اثر تقصير وتطوير نصف قطر عزم القصور الذاتي للذراع الحرة في بعض متغيرات الإرسال القاطع بالتنس الأرضي لطلاب منتخب كلية التربية الرياضية بجامعة الانبار

أ.م.د نبهان حميد أحمد أ.م.د شاكر محمود أ.م.د وليد خالد حمادي

كلية التربية الرياضية – جامعة الانبار

استلام البحث :٢٠١٣/١٢/١٢

قبول النشر : ٢٠١٤/١١/٢٣

ملخص البحث

تكمن المشكلة في عدم الاهتمام بتمارين الذراع الحرة لطلاب منتخب كلية التربية الرياضية بالتنس الأرضي ، وتهدف الدراسة للتمرن على تقصير وتطويل نصف قطر عزم القصور الذاتي للذراع الحرة والى معرفة تأثيره على بعض متغيرات الإرسال القاطع بالتنس الأرضي ، كما ونفترض أنّ تقصير وتطويل نصف قطر الذراع الحرة له اثر ذو دلالة إحصائية على بعض متغيرات الإرسال في التنس الأرضي بين الاختبارين القبلي والبعدي ، وتم اعتماد المنهج التجريبي للدراسة بتصميم المجموعة التجريبية الواحدة وعلى عينة من (١٠) طلاب ، أمّا الإجراءات الميدانيّة فكانت بإجراء تجربة استطلاعية ثم الاختبار القبلي وعملية تصويره وبعده تم تنفيذ تمارين خاصة بتقصير وتطويل نصف قطر الذراع الحرة على مدى أسبوعين بواقع ثلاث وحدات في أيام الأحد والاثنين والثلاثاء من كل أسبوع ، كما تم إجراء الاختبار البعدي بظروف مماثلة لإجراء الاختبار القبلي والحصول على نتائج تم معالجتها إحصائياً ، ليستنتجوا بان تقصير وتطويل نصف قطر الذراع الحرة يطور بعض متغيرات الإرسال وخاصة السرعة الزخم في حين لم يحدث تطوير في دقة الإرسال ، ليوصي الباحث بالتمرن على تقصير وتطويل نصف قطر عزم القصور الذاتي للإرسال وباقي مهارات التنس الأرضي فضلاً عن الألعاب الأخرى .

Abstract

Effect of Shortening and Lengthening Half Diameter of Inertia of the Arm Free on Some Variables the Serve Cutter to Tennis Team for Students of the Physical Education University of Anbar

Assistant Professor Dr. Nabhanhamed Ahmed

Assistant Professor Dr. Shaker Mahmud

Assistant Professor Dr. Waleed Khalid Hamadi

The problem in not care of practice for the arm free to tennis team for students, the aims to practice shortening and lengthening half diameter of inertia of the arm free and to know its effects on some variables serve cutter for tennis between the pretesting and post, and Adopted the experimental method to study and design of the experimental group and one on a sample of (10) students, As for field procedures was to test a pilot and pretesting and the process of filming and after the implementation of special exercises by shortening and lengthening half diameter arm free for two weeks at the rate of three units in the days of Sunday and Monday and Tuesday of each week as post-test condition similar to a post-test and get the results have been processed statistically, to conclude that the shortening and lengthening half diameter of inertia arm free to develop some of the variables of the serve and especially the speed and momentum while no development will occur in the accuracy of the serve, to recommend a researcher to practice the shortening and lengthening half diameter of inertia of the sending and the rest of the skills of tennis and other games.

١ – التعريف بالبحث :

١ – ١ مقدمة الدراسة وأهميتها :

إن ما يحدث من تطور حاصل في الألعاب الرياضية ومنها لعبة التنس الأرضي لم يأتِ من فراغ بل جاء نتيجة لاستخدام أفضل الوسائط والطرق التقنية مع استثمار العلوم لتقديم أفضل أداء ممكن ، وخاصة في كلية التربية الرياضية التي تُوّظف الجانب العلمي وصولاً لتحقيق مستوى أفضل في مختلف المهارات لا سيما في ضربة الإرسال التي تعد هي بداية المباراة وما ينتج منها من تأثير في النتيجة .

إنّ دراسة خصائص ضربة الإرسال بشكل تحليلي وتفصيلي لاستغلال ما يمكن استغلاله من مؤثرات تجعل الأداء حُسْناً وذلك بالتطبيق الميداني لبعض الجوانب النظرية وخاصة ما يعيق الحركة بتقليل تلك الإعاقة او استبدالها بما يخدم الحركة في تنفيذها بدءاً من تطويح الذراع الحرة وصولاً للذراع الضاربة فالمضرب ثم الكرة لتعطيها نتيجة أفضل بالسعي للعمل على تطوير العوامل المساعدة والمؤثرة في الأداء الحركي .

ومن هنا كانت أهمية البحث في توظيف الجانب المعرفي النظري بشكل تطبيقي بعد تحري الضعف ومحاولة علاجه بتقليل عزم القصور الذاتي بتقصير الذراع الحرة من جهة وزيادة زخم الحركة بتطويلها من جهة أخرى في أداء فني يجعل ضربات طلابنا ولاعبينا مؤثرة وفعالة أثناء اللعب عند أداء مهارات التنس الأرضي لتحقيق ما هو أفضل بعد تمرن صحيح وسليم يراعي الجوانب المهارية التي تتفق مع العمل الميكانيكي للمهارة .

١ – ٢ مشكلة الدراسة :

إنّ متابعة مستوى أداء ضربة الإرسال لدى لاعبي التصنيف العالمي المتقدم في التنس الأرضي الذي وصلت فيه سرعة الكرة الى ما يزيد عن ٢٥٠ كم/ساعة ، وملاحظة تنفيذ طلاب منتخب كلية التربية الرياضية بجامعة الانبار لأداء الإرسال بمرجحة الذراع فقط أو بعملية فتل يسير للجذع مما يضيع عليهم قوة الضربة وما يرتبط بها من متغيرات أخرى مثل (دقة وسرعة) بضعف واضح وذلك من خلال اللعب لمبارياتهم في البطولة التي إقامتها كلية التربية الرياضية جامعة الانبار بداية العام الدراسي ٢٠١٠–٢٠١١ .

وقد وجد الباحثون تنفيذ هذه الدراسة غير مؤثر في نتيجة اللعبة على عكس واقع الحال الذي يفترض ان تكون عليه مستخدمةً دائماً في بداية اللعبة مثل مهارة هجومية وعلى مدى المباراة ، ويعزون سبب هذا الضعف وفي جزء منه إلى عدم التأكيد على المرجحة الصحيحة للذراع الحرة بعد رمي الكرة وما يترتب عليها من سرعة حركية تجعل عملية فتل الجذع وزخمه الحركي بشكل اكبر مما يعود بالنتيجة على الذراع الحاملة للمضرب فالكرة ثُمّ يجعل فاعلية الحركة أفضل ممّا عليه .

١ – ٣ هدف الدراسة :

– التعرف على أسس تقصير وتطويل نصف قطر عزم القصور الذاتي للذراع الحرة على بعض متغيرات الإرسال القاطع بالتنس الأرضي لطلاب منتخب كلية التربية الرياضية جامعة الانبار .

١ – ٤ فرضية الدراسة :

– إنّ لتقصير وتطويل نصف قطر عزم القصور الذاتي للذراع الحرة اثراً معنوياً على بعض متغيرات الإرسال القاطع في التنس الأرضي بين الاختبارين القبلي والبعدي لعينة الدراسة .

١ – ٥ مجالات الدراسة :

- **المجال البشري** : طلاب منتخب التنس الأرضي لكلية التربية الرياضية بجامعة الانبار .
- **المجال الزماني** : للمدة ما بين ٢٠١٠/١٢/٢٨– ٢٠١١/١/١١ .
- **المجال المكاني** : الملعب الخارجي للتنس الأرضي – جامعة الانبار – جمهورية العراق .

١ – ٦ مصطلحات الدراسة :

- **عزم القصور الذاتي** : هو تسمية للقصور الذاتي (الكتلة × نصف القطر) في الحركات الدورانية المساوي =[الكتلة × مربع نصف القطر][١] .
- **تقصير وتطويل نصف قطر الذراع** : هي عملية استخدام الذراع وعزم قصورها الذاتي التي لم تدخل في السلسلة الحركية الرئيسة بتقليل وزيادة زاوية المفصل بحركتي الثني والمد[٢] .

---

١ - صريح عبد الكريم الفضلي : تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي ، بغداد دار الكتب والوثائق ، ٢٠٠٧ ، ص٧٦ .

٢– وجيه محجوب : التحليل الحركي ، بغداد ، مطبعة التعليم العالي ، ١٩٨٧ ، ص٣٠٤–٣٠٨ .

- **الذراع الحرة في التنس الأرضي** : وهي الذراع الحاملة للكرة والتي ترميها للأعلى في المرجحة التحضيرية الخلفية التي لا تدخل في السلسلة الحركية الرئيسة لأداء مهارة الإرسال[١] .

٢- الدراسات النظرية للدراسة :

٢-١ عزم القصور الذاتي ونصف قطره :

إنّ الذراع الحرة بالتنس الأرضي وعلى طولها عند رمي الكرة في الإرسال سوف يكون لها عزم قصور ذاتي من كتلة الذراع وطولها على محور الدوران عند سحبها من الأعلى أمام إلى أسفل خلف ، وكون ان للذراع مفصلاً عند الرسغ والمرفق ويمكن تقصير نصف قطر الذراع وتطويله بحركتي الثني والمد اللذين يغيران المسافة العمودية للذراع على محور دوران الكتف بأنه خاصية بايومكانيكية لها .

٣- منهج الدراسة وإجراءاتها الميدانية :

٣-١ منهج الدراسة وتصميمها :

استخدم الباحثون منهج التجريب الملائم لإجراءاته بأنها طريقة تكشف الحقيقة وتحل المشكلة ، فالبحوث التجريبية تحقق المعلومات والفروض وتنبؤات العلماء[٢] .

٣-٢ مجتمع الدراسة وعينته :

اختار الباحثون عينة لبحثهم تتكون من (١٠) طلاب في الصف الرابع (أ) بالطريقة العمدّية من (١٢) طالب هم منتخب التنس الأرضي لكلية التربية الرياضية بجامعة الانبار فضلاً عن طالبين آخرين من صف الرابع (ب) تركا للتجربة الاستطلاعية ، ليشكلون نسبة (٨٣%) تقريباً من المجتمع الأصلي كله بمواصفات يبينها جدول رقم (١) .

جدول رقم (١) يبين بعض المواصفات الجسمية (الانثروبومترية) لعينة الدراسة

المواصفات الجسمية الانثروبومترية	كتلة الجسم (كغم)	الطول الكلي (سم)	طول الذراع	طول الجذع	طول الرجل
الوسط الحسابي	٧١	١٧٢	٦٢	٤٨	١٠١
الانحراف المعياري	٦،٤	٣،٦	٢،٢	٢،٢	٢،٤

٣-٣ أدوات البحث ووسائل جمع المعلومات :

إنّ أجهزة البحث وأدواته هي وسائل جمع البيانات والمعلومات التي تساعد الباحث في حل مشكلة بحثه وتحقيق أهدافه ، وشملت المراجع العلمية العربية والأجنبية فضلاً عن الشبكة المعلوماتية (ENTERNET) ، الاختبارات الرياضية ، الملاحظة ، ملعبين قانونيين للتنس مع مستلزماتها من ، كرات تنس عدد (٢٠) ، مضارب تنس عدد (١٠) ، سلة جمع الكرات ، جهاز قياس الطول والوزن ، ساعة توقيت ، شريط قياس ، شريط لاصق ، أقلام واستمارات تسجيل ، قرص ليزري (CD) ، حاسب الكتروني محمول نوع (Laptop-DELL) ، آلة تصوير نوع (Pana sonic) يابانية الصنع .

٣-٤ التجربة الاستطلاعية :

أجريت التجربة الاستطلاعية يوم الاثنين المصادف ٢٠١٠/١٢/٢٨ في الساعة ١٢:٣٠ على طالبين ممارسين للعبة لم يتم اختبارهما لمنتخب الكلية لعدم توافق جدول دروسهما مع الوقت المحدد من مدرب الفريق في تنفيذ متغير الدراسة وللظرف الأمني الذي يعيق تأخرهم بعد الدوام ، فضلاً عن معرفة تفهم فريق العمل المساعد[٣] للاختبار وملائمته لأفراد العينة .

١- شاكر محمود عبد الله : تأثير منهج تدريبي مقترح للنقل الحركي على بعض المتغيرات الميكانيكية لتطوير الإرسال المستقيم بالتنس الأرضي ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٤ ، ص٣٤ ، ص٣٦ (قام الباحث بوضع هذا المصطلح بتصرف من موضوعي أقسام مهارة الإرسال ص٣٤ مع تحليل مهارة الإرسال ص٣٦) .

٢- وجيه محجوب : البحث العلمي ومناهجه ، بغداد ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ٢٠٠٢ ، ص١٦٤ .

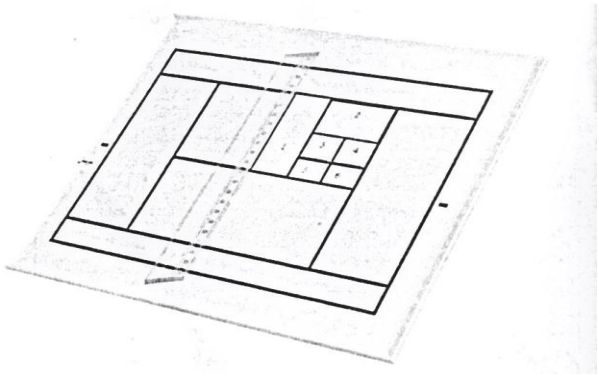
٣- م.م حميد حماد خلف (مدرب الفريق) ، م.م نصر خالد عبد الرزاق ، والطالبين مؤيد حميد وعبد الرزاق احمد من صف الرابع / ب (كلية التربية الرياضية – جامعة الانبار) .

٣-٥ الاختبار المستخدم : اختبار هويات في التنس الأرضي[١] :

- **الغرض من الاختبار** : قياس دقة الإرسال .
- **الأدوات اللازمة** : ملعب قانوني للتنس الأرضي مع الشبكة وحبل وعمودان (٧ أقدام) ومضارب وكرات للتنس الأرضي .
- **الإجراءات** : يخطط الملعب كما في الشكل رقم (١) ، وإعطاء ١٠ دقائق للإحماء .
- **وصف الأداء** : يقف الطالب خلف خط القاعدة عند المنطقة المخصصة للإرسال ، يمنح عشرة محاولات للإرسال على أنْ تمر الكرة بين الحبل والشبكة .

طريقة التسجيل : تعطى العلامة التقويمية للدرجة المؤشرة في المنطقة التي تسقط فيها الكرة وهي من (٦-١) وبحسب المربعات المرسومة في الشكل رقم (١) ، أما اذا سقطت الكرة خارج تلك الأماكن او من غير المنطقة المخصصة بين الحبل والشبكة فيعطى صفر لتلك المحاولة .

ملاحظة / أعلى درجة يحصل عليها المختبر هي (٦٠) لعشر محاولات تعطى له .



شكل رقم (١) يوضح منطقة الإرسال ومربعات درجات الدقة من (٦-١) مع الشبكة والحبل

٣-٦ إجراءات الدراسة الميدانية :

٣-٦-١ الاختبار القبلي والتصوير :

أجرى فريق العمل المساعد الاختبار القبلي في يوم الخميس المصادف ٢٠١٠/١٢/٣٠ عند الساعة ١٢:٣٠ تقريباً في الملعب الخارجي للتنس الأرضي بكلية التربية الرياضية – جامعة الأنبار ، كما تم تصوير الأداء (ملحق -١) لاستخراج معدل سرعة الكرة بعد معالجته ببرنامج (AUTOCAD-2010) لاستخراج الأبعاد .

٣-٦-٢ تمرينات تقصير نصف قطر الذراع الحرة وتطويله :

تم اختيار تمرينات لها علاقة بتقصير نصف قطر القصور الذاتي للذراع الحرة من بعض الكتب واطاريح الدكتوراه ورسائل الماجستير وربطها بالأداء الفني عند تنفيذ ضربة الإرسال وفق عملية سحب الذراع الحرة بعد رمي الكرة في نهاية المرجحة التحضيرية للخلف لتبدأ مرحلة المرجحة الأمامية للمضرب حتى ضرب الكرة وبالتركيز على ثني الذراع الحرة ومدها مع التدوير من مفصل المرفق فضلاً عن الحركة في مفصل الرسغ بانسياب حركي لاستثمار الخاصية البايوميكانيكية لأجزاء الجسم بتمرينات متاحة للطلاب واللاعبين يتم تنفيذها في الجزء الرئيس للوحدة التعليمية فقط وبواقع (٣٥) دقيقة تقريباً (ملحق-٢) ، وعلى مدى أسبوعين لأيام الأحد والاثنين والثلاثاء على التوالي من كل أسبوع في ست وحدات للمنهج كله وهي :

- بدء الأسبوع الأول يوم الأحد (٢٠١١/١/٢) مع وحدة تعليمية تتضمن في جزئها التعليمي شرحاً لمفهوم عزم القصور الذاتي ونصف قطره لما يخص الذراع الحرة وعملها في السلسلة الحركية ضمن أداء ضربة الإرسال بأنه مساعد بعد رمي الكرة.
- يوم الاثنين (٢٠١١/١/٣) من الأسبوع الأول مع وحدة تعليمية تتضمن في جزئها التعليمية تأثير القصور الذاتي للذراع الحرة على الذراع الضاربة (الحاملة للمضرب) وعمل السلسلة الرئيسة الحركية بتحييد السلسلة الحركية المساعد في أداء ضربة الإرسال بالتنس الأرضي .
- يوم الثلاثاء (٢٠١١/١/٤) من الأسبوع الأول مع وحدة تعليمية تتضمن تحليل كيفية ربط المتغيرات الميكانيكية للسلسلة الحركية الرئيسة بالمساعدة واستثمار توظيف كل منها في متغيرات زاوية للأداء الحركي تطور مهارات الإرسال بالتنس الأرضي .
- وبدء الأسبوع الثاني يوم الأحد (٢٠١١/١/٩) مع وحدة تعليمية تتضمن في جزئها التعليمي شرح مختصر لتغيير المسافة العمودية لنصف القطر وتغيير عزم قصور الذراع الحرة لما يخص حركتي الثني والمد للذراع الحرة وعملية التطبيق العملي لسحب الذراع الحرة مع المد الكامل ثم تطبيق سحب الذراع الحرة مع الثني النصفي بوضع تكون فيه اليد بمستوى

١- ريسان خريبط مجيد : موسوعة القياسات والاختبارات في التربية البدنية والرياضية ، ج١ ، بغداد ، مطابع التعليم العالي ، ١٩٨٩ ، ص٢٥٤ .

المرفق تقريباً وأخيراً سحب الذراع الحرة بالثني الكامل بوضع تكون فيه اليد بمستوى الكتف تقريباً ضمن أداء ضربة الإرسال بأنه عامل مساعد في السلسلة الحركية بعد رمي الكرة .

- يوم الاثنين (٢٠١١/١/١٠) من الأسبوع الثاني مع وحدة تعليمية تتضمن في جزئها التعليمية شرح مختصر لتأثير تغيير المسافة العمودية لنصف قطر الذراع الحرة على الذراع الضاربة (الحاملة للمضرب) ، لما يخص المرجحة الأمامية وضرب الكرة مع المد الكامل في الذراع الحرة ثم المرجحة الأمامية وضرب الكرة مع الثني النصفي في الذراع الحرة وأخيراً المرجحة الأمامية وضرب الكرة مع الثني الكلي في الذراع الحرة ضمن أداء ضربة الإرسال بتحييد السلسلة الحركية المساعدة .

- يوم الثلاثاء (٢٠١١/١/١١) من الأسبوع الثاني مع وحدة تعليمية تتضمن تقصير المسافة العمودية للذراع الحرة وتطويلها بأنه رابط للمتغيرات الميكانيكية بالأداء المهاري ، لما يخص رمي الكرة وسحب الذراع الحرة بمد كامل مع المرجحة الأمامية وضرب الكرة ثم رمي الكرة وسحب الذراع الحرة بالثني النصفي مع المرجحة الأمامية وضرب الكرة وأخيراً رمي الكرة وسحب الذراع الحرة بالثني الكلي مع المرجحة الأمامية وضرب الكرة ضمن أداء ضربة الإرسال باستثمار توظيف المتغيرات الزاوية في الأداء الحركي لتطور مهارة الإرسال بالتنس الأرضي .

٣-٧ الوسائل والمعالجات الإحصائية :

بعد جمع البيانات والمعلومات من الاختبارين القبلي والبعدي تم معالجتها إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي (Excel) ضمن مجموعة البرامج (Microsoft Office Word Sheet) لاستخراج الوسط الحسابي ، الانحراف المعياري ، قيمة (ت) للعينات المتناظرة .

٤- عرض وتحليل نتائج الدراسة ومناقشتها :

٤-١ عرض وتحليل نتائج بعض متغيرات ضربة الإرسال في التنس الأرضي :

جدول رقم (٢) المعالجات الإحصائية لمتغيرات ضربة الإرسال في الاختبارين القلبي والبعدي

معالجات إحصائية / متغيرات الإرسال	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		قيمة(ت) محسوبة	دلالة الفروق
	سَ	±ع	سَ	±ع		
دقة ضربة الإرسال (درجة)	٣٢،٤	٢،٦٣٣	٣١،٢	٥،٦٥٣	١،٠٩٤	غير معنوي
زاوية انطلاق الكرة (درجة)	١٠١،٥	٤،٤٢٨	٨٩،٢	٥،٦٣٣	١،٨٥٥	غير معنوي
معدل سرعة الكرة (م/ثا)	٢٣،٦٦٧	٢،٧٢٤	٣٢،١١١	٢،٣٦٩	٣،٦٧٠	غير معنوي
زخم حركي للكرة (غم.م/ثا)	١٣٦٠،٨٣	١٥٦،٦٤	١٨٤٦،٣٩	١٣٦،٢٠	٣،٦٧	غير معنوي
سرعة انتقالية للمضرب (م/ثا)	٣،٤١٧	٠،٨٨٢	٦،٦٥١	٠،٥٥٨	٦،٠٩٢	غير معنوي
زخم حركي للمضرب (غم.م/ثا)	١٢١٣،٠٤	٣١٣،٠٩	٢٣٦١،١١	١٩٨،٠٦	٦،٠٩	غير معنوي
سرعة انتقالية للجذع (درجة)	٠،٦٨٤	٠،١٢٣	٠،٩٨٢	٠،١٣٧	٣،٩٢٩	غير معنوي
زخم حركي للجذع (غم.م/ثا)	٢٤٦٢،٤	٤٤٢،٩٣	٣٥٣٥،٢	٤٩٣،٨٤	٣،٦٣	غير معنوي
سرعة زاوية للكتف (قطاع)	١،٦٢٨	٠،٠٨٠	١،٩٦٣	٠،١١٨	٣،٥١٨	غير معنوي
زخم زاوي للكتف (كغم.م.قطا/ثا)	٠،٤٦	٠،٠٢٢٦	٠،٥٥٥	٠،٠٣٣	٣،٥٢	غير معنوي
سرعة زاوية للمرفق (قطاع)	٥،١٩٣	٠،١١٣	٥،٥٤١	٠،١٣٨	٤،٢٢٢	غير معنوي
زخم زاوية للمرفق (كغم.م.قطا/ثا)	٢،٠٢٧	٠،٠٤٤	٢،١٦٣	٠،٠٤٥	٤،٢٢	غير معنوي
وكانت قيمة ت الجدولية تحت درجة حرية (٩) ومستوى دلالة (٠،٠٥) تساوي (٢،٢٦)						

يتبين من جدول رقم (٢) المعالجات الإحصائية لبعض متغيرات ضربة الإرسال ونتائجها التي يمكن تحليلها وكيفية استخراجها وفقاً لما جاء في الجدول المذكور أنفاً بـ :

- تم استخراج دقة ضربة الإرسال من تقسيم مجموع درجات المحاولات العشرة على عددها ليعطي المتوسط لها ومدى ابتعاد القيمة وتشتتها على وسطها ، كما استخرجت زاوية انطلاق الكرة من الزاوية المحصورة بين امتداد المضرب لليد في الرسغ

مع الساعد بطرح الزاوية عند وضع ضرب الكرة ولحظة التوقف في نهاية المرجحة الخلفية التحضيرية ، فكانت القيمة المحسوبة غير معنوية لهذين المتغيرين بأنه جانب فني لمهارة الإرسال .

- تم استخراج معدل سرعة الكرة بإيجاد المسافة في برنامج (Auto Cad) مضروبة بمقياس الرسم فضلاً عن احتساب الزمن بضرب زمن الصورة الواحدة (١/سرعة الكاميرا) بعدد الصور ، ووفقاً للقانون الميكانيكي الخاص بالسرعة [السرعة = الإزاحة/الزمن] تم تقسيم المسافة المستخرجة على الزمن المحسوب[١] ، كما تم استخراج الزخم الحركي للكرة بعد وزن كتلتها (٥٧،٥ غم) ومعرفة سرعتها في متغير معدل سرعة الكرة ، وفقاً للقانون الميكانيكي الخاص بالزخم[الزخم = كتلة الجسم × سرعته][٢] ، فكانت القيمة المحسوبة لهذين المتغيرين معنوية بأنه جانب ميكانيكي لسرعة وكمية حركة الكرة في ضربة الإرسال بالتنس الأرضي .

- تم استخراج السرعة الانتقالية للمضرب كما هو الحال في استخراج سرعة الكرة فضلاً عن وزن كتلة المضرب (٣٥٥ غم) وضربة بسرعته لإيجاد زخم المضرب الحركي ، فكانت القيمة المحسوبة لهذين المتغيرين معنوية بأنه جانب ميكانيكي للمضرب في ضربة الإرسال بالتنس الأرضي .

- تم استخراج السرعة الانتقالية للجذع كما هو الحال في استخراج سرعة الكرة فضلاً عن متوسط وزن كتلة الجذع (٣٦٠٠٠ غم) وضربة بسرعته لإيجاد زخم الجذع ، فكانت القيمة المحسوبة لهذين المتغيرين معنوية بأنه جانب ميكانيكي للجذع في ضربة الإرسال بالتنس الأرضي .

- تم استخراج السرعة الزاوية للكتف من طرح زاوية امتداد العضد مع الجذع في مفصل الكتف عند لحظة ضرب الكرة مع وضع نهاية المرجحة الخلفية التحضيرية مقسوماً على الزمن المحسوب ، وفقاً للقانون الميكانيكي الخاص بالسرعة الزاوية [س ز = زاوية ٢ – زاوية ١ / الزمن][٣] ، كما تم إيجاد الزخم الزاوي للكتف بوزن كتلة الذراع بمعدل وسطي مقداره (٣،٤٧٩ كغم) مع مربع طول العضد (٢٨،٥ تقريباً) مضروباً بسرعته الزاوية المحولة للقطاع (٥٧،٣) ، وفقاً للقانون الميكانيكي الخاص بالزخم الزاوي [الزخم الزاوي = الكتلة × مربع نصف القطر × السرعة الزاوية][٤] ، فكانت القيمة المحسوبة لهذين المتغيرين معنوية بأنه جانب ميكانيكي لعمل الكتف في ضربة الإرسال بالتنس الأرضي.

- تم استخراج السرعة الزاوية للمرفق من طرح زاوية امتداد الساعد (طول الساعد ٣٣،٥ تقريباً) مع العضد في مفصل المرفق عند لحظة ضرب الكرة من وضع نهاية المرجحة الخلفية التحضيرية مقسوماً على الزمن المحسوب ، فضلاً عن إيجاد الزخم الزاوي للمرفق ، فكانت القيمة المحسوبة لهذين المتغيرين معنوية بأنه جانب ميكانيكي لحركة المرفق في ضربة الإرسال بالتنس الأرضي .

ملاحظة / قام الباحثون بعرض المعدل الوسطي وذكره لكل متغير في تحليل النتائج لتوضيح تطبيق القوانين مع إعطاء صورة تقريبية لاستخلاص القيم الناتجة وفقاً لمتغيرات الدراسة ، غير انه لم يعالج متغيرات أي فرد من أفراد العينة بل تم التعامل مع قياساته الحقيقية وفق أجزاء جسمه معتمداً على الجداول المعيارية للأوزان النسبية والأطوال النسبية التي تم ذكرها في مصادر علم الحركة والبايوميكانيك والتحليل الحركي.

٤-٢ مناقشة نتائج بعض متغيرات ضربة الإرسال:

إنَّ الدقة والسرعة هما الهدفان الأساسيان لضربة الإرسال باستغلال حركات أجزاء الجسم بكل ما يشمله من أوضاع عند التفاعل النهائي لحلقات وحركات الجسم المختلفة سواء كانت ارتكازية مساندة او عاملة بأنها تفاعل ميكانيكي بين الجسم والكرة[٥] ، وعليه تم تناول هذين المتغيرين وبعض ما يرتبط فيهما مع أنّه لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية لدقة ضربة الإرسال وزاوية انطلاق الكرة لأسباب يعزوها الباحثون إلى طبيعة تمارين تقصير وتطويل نصف قطر الذراع الحرة ذات التأثير الميكانيكي أكثر منه للأداء الفني الذي يحصل فيه تغير بالمسار الحركي المتعود عليه الطالب في تنفيذه للإرسال مما يؤثر على الدقة التي جاء وسطها الحسابي في الاختبار البعدي اقل منه في الاختبار القبلي بسبب التغير في زاوية انطلاق الكرة بشكل اقل وهبوطها وسقوطها في الشبكة أكثر من مرة ، ولكون ان معرفة كيفية تحديد المسار الحركي للجسم امر مهم ويتأثر بزيادة زاوية الانطلاق ونقصها فضلاً عن الجاذبية الأرضية عند انطلاق الجسم[٦] ، فضلاً عن احتمال تركيز المرسلين على السرعة بشكل اكبر منه للدقة .

أما ما يخص باقي متغيرات الدراسة لضربة الإرسال من (سرعة كرة ومضرب وجذع وزخمهما الحركي فضلاً عن السرعة الزاوية

١- سمير مسلط الهاشمي : الميكانيكا الحيوي ، ط٢ ، الموصل ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، ١٩٩٩ ، ص١٠٧ .
٢- طالب ناهي الخفاجي : فيزياء الرياضة البدنية ، بغداد ، دار الحرية للطباعة ، ١٩٨٤ ، ص٨٩ .
٣- سمير مسلط الهاشمي : الميكانيكا الحيوية ، مصدر سبق ذكره ، ص١١٨
٤- نزار طالب : المدخل الى علم البايوميكانيك – تحليل الحركات الرياضية ، بغداد ، مطبعة افيست الورق ، ١٩٧٦ ، ص١٥١ .
٥-علي سلوم جواد : العاب الكرة والمضرب – التنس الأرضي ، القادسية ، مطبعة الطيف ، ٢٠٠٢ ، ص٥٣ .
٦- ريسان خريبط ونجاح شلش : التحليل الحركي ، جامعة البصرة ، مطبعة دار الحكمة ، ١٩٩٢ ، ص٥٧ .

وزخمها الزاوي للكتف والمرفق) فقد اظهر معنوية الفروق لمصلحة القياس البعدي صاحب الوسط الحسابي الأكبر وهو ما يؤكد اثر تمرينات تقصير نصف قطر الذراع الحرة وتطويلها في تطوير بعض المتغيرات الميكانيكية لضربة الإرسال ، ويشير (Opavsky-1988) من أنّ استغلال المتغيرات الميكانيكية بتوافق وانسيابية عالية سيجعل سرعة انطلاق الكرة بشكل اكبر[١] ، اما (Piller-1997) فيرى وجوب زيادة نظام سرعة السلسلة الحركية المرتبطة بالإرسال من خلال زيادة سرعة أجزاء الجسم من كتف الى مرفق إلى رسغ حتى نهاية توقيت ضرب الكرة بزيادة سرعة المضرب لحظة التصادم[٢] .

وهذا لا يكون إلا بربط المتغيرات الميكانيكية بالجوانب الحركية في ضربة الإرسال من مرجحة تحضيرية وعمل قوس للظهر المشدود مع ثني ومد المفصل وتدوير الكتف فضلاً عن زيادة السرعة الزاوية وزخم الجسم وسرعة المضرب قبل التصادم وضرب الكرة في تحقيق هدف تسريع الحركة وتقليل عوامل الإعاقة لها ، ويؤكد (جيري–١٩٧٨) أنّ زيادة السرعة الزاوية لحركة مفاصل الجسم عن طريق الثني في زوايا المفصل سوف يقلل من نصف القطر لمحور الدوران وتقليل عزم القصور الذاتي مما يؤدي إلى زيادة في مقدار السرعة الزاوية لمفاصل الجسم[٣] ، ويبين (شلش–٢٠١١) بأنّ عملية ثني المفصل وتكوير الجسم يجعل كتلتها قريبة من محور الدوران وبذلك يقلل من عزم القصور الذاتي للجسم وتزداد سرعته الزاوية وهذا التغير لم يكن بسبب القوة العضلية بل جاء عن وضع الجسم إذ أدى الى قصر نصف قطر حركة الدوران الذي يتناسب عكسياً مع السرعة الزاوية وإن من يعمل على تقصير طول نصف قطر الحركة سوف يحصل على زيادة في كمية الحركة الزاوية أمّا مَنْ يعمل على مد أعضاء جسمه القريبة من محور حركته بزيادة نصف قطر الدوران وعزم القصور الذاتي سوف يحصل على نقصان بالسرعة الزاوية عند حركة الدوران[٤] .

وتمارين نصف قطر الذراع الحرة بأنه تطبيق عملي لجانب عملي يشمل متغيرات ميكانيكية تدخل على أداء العينة لتطبيق المنهج التجريبي ، ولما كان مستواهم لم يصل إلى المستويات العليا من التمكن وكونهم لم يتعلموا الإرسال وفق المسار الحركي لثني الذراع الحرة وتقصير نصف قطرها عند سحبها بعد رمي الكرة كان لا بد من وضعها في وحدات تعليمية بالاتفاق مع مدرب الفريق على ان لا تأخذ وقتاً طويلاً فتعيق وحداتهم التدريبية لذا تم حصرها بأسبوعين فقط ، وتصميم المجموعة الواحدة مفيد في حالة ان للعامل التجريبي اثراً واضحاً وخصوصاً اذا كانت مدة التجربة قصيرة لأنّ طول المدة يجعل إرجاع الفروق الى العامل وحده صعبةً [٥] .

٥– الاستنتاجات والتوصيات للدراسة :

٥–١– الاستنتاجات :

ان الاستنتاجات التي توصل لها الباحثون هي كما يلي :

- إمكانية استثمار تقصير وتطويل نصف قطر القصور الذاتي للذراع الحرة في زيادة معدل سرعة الكرة فضلاً عن السرعة الانتقالية للمضرب والجذع في أداء ضربة الإرسال .
- إنّ تطور متغيرات السرعة في الإرسال يعود على زيادة الزخم الحركي للكرة والمضرب فضلاً عن كمية الحركة للجذع عند التمرن على تقصير وتطويل نصف قطر الذراع الحرة .
- إنّ تمرينات تقصير وتطويل نصف قطر الذراع الحرة تزيد السرعة الزاوية لحركة مفصل المرفق وزخمه الزاوي ، فضلاً عن زيادة السرعة الزاوية للكتف مع زخمه الزاوي .
- عدم تطوير تمرينات تقصير وتطويل نصف قطر الذراع الحرة لدقة الإرسال بسبب تغير زاوية انطلاق الكرة وتغير المسار الحركي المتعود عليه الطالب في أداء الإرسال .

٥–٢– التوصيات :

ان التوصيات التي يوصي بها الباحثون هي كما يأتي :

- ربط الجانب الميكانيكي بالأداء الفني لضربة الإرسال بالتنس الأرضي والضربات الأخرى .
- التمرن على تقصير وتطويل نصف قطر الذراع الحرة بطرق متعددة واساليب متنوعة في اداء بقية مهارات التنس الأرضي .

المراجع العلمية العربية والأجنبية :

- جيري هوخموف : الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية ، مصر ، دار المعارف ، ١٩٧٨ .
- ذوقان عبيد واخران : البحث العلمي ، مفهوم ، ادواته ، اساليبه ، ط٢ ، عمان ، دار الفكر ، ١٩٩٢ .
- ريسان خريبط : موسوعة القياسات والاختبارات في التربية البدنية والرياضية ، ج١ ، بغداد ، م. التعليم العالي ، ١٩٨٩.
- ريسان خريبط ونجاح شلش : التحليل الحركي ، جامعة البصرة مطبعة دار الحكمة ، ١٩٩٢ .

1-OpavskyP.and others : Two types of soccer in science and football , London , E . and FN . Spon press , 1988 , P . 460 .

2-Piller J . : Biomechanical analysis of the serve , I.T.F , Coaches Review , May , 1997 , p. 14 .

٣- جيري هوخموف : الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية ، مصر ، دار المعارف ، ١٩٧٨ ، ص٢٢٧ .

٤- نجاح مهدي شلش (٢٠١١) : مصدر سبق ذكره ، ص١٦٤-١٦٥ .

٥- ذوقان عبيد وآخران : البحث العلمي ، مفهوم ، ادواته ، واساليبه ، ط٢ ، عمان ، دار الفكر ، ١٩٩٢ ، ص٢٥١-٢٥٢ .

- سمير مسلط الهاشمي : الميكانيكا الحيوي ، ط٢ ، الموصل ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، ١٩٩٩ .
- شاكر محمود عبد الله : تأثير منهج تدريبي مقترح للنقل الحركي على بعض المتغيرات الميكانيكية لتصوير الارسال المستقيم بالتنس الارضي ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٤ .
- صريح عبد الكريم : تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي ، بغداد ، دار الكتب ، ٢٠٠٧ .
- طالب ناهي الخفاجي : فيزياء الرياضة البدنية ، بغداد ، دار الحرية للطباعة ، ١٩٨٤ .
- علي سلوم جواد : العاب الكرة والمضرب – التنس الارضي ، القادسية ، مطبعة الطيف ، ٢٠٠٢ .
- نجاح مهدي شلش : التحليل الحركي البايوميكانيكي ، بغداد ، الايك للتصميم والطباعة ، ٢٠١١ .
- نزار طالب : المدخل الى علم البايوميكانيك – تحليل الحركات الرياضية ، بغداد ، مطبعة ايفست الورق ، ١٩٧٦
- وجيه محبوب : التحليل الحركي ، بغداد ، مطبعة التعليم العالي ، ١٩٨٧ .
- OpavskyP.and others : Two types of soccer in science and football , London , E . and FN . Spon press , 1988 .
- Piller J . : Biomechanical analysis of the serve , I.T.F , Coaches Review , May , 1997 .

ملحق ـ١ : مكان وضع آلة التصوير على الجانب الأيمن للمرسل وبشكل عمودي على الأداء

- ارتفاع الكاميرا (١،٣٣م) وعلى بعد (٨،٥٨م) وتحديد الزوم عند الصفر .
- قام بتصوير الأداء مصور الكلية السيد قصي رشيد سبتي .

ملحق٢ : خطة تعليمية لتقصير وتطويل الذراع الحرة لضربة الإرسال (زمن الوحدة : ٦٠ دقيقة)

الهدف التعليمي للوحدة : زيادة السرعات والزخوم لبعض متغيرات ضربة الإرسال

الجزء الإعدادي	الجزء الرئيس	الجزء الختامي
(١٥–١٧) دقيقة	(٣٥) دقيقة	(١٠–٨) دقيقة

– التهيؤ والبدء اخذ الحضور ، نقل الأدوات ، الخروج للملعب . – الإحماء العام السير والهرولة ، تمارين الذراعين والجذع والرجلين – الإحماء الخاص التمطية الثابتة للرجلين فالجذع ثم للذراعين . التمطية المتحركة لأجزاء الجسم	***** الجزء التعليمي (١١–١٠) دقيقة ***** = شرح مفهوم عزم القصور الذاتي ونصف قطره لما يخص الذراع الحرة وعملها في السلسلة – الحركية بتغير نصف القطر وتغير عزم القصور بحركتي الثني والمد للذراع الحرة = شرح كيفية ربط المتغيرات الميكانيكية للسلسلة الحركية الرئيسة بالمساعدة واستثمار توظيف كل منها في متغيرات زاوية للأداء الحركي تطوير مهارة الإرسال بالتنس الأرضي . ***** الجزء التطبيقي (٢٤–٢٥) دقيقة ***** A * استعمال الأسلوب المتسلسل والعشوائي في أداء التمارين = (٨ دقيقة) تمرين تطويل نصف قطر الذراع الحرة بالمد الكامل [٢٠ تكرار بدقيقة ، راحة دقيقة ونصف ، ٢٠ تكرار بدقيقة ، راحة دقيقة ونصف ، ٢٠ تكرار بدقيقة ، راحة دقيقتان لنهاية المجموعة] = (٨ دقيقة) تمرين تقصير الذراع الحرة بالثني النصفي . (نفس عدد التكرارات والراحات في المجموعة أعلاه) . = (٨ دقيقة) تمرين تقصير الذراع الحرة بالثني الكلي . (نفس عدد التكرارات والراحات في المجموعة أعلاه) .	–لعبة صغير ذات طابع ترويحي لمدة تتراوح بين (٣–٥) دقائق تقريباً –تمارين تهدئة بالتنفس العميق لدقيقة ونصف تقريباً –تمرين الاسترخاء بالهرولة الخفيفة لدقيقة ونصف تقريباً –انصراف وانتهاء وإرجاع الأدوات لدقيقتين تقريباً

*ملاحظة / تسلسل التمارين في الوحدات من (٢–٦) مبينة في (*bcdef*) كما يأتي :

b * (أ– مد كامل ، ثني نصفي ، ثني كلي) ، (ب– ثني نصفي ، ثني كلي ، مد كامل) ، (ج– ثني كلي ، مد كامل ، ثني كلي)
C * (أ– مد كامل ، ثني نصفي ، ثني كلي) ، (ب– مد كامل ، ثني نصفي ، ثني كلي) ، (ج– مد كامل ، ثني نصفي ، ثني كلي)
d * (أ– ثني نصفي ، ثني كلي ، ثني نصفي) ، (ب– ثني نصفي ، مد كامل ، ثني كامل) ، (ج– ثني كلي ، ثني نصفي ، مد كامل)
e * (أ– ثني كلي ، ثني نصفي ، ثني كلي) ، (ب– ثني نصفي ، ثني كلي ، ثني نصفي) ، (ج– مد كامل ، ثني نصفي ، مد كامل)
f * (أ– ثني نصفي ، ثني كلي ، ثني نصفي) ، (ب– ثني كلي ، ثني نصفي ، ثني كلي) ، (ج– ثني نصفي ، ثني كلي ، ثني نصفي)