تأثير تمرينات باستخدام المنحنيات البايوكينماتيكية في تعلم مهارة الإرسال المستقيم في التنس للطلاب

م.د مشتاق عبد الرضا ماشي

جامعة القادسية/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

Shrara.2011@yahoo.com

ملخص البحث باللغة العربية

من المبادئ الأساسية لعملية التدريب والتعلم الحركي هي أفضلية الاستخدام الصحيح لمبدأ تطوير قدرات المتعلم لمهارة ما ، وفعالية التنس الأرضي من الفعاليات التي تتطلب قدرات خاصة من تركيز وانتباه وتوافق وما يحصل عليه المتعلم خلال الدرس المستخدم لوحدة تعليمية واحدة أسبوعيا تتطلب جهود فكرية نحو إنجاح عملية التعلم بوسائل متعدد تسهم بهذا التطور ، لذلك أرتأى الباحث تطوير ضربة الإرسال المستقيم بالتنس باستخدام المنحنيات البايوكينماتيكية ، وتمثلت أهداف البحث

1-تعلم أداء مهارة الإرسال المستقيم باستخدام المنحنيات البيوكينماتيكية لدى عينة البحث وذلك من خلال

-تحديد المسارات الحركية للأداء النموذجي للموديل

-تحديد المسارات الحركية لعينة البحث

-وضع صيغة تعليمية نوعية لتحسين مستوى الأداء لمهارة الإرسال المستقيم لدى عينة البحث .

وتمثلت عينة البحث بطلاب المرحلة الثالثة لكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة القادسية

وتوصل الباحث لمجموعة من الاستنتاجات منها

1-فاعلية المنحنى البايوكينماتيكي المستخدم من قبل المجموعة التجريبية ، لِما يحتويه من شمولية كافية للحركات والوسائل المساعدة التي كان لها الأثر الكبير في تعلم المهارات وتطويرها وإتقانها بشكل صحيح.

2- أن استثمار الوقت وفق وسيلة تعليمية مضبوطة ومستوى أداء الفرد يساهم في تعزيز مستوى الأداء بشكل أفضل .

Effect of exercises using biomechanical curves in tennis skill for students

By
Mushtaq Abdul Redha Mashy Ph.D. Lecturer
Shrara.2011@yahoo.com

Abstract

From the basic to the process of training principles and motor learning is the priority of correct use of development principle learner's abilities to endure what, and effectiveness of tennis events that require special abilities of concentration and attention and agree with that given to the learner through the lesson user of the unity of education and one weekly intellectual efforts require about the success of learning in practical ways Multi contribute to this development, the researcher felt that the development of using t biomechanical curves.

Learn the skill of rectal transmission performance using biomechanical curves among a sample search through

Identify motor tracks the performance of the Model

Identify the motor pathways to the research sample

Develop Educational formula to improve quality of performance skill level of rectal transmission research sample.

The research sample consisted students Faculty of Physical Education and Sports Science - University of Thi-Qar

Research conclusions:

The effectiveness of the Biomechanical curve used by the experimental group, as it contains sufficient totalitarian movements and aids that have had a significant impact on the learning and development of skills and mastery correctly.

To invest the time and according to the way education is set the level of performance of the individual contribute to enhancing of performance better.

1-1المقدمة وأهمية البحث :

يشهد العالم تطورا كبيرا في جميع مجالات الحياة ، حيث خضعت معظم الظواهر إلى التدقيق والمتابعة من قبل الباحثين عن طريق التعرف على الطاقات البشرية المتعددة والتوصل إلى أحداث الوسائل والأجهزة لانجاز أي عمل ، ومما لا شك أن البحث العلمي يساهم في التقدم بالأنشطة الرياضية .

ويهتم علماء المجال الرياضي بأسباب العلم وأساليبه لحل المشكلات التي تعيق التقدم والتطور والارتقاء بالأنشطة التنافسية ومنها فعالية التنس . لذلك تزايد الاهتمام بالأعداد المتكامل للرياضي من النواحي البدنية المهارية ويعتبر التدريب والتعلم الوسيلة الرئيسية التي تساهم بالنصيب الأكبر في تحقيق الانجاز ومن هنا جاء دور العلم ليساهم في إعطاء نتائج مدروسة بناء على المعطيات التي يفرضها كل علم من العلوم فالإحصاء مثلا يساهم في تحديد لغته من خلال الأرقام والميكانيك يساهم في تحديد لغته من خلال الزوايا والارتفاعات والقوى وعمل العتلات وهكذا بقية العلوم لذلك وجب استخدام أكثر هذه الوسائل في تحصيل هدف المهارة والاستفادة من قدرة بعض الأساليب لضبط قدرة المتعلم على أداء المهارة .

ونظرا للاختلاف في طرق التدريب والتعلم أصبح لزاما على المدرب والمدرس أن يختار الطريقة التي تتلاءم مع خصائص وإمكانية لاعبي التنس الذين يتعامل معهم وكذلك الفترة الزمنية من الوحدات التعليمية التي يمكن بواسطتها الوصول إلى الأهداف الموضوعة .

وتعتبر طرق البحث من خلال استخدام تكنولوجيا رصد المهارات من خلال التصوير السينمائي وطرق الوقوف على نقاط ضعف المستوى باستخدام التركيبة التكنولوجية (الكاميرا – الفيديو – الكومبيوتر) باعتبارها أدوات مخرجات لتوضيح المسارات الحركية المختلفة بدقة في جميع مراحل الحركة وفن الحصول على بيانات ومسارات نموذجية . ويؤكد كثير من العلماء على أن الميكانيكا الحيوية هي الطريق الصحيح لإيجاد الحلول المثالية لمختلف مشاكل الأداء الحركي المهاري بهدف الوصول به إلى أفضل الطرق الممكنة التي يجب أن تؤدي بها المنظومة البشرية لتحقيق اكبر الإنجازات وأعلى المستويات الرياضية الممكنة .

وعلى الرغم من تعقد المتغيرات البايوكينماتيكية والعوامل التي تؤثر على الأداء وتحديد أولويات التي يجب مراعاتها في الأداء والانجاز ، ونظرا لتنوع وتغير الأداء من شخص لأخر ظهرت الحاجة إلى استخدام مجموعة من الوسائل التي تساهم في قياس المتغيرات وتحسين مستوى الأداء من خلال استخدام المنحنيات الميكانيكية لمعالجة البيانات الخاصة والوصول إلى صورة الأداء الجيد .

وتعتبر مهارة الإرسال المستقيم من ابسط الأنواع ويستطيع الطالب أن يتعلم أداء هذه الضربة من خلال الممارسة المستمرة لعدة أسابيع إلا أن ذلك غير ممكن من ناحية عدد المحاضرات وبذلك يتطلب العمل بإيجاد آلية مناسبة لتحسين أداء هذه المهارة وتحقيق هدفها بالشكل الصحيح وبذلك تطلب العمل بالمنحنيات الميكانيكية وبذلك يستطيع الطالب تحسين مستواه من خلال معرفته التامة بمجمل الأخطاء وتحديد مواقفه الايجابية والسلبية في تأدية المهارة وبذلك يتبين للمدرس قدرة الطالب على تأدية المهارة ومستوى التحسن خلال فترة التعلم المقررة من قبل التدريسي . ومن هنا تكمن أهمية البحث في التقدير الموضوعي لمهارة الإرسال المستقيم من خلال استخدام المنحنيات الميكانيكية .

1-2مشكلة البحث :

أن من الصعب على الطالب أو المبتدأ في كل من مجالي التدريب الرياضي والتعلم الحركي من دراسة وفهم مرحلة مهارة الإرسال المستقيم للعبة التنس بالعين المجردة بما يسمح فهم المنحنى لخصائص المسار الحركي وسعيا وراء تعلم وتطوير التكنيك وجعله أكثر قربا من الأداء المثالي ويرى الباحث بأن أحدى مهام علم الميكانيكا الحيوية والتي هي تأثير المنحنيات البايوكينماتيكية للوصول لأعلى المستويات في أداء مهارة ضربة الإرسال ومن هنا يعين السؤال التالي (هل للمنحنيات البايوكينماتيكية تأثير في مستوى أداء مهارة الإرسال المستقيم بالتنس) ؟ مع علم المعنيين بتدريس هذه المادة ان عدد الساعات الأسبوعية قليلة مما يعطي أهمية واضحة للمبادرة للعمل بمقتضيات البحث ، وللإجابة على هذا السؤال يتطلب من الباحث الخوض في غمار هذه الموضوع علّ الباحث يصل إلى نتيجة تساهم في تعليم مستوى أداء الطلبة في مهارة الإرسال المستقيم .

1-3أهداف البحث :-يهدف البحث إلى

1-تعلم أداء ضربة الإرسال المستقيم باستخدام المنحنيات البيوميكانيكية لدى عينة البحث وذلك من خلال

-تحديد المسارات الحركية للأداء النموذجي للموديل

-تحديد المسارات الحركية لعينة البحث

-وضع صيغة تعليمية نوعية لتحسين مستوى الأداء لضربة الإرسال المستقيم لدى عينة البحث .

