النموذج الهرمى للتمايز الانتقائى فى المتغيرات البيوميكانيكية للهجمة القاطعة للاعبات المبارزة

*د/ رشا عبد القادر علي حسن

الملخص :

يهدف البحث إلى بناء نموذج هرمى للتمايز الإنتقائى للمتغيرات البيوميكانيكية من خلال الأغراض الآتية :

١. تصفية الأبعاد البيوميكانيكية بإستخدام التحليل العاملى.
٢. استخدام تحليل التمايز الهرمى لبناء النموذج بين مستويات اللاعبات للتعرف على العوامل المؤثرة فى كل مستوى (المتميزة – الأقل تميزًا).

تم أختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وعددها (٢) لاعبات من المستويات العليا في رياضة المبارزة حيث تبلغ أعمارهن من١٧:٢٣سنة بنادي السلاح وقد تم تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين (المتميزة – الأقل تميزا). من واقع البيانات وفي حدود عينة البحث المختارة وأسلوب التصوير والتحليل الحركى المتبع أمكن استخلاص (١٤) متغير يمثلوا المجموعات النوعية من المتغيرات الميكانيكية وهذه العوامل المستخلصة تميزن بقدرة عالية فى شرح التباين بين المتغيرات، حيث أمكن بناء نموذج هرمى للتمايز الإنتقائى وتصفية الأبعاد البيوميكانيكية بإستخدام التحليل العاملى للتعرف على العوامل المؤثرة فى كل مستوى (المتميزة – الأقل تميزًا) باستخدام النموذج التميزي الانتقائى الكنسى (التجميعى) للنموذج النهائى الذى أظهرقدرة على التصنيف بدرجة عاليا اعتمادا على المتغيرات التى تم الوصول اليها من خلال النموذج بمعامل صدق قدرة ٩٢,٠%، كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية بين متغيرات النموذج باستخدام الخرائط الحرارية لحيث ظهرت منطقتى تجمع ذات ارتباطات عالية.

وتوصى الباحثة:

١. بالاهتمام بدراسة تحليل التمايز الهرمى للتعرف على العوامل المؤثرة فى مستوى الاداء المهارى والاستفادة من إمكانياته في البحوث العلمية.
٢. تطبيق بروتوكول تعاون بين كليات التربية الرياضية والأندية المختلفة وتيسير إخضاع اللاعبين ذوي المستوى العالي للدراسة والتحليل

* أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة– كلية التربية الرياضية للبنات– جامعة الإسكندرية (ميكانيكا حيوية).

The research aims to build a hierarchical model of selective differentiation of biomechanical variables through the following purposes:

1. Filtering biomechanical dimensions using factor analysis.
2. Using hierarchical differentiation analysis to build a model between the levels of players to identify the factors affecting each level (distinct - less distinguished).

The research sample was selected in a deliberate way and numbered (2) players from the upper levels in fencing, where their ages are from 23:17 years in the weapon club, and the research sample was divided into two groups (distinguished - less distinguished). From the reality of the data and within the limits of the selected research sample and the method of imaging and kinetic analysis followed, it was possible to extract (14) variables representing the qualitative groups of mechanical variables and these extracted factors are characterized by a high ability to explain the variation between the variables, where apyramid model of selective differentiation and filtering of biomechanical dimensions using factor analysis to identify the factors affecting each level (distinct - less distinguished) using The ecclesiastical selective discriminatory model (aggregation) of the final model, which showed the ability to classify to a high degree depending on the variables that were reached through the model with a coefficient of validity of 92.0%, and the results also showed the existence of a correlation between the variables of the model using heat maps where two gathering areas with high correlations appeared

Theresearcher recommends

1. BAttention to the study of the analysis of hierarchical differentiation to identify the factors affecting the level of skill performance and take advantage of its potential in scientific research.
2. Implementing a cooperation protocol between the faculties of physical education and the various clubs and facilitating the subjection of high-level players to study and analysis

المقدمة ومشكلة البحث:

يشهد العالم ثورة تكنولوجيا فى علم الحركة نحو التقويم الموضوعي إلا أنه في بعض الأحيان عندما يتعلق الأمر بتقييم الحركات الرياضية بطريقة سريعة وبهدف ترتيب اللاعبين كما يحدث في بطولات الجمباز والغطس والتمرينات الفنية والبالية والرقص والعروض الرياضية يلجأ المتخصصون إلي استخدام طريقة التقويم الذاتي والذي يرتبط بطريقة المحلفين الذين هم خبراء أو الحكام وأخذ رأي كل منهم في عملية تقويم للأداء وفق قوانين اللعبة وارشاداتها ويتم تجميع درجات كل منهم وتقسيمها علي عددهم والأخذ بالمتوسط الناتج ويعتبر هو درجة تقويم الأداء. أما طريقة التقويم الموضوعي في التحليل الحركي حيث يقصد بلفظ تحليل في المجالات المختلفة للمعرفة الإنسانية أنه الوسيلة المنطقية التي يجري بمقتضاها تناول الظاهرة موضوع الدراسة بعد تجزئتها إلي مكوناتها الأولية المكونة لها حيث تبحث هذه العناصر كل علي حدة تحقيقا لفهم أعمق للظاهرة ككل.

والتحليل الحركى يلعب دوراً هاماً في مجال التدريب واكتشاف وتطوير تكنولوجيا التصوير والحوسبة دفع بهذا العلم خطوات هائلة للأمام فقد أدى التطور التكنولوجي الهائل في مجال التصوير إلى تطور التحليل في الأبحاث العلمية باستخدام أجهزة رقمية ذات دقة عالية، فالبيانات تكون مخزنة وعالية كما أنها تعطي كم هائلا من البيانات الإحصائية والتي تعرض خلال رسوم بيانية وادخال البيانات علي عدد من المباريات لأنشاء معايير أداء اساسية للمقارنات ووضع أهداف مستقبلية لرفع كفاءة الاداء في شكل نماذج ووضع تكتيكات محتملة عن اللعب مع هذا الفريق في مباراة قادمة (نماذج خبراء الأداء) كما أنه يمكن الاستفادة منه حصولاً علي معلومات تفيد في مجال التقييم البدني والتكتيكي وأمثلة للأداء الناجح والاخطاء واقتراح الحلول ويتميز بالقدرة علي التنوع والابتكار في الطرق المستخدمة في التدريب، حيث يتطلب من المدرب الإلمام بقواعد التحليل. (٨: ١٠٣)

وهذا ما أكده "**محمد بريقع، خيرية السكري**" (٢٠٠١م) أن علم البيوميكانيك يساهم في تحسين التدريب من خلال المتطلبات البدنية والمهارية المطلوبة لأداء رياضه معينة وبشكل يمكن أن تساهم في تحسين التدريبات الفنية بطرق عديدة والتى تكون مبنية على أسس التحليل الكيفي للأداء الحقيقي بحيث تتحدد التمرينات التى تتشابه إلي حد كبير مع نوع الأداء الفني الممارس للرياضه فكلما أزداد التشابه بين التمرين والمهارات المعنية أتصف هذا التمرين بالخصوصية في الأداء، ومن خلال ماسبق يمكن توجيه التمرينات في إتجاه العمل العضلى للأداء في ضوء المتغيرات البيوميكانيكية المستخرجه من نتائج تحليل المهارات الحركية الخاصة بالرياضة المختارة. (١١: ٤١)

وترى الباحثة أن تدريب المهارات الرياضية يعتمد علـى مجموعـة مـن المبـادئ الأساسية منها الأهتمام بنظريات وقوانين العلوم المرتبطة بنشاط الجسم البشرى والتى تساعد على توفير القدرة الكافية للتدريب لدى القائمين بهذه العملية، حيث أن التطـور الحـالى فـي الأجهزة الخاصة بطرق البحث البيوميكانيكى قد ساعدت القائمين بعملية الملاحظة العلمية بما يتناسب معها من أجهزة تسجل المتغيرات الحركية الرياضية للاعبة محققة لهم بذلك كلا مـن النظرية التحليلية والإدراك الشمولى السريع لطبيعة الأداء الحركى، وينبغى علينا أن ندرك أن مدلول التحليل البيوميكانيكى ليس أحد الوسائل أو الطرق المنهجيـة لفهـم وإدراك الحركـة الرياضية بل على أنه مجموعة متفاعلة مختارة طبقا لما تحدده أهداف وواجبات الدراسة، وأنه لا يهدف فقط إلى دراسة العناصر (الأجزاء) المكونة للحركة الرياضية بل وأيضا إلى دراسة هذه الحركة كوحدة كلية متكاملة.

وفي مجال تحليل أداء لاعبات المبارزة ومتابعة مراحـل الأداء ومـن ثـم تتـوافر المعلومات الكافية والدقيقة لتحقيق هذا الإرتقاء وبدراسة حركة الهجمة القاطعة نجد أنها تتكون من مجموعات حركية موجهه لإنجاز هدف نهائي. (٣: ١٨)

وتعد مهارة الهجمة القاطعة في المبارزة تعتمد علي عنصري المفاجأة وسرعة الأداء والغرض منها القيام بالهجوم السريع المفاجىء علي المنافس بالسلاح والجسم معا، وتسـتمر الحركة بدون توقف وتتم هذه الحركة عندما يكون المنافس علي مسـافة مناسـبة لأداء هـذه الهجمة وأن من أهم عوامل نجاح الهجمة حسن إختيار التوقيت الصحيح والمسافة المناسبة مع مراعاة الدقة فى الأداء والسرعة، وإن أنواع الهجوم البسـيط (الهجمـة القاطعـة– الهجمـة المغيرة– الهجمة المستقيمة) فيقوم المهاجم بالتحرك بنصل سلاح الشيش مسافة أكبر من تلـك المسافة التي يقطعها نصل المدافع أثناء الدفاع، مما يجعل المدافع غالبا في وضعية أفضل لصد الهجوم، وهذا يفرض علي أداء المهاجم أن يتسم بعاملين هامين، الأول (عنصـر المفاجـأه) والثانى (سرعة وقوة الأداء لمعادلة هذه المسافة). (٩: ٣٨) (١٠: ٤٥) (١: ٦)

وترى الباحثة أن مشكلة البحث تم التوصل إليها من خلال النقاط التالية:

أولاً: أهمية دراسة المتغيرات البيوميكانيكية :

تحديد أهم الخصائص البيوميكانيكية للهجمة القاطعه كأساس لوضع بعض التمرينـات النوعية للاعبات المبارزة قيد البحث والتي تتناسب مع ديناميكية العمل العضلي بطريقة يسهل تنفيذها للاعبة بغرض ترشيد الوقت والجهد في إعداد البرامج التدريبية على أسـس علميـة وصولآ للأداء الأمثل الذي يؤدي إلى تحقيق اللمسات الهجومية للفوز في المباريات، وبـذلك

يتضح أهمية البحث حيث أنه يتواكب مع الفكر الحديث للتدريب المبني على أسس علمية حديثة، ويعتبر هذا البحث وسيلة علمية حديثة لحل هذه المشكلة.

ثانيا: أهمية دراسة الهجمة القاطعة للاعبات المبارزة:

لأنها تعتبر حركة هجومية تقوم بها المبارزة المهاجمة في عدة واحدة مع تقاطع السيف من أعلى وتتم في عكس جهة التلاحم بغرض تحقيق لمسة على هدف المنافسة وتعد من أكثر المهارات التي لا يمكن أداؤها بسهولة وشائعة الإستخدام في الأوضاع العليا يكون التحام النصلين في وضع منخفض بالاضافة الى انه يتطلب أدائها مستوى عالى جدا وتؤدى بسرعة وفي أقل زمن ممكن ويتم أدائها بصورة قاطعة مع سلاح المنافس، وسعياً وراء الإرتقاء والتطوير لأداء الهجمة قيد البحث، ووفقا للتحليل البيوميكانيكي للهجمة نجد أن الهجمة القاطعة على الرغم من أهميتها الواضحة في حسم العديد من المباريات إلا أنها لا تحظى بالاهتمام الكافي في التدريب للاعبات المبارزة.

ثالثاً: قلة الدراسات العربية :

بالاطلاع على الدراسات السابقة منها **دراسة الحسين صلاح محمد (٢٠١٥)** والتى هدفت الى التعرف على النشاط الكهربائي لعضلات لرجلين في أداء الطعن كأساس لوضع تمرينات نوعية ومدى تأثرها على مستوى الأداء العلي المهاري، **دراسة شيماء أحمد محمد (٢٠١٦)** التى هدفت لتطوير الخصائص الكينماتيكية لتحركات القدمين لدى الطالبات تخصص سلاح الشيش، **دراسة (٢٠١٧) Fei Zhengwwi** التى هدفت الى التحليل الميكانيكي لآلية حركة مفصل الركبة للنساء في وضع الطعن،**ودراسة Yanfei Guan , at all (2017)** والتى تهدف لتعرف على محددات السرعة للأندفاع في المبارزة فلاحظت الباحثة قله الدراسات التى تناولت المتغيرات البيوميكانيكية للهجمة القاطعة للاعبات المبارزة.

ومما سبق شعرت الباحثة بأهمية دراسة المتغيرات البيوميكانيكية للهجمة القاطعة للاعبات المبارزة، ما دعى الباحثة إلى التفكير فى **استخدام النموذج الهرمى للتمايز الانتقائى فى المتغيرات البيوميكانيكية للهجمة القاطعة للاعبات المبارزة.**

أهمية البحث:

- توجيه اهتمام الباحثين الى أهمية استخدام النموذج الهرمى للتمايز الانتقائى فى المتغيرات البيوميكانيكية للهجمة القاطعة للاعبات المبارزة.
- توجيه مدربى المبارزة الى استخدام النموذج الهرمى للتمايز الانتقائى فى المتغيرات البيوميكانيكية للاعبات المبارزة.

- قد يسهم البحث فى تصميم برنامج تدريبى بعض التمرينات النوعية للاعبي المبارزة بعد تحديد أهم الخصائص البيوميكانيكية للهجمة القاطعة.
- قد يساعد البحث فى تحديد أهم الخصائص البيوميكانيكية للهجمة القاطعه كأساس لوضع البرامج االتدريبية.

أهداف البحث :

يهدف البحث إلى بناء نموذج هرمى للتمايز الإنتقائى للمتغيرات البيوميكانيكية من خلال الأغراض الآتية :

١- تصفية الأبعاد البيوميكانيكية بإستخدام التحليل العاملى.

٢- استخدام تحليل التمايز الهرمى لبناء النموذج بين مستويات اللاعبات للتعرف على العوامل المؤثرة فى كل مستوى (المتميزة- الأقل تميزًا).

تساؤلات البحث :

١- هل يمكن بناء نموذج هرمى للتمايز الإنتقائى وتصفية الأبعاد البيوميكانيكية بإستخدام التحليل العاملى ؟

٢- هل يمكن استخدام تحليل التمايز الهرمى لبناء النموذج بين مستويات اللاعبات للتعرف على العوامل المؤثرة فى كل مستوى (المتميزة- الأقل تميزًا) ؟

مصطلحات البحث :

الهجمة القاطعة:

هي عبارة عن حركه هجومية يقوم بها المبارز المهاجم في عدة واحدة في عكس جهة التلاحم بغرض تحقيق لمسة علي هدف المنافس ويتم ذلك بصورة قاطعة مع سلاح المنافس (١٠: ٨٧).

إجراءات البحث :

منهج البحث :

أستخدمت الباحثة المنهج الوصفي القائم على التحليل البيوميكانيكي ثنائي الأبعاد (2D) للحصول على المؤشرات المطلوب دراستها لمناسبتها لطبيعة البحث.

مجتمع البحث:

لاعبات بنادي السلاح السكندرى من المستويات العليا تبلغ أعمارهن من١٧:٢٣سنة والحاصلات على المراكز الأولى في بطولة العالم لعام ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ سيدات.

عينة البحث:

تم أختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وعددها (٢) لاعبات من المستويات العليا والمصنفات دوليا من المتميزات في رياضة المبارزة حيث تبلغ أعمارهن من١٧:٢٣سنة والمسجلات بالاتحاد المصري للمبارزة والحاصلات على المراكز الأولى في بطولة العالم لعام ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ سيدات وهن مسجلات بنادي السلاح السكندرى والذي يعد أحد أندية الدوري الممتاز في رياضة المبارزة وقد تم تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين (المتميزة – الأقل تميزا).

تم اختيار عينه البحث بحيث تتوافر فيها الشروط الاتية:

- أن تكون اللاعبة مسجلة بالإتحاد المصري للمبارزة.
- أن تتمتع اللاعبة بالأداء المهاري العالي في الهجمة القاطعة (قيد البحث).
- أن تكون اللاعبة حاصلة على بطولات على المستوى الدولي والمحلي حيث حصلت على المراكز الأولى في بطولة العالم للسيدات لعام ٢٠٢٢ /٢٠٢٣ في رياضة المبارزة.
- أن تكون اللاعبة مبارزة باليد اليمنى وذلك لتلاشي صعوبات نقل كاميرات التصوير وهذا يضمن دقة التصوير وثبات الكاميرا وثبات زوايا التصوير.

جدول (١)

توصيف عينه البحث

الدراسة	العينة	الطول	الوزن	العمر	العمر التدريبي
الاساسية	اللاعبة المتميزة	١٧٦	٧٠	٢٣	١٠
	اللاعبة الأقل تميزا	١٦٨	٥٩	١٧	٥
إستطلاعية	لاعبة (طالبة) تخصص سلاح	١٦٢	٦٠	٢٠	٢

المجال المكاني :

تم إجراء القياسات الأنثروبومترية والتصوير البيوميكانيكي ثنائي الأبعاد (2D) بصالة المبارزة بكلية التربية الرياضية للبنات جامعة الإسكندرية وتم إجراء التحليل البيوميكانيكي ثنائي الأبعاد (2D) بكاميرا واحدة بمعمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية للبنين جامعة الإسكندرية.

المجال الزمني :

تم إجراء الدراسة الاستطلاعية يوم الأحد الموافق ٢٠٢٣/١/١٥ بصالة المبارزة بكلية التربية الرياضية للبنات جامعة الإسكندرية، وتم إجراء القياسات الأنثروبومترية وعملية التصوير بالفيديو ثنائي الأبعاد (2D) بكاميرا واحدة لعينة الدراسة الأساسية للمهارة قيد البحث

يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٣/٢/١٤ بصالة المبارزة بكلية التربية الرياضية للبنات جامعة الإسكندرية.

أدوات جمع البيانات :

- استمارة تسجيل البيانات الخاصة بعينة البحث والقياسات الانثربومترية والمحاولات الناجحة والفاشلة للهجمة القاطعة.
- إستمارة تقييم مستوى الأداء المهاري للهجمة القاطعة طبقا " لقانون رياضة المبارزة مرفق (٤).
- التصوير بالفيديو باستخدام كاميرا واحدة ثنائية الأبعاد (2D)

الأجهزة والأدوات المستخدمة فى القياسات الأنثروبومترية:

- جهاز رستاميتر لقياس الطول الكلي (بالسم).
- ميزان طبي معاير لقياس الوزن (بالكيلوجرام).
- شريط قياس معتمد Measure Tape طوله ٣ متر لقياس أطوال ووصلات الجسم لأقرب (سم) وقياس المسافات بين الكاميرات.

الأجهزة والأدوات المستخدمة في التصوير بالفيديو والتحليل البيوميكانيكي:

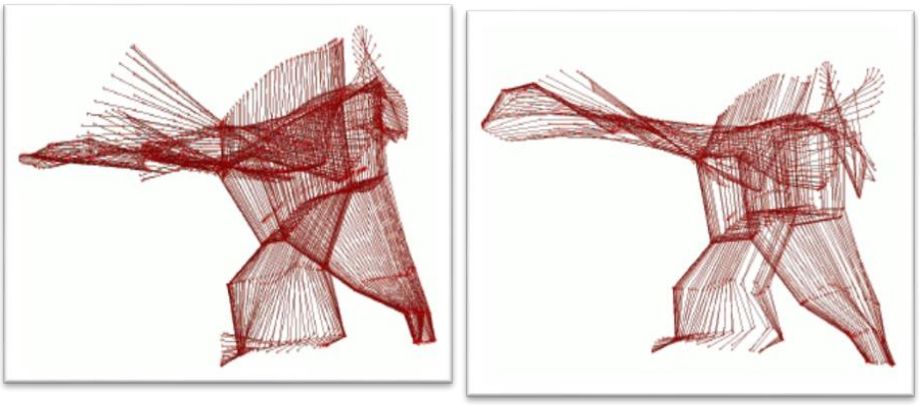
- عدد (١) كاميرا تصوير فيديو ذات سرعة عالية
- High Speed طراز جوبرو ٨ تردد ٦٠ كادر/الثانية
- شكل (١) نموذج لشكل كاميرا التصوير المستخدمة
- عدد (١) حامل ثلاثي للكاميرا.
- مقياس الرسم ثنائ الأبعاد (١*١ متر) على المستويات الفراغية (X- Y)
- عدد١٨ ماركر عاكس.
- شريط قياس، ميزان مائي، مقص.
- صالة مبارزة قانونية، سلاح شيش.
- مجموعة وصلات كهربائية.

البرامج المستخدمة لإجراء عملية التحليل الحركي:

- هناك برنامج أساسي تم استخدامه لتحليل المهارة قيد البحث.
- برنامج التحليل الحركي " Apas v14.3.0.1" ثنائي الأبعاد (2D).
- النقاط التشريحية التي يتم تتبعها أثناء إجراء عملية التحليل تتمثل فى :
- (نقطة الرأس Head– " النقاط التشريحية للطرف الأيمن " نقطة الكتف الأيمن R. Shoulder – نقطة مركز ثقل اليد اليمنى R. Hand – نقطة المرفق الأيمن R.

Elbow – نقطة رسغ اليد اليمنى R. Wrest – نقطة مفصل الفخذ الأيمن R. Hip – نقطة مفصل الركبة اليمنى R. Knee – نقطة كاحل القدم اليمنى R. Heel – نقطة مشط القدم اليمنى R. Toes)

- وقد تم تم استخدام نموذج "بيرنشتين "Bernshtein لحركة الجسم (Body Model) لتحديد المواضع النسبية لمراكز ثقل الوصلات للجسم دون تغير فى شكل النموذج، حيث يتيح البرنامج عدة نماذج يمكن الاختيار منها ما يتناسب مع المهارة قيد البحث، ويتم تحديد النقاط التشريحية وإعداد العلامات التى سوف تقوم الباحثة بتتبعها على مسار الحركة كما يوضحها الشكل التالى.



شكل (١) نموذج استخراج المواضع النسبية للأشكال العصوية التى يحدث بها تغيرات جوهرية لمراكز ثقل الوصلات الجسم لعينة الدراسة الأساسية (المتميزة- الأقل تميزًا) أثناء أداء المهارة قيد البحث

التصميم الإحصائى للبحث :

نظرًا للعدد الكبير جدًا من المتغيرات الناتجة من التحليل البيوميكانيكى للمهارة موضوع الدراسة قامت الباحثة بعدة إجراءات إحصائية وإجرائية تتمثل فيما يلى :

أولاً: قامت الباحثة باجراء عدة محاولات لكل لاعبة لاختيار افضل المحاولات حيث تم اختيار أفضل ٨ محاولات لكل لاعبة.

ثانياً: قامت الباحثة بالتعامل مع مراحل الحركة حيث تم تقسيمها من ناحية التحليل إلى ٥ أقسام كل منها بعدد الكادرات التى تم تحليلها لكل لاعبة فى كل محاولة.

وذلك وفقا لتوصيات **كنيودسن Knudson (٢٠١٧)** فى دراستها عن حدود الثقة فى نتائج الدراسات فى البيوميكانيك حيث تذكر بانه يعتمد تطبيق أبحاث الميكانيكا الحيوية بشكل

طبيعي على دقة النتائج في البحث. ولسوء الحظ، نظرًا لأن العديد من دراسات الميكانيكا الحيوية تستخدم أحجام عينات صغيرة وتحليلات إحصائية غير صحيحة، حيث تجعل نقاط الضعف هذه العديد من أبحاث الميكانيكا الحيوية من الصعب على القراء معرفة ما إذا كانت تلك النتائج صحيحة أم لا. يمكن تحسين دقة النتائج في الميدان عن طريق تحسين أحجام العينات والقوة الإحصائية الناتجة، وزيادة شفافية التقارير، وتحسين دقة التحليلات الإحصائية المستخدمة (١٧ :١١).

ولذا يذكر **جونج ولى Jung & Lee (٢٠١١)** فى دراسة عن استخدام التحليل العاملى الاستكشافى مع العينات الصغيرة ان هناك اساليب مستحدثة وليس بالاسلوب التقليدى، الذى قام الباحث بتطبيقة باسلوبين مختلفين لتحليل العوامل الاستكشافى: وهما تحليل عامل الاحتمالية القصوى (maximum likelihood factor analysis) وبتحليل المكون الرئيسي (principal component analysis). كما تم تقديم بديل ثالث من الاساليب الحديثة، يسمى تحليل عامل الاستكشاف المنتظم (regularized exploratory factor analysis)، والذى تم تطويرة مؤخرا الى الطريقة المتوازية (Parallel Analysis Method in Exploratory Factor Analysis) لناسب حجم العينة الصغير هو قضية مهمة حظيت بمناقشة كبيرة في ال دراسات والمراجع التى تناولت تحليل العوامل.مع حجم العينة الصغير. توضح دراسة المحاكاة والمثال التجريبي الذى عرضة الباحث أنه يمكن التوصية بتحليل العاملى الاستكشافى بالطريقة المستحدثة بكفاءة، ولا سيما فى أحجام العينات صغيرة (أقل من ٢٠) وتكون مصفوفة التغاير للعينة قريبة من المفردة (١٦ :٧٠٧)

وفى دراسة **كوليك و رواك Çokluk and Koçak (٢٠١٥)** للمقارنة بين الطرق التقليدية والطريقة المتوازية فى التحليل العاملى الاستكشافى، تمت المقارنة من حيث عدد العوامل التي تم الحصول عليها من التحليل المتوازي، وهي طريقة مستخدمة لتحديد عدد العوامل في تحليل العوامل الاستكشافي، مع عدد العوامل التي تم الحصول عليها من والجذر الكامن وتشبعات العوامل، وهما طريقتان تقليديتان لتحديد عدد العوامل ويعتمد التحليل الموازي على توليد البيانات العشوائية، والتي تكون موازية لمجموعة البيانات الفعلية، باستخدام تقنية محاكاة مونت كارلو لتحديد عدد العوامل ومن المقارنة اتضح تناسق مع عدد العوامل التي تم الحصول عليها في النماذج المستخدمة. وأعيد إجراء تحليل العوامل الاستكشافية على نفس البيانات الفعلية. وتوصل الباحثان الى استنتاج أن التحليل الموازي يوفر نتائج متسقة مع البنية العاملية التي تم الحصول عليها بالطرق التقليدية (١٣ : ٥٣٧).

وفى البيوميكانيك قدمت **اوليفرا وكريستنا Oliveira* & Cristina (٢٠٢١)** تقرير بعنوان "الآثار المترتبة على حجم العينة وعدد الخطوات المكتسبة لتحليل الجرى فى الميكانيكا الحيوية حيث اشارا الى تعد إمكانية التكرار المنخفضة وأحجام العينات غير المثلى من الاهتمامات الحالية في البحث العلمي، لا سيما في دراسات الحركة البشرية. لذلك، هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على الآثار المترتبة على أحجام العينات المختلفة وعدد الخطوات على تباين البيانات والنتائج الإحصائية من المتغيرات الميكانيكية الحيوية. بناءً على نتائجنا، نوصي بأن تستخدم الدراسات التي تتضمن تحليل المتغيرات الميكانيكية الحيوية التقليدية للمعالجات الاحصائية الحديثة التى لا تتأثر بحجم العينة والعمل على زيادة عدد العينة وعدد المحاولات او الخطوات او المراحل الحركية للاداء لتوفير استقرار البيانات المناسب والقوة الإحصائية. (١٨: ١١)

ثالثا: قامت الباحثة بتقسيم اجمالى المتغيرات البيوميكانيكية لاجمالى الحركة إلى مجموعات متجانسة من حيث المتغيرات البيوميكانيكية فى جميع المراحل المقاسة للحركة من خلال التعامل مع المحصلات وليس المكونات إلى متغيرات الازاحة ومتغيرات السرعة ومتغيرات العجلة ومتغيرات الزوايا وأخيرًا المتغيرات الخاصة بكمية الحركة والقوة. وفيما يلى بيان بعدد المتغيرات التى تم الحصول عليها والتى خضعت للمعالجات الاحصائية.

جدول (٢)
حجم المتغيرات فى كافة مراحل التحليل

المتغيرات	التحليل الاولى	المحصلات النهائية	العوامل النتائجة	النموذج التميزى
الازاحات	٣١×٣=٩٣ *	٣١	٣	٢
السرعة	٣١×٣=٩٣ *	٣١	٢	–
العجلة	٣١×٣=٩٣ *	٣١	١	–
الزوايا	٣٦×٣=١٠٨	٣٦	٦	٣
كمية الحركة والقوة	٣٩×٣=١١٧	٣٩	٢	١
الاجمالى	٥٠٤	١٦٨	١٤	٦

* الرقم عدد النقاط × عدد الاتجاهات (افقى– رأسى – محصلة) علما بانة تم التحليل لاربع محاولات للاعبة مميزة ولاعبة الاقل تميزاً فى ٥ مراحل للحركة.

رابعاً: ومن الناحية الاحصائية قامت الباحثة باختصار المتغيرات باستخدام التحليل العامل الاستكشافى بطريقة المكونات الاساسية باستخدام الطريقة المتوازية وفق شروط التحليل العاملى الاستكشافى من حيث قبول العوامل وفق محك كايزر وقبول العوامل وفق الحد

الادنى من التشبعات ٣ فاