التحليل التمييزي لبعض المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة

هادي سالم الصبان* عدي جاسب حسن**

الملخص

يستهدف البحث التعرف إلى المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق الأكثر إسهاماً بتصنيف مجموعتي البحث (المميزين وغير المميزين)، فضلاً عن التوصل إلى دالة التمايز لبعض المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق لعينة البحث (المميزين وغير المميزين).

استخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي على عينة من طلاب قسم التربية البدنية والرياضية بجامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا والبالغ عددهم (12) طالباً تم تقسيمهم على مجموعتين بالتساوي الأولى هم من لاعبي منتخب الجامعة (مجموعة اللاعبين المميزين) والمجموعة الثانية هم من خارج منتخب الجامعة (مجموعة اللاعبين غير المميزين)، تم استخدام كامرة فيديو بسرعة 25 صورة بالثانية وقياس 9 متغيرات كينماتيكية، وقد تم استخدام حزمة البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية SPSS في المعالجة الإحصائية بطريقة Discriminate Analyses (التحليل التمييزي) بأسلوب (Stepwise).

وتوصل الباحثان إلى أن متغير سرعة الكرة من أكثر المتغيرات الكينماتيكية إسهاماً بتصنيف مجموعتي البحث (المميزين وغير المميزين)، فضلاً عن التوصل إلى دالة التمايز لبعض المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق وهي كالآتي:- العلامة التمييزية = (سرعة الكرة × 0.313) – 4.512

وأوصى الباحثان باعتماد الدالة التمييزية في التنبؤ والتصنيف وانتقاء لاعبي الكرة الطائرة فضلاً عن ضرورة التوسع في استخدام أسلوب التحليل التمييزي ليشمل جوانب بدنية وفسيولوجية ومهارية وخططية ونفسية، وذلك لنجاحه في تحديد المتغيرات المستقلة التي تسهم بأكبر قدر من الاختلاف بين فئات المتغير التابع.

المقدمة وأهمية البحث:

أسهمت العلوم التطبيقية في تطوير المستويات الرياضية للألعاب المختلفة تطويراً ملحوظاً لاسيما في البطولات الأولمبية والدولية، ونتيجة لهذا التطور بدأت دول العالم بالتخطيط المبرمج والدقيق للعملية التدريبية، وبدأ التنافس يشتد بين هذه الدول لابتكار الوسائل العلمية الحديثة وإجراء الدراسات والأبحاث والاهتمام بالعوامل الأساسية التي تدخل في تنفيذ الأداء المهاري كاختيار ألوسائل التدريبية الحديثة والاهتمام بالجوانب البدنية الخاصة باللعبة فضلاً عن العوامل النفسية والميكانيكية.

وقد شكلت هذه التحديات العلمية الدافع نحو البدء بالتسارع لمواكبة التطور اعتماداً على العلوم الإنسانية والعلمية جميعها ومنها علم البيوميكانيك، والذي يدرس القوانين العامة للحركة الميكانيكية على الأجسام البشرية ومعرفة التأثير الميكانيكي المتبادل بين القوى الداخلية والخارجية لمحاولة فهم الأداء في الفعاليات والألعاب الرياضية، لذا يستطيع العاملون في مجال البيوميكانيك أن يقدموا خدمة علمية تساعد في تحقيق أداء مثالي للفعاليات والألعاب الرياضية،

* أستاذ مساعد بقسم التربية الرياضية ــ كلية التربية ــ جامعة حضرموت
**أستاذ مشارك بقسم التربية الرياضية ــ كلية التربية ــ جامعة حضرموت

وهم قادرون على توفير أدوات قياس لتحقيق النوعية للمتغيرات الميكانيكية الرئيسة ذات العلاقة بالأداء (حسن، 2010: 18)، ومن هذه الألعاب لعبة الكرة الطائرة الذي يسعى هذا العلم الى إيجاد وتحديد الأداء الفني المثالي للمهارات في الكرة الطائرة ومنها مهارة الإرسال الساحق الذي يعد من المهارات الهجومية المهمة الذي يمكن من خلاله تحقيق نقطة مباشرة دون إجهاد لبقية أعضاء الفريق أو التأثير في استقبال الفريق المنافس ومن ثم ضعف الخطط الهجومية للفريق المستقبل، وترجع أهميته أيضاً باعتباره من أكثر الإرسالات استخداما على الصعيد الدولي.

لذا تكمن أهمية البحث في التعرف عن أهم الخواص الميكانيكية التي يتمتع طلاب قسم التربية البدنية والرياضية بجامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا في أثناء أدائهم مهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة، كأساس لتصنيف عينة البحث إلى مجموعتين (المميزة وغير المميزة) من خلال استخدام التحليل التمييزي والذي يعمل على إيجاد دالة التمايز لكي تقوم هذه الدالة فيما بعد بالتنبؤ برقم المجموعة التي ينتمي إليها الطالب ومن ثم تتم عملية التمييز على أساس دالة تمييزية واحدة هذا في حالة وجود مجموعتين فضلاً عن تحديد المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق الأكثر إسهاماً بتصنيف مجموعتي البحث (المميزين وغير المميزين)، إضافة الى تقويم دقة التصنيف النهائي بين مجموعتي البحث(المميزين وغير المميزين) اعتماداً على دالة التمايز التي يسعى الباحثان باستخراجها كنموذج للتنبؤ بالأداء المهاري المميز للاعبين ومن ثم التوصل إلى أهم الخصائص الكينماتيكية في اختيار اللاعبين بشكل علمي سليم بعيداً عن العشوائية وتوفيراً للكثير من الجهد والوقت، ومن ثم إيضاح الرؤية لدى المدربين والمدرسين سعياً وراء تطوير العملية التعليمية والتدريسية على حد سواء.

أهداف البحث:

تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1- التعرف على قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق لعينة البحث.

2- التعرف على المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق الأكثر إسهاماً بتصنيف مجموعتي البحث (المميزين وغير المميزين).

3- التوصل إلى دالة التمايز لبعض المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق لعينة البحث (المميزين وغير المميزين).

4- تقويم دقة التصنيف النهائي بين مجموعتي البحث(المميزين وغير المميزين) اعتماداً على دالة التمايز.

فروض البحث:

تحقيقاً لأهداف البحث صيغت الفروض على هيئة تساؤلات:

1- ما الخصائص الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق لدى عينة البحث.