2-دراسة الفروق والتعرف على نسب التحسن في المتغيرات البايوكينماتيكية لدى عينة البحث بين القياسين القبلي والبعدي

1-4فرضا البحث

1-توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية في بعض متغيرات البايوكينماتيكية لمهارة الإرسال المستقيم

2-توجد نسب تحسن في المتغيرات البايوكينماتيكية لدى العينة التجريبية نتيجة لاستخدام التدريبات وفق المنحنى البايوكينماتيكي .

1-5مجالات البحث :

1-5-1المجال البشري : عينة من طلبة كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – المرحلة الثالثة – جامعة القادسية .

1-5-2المجال الزماني : الفترة الزمنية المحصورة بين 20 / 1/2015 – 15 / 5/ 2015 م .

1-5-3المجال المكاني : ملعب التنس الأرضي – جامعة القادسية . كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة .

2-منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

2-1منهج البحث :استخدم الباحث المنهج التجريبي لملائمته وطبيعة البحث .

2-2عينة البحث :تم تحديد مجتمع البحث، وهم طلاب المرحلة الثالثة في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة بجامعة القادسية للعام الدراسي 2014 – 2015 ، آذ بلغ عدد شعبهم (5) شُعب بمجموع (155) طالباً. وتم اختيار شعبة واحدة من هذه الشُعب بالطريقة العشوائية (القرعة) ، إذ كان نصيب شعبة (د) لتكون عينة للبحث، والبالغ عددهم (30) طالباً، وقد استُبعد من العينة من له خلفية جيدة في أداء المهارات، فضلاً عن المعيدين في المرحلة الثالثة، وذلك لضمان عدم تأثر نتائج الدراسة بهم. وتم تقسيم أفراد العينة على مجموعتين متساويتين بالطريقة العمدية ، فكانت المجموعة الأولى هي التجريبية والبالغ عددها (10) طالب، والمجموعة الثانية هي الضابطة، والبالغ عددها (10) طالب ، ليبلغ عدد أفراد العينة (20) طالباً . والجدول التالي يبين توصيف للعينة

جدول (1) يبين توصيف عينة البحث التجريبية

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
الطول	سم	172.63	1.56	1.58
الوزن	كغم	69.10	2.53	0.65
العمر	سنة	21.5	1.15	0.53

يتضح من الجدول أعلاه أن معامل الالتواء لجميع المتغيرات يقع بين (1,58و 0,65) أي انحصرت ما بين (± 3) مما يشير إلى أن عينة البحث تمثل مجتمعا اعتداليا طبيعيا متجانسا .

2-3 أدوات جمع البيانات :

*- ميزان طبي

*- جهاز داتاشو لعرض مفرات الحركة النموذج مع أفراد العينة

*** - جهاز كومبيوتر**

*** - برنامج التحليل (Kinova)**

*** - أجهزة موبايل ذكية (I phone) عدد 3 بوحدة تصوير (100) كادر بالثانية**

2-4المتغيرات المدروسة :

حدد الباحث مجموعة من المتغيرات التي كان لها الدور في تحقيق التكامل أثناء عملية الأداء وتمثلت هذه المتغيرات بالأتي

1- زاوية المرفق لليد الحاملة للكرة (عند رمي الكرة) : وهي الزاوية المحصورة بين خط العضد وخط الساعد (عند رمي الكرة) وتعمل هذه الزاوية على ضبط مقدار التحكم في ارتفاعات الكرة مع ايجاد التوازن للجذع مع حركة اليد الحاملة للمضرب الى خلف اللاعب ، ويشير (عبد الكريم جبار) " وجوب أن تمد الذراع الحاملة للكرة للأمام كاملة وتمرجح إلى الأسفل قرب الركبتين ، ثم إلى الأعلى وهي ممدودة بالكامل وعند نهاية المرجحة ترمى الكرة من راحة اليد " [1] . كما موضح في الشكل الآتي :

شكل (1) يوضح طريقة قياس زاوية المرفق لليد الحاملة للكرة (عند رمي الكرة)

2-المسافة بين رأس المضرب ومنطقة الورك عند أقصى انحناء للظهر : كلما قلت هذه المسافة بين رأس المضرب ومفصل الورك ازدادت مسافة التعجيل لرأس المضرب ، وبالتالي يؤدي إلى زيادة السرعة المحيطية لرأس المضرب . كما موضح بالشكل الآتي :

شكل (2) يوضح المسافة بين رأس المضرب ومنطقة الورك عند أقصى انحناء للظهر

1 - عبد الكريم جبار ناصر : **تأثير منهج تدريبي وفق بعض المتغيرات الكينماتيكية في تطوير الدقة لأنواع الإرسال للاعبي المنتخب الوطني بالتنس** ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، 2009 ، ص 43 .

3-زاوية مفصل الكتف لليد الضاربة : الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مفصل الكتف إلى مفصل المرفق من جهة ، والخط الواصل من مفصل الكتف إلى الورك من جهة أخرى ، ويشير (الطالب) " ان اللاعب الماهر يحاول ان يقرب المضرب نحو محور الدوران قدر الأمكان أثناء الدوران كي يحصل على أكبر سرعة دائرية ممكنة بعدها يبعد المضرب عن محور الدوران كي يستثمر السرعة الدائرية التي كونها من تقريب المضرب نحو محور الدوران " [2]

شكل (3) يوضح زاوية مفصل الكتف لليد الضاربة

4-زاوية المرفق لليد الحاملة للمضرب عند ضرب الكرة : هي الزاوية المحصورة بين خط العضد (من نقطة مفصل الكتف الى نقطة مفصل المرفق) ، وخط الساعد (من نقطة مفصل المرفق الى نقطة مفصل الرسغ) . ويشير (حسام الدين واخرون) " زاوية المرفق ترتبط بعدة العوامل منها كمية الحركة للكرة وطبيعة الأداة المستخدمة في ضرب الكرة ومدى مرونة الأداة ومدى دوران الكرة حول مركزها " [3] .

شكل (4) يوضح زاوية المرفق لليد الحاملة للمضرب عند ضرب الكرة

5- زاوية ميل الجذع للجانب عند ضرب الكرة : يتم استخراج هذه الزاوية من خلال قياس الزاوية المحصورة بين المحور العمودي المار بمنتصف الورك من جهة ، وخط الجذع من جهة أخرى ، ويؤكد (وديع ياسين وآخرون) " أن لاستفادة من ميلان الجذع عند ضرب الكرة يعني الاستفادة القصوى من القوة والسرعة من أجزاء الجسم " [4] .

---

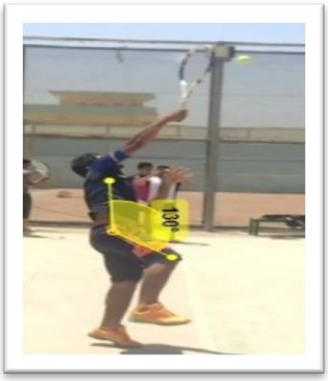
[2] - نزار مجيد الطالب : **المدخل الى البايوميكانيك (تحليل الحركات الرياضية)** ، مطبعة اوفيست الوراق ، بغداد ، 1986 ، ص 149 .

[3] - طلحة حسام الدين ، وآخرون : **علم الحركة التطبيقي** ، ط1، القاهرة ، مركز الكتاب للنشر والتوزيع ، 1998 ، ص 215 .

[4] - وديع ياسين ، وآخرون : **دراسة مقارنة في بعض المتغيرات الكينماتيكية للإرسال القاطع في التنس بين الوضعين المواجه والموازي للقدمين** ، **مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية** ، كلية التربية البدنية والرياضة جامعة الموصل ، المجلد التاسع ، العدد الثالث ، 2009 م .

شكل (5) يوضح زاوية ميل الجذع للجانب عند ضرب الكرة

6- زاوية مفصل الورك عند ضرب الكرة : هي الزاوية المحصورة بين نقطة الورك والجذع من جهة، والورك والركبة من جهة أخرى ، ويشير(سمير مسلط) " أن محاولة ميل الجذع للأمام يعطي قوة دفع أكبر للمضرب والذي يساعد بالتالي على زيادة قوة الإرسال ، أذن هناك تناسبا طرديا بين مقدار الطاقة الحركية وعزم القصور الذاتي للجسم أثناء الحركة الدائرية " [5]



شكل (6) يوضح زاوية مفصل الورك عند ضرب الكرة

7- زاوية مفصل الركبة اليمنى عند ضرب الكرة : يتم استخراجها من خلال قياس الزاوية المحصورة بين الخط الواصل (من مفصل الورك إلى المفصل الركبة)، والخط الواصل (من مفصل الركبة إلى مفصل الكاحل) ويؤكد (مايك هنري) " أن المصدر الرئيسي للطاقة للإرسال يوجد في حركة الأرجل (ثني الركبة ومدها)وهي مع هذه الحركة مصدر للطاقة يتحول خلال نظام التحويل الفعال للطاقة ولكي يكون الإرسال فعالا فانه يتطلب تناسقا جيدا في ثني الركبة ومدها " [6] .

شكل (7) زاوية مفصل الركبة اليمنى عند ضرب الكرة

[5] - سمير مسلط الهاشمي : **البايوميكانيك الرياضي** ، ط2، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، 1999 ، ص 219 .
[6] - مايك هنري : **المرجع المتقدم للمدربين** ، الأتحاد الدولي للتنس (itf) ،2007، ص 76 .

8- ارتفاع عقب القدم القريبة من الأرض عند ضرب الكرة : يتم استخراج هذا الارتفاع من خلال حساب المسافة بين عقب القدم (القدم القريبة من سطح الأرض) ونقطة على الأرض واقعة مباشرة تحت نفس العقب ، حيث ذكر (مايك هنري) " ان جسم لاعب الإرسال يترك الأرض، ليس للقفز المتعمد، ولكن نتيجة التوجه للأعلى حيث الكرة" [7].

شكل (8) ارتفاع عقب القدم القريبة من الأرض عند ضرب الكرة

9-ارتفاع نقطة ضرب الكرة :"هناك ارتباط كبير بين نجاح التصويب وارتفاع الكرة لحظة انطلاقها قياساً بمقارنة طول اللاعب الطبيعي، إذ يمكن القول بأنه كلما زاد ارتفاع التصويب مهما كان طول اللاعب المؤدي كانت فرصة إصابة الهدف أكبر" [8].

شكل (9) يوضح ارتفاع نقطة ضرب الكرة

زاوية إطلاق الكرة : وهي الزاوية المحصورة بين المحور العمودي المار بنقطة الإطلاق والخط المتكون بين نقطتين الأولى تكون فيها الكرة بتماس مع المضرب. والثانية بعد خروج الكرة من المضرب. وقد تم أخذ المحور العمودي لغرض الابتعاد عن القيم السالبة المتكونة نتيجة الارتفاع والانخفاض البسيط عن خط الأفق ، إذ يُشير (عمر محمد) إلى أنه "كلما كانت هذه الزاوية قريبة من (90) درجة أكثر أدى ذلك إلى زيادة في سرعة انطلاق الكرة بعد التصادم فأحدى الحقائق التي من خلالها يمكن زيادة سرعة انطلاق الكرة بعد التصادم هي زيادة زاوية التصادم واقترابها من (90) درجة" [9].

---

[7] - مايك هنري : **المصدر السابق** ، 2007، ص77.

([8]) طلحة حسام الدين: **مصدر سبق ذكره**، 1993، ص324.

([1]) عمر محمد عبد الرزاق: **علاقة بعض المتغيرات الكينماتيكية بأداء الإرسال الأول بالتنس، مجلة التربية الرياضية، المجلد الثاني عشر، العدد الأول، 2003**، ص39.

شكل (10) زاوية إطلاق الكرة

2-5 الاختبار المستخدم:

تم استخدام اختبار الباحث (أرشد وسام)[10] المقنن على طلبة المرحلة الثالثة لقياس دقة وقوة ضربة الإرسال بالتنس

اسم الاختبار: اختبار دقة ضربة الإرسال بالتنس وقوتها.

الغرض من الاختبار: قياس دقة ضربة الإرسال بالتنس وقوتها.

الأدوات المستخدمة: ملاعب تنس (أرضية صلبة)، كرات تنس، مضارب، أشرطة لاصقة ملونة.

الإجراءات : تُقسم إحدى منطقتي الإرسال إلى ستة مستطيلات طولية، أبعاد المستطيل الواحد منها (2,13 × 1,37)، وذلك لقياس دقة الإرسال، إذ قُسمت ورُقمت بحسب درجة الصعوبة بالنسبة للمستقبل، حسبما موضح في الشكل (11).

أما عن قياس قوة الإرسال، فيتم وضع ثلاثة خطوط بأبعاد مختلفة: الخط الأول يبعد عن الشبكة مسافة (10 أمتار) باتجاه خط القاعدة، والخط الثاني يبعد مسافة (3 أمتار) من نهاية الخط الأول باتجاه خلف خط القاعدة، والخط الثالث يبعد مسافة (3 أمتار) من نهاية الخط الثاني باتجاه خلف خط القاعدة، إذ إن هذه المناطق هي مؤشرات للارتداد الثاني للكرة الذي يكون معبراً عن قوة الإرسال، حسبما موضح في الشكل (11).

وصف الأداء :

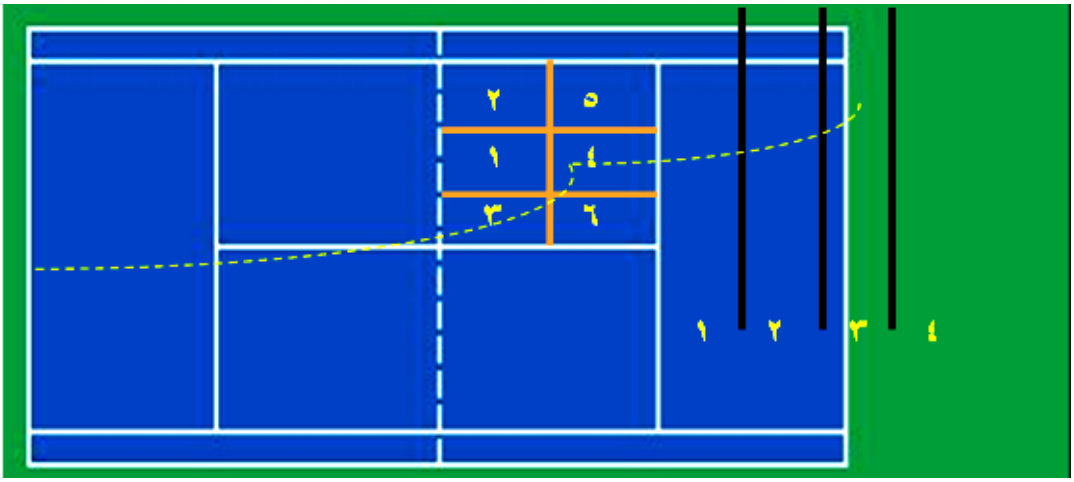
1. **إحماء كامل.**
2. **يقف اللاعب خلف خط القاعدة ويقوم بأداء محاولتين.**

التسجيل : عند لمس الكرة (الارتداد الأول) للأرض داخل حدود منطقة الإرسال؛ تسجل القيمة المؤشرة للمناطق المرسومة (مناطق الدقة) كعلامة لدقة الإرسال. وعند الارتداد الثاني للكرة تسجل القيمة المؤشرة للمناطق المرسومة (مناطق القوة) كعلامة لقوة الإرسال. وبهذا تحتسب نقاط التقييم على ضوء مكان سقوط

---

[10] - أرشد وسام حسن : **تصميم و تصنيع جهاز متعدد الأغراض وأثره في تعلّم بعض المهارات الأساسية وتحسين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية بالتنس الأرضي** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، العراق ، جامعة القادسية ، كلية التربية الرياضية ، 2014 م .

الكرة في الارتداد الأول للدقة والارتداد الثاني لقوة الضربة. علماً بأن فشل أي إرسال فإنه سيعطى صفراً، مثلما تعطى الدرجة الأعلى عند ملامسة الكرة لخط بين منطقتين.



شكل (11) يوضح اختبار دقة ضربة الإرسال بالتنس وقوتها.

الدراسة الاستطلاعية :

أجرى الباحث الدراسة الاستطلاعية يوم الخميس الموافق 19 /3/ 2015 في ملعب التنس لجامعة القادسية كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة وبلغت عينة الدراسة الاستطلاعية (4) طلبة من نفس مجتمع البحث ومن خارج العينة الرئيسية وكان الهدف من هذه الدراسة :

1- التأكد من صلاحية المكان الذي سيتم فيه التصوير وأيضا وسائل وأدوات جمع البيانات .
2- تحديد مكان ووضع أجهزة التصوير وزواياها
1. تحديد انسب وقت يصلح للتصوير وفقا لدرجة الإضاءة المطلوبة .
2. الكشف عن المشكلات التي قد تظهر أثناء تصوير التجربة الرئيسية .

شكل (12) لحظة أجراء التجربة الاستطلاعية

6-2 تصوير النموذج :

قام الباحث بتصوير النموذج المثالي باختياره لاعب من المستوى المتقدم الممثلين لنادي الديوانية الرياضي باعتباره النموذج المثالي لهذه الفعالية ضمن مستوى المحافظة . وفي يوم الأحد الموافق 22 / 3 / 2015 وفي تمام الساعة التاسعة والنصف صباحا تم تنفيذ الاختبارات المستخدمة وقد راعى الباحث أن

تتطابق إجراء التصوير مع ما نفذته عينة البحث التجريبية من عدد المحاولات واستخلاص القيم الكمية لمتغيرات البحث . وتم إجراء الاختبار للاعب من عدة محاولات واختيار أفضلها من ناحية تطبيق أعلى درجة للاختبار المستخدم ، وتم تحليل ومعالجة البيانات للمحاولة المستخدمة من النموذج ليتم مقارنتها بيانيا فقط بأداء أفراد العينة لمعرفة مدى تطابق العينة واقترابها من النموذج .

2-7 تطبيق تجربة البحث :

بعد إجراء القياس القبلي استخلص الباحث نتائج التحليل الحركي في صورة قيم كمية ومنحنيا ميكانيكيا لكل لاعب على حدى ، وفي داخل القاعة الدراسية تم عرض وتوضيح نتائج التحليل لعينة البحث وكذلك عرض مستوى الأداء لكل طالب تم تصويره أثناء القياس ، يوضح ميكانيكية العمل الحركي لضربة الإرسال حتى تتضح المقارنات بين لاعب عينة البحث والأداء النموذج ، وفي ضوء أهداف البحث وبناء على نتائج التحليل الحركي للعينة وتوصل الباحث إلى بعض النقاط التي من شأنها أن تؤثر سلبيا على أداء العينة في ضربة الإرسال من حيث الشكل العام للأداء وبعض المتغيرات البايوكينماتيكية التي أظهرت الفارق في المستوى ما بين عينة البحث والموديل الميكانيكي المستخدم . لذا لجأ الباحث إلى وضع مجموعة من التدريبات النوعية التي يمكن من خلالها توجيه متغيرات الأداء في اتجاه الأداء المتمثل بالنموذج الذي تم التوصل إليه إجرائيا داخل البحث ، وذلك عن طريق نموذج التغذية المرتدة المرئي الذي تم عرضه على عينة البحث قبل تنفيذ التدريبات المقترحة مشتملا على مشاهدة الأداء على شكل فلم فيديو مقطع بشكل بطيئا على برنامج (kinova) ثم عرض القيم الكمية للمنحنيات البايوكينماتيكية والمتغيرات اللحظية لكل مرحلة من مراحل المتغيرات قيد الدراسة ، وقد تم تطبيق التدريبات لمدة (6) أسابيع وبواقع وحدة واحدة أسبوعيا بناء على عدد المحاضرات ويبلغ زمن تطبيق هذه التمرينات (30) دقيقة من زمن المحاضرة الكلي بعد إجراء التجربة الاستطلاعية وملائمة هذه الفترة الزمنية للعينة البالغة (10) لاعبين ، ويتم عرض وشرح المسارات الحركية البيوميكانيكية وكذلك التدريب على مهارة الإرسال مع تعديل وتصحيح الأخطاء عن طريق التغذية المرتدة .

2-8 التمرينات المستخدمة

الوحدة الأولى (30 دقيقة)

1-مشاهدة المسارات الحركية والفيديو مع التركيز على وضع الاستعداد والمرجحة للنموذج مع الشرح لمدة (5 دقائق)

2-مشاهدة المسارات الحركية والفيديو للطالب مع التركيز وإيجاد المقارنة بين الطالب والنموذج لمدة (5 دقائق) .

3-إحماء لمدة (5 دقائق)

4-الوقوف على أداء العينة من متغيرات الطرف العلوي (5 دقائق) مع التصحيح

5-الوقوف على أداء العينة من متغيرات الطرف السفلي (5 دقائق) مع التصحيح

6-التركيز على لحظة الاتصال ومتغير زاوية الإطلاق (5 دقائق) مع التصحيح

الوحدة الثانية (30 دقيقة)

1- مشاهدة المسارات الحركية والفيديو للموديل مع التركيز على تنسيق الأداء الحركي مع الشرح (5 دقائق)

2- مشاهدة المسار الحركي للطالب مع إيجاد الفروقات الحركية بالمقارنة مع النموذج (5 دقائق)

3- إحماء لمدة (5 دقائق)

4- الوقوف والتركيز وتصور الأداء الحركي وأداء المهارة باستخدام المضرب بدون كرة (5 دقائق).

5- محاولة الأداء بدون كرة والتفاعل مع أداء حركة المرجحة للذراع مع حركة القدمين (5 دقائق).

6- الأداء الكامل والتركيز على على مكامن النجاح والفشل مع تصوير الأداء الأخير (5 دقائق)

الوحدة الثالثة (30 دقيقة) :

1- مشاهدة الطالب لنفسه لحظة الأداء السابقة وللمسارات الحركية المؤدا لمدة (5 دقائق)

2- الإحماء لمدة (5 دقائق)

3- التركيز حول الية المرجحة للذراع والمسافة بين المضرب والجذع من خلف اللاعب ومستوى حركة القدمين

4- أداء المهارة بدون كرة مع التركيز على وضع القفز أثناء الحركة .

5- تصحيح الأخطاء التي قد يقع بها الطالب إثناء أداء الحركة .

6- أداء الحركة بشكل كامل مع تصوير الأداء الأخير للطالب .

الوحدة الرابعة (30 دقيقة):

1- **مشاهدة المسارات الحركية للموديل مع التركيز على مرحلة القفز والاتصال (5) دقائق .**

2- **مشاهدة المسارات الحركية للطالب والتركيز على مرحلة القفز والاتصال (5) دقائق .**

3- **إحماء لمدة (5 دقائق)**

4- **أداء تمرين الحركة الكاملة بدون مضرب والتركيز على مرحلة القفز وتدوير الذراع بالكامل اثناء القفز .**

5- **أداء التمرين السابق باستخدام الكرة لعدة مرات وتصيح الأخطاء .**

6- **الأداء الكامل بدون تعلم مع التصوير للنموذج الأخير .**

الوحدة الخامسة (30 دقيقة):

1- مشاهدة الفيديو للموديل مع التركيز على مرحلة حركة القدمين والمرجحة للذراع الضاربة (5 دقائق)

2- مشاهدة المسارات الحركية والفيديو مع التركيز على مرحلة حركة القدمين والمرجحة للذراع الضاربة (5 دقائق)

3- إحماء لمدة (5 دقائق)

4- من وضع الاستعداد أداء بدون كرة والتركيز على أداء حركة القدمين بالمراحل التدريجية .

5- نفس التمرين السابق والتركيز على حركة الجذع مع الذراع الضاربة

6- أداء الحركة كاملة بدون كرة .

7- أداء المهارة والتركيز على الخطوات السابقة مع التصوير الأخير للعينة .

الوحدة السادسة (30 دقيقة) :

1- مشاهدة الفيديو والمسارات الحركية للموديل مع التركيز على أداء المهارة ككل لمدة (5) دقائق

2- مشاهدة المسارات الحركية والفيديو للطالب مع التركيز على أداء المهارة والشرح لمدة (5 دقائق)

3- إحماء لمدة (5 دقائق)

4- أداء المهارة كاملة مع التركيز على إصلاح الأخطاء وأداء تكرارات متعددة لكل طالب مع التصحيح .

5- نفس التمرين السابق مع التركيز حول نقطة اتصال الكرة بالمضرب بشكل مثالي .

2-9 القياس البعدي :

تم إجراء القياس البعدي في يوم الأحد الموافق 3/ 5 / 2015 وقد راعى الباحث تطابق ظروف القياسين القبلي والبعدي من حيث ظروف القياس وعدد المتغيرات ووقت ومكان التصوير وعدد المحاولات حيث أدى كل لاعب ثلاثة محاولات وتم اختيار أفضلها وتم تحليل أفضل محاولة لكل لاعب بمجموع (10) محاولة يمثلون العينة التجريبية و (10) محاولة للعينة التجريبية أما الموديل المستخدم هو أحد اللاعبين التنس ويمتاز بأداء متميز لمهارة الإرسال المستقيم وتم تكرار الأداء لديه لعدة محاولات واختيار أفضلها وتم قياس جميع المتغيرات لديه ليتم مقارنته ميكانيكا مع أفراد العينتين لضبط الأداء الصحيح .

2-10 المعالجات الإحصائية :

للتعرف على نتائج عينة الدراسة، استخدم الباحث في استخراج نتائج الاختبارات كافة، الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية (spss)، مستخرجاً من خلالها الوسائل الاحصائية الآتية :

1. الأوساط الحسابية.
2. الأنحرافات المعيارية.
3. الألتواء.
4. (t-test) للعينات المترابطة.
5. (t-test) للعينات المستقلة .
6. المنحنيات والخططات البيانية

3. عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها :

3-1-1 عرض نتائج المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة ضربة الإرسال في الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة وتحليلها ومناقشتها :

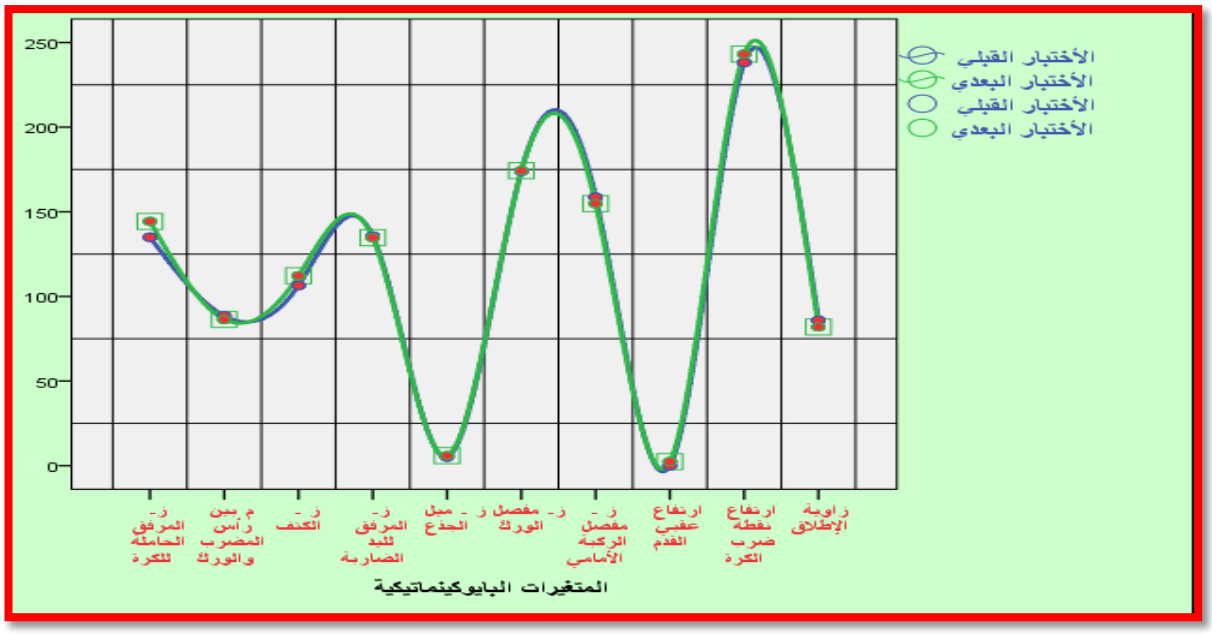
جـــدول (2) بين وصف نتائج المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة ضربة الإرسال في الاختبار القبلي والبعدي (المجموعة الضابـــطة)

الاختبار	المـــتغيرات	الأوساط الحسابية	الانحراف المعياري	مُعامل الالتواء	مُعامل الاختلاف
القبلي	1. زاوية المرفق لليد الحاملة للكرة (عند رمي الكرة)	134.98	5.93	-0.479	0.043
	2. المسافة بين رأس المضرب ومنطقة الورك (عند اقصى انحناء للظهر)	88.57	20.33	0.961	0.229
	3. زاوية مفصل الكتف لليد الضاربة عند ضرب الكرة	106.50	23.41	-0.265	0.219
	4. زاوية المرفق لليد الحاملة للمضرب (عند ضرب الكرة)	135.60	18.11	0.186	0.133
	5. زاوية ميل الجذع للجانب عند ضرب الكرة	5.12	2.99	1.121	0.583
	6. زاوية مفصل الورك عند ضرب الكرة	174	4.78	-0.124	0.027
	7. زاوية مفصل الركبة الأمامية عند ضرب الكرة	158.61	12.79	-1.825	0.080
	8. ارتفاع عقب القدم القريبة من الأرض عند ضرب الكرة	0	0	0	0

	9. ارتفاع نقطة ضرب الكرة	238.15	21.68	1.212	0.091
	10. زاوية إطلاق الكرة	85.84	10.32	1.151	0.120
البعدي	1. زاوية المرفق لليد الحاملة للكرة (عند رمي الكرة)	144.31	10.95	−0.179	0.075
	2. المسافة بين رأس المضرب ومنطقة الورك (عند اقصى انحناء للظهر)	86.42	8.46	0.974	0.097
	3. زاوية مفصل الكتف الأيمن عند ضرب الكرة	112.21	5.22	−0.873	0.046
	4. زاوية المرفق لليد الحاملة للمضرب (عند ضرب الكرة)	134.69	9.43	0.539	0.070
	5. زاوية ميل الجذع للجانب عند ضرب الكرة	5.94	1.69	1.167	0.284
	6. زاوية مفصل الورك عند ضرب الكرة	174.29	5.46	0.184	0.031
	7. زاوية مفصل الركبة الأمامية عند ضرب الكرة	154.83	12.64	−1.185	0.081
	8. ارتفاع عقب القدم القريبة من الأرض عند ضرب الكرة	2.4	2.13	0.398	0.887
	9. ارتفاع نقطة ضرب الكرة	243.18	22.21	0.032	0.091
	10. زاوية إطلاق الكرة	81.95	8.12	−1.153	0.099

نلاحظ في الجدول أعلاه تقارب قيم الأوساط الحسابية للمتغيرات المدروسة، (كل متغير مع نفسه)، بين الاختبار القبلي والبعدي، ومن هذا يتبين أن المنهج المتبع في الدرس لم يؤثر بشكل ايجابي في تطوير مستوى المجموعة الضابطة، كما تباينت قيم الانحراف المعياري المعبرة عن وصف مدى ابتعاد القيم عن وسطها الحسابي؛ إذ نلاحظ بأنهُ في الاختبار البعدي قد انخفضت قيم الانحرافات بشكل بسيط عن الاختبار القبلي، وهذا يعني أن المنهج المتبع في الدرس قد قارب بين مستويات أفراد العينة، ولو بشكل بسيط، وهذا أمر بديهي؛ لأن العمل بالأداء لم يتصف بتكرارات كثيرة وعدم استخدام وسائل مساعدة ، لذا فهو يؤدي إلى تطوير مستوى أداء أفراد العينة بقدر معين. وعبّرت قيم الالتواء عن التوزيع الطبيعي لأفراد العينة لكل متغير؛ إذ كانت المتغيرات موزعة بشكل طبيعي؛ وذلك لانحصار قيم الالتواء بين (±1) ، إلا فيما يخص المتغيرات (متغير زاوية ميل الجذع عند ضرب الكرة ، وزاوية مفصل الركبة الأمامية عند ضرب الكرة ، وارتفاع نقطة ضرب الكرة، زاوية إطلاق الكرة)، إذ كانت قيم الالتواء لها أعلى من (±1) ؛ مما يدل على أن التوزيع غير طبيعي في هذه المتغيرات . ويعزو الباحث ذلك إلى أن العمل مع العينات المبتدئة يكون المستوى متقاربا وأن هناك بعض المتغيرات تتفاوت فيما بينها باعتمادها على القدرات الذهنية والحركية لتفسير ظاهر الحركة ومنها المتغيرات المذكورة انفا . ويشير بذلك (نجاح مهدي) " تعتبر مستقبلات المفاصل مستقبلات ميكانيكية تعمل على أمداد الجهاز العصبي المركزي بالمعلومات المطلوبة عن حركة المفصل وتختلف هذه المستقبلات باختلاف موقعها داخل المفصل أو في الأربطة أو في النسيج الضام وأهمية هذه المستقبلات تظهر عند أداء اي عمل حركي ويتبين ذلك عند حدوث اصابة معينة حيث تقلل هذه المستقبلات عمل المفصل مما يؤدي تقليل عمل العضلات العاملة حول المفصل " [11]

[11] - نجاح مهدي شلش : **بايوميكانيكية الأداء الرياضي** ، ط1 ، دار الضياء للطباعة والتصميم ، النجف الأشرف ،2010 ، ص 73 .



شكل (13) يوضح المنحنى البايوكينماتيكي للمتغيرات للعينة الضابطة

جدول (3) يُبين نتائج المقارنة للمتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة ضربة الإرسال (المجموعة الضـابطة)

المـــــتغيرات	(T) محسوبة	(T)* الجدولية	الدلالة	حجم الأثر
1. زاوية المرفق لليد الحاملة للكرة (عند رمي الكرة)	0.432	1.729	عشوائي	0.10
2. المسافة بين رأس المضرب ومنطقة الورك (عند اقصى انحناء للظهر)	0.201		عشوائي	0.06
3. زاوية مفصل الكتف الأيمن عند ضرب الكرة	0.512		عشوائي	0.08
4. زاوية المرفق لليد الحاملة للمضرب (عند ضرب الكرة)	0.597		عشوائي	0.15
5. زاوية ميل الجذع للجانب عند ضرب الكرة	1.593		عشوائي	0.36
6. زاوية مفصل الورك عند ضرب الكرة	0.812		عشوائي	0.17
7. زاوية مفصل الركبة الأمامية عند ضرب الكرة	0.218		عشوائي	0.07
8. ارتفاع عقب القدم القريبة من الأرض عند ضرب الكرة	3.211		معنوي	0.58
9. ارتفاع نقطة ضرب الكرة	0.432		عشوائي	0.09
10. زاوية إطلاق الكرة	0.498		عشوائي	0.13

* عند درجة حرية (19) تحت مستوى دلالة (0.05) .

من الجدول أعلاه لا تُظهر فروقاً ذات دلالة معنوية بين الاختبارين؛ فعند مقارنة قيمة (T) المحسوبة لِكُل متغير من المتغيرات أعلاه نجدها أصغر من قيمة (T) الجدولية ، مما يدل على عشوائية الفروق بين الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة، باستثناء متغير (ارتفاع عقب القدم القريبة من الأرض عند ضرب الكرة)،

الذي أظهر فرقاً معنوياً، إذ نجد إن قيمة (T) المحسوبة له أكبر من القيمة الجدولية، ويعزو الباحث هذا الفرق المعنوي إلى أن اللاعبين في الاختبار القبلي كانوا يؤدون الإرسال دون وجود قفز عند ضرب الكرة، وقد تطور أداءهم في الاختبار البعدي وأصبحوا يؤدون الإرسال بوجود القفز عند ضرب الكرة. والسبب في ذلك لان تركيز مدرس المادة كان يتعلق بأداء المهارة وهي في أعلى نقطة ممكنة يستطيع اللاعب أدائها لذلك نلاحظ تطور طفيف في مستوى ارتفاع عقبي القدم بين الاختبارين القبلي والبعدي .

ويتبين من الجدول السابق أن أحجام الآثار صغيرة في أغلب المتغيرات مما يدل على أن المنهج المتبع من قبل المجموعة الضابطة قد أثر بأفراد العيّنة بشكل بسيط جداً ؛ لأن مهارة ضربة الإرسال من المهارات الصعبة التي تحتاج إلى توافقات عالية بين أجزاء الجسم وتوقيتات مناسبة لأداء الضربة ، ويرى الباحث أن هذا المهارات تحتاج إلى وقت كثير لتعلمها وإتقانها، فضلاً عن أن تعلمها يحتاج إلى التشجيع ووجود التصحيح الذي يُشذب الأخطاء التي ترافق أداء المهارة من قبل المتعلم .

3-1-2 عرض نتائج المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة ضربة الإرسال في الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية وتحليلها ومناقشتها:

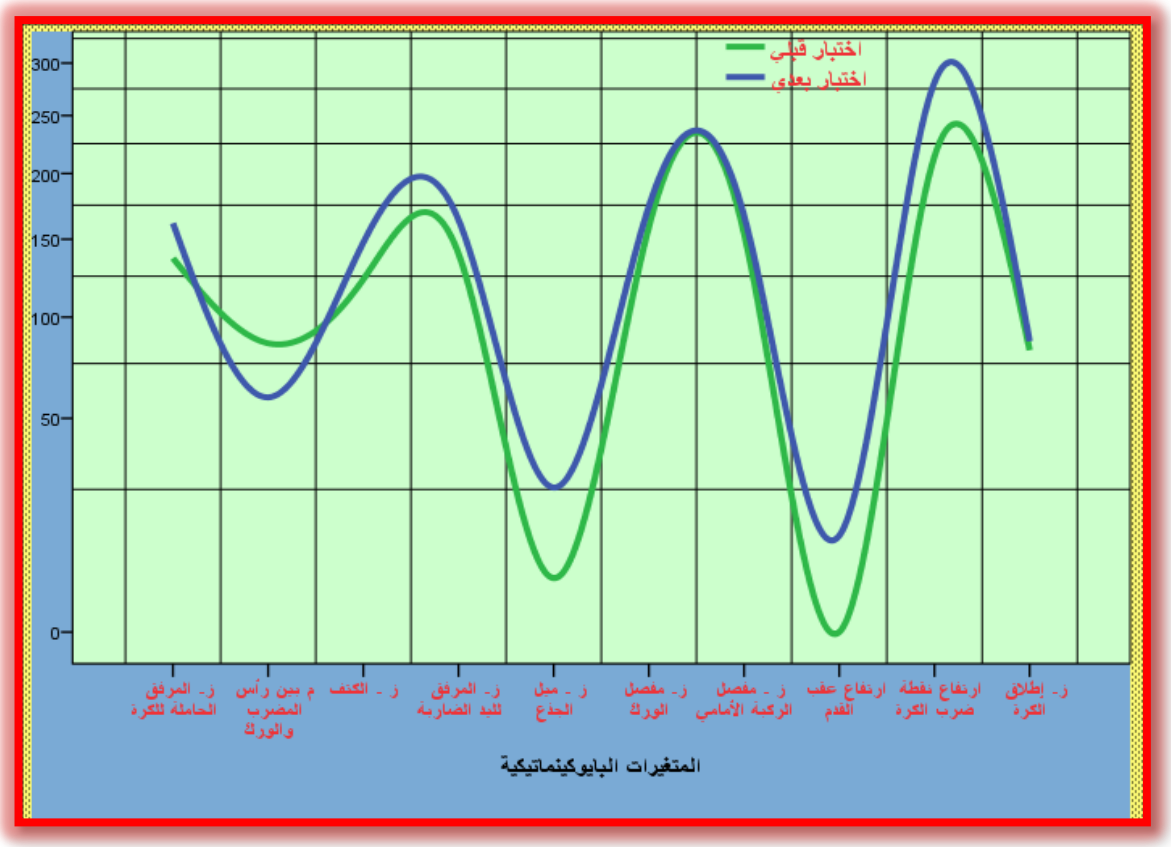
جدول (4) لوصف نتائج المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة ضربة الإرسال في الاختبار القبلي والبعدي (المجموعة التجريبية)

الاختبار	المتغيرات	الأوساط الحسابية	الانحراف المعياري	مُعامل الالتواء	مُعامل الاختلاف
القبلي	زاوية المرفق لليد الحاملة للكرة (عند رمي الكرة)	136.94	11.23	-0.192	0.08
	المسافة بين رأس المضرب ومنطقة الورك (عند أقصى انحناء للظهر)	85.48	17.52	-0.824	0.20
	زاوية مفصل الكتف الأيمن عند ضرب الكرة	123.02	12.19	0.482	0.09
	زاوية المرفق لليد الحاملة للمضرب (عند ضرب الكرة)	139.94	7.88	-0.629	0.05
	زاوية ميل الجذع للجانب عند ضرب الكرة	5.49	4.25	0.729	0.77
	زاوية مفصل الورك عند ضرب الكرة	158.90	4.11	0.361	0.02
	زاوية مفصل الركبة الأمامية عند ضرب الكرة	153.94	16.52	-1.21	0.10
	ارتفاع عقب القدم القريبة من الأرض عند ضرب الكرة	0	0	0	0
	ارتفاع نقطة ضرب الكرة	214.11	14.83	0.263	0.06
	زاوية إطلاق الكرة	81.85	7.21	0.537	0.08
البعدي	زاوية المرفق لليد الحاملة للكرة (عند رمي الكرة)	161.54	6.73	0.129	0.04
	المسافة بين رأس المضرب ومنطقة الورك (عند أقصى انحناء للظهر)	59.01	3.18	0.534	0.05
	زاوية مفصل الكتف الأيمن عند ضرب الكرة	147.73	7.64	0.542	0.05
	زاوية المرفق لليد الحاملة للمضرب (عند ضرب الكرة)	164	6.42	0.785	0.03
	زاوية ميل الجذع للجانب عند ضرب الكرة	25.54	7.63	0.712	0.29
	زاوية مفصل الورك عند ضرب الكرة	174.11	4.36	0.426	0.02

	زاوية مفصل الركبة الأمامية عند ضرب الكرة	167	4.04	0.283	0.02
	ارتفاع عقب القدم القريبة من الأرض عند ضرب الكرة	13.22	3.36	0.648	0.25
	ارتفاع نقطة ضرب الكرة	281.12	7.46	0.735	0.02
	زاوية إطلاق الكرة	86.58	4.74	0.784	0.05

يبين الجدول الفروق في الأوساط الحسابية وهذا التغير في قيم الأوساط الحسابية يعد مؤشراً لمدى تطور مستوى أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي من حيث ميكانيكية الأداء الحركي لمهارة الإرسال. فقد عمل المنهج المتبع من المجموعة التجريبية على رفع درجة تعلم الطلاب بشكل كبير مقارنة بزملائهم في المجموعة الضابطة؛ بسبب استغلال وقت الوحدة التعليمية بأداء تكرارات بناءا على المنحنى البايوكينماتيكي . وتباينت قيم الانحراف المعياري، إذ نلاحظ انخفاض قيم الانحرافات المعيارية بشكل ملحوظ في الاختبار البعدي عن الاختبار القبلي، وهذا يدل على أن أفراد المجموعة التجريبية قد تقارب مستوى أدائهم من حيث ميكانيكية أداء ضربة الإرسال، اذ نلاحظ بشكل واضح أن المنهج المتبع من المجموعة التجريبية قد عمل على رفع قيم الأوساط الحسابية، ويرافقه انخفاض قيم الانحرافات المعيارية وهذا يعد أمراً جيداً ؛ حيث تطور أفراد هذه المجموعة بمستوى التعلم نفسه. وإن قيم الالتواء المعبرة عن التوزيع الطبيعي كانت موزعة بصورة طبيعية ؛ لانحصار هذه القيم بين (±1) ، الا فيما يخص المتغير (زاوية مفصل الركبة الأمامية عند ضرب الكرة)، إذ كانت قيم الالتواء له أعلى من (±1)، مما يدل على عدم التوزيع الطبيعي في هذه المتغير في الاختبار القبلي، أما في الاختبار البعدي، فنلاحظ أثر المنهج المستخدم من المجموعة التجريبية ، فقد عمل على تقريب قيم الالتواء من الصفر وحصرها بين (±1)، وهو ما أدى إلى ظهور التوزيع الطبيعي في الاختبار البعدي. ولأغراض مقارنة التشتت بين المتغيرات تم استخدام معامل الاختلاف لمقارنة تشتتات المتغيرات مع بعضها والبعض الآخر؛ إذ انخفضت قيم معامل الاختلاف في الاختبار البعدي بشكل ملحوظ مقارنة بالاختبار القبلي . ويشير بذلك (محمد رمزي) [12] " أن حركات الأجسام المادية جميعها ، ومنها جسم الإنسان تخضع دون استثناء لقوانين الميكانيكا ، وذلك لأن كل حركة تعتبر حركة ميكانيكية ينتج عنها تغير المكان الخاص بأجزاء الكتلة في حيز المكان والزمان معا "

[12] - محمد أحمد رمزي : **توجيه بعض المؤشرات البيوميكانيكية لمرحلتي الاقتراب والارتقاء في الوثب العالي في ضوء علاقتهما بالقوة الانفجارية للطرف السفلي** ، رسالة دكتوراه بحث غير منشور كلية التربية الرياضية للبنين . جامعة الزقازيق ، 1997 م .



شكل (14) يوضح فيه المنحنى البايوكينماتيكي للاختبار(القبلي – البعدي) للمجموعة التجريبية

جدول (5) يبين المقارنة وحجم الأثر للمتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة ضربة الإرسال (المجموعة التجريبية)

المـــــتغيرات	(T) محسوبة	(T)* الجدولية	الدلالة	حجم الأثر
1- زاوية المرفق لليد الحاملة للكرة (عند رمي الكرة)	7.463	1.729	معنوي	0.86
2- المسافة بين رأس المضرب ومنطقة الورك (عند أقصى انحناء للظهر)	6.985		معنوي	0.81
1- زاوية مفصل الكتف الأيمن عند ضرب الكرة	5.832		معنوي	0.84
2- زاوية المرفق لليد الحاملة للمضرب (عند ضرب الكرة)	8.312		معنوي	0.83
3- زاوية ميل الجذع للجانب عند ضرب الكرة	9.836		معنوي	0.96
4- زاوية مفصل الورك عند ضرب الكرة	5.863		معنوي	0.74
5- زاوية مفصل الركبة الأمامية عند ضرب الكرة	3.692		معنوي	0.49
6- ارتفاع عقب القدم القريبة من الأرض عند ضرب الكرة	17.832		معنوي	0.95
7- ارتفاع نقطة ضرب الكرة	14.823		معنوي	0.91
8- زاوية إطلاق الكرة	5.757		معنوي	0.80

*** عند درجة حرية (19) تحت مستوى دلالة (0.05).**

يُبين الجدول (5) المقارنة بين قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية عند أداء ضربة الإرسال في الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية وباستخدام اختبار (T) للعينات المترابطة كما مبين في الجدول أعلاه أن جميع المتغيرات قد أظهرت فروقاً ذات دلالة معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي، فعند مقارنة قيمة (T) المحسوبة لكل متغير من المتغيرات أعلاه نجدها أكبر من قيمة (T) الجدولية، مما يدل على معنوية الفروق بين الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية.

ويعزو الباحث هذه الفروق المعنوية الظاهرة بين الاختبار القبلي والبعدي في المجموعة التجريبية إلى استخدام المنحنى البايوكينماتيكي ودلائله في تحسين مستوى المتغيرات وفق الاختبار المستخدم ، إذ نلاحظ أن المنهج المتبع من المجموعة التجريبية قد أحدث فروقاً معنوية، فضلاً عن أن أحجام الآثار قد ظهرت بقيم كبيرة جداً في جميع المتغيرات المدروسة، وهذا يدل على أن أسلوب التعلم قد تحسن في تطوير مستوى أداء أفراد المجموعة التجريبية .

4- عرض نتائج اختبار دقة الضربة وقوتها لمهارة ضربة الإرسال .

4-4-1 عرض نتائج اختبار دقة الضربة وقوتها لمهارة ضربة الإرسال في الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة وتحليل نتائجها ومناقشتها:

جـــــدول (6) يُبين وصف نتائج اختبار دقة الضربة وقوتها للمهارات (المجموعة الضابطة)

المهارة	المتغيرات	قبلي				بعدي			
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مُعامل الالتواء	مُعامل الاختلاف	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مُعامل الالتواء	مُعامل الاختلاف
ضربة الإرسال	الدقة	1.67	2.62	1.149	1.56	2.14	2.21	0.524	1.03
	القوة	0.55	0.93	1.153	1.69	0.62	0.69	0.483	1.11

يلاحظ من الجدول (6) الذي يُبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم معامل الالتواء ومعامل الاختلاف للمجموعة الضابطة في الاختبارين القبلي والبعدي لضربة الإرسال ، نجد أن الأوساط الحسابية لدقة الإرسال منخفضة بشكل واضح ، إذ لم ترتفع قيم الأوساط الحسابية للدقة في الاختبار البعدي ، وهذا مؤشر على أن أفراد المجموعة الضابطة كانوا يفتقرون إلى عنصر الدقة في توجيه الكرات في الاختبار البعدي . وكذلك الانحرافات المعيارية ، إذ لم نشاهد انخفاض كبير في قيم الانحرافات المعيارية للمهارات في الاختبار البعدي. كما نلاحظ أن قيم معامل الالتواء التي تعد مؤشراً للتوزيع الطبيعي إذ نجد قيمة معامل الالتواء في الإرسال اكبر من (±1) أما بالنسبة للقوة، فنجد أن قيم الأوساط الحسابية للقوة في الإرسال منخفضة في الاختبار القبلي وكذلك الاختبار البعدي، وأيضاً قيم الانحرافات المعيارية، فنجدها مرتفعة جداً في الاختبار القبلي وكذلك الاختبار البعدي ، كما نلاحظ أن قيم معامل الالتواء في الإرسال اكبر من (±1) ، وهذا مؤشر على أن المنهج قد عمل على تقريب مستويات الطلاب بشكل واضح .

جدول (7) بين نتائج المقارنة (قبلي– بعدي) وحجم الأثر لاختبار دقـة الضربات وقـوتها (المجموعـة الضابـــطة)

المهارة	المـــــتغيرات	(T) محسوبة	(T) * الجدولية	الدلالة	حجم الأثر
ضربة الإرسال	الـــــــدقة	1.593	1.729	عشوائي	0.29
	الـــــــقوة	0.735		عشوائي	0.18

وعند ملاحظة الجدول (7) يتبين أن كلا المتغيرين (الدقة، القوة) في مهارة الإرسال قد أظهرت فروقاً عشوائية بين الاختيار القبلي والاختبار البعدي في المجموعة الضابطة ، وهذا ما أوضحته قيم (T) المحسوبة التي هي أقل من قيمة (T) الجدولية. ونلاحظ أيضاً أن حجم الأثر (للدقة، والقوة) كانت صغيرة . ويعزو الباحث هذه الفروق العشوائية بين الاختبارين إلى فقدان القدرة الميكانيكية لأداء هذه الضربة و عدم وجود توافق جيد بين أجزاء الجسم جميعها يؤدي إلى انخفاض في مستوى دقة توجيه الكرات وقوتها. وأن عدم الاستعانة بوسائل مساعدة في عملية التعلم تعد سبباً مباشراً في عدم تعلم أفراد المجموعة أداء المهارة بالشكل الصحيح، وهو ما يؤدي إلى انخفاض مستوى الدقة والقوة في مهارة الإرسال .

4-2عرض نتائج اختبار دقـة الضربة وقـوتها في الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية وتحليل نتائجها ومناقشتها:

جدول (8) يُبين وصف نتائج اختبار دقة الضربات للمجموعة التجريبية وقوتها

المهارة	المـــتغيرات	قبـــــلي				بعـــــدي			
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مُعامل الالتواء	مُعامل الاختلاف	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مُعامل الالتواء	مُعامل الاختلاف
ضربة الإرسال	الـدقـــة	1.68	2.42	0.983	1.44	3.92	2.04	0.841	0.52
	الـقـــوة	0.53	0.72	1.091	1.35	1.82	0.91	0.374	0.5

عند ملاحظة الجدول (8) نجد أن الأوساط الحسابية لدقة المهارة منخفضة في الاختبار القبلي، في حين ارتفعت هذه القيم بشكل واضح في الاختبار البعدي ، وهذا مؤشر على أن العمل بالمنحنى البايوكينماتيكي قد حسّن من مستوى دقة توجيه الكرات لأفراد المجموعة التجريبية. كما نلاحظ تحسن قيم الانحرافات المعيارية في الاختبار البعدي . كما نجد أن قيم معامل الالتواء التي تعد مؤشراً للتوزيع الطبيعي كانت متفاوتة من من ناحية القوة في الاختبار القبلي إذ نجد قيم معامل الالتواء قريبة من (±1) في الاختبار القبلي، في حين نجدها تقترب من الصفر أكثر في الاختبار البعدي. وهذا مؤشر على ان الطريقة المستخدمة قد عملت على تقريب مستويات الطلاب بشكل كبير. أما بالنسبة للقوة، فنجد أن قيم الأوساط الحسابية للقوة في الإرسال في الاختبار القبلي للمجموعة التجريبية، نلاحظ انخفاض في قيمة الوسط الحسابي ، كما أن معامل الالتواء يفوق قيمة (± 1) .

جدول (9) يُبين نتائج المقارنة (قبلي– بعدي) وحجم الأثر لاختبار دقـة الضربات وقـوتها (المجموعة التجريـــبية)

المهارات	المـــــتغيرات	(T) محسوبة	(T)* الجدولية	الدلالة	حجم الأثر
ضربة الإرسال	1. الـــــــدقة	3.843	1.729	معنوي	0.71
	2. الـــــــقوة	3.168		معنوي	0.67

* عند درجة حرية (19) تحت مستوى دلالة (0.05)

عند ملاحظة الجدول (9) يتبين أن كلا المتغيرين (الدقة، القوة) في ضربة الإرسال أظهرت فروقاً معنوية بين الاختيارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ، وهذا ما أوضحته قيم (T) المحسوبة التي هي أكبر من قيمة (T) الجدولية. وأن أحجام الآثار مرتفعة لكل من الدقة والقوة. وبهذا نرى أن المجموعة التجريبية قد حققت نتائج أفضل من المجموعة الضابطة في اختبار دقة الضربات وقوتها، وهذا يدل على أن المجموعة التجريبية حصلت على خبرة ودراية في تعلم المهارة وإتقانها من خلال المنهج المنحنى البايوكينماتيكي ، مما أثر بشكل إيجابي في تحسين مستوى دقة هذه الضربات وقوتها؛ إذ كان لاستغلال الوقت بأداء تكرارات كثيرة واكتساب درجة جيدة من الميكانيكية الصحيحة لأداء الضربات أثر كبير في ارتفاع مستوى الدقة والقوة .

4-3عرض نتائج الفروق (ضابطة– تجريبية) وتحليل نتائجها ومناقشتها، وحجم الأثر لاختبار دقـة الضربـات وقــوتها:

جـــدول (10) يُبين نتائج الفروق (ضابطة– تجريبية) وحجـم الأثـر لاختبار دقـة الضربـات وقــوتها.

المهارات	المـــــتغيرات	(T) محسوبة	(T)* الجدولية	الدلالة	حجم الأثر
ضربة الإرسال	1. الـــــــدقة	3.721	1.686	معنوي	0.62
	2. الـــــــقوة	3.264		معنوي	0.59

في الجدول (10) الذي يُبين نتائج الفروق بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية ، نلاحظ أن كلا المتغيرين (الدقة ، القوة) أظهر فروقاً معنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية ، وهذا ما أوضحته قيم (T) المحسوبة التي هي أكبر من قيمة (T) الجدولية. وأن قيم أحجام الآثار كانت متوسطة .

ويبدو للباحث أن الأفعال السريعة ، كعملية ضرب الكرة ، ما هي إلا أفعال معقدة جداً لها محدداتها المكانية والزمانية التي تؤثر في تحديد مسار الكرة وتحديد مناطق الدقة المؤثرة من حيث التوجيه الجيد لها. وعلى المبتدئ أن يستجيب لمتطلبات المنحنى البايوكينماتيكي من حيث الأداء أو عدد التكرارات المعطاة ؛ للوصول إلى توافق بين أجزاء الجسم كلها، وكذلك ميكانيكية صحيحة لأداء الضربة؛ لأن هذا يؤثر بشكل مباشر في

دقة الضربات وقوتها، فإذا أردنا تطوير مستوى الدقة والقوة ، علينا أن نتعامل مع محتوى المنحنى البايوكينماتيكي باستمرار وإيجاد الفروق بين محتوى العينة وبين محتوى النموذج والتركيز على مجمل الأخطاء كتغذية راجعة أنية ومتلاحقة كي يستطيع الطالب ضبط القدرة على إيصال الكرات بشكل أفضل عند أداء الاختبار الخص بالمهارة . ويشير بذلك (وسام صلاح) " لكي نتمكن من استخدام المعلومات في حياتنا اليومية يوما بعد يوم ينبغي تخزينها على نحو واع في الذاكرة في حالات كثيرة ، وهذا يعني على المتعلم أن يعمل شيء ليساعد نفسه على التذكر واسترجاع المعلومات وان أقوى استراتيجيات الذاكرة هي تلك التي تستخدم التصورات الحسية المختلفة مثل تخيل صور عقلية للمعلومات و تخيل أحاسيس فيزيقية ترتبط بالمعلومات وتخيل انفعالات ترتبط بالمعلومات ..... وتعتبر النمذجة بخرائط التدفق أكثر الطرق فاعلية وأفضلها في مساعدة المتعلمين على تكوين أو بناء نماذج لمهارات أو عمليات يتعلمونها ويتم هذا في إجراء عرض بيان بالمهارات والعمليات في إعداد تصوير أو تمثيل بصري لكيفية تفاعل الخطوات " [13]

5-الاستنتاجات والتوصيات

5-1الاستنتاجات :

1-فاعلية المنحنى البايوكينماتيكي المستخدم من قبل المجموعة التجريبية ، لِما يحتويه من شمولية كافية للحركات والوسائل المساعدة التي كان لها الأثر الكبير في تعلم المهارات وتطويرها وإتقانها بشكل صحيح.

2-أن استثمار الوقت وفق وسيلة تعليمية مضبوطة ومستوى أداء الفرد يساهم في تعزيز مستوى الأداء بشكل أفضل

3-أن فارق التقدم للمجموعة التجريبية كان مضاعفاً تقريباً، وهذا نتيجة الأداء وفق المنحنى البايوكينماتيكي الذي يعد مفيداً جداً لإيجابيات التعلم والتطور الحركي، إذ وفر أداة للتشجيع على التعلم ، لما يتميز به من صفة التشويق والمتعة في أداء المهارات، وهذا جعل المتعلمين يؤدون بدافع كبير لتعلم المهارات .

4-أن العمل بالمنحنى البايوكينماتيكي سهل عملية التعلم ؛ لأنه كان يرسم مساراً واضحاً وثابتاً للتعلم، إذ عمل على تشذيب الأخطاء والتخلص من الحركات الزائدة التي تصاحب أداء المهارة، مما أدى إلى دقة الأداء الحركي للمتعلمين لمهارة الإرسال .

5-2التوصيات

1-تعميم العمل بكل مهارة من المهارات بأساليب تطويرية تساهم في رفد المهارة بالقدرات الحركية المطلوبة ومنها العمل بالمنحنى البايوكينماتيكي باعتباره وسيلة مهمة لتطوير مستوى أداء المهارة .

2-إجراء بحوث لمعرفة إمكانية المنحنى البايوكينماتيكي في تعليم مهارات التنس الأخرى.

3-ضرورة الاهتمام بصفة المتعة والتشويق أثناء فترات التعلم؛ لأن ذلك يجعل المتعلمين يتحلون بدافع قوي نحو تعلم المهارات .

المصادر

-أرشد وسام حسن : تصميم و تصنيع جهاز متعدد الأغراض وأثره في تعلّم بعض المهارات الأساسية وتحسين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية بالتنس الأرضي ، رسالة ماجسير غير منشورة ، العراق ، جامعة القادسية ، كلية التربية الرياضية ، 2014 م .

[13] - وسام صلاح عبد الحسن : **التعلم المتناغم مع الدماغ تطبيقات لأبحاث الدماغ في التعلم** ، ط1 ، دار الكتب العلمية – بيروت ، لبنان ، 2015 ، ص 147-148 .

-سمير مسلط الهاشمي : البايوميكانيك الرياضي ، ط2، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، 1999
- طلحة حسام الدين ، وآخرون : علم الحركة التطبيقي ، ط1، القاهرة ، مركز الكتاب للنشر والتوزيع ، 1998
-عبد الكريم جبار ناصر : تأثير منهج تدريبي وفق بعض المتغيرات الكينماتيكية في تطوير الدقة لأنواع الإرسال للاعبي المنتخب الوطني بالتنس ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، 2009
-عمر محمد عبد الرزاق: علاقة بعض المتغيرات الكينماتيكية بأداء الإرسال الأول بالتنس، مجلة التربية الرياضية، المجلد الثاني عشر، العدد الأول، 2003،
-مايك هنري : المرجع المتقدم للمدربين ، الأتحاد الدولي للتنس (itf) ،2007
-محمد أحمد رمزي : توجيه بعض المؤشرات البيوميكانيكية لمرحلتي الاقتراب والارتقاء في الوثب العالي في ضوء علاقتهما بالقوة الانفجارية للطرف السفلي ، رسالة دكتوراه بحث غير منشور كلية التربية الرياضية للبنين . جامعة الزقازيق ، 1997 م .
-نجاح مهدي شلش : بايوميكانيكية الأداء الرياضي ، ط1 ، دار الضياء للطباعة والتصميم ، النجف الأشرف ،2010
-نزار مجيد الطالب : المدخل الى البايوميكانيك (تحليل الحركات الرياضية) ، مطبعة اوفيست الوراق ، بغداد ، 1986
-وديع ياسين ، وآخرون : دراسة مقارنة في بعض المتغيرات الكينماتيكية للإرسال القاطع في التنس بين الوضعين المواجه والموازي للقدمين ، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية ، كلية التربية البدنية والرياضة جامعة الموصل ، المجلد التاسع ، العدد الثالث ، 2009 م .
-وسام صلاح عبد الحسن : التعلم المتناغم مع الدماغ تطبيقات لأبحاث الدماغ في التعلم ، ط1 ، دار الكتب العلمية – بيروت ، لبنان ، 2015