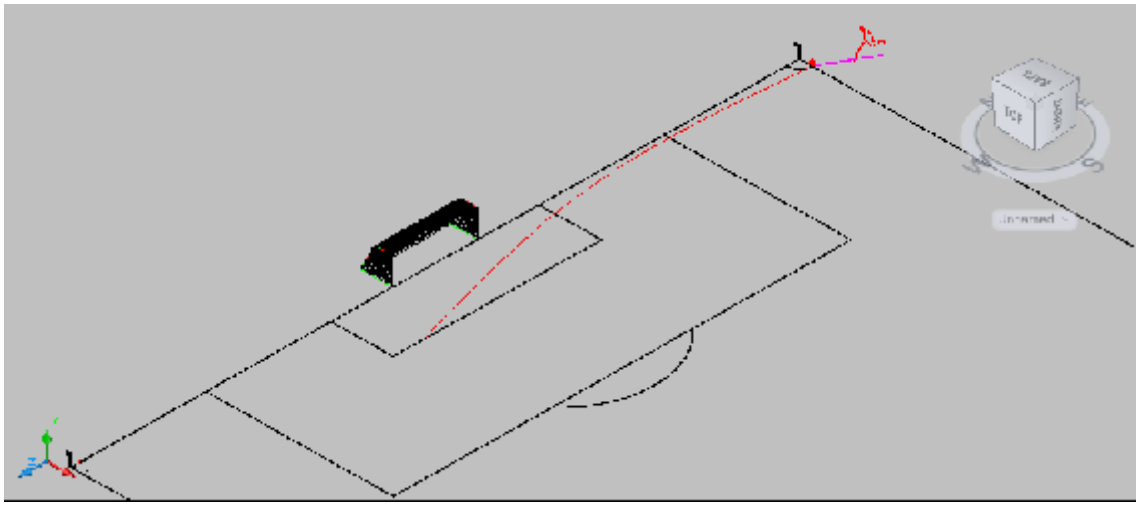
في كرة القدم الحديثة لم تعد ضربة الزاوية المباشرة على الهدف لها خطورتها السابقة بعد أن أصبح حارس المرمى يتمتع بإمكانيات عالية في الدفاع عن مرماه بحيث يصعب على اللاعب المنفذ لضربة الزاوية تسجيل هدف بشكل مباشر ، وكذلك أصبح الدفاع عن المنطقة في طرائق اللعب الحديثة منظماً بحيث لا يمكن إصابة الهدف إلا إذا قام الفريق المهاجم بعمل جماعي ممتاز جداً (مختار ، ب- ت ،

٢١٦) ، لذلك يجب على اللاعب المنفذ لضربة الزاوية أن يلعب الكرة إلى المكان التي يصعب على حارس المرمى من التقاطها أو مسكها ، ولكن يبقى السؤال حول أفضل منطقة يمكن أن تسقط فيها الكرة وكذلك اتجاه مسار الكرة ، بمعنى هل يتم لعبها باتجاه الهدف أم عكس اتجاه الهدف ..... ؟

إن كل الآراء تتفق على ضرورة لعب الكرة إلى الزاوية البعيدة عن زاوية التنفيذ بين علامة الجزاء وخط منطقة الهدف ، إذ أن لعب الكرة إلى هذه المنطقة يطبق مبدءاً تكتيكياً وهو إرسال الكرة إلى الجهة المعاكسة من الهدف حيث تقل رقابة المدافعين وكثافتهم كما أنها منطقة يصعب على حامي الهدف الوصول إلى الكرة لاستلامها أو دفعها بقوة خارج منطقة الجزاء ، ولكن ليس دائماً يجب على اللاعب المنفذ لضربة الزاوية أن يرسل الكرة إلى هذه المنطقة .

(محسن وناجي ، ١٩٧٢ ، ١٨٨)

أما بالنسبة لاتجاه لعب الكرة فإن ذلك يعتمد على موقع لعب الكرة ، فإذا أرسلت الكرة إلى المنطقة البعيدة عن زاوية التنفيذ بين علامة الجزاء وخط منطقة الهدف ، فإن اتجاه لعب الكرة بشكل لولبي إلى خارج الهدف أي عكس اتجاه الهدف يكون أفضل من لعب الكرة باتجاه الهدف وذلك لأنها تمكن اللاعبين المهاجمين من مواجهة الكرة فيها بسهولة وخاصة إذا كان الفريق المهاجم يمتلك لاعبين متخصصين باللعب بالرأس ، ففي هذه الحالة فإن الكرة تقترب من المهاجمين وأن القوة المكتسبة للكرة نتيجة الاعتراض المواجه لها يمكن أن تزيد ، والشكل (١) يوضح ذلك

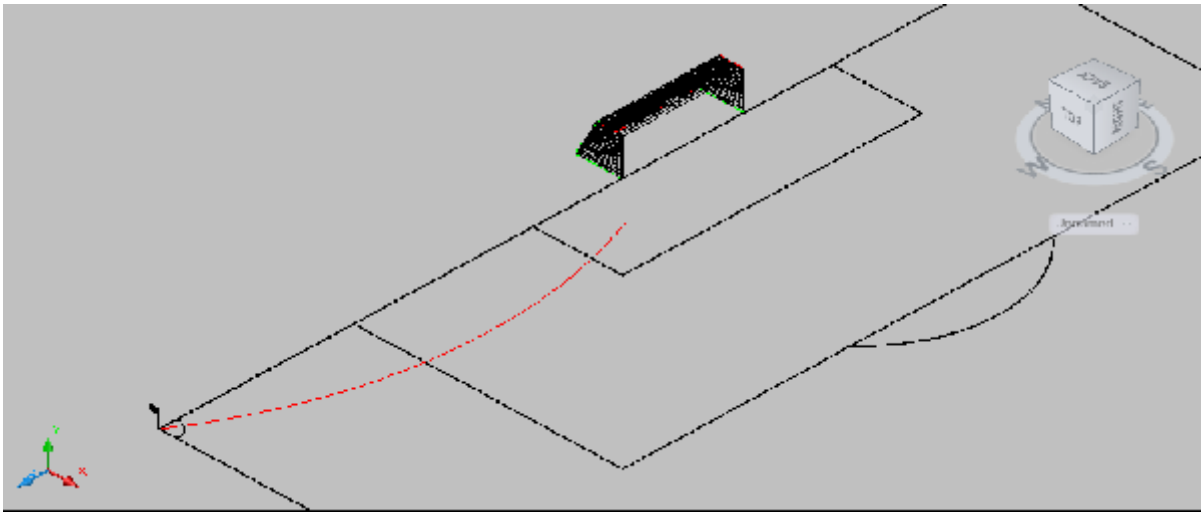


والشكل (١)

اتجاه وموقع لعب الكرة في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية المباشرة بالأسلوب اللولبي إلى المنطقة البعيدة من الهدف

أما إذا أرسلت الكرة إلى المنطقة القريبة من الهدف فإن لعب الكرة بشكل لولبي باتجاه الهدف يكون أفضل من لعب الكرة بشكل لولبي عكس اتجاه الهدف وذلك لأن اللاعب المستقبل للكرة سوف لا يكون

مواجهاً للهدف وأن عملية ضرب الكرة بالرأس سوف يكون بمؤخرة الرأس ، ففي هذه الحالة فإن ضرب الكرة بالرأس من قبل اللاعب بمؤخرة الرأس سوف يزيد من سرعتها مما يؤدي إلى إرباك حارس المرمى واللاعبين المدافعين . والشكل (٢) يوضح ذلك



الشكل (٢)

اتجاه وموقع لعب الكرة في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية المباشرة بالأسلوب اللولبي إلى المنطقة القريبة من الهدف

٢-١-٥ حركة الأجسام المقذوفة في المجال الرياضي

تحتل حركة الأجسام المقذوفة في المجال الرياضي سواء كانت الأدوات التي يستخدمها الرياضي في بعض الفعاليات أو جسم الرياضي نفسه جزءاً خاصاً من دراسة الحركة من الجانب الميكانيكي ، فنجد أن أي جسم في أثناء إطلاقه في الهواء يكون خاضعاً لقوانين ثابتة تحدد خط سيره وكذلك المسافة التي يقطعها أو الزمن الذي يستغرقه لقطع المسافة ، فعلى هذا الأساس تم الاهتمام بطبيعة حركة الأجسام المقذوفة والعوامل المؤثرة في حركة الأجسام لقطع مسافة معينة أو لأداء حركي معين (الهاشمي ، ١٩٩٩ ، ١٠١-١٠٢)

والمقذوف هو كل جسم يترك الأرض ويتحرك بسرعة معينة تحت تأثير مقاومة الهواء ومقاومة قوة الجاذبية الأرضية أي قوة وزنه ، وعند إهمال مقاومة الهواء فإن القوة الوحيدة التي تؤثر على جسم المقذوف هي قوة الجاذبية الأرضية أي وزن الجسم .

إن حركة المقذوف في المجال الرياضي تقسم إلى قسمين :

- المقذوف العمودي : القفز على الترامبولين
- المقذوف بزاوية ويقسم إلى ثلاثة أقسام :

١- مستوى الإطلاق يساوي مستوى الهبوط مثل الوثب الطويل

٢- مستوى الإطلاق أدنى من مستوى الهبوط مثل الرمية الحرة بكرة السلة

٣- مستوى الإطلاق أعلى من مستوى الهبوط وهذا بدوره يقسم إلى قسمين :

- زاوية القذف فوق مستوى الأفق مثل رمي الثقل
- زاوية القذف تحت مستوى الأفق مثل الإرسال في التنس الأرضي

٢-١-٥-١ المقذوف بزاوية

ويقصد به بأنه ذلك المقذوف الذي يتم قذفه بزاوية معينة مع الأفق ، وعند تحليل حركة الأجسام المقذوفة في المجال الرياضي نجد أن أغلب المقذوفات سواء كانت الأدوات التي يقذفها الرياضي لتحقيق أبعد مسافة ممكنة أو جسم الرياضي نفسه لقطع أكبر مسافة ممكنة تتم بشكل خط مسار المقذوف بزاوية معينة مع الأفق (الأرض)بحيث تؤدي هذه الزاوية دوراً مهماً في تحديد المسافة التي يقطعها المقذوف ، هذا فضلاً عن الأخذ بعين الاعتبار بقية العوامل الأخرى المؤثرة في حركة المقذوف (الهاشمي ، ١٩٩١ ، ١٣٧) .

إن حركة الجسم المقذوف بزاوية تعني أن مساره مع الخط الأفقي سوف يتحلل إلى مركبتين هما المركبة الأفقية ($V \cos\theta$) والمركبة العمودية ($V \sin\theta$) ، وعند دراسة طبيعة هاتين السرعتين نجد أن سرعة المقذوف الأفقية ($V \cos\theta$) تبقى ثابتة من لحظة إطلاق المقذوف وحتى لحظة هبوطه ، أما بالنسبة للسرعة العمودية ($V \sin\theta$) فإنها تتغير من لحظة إلى أخرى بفعل تأثير الجاذبية الأرضية ، إذ نجد أنها تتناقص خلال النصف الأول من قوس الطيران إلى أن تصل أقل قيمة (صفر) في قمة القوس ثم تبدأ بالزيادة تدريجياً من لحظة هبوطها إلى أن تصل أعلى قيمة لها لحظة اصطدامها بالأرض .