2- ما المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق الأكثر إسهاماً بتصنيف مجموعتي البحث (المميزين وغير المميزين).

3- هل يمكن التوصل إلى دالة التمايز لبعض المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق لعينة البحث (المميزين وغير المميزين).

4- ما نسبة دقة التصنيف النهائي بين مجموعتي البحث(المميزين وغير المميزين) اعتماداً على دالة التمايز.

مجالات البحث:

1- المجال البشري: 12طالباً من طلاب قسم التربية البدنية والرياضية بكلية التربية/ المكلا بجامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا.

2- المجال الزماني: الفترة الواقعة بين 4/7 الى 2008/5/20م.

3- المجال المكاني: صالة الألعاب الرياضية المغلقة بقسم التربية البدنية والرياضية بجامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا.

الدراسات المشابهة:

في حدود ما تمكن للباحثين من الوصول إليه من بحوث مشابهة يتم عرضها حسب تاريخ إجرائها تصاعدياً في الآتي:

أجرى شلش وآخرون (1999) دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الكينماتيكية في الإرسال الكابس في لعبة الكرة الطائرة، استهدفت الدراسة التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية للإرسال الكابس بالكرة الطائرة، تكونت عينة البحث من أربعة لاعبين من نادي الدغارة أحد أندية الدرجة الممتازة بالدوري العراقي بالكرة الطائرة لعام 1998، أهم ما استنتجه الباحثون هو أن اختلاف المتغيرات الكينماتيكية بين اللاعبين يعود الى اختلاف أداء الإرسال الكابس، فضلاً على أن زاوية طيران الكرة تتأثر بارتفاع اللاعب.

استهدفت دراسة Leone. et. al (2002) التعرف على بعض المتغيرات الأنثروبومترية والمتغيرات الحركية الحيوية التي تميز مجاميع من لاعبات النخبة الشابات التي تتراوح أعمارهن (14.3±1.3) سنة، وتوزعت عينة البحث على أربع ألعاب رياضية مختلفة (تنس=15 لاعبة، السباحة= 23 لاعبة، التزلج على الجليد= 46 لاعباً، الكرة الطائرة= 16 لاعباً)، شملت المتغيرات الأنثروبومترية كتلة الجسم والطول وأقصى عرض لثنائية اللقمة للطرف البعيد لعظم العضد وعظم الفخذ والحد الأقصى لمحيط الساق والعضلة ذات الرأسين ومجموع طيات الجلد الدهنية الخمس، إما المتغيرات الحركية الحيوية فشملت على القدرة الهوائية والتحمل العضلي ومرونة الجذع. وكشف التحليل التمييزي ثلاث دوال مهمة ($p>0.05$) دالة التمايز الأولى تتمثل في المقام الأول الفروق بين لاعبات التزلج على الجليد وجميع الفئات الأخرى من الألعاب. إما الاثنان الآخران فأوجدا الفروقات بالمتغيرات الأنثروبومترية والمتغيرات الحركية الحيوية بين السباحات ولاعبات الكرة الطائرة، وبين لاعبات التنس والسباحة على التوالي. وبعد التحقق من صحة الفروقات أظهر التحليل أن نسبة 88% من اللاعبات قد صنفنّ بشكل صحيح في الألعاب الرياضية الخاصة بكل منهن.

وأجرى العيداوي ودايخ (2003) دراسة تتبعية مقارنة لقيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية في أداء مهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة لدى لاعبي المنتخب الوطني العراقي للسنوات(1998، 2000، 2003)، واستهدف البحث التعرف على الفروق في قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية في أداء مهارة

الإرسال الساحق لدى لاعبي المنتخب الوطني في السنوات(1998، 2000، 2003)، وتكونت عينة البحث من اللاعبين الذين يمثلون المنتخب الوطني العراقي للسنوات السابقة الذكر، وكان عدد العينة في كل فريق مثّل العراق لذلك العام(5) لاعبين وهم من اللاعبين الذين يمتازون على أداء هذا النوع من الإرسالات. أهم ما استنتجه الباحثان هو وجود فروق معنوية في متغيرات (سرعة الكرة الآنية، أعلى ارتفاع لمفصل الورك لحظة الضرب، زاوية الركبة لحظة الدفع) ولصالح عينة البحث(2003) مما يشير الى تطور أداء هذه المهارة لدى لاعبي المنتخب الوطني في ذلك العام.

ودرس عبد وآخرون(2005) التحليل الكينماتيكي لمهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة بين لاعبي بطولتي سدني وأثينا، وقد تكونت عينة البحث من لاعبين من بطولة سدني الأولمبية 2000م وعددهم (4) لاعبين، وأيضاً (4) لاعبين من بطولة أثينا الأولمبية 2004م، وتم التوصل إلى وجود فروق إحصائية ذات دلالة معنوية في زاوية قذف الكرة وزاوية انطلاق الكرة وسرعة الكرة ولصالح مجموعة أبطال أثينا.

وحدد أبو يوسف وزهدي(2005) بعض متغيرات الأداء الفني الهجومي والدفاعي المميز لفرق المقدمة في الدوري الممتاز لكرة السلة للرجال، فضلاً عن استخلاص الدالة المميزة للتنبؤ بترتيب الفرق وفقاً لمتغيرات الأداء الفني، تم اختيار العينة بالطريقة العمدية للفرق ذات المراكز من الأول إلى السادس ببطولة الدوري الممتاز لكرة السلة ولعدد (10) مباراة لكل فريق، تم تقسيم الفرق الست إلى مجموعتين ضمت المجموعة الأولى (المستوى الأول) الفرق التي هي بالترتيب الأول والثاني والثالث بينما المجموعة الثانية (المستوى الثاني) ضمت الفرق التي هي بالترتيب الرابع والخامس والسادس، بلغت عدد متغيرات الأداء الفني (10) متغيرات، أهم ما استنتجه الباحثان هو وجود فروق دالة إحصائية بين كل من المستوى الأول والثاني في متغير فقد الكرة بسبب تمريرة غير دقيقة، فضلاً عن وجود ثلاثة متغيرات هجومية لها القدرة على التمييز بين فرق المقدمة المستوى الأول والثاني للدوري الممتاز لكرة السلة للرجال.

وقد سعى كل من عمر وشبيب (2007) إلى المقارنة بين قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية في أداء الإرسال الساحق بالكرة الطائرة عند الأداء قطرياً ومستقيماً تمثلت عينة البحث بـ(5) لاعبين من لاعبي المنتخب الوطني العراقي للموسم (2004-2005)، فيما يخص الأداء المستقيم للإرسال تم التوصل إلى أن هنالك علاقة ارتباط دالة إحصائياً بين الدقة وكل من متغير المسافة الكلية، طول الوثبة، أقصى ارتفاع لنقطة التلامس مع الكرة، زمن الطيران، أما ما يخص الأداء القطري فتم الاستنتاج إلى وجود ارتباط لعنصر الدقة مع المسافة الكلية، أقصى ارتفاع للكرة لحظة التلامس، زاوية الكتف للضرب وسرعة الكرة.

قام João et. al (2010) بتحديد الفروق بين الجنسين في مجال الإحصاءات ذات الصلة بلعبة الكرة الطائرة خلال بطولة كأس العالم 2007م لعينة تكونت من 132 وذلك باستخدام برنامج VIS (التحليل الإحصائي العالمي لكرة الطائرة) الذي تم

الحصول عليه من الاتحاد الدولي للكرة الطائرة. تم استخدام تحليل التمايز لتحديد الإحصاءات ذات الصلة باللعبة والتي تعد أفضل الإحصاءات في تمييز الأداء لكلا الجنسين. أسفر التحليل على التأكيد على خطأ مهارة الإرسال بمعدل (0.40-) والضرب الساحق بمعدل (0.40) والدفاع عن الملعب بمعدل (0.31)، كما وأوضحت أرقام محددة ضمن هذه الإحصاءات أن التنوع المعقول في الأداء بين الجنسين يمثل تفاوتاً كبيراً وواضحاً في إحصائيات اللعبة. فقد وجد أن أداء الذكور في لعبة الكرة الطائرة يرتبط كثيراً بالعمليات النهائية أو الختامية مثل الأخطاء التي يرتكبونها في ضربات الإرسال بينما وجد أن أداء الإناث يتصف بمحاولات الاستمرار في اللعب (في الدفاع والهجوم) وقد تكون هذه الاختلافات ذات صلة بالفروق الأنثروبومترية والفسيولوجية بين الذكور والإناث وتأثير هذه الفروق على أدائهم في هذه اللعبة.

بينما رمت دراسة Ana B. et. al (2011) إلى تحديد الفروق في الخصائص الأنثروبومترية والفسيولوجية لراكبي الدراجات على اختلاف تخصصاتهم. كما رمت الدراسة إلى إعداد نموذج متعدد المتغيرات لتصنيف هذه التخصصات وللتنبؤ بمعرفة أي من هذه التخصصات ملائمة لوصف أي متسابق. بلغت عينة البحث عشرين متسابقاً للدراجات، ولتحقيق أهداف هذه الدراسة تم تصنيف عينة من راكبي الدراجات الهواة من قبل مدربيهم، راكبي الدرجات في التضاريس المسطحة، راكبي الدرجات في التضاريس المرتفعة كالتلال، أو راكبي الدراجات في جميع التضاريس. وقد أجريت دراسات القياسات الأنثروبومترية والجهاز الدوري التنفسي. وقد تم تحليل النتائج وفقاً لاختبارات MANOVA وتحليل التمايز الثنائي، وكانت معظم الاختلافات بين المجموعات المتخصصة ذات طابع أنثروبومتري، كما وأوضحت النتائج أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بالنسبة لوزن الجسم (VO_2max/kg) يمثل المتغير الوحيد الخاص بناحية الجهاز الدوري التنفسي ذي دلالة إحصائية($P<0.05$)، اختبار التمايز الأول وجد أن نسبة التصنيف بلغت 100% لراكبي الدراجات كان ضمن اختصاصهم الصحيح، أما اختبار التمايز الثاني والذي يأخذ في الاعتبار الخصائص الأنثروبومترية فقط فقد بلغ التصنيف بشكله الصحيح 75%.

ورمت دراسة رجب وحسن(2012) إلى التوصل إلى دالة التمايز لعدد من المتغيرات المهارية المميزة لدى حراس المرمى المميزين وغير المميزين، واشتمل مجتمع البحث على حراس المرمى لبعض الأندية والمؤسسات الرياضية في مدينة الموصل للموسم (2010 – 2011) والبالغ عددهم (24) حارس مرمى، أما عينة البحث فقد تكونت من (12) حارس مرمى مثلت نسبة مئوية مقدارها (50%) من مجتمع البحث الكلي، واستخدم الباحثان المصادر العلمية والمقابلة الشخصية واستمارات الاستبيان كوسائل لجمع البيانات، وتم استخدام عدد من الاختبارات المهارية الخاصة بحارس المرمى، وقد توصل الباحثان إلى الاختبار المهاري الذي يميز بين الأفراد والمتمثل باختبار(استلام الكرة الجانبية من القفز).

وسعى سليمان وشـفيق(2012) إلى التوصل إلـى الدالة التمييزية للمتغيرات البدنية لطلاب المـدارس المتوسطة المميزين وغير المميزين، وشملت عينـة البحث على (200) طالب مـن طـلاب المـدارس المتوسطة من مركـز مدينـة الموصـل، واستخدم الباحثان الاختبـارات البدنية لقياس عناصر اللياقة البدنية التي تمثلت بالسرعة والمطاولة والقوة المميزة بالسرعة والقوة الانفجارية والرشاقة والمرونة، وأهم ما توصل إليه الباحثان من خلال اسـتخدام التحليل التمييزي للمتغيرات البدنية إلى بناء معادلة تمييزيـة والتي من خلالها تم تصنيف الطلاب وكانت نـسبة نجاح المعادلة في التـصنيف (98%) في مجموعة الطـلاب المميزين ونسبة (96%) في مجموعة الطـلاب غير المميزين على وفق قياساتهم فـي متغيـرات معادلة التمييز.

وقد استهدفت دراسة عزيـز والـسويدي(2013) التوصل إلى دالة التمايز لـبعض عناصـر اللياقـة البدنية لدى لاعبي الكرة الطائرة (الدرجة الممتـازة والأولى) للمنطقة الشمالية فـي العـراق، اسـتخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي، وتكـون مجتمع البحث من 77 لاعباً شمل 29 لاعبـاً مـن أندية الدرجة الممتازة و48 لاعباً من أندية الدرجـة الأولى، وتم إجراء 10 اختبارات بدنية على مجتمع البحث، إذ تم التوصل إلى أن الاختبـارات البدنيـة التي تميز بين اللاعبين هو (اختبار رمي واسـتقبال الكرات على الحائط واختبار ثني الجذع للأمام مـن وضع الجلوس الطويل واختبار ثني ومد الـذراعين من وضع الاستناد الأمامي 10ثواني).

في ضوء هذه الدراسات المشابهة استخلص الباحثان أهمية الأسلوب العلمي في محاولة تحقيق الأهـداف عن طريق اتباع خطوات محددة للوصول إلى النتائج مع عرضها وتفسيرها. وقد اتفقت الدراسة الحاليـة مع بعض الدراسات السابقة فـي دراسـة مهـارة الإرسـال الـساحق وقيـاس بعـض المتغيـرات الكينماتيكية. وقد اختلفـت الدراسـة الحاليـة عـن الدراسات السابقة في كونها دراسة استهدفت تصنيف عينة البحث وفقاً للمتغيرات الكينماتيكية والتوصـل إلى دالة التمايز وتقويم دقة التصنيف. وعلى الرغم من أوجه الاختلاف إلا أن الدراسات السابقة أفـادت الباحثين في تحديد خطوات التحليل التمييزي وبعض المتغيرات الكينماتيكية وتحديد مراجع البحث.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوبه المـسحي لملاءمته طبيعة البحث.

عينة البحث:

أجري البحث على عينة من طلاب المستوى الرابع بقسم التربية البدنية والرياضية بجامعة حـضرموت للعلوم والتكنولوجيا للعام الدراسـي 2008/2007م والبالغ عددهم (12) طالباً وهم بذلك يمثلون نـسبة (30.77%) من مجتمع الأصل والبالغ (39) طالباً، تم تقسيم عينة البحث إلى مجمـوعتين المجموعـة الأولى (6) طلاب تم اختيارهم بالطريقـة العمديـة وهم من لاعبي منتخب جامعة حـضرموت للعلـوم والتكنولوجيا بالكرة الطـائرة (سـميت بمجموعـة اللاعبين المميزين)، أما المجموعة الثانية (6) طلاب تم اختيارهم بطريقة عشوائية من طلاب المـستوى

الرابع الذين هم خارج منتخب الجامعة بالكرة الطائرة (سميت بمجموعة اللاعبين غير المميزين). ومن أجل معرفة صحة اختيار العينة ومدى توزيعها توزيعاً طبيعياً فقد استعان الباحثان بمعامل الالتواء لنتائج المسح الميداني لبعض القياسات الجسمية، إذ يبين جدول (1) قيم معامل الالتواء والتي انحصرت بين±3 حيث كلما كانت قيم معامل الالتواء ما بين ±3 دل على أن الدرجات تتوزع توزيعاً طبيعياً وعدم وجود قصور في اختيار العينة.(التكريتي والعبيدي،1999: 178)

جدول (1) يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والمنوال وقيم معامل الالتواء لعينة البحث

القياسات الجسمية / الوسائل الإحصائية	الكتلة (كغم)	العمر الزمني (سنة)	العمر التدريبي (سنة)	الطول (سم)	طول الرجل (سم)	طول الذراع (سم)
الوسط الحسابي	61.5	24.5	7.66	177	102	74.5
الانحراف المعياري	6.411	2.167	1.21	8.83	7.82	2.95
المنوال	54	24	7	173	100	76
معامل الالتواء	1.169	1.23	0.55	0.453	0.25	0.51

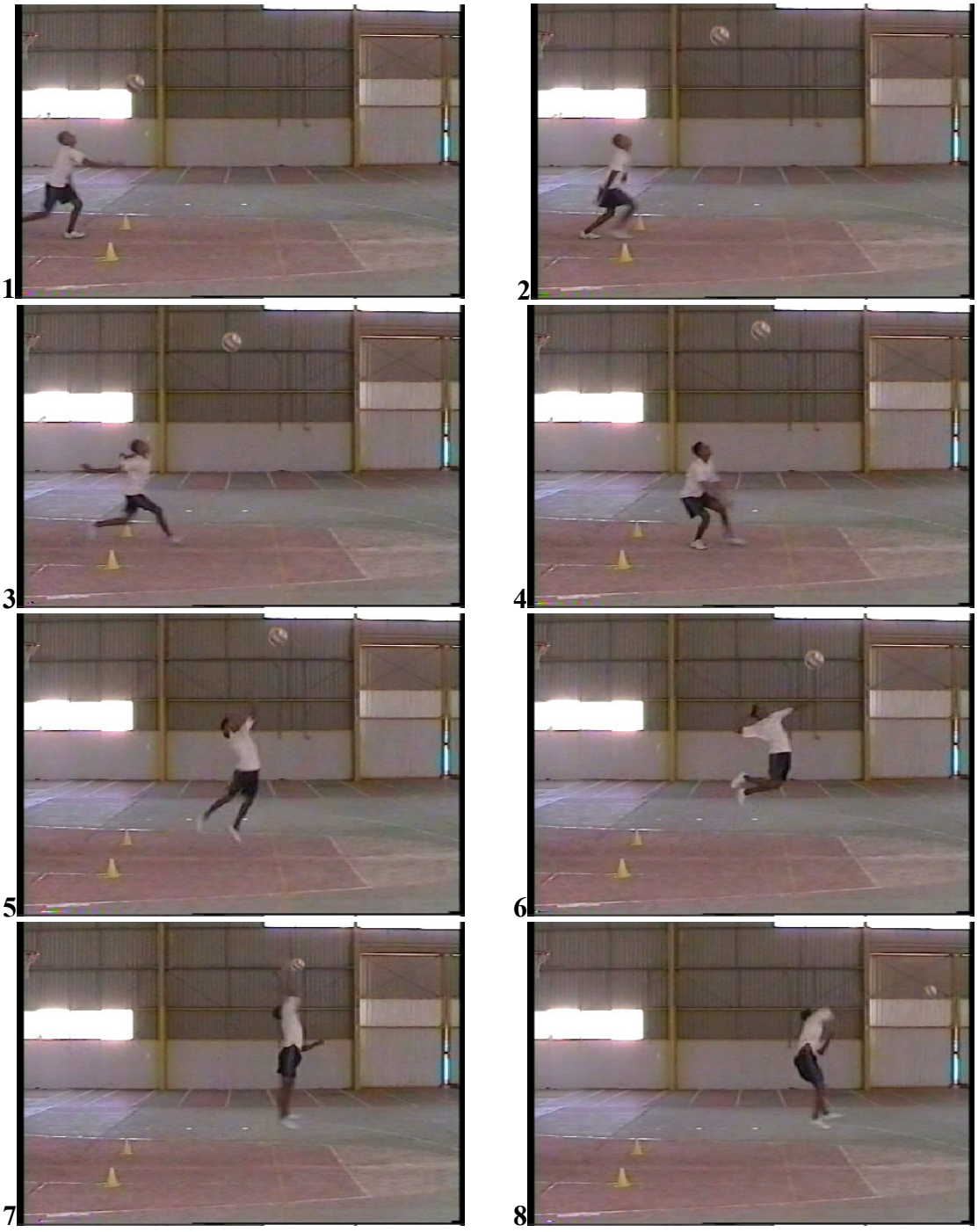
أداة البحث:

التصوير بالفيديو:

استخدم الباحثان آلة تصوير فيديو عدد (1) النوع National ذات تردد (25) صورة في الثانية، تم وضع آلة التصوير على بعد (8.60م) في الإرسال الساحق من مجال حركة اللاعب وبزاوية عمودية للمنطقة التي ترمى منها الكرة وعلى الجانب الأيمن للاعب، وقد كان الارتفاع بين مركز العدسة وسطح الأرض (1.77م)، وقد استخدم الباحثان مقياس رسم بطول (1م) تم وضعه على النقطة التي ترمى منها الكرة.

تحليل فيلم الفيديو:

تم تحويل الأفلام المسجلة إلكترونياً عن طريق برنامج VCD CUTTER وعن طريق التطبيق العالمي المستخدم في مونتاج الأفلام ADOBE PREMIERE RT6.5تمت عملية تحويل الأفلام المخزونة إلى مجموعة من الصور المتسلسلة FRAMES للاستفادة منها في المرحلة اللاحقة وهي معالجة الصور عن طريق برنامج ADOBE PHOTOSHOP 5.0، وتم أيضاً استخدام برنامج AUTO CAD VER 14 لاستخراج الأبعاد والزوايا للمتغيرات الكينماتيكية قيد البحث. وشكل (1) يوضح الصور المتسلسلة لأحد أفراد عينة البحث.



شكل 1 يوضح الصور المتسلسلة لأحد أفراد العينة.

المتغيرات الكينماتيكية المقاسة:

1- **زاوية النهوض لحظة الوثبة:**- وهي الزاوية المحصورة بين الخط الأفقي والخط الواصل من نقطة الارتكاز وحتى مفصل الورك وتقاس من الأمام.

2- **زاوية طيرن اللاعب** : وهي الزاوية المحصورة بين المستوى الأفقي والخط الواصل من مركز الجسم من أول صورة وحتى النقطة الأخرى لمركز الجسم بعد (3) صورة وتقاس من الأمام.

3- **زاوية مرفق اليد الضاربة قبل التماس مع الكرة :** وهي الزاوية المحصورة بين ساعد وعضد اليد الضاربة عند أدنى قيمة لها في مرحلة المرجحة الخلفية.

4- **زاوية مرفق اليد الضاربة لحظة التماس مع الكرة :** وهي الزاوية المحصورة بين ساعد وعضد اليد الضاربة عند لحظة التماس مع الكرة.

5- **معدل السرعة الزاوية لمرفق اليد الضاربة :** تم استخراج السرعة الزاوية لمرفق اليد الضاربة من خلال حساب عدد الدرجات من نهاية المرجحة الخلفية (أقصى تمرجح) ولحظة لمس الكرة خلال زمن المرحلة.

6- **السرعة المحصلة لنقطة مفصل الورك بعد النهوض :** وهي السرعة المحصلة التي يتم قياسها من خلال حساب الإزاحة المقطوعة لنقطة مفصل الورك من لحظة ترك الأرض إلى لحظة ضرب الكرة على زمن المرحلة.

7- **ارتفاع الكرة لحظة الضرب :** وهي المسافة العمودية المحصورة بين نقطة مركز ثقل الكرة والأرض.

8- **زاوية انطلاق الكرة :** هي الزاوية المحصورة بين المستوى الأفقي والخط الواصل من مركز الكرة من أول صورة وحتى النقطة الأخرى لمركز الكرة بعد (5) صور وتقاس من الأمام.

9- **سرعة الكرة :** وتقاس بواسطة حساب المسافة بين الكرة من نقطة معينة ونقطة أخرى بعد (5) صور وتقسم على زمن تلك المسافة.

المعالجات الإحصائية:

تم استخدام حزمة البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية SPSS (Version11,5) في المعالجة الإحصائية بطريقة Discriminate Analyses (التحليل التمييزي) بأسلوب (Stepwise) (جودة،2008، 117). وقد قام الباحثان بتقريب بعض النتائج إلى أقرب كسرين عشريين كما ارتضيا مستوى دلالة 0.05 .

عرض ومناقشة النتائج:

تحقيقاً لأهداف البحث واختباراً لما وضعه الباحثان من تساؤلات متعلقة بإجراء التحليل التميزي لابد من التأكد من توفر بعض الشروط في بيانات المتغيرات الكينماتيكية المستخدمة في البحث ومنها:

التوزيع الطبيعي:

لغرض التعرف على التوزيع الطبيعي للبيانات التابعة للمتغيرات المستخدمة في البحث لجأ الباحثان إلى استخدام اختبار Kolmogrovo-smirnov وقد أظهرت النتائج في جدول(2) أن معظم قيم المتغيرات توزعت توزيعاً طبيعياً من خلال التعرف على مستوى الدلالة لكل منها والذي أظهر أنها أكبر من (0.05) ، إذ يشير جودة (2008) إلى أن البيانات المتجمعة للمتغيرات المستخدمة في البحث تتوزع توزيعاً طبيعياً عندما تكون مستوى الدلالة لكل منها أكبر من (0.05) (جودة، 2008، 122-123).

جدول (2) يبين قيم ومعنوية اختبار كولموغوروف–سميرنوف للمتغيرات الكينماتيكية

الوسائل الإحصائية	المتغيرات الكينماتيكية									
	زاوية النهوض لحظة الوثبة	زاوية طيران اللاعب	التماس مع الكرة الضاربة قبل	زاوية مرفق اليد الضاربة	التماس مع الكرة الضاربة لحظة	زاوية مرفق اليد الضاربة	معدل السرعة الزاوية لمرفق	المحصلة لنقطة مفصل الورك بعد	ارتفاع الكرة لحظة الضرب	زاوية انطلاق الكرة	سرعة الكرة
كولموغوروف–سميرنوف	0.712	0.712	0.724	0.504	0.961	0.882	0.768	0.597	0.944	0.875	0.99
دلالة المعنوية	0.691	1	0.671	0.961	0.418	0.882	0.768	0.597	0.528	0.592	0.43

التأكد من عدم وجود قيم شاذة:

للتأكد من عدم وجود قيم شاذة للبيانات في كافة المتغيرات المستقلة تم إجراء اختبار Mahalanobis كاختبار متعلق بالانحدار الخطي، إذ تبين من خلال جدول(3) أن القيم المستخرجة هي أقل من القيمة الجدولية لمربع كاي X^2 عند درجة حرية 8 ومستوى دلالة 0.05 والتي تساوي 15.5 وبناء عليه تم التأكد من عدم وجود قيم شاذة بين كل البيانات المتعلقة بكافة المتغيرات الكينماتيكية.

جدول (3) يبين قيم اختبار Mahalanobis لعينة البحث

رقم اللاعب	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
قيمة Mahalanobis	7.90	6.47	8.62	6.55	9.97	7.51	9.93	9.72	9.59	8.71	10.08	3.94

اختبار شرط تجانس المجتمع (BOX – M):

لمعرفة مدى تجانس أفراد المجموعتين استعان الباحثان بالاختبار أعلاه إذ تبين النتائج أن مستوى الدلالة المستخرج يساوي (0.783) والذي هو أكبر من مستوى الدلالة المعتمد في الدراسة(0.05)، وهذا ما يؤكد تجانس أفراد المجموعتين، كما أن قيمة LOG DETERMINANT للمجموعة الأولى والثانية (2.183–2.442) على التوالي فالتقارب النسبي بهذه القيم يدل على تجانس أفراد المجموعتين.

بعد التأكد من توفر الشروط اللازمة لإجراء التحليل التمييزي قام الباحثان باستخلاص نتائج التحليل التمييزي على مجموعتي البحث (المميزة وغير المميزة) وكانت كالآتي:

الوصف الإحصائي لمتغيرات البحث:

جدول (4) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعتي اللاعبين المميزين وغير المميزين والعينة مجتمعة

الوسائل الإحصائية / المتغيرات الكينماتيكية	وحدة القياس	اللاعبون المميزون		اللاعبون غير المميزين		العينة مجتمعة	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
زاوية النهوض لحظة الوثبة.	درجة	64.83	4.07	70.67	4.97	67.75	5.29
زاوية طيرن اللاعب.	درجة	35.17	3.76	38.83	3.06	37.00	3.79
زاوية مرفق اليد الضاربة قبل التماس مع الكرة.	درجة	80.50	6.09	103.33	12.99	91.92	15.35
زاوية مرفق اليد الضاربة لحظة التماس مع الكرة.	درجة	171.67	4.59	164.67	6.06	168.17	6.29
معدل السرعة الزاوية لمرفق اليد الضاربة.	درجة/ثا	1139.58	81.17	721.53	219.78	930.56	269.47
السرعة المحصلة لنقطة مفصل الورك بعد النهوض.	م/ثا	2.27	0.29	1.53	0.45	1.90	0.53
ارتفاع الكرة لحظة الضرب.	متر	2.90	0.45	2.18	0.33	2.54	0.53
زاوية انطلاق الكرة.	درجة	5.98	2.26	11.80	3.27	8.89	4.05
سرعة الكرة.	م/ثا	18.53	2.98	10.27	3.39	14.40	5.28

من جدول (4) يتبين لنا أن قيم الأوساط الحسابية لمعظم المتغيرات الكينماتيكية أظهرت تفوق مجموعة اللاعبين المميزين مقارنة بمجموعة اللاعبين غير المميزين.

إذ يرى الباحثان أن الاهتمام بهذا النوع من الإرسال يستخدم بشكل كبير وذلك لأهميته الكبيرة في حسم نتيجة المباراة مما دفع لاعبي منتخب الجامعة لممارسته والتدريب عليه بشكل مكثف وهذا ما أدى الى تطور مستوى الأداء المهاري، فمن عوامل الأداء المهاري المميز هو تطبيق اللاعب الأسس الميكانيكية الصحيحة التي تتناسب مع المهارة المنفذة وبما يتلاءم مع الموقف الذي هو فيه معتمداً على الثراء الحركي الذي يملكه من خلال الخبرة في هذا المجال (حسن،2010، 56)، ومن الأسس الميكانيكية التي يتم تنفيذها عند أداء الإرسال الساحق هو التحكم بطول الذراع الضاربة (نصف قطر الدوران) خلال مراحل الأداء والذي تلعب فيه زاوية مفصل المرفق للذراع الضاربة الأثر الكبير بقيم السرعة الزاوية والمحيطية لليد الضاربة وهذا يؤثر على سرعة طيران الكرة التي تعد من أهم الأهداف الميكانيكية لهذه المهارة، أما زاوية انطلاق الكرة فتشير الأوساط الحسابية إلى زيادة قيمها لمجموعة اللاعبين غير المميزين بالمقارنة مع مجموعة اللاعبين المميزين، وهي ناحية سلبية بالأداء نتيجة أن كبر هذه الزاوية يعني أن الكرة تسير بشكل قوس وهذا يطيل من زمن الانتقال مما يؤدي إلى فقدان فاعليته وسهولة التحرك من قبل لاعبي الفريق المنافس لأخذ المكان المناسب لاستقبال الإرسال.

وبذلك تتم الإجابة عن التساؤل الأول الذي ينص على: ما الخصائص الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق لدى عينة البحث ؟

اختيار المتغير الكينماتيكي المميز(المكون للمعادلة التمييزية) من المجموع الكلي للمتغيرات الكينماتيكية:

لاختيار أفضل المتغيرات الكينماتيكية المميزة التي يمكن من خلالها تمييز الأداء المهاري المميز من غير المميز، تم إدخال المتغيرات الكينماتيكية السابق الإشارة إليها وعددها(9) متغيرات على برنامج SPSS حيث تم استخدام التحليل التمييزي بطريقة Stepwise بغرض بناء النموذج المقترح والتوصل إلى المعادلة التمييزية للتنبؤ بالأداء المهاري المميز وغير المميز.

ونتيجة لإدخال بيانات المتغيرات الكينماتيكية المذكورة والتعريف بالمجموعتين المميزة وغير المميزة تبين أن أفضل المتغيرات الكينماتيكية التي تحقق هذا الغرض هو متغير سرعة الكرة جدول (5) حسب القاعدة التي اعتمدها الباحثان ببرنامج الـ SPSS بأن الحد الأدنى لقيمة F الجزئية لإدخال أي متغير في التحليل يجب أن لا يقل عن 3.84 وأن الحد الأعلى لقيمة F الجزئية لإخراج أي متغير من التحليل هو 2.71 وهذا ما أدى إلى عزل المتغيرات الكينماتيكية الباقية والإبقاء على متغير سرعة الكرة والتي اتضح أن قيمة معدل F الجزئية فيها 20.126 وبمستوى دلالة أقل من 0.05 مما يؤكد على قدرة هذا المتغير للتمييز بين المجموعتين.

جدول (5) يبين معدل F الجزئية للمتغير الكينماتيكي الداخل في المعادلة التمييزية

الرقم	المتغير الكينماتيكي	معدل F الجزئية	مستوى الدلالة
9	سرعة الكرة	20.126	0.001

وبذلك تتم الإجابة عن التساؤل الثاني الذي ينص على: ما المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق الأكثر إسهاماً بتصنيف مجموعتي البحث (المميزين وغير المميزين).

الدالة التمييزية غير المعيارية للمتغير المميز:

جدول (6) يبين المعامل التمييزي غير المعيارية للمتغير الكينماتيكي الداخل بالمعادلة التمييزية

المتغير الكينماتيكي	المعامل التمييزي غير المعياري(U)
سرعة الكرة	0.313
ثابت	−4.512

يبين جدول (6) المعاملات التمييزية غير المعيارية للارتباط بين متغير سرعة الكرة الداخل في التحليل وبين الدالة التمييزية، وبذلك تم التوصل إلى بناء دالة تمييزية مثلها المتغير الكينماتيكي(سرعة الكرة) معتمدة في ذلك على المعادلة الآتية:

العلامة التمييزية = (سرعة الكرة × 0.313) − 4.512

وللتأكد من مقدرة هذه المعادلة للتميز بين المجموعتين تبين من خلال جدول (7) أن قيمة اختبار ويلكز لمبادا بلغت للمتغير الكينماتيكي المقبول (0.332) في حين بلغت قيمة الجذر الكامن للمتغير الكينماتيكي المقبول (2.013) وهو أكبر من الواحد الصحيح مما يشير إلى أن الدالة التميزية لها المقدرة العالية على التمييز، وما يؤكد ذلك أن 100% من التباين كان مفسراً، وقد بلغت قيمة مربع كاي (10.447) وهي أكبر من قيمتها الجدولية ومن ثم يمكن الاستنتاج أن هناك فروقاً بين المجموعتين خصوصاً أن نسبة مستوى الدلالة قد كان (0.001)، كما يلاحظ أن قيمة الارتباط التجميعي (0.817) مما يدل على جودة الدالة التميزية.

جدول (7) يبين اختبار ولكز لمبادا للمتغير الكينماتيكي المقبول

الخطوة	المتغيرات الكينماتيكية	اختبار ولكز لمبادا
1	سرعة الكرة	0.332
الجذر الكامن(2.013)	وهو أكبر من الواحد الصحيح	
قيمة مربع كاي(10.477)	ويدلل على معنوية الفروق من خلال مستوى الدلالة البالغ (0.001)	
معامل الارتباط التجميعي(0.817)	وهي القيمة التي حصل عليها المتغير الكينماتيكي المقبول وتدل على جودة الدالة التميزية	

وبذلك تتم الإجابة عن التساؤل الثالث الذي ينص على: هل يمكن التوصل إلى دالة التمايز لبعض المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق لعينة البحث (المميزين وغير المميزين).

جدول نتائج التصنيف:

جدول (8) يبين نتائج التصنيف لمجموعتي البحث على وفق دالة التمايز

عضوية المجموعة الفعلية		عضوية المجموعة المتوقعة		المجموع الكلي
		المميزة	غير المميزة	
المميزة	عدد الحالات	6	0	6
غير المميزة		1	5	6
المميزة	النسبة المئوية%	100	0	100
غير المميزة		16.7	83.3	100

من خلال جدول (8) يتبين أن التصنيف الصحيح للمجموعة المميزة بلغ (6) وبنسبة (100%) أما التصنيف الخاطئ فقد كان (صفر) وبنسبة (100%) وفيما يتعلق بالمجموعة غير المميزة فقد كان تصنيف الدالة الصحيح لها (5) وبنسبة (83.3%) والخاطئ (1) وبنسبة (16.7%) مما أدى إلى أن تكون نسبة نجاح الدالة في التصنيف (91.7%).

وبذلك تتم الإجابة عن التساؤل الرابع الذي ينص على: ما نسبة دقة التصنيف النهائي بين مجموعتي البحث(المميزين وغير المميزين) اعتماداً على دالة التمايز؟

الاستنتاجات:

1- تفوق مجموعة اللاعبين المميزين بمعظم المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق مقارنة بمجموعة اللاعبين غير المميزين.

2- يعد متغير سرعة الكرة في أثناء تنفيذ مهارة الإرسال الساحق من أكثر المتغيرات الكينماتيكية إسهاماً بتصنيف مجموعتي البحث (المميزين وغير المميزين).

3- تم التوصل إلى دالة التمايز لبعض المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق لعينة البحث (المميزين وغير المميزين) وهي كالآتي:

العلامة التمييزية = (سرعة الكرة × 0.313) – 4.512

4- أن الدالة التميزية لها المقدرة العالية على التمييز بين مجموعتي البحث (المميزين وغير المميزين) وفقاً لبعض المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الإرسال الساحق.

5- تمكنت معادلة التمييز من تصنيف اللاعبين وكانت نسبة نجاح المعادلة في التصنيف (100%) في مجموعة اللاعبين المميزين ونسبة (83.3%) في مجموعة اللاعبين غير المميزين.

6- نسبة دقة التصنيف النهائي بين مجموعتي البحث(المميزين وغير المميزين) اعتماداً على دالة التمايز (91.7%).

التوصيات:

1- ضرورة التوسع في استخدام أسلوب التحليل التمييزي ليشمل جوانب بدنية وفسيولوجية ومهارية وخططية ونفسية، وذلك لنجاحه في تحديد المتغيرات المستقلة التي تساهم بأكبر قدر من الاختلاف بين فئات المتغير التابع.

2- ضرورة اعتماد المدربين الأسس والقوانين الميكانيكية في التدريب حيث يجب التدريب على زيادة قيم سرعة الزاوية والمحيطية لليد الضاربة اعتماداً على مبدأ إطالة نصف قطر الدوران كمبدأ ميكانيكي يمكن تطبيقه من خلال التتبع الميكانيكي لمعادلة السرعة المحيطية.

3- اعتماد الدالة التمييزية في التنبؤ والتصنيف وانتقاء لاعبي الكرة الطائرة في أثناء أداء مهارة الإرسال الساحق.

4- ضرورة اعتماد الأسس والعوامل الميكانيكية المهمة للأجسام المقذوفة والتي تمثلت في متغيرات سرعة طيران الكرة وزاوية طيران الكرة لتحقيق مسار طيران مثالي يتناسب مع متطلبات الأداء الفني لتحقيق الدقة والسرعة بالإرسال الساحق بما ينسجم والواجب الحركي المطلوب.

المراجع :

- أبو يوسف، محمد حازم محمد وزهدي، علية إبراهيم(2005): متغيرات الأداء الفني الهجومي والدفاعي المميزة لفرق المقدمة في الدوري الممتاز لكرة السلة للرجال، مجلة نظريات وتطبيقات، العدد (57)، كلية التربية الرياضية للبنين بأبو قير بالإسكندرية.

- التكريتي، وديع ياسين والعبيدي، حسن محمد عبد(1999): التطبيقات الإحصائية في بحوث التربية الرياضية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ط2.

- جودة، محفوظ (2008): التحليل الإحصائي المتقدم باستخدام SPSS، دار وائل للنشر، الأردن، ط1.

- حسن، عدي جاسب (2010): التقييم الميكانيكي في مدرسة كرة القدم، مؤسسة صوت القلم العربي، مصر.

- رجب، وليد خالد وحسن، جميل محمود(2012): التحليل التمييزي لبعض المتغيرات المهارية لدى حراس المرمى بكرة القدم، مجلة الرافدين للعلوم الرياضية،المجلد(18)، العدد(28)، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.

- سليمان، هاشم أحمد وشفيق، عائدة محمد(2012): دالة التمايز البدنية لطلاب الدراسة المتوسطة في مدينة الموصل، مجلة الرافدين للعلوم الرياضية، المجلد(18)، العدد(28)، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.

- شلش، نجاح مهدي وعمر، حسين مردان وحسن،عادل تركي(1999): دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الكينماتيكية في الإرسال الكابس في لعبة الكرة الطائرة، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية، المجلد(1)، العدد(1)، كلية التربية الرياضية، جامعة القادسية.

- عبد، علي جواد وإبراهيم، ميثم لطيف ونعمة، نغم صالح(2005): التحليل الكينماتيكي لمهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة بين لاعبي بطولتي سدني وأثينا، مجلة علوم التربية الرياضية، المجلد(4)، العدد(4)، كلية التربية الرياضية، جامعة بابل.

- عزيز، غيداء سالم والسويدي، علي إبراهيم صالح(2013): تحليل التمايز لبعض عناصر اللياقة البدنية للاعبي الكرة الطائرة للمنطقة الشمالية، مجلة الرافدين للعلوم الرياضية، المجلد(19)، العدد(61)، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.

- عمر، حسين مردان وشبيب، مصطفى عبد المحي(2007): دراسة مقارنة في قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية بين أداء الإرسال الساحق بالكرة الطائرة (قطرياً ومستقيماً) وعلاقتهما بالدقة، مجلة التربية الرياضية، المجلد(19)، العدد(4)، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.

- العيداوي، حيدر شمخي ووداي، يعرب عبد الباقي (2003): دراسة تتبعية مقارنة لقيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية في أداء مهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة لدى لاعبي المنتخب الوطني العراقي، مجلة جامعة ذي قار، المجلد(2)، العدد(2)، جامعة ذي قار.

- Ana B. et. al (2011): Discriminant analysis of the speciality of elite cyclists. Journal of Human Sport & Exercise; 6(3):480-9.

- João PV et. al (2010):Sex differences in discriminative power of volleyball game-related statistics. Perceptual and Motor Skills, Dec;111(3):893-900.

- Leone M, Lariviere G, Comtois AS. (2002): Discriminant analysis of anthropometric and biomotor variables among elite adolescent female athletes in four sports. J Sports Sci. Jun; 20(6):443-9.

Discrimination analysis for some Kinematic Variables For the Skill of jump serve in Volleyball

Hadi Salm Al-Sabban* **Uday Chasib Hasan****

Abstract

The present study aimed at figuring out the kinematic variables of the skill of Jump serve which is considered the most contributed in categorizing the two groups of the study (the distinguished and non-distinguished players). Further the study sought to find out the discrimination Function for some kinematic variables of Jump serve skill for the study sample (the distinguished and the non-distinguished players).

The researchers employed the descriptive model for research which depends on surveying a sample of Physical Education Department students (12) who study in Hadhramout University. The sample was divided into two equal groups. The first group consists of the University Team players (the distinguished) while the second group consists of players from out of the University Team (the non-distinguished). A camera with a speed of 25 photos per second was used for measuring nine kinematic variables. Besides, SPSS was used to treat the study findings based on the Discriminate Analysis using Stepwise technique.

The study revealed that the variable related to the speed of the ball is the most kinematic variable that contributes in categorizing the two groups of the study (the distinguished and the non-distinguished). Further, the discrimination Function for some kinematic variables of the Jump serve was figured out which was calculated as follows: Z = (the speed of the ball X 0.313) – 4.512.

The researchers recommended relying on the discrimination Function in predicting, categorizing, and selecting volleyball players. As well as the need to expand the use of discriminatory analysis method to include aspects of physical, physiological and skill, and tactical and psychological. because of his success to identify independent variables which contribute the most to the discrimination between the categories of the dependent variable.

* Assistant Professor at Hadhramout University, College of Education, Department of Physical Education
** Associate Professor at Hadhrmout University, College of Education, Department of Physical Education