تحليل البيوميكانيكي لمهارة التصويب السلمي لمنتخب جامعة السليمانية بكرة السلة

أ.د. ديار محمد صديق رشيد ، يادكار حمه نورى ميرزا
العراق. جامعة السليمانية. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
diar.sadiq@univsul.edu.iq
yadgarwarzsh@gmail.com

تاريخ تسليم البحث /2022/6/18 تاريخ قبول النشر/2022/8/21

الملخص

إن ما يحصل من تطور في المجال الرياضي للوصول بالرياضيين إلى الانجازات العالية في الالعاب الفردية أو الفرقية لم يكن وليد الصدفة وإنما جاء وفق دراسات علمية وعملية دقيقة ، إذ بدأت الدول المتقدمة عملية النهوض في جميع المستويات معتمدة على الأبحاث العلمية والدراسات الكثيرة والمتنوعة فتطورت العلوم باختلاف اختصاصاتها وأنواعها وقد كان لأحد هذه العلوم الدور الكبير والمؤثر في ذلك التطور والنهوض هو علم البيوميكانيك الذي يعد أحد العلوم المهمة في مجال التربية الرياضية لأهميته في إتمام وإنجاز الواجب الحركي للمهارات الحركية بأقل جهد ممكن والذي تطبق فيه كافة المعارف والمعلومات وطرق البحث المرتبطة بالتكوين البنائي والوظيفي لجهاز الحركة في الإنسان.

"إن التحليل الحركي هو أحد المرتكزات الأساسية لتقويم مستوى الأداء والتي من خلالها يمكننا مساعدة المدرس أو المدرب في معرفة مدى نجاح مناهجهم في تحقيق المستوى المطلوب ، إضافة إلى تحديد نقاط الضعف في الأداء والعمل على تصحيحها لرفع مستوى اللاعبين ، لهذا فان التحليل الحركي يعد أكثر الموازين صدقاً في التقويم والتوجيه" وهدف البحث الى التعرف على بعض المتغيرات الميكانيكية لاختبار التصويب السلمى لدى لاعبي كرة السلة لمنتخب جامعة السليمانية ، استخدم الباحثان المنهج الوصفي، بأسلوب التحليل لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث ومجتمع البحث وعينة: تمثل مجتمع البحث بلاعبي منتخب جامعة السليمانية بكرة السلة والذي تم اختياره بالطريقة العمدية وعليه اشتملت عينة البحث على (7) لاعبين فقط هم الذين تم اعتمادهم في التجريبية الرئيسية و(3) لاعبين تم تطبيق التجربة الاستطلاعية عليهم وبذلك اصبح العدد الكلي للعينة التي تم اعتمادها في تجربتي البحث هو (10) لاعبين فقط من اصل (12) لاعب نظراً لتغيب البقية وعليه فان نسبة العينة الكلية من مجتمع البحث هي 83%

الكلمات المفتاحية: البيوميكانيكي ، مهارة التصويب السلمي ، كرة السلة

Biomechanical analysis of the skill of peaceful shooting for the University of Sulaymaniyah basketball team

prof. Dr. Diyar Muhammad Siddiq Rashid, Yadkar Hama Nuri Mirza

Iraq. University of Sulaymaniyah. College of Physical Education and Sport Sciences

Abstract

The development that takes place in the sports field to reach athletes to high achievements in individual or team games was not a coincidence, but rather came according to accurate scientific and practical studies. And one of these sciences had a great and influential role in that development and advancement is the science of biomechanics, which is one of the important sciences in the field of physical education because of its importance in completing and completing the motor task of motor skills with the least possible effort, in which all knowledge, information and research methods related to the structural and functional composition of the movement are applied. in human.

"Kinematic analysis is one of the main pillars for evaluating the level of performance, through which we can help the teacher or coach to know the extent of the success of their curricula in achieving the required level, in addition to identifying weaknesses in performance and working to correct them to raise the level of players. Sincerity in evaluation and guidance" The aim of the research is to identify some mechanical variables to test the peaceful shooting of the basketball players of the University of Sulaymaniyah team. It was chosen by the intentional method, and accordingly, the research sample included only (7) players who were approved in the main experimental and (3) players who were applied in the exploratory experiment. Thus, the total number of the sample that was approved in the two research experiments is (10) players only out of (12) a player due to the absence of the rest, and therefore the percentage of the total sample from the research community is 83%.

Keywords: biomechanics, peaceful shooting skill, basketball

1- المقدمة:

البيوميكانيك يزودنا بالمعلومات الدقيقة التي تعد أفضل الوسائل المهمة في تحقيق هدف الحركة، حيث "لكل مهارة هدف يسعى اللاعب لتحقيقه وهذا الهدف يشكل القاعدة التي يستطيع من خلالها تصنيف المهارات، وان تحقيق هذا الهدف يرتبط بالأسس البيوميكانيكية للمهارة المعينة ومدى ملاءمتها لتحقيق الهدف.

إن التحليل من خلال التجريب يعمل ويقودنا للوصول إلى نتائج دقيقة وصحيحة في الكشف عما يصاحب التغيير في الحركة للوصول إلى نتائج تتعلق بالإنجاز، حيث يتم الاستناد على وصف الحركة وتحليل جميع العوامل (البدنية ، الميكانيكية ، التشريحية) التي تحقق الأداء الحركي بشكل يضمن استخدامها في حل المشاكل التي تتعلق بالأداء وتقويمه من خلال موازنة هذه الحقائق التحليلية بمعايير معينة تسهل على المدربين اختيار التمرينات المناسبة لقيام رياضيهم بالأداء الحركي الصحيح وخلق ظروف تدريبية خاصة لتحقيق ذلك الهدف.

تعد لعبة كرة السلة من الألعاب الرياضية التي تحتاج إلى التقنية العالية في التدريب على وفق أسس علمية مدروسة لكونها من الألعاب التي ترتبط بكثرة متغيراتها وتركيبها وسرعة التغيير وكلها تحتاج إلى عمق تدريبي تقني وعالي وامتلاك اللاعبين الصفات البدنية المختلفة الممزوجة في الأداء البدني والمهاري وتركز هذه الدراسة إلى معرفة التكيفات الفسيولوجية لأجهزة الجسم التي تحدث للاعبي كرة السلة من خلال اختبارات خاصة يقوم بها الباحثون في هذا المجال وما ينتج عنها من مؤشرات حقيقة تعبر عن مدى التحسن الذي وصل إليه اللاعبون ، خاصة وأن الأداء المهاري والبدني يقترن تنفيذه بمستوى الترابط بين المتغيرات الفسيولوجية والتكيف في الأداء وهذا يعني أن الأساس الذي يبنى عليه اللاعب في تنفيذه المهام الموكلة له في فترة المنافسات وبذلك يتسنى للمدربين تطوير وتحسين هذه القابليات من خلال المستويات التي تم التعرف إليها من مرحلة المنافسات.

وان من أهم الأهداف الأساسية للوصول بلاعبي كرة السلة إلى المستوى العالي وخاصة في إعداد اللاعبين هو إعدادهم بدنيا ومهاريا لضمان تطوير فاعلية أدائهم في إثناء المباريات وبالتالي تحقيق الفوز.

2- إجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب التحليل لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينة:

تمثل مجتمع البحث بلاعبي منتخب جامعة السليمانية بكرة السلة والذي تم اختياره بالطريقة العمدية وعليه اشتملت عينة البحث على (7) لاعبين فقط هم الذين تم اعتمادهم في التجريبية الرئيسية و(3) لاعبين تم تطبيق التجربة الاستطلاعية عليهم وبذلك اصبح العدد الكلي للعينة التي تم اعتمادها في تجربتي البحث هو (10) لاعبين فقط من اصل (12) لاعب نظراً لتغيب البقية وعليه فان نسبة العينة الكلية من مجتمع البحث هي 83%، وفيما يأتي المواصفات الخاصة بعينة البحث للتجربة الرئيسية.

جدول (1) يبين المواصفات الخاصة بعينة البحث للتجربة الرئيسية

ت	الاسم اللعينة	طول/سم	كتلة/كغم	عمر/سنة
1	محسين ابراهيم	196	91,33	27
2	دابان قاسم	186	83	28
3	محمد جلال	182	75,8	21
4	هيدي يونس	180	67,8	21
5	شفان ظاهر	174,5	82,8	26
6	مير سوران	178	84	24
7	محمد عزيز	178	74,5	22

2-3 وسائل جمع المعلومات والأجهزة المستخدمة:

2-3-1 وسائل جمع المعلومات:

- المصادر العربية والاجنبية.
- الملاحظة والتحليل.
- المقابلات الشخصية.
- فريق العمل.
- شبكة المعلومات الدولية (الانترنيت).
- البرامجيات والتطبيقات المستخدمة في الكومبيوتر.
- الاختبارات المهاري (المناولة الصدري والتصويب السلمي).
- استمارات لتسجيل البيانات .

2-3-2 الأجهزة المستخدمة:

- كاميرا رقمية عدد (3) نوع (Iphone11) (ذات سرعة 120 صورة/ثانية) امريكي الصنع.
- كاميرا رقمية عدد (1) نوع (Iphone11) (ذات سرعة 120 صورة/ثانية) امريكي الصنع (للتوثيق).
- حمالة كاميرا عدد (4).
- جهاز حاسوب محمول نوع (Lenovo) .
- ذاكرة G8 نوع (Sony).
- مقياس رسم.
- شريط قياس.
- كرات سلة عدد (2).
- علامات فسفورية.

2-4 التجربة الاستطلاعية:

تم اجراء التجربة الاستطلاعية يوم الثلاثاء المصادف 2022/4/5 الساعة (11) صباحاً في قاعة كرة السلة التابعة لكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة السليمانية على (3) لاعبين من منتخب جامعة السليمانية وهم خارج عينة التجربة الرئيسية، حيث تم نصب كاميرات رقمية في عدة مواقع وفقا لموقع الاداء المهاري ومنها جانبية وامامية ومن الجهة العليا لحلقة السلة للتأكد من مدى صلاحية المواقع واختيار الانسب وفقا لمتغيرات البحث المطلوبة، وقد كان الهدف من التجريبية الاستطلاعية هو:

1- التأكد من صلاحية الكاميرات.

2- التأكد من صلاحية الذاكرة ونقل الفيديوات.

3- التأكد من زوايا التصوير لكل كاميرا من خلال مشاهدة التسجيل للفلم المصور.

4- تحديد المواقع النهائية لآلات التصوير.

5- تحديد بداية ونهاية الاداء المهاري التصويب السلمي.

6- التأكد من صلاحية جهاز الحاسوب المحمول وامكانية استخراج المتغيرات المطلوب ايجادها وفقاً لبرنامج التحليل المستخدم.

7- معرفة الزمن اللازم لتصوير الاختبار المهاري لكل لاعب والمهارة.

وقد تم تصوير الاداء المهاري لمهارة البحث من قبل العينة الاستطلاعية وفقاً لتطبيق الاختبار المهاري كذلك وفقاً لمواقع الكاميرات المختارة، وقد ثبت فيما بعد ان انسب مواقع للكاميرات والتي تلبي حاجة البحث من المتغيرات المطلوبة وفقاً للرؤية والتطبيق على برنامج التحليل الحركي المستخدم وهو (KINOVEA) هي ثلاث مواقع بحسب ابعادها عن موقع الاداء وحلقة السلة ، وهي كما يأتي بالنسبة لمهارة التصويب السلمي:

1- الكاميرا الاولى: تقع على يمين اللاعب عند الاداء المهاري وتبعد (5 متر) عن منتصف مجال الاداء وبارتفاع (1,75 متر).

2- الكاميرا الثانية: تقع على يسار اللاعب عند الاداء المهاري وتبعد (5 متر) عن منتصف مجال الاداء وبارتفاع (1,75 متر).

3- الكاميرا الثالثة: تقع على يمين اللاعب عند الاداء المهاري وتبعد (7 متر) عن حلقة السلة الاداء وبارتفاع (3,05 متر).

2-5 إجراءات التجربة الرئيسية:

2-5-1 المهارات المختارة والتي تم تحليلها:

تركز عمل الباحث على تحليل نوعين من المهارات بكرة السلة وهما:

2-5-1-1 اختبار التصويب السلمي:

أولاً: أسم الاختبار: اختبار الطبطبة والتهديف السلمي بكرة السلة .

ثانياً: الغرض من الاختبار: قياس سرعة ودقة مهارة الطبطبة والتهديف (السلمي) بكرة السلة.

ثالثاً: اجهزة والادوات مطلوبة:

1- ملعب كرة السلة.

2- كرات السلة عدد اثنان.

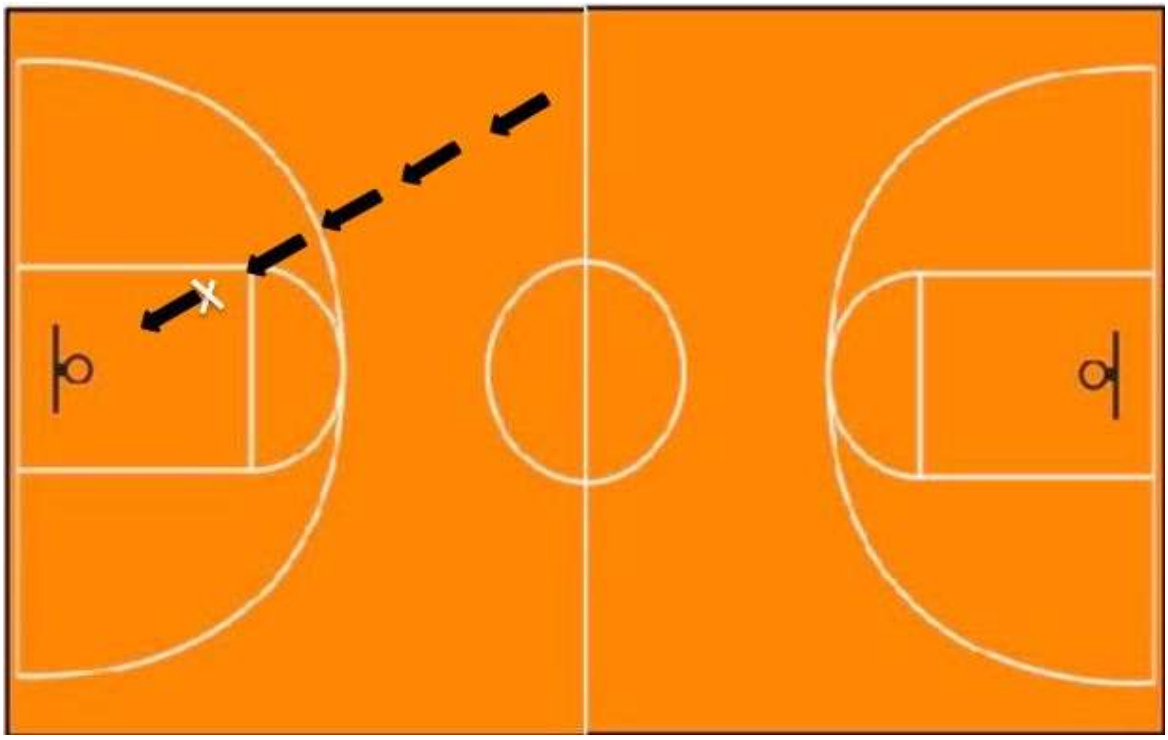
3- ساعة توقيت.

4- شاخص واحد بارتفاع (40) سم.

5- شريط قياس.

6- شريط لاصق ملون.

رابعاً: وصف الاداء: بعد سماع اشارة البدء من قبل المدرب يقوم اللاعب بأداء مهارة الطبطبة من خلف خط البداية الواقع اسفل الزون ثم طبطبة الكرة الي شاخص يبعد مسافة (10 عشرة امتار) بشكل مائل، ثم الدوران حول الشاخص والالتفاف نحو السلة واداء التهديف السلمي محاول ادخال الكرة داخل الحلقة ثم مسك الكرة وتكرار اداء الاختبار لخمس محاولات متتالية.



الشكل (1) اختبار الطبطبة والتهديف السلمي بكرة السلة

2-5-2 التصوير الرقمي:

تم تصوير التجربة الرئيسية لعينة البحث يوم الثلاثاء المصادف 2022/4/12 الساعة (11) صباحاً في قاعة كرة السلة التابعة لكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة السليمانية على (7) لاعبين من منتخب جامعة السليمانية باستخدام 4 كاميرات ثلاث منها لأغراض التحليل واستخراج المتغيرات الكينماتيكية وواحدة تم استخدامها لأغراض التوثيق.

تم الاستفادة من التجربة الاستطلاعية التي تم تنفيذها قبل اسبوع من تصوير التجربة الرئيسية وبنفس التوقيت حيث تم تهيئة وتحضير كل المستلزمات والمتطلبات الخاصة بتنفيذ التجربة الرئيسية، فقد ثبتت الكاميرات في مواقعها وفقا لما تم في التجربة الاستطلاعية بعدها قمنا بإعداد اللاعبين واعطاء تسلسل رقمي لكل لاعب ليتمكن من معرفة دوره عند اداء الاختبارات المهارية ، ثم بعد ذلك تم تثبيت العلامات الفسفورية على مفاصل الجسم للأطراف العليا والسفلى ومن الجهتين اليمين واليسار، وقد كان الهدف من استخدام الكاميرات الثلاث في تصوير التصويب السلمي هو:

1- الكاميرا الاولى: استخراج المتغيرات الكينماتيكية للاعب والخاصة بالأطراف من الجهة اليمنى.

2- الكاميرا الثانية: استخراج المتغيرات الكينماتيكية للاعب والخاصة بالأطراف من الجهة اليسرى.

3- الكاميرا الثالثة: استخراج المتغيرات الكينماتيكية للكرة والخاصة بلوحة التهديف وحلقة السلة.

ووفقاً لتسلسل اللاعبين وترقيمهم تم البدأ بالتصوير وحسب خطوات الاختبار المهاري والذي كان في البداية لمهارة التصويب السلمي ، إذ سارت جميع لخطوات بسلاسة وبدون اي تقطع سواء بالأداء المهاري او بالتصوير إذ يعود سبب ذلك الى معرفة فريق العمل بتفاصيل العمل المطلوب منهم والتنسيق المطلوب فيما بينهم لإنهاء الهدف من التجربة الرئيسية على اكمل وجه.

بعد الانتهاء من تصوير المهارة وانهاء التجربة الرئيسية تم نقل كل الفيديوات من الكاميرات الى جهاز الحاسوب المحمول وذلك للتأكد من سلامة التصوير والنقل الى الحاسوب قبل اخلاء الملعب من الكاميرات واللاعبين.

2-6 المعالجة بالحاسبة:

من اجل الحصول على نتائج التحليل بشكل دقيق كان لابد للباحث من تقطيع الفيديوات واختيار المحاولات التي يجب تحليلها واستخراج المتغيرات منها، لذلك استخدام حاسبة متطورة وعلى درجة عالية من السرعة ودقة الاظهار.

ومن خلال برنامج التحليل الحركي (KINOVEA) المشهور والمعتمد من قبل اغلب المختصين في مجال البايوميكانيك والتحليل الحركي من اجل تحليل الافلام المصورة واستخراج المتغيرات المطلوبة في البحث، قام الباحث باستخدام هذا البرنامج لاستخراج متغيرات بحثه من خلال الافلام المصورة لمهارة التصويب السلمي والمناولة الصدرية بعد اتقانه لاستخدام هذا البرنامج على يد مختصين إضافة الى انه يعد سهل في تفاصيله ومحتواه ومتوفر مجاناً على الانترنيت وسهل التحميل إذ استخدم الباحث الاصدار الاخير له وهو (Kinovea-0,9.5-x64,exe).

2-7 تحليل مراحل المهارة:

من أجل بيان متغيرات البحث بشكل يوضح الهدف من العمل الميكانيكي الحاصل في كل مرحلة من مراحل الأداء لمهارتي البحث قام الباحثان بتقسيم مراحل الاداء الى عدة اوضاع إذ تبين كل وضع المتغيرات الاساسي التي تصب في خدمة المهارة والذي يهدف اليه الاداء وحسب كل مرحلة إذ تم اختيار المحاولة الافضل لكل لاعب لغرض تحليلها واستخراج المتغيرات الكينماتيكية منها.

ومن أجل السيطرة على المتغيرات الخاصة بالمهارتين المختارة قام الباحثان بتوحيد البداية والنهاية لكل مرحلة ولجميع اللاعبين حسب الاوضاع المختارة، لذلك تم تقسيم مهارة التصويب السلمي الى عدة اوضاع حسب كل مرحلة من مراحل ادائها وكما يأتي:

2-7-1 تحليل مراحل الاداء لمهارة التصويب السلمي:

تم تقسيم مراحل الاداء المهاري للتصويب السلمي الى 11 اوضاع إذ تعد هذه الاوضاع هي التوقفات التي اعتمد عليها الباحثان عند استخراج المتغيرات الكينماتيكية للمهارة خلال مراحلها التحضيرية والرئيسية والختامية وهي كما يأتي:

اولاً: القسم التحضيري:

1- اول مس لأول خطوة.

2- اول مس لثاني خطوة.

3- اول مس لمرحلة الارتقاء.

والمتغيرات التي تم استخراجها من هذه الاوضاع خلال القسم التحضيري هي:

- مسافة الخطوة الاولى .
- مسافة الخطوة الثانية.
- زاوية الاقتراب.
- زاويا مفاصل الجسم في وضع الاقتراب (زاوية مفصل الركبة للرجل الامامية والخلفية، زاوية مفصل الكتف، زاوية مفصل المرفق).

ثانياً: القسم الرئيسي:

1- اخر مس لمرحلة الارتقاء.

2- بداية الطيران (تم حساب 5 صور بعد اخر مس للارتقاء).

3- لحظة الوصول الى اعلى ارتفاع.

4- لحظة اخر مس للكرة خلال طيران اللاعب.

5- لحظة مس الكرة لوحة السلة.

6- لحظة وصول الكرة اعلى ارتفاع بعد الارتداد من اللوحة.

7- لحظة دخول الكرة السلة مع خط المنتصف للكرة.

والمتغيرات التي تم استخراجها من هذه الاوضاع خلال القسم الرئيسي هي:

- زاوية النهوض.
- زاويا مفاصل الجسم في وضع النهوض (زاوية مفصل الركبة للرجل الامامية والخلفية، زاوية مفصل الكتف، زاوية مفصل المرفق).
- السرعة الزاوية للفخذ.
- بعد اللاعب عن لوحة السلة.
- زاوية انطلاق اللاعب.
- سرعة انطلاق اللاعب.

- اعلى ارتفاع للاعب خلال الطيران.
- اعلى ارتفاع للكرة في اخر مس لليد.
- زاويا الذراع الحاملة للكرة عند لحظة اخر مس (زاوية مفصل الكتف وزاوية مفصل المرفق).
- اعلى ارتفاع للكرة عن الحلقة بعد الارتداد.
- زاوية الارتداد لحظة دخول الكرة.

ثالثاً: القسم الختامي:

1- لحظة اول مس لقدم اللاعب للأرض بعد الطيران.

وقد تم استخراج متغير واحد فقط خلال هذه المرحلة وهي (زمن الطيران).

شكل (2) يوضح مراحل الاداء لمهارة التصويب السلمي التي تم الاعتماد عليها لاستخراج المتغيرات الكينماتيكية

2-8 متغيرات البحث وطريقة استخراجها:

تم اختيار متغيرات البحث بشكل يتناسب والهدف الموضوع من أجله وحسب ما تم الاتفاق عليه مع السيد المشرف والخبراء واللجنة العلمية إذ بلغت مجموع عدد المتغيرات لكلا المهارتين (43) متغير لكل لاعب اي ان مجموع عدد المتغيرات لجميع اللاعبين هو (329) متغير وهي كما يأتي:

2-8-1 متغيرات الزوايا:

أولاً: زوايا مفاصل الجسم:

1- زاوية مفصل الركبة: هي الزاوية المحصورة بين خط القصبة وخط عظم الفخذ. الشكل (2).

2- زاوية مفصل الكتف: هي الزاوية المحصورة بين خط الجذع وخط عظم الزند. الشكل (2).

3- زاوية مفصل المرفق: هي الزاوية المحصورة بين خط الزند وخط عظم الساعد. الشكل (2).

4- زاوية مفصل الرسغ: هي الزاوية المحصورة بين خط الساعد وخط الكف. الشكل(2).

ثانياً: زاوية الجذع: هي الزاوية المحصورة بين خط الجذع وخط الافق المار بمفصل الورك. الشكل (2). وتم قياسها في وضعين في التحضيري والرئيسي.

ثالثاً: زوايا الاقتراب والنهوض:

1- زاوية الاقتراب: هي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من نقطة الورك الى نقطة اتصال القدم بالأرض في اول مس مع الخط الافقي المار بنفس النقطة. الشكل (3).

2- زاوية النهوض: هي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من نقطة الورك الى نقطة اتصال القدم بالأرض في اخر مس مع الخط الافقي المار بنفس النقطة. الشكل (3).

رابعاً: زوايا الانطلاق والدخول:

1- زاوية انطلاق اللاعب: هي الزاوية المحصورة بين خط الافق المار بمفصل الورك لحظة انطلاقه مع خط مسار انتقال مركز ثقل اللاعب(*) نفس اللحظة. الشكل (3).

2- زاوية انطلاق الكرة: هي الزاوية المحصورة بين خط الافق المار بمركز الكرة لحظة انطلاقها مع خط مسار انتقال مركز الكرة من نفس اللحظة. الشكل (3).

3- زاوية ارتداد لحظة دخول الكرة: هي الزاوية المحصورة بين خط مسار مركز الكرة من يد اللاعب الى اللوحة مع خط مسار مركز الكرة الى لحظة الدخول الشكل (3).

(*) لقد تم الاستعاضة عن نقطة مركز ثقل اللاعب بنقطة مفصل الورك وهي تعد من اقرب النقاط التشريحية لهذه النقطة. إذ اعتمده هذه النقطة كبديل لنقطة مركز ثقل اللاعب في اغلب بحوث البايوميكانيك.

2-8-2 متغيرات السرع:

أولاً: سرعة انطلاق اللاعب: هي حاصل قسمة المسافة اللحظية التي يقطعها الجسم لحظة انطلاقه على زمن هذه المسافة. إذ تم استخراجها من خلال استخراج مسافة انتقال نقطة الورك بعد (5 صور) من لحظة الانطلاق مقسوماً على زمن هذا الانتقال. الشكل (2).

ثانياً: سرعة انطلاق الكرة: هي حاصل قسمة المسافة اللحظية التي تقطعها الكرة لحظة انطلاقها على زمن هذه المسافة. إذ تم استخراجها من خلال استخراج مسافة انتقال مركز الكرة بعد (5 صور) من لحظة الانطلاق مقسوماً على زمن هذا الانتقال. الشكل (2).

ثالثاً: السرعة الزاوية لمد الذراع: هي حاصل قسمة قيمة الانتقال الزاوي للعضد والساعد على زمن هذا الانتقال. إذ تم استخراجها من خلال ايجاد قيمة الانتقال الزاوية من خلال الفرق بين زاويتي مفصل المرفق، الاولى في اقصى انثناء والثانية لحظة انطلاق الكرة ثم نقسم الناتج على زمن هذا الانتقال(3).

رابعاً: السرعة الخطية للكرة عند المد: وهي حاصل قسمة المسافة الخطية لانتقال مركز الكرة خلال مد الذراعين على زمن هذا المد. إذ تم استخراجها من خلال تحديد نقطتين للكرة وهي في يدي اللاعب النقطة الاولى عند اقصى انثناء للمرفق والثانية عند المد الكامل والكرة في اخر مس لليدين وتم رسم خط مستقيم بين النقطتين وحساب مسافتها والقسمة على زمن الانتقال. الشكل (3).

خامساً: السرعة الزاوية للفخذ: هي حاصل قسمة الانتقال الزاوي لفخذ رجل المرجحة على زمن هذا الانتقال. إذ تم استخراجها من خلال ايجاد قيمة الانتقال الزاوية للفخذ برسم خطين له، الاول لحظة اول مس في مرحلة النهوض والثاني لحظة اخر مس لنفس المرحلة ثم نقسم الناتج على زمن هذا الانتقال الشكل (3).

صورة (3) توضح متغير السرعة الزاوية للفخذ وسرعة الانطلاق وزاويتها للاعب

2-8-3 متغيرات الارتفاعات والمسافات:

أولاً: اعلى ارتفاع للاعب: هي المسافة العمودية المحصورة بين نقطة الورك وسطح الارض لأي وضع كان فيه اللاعب. وقد تم استخراجها عن طريق معادلة القيمة المسجلة للمسافة على البرنامج بما يعادل المسافة الحقيقية لمقياس الرسم الصورة[1]. وهذا الامر يسري على كل متغيرات المسافة والارتفاعات والابعاد الشكل (3).

ثانياً: المسافة بين القدمين: وهي المسافة الافقية المحصورة بين القدمين الامامية والخلفية عند وضع الاستلام والرمي. الشكل (3).

ثالثاً: أعلى ارتفاع للكرة قبل الترك: وهي المسافة العمودية المحصورة بين نقطة مركز الكرة لحظة وصولها اعلى نقطة قبل تركها يد اللاعب وسطح الارض الشكل (3).

رابعاً: بعد اللاعب عن اللوحة: هي المسافة الافقية المحصورة بين نقطة الورك للاعب في اخر مس لحظة النهوض والخط العمودي النازل من اللوحة الشكل (3).

خامساً: اعلى ارتفاع للكرة عن الحلقة: وهي المسافة العمودية المحصورة بين نقطة مركز الكرة لحظة وصولها اعلى ارتفاع ونقطة حافة الحلقة. الشكل (4).

سادساً: فرق ارتفاع الكرة عن الكتف: وهي المسافة العمودية المحصورة بين مركز الكرة ومستوى الكتف للاعب. الشكل (4).

2-8-4 متغيرات الأزمان:

أولاً: زمن طيران للاعب: هي المدة الزمنية المحصورة من لحظة آخر مس لقدم اللاعب للأرض عند نهاية مرحلة الارتقاء ولغاية اول مس لقدم اللاعب عند الهبوط بعد الطيران. الشكل (4).

ثانياً: زمن المد للذراع: هي المدة الزمنية المحصورة من لحظة أقصى انثناء بزاوية المرفق والكرة قريبة على الصدر ولغاية اخر لحظة مس للكرة مع اليدين والذراع ممدودة الى المد الكامل تقريباً. الشكل (4).

[1] تم اعتماد مقياس رسم لكافات اللاعبين وفي كلا المهارتين على اساس قياس طول الجذع والطول الكلي للاعب

2-9 المعالجات الإحصائية:

استخدم الباحثان برنامج الـــ(SPSS) في معالجة واستخراج البيانات الخاصة بالبحث.

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- المديات.

3- عرض الوصف الاحصائي للاعبين في مهارة التصويب السلمي وتحليلها:

جدول (2) يبين الوصف الاحصائي لقيم المتغيرات الكينماتيكية لعينة البحث في التصويب السلمي

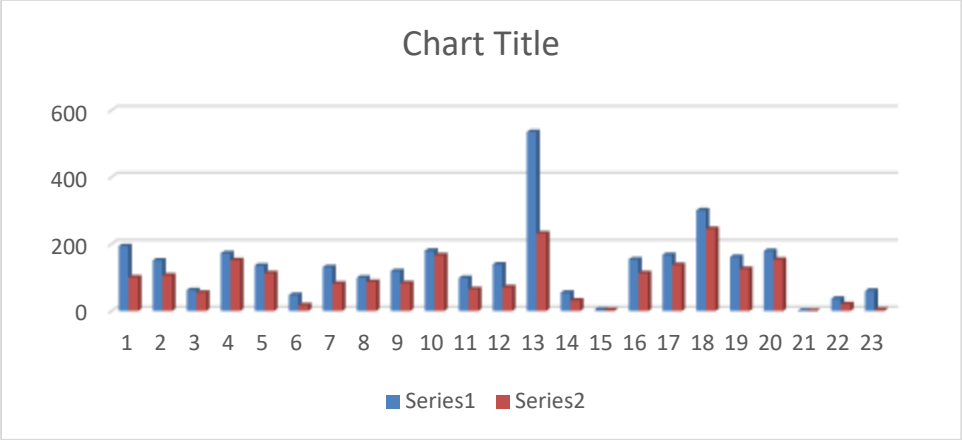
	المتغيرات	الوحدة	س	ع	اعلى	اقل
القسم التحضيري	مسافة الخطوة الاولى	سم	145,43	32,557	194	100
	مسافة الخطوة الثانية	سم	131,26	14,731	151	106
	زاوية الاقتراب	درجة	57,829	2,7849	62,3	54,9
	زاوية مفصل الركبة الامامية	درجة	158,71	7,1317	172	152
	زاوية مفصل الركبة الخلفية	درجة	125,94	7,374	135	113
	زاوية مفصل الكتف	درجة	29,143	11,94	48	17,7
	زاوية مفصل المرفق	درجة	96,429	16,32	131	81,4
القسم الرئيسي	زاوية النهوض	درجة	94,486	4,0998	99,4	87,2
	زاوية مفصل الركبة الامامية	درجة	96,186	12,41	119	83,3
	زاوية مفصل الركبة الخلفية	درجة	176,63	4,5136	180	167
	زاوية مفصل الكتف	درجة	82,871	10,499	98,7	65,3
	زاوية مفصل المرفق	درجة	112,69	22,74	139	70,8
	السرعة الزاوية للفخذ	درجة/ثا	358,37	91,998	535	232
	زاوية انطلاق اللاعب	درجة	43,6	7,0951	54,4	31,9
	سرعة انطلاق اللاعب	م/ثا	3,4571	0,3259	3,8	3
	بعد اللاعب عن البورد	يم	132,19	15,119	154	113
مرحلة الطيران	اعلى ارتفاع للاعب	سم	152,24	9,8071	168	138
	اعلى ارتفاع للكرة قبل الترك	سم	278,3	19,651	301	246
	زاوية مفصل الكتف	درجة	145,1	10,997	162	126
	زاوية مفصل المرفق	درجة	168,83	8,2375	179	154
	زمن طيران اللاعب	ثانية	0,5757	0,0757	0,67	0,47
	اعلى ارتفاع للكرة عن الحلقة	سم	28,343	7,1176	36,5	20,4
	زاوية الارتداد لحظة دخول الكرة	درجة	25,071	19,34	60,4	3,7

من خلال الجدول (2) الذي يبين الوصف الاحصائي لمهارة التصويب السلمي نجد هناك تباين في قيم المتغيرات بين اللاعبين من خلال الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والمديات عند اعلى وأقل قيمة لكل المتغيرات الكينماتيكية لعينة البحث.

وقد سجل متغير السرعة الزاوية للفخذ في المرحلة الرئيسية اعلى انحراف معياري بقيمة (91,998) درجة إذ كانت اعلى قيمة وقدرها (535) درجة/ثانية في حين اقل قيمة لها كانت (232) درجة/ثانية.

اما اقل انحراف معياري بين كل المتغيرات الكينماتيكية فكانت لمتغير زمن طيران اللاعب خلال مرحلة الطيران وقدره (0,0757) ثانية إذ كانت اعلى قيمة وقدرها (0,67) ثانية في حين اقل قيمة لها كانت (0,47) ثانية.

ومن هذه الاختلافات نستدل على ان هناك اختلاف في متغيرات البحث لمهارة التصويب السلمي بين اللاعبين مما ينعكس على اسلوب اداء كل لاعب لتكنيك هذه المهارة.



شكل (5) يوضح الفروقات بين قيم المتغيرات بين اللاعبين في اعلى واقل قيمة لها

3-1 عرض نتائج العلاقات الارتباطية بين المرحلتين التحضيرية والرئيسية للتصويب السلمي وتحليلها ومناقشتها:

جدول (2) يبين العلاقات الارتباطية بين المتغيرات الكينماتيكية للمرحلتين التحضيرية والرئيسية لمهارة التصويب السلمي

المتغيرات	زاوية مفصل الركبة	زاوية مفصل المرفق	زاوية النهوض	زاوية مفصل الركبة	السرعة الزاوية

		الامامية			الامامية	للفخذ
مسافة الخطوة الاولى	Pearson	-,852-*	,559	-,197	,799*	-,343
	Sig	,015	,192	,671	,031	,451
مسافة الخطوة الثانية	Pearson	,347	-,756-*	,678	-,965-**	,162
	Sig	,446	,050	,094	,000	,728
زاوية مفصل الركبة الخلفية	Pearson	,466	-,240	,099	-,663	-,074
	Sig	,291	,604	,833	,104	,875
زاوية مفصل الكتف	Pearson	,734	-,153	-,290	,001	,670
	Sig	,061	,744	,529	,998	,099
زاوية مفصل المرفق	Pearson	-,342	1	-,870-*	,830*	-,405
	Sig	,453		,011	,021	,367
زاوية مفصل المرفق	Pearson	,377	-,579	,388	-,491	,864*
	Sig	,404	,173	,389	,264	,012

من خلال الجدول (2) والذي بين العلاقات الارتباطية بين المتغيرات الكينماتيكيه للمرحلتين التحضيرية والرئيسية لمهاره التصويب السلمي والتي تم اختيارهما نظراً للأهمية الكبيرة التي تتمتع بها هاتين المرحلتين والتي لا ننكر فيها اهميه المرحلة الختامية للحركة ولكن الغرض الرئيسي من الجزء الختامي واضح جدا في مهاره التصويب السلمي وهو الحصول على نقطتين لذا يجب التأكيد على دقه الاداء الحركي والاهتمام بالمرحلة التحضيرية والتي هي نقطة البداية لحركه صحيحه او خاطئة فكلما كانت المرحلة التحضيرية ومتغيراتها ومتطلبات الاداء فيها من انسياب حركي اضافه الى السيطرة على المتغيرات الكينماتيكيه ظهر لنا واضحا جزء او قسم رئيسي جيد يؤهل اللاعب الى الحصول على الاتقان والدقة في الجزء الختامي وهو نهاية الحركة في الحصول على نقطة كما ذكرنا سابقا.

ونلاحظ من خلال هذا الجدول ان المتغيرات الكينماتيكيه المختارة والتي تم ذكرها بعد الاستعانة بالعديد من الخبراء والمختصين في البايوميكانيك وكره السلة والتي كانت جميعها مهمه ولكن اهميتها ظهرت حسب المعنوية إذ ظهر لنا ان في مسافة الخطوة الاولى ذات علاقه ارتباط معنويه بمتغير زاويه مفصل الركبة الأمامية وهذا بالتأكيد يبين اهميه الزاوية الركبة الأمامية كونها القائدة للحركة عند بدايتها والتي يجب على اللاعب ان يؤكد عليها عند ثني الركبة ، وان هذا المتغير ظهره معنويا للجزئيين التحضيري والرئيسي اذ ان الثني في الركبة هو العامل الاول الذي يساعد في عمليه الارتقاء والنهوض الى الاعلى في الجزء الرئيسي في الخطوة الاولى والثانية.

وهنا يجب مراعاه عدم الثني المبالغ به كي لا يكلف اللاعب عبئاً اضافياً عند الحركة في الخطوة الثانية، اذا ان الجهد الاضافي الذي يبذله في حاله المبالغة في الثني في الخطوة الاولى قد يكلفه خلل او خطا في الخطوة الثانية وهذا ما لا يحمد عقباه اثناء الجزء الختامي أو مرحله الطيران تحضيراً للتهديف ولاحظنا

ايضا المعنوية وعلاقه الارتباط التي ظهرت في الخطوة الثانية لمتغير مفصل المرفق وهذا ظهر واضحا إذ يعزو سبب هذا الارتباط كون اللاعب يقوم بسحب الكره اعلى امام الجسم بثني في المرفق للابتعاد بالكره عن الخصم خوفا من فقدان الكره او اعاقته من قبل المدافع وعدم السيطرة عليها لذا كانت المعنوية واضحه.

ونلاحظ ان مفصل الركبة الأمامية هنا ايضا معنويا وهذه المعنوية بثلاث اصفار هو تحسس عالي للإحصاء كون هذا المتغير وهو مفصل الركبة مهم جدا كونه القائد للحركة اذ ان الركبة يجب ان تحتفظ بالثني لغايه الانتهاء من الخطوة الثانية وفتح الجسم لقفز، فكل ثني بعده مد فكلما كان الثني صحيح ومريح اصبح المد كامل وجيد بالنسبة للاعب.

اما متغير زاويه مفصل المرفق فإننا نجد العلاقة الارتباطية بينه وبين زاويه النهوض ظهرت نتيجة للعمل المشترك بين هذين المفصلين ، فالحركة وتسلسلها تتطلب ان تكون متناغمة حيث يقوم اللاعب بمد المرفق مباشره بعد النهوض والحصول على الطيران لغرض نقل الكره بحركة المد الى الاعلى والحصول على المد الكامل بالمرفق لغرض التصويب على السلة ، فاصبح هنا النهوض ومد المرفق مرتبط مع بعض لغرض الحصول على الارتقاء والحصول على النقطة بصوره سلسو.

أما زاويه مفصل المرفق والسرعة الزاوية للفخذ فقد ظهرت هناك علاقه ارتباط قويه بينهما كون اللاعب يحاول على سرعه اداء الحركي من خلالها يحاول الطيران والابتعاد عن الخصم اضافه الى الخطف السريع بالفخذ للارتقاء الى الاعلى والوصول الى الهدف مع المد الكامل للمرفق والذي يكون متوازن بطريقه تساعد على الحصول على الوصول الى اعلى نقطة في المرحلة الختامية للحصول على الطيران المطلوب وهذا لا يتم الا بالأداء بأقصى سرعه ممكنه اضافه الى المد الكامل لأجزاء الجسم وبصوره متوازنة يساعد كثيرا على اتقان الحركة وادائها بصوره متوازنة.

3-2 عرض نتائج العلاقات الارتباطية بين المرحلتين الرئيسية والطيران للتصويب السلمي وتحليلها ومناقشتها:

جدول (3) يبين العلاقات الارتباطية بين المتغيرات الكينماتيكية للمرحلتين الرئيسية والطيران لمهارة التصويب السلمي

المتغيرات		السرعة الزاوية للفخذ	اعلى ارتفاع للكرة قبل الترك	زاوية مفصل الكتف	زاوية مفصل المرفق	زمن طيران اللاعب	زاوية الارتداد لحظة دخول الكرة
زاوية النهوض	Pearson	,186	-,178	,589	,908**	,593	,508

,245	,161	,005	,164	,702	,690	Sig	
-,781-*	-,123	-,703	-,327	,444	-,224	Pearson	زاوية مفصل الركبة الامامية
,038	,793	,078	,475	,318	,629	Sig	
-,770-*	,338	-,162	-,120	,337	,622	Pearson	زاوية مفصل الكتف
,043	,458	,729	,798	,460	,136	Sig	
-,052	,429	,534	,081	-,232	,864*	Pearson	زاوية مفصل المرفق
,912	,337	,217	,862	,616	,012	Sig	
,447	,345	,234	,774*	,536	-,443	Pearson	زاوية انطلاق اللاعب
,315	,448	,614	,041	,215	,320	Sig	
,286	,863*	,873*	,844*	,103	,577	Pearson	سرعة انطلاق اللاعب
,535	,012	,010	,017	,826	,175	Sig	
-,281	,275	-,147	,243	,901**	-,148	Pearson	اعلى ارتفاع للاعب
,542	,551	,753	,600	,006	,752	Sig	
,482	,759*	,732	1	,261	,147	Pearson	زاوية مفصل الكتف
,273	,048	,062		,572	,753	Sig	
,498	,766*	1	,732	-,271	,473	Pearson	زاوية مفصل المرفق
,256	,045		,062	,556	,284	Sig	
**. Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed).							
*. Correlation is significant at the 0,05 level (2-tailed).							

اما الجدول (3) والذي يبين العلاقة الارتباطية بين المتغيرات الكينماتيكيه للمرحلتين الرئيسية والطيران لمهاره التصويب السلمي فقد لاحظنا ومن خلال المعاملات الإحصائية للارتباط والتي يظهر فيها زاويه مفصل الركبة الأمامية وزاويه مفصل المرفق قد كونا علاقه ارتباط عالية كون المرحلة الرئيسية هنا تتطلب ارتباط عالي بين هاتين الزاويتين اذا انهما يكون في مرحله الطيران في مد كامل كي يقوم اللاعب هنا بالطيران بصوره صحيحه بعد مد الركبة الأمامية وهذا ما يتطلبه تكنيك الاداء الفني للحركة او للتصويبة السلمية.

إذ يجب ان يقوم اللاعب بمد الرجل قائده وهي الأمامية مع الذراع المصوبة وهذا ما ظهر لنا بالفعل من خلال المعنوية العالية بين المتغيرين اضافه الى اشتراط زاويه الركبة الأمامية مع زاويه الارتداد لحظه دخول الكره اضافه الى زاويه المرفق مع زاويه ارتداد الكره فان ظهور المعنوية لهذه المتغيرات بين اهميتها، ويعزو الباحثان هذه المعنوية كون اللاعب هنا يقوم بفتح زوايا مفاصل الجسم ومنها المرفق اذ ان الكره تكون محمولة باليد ومد المرفق يعد المساعد الاول للوصول الى السلة او الهدف بأعلى ارتفاع فكلما حصلنا هنا على ارتفاع مناسب زادت من فرصه دخول الكره وظهر هذا من خلال المعنوية ايضا مع زاويه الارتداد لدخول الكره فاللاعب هنا يحاول ضرب الكره باللوحة وهي من اضمن الطرق التي يجب ان يقوم بها اللاعب لغرض الحصول على النقطتين ودخول الكره الى السلة ، إذ ان هناك العديد من الاساليب التي من الممكن ان نقوم بها لغرض التهديف منها المباشر وغير المباشر وضرب اللوحة هو شكل من اشكال التهديف المضمون عند اداء السلمية.

وظهر لنا ايضا المحددات الأساسية والتي هي زاويه انطلاق اللاعب وسرعه انطلاق اللاعب وهي من المحددات للرمي بعلاقه معنويه للمرحلة الرئيسية والطيران مع زاويه الكتف كون اللاعب هنا يقوم بفتح زاويه الكتف للوصول الى زاويه انطلاق جيده وسرعه انطلاق مناسبه للكره باعتبارها مقذوف يساعد كثيرا في الحصول على النقطتين ايضا وفي ما يخص متغيره على ارتفاع للاعب هذا يحصل نتيجة المتغيرات السابقة وامكانيه اتقانها، فالمد بزاويه الركبة ساعد كثيرا للحصول على اعلى ارتفاع للاعب والذي بدوره بالتأكيد يحصل من خلاله على ارتفاع الكره بمواجهه اللوحة والهدف لضمان الحصول على النقطتين وهذا ايضا يعم بالفائدة على المد الحاصل بزاويه المرفق والتي عملت على اختصار زمن الطيران والذي كان معنويا ايضاً.

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات

1- لاحظنا ان مسافة الخطوة الاولى في مهارة التصويب السلمي ومن خلال الارقام التي ظهرت لنا لهـــا اهميه واضحه وبارزه في قياده الحركة وتحديد مدى دقه الاداء لذا كان هذا الاستنتاج هو الاهم إذ ان بداية الحركة تبدا من الخطوة الاولى للحركة السلمية ومنها للتصويب.

2- ان للمرحلة التحضيرية والرئيسية اهميه كبيره في توجيه المسار الحركي وفق عدد من المتغيرات الكينماتيكية عند اداء التهديف السلمي.

3- للمتغيرات المختارة من قبل الباحثان في الجزء الرئيسي من مرحله الطيران اثراً كبيرا على الاداء الصحيح من حيث القفز الى الاعلى اضافه الى زاويه ارتداد دخول الكره فكان اعلى ارتفاع للقفز عاملا فاصلا في دخول الكره الى الحلقة.

4-2 التوصيات:

1- تركيز المدربين على اختيار متغيرات كينماتيكيه اخرى لأداء التهديف السلمي بكره السلة.

2- الاهتمام بمتغيرات تخص القوه المسلطة والدفع اثناء التصويب السلمي وهي من المتغيرات الكيناتيكيه.

3- على المدربين الاهتمام بالجزء التحضيري للحركة كونها المؤثر الاول في التصويب الناجح.

المصادر

- خالد محمود عزيز : دراسة تحليلية لحالات التصويب بكرة السلة ، رسالة ماجستير ، جامعة الموصل ، كلية التربية الرياضية ، 1990.

- صريح عبد الكريم الفضلي: تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي ، المكتبة الوطنية ، بغداد ، 2007.

- علي سلوم الحكيم: البايوميكانيك الأسس النظرية والتطبيقية في المجال الرياضي ، جامعة القادسية ، 2007 .

- يسار صباح جاسم: أساسيات كرة السلة (تعليم- تدريب – تحكيم) ، ط2 ، المطبعة المركزية/جامعة ديالي ، 2014 .

- عبد الدائم ومحمد حسانين: الحديث في كرة السلة ، الاسس العلمية والتطبيقية ، ط2 ، مطبعة دار الفكر العربي ، القاهرة ، 1999.