٢-١-٥-١-١ المتغيرات الميكانيكية للمقذوف بزاوية

كما هو معلوم أن الهدف الأساسي من المقذوف بزاوية في أغلب الفعاليات الرياضية هو إيصال المقذوف إلى أبعد مدى ممكن ، لذلك يمكن تحديد المتغيرات الميكانيكية الأساسية المرتبطة به بما يأتي :

١. t (الزمن الكلي) = أي الزمن الكلي لتحليق المقذوف في الهواء

٢. y = أقصى ارتفاع يصله المقذوف

٣. R = المسافة الأفقية التي يقطعها المقذوف (المدى)

٢-١-٥-٢ العوامل الرئيسة المؤثرة في تحديد مسافة المقذوف

هنالك عدة عوامل رئيسة لها تأثير كبير على مقدار مسافة المقذوف وهي :

- سرعة إطلاق المقذوف
- زاوية إطلاق المقذوف
- ارتفاع نقطة الإطلاق (Ballreich & Kuhlow ,1986 , 89-109)

٣- إجراءات البحث

٣-١ **منهج البحث** : استخدام الباحثان المنهج ألوصفي بأسلوب المسح لملائمته طبيعة البحث.

٣-٢ **عينة البحث**: تمثلت عينة البحث بلاعبي نادي دهوك الرياضي بكرة القدم للموسم الكروي (٢٠٠٨-٢٠٠٩) والبالغ عددهم (٦) لاعبين ومن المختصين في تنفيذ ضربة الزاوية ، والجدول (٢) يوضح بعض مواصفات عينة البحث .

الجدول (٢)

بعض مواصفات عينة البحث

ت	اسم اللاعب	العمر / سنة	الطول / م	الكتلة / كغم	الوزن / نيوتن
١	احمد عبد الجبار	٣٠	١.٦٩	٦٩	٦٧٦.٨٩
٢	أزهر طاهر	٢٦	١.٧٨	٧٠	٦٨٦.٧
٣	خالد مشير	٢٩	١.٨٣	٧٩	٧٧٤.٩٩
٤	صلاح خمو	٢٧	١.٧٦	٦٧	٦٥٧.٢٧
٥	علي جواد	٢٨	١.٧٩	٧٠	٦٨٦.٧
٦	مهند ناصر	٢٨	١.٧٥	٦٨	٦٦٧.٠٨
س̄		٢٨	١.٧٦٦	٧٠.٥	٦٩١.٦٠٥
±ع		١.٤١٢	٠.٤٦٧	٤.٣٢٤	٤٢.٤٢١

٣-٣ **وسائل جمع البيانات:** استخدم الباحث (الاختبار والقياس-تحليل المحتوى- الملاحظة العلمية التقنية) وسائل لجمع البيانات .

٣-٣-١ اختبار دقة التمرير إلى الرأس في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف إلى مناطق مختلفة

تم اعتماد الاختبار المعد من قبل (الحساوي) الذي يتمتع بدرجات ثبات وصدق عالية (الحساوي ، ٢٠١٠ ، ٩٨ - ١٠٦)

٣-٣-٢-٢-٥ مواصفات الاختبار المقترح

أسم الاختبار

دقة التمرير إلى الرأس في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف إلى مناطق مختلفة (المنطقة الأمامية والمنطقة المواجهة والمنطقة الخلفية)

الهدف من الاختبار

قياس دقة التمرير إلى الرأس في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي من الجهتين إلى مناطق مختلفة (المنطقة الأمامية والمنطقة المواجهة والمنطقة الخلفية)

الأدوات الحديدية المستخدمة في تصميم الاختبار

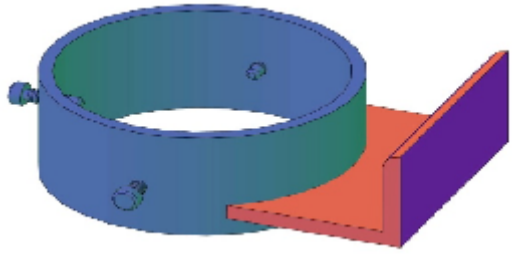
١- أعمدة عدد (٣) ، ارتفاع العمود الواحد ٣.٢٥ م ويتصل في أسفل كل عمود وتد حديدي ملتحم بالعمود ارتفاعه ٠.٢م وذات قاعدة رفيعة وحادة الغاية منها تثبيت العمود بأرضية الملعب ، والشكل (٣) يوضح مقطعاً طولياً لأحد هذه الأعمدة .

الشكل (٣)
مقطع طولي لأحد الأعمدة

٢- عوارض عدد (٨) ، طول العارضة الواحدة ٢.٧٥م ، كل أربع عوارض متصلة مع بعضها البعض بوساطة براغي لتكوين عارضتين طول كل واحدة منها ١١م ، والشكل (٤) يوضح مقطع لأحد هذه العوارض .

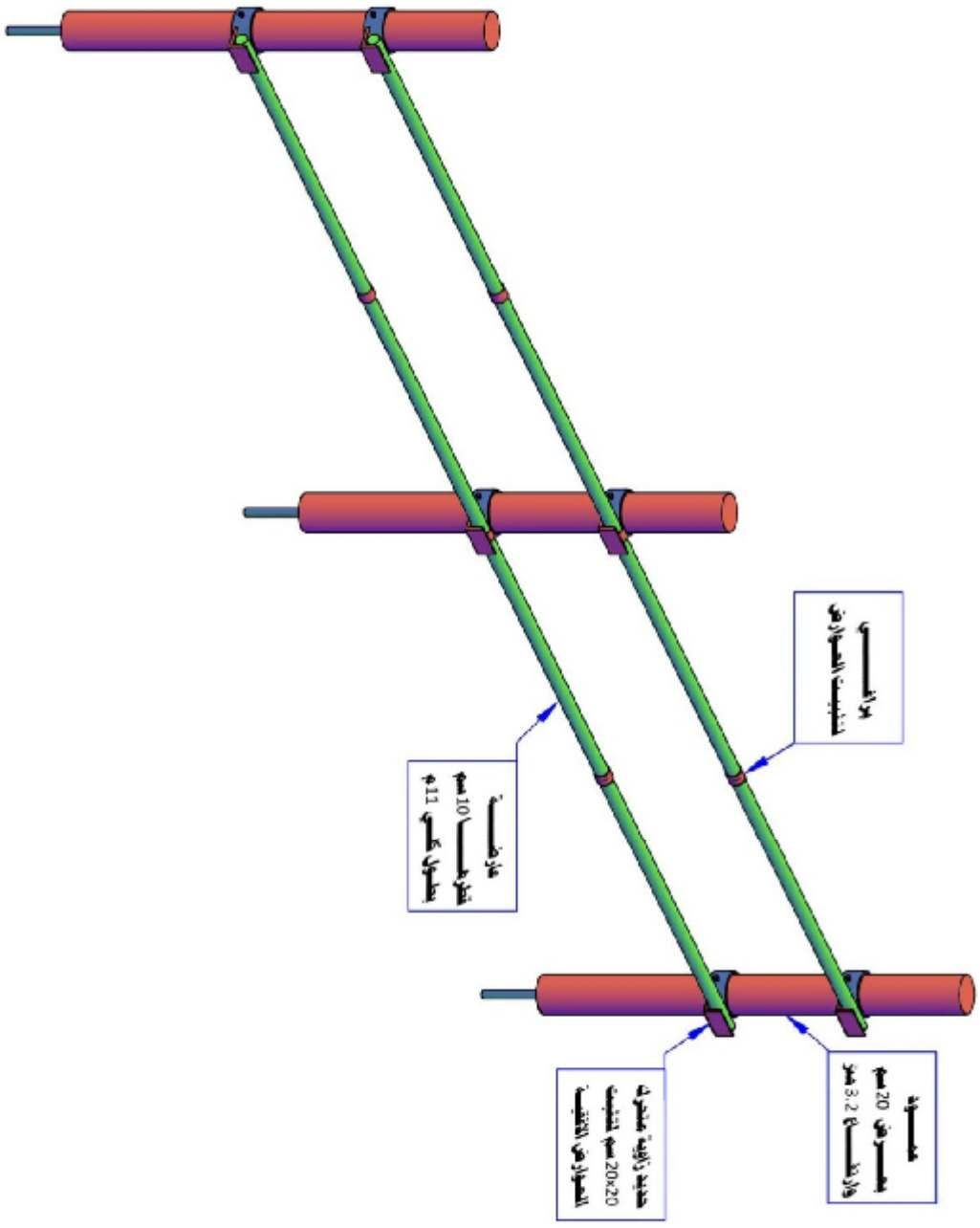
٣- حديد زاوية ٠.٢م × ٠.٢م متحرك متصل في الأعمدة بوساطة حلقة حديدية وبراغي الغاية منه تثبيت العوارض عليه ، والشكل (٥) يوضح مقطع لأحد هذه الحلقات الحديدية الرابطة .

الشكل (٤)
مقطع لأحد العوارض



الشكل (٥)
مقطع للحلقة الحديدية الرابطة

والشكل (٦) يوضح نموذجاً كاملاً للأدوات الحديدية التي تم استخدامها في تصميم الاختبار



الشكل (٦)

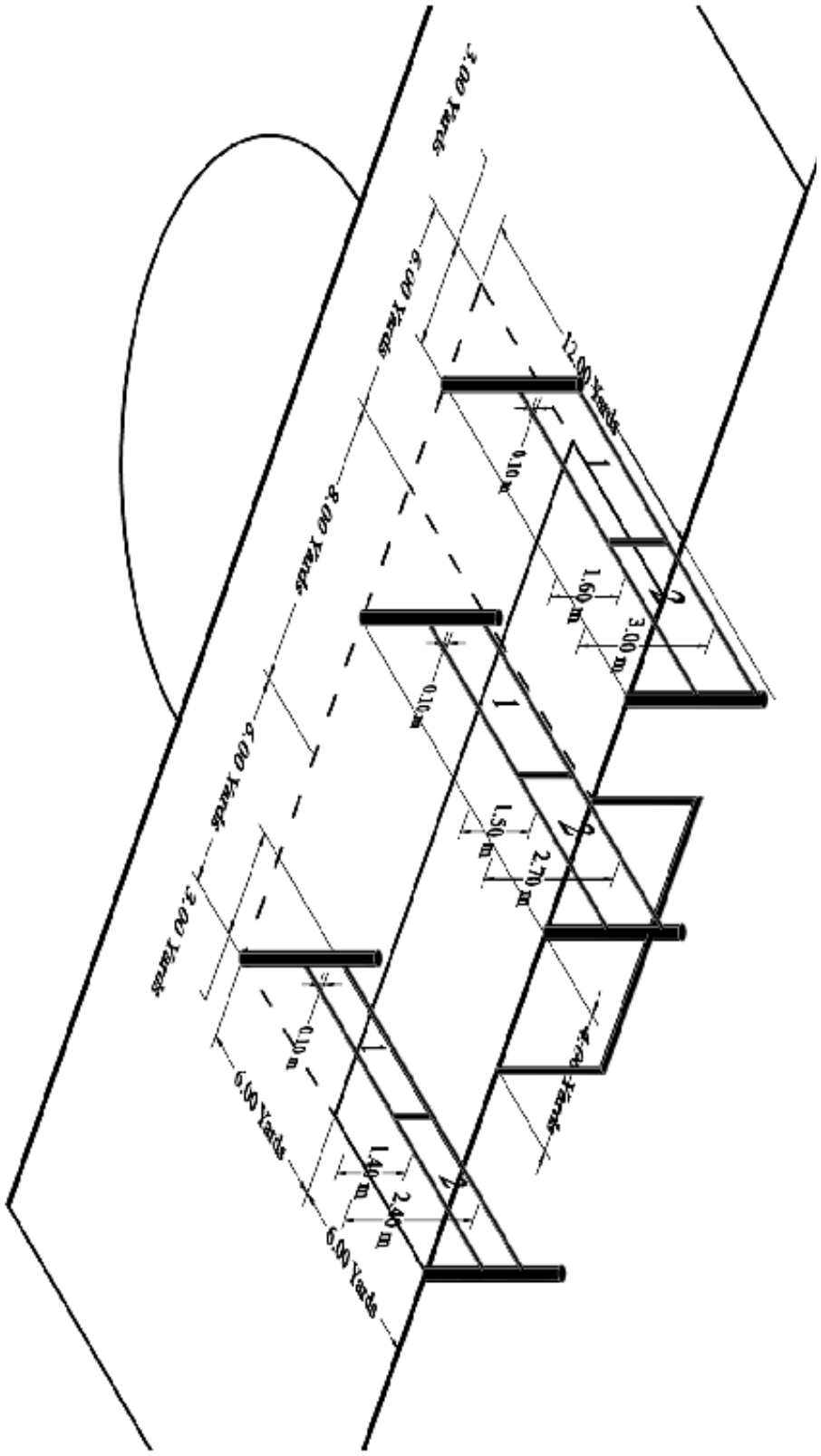
نموذج كامل للأدوات الحديدية التي تم استخدامها في تصميم الاختبار

تعليمات الاختبار

١. يقف المختبر في المنطقة المخصصة لضربة الزاوية وبالوضع الذي يرتاح له .
٢. يقف شخص بالقرب من ضربة الزاوية من اجل التأكد من وضع الكرة في المنطقة المخصصة لضربة الزاوية .
٣. يقف شخص بالقرب من المنطقة التي ستنفذ إليها ضربة الزاوية من أجل تسجيل درجة كل محاولة من المحاولات التي يقوم بتنفيذها على كل منطقة .
٤. يعطى للمختبر عدد من المحاولات التجريبية قبل البدء بالاختبار .
٥. يقوم المختبر بتنفيذ (٥) محاولات على كل منطقة من المناطق الثلاثة.

تسجيل المحاولات

١. الكرات التي تدخل إلى المنطقة (٢) تعطى (٢) درجتان .
٢. الكرات التي تدخل إلى المنطقة (١) تعطى (١) درجة .
٣. الكرات التي تنفذ إلى خارج المنطقة المخصصة للاختبار تعطى (صفراً) .
٤. الكرات التي تصطدم بالأعمدة الخارجية ولم تدخل المنطقة المخصصة لها تعطى (صفراً) .
٥. الكرات التي تصطدم بالعمود الوسطي بين العارضتين ولم تدخل المنطقة المخصصة للاختبار تعطى (٢) درجتان .
٦. الكرات التي تصطدم في العمود الوسطي أسفل العارضة الأولى (القريبة من الأرض) أو أعلى العارضة الثانية (البعيدة من الأرض) تعطى (صفراً) .
٧. الكرات التي تصطدم بالعوارض ولم تدخل المنطقة المخصصة للاختبار تعطى (صفراً) .
٨. الدرجة العليا للاختبار (١٠) درجات والدرجة الدنيا للاختبار (صفر) درجة . والشكل (٧) يوضح المناطق الثلاثة التي ستنفذ إليها ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف.



الشكل (٧)

المناطق الثلاثة التي ستنفذ إليها ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف.

٣-٣-٣ الملاحظة العلمية التقنية :

استخدم الباحثون ثلاثة آلات للتصوير الفيديوي يابانية الصنع ذات سرعة ٢٥ صورة / ثانية عدد ١ من أجل تصوير المهارة كاملة قدر الإمكان.

٣-٣-٣-١ التجربة الرئيسة للبحث:

قام الباحثان بإجراء التجربة الرئيسة في تمام الساعة العاشرة صباحاً من يوم السبت المصادف ٢٤ /١ / ٢٠٠٩ في ملعب نادي بيرس الرياضي في محافظة دهوك .

٣-٣-٣-٣ اختيار متغيرات البحث

تم اعتماد متغيرات البحث التي يراها الباحثان بأنها من أهم المتغيرات التي تتلائم مع طبيعة البحث والجدول (١) يبين ذلك

الجدول (١)

متغيرات البحث الكينماتيكية ورمز كل منها

ت	المتغيرات الكينماتيكية
C1	زاوية مفصل الركبة للرجل الضاربة لحظة الاصطدام
C2	زاوية ميل الجذع لحظة الاصطدام
C3	زاوية مفصل الركبة للرجل الضاربة لحظة الضرب
C4	زاوية ميل الجذع لحظة الضرب
C5	ارتفاع م . ث . ك الجسم عن الأرض لحظة الاصطدام
C6	ارتفاع م . ث . ك الجسم عن الأرض لحظة الضرب
C7	زمن الانتقال بين لحظتي الاصطدام والضرب
C8	محصلة الإزاحة للجسم
C9	محصلة السرعة للجسم (السرعة المتجهة)
C10	السرعة الزاوية لقدم الرجل الضاربة بين لحظتي الاصطدام والضرب
C11	السرعة المحيطية لقدم الرجل الضاربة بين لحظتي الاصطدام والضرب
C12	زاوية إطلاق الكرة
C13	الإزاحة اللحظية لإطلاق الكرة
C14	السرعة اللحظية لإطلاق الكرة
C15	أقصى ارتفاع تصله الكرة
C16	مسار (المسافة الحقيقية) الكرة من لحظة إطلاقها حتى لحظة وصولها المنطقة المخصصة
C17	زمن تحليق الكرة في الهواء من لحظة إطلاقها حتى لحظة وصولها المنطقة المخصصة
C18	أقصى انحراف للكرة عن خط المرمر من لحظة إطلاقها حتى لحظة وصولها المنطقة المخصصة

٣-٤ الوسائل الإحصائية

تم اعتماد الوسائل الإحصائية الآتية

- الوسط الحسابي
- الانحراف المعياري
- اختبار ت المرتبطة

وقد قام الباحث باستخدام الحاسوب الآلي لغرض معالجة البيانات إحصائيا باستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS, 11.5) .

٤- عرض ومناقشة النتائج البحث

٤-١ عرض نتائج الفروق المعنوية للمتغيرات الكينماتيكية بين المنطقتين الأمامية والمواجهة في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف

الجدول (٢)

الوصف الإحصائي لاختبار (ت) المرتبطة بين المنطقتين الأمامية والمواجهة في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف

المتغير الميكانيكي	المنطقة الأمامية		المنطقة المواجهة		س- للفروق	±ع للفروق	ت المحسوبة	درجة الاحتمالية (نسبة الخطأ)
	س-	±ع	س-	±ع				
C3	١٤٤.٦٦	٤.٨٨٥	١٥٢	٥.٧٦١	- ٧.٣٣٣	٦.٥٦٢	٢.٧٣٧	٠.٠٠٤
C12	٢٥.٦٦٦	٦.٠٢٢	٢٩.١٦٦	٤.١١٩	-٣.٥	٣.٢٠٩	٢.٦٧١	٠.٠٠٤
C15	٣.٠٨٩	٠.٦١٩	٤.٣٦٢	٠.٥٤	- ١.٢٧٣	٠.٤٧٣	٦.٥٨٦	٠.٠٠١
C16	٣٠.١٣١	٠.٦٥١	٣٦.٤٥٢	٠.٧٨٦	- ٦.٣٢	١.٠٠٢	١٥.٤٥	٠.٠٠١
C17	١.٧٣٣	٠.٢٤٧	٢.١٠٦	٠.٢٢٧	-٠.٣٧٣	٠.٠٧٨	١١.٦٢	٠.٠٠١
C18	٤.٢٥٥	٠.٦٧	٩.١٦	٠.٩٥	- ٤.٩٠	Ð١.٠٨٢	١١.٠٩	٠.٠٠١

٤-٢ عرض نتائج الفروق المعنوية للمتغيرات الكينماتيكية بين المنطقتين الأمامية والخلفية في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف

الجدول (٣)

الوصف الإحصائي لاختبار (ت) المرتبطة بين المنطقتين الأمامية والخلفية في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف

المتغير الميكانيكي	المنطقة الأمامية		المنطقة الخلفية		س- للفروق	±ع للفروق	ت المحسوبة	درجة الاحتمالية (نسبة الخطأ)
	س-	±ع	س-	±ع				
C3	١٤٤.٦٦	٤.٨٨٥	١٥٦.٣٣	٧.٣٦٦	-١١.٦٦	٧.١١٨	٤.٠١٥	٠.٠١
C10	٩١٧.٣٦	٢٣٧.٢٣	١٠٧٦.٣	٢٣٥.٤٢	-١٥٩.٠١	١٣٣.٠٣	٢.٩٢٨	٠.٠٣
C15	٣.٠٨٩	٠.٦١٩	٥.٥٦٣	٠.٩٩	-٢.٤٧٤	١.١٤٢	٥.٣٠٤	٠.٠٠٣
C16	٣٠.١٣١	٠.٦٥١	٤١.٨٥٨	٠.٧٧٤	-١١.٧٢	١.٠١٤	٢٨.٣	٠.٠٠١
C17	١.٧٣٣	٠.٢٤٧	٢.٥٣٣	٠.٢٦١	-٠.٨	٠.٣٧	٥.٢٩٥	٠.٠٠٣

٤-٣ عرض نتائج فروق المتغيرات الميكانيكية بين المنطقتين المواجهة والخلفية في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف

الجدول (٤)

الوصف الإحصائي لاختبار (ت) المرتبطة بين المنطقتين المواجهة والخلفية في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف

المتغير الميكانيكي	المنطقة المواجهة		المنطقة الخلفية		س- للفروق	±ع للفروق	ت المحسوبة	درجة الاحتمالية (نسبة الخطأ)
	س-	±ع	س-	±ع				
C16	٣٦.٤٥٢	٠.٧٨٦	٤١.٨٥٨	٠.٧٧٤	-٥.٤٠٥	١.٢٥٢	١٠.٥٧	٠.٠٠١
C17	٢.١٠٦	٠.٢٢٧	٢.٥٣٣	٠.٢٦١	-٠.٤٢٦	٠.٣٤٨	٣	٠.٠٣
C18	٩.١٦	٠.٩٥	٤.٧٠٥	٠.٤٩٧	٤.٤٥٥	١.٣٠	٨.٣٨٨	٠.٠٠١

٤-٥ مناقشة نتائج فروق المتغيرات الميكانيكية بين المناطق الثلاثة (الأمامية والمواجهة والخلفية) في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف

من الجداول (٢-٣-٤) والخاص بالوصف الإحصائي لاختبار (ت) المرتبطة بين المناطق الثلاثة (الأمامية والمواجهة والخلفية) في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف يتبين ما يأتي :

١ - وجود فروق معنوية للمتغير C3 (زاوية الركبة للرجل الضاربة لحظة الضرب) بين المنطقتين الأمامية والمواجهة ولمصلحة المنطقة المواجهة وكذلك بين المنطقتين الأمامية والخلفية ولمصلحة المنطقة الخلفية وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمها (٢.٧٣٧) (٤.٠١٥) على التوالي أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسب خطأ (٠.٠٠٤) (٠.٠٠١) على التوالي وأمام درجة حرية ٥ ، ويعزو الباحثان سبب ذلك إلى أنه كلما زاد مقدار الانفراج في زاوية الركبة للرجل الضاربة لحظة ضرب الكرة استطاع اللاعب من ضرب الكرة إلى مدى أبعد ، ذلك أن زيادة الانفراج في زاوية الركبة للرجل الضاربة لحظة ضرب الكرة سوف يؤدي إلى زيادة طول الرجل الضاربة (زيادة نق الرجل الضاربة) وهذا بدوره سوف يزيد من السرعة المحيطية للرجل الضاربة لأن العلاقة بين السرعة المحيطية ونصف القطر علاقة طردية مما ينتج عنه قوة تصادم كبيرة بين القدم الضاربة والكرة مما يزيد من سرعة إطلاقها ، كما أن زيادة الانفراج في زاوية الركبة للرجل الضاربة لحظة ضرب الكرة سوف يتيح لقدم الرجل الضاربة من ملامسة الكرة أسفل مركزها سواء كان ذلك لليمين أو اليسار وهذا يساعد في ضرب الكرة بزاوية إطلاق أكبر ، وكما هو معلوم أنه كلما زادت سرعة وزاوية إطلاق الكرة (السرعة العمودية) كلما أمكن ضرب الكرة إلى مدى أبعد شريطة أن لا تزيد زاوية إطلاق الكرة عن ٤٥ درجة (مستوى الإطلاق = مستوى الهبوط) لأن ذلك سوف يزيد من ارتفاع الكرة ويقلل من مداها .

$$R = \frac{Vo^2 \times sin2\,\theta}{ay}$$

٢- وجود فروق معنوية للمتغير C10 (السرعة الزاوية لقدم الرجل الضاربة بين لحظتي الاصطدام والضرب) بين المنطقتين الأمامية والخلفية ولمصلحة المنطقة الخلفية وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمتها (٢.٩٢٨) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسبة خطأ(٠.٠٣) وأمام درجة حرية ٥ ، ويعزو الباحث سبب ذلك إلى أن زيادة السرعة الزاوية لقدم الرجل الضاربة سوف يزيد من سرعتها المحيطية على أساس العلاقة الطردية بينهما ، وهذا بدوره سوف يزيد من قوة تصادم قدم الرجل الضاربة بالكرة مما يزيد من سرعة إطلاقها بما يضمن وصولها إلى المنطقة المخصصة لها . السرعة المحيطية = (السرعة الزاوية X نق) / القطاع

٣- وجود فروق معنوية للمتغير C12 (زاوية إطلاق الكرة) بين المنطقتين الأمامية والمواجهة ولمصلحة المنطقة المواجهة وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمتها (٢.٦٧١) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسبة خطأ (٠.٠٤) وأمام درجة حرية ٥ ، ويعزو الباحث سبب ذلك إلى أن زاوية إطلاق الكرة تعد أحد المتغيرات الميكانيكية التي لها تأثير كبير على المدى (الإزاحة) المراد توصيل الكرة إليه ويمكن توضيح ذلك من خلال القانون الآتي :

$$R = \frac{Vo^2 \times sin2\theta}{ay}$$

من خلال القانون أعلاه نجد أنه كلما كانت زاوية إطلاق الكرة كبيرة كلما أمكن ضرب الكرة إلى أبعد مدى ممكن على أن لا تزيد زاوية الإطلاق عن ٤٥ درجة (أفضل زاوية إطلاق لإيصال الكرة إلى أبعد إزاحة ممكنة هي زاوية ٤٥ درجة) لأن نقصان أو زيادة زاوية الإطلاق عن ٤٥ درجة سوف يؤدي إلى إيصال الكرة إلى مدى (إزاحة) أقل (الهاشمي،١٩٩٩، ٢٧٢) .

٤- وجود فروق معنوية للمتغير C15 (أقصى ارتفاع تصله الكرة) بين المنطقتين الأمامية والمواجهة ولمصلحة المنطقة المواجهة وكذلك بين المنطقتين الأمامية والخلفية ولمصلحة المنطقة الخلفية وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمها (٦.٥٨٦) (٥.٣٠٤) على التوالي أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسب خطأ (٠.٠٠١) (٠.٠٠٣) على التوالي وأمام درجة حرية ٥ ، ويعزو الباحث سبب ذلك إلى العلاقة الطردية بين سرعة إطلاق الكرة العمودية وأقصى ارتفاع تصله الكرة ويمكن توضيح ذلك من خلال القانون الآتي :

$$y = \frac{(Vo \sin\theta)^2}{2ay}$$

(Goener, 1999 , 83)

فمن خلال القانون أعلاه نجد أنه كلما زادت السرعة العمودية لإطلاق الكرة أدى ذلك إلى زيادة في ارتفاع الكرة والعكس صحيح ، وبما أن السرعة العمودية في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية عكس اتجاه الهدف إلى المنطقة المواجهة كانت أكبر مما هو عليه في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية عكس اتجاه الهدف إلى المنطقة الأمامية ، لذا نجد أن الفروق في أقصى ارتفاع تصله الكرة جاءت لمصلحة ضربة الزاوية إلى المنطقة المواجهة .

٥- وجود فروق معنوية للمتغير C16 (مسار الكرة في الهواء) بين المنطقتين الأمامية والمواجهة ولمصلحة المنطقة المواجهة وكذلك بين المنطقتين الأمامية والخلفية ولمصلحة المنطقة الخلفية وكذلك بين المنطقتين المواجهة والخلفية ولمصلحة المنطقة الخلفية وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمها (١٥.٤٥) (٢٨.٣) (١٠.٥٧) على التوالي أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسب خطأ (٠.٠٠١)

(٠.٠٠١) (٠.٠٠١) على التوالي وأمام درجة حرية ٥ ، ويعزو الباحث سبب ذلك إلى اختلاف البعد في الإزاحة بين المنطقتين ، فكلما بعدت المنطقة المراد إيصال الكرة إليها زاد مسار الكرة في الهواء والعكس صحيح ، لذلك نجد أن الفروق كانت لمصلحة المنطقة البعيدة (الخلفية) كونها أكثر بعداً عن نقطة التنفيذ من المنطقتين الأمامية والمواجهة .

٦- وجود فروق معنوية للمتغير C17 (زمن تحليق الكرة في الهواء) بين المنطقتين الأمامية والمواجهة ولمصلحة المنطقة المواجهة وكذلك بين المنطقتين الأمامية والخلفية ولمصلحة المنطقة الخلفية وكذلك بين المنطقتين المواجهة والخلفية ولمصلحة المنطقة الخلفية وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمها (١١.٦٢) (٥.٢٩٥) (٣) على التوالي أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسب خطأ (٠.٠٠١) (٠.٠٠٣) (٠.٠٠٣) على التوالي وأمام درجة حرية ٥ ، ويعزو الباحث سبب ذلك، ويعزو الباحث سبب ذلك إلى أن اللاعب في أثناء تنفيذه لضربة الزاوية إلى المنطقة الخلفية يضطر إلى ضرب الكرة بزاوية إطلاق كبيرة لضمان وصولها إلى المنطقة المخصصة لها ، وهذا بدوره سوف يزيد من السرعة العمودية للكرة على حساب السرعة الأفقية مما يزيد من زمن تحليق الكرة في الهواء لأن العلاقة بين زمن تحليق الكرة وسرعة إطلاق الكرة العمودية هي علاقة طردية حسب القانون الآتي :

$$t = \frac{2Vo \sin \theta}{ay}$$

٧- وجود فروق معنوية للمتغير C18 (أقصى انحراف للكرة عن خط المرمى من لحظة إطلاقها حتى لحظة وصولها المنطقة المخصصة) بين المنطقتين الأمامية والمواجهة ولمصلحة المنطقة المواجهة وكذلك بين المنطقتين المواجهة والخلفية ولمصلحة المنطقة الخلفية وذلك لأن (ت) المحسوبة والبالغ قيمها (١١.٠٩) (٣) على التوالي أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند نسب خطأ (٠.٠٠١) (٠.٠٠٣) على التوالي وأمام درجة حرية ٥ ، ويعزو الباحث سبب ذلك إلى الاختلاف في البعد عن خط المرمى ، فكلما ابتعدت المنطقةالمراد إيصال الكرة إليها عن خط المرمى كلما زاد انحراف الكرة ، وبما أن المنطقة المواجهة أكثر بعداً عن خط المرمى من المنطقتين الأمامية والخلفية لذلك نجد أن الفروق جاءت لمصلحة ضربة الزاوية إلى المنطقة المواجهة .

٨. عدم وجود فروق معنوية في قيم المتغيرات الميكانيكية الأخرى بين المناطق الثلاثة في أثناء تنفيذ ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي عكس اتجاه الهدف وذلك لأن قيم (ت) المحسوبة لهذه الفروق كانت أصغر من (ت) الجدولية والبالغ قيمتها (٢.٥٧١) عند نسبة خطأ (٠.٠٠٥) وأمام درجة حرية ٥ .

٥- الاستنتاجات والتوصيات

٥-١ الاستنتاجات

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها استنتج الباحثان ما يأتي

١- أن أكثر الفروق المعنوية التي تحققت في المتغيرات الكينماتيكية بين المناطق الثلاثة كانت ضمن متغيرات المقذوف أي بعد انطلاق الكرة ، إذ حققت ١٠ فروقات معنوية من أصل ١٤ فرق معنوي أي بنسبة ٧١.٤٢% .

٢- أن جميع الفروق المعنوية التي تحققت في المتغيرات الكينماتيكية بين المناطق الثلاثة لكانت لمصلحة المنطقة الأكثر بعداً باستثناء المتغير C17 (أقصى انحراف للكرة عن خط المرمى) بين المنطقتين المواجهة والخلفية كان لمصلحة المنطقة المواجهة (الأقل بعداً).

٣- أن السرعة الزاوية لقدم الرجل الضاربة كانت لها تأثير كبير على زيادة المد في قدم الرجل الضاربة من خلال كبر زاوية الركبة لحظة ضرب الكرة وهذا بدوره سوف يزيد من زاوية انطلاق الكرة من خلال ملامسة الكرة من الأسفل ولليمين فليلاً بما يتناسب وإيصال الكرة إلى المنطقة المخصصة لها.

٥-٢ التوصيات

١- ضرورة الاهتمام بالمتغيرات الكينماتيكية التي حققت فروقاً معنوية مع بعضها البعض من أجل الأخذ بها بعين الاعتبار والاستفادة منها في إيصال الكرة إلى المنطقة المخصصة لها بالدقة المطلوبة .

٢- التأكيد في أثناء التدريب على أداء ضربة الزاوية بالأسلوب اللولبي إلى أي من المناطق الثلاثة بأقل زاوية إطلاق ممكنة بما يضمن وصولها إلى المنطقة المخصصة لها بالدقة المطلوبة ، لأن الغاية الأساسية من ضربة الزاوية هو إيصال الكرة إلى إحدى هذه المناطق بالسرعة العالية وليس بارتفاع اكبر وذلك لأن اللاعبين سيحتاجون إلى قوة تصادم كبيرة مع الكرة ، فكلما كان زخم الكرة كبيراً كانت قوة التصادم بالكرة كبيراً .

المصادر

١- الصميدعي ، لؤي غانم (١٩٨٧) : البايوميكانيك والرياضة ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

٢- الفيفا (٢٠٠٨) : قانون كرة القدم ، ترجمة هاوكار سالار احمد ، الطبعة الأولى ، مطبعة شفان ، سليمانية ، العراق .

٣- محسن ،ثامر وناجي ، واثق (١٩٧٢):كرة القدم وعناصرها الأساسية، مطبعة جامعة بغداد .

٤- محمود ، مصطفى كامل وحسام الدين ، محمد (١٩٩٩) : الحكم العربي وقوانين كرة القدم ، مركز الكتاب للنشر .

٥- مختار ، حنفي محمود (ب. ت):الأسس العلمية في تدريب كرة القدم،دار الفكر العربي، القاهرة .

٦- الهاشمي ، سمير مسلط (١٩٩١):الميكانيكا الحيوية ، دار الحكمة للطباعة والنشر،البصرة .

٧- الهاشمي ، سمير مسلط (١٩٩٩) : البايوميكانيك الرياضي ، الطبعة الثانية مزيدة ومنقحة ، دار ابن الأثير للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .