

## دراسة دقة الضرب الساحق بالكرة الطائرة وعلاقتها ببعض المتغيرات الكينماتيكية

الاستاذ المساعد الدكتور سعد نافع الدليمي - جامعة الموصل - كلية التربية الرياضية  
الاستاذ المساعد الدكتور وليد غانم ذنون - جامعة الموصل - كلية التربية الرياضية

### ١ - التعريف بالبحث

#### ١-١ المقدمة وأهمية البحث:

أن التقدم العلمي والتقني الذي يشهده العالم في وقتنا الحاضر له الأثر الكبير في تطبيق الأسس العلمية والتكنولوجية الحديثة والتي تساهم في رفع المستوى العلمي بشكل عام والمستوى الرياضي بشكل خاص ، وظهر ذلك واضحا في كثير من المهارات والفعاليات الرياضية التي شملها هذا التطور نتيجة تنافس دول العالم فيها ومنها الألعاب الفرعية والتي

كانت ولا زالت ليومنا هذا مجال استقطاب المشاهدين والممارسين والباحثين لما شهدته هذه الألعاب من تطور عالي على مستوى الأداء الفني والمهاري والخططي ويعود الفضل في ذلك هو التوظيف الايجابي في كثير من العلوم كالفلسفة والتشريح والطب الرياضي والتدريب .. وكذلك العلم الذي لعب ويلعب في الوقت الحاضر دورا كبيرا وهو علم البايوميكانيك بأقسامه الكينماتيك والكينتك والذي من خلاله يمكن تطور مستوى الأداء الفني وصولا لافضل انجاز مع تفاعل الرياضي في رفع مستواه البدني والوظيفي والنفسي والذي ينصب في صالح الفرد الرياضي على اعتباره الوحدة الرئيسية في بناء الفرق الجماعية وكلما امتلك اللاعب الإعداد الجيد والأداء المتميز كان مصدر قوة للفريق ككل .

ولعبة الكرة الطائرة من الألعاب الفرعية التي لها خصوصيتها وشعبيتها والتي يشترك فيها كم كبير من المهارات التي تعمل على رفع مستوى لاعب الكرة الطائرة وبالتالي الفريق لتنافسه في المستويات العالية والذي يظهر واضحا في البطولات العالمية الحالية. وتلعب الدقة دورا كبيرا في الحصول على النقاط سواء في مهارة الإرسال او الاستقبال او الضرب الساحق وعلاقتها بفن أداء لاعب الكرة الطائرة والذي له خصوصيته عن باقي الفعاليات الفرعية وبالتالي تحليل هذه المهارات لتحقيق نتائج متقدمة في طريقة الاداء الفني فيها. ويعد التحليل الحركي الاداء الفعالة لاستقصاء الحقائق لتساعد على تصور الحركة ومعرفة ادائها الفني للتوصل الى الحركة النموذجية من اجل اختيار الوسائل والطرق التدريبية الخاصة لايقصها الى اللاعب مع تجنب الأخطاء الحركية وتجاوزها من قبل اللاعبين. (محبوب، ١٩٩٠، ١٦)

كما تم تطوير التحليل الحركي وذلك لتطور الأجهزة التقنية الحديثة قد لعب دورا كبيرا من خلال تحديث وتطوير طرائق الاختبار مما اعطى فرصة للحصول على معلومات وبيانات مباشرة عن المؤشرات البايوميكانيكية التي تم اختيارها (الدليمي ، ٢، ١٩٩٨)

ولكل حركة يمكن اخضاعها عند ادائها الى مجموعة من المتغيرات الكينماتيكية وبما ان لعبة الكرة الطائرة تتعدد المهارات الحركية فيها ، ومنها الضرب الساحق الذي يعد الاساس لتحقيق متطلبات اللعب سواء كان ذلك (مواجهاً أو جانبياً أو مخادعاً) وبأشكاله المختلفة وحسب مواقف ومتطلبات اللعب ، وهنا تكمن أهمية البحث في التحليل الحركي للضرب الساحق لدراسة بعض المتغيرات الكينماتيكية وعلاقتها بدقة وسرعة التصويب في الضرب الساحق لإحراز أعلى النقاط عن طريق صقل اللاعبين في ادائهم الفني اثناء التدريب وبالتالي الارتقاء بمستوى الفريق كمجموعة واحدة وتنفيذها في المسابقات والمنافسات .

#### ١-٢ مشكلة البحث :

تتوزع وتتفاعل المؤثرات على الأداء الحركي لاي مهارة رياضية ما بين بدنية ومهارية والتي تصب في انجازها وظهورها بأفضل أداء لها عن طريق تحليل ودراسة المتغيرات الكينماتيكية للمهارة . حيث يعد التحليل الحركي احد الوسائل العلمية التي يمكن من خلالها رفع مستوى الانجاز الرياضي والتحليل المستند على حقائق علمية يمكن من خلاله الوصول الى تفهم المهارات الرياضية وبالتالي يمكن ان تستوعب دقائق الحركة الرياضية ثم وضع الأساليب المناسبة لتطوير هذا الاداء والذي يعطينا مؤشراً عن مسار الاداء الحركي وما يصاحبه من ايجابيات وتعزيزها أو سلبيات والتي يمكن التغلب عليها بالتمرين (الاحمد

٢٠٠٤، ٧). ولتقارب مستوى الفرق المتنافسة في لعبة الكرة الطائرة نتيجة الى ارتفاع مستوى اللاعبين من خلال الإعداد المهاري والخططي والنفسي للفريق حتى أنه أصبح من الصعب التكهّن بنتيجة المباراة ، وعليه كان لا بد من السعي الى تطوير اللاعبين كفرد والفريق كمجموعة لغرض الفوز على الفريق المنافس. ومن المهارات المهمة في الحصول على النقاط لغرض الفوز هو الضرب الساحق وعلاقته بدقة التصويب نحو الخصم او الفراغ في ساحة

الخصم وبوضعية يصعب على الفريق الخصم الصدها ومن خلال ماتقدم نستطيع ان نحدد مشكلة البحث في الإجابة على التساؤلات التالية:

- ١- ماهي المتغيرات الكينماتيكية التي لها علاقة بالضرب الساحق بالكرة الطائرة ؟
- ٢- ماهي المتغيرات الكينماتيكية التي لها علاقة مع دقة الاداء للضرب الساحق بالكرة الطائرة
- ٣- ماهي المتغيرات الكينماتيكية التي لها علاقة مع سرعة الاداء للضرب الساحق بالكرة الطائرة ؟

#### ٣-١ أهداف البحث:

- ١-٣-١ التعرف على قيم دقة الأداء لمهارة الضرب الساحق القطري المواجه في الكرة الطائرة .
- ١-٣-٢ التعرف على قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الضرب الساحق القطري المواجه في الكرة الطائرة وعلاقتها مع الدقة.
- ١-٣-٣ التعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية مع سرعة أداء مهارة الضرب الساحق القطري المواجه في الكرة الطائرة.

#### ٤-١ مجالات البحث:

- ١-٤-١ المجال البشري: لاعبو الكرة الطائرة لمنتخب جامعه الموصل ومنتخب محافظة نينوى.
- ١-٤-٢ المجال الزماني: ٢٠/٥/٢٠٠٨
- ١-٤-٣ المجال المكاني: قاعة الألعاب الفرعية لكلية التربية الرياضية/ جامعة الموصل.

#### ٥-١ المصطلحات المستخدمة في البحث:

١-٥-١ الكينماتيكيك: هو احد فروع علم الدائنيك الذي يتطرق إلى دراسة الشكل أو المخطط الذي يتابع الحركة خلال زمن معين دون الإشارة إلى القوة المسببة أو الناتجة للحركة. (Hall.1995.296)

او هو احد قسمي الديناميكا وهي تهتم بدراسة وصف الحركة باستخدام مفاهيم الازاحة Displacement(التعبير في الوضع)، السرعة velocity، العجلة Acceleration بدون النظر في مسببات الحركة. (عبد البصير، ٢٠٠٨، ٤٦)

١-٥-٢ المهارة: "هي الأداء الحركي الإرادي الثابت المتميز بالتحكم والدقة والاقتصاد في الجهد وسرعة الاستجابة للمواقف المتغيرة لانجاز أفضل النتائج"(حسن، ١٦-١٧، ١٩٩٨)

١-٥-٣ الضرب الساحق: وهو عبارة عن ضرب الكرة بإحدى الذراعين بقوة من فوق الشبكة نحو ملعب فريق الخصم لمحاولة الحصول على نقطة.

١-٥-٤ الدقة: قابلية التوافق الحركي التي تساعد على الحل السريع للواجبات الحركية وبصور هادئة. (حماد، ٩٣، ١٩٩٨).

#### ٢- الإطار النظري

##### ١-٢ التحليل الحركي :

كانت عملية التحليل الحركي عملية صعبة بالنسبة للباحثين وذلك بسبب عدم توفر الأجهزة والأدوات المناسبة لإظهار نتائج دقيقة ، وقد مر التحليل الحركي كغيره من العلوم المرتبطة بالحركة الرياضية بمراحل متعددة من التطور وذلك نتيجة لتطور الأجهزة العلمية الذي يعتمد عليها. (عبد الله ، بدوي ، ٢٠٠٧، ١٧٢)

وبعد ظهور الحاسوب وظهور العديد من البرامج الخدمية والهندسية والتي هي بالحقيقة لم تكن الغاية من إنشائها لأجل التحليل الحركي ، ولكن الباحثين في المجال الرياضي عملوا على توظيف هذه البرامج للاستفادة منها في عملية التحليل الحركي مثل برنامج المونتاج (Adobe Primer) والبرامج الهندسية مثل برنامج (AOTO KAD) وغيرها من البرامج.

ان التحليل الحركي هو وسيلة معرفية يمكننا من خلالها دراسة أجزاء الحركة بدقائقها ومكوناتها واكتشاف أماكن الخطأ والصواب في الاداء ومن ثم تصحيح الخطأ للوصول الى التكنيك الأمثل للمهارة، التحليل بشكل عام

لا يقصد به احد الوسائل او الطرائق المنهجية لفهم وإدراك الحركة الرياضية فحسب بل دراسة هذه الحركة كوحدة كلية متكاملة. (جابر، ٢٠٠٨،

٥٥) ويرى الخبراء والعلماء المهتمون بعلم الميكانيكا الحيوية بأنه يجب ان لا نعتمد على التقدير الذاتي في تقويم الحركات بل يجب ان يكون التقويم موضوعي مبني على أسس موضوعية وهو التحليل عن طريق الأجهزة إذ يمكن أن نستدل على العديد من المتغيرات من خلال التحليل مثل (المسافة، الزمن، السرعة، القوة) وغيرها من المتغيرات، وعلى هذا الأساس فان دراسة الجوانب الميكانيكية للحركة تعد ضرورية من الناحية العملية ومعرفة مسببات الحركة وتشخيص النواحي المهمة من الحركة وحسب القوى الداخلية والخارجية. (عبد الرحمن، ٢٠٠٠، ٣٧) (حسين، شاكر، ١٩٩٨، ٢٧،

#### ٢-١-٢ طرائق تجميع بيانات الحركة :

الطريقة الأكثر انتشارا لجمع بيانات الحركة هي استخدام نظام الصور او تجزئة الحركة عن طريق التسجيل ومتابعة حركة العلامات الثابتة للفرد المتحرك عن طريق الترميز اليدوي او الآلي للحصول على إحداثيات العلامات ، وبعد ذلك تستخدم هذه الإحداثيات في عملية الحصول على المتغيرات الكينماتيكية لوصف الحركات للمفصل وتستخدم أكثر نظم التصوير الفيديو (Video) ، الفيديو الرقمي (Digital Video). (علي، ٢٠٠٧، ٢٨،

#### ٢-١-٣ التحليل الكينماتيكي:

يتطلب دراسة الخصائص البايوكينماتيكية لأي مهارة رياضية تحليل الأداء الحركي لهذه المهارة لتحديد المدلولات البايوكينماتيكية الآتية :

- ١- الخصائص والمؤشرات القصورية (خواص جسم الإنسان والأجسام التي يحركها)
  - ٢- خصائص ومؤشرات القوى (التأثير المتبادل بين وصلات الجسم والأجسام الأخرى)
  - ٣- خصائص ومؤشرات الطاقة (قدرة عمل الأنظمة البايوميكانيكية) (جابر، ٢٠٠٨، ٦٣)
- ٢-١-٤ الدقة :

تعد الدقة من العناصر المهمة لنجاح أداء الحركات في الفعاليات الرياضية فهي تعني " قدرة الفرد على التحكم في حركاته وارتباطها بهدف ما ( حسين وشاكر ، ١٩٩٨ ، ٤٢) ويرى (هارة) أن الدقة الحركية تعني القابلية على التوافق الحركي المعقد والتطبيق المناسب والمجدي للمتطلبات والقدرة على التغير السريع (هارة ، ١٩٧٥ ، ٢١٥) كما وجد كل من حسين وشاكر أن الدقة تتطلب كفاية عالية في عمل الجهازين العضلي والعصبي بحيث يتمكن اللاعب من السيطرة على العضلات العاملة والموجهة نحو الهدف ( حسين وشاكر ، ١٩٩٨ ، ٤٠) وللدقة أهمية في كل فعالية تتطلب إصابة هدف معين ولكنها تختلف من فعالية إلى أخرى إذ أن الدقة هي صفة خصوصية والدقة في فعالية معينة لا تعني الدقة في فعالية أخرى ومهارة أخرى ولو كانت متشابهة (الطالب والسامرائي، ٢٢٣، ١٩٨١)

#### ٢-١-٥ الضرب الساحق في الكرة الطائرة :

الضرب الساحق (أو الضرب الهجومي) : هو عبارة عن ضرب اللاعب للكرة بإحدى اليدين بقوة لعبورها الكامل فوق المستوى الرأسي للشبكة وتوجيهها للأسفل نحو ملعب الخصم " (فرج، ١٩٩٠، ١١٧) " يعد الضرب الساحق هو سلاح الهجوم في الكرة الطائرة، ويحتل وضعا رئيسا في اللعب لأهميته في العمل على تفوق الفرق المتنافسة، وهو اللبسة الأخيرة في لعب الفريق، ولذلك تصمم هذه الضربة للفوز بنقطة. ويتميز مسار الكرة بقوة، وأقصى سرعة قد تصل ١٧٠ كم/ساعة مما لا يسمح للاعب الخلفي للفريق المنافس برد فعل بمجرد ضرب الكرة " (فرج، ١٩٩٠، ١١٧)

#### ٢-١-٦ الأداء الحركي للضرب الساحق في كرة الطائرة :

وقد اثبت (فرج) إن نسبة استخدام الضرب الساحق في لعبة الكرة الطائرة هي أكثر من (٧٩%) تقريبا، ولذلك فهو أكثر المهارات استخداما وينقسم الأداء الحركي في الضرب الساحق عموما إلى أربعة مراحل متتالية وهي:

١. مرحلة الاقتراب.
٢. الارتقاء أو الوثب.
٣. الضرب.
٤. الهبوط.

#### ١- مرحلة الاقتراب :

" تشتمل مرحلة الاقتراب خطوتين على الأكثر لها إيقاع معين ، وعند تكرار عملية الهجوم تقل أحيانا خطوة منها ، ويبدأ الضارب من الوقوف عند خط الهجوم وتكون سرعة الاقتراب كبيرة في الجري حتى يتمكن من الاستخدام الأمثل لقوة الدفع الأمامية في أثناء مرحلة الوثب ، وفي أثناء الجري يحول اللاعب مركز ثقل جسمه إلى الأسفل ، وهذا يعني أن تكون الخطوة الأولى للاعب بالرجل اليسرى (للضارب باليد اليمنى) واسعة وتحدد اتجاه اللاعب بالنسبة إلى الكرة (٨٠سم تقريبا) والخطوة الثانية لها طابع معين ، فهي سريعة وعميقة وواسعة جدا (١٧٠سم تقريبا) بحيث يقع ثقل

مركز الجسم خلف عقب القدمين بالتساوي ويقابل اللاعب الكرة وهي على بعد (٥٠سم تقريبا) من الشبكة وأمام الكتف الأيمن. وتتحرك اليدان بشكل من الأسفل إلى الخلف والأعلى بقدر الإمكان في الخطوة الأولى حتى تصل ممدودتين في مستوى عمودي على الجسم في الخطوة الثانية. وتكون الذراعان مائلتين إلى الخلف بالتساوي في النهاية في مرحلة الوثب". (فرج، ١٩٩٠، ١١٨).

٢- مرحلة الوثب:

"بعد خطوتي الاقتراب، يقوم اللاعب بوضع القدمين متباعدتين بقدر المسافة بين الكتفين ويكونان إما متوازيين أو خلف بعضهما، وهذا الوضع يسمح للاعب بان يكون أكثر اتزان عندما يكون في الهواء. وينبغي أن يكون مركز ثقل كتلة الجسم قريبا من الأرض لحظة الارتقاء والرجلان مثنيتين، وتلامس القدمان الأرض بسرعة والذراعان ممدودان خلف الكتفين، وتتمرجح الذراعان من الأسفل إلى الأعلى ثم أماما وللأعلى بأقصى قوة ممكنة كما تتمدد مفاصل الركبتين والوركين بقوة حتى يتمكن من إحداث أقصى دفع عند الوثب". (فرج، ١٩٩٠، ١٢١).

٣- مرحلة الضرب:

"تكون حركة التأهب للضرب الساحق في أثناء الوثب مباشرة، وتتم حركة الذراعين بانسياب ومتواصلة من الإمام إلى أعلى وتنتهي من مفصل المرفق و الذراع ممدودة خلف الأذن، في حين يكون المرفق أعلى مستوى الكتف ويشير إلى الأمام.

٤- مرحلة الهبوط:

تسحب اليد إلى الأسفل بعد ضرب الكرة مباشرة مع مراعاة عدم لمس الشبكة وينحني الجذع قليلا إلى الأمام، ويتبع ذلك الهبوط على القدمين، ويكون الهبوط على كلا القدمين معا بقدر الإمكان بعمق بسيط ومرونة إذ النزول على قدم واحدة يؤدي إلى الإصابات والشكل (١) يوضح مهارة الضرب الساحق المواجه. (فرج، ١٩٩٠، ١٢٢).

٣- إجراءات البحث

٣- ١ منهج البحث

استخدم المنهج الوصفي لملاءمة وطبيعة البحث.

3-2 عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث من لاعبي منتخب جامعه الموصل ومنتخب محافظة نينوى للكرة الطائرة بالطريقة العمدية البالغ عددهم (٧) لاعبين و الجدول (١) يبين مواصفات عينة البحث

جدول (١) يبين مواصفات عينة البحث

ت	الاسم	العمر /سنة	العمر التدريبي /سنة	الطول /سم	الكتلة /كغم
1	علي إبراهيم	23	8	187	77
2	رامي خالد	21	8	192	82
3	ثائر مانع	23	4	185	78
4	عمر إبراهيم	31	9	183	84
5	عمر خالد	25	9	184	79
6	ياسر نجم	23	7	186	71
7	علاء عباس	29	10	193	98
	الوسط الحسابي	25	7.857	187.1	81.29
	الانحراف المعياري	3.651	1.952	3.891	8.44
	معامل الاختلاف	14.606	24.841	2.079	10.383

### 3-3 الأجهزة والأدوات:

تم استخدام الأجهزة والأدوات الآتية من اجل الحصول على أفضل دقة البيانات:

- جهاز Detecto لقياس الطول و الكتلة
- آلة تصوير فيديو عدد ( 1 ) نوع ( DVD. Sony ).
- حامل لتثبيت آلة التصوير .
- مقياس رسم ( بطول 1 متر).
- شريط قياس .
- كرة طائرة عدد (5) .
- شريط لاصق.
- قرص ليزري نوع(DVD).
- حاسوب محمول مع ملحقاته ( LAP TOP )
- طابعة ليزرية.

### 3-4 وسائل جمع البيانات:

تم استخدام تحليل محتوى المصادر العلمية و القياس و الاختبار و الملاحظة العلمية التقنية و التحليل و وسائل جمع البيانات للحصول على بيانات البحث.

### 3-4-1 اختبار دقة مهارة الضرب الساحق القطري المواجه:

الغرض من الاختبار :

قياس دقة مهارة الضرب الساحق القطري المواجه في المثلث الداخلي من ملعب المنافس.

الأدوات:

خمس كرات طائرة، تقسيم نصف الملعب إلى مثلثين، ثم تقسيم المثلث الداخلي (جهة الشبكة ) إلى ثلاث مناطق عرض كل منطقة ( ٣ م ) بواسطة شريط لاصق وطباشير .

مواصفات الأداء :

بعد قيام المدرب بإعداد الكرة، يقوم المختبر بالضرب الساحق القطري نحو المثلث الداخلي لجهة الشبكة.

الشروط :

لكل مختبرة (٥) محاولات.

يلزم أن يكون الأعداد جيدا في كل محاولة.

تحتسب الدرجات على وفق مكان سقوط الكرة وكما يأتي :

أ. في المنطقة الأولى (٣) درجات.

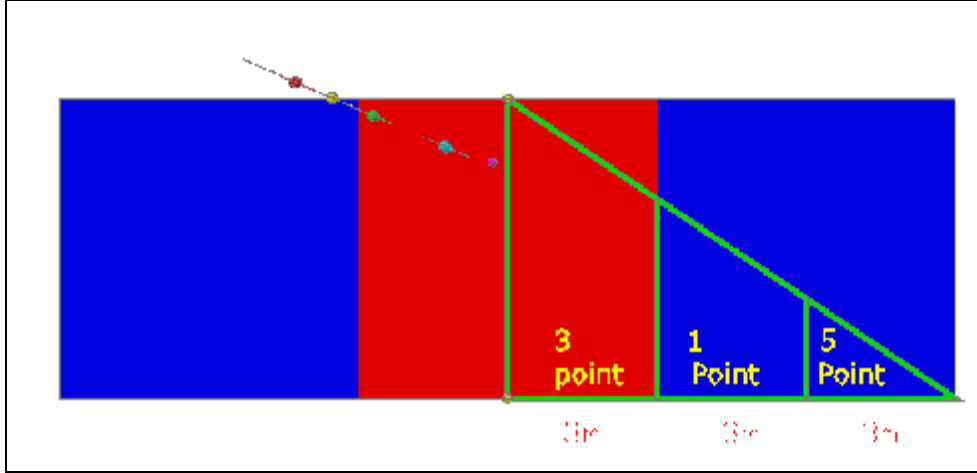
ب. في المنطقة الثانية (١) درجة.

ج. في المنطقة الثالثة (٥) درجات.

د. خارج هذه المناطق يحصل المختبر على (صفر).

التسجيل :

تسجل الدرجات التي تحصل عليها من المحاولات الخمس أي أن الدرجة النهائية لهذا الاختبار هي (٢٥) درجة. والشكل المرقم (١) يوضح ذلك.

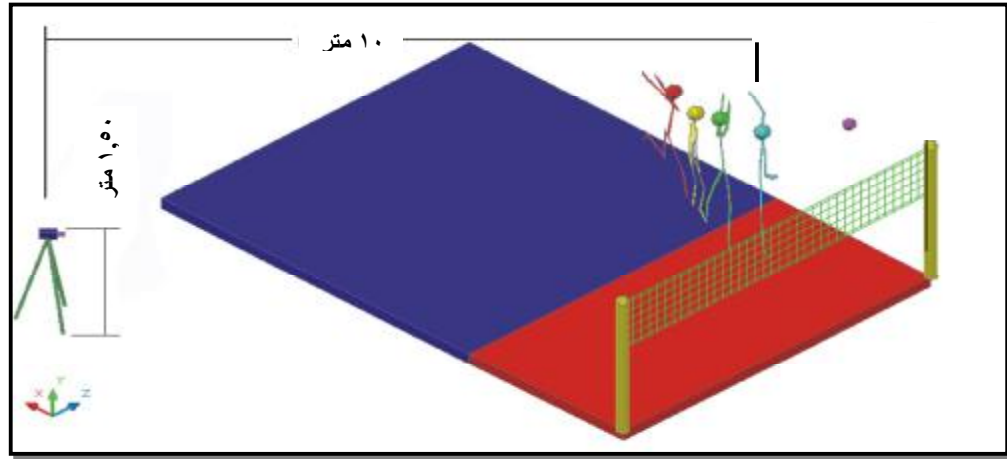


(Ralph & Bob.1982. 49-56)

الشكل المرقم (١) يوضح اختبار دقة مهارة الضرب الساحق القطري المواجه

### 3-4-3 الملاحظة العلمية التقنية:

لتحقيق الملاحظة العلمية التقنية استخدم الباحثون آلة التصوير الفديوية إذ وضعت على مسافة (١٠) متر من الجهة اليمنى للملعب وكان ارتفاع عدسة آلة التصوير (١,٥٠) متر عن مستوى أرضيه الملعب وكانت سرعة آلة التصوير الفديوية (٢٥) صورته /ثانيه والشكل (٢) يوضح ذلك



الشكل رقم (٢) يوضح موضع آلة التصوير الفديوية

### ٣-٤-٤ اختيار متغيرات البحث:

تم اعتماد تحليل محتوى المصادر العلمية في اختيار المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة.

### ٣-٥ القياسات

٣-٥-١ الكتلة :

تم قياس كتلة الجسم بجهاز الكتروني نوع ( Detecto ) يقيس لأقرب غرام واحد .

٣-٥-٢ الطول :

استخدم الباحثون جهاز الكتروني نوع ( Detecto ) لقياسات اطوال الاعيين

٣-٦ تجربة البحث:

تم التصوير بتاريخ (٢٠/٥/٢٠٠٨) في قاعة الألعاب الفرقيه لكلية التربية الرياضية/ جامعة الموصل.

٣-٧ البرامج المستخدمة في التحليل:

ان التحليل بشكل عام هو وسيلة لتجزئة الحركة الكلية إلى اجزاء ودراسة هذه الاجزاء بعمق لكشف دقائقها (الصميدعي، ١٩٨٧، ٩١).

بعد اتمام عملية التصوير الفيديوي ، تم تحويل الأفلام الفيديوية إلى أقراص ليزرية CD وذلك لتحديد الصور الخاصة لكل لاعب لغرض تحليلها .

بعدها استخدمت البرامج الآتية كل حسب وظيفته.

١. برنامج (iFilma Edit 1.3):

يمكن من خلال هذا البرنامج تقطيع اجزاء الفلم إلى اجزاء صغيرة وحسب الرغبة وكذلك تحويل نوعية الفلم من DATA إلى MPEG.

٢. برنامج (Adobe Premear 6.5):

يمكن من خلال هذا البرنامج تقطيع الحركة إلى صور منفردة متسلسلة.

٣. برنامج (ACDSee 10 Photo Manager):

يمكن من خلال هذا البرنامج عرض كل صورة من الصور المقطعة ليتسنى لنا تحديد بداية ونهاية الاجزاء المهمة التي يراد تحليلها.

٤. برنامج (AutoCAD 2007):

وهو برنامج عالمي يستخدم في التطبيقات والتصحيحات الهندسية وثم الاستفادة من هذا البرنامج في استخراج المسافات والارتفاعات.

٥. برنامج (Microsoft Office Excel 2003):

وهو واحد برامج Office حيث تم الاستفادة من هذا البرنامج في معالجة البيانات الخام حسابياً.

٣-٨ المتغيرات المستخرجة:

تم اختيار عدد من المتغيرات الكينماتيكية وذلك حسب أهميتها بوصفها متغيرات رئيسية في هذه الفعالية، وقد شملت ما يأتي :

٣-٨-١ المتغيرات المقاسة :

١. طول الخطوة الأخيرة: وهي المسافة الأفقية المحصورة بين مقدمة القدم في بداية الخطوة الأخيرة إلى مقدمة القدم الأخرى في نهاية الخطوة.

٢. زاوية اكبر ثني في أثناء النهوض لمفصل الركبة: وهي زاوية الركبة المحصورة بين عظم الفخذ من جهة وعظم الساق من جهة أخرى لحظة اكبر ثني لرجل التي تلمس الأرض أولاً في أثناء النهوض.

٣. زاوية ارتكاز الجسم: وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من م.ث.ك.ج إلى قاعدة الارتكاز من جهة ومستوى الأرض من جهة أخرى وتقاس هذه الزاوية في بداية النهوض (أول لمس للأرض).

٤. زاوية النهوض للجسم: وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من م.ث.ك.ج إلى قاعدة الارتكاز من جهة ومستوى الأرض من جهة أخرى وتقاس هذه الزاوية في اللحظة التي يترك بها اللاعب الأرض.

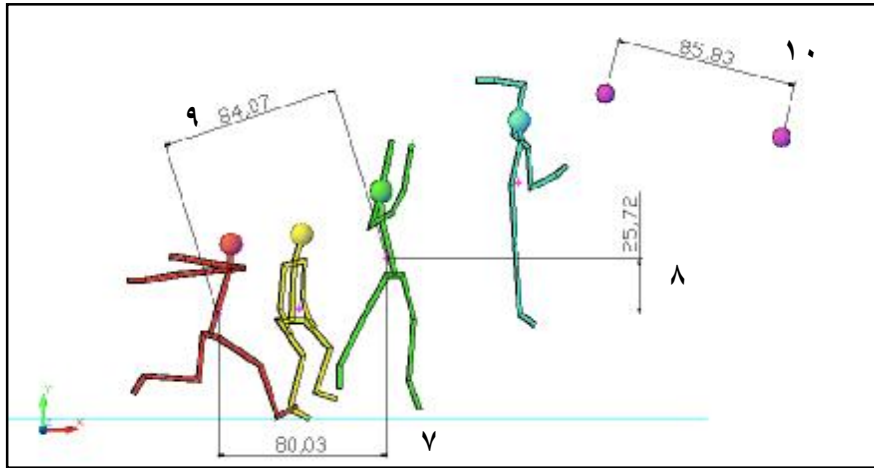
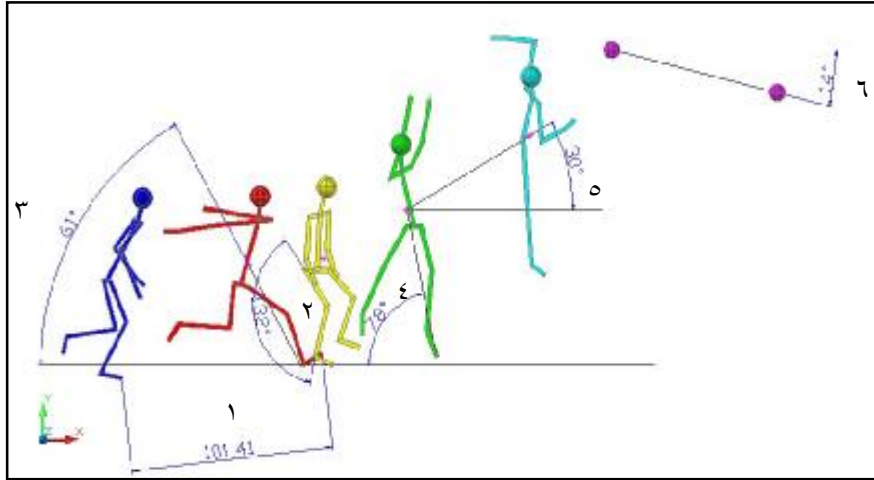
٥. زاوية الطيران: وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من م.ث.ك.ج لحظة الترك الأخير للأرض إلى م.ث.ك.ج بعد صورتين من جهة ومستوى الخط الوهمي الأفقي الصادر من م.ث.ك.ج لحظة الترك الأخير.

٦. زاوية انطلاق الكرة: وهي الزاوية المحصورة بين خط سير الكرة بعد ضربها من قبل اللاعب من جهة ومستوى الخط الوهمي الأفقي الصادر من لحظة ترك الكرة.

٧. المسافة الأفقية للنهوض: هي المسافة الأفقية المقاسة من لحظة لمس الأرض حتى لحظة ترك الأرض

٨. المسافة العمودية للنهوض: هي المسافة العمودية المقاسة من لحظة لمس الأرض حتى لحظة ترك الأرض

٩. المسافة المحصلة للنهوض: هي المسافة المحصلة المقاسة من لحظة لمس الأرض حتى لحظة ترك الأرض



الشكل (٣) يوضح المتغيرات المقاسة

### ٣-٨-٢ المتغيرات المستخرجة:

- الزمن: تم حساب الزمن استناداً إلى سرعة آلة التصوير وعدد الصور خلال الأداء. إذ أن زمن الصورة الواحدة = ١ / سرعة آلة التصوير.  
زمن الأداء = زمن الصورة الواحدة × (عدد الصورة خلال الأداء - ١).
  - متوسط السرعة: تم احتساب متوسط السرعة من خلال القانون الآتي:  
متوسط السرعة = المسافة المقطوعة / الزمن (بوش وجيرد، ٢٠٠١، ٣٢)
  - السرعة الزاوية والسرعة المحيطية: احتسب مقدار السرعة الزاوية والمحيطية من خلال استخدام القانون الآتي:  
السرعة الزاوية = التغير الزاوي / الزمن = درجة / ثانية  
السرعة المحيطية = السرعة الزاوية × نصف القطر / القطر (Hall , 1995, 349)
- ٣-٩ المعالجات الإحصائية:  
استخدمت المعالجات الإحصائية الآتية:
- الوسط الحسابي.
  - الانحراف المعياري.
  - معامل الارتباط البسيط.
- (التكريتي والعبدي، ١٩٩٩، ١٠١، ١٥٤)



٤ - عرض نتائج البحث ومناقشتها:

من اجل التحقق من اهداف البحث تم عرض الجدولين (٢، ٣)

الجدول (٢)

يبين بعض المتغيرات الكينماتيكية وعلاقتها مع الدقة

المتغيرات	وحدة القياس	س	ع +	ر المحسوبة
1	الدقة	19.00	2	1
2	طول الخطوة الاخيرة	1.68	0.17	0.83*
3	زمن الخطوة الاخيرة	0.33	0.06	0.11-
4	سرعة الخطوة الاخيرة	0.30	1.06	0.64
5	زاوية الارتكاز	0.43	3.05	0.71-
6	زاوية النهوض	0.43	4.61	0.29-
7	زاوية الطيران	0.44	9.45	0.39-
8	المسافة العمودية للنهوض	0.33	0.08	0.10
9	المسافة الأفقية للنهوض	0.98	0.17	0.42
10	المسافة المحصلة للنهوض	1.04	0.18	0.40
11	زمن النهوض	0.39	0.05	0.53
12	السرعة العمودية للنهوض	0.83	0.15	0.22-
13	السرعة الأفقية للنهوض	2.54	0.38	0.01
14	السرعة المحصلة للنهوض	2.68	0.38	0.01-
15	زاوية الركبة أقصى ثني	119.14	16.58	0.15-
16	زمن حركة الكف	0.07	0.02	0.44
17	سرعة زاوية للكف	1066.07	384.85	0.11-
18	مسافة لحظة للكرة	0.86	0.25	0.16
19	زاوية انطلاق الكرة	8.43	4.43	0.26
20	سرعة لحظة للكرة	21.59	6.35	0.16

\* قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية (٥) ومستوى معنوية (0.05) تساوي (0.75)

يتضح من الجدول (٢) ان الوسط الحسابي لطول الخطوة الأخيرة لعينة البحث والتي بلغت (1,68) م وانحراف معياري قدره (0,17) وكانت قيمة ر المحتسبة تساوي (0,83) وهي قيمة معنوية إذ أنها أعلى من قيمة (ر) الجدولية البالغة (0,75) ويعزو السبب لهذه النتيجة الايجابية إلى ان طول الخطوة الأخيرة تكون واسعة جدا وسريعة وعميقة تصل إلى (170) سم (فرج، 1999، 118) مما تعطي للاعب قوة ارتفاع الى الاعلى وسيطرة على ضرب الكرة بحرية اكبر وبالتالي دقة في الضرب نحو ساحة الخصم .  
واما باقي المتغيرات ظهرت قيمة (ر) المحتسبة فيها تتراوح بين ( - 0.71 - 0.64 ) ولكنها لم ترتقي الى درجة المعنوية .

الجدول (٣)

يبين بعض المتغيرات الكينماتيكية وعلاقتها مع سرعة انطلاق الكرة

المتغيرات	وحدة القياس	س	ع +	ر المحسوبة
1 سرعة لحظية للكرة	متر / ثا	٢١.٥٩	٦.٣٥	١.٠٠
2 طول الخطوة الاخيرة	متر	١.٦٨	٠.١٧	٠.١١-
3 زمن الخطوة الاخيرة	ثانية	٠.٣٣	٠.٠٦	٠.١٩-
4 سرعة الخطوة الاخيرة	متر / ثا	٥.٣٠	١.٠٦	٠.٠٩
5 زاوية الارتكاز	درجة	٥٩.٤٣	٣.٠٥	٠.١٦-
6 زاوية النهوض	درجة	٧٠.٤٣	٤.٦١	*٠.٧٨١-
7 زاوية الطيران	درجة	٤٤.٠٠	٩.٤٥	٠.٦٩-
8 المسافة العمودية للنهوض	متر	٠.٣٣	٠.٠٨	٠.٤٩
9 المسافة الأفقية للنهوض	متر	٠.٩٨	٠.١٧	*٠.٩٠٦
10 المسافة المحصلة للنهوض	متر	١.٠٤	٠.١٨	*٠.٨٨٩
11 زمن النهوض	ثانية	٠.٣٩	٠.٠٥	٠.٢٨
12 السرعة العمودية للنهوض	متر / ثا	٠.٨٣	٠.١٥	٠.٤٦
13 السرعة الأفقية للنهوض	متر / ثا	٢.٥٤	٠.٣٨	*٠.٧٩٦
14 السرعة المحصلة للنهوض	متر / ثا	٢.٦٨	٠.٣٨	*٠.٨٠٧
15 زاوية الركبة أقصى ثني	درجة	١١٩.١٤	١٦.٥٨	٠.٤٤
16 زمن حركة الكف	ثانية	٠.٠٧	٠.٠٢	٠.١١
17 سرعة زاوية للكف	درجة / ثا	١٠٦٦.٠٧	٣٨٤.٨٥	٠.٣٢
18 مسافة لحظية للكرة	متر	٠.٨٦	٠.٢٥	*١.٠٠٠
19 زاوية انطلاق الكرة	درجة	٨.٤٣	٤.٤٣	٠.٤٦

\* قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية (٥) ومستوى معنوية (٠.٠٥) تساوي (٠.٧٥)

• كما يتضح من الجدول (٣) إن الوسط الحسابي لزاوية النهوض كانت بمقدار (٧٠.٤٣) وبانحراف معياري قدره (٤.٦١) وكانت قيمة (ر) المحتسبة (٠.٧٨-) وهي اكبر من قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية (٥) والبالغة (٠.٧٥)، ويعزو السبب في ذلك انه كلما صغرت زاوية النهوض للجسم يدل على ان زاوية جسم اللاعب لحظة ترك الأرض كانت بزوايا اقل من (٩٠) درجة وهذا يساعد اللاعب على قطع مسافة عمودية اكبر الى الاعلى مما يساعد على توليد حرية الحركة للذراع الضاربة وبالتالي زيادة السرعة المماسية للذراع مما يؤدي الى زيادة في سرعة ضرب الكرة وانتقال القوة من الذراع الى الكرة لحظة ضربها مما يعطي للاعب استقرار اثناء النهوض لاعلى نقطة يصلها وحسب نظرية فيثاغورس .

• كما يتضح من الجدول (٣) إن الوسط الحسابي للمسافة الأفقية للنهوض كانت بمقدار (٠.٩٨) وبانحراف معياري قدره (٠.١٧) وكانت قيمة (ر) المحتسبة (٠.٩٠) وهي اكبر من قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية (٥) والبالغة (٠.٧٥) وهي قيمة معنوية، ويعزو السبب في ذلك ان المسافة الأفقية لنهوض الجسم هي احد اطراف معادلة السرعة بالاعتماد على وحدة الزمن وحسب قانون السرعة

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$$

فكلما قطع جسم اللاعب مسافة افقية للنهوض كبيرة تم توليد سرعة كبيرة ايضا وامتلاكه زخم حركي كبير يتم نقله الى الكرة تشمل فيها لحظة ضرب اليد للكرة (حسام الدين، ١٩٩٣، ٦٧)

• كما يتضح من الجدول (٣) إن الوسط الحسابي للمسافة المحصلة للنهوض كانت بمقدار (١.٠٤) وبانحراف معياري قدره (٠.١٨) وكانت قيمة (ر) المحتسبة (٠.٨٨) وهي اكبر من قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية (٥) والبالغة (٠.٧٥) وهي قيمة معنوية، ويعزو السبب في ذلك نتيجة استقرار الجسم في حركته الى

اللامام واستمرار الحركة الأفقية وهي أيضا تغير طرف من معادلة فيثاغورس فكلما زادت السرعة الأفقية لنهوض الجسم زادت سرعة المحصلة للنهوض وبالتالي زيادة زخم الجسم وانتقاله الى الكرة مما يدفع الى زيادة السرعة اللحظية للكرة (حسام الدين وآخرون ، ١٩٩٨ ، ١٧٢ )

• كما يتضح من الجدول (٣) إن الوسط الحسابي للسرعة الأفقية للنهوض كانت بمقدار (٢,٥٤) وبانحراف معياري قدره (٠,٣٨) وكانت قيمة (ر) المحسوبة (٠,٧٩) وهي اكبر من قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية (٥) والبالغة (٠,٧٥) وهي قيمة معنوية ذلك ان زيادة السرعة الأفقية يعني اقتراب اللاعب من الشبكة وهذا يسهل له أداء الضرب الساحق بسهولة خاصة إذا حافظ على ارتفاعه في أثناء الطيران لأنه يمكنه من الضرب الساحق بزوايا أكبر وعليه تزداد دقة الأداء وكما يشير كل من حسين ومحمود عند التعجيل والقفز يحقق اللاعب القوة ليحصل على رد الفعل بالقفز (قانون نيوتن الثاني + الثالث) بحركة تتم بأخذ خطوة او خطوتين مع مرجحة الأطراف العليا والرجلان مرتكزتان على الأرض للحصول على رد فعل جيد وسرعة عالية بالقفز. (حسين،محمود، ١٩٩٨، ٣١٨)

• كما يتضح من الجدول (٣) إن الوسط الحسابي للسرعة المحصلة للنهوض كانت بمقدار (٢,٦٨) وبانحراف معياري قدره (٠,٣٨) وكانت قيمة (ر) المحسوبة (٠,٨٠) وهي اكبر من قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية (٥) والبالغة (٠,٧٥) وهي قيمة معنوية ويعزو سبب ذلك ان السرعة المحصلة هي ناتج من السرعة الأفقية والسرعة العمودية وحسب نظرية فيثاغورس ،كلما زادت سرعة المحصلة في النهوض تزداد بالمقابل السرعة الأفقية للنهوض ويزداد بالمقابل سرعة انطلاق الكرة

• كما يتضح من الجدول (٣) إن الوسط الحسابي للمسافة اللحظية لخروج الكرة كانت بمقدار (٠,٨٦) وبانحراف معياري قدره (٠,٢٥) وكانت قيمة (ر) المحسوبة (١) وهي اكبر من قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية (٥) والبالغة (٠,٧٥) وهي قيمة معنوية ويعزو السبب في ذلك الى ان المسافة اللحظية للكرة والتي حصلت على ارتباط قيمته (١) وهذه تدل على ارتباط في كامل قيمته وذلك لان المسافة الأفقية للكرة تؤثر تأثيرا كاملا على السرعة اللحظية للكرة وذلك بثبات الزمن حيث كان الزمن لحظي قيمته (٠,٠٤) ثانية وبالتالي اي تغيير للمسافة اللحظية يقابله تغير في السرعة اللحظية وحسب معادلة السرعة اللحظية وهي

$$\text{السرعة اللحظية} = \frac{\text{اصغر فرق في المسافة}}{\text{اصغر فرق في الزمن}} . \text{ (مجيد وشلش ، ٤١ ، ٢٠٠٢)}$$

## ٥ - الاستنتاجات والتوصيات

٥-١ الاستنتاجات: تم استنتاج ما يأتي بعد مناقشة الجداول.

- ١- ترتبط الدقة بطول الخطوة الأخيرة
- ٢- كلما قلت زاوية النهوض زادت سرعة انطلاق الكرة
- ٣- تتأثر سرعة انطلاق الكرة بالمسافة الأفقية والمحصلة للنهوض طرديا
- ٤- تتأثر سرعة انطلاق الكرة بالسرعة الأفقية والمحصلة للنهوض طرديا

## ٥-٢ التوصيات:

- ١- التأكيد على الخطوة الأخيرة لحد معين إذ كلما كانت الخطوة الأخيرة سريعة وعميقة كانت دقة الضرب الساحق أفضل.
- ٢- التأكيد على زيادة المسافة العمودية في النهوض من خلال زيادة زاوية الارتكاز.
- ٣- التأكيد على زيادة المسافة الأفقية للنهوض من خلال زيادة سرعة الارتقاء وطول الخطوة الأخيرة فان ذلك يؤدي إلى زيادة في دقة الأداء للضرب الساحق.
- ٤- اختيار الزاوية المناسبة لكل لاعب في الارتكاز والاهتمام بها من خلال التدريب.
- ٥- التدريب على الضرب الساحق من خطوة ومن خطوتين ومن ثلاث خطوات.

المصادر العربية والأجنبية:

١. بوش، فريدريك و جيرد، دافيد (٢٠٠١) أساسيات الفيزياء، ترجمة سعيد الجزيري وآخران، السدار الدولية للاستثمارات الثقافية ش.م.م، القاهرة.
  ٢. التكريتي، وديع ياسين والعبدي، حسن محمد (١٩٩٩) : تطبيقات الإحصائية واستخدام الحاسوب في بحوث التربية الرياضية، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل.
  ٣. جابر، أمال (٢٠٠٨): مبادئ الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها في المجال الرياضي، دار الوفاء للطباعة والنشر، الاسكندرية.
  ٤. حسن، زكي محمد (١٩٩٨) : الكرة الطائرة (بناء المهارات الفنية والخطية)، منشأة المعارف، الاسكندرية.
  ٥. حماد، مفتي إبراهيم. (١٩٩٨): التدريب الرياضي الحديث تخطيط وتطبيق وقيادة، دار الفكر العربي، القاهرة.
  ٦. حسين، قاسم حسن ومحمود، إيمان شاكر (١٩٩٨): مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.
  ٧. حسام الدين، طلحة. (١٩٩٣): الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية، دار الفكر العربي، مصر.
  ٨. الدليمي، سعد نافع (١٩٩٨) : العلاقة بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية في رفعة النتر، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة البصرة.
  ٩. الصمدي، لوي غانم (١٩٨٧) : البايوميكانيك والرياضة، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
  ١٠. الطالب، نزار والسامرائي، محمود (١٩٨١) : مبادئ الإحصاء والاختبارات البدنية والرياضية، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل.
  ١١. علي، عادل عبد البصير (٢٠٠٤) : التحليل البيوميكانيكي لحركات الإنسان (أسسه وتطبيقاته)، المكتبة المصرية للطباعة والنشر، الإسكندرية.
  ١٢. علي، عادل عبد البصير (٢٠٠٧): الميكانيكا الحيوية والتقييم والقياس التحليلي في الأداء البدني، المكتبة المصرية للطباعة والنشر، الإسكندرية.
  ١٣. عبد الله، عصام الدين متولي وبدوي، بدوي عبد العال (٢٠٠٧): علم الحركة والميكانيكا الحيوية بين النظرية والتطبيق، دار الوفاء لندنيا للطباعة والنشر، الاسكندرية.
  ١٤. عبد الرحمن، احمد وليد (٢٠٠٠): منحني (القوة - الزمن) للبدائية من الجلوس وعلاقته ببعض المتغيرات البايوميكانيكية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بابل.
  ١٥. علاوي، محمد حسن ورضوان، محمد نصر الدين (٢٠٠٠) : القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.
  ١٦. عبد الوهاب، بسمان (١٩٩٩): علاقة القوة الخاصة بالذراعين والكتفين ببعض المتغيرات الكينماتيكية أثناء أداء بعض المهارات على جهاز المتوازي، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.
  ١٧. فرج، الين وديع، (١٩٩٠): دليل المعلم والمدرّب واللاعب، منشأة المعارف الإسكندرية.
  ١٨. الناجي، مصطفى حسن (١٩٩٩): المعاملات العلمية والعملية بين النظرية والتطبيق، مركز الكتاب للنشر، مصر.
  ١٩. هارة (١٩٧٥) : أصول التدريب (ترجمة) عبد علي نصيف، ط١، مطبعة أوفسيت التحرير، بغداد.
- 20- Hall, Susan S (1995) : Basic Biomechanics , 2<sup>nd</sup> edition Boston .
- 21- Montys. J. Henry (1978): An Introduction to measurement in physical education, By Allyn and Bacon., Inc., Boston, London, Sydney, Toronto.
- 22- Ralpa H. & Bob B. (1982): "Spiking Champion Ship Volleyball" by The Experts 2nd ed., Leisure Pre, West point, Network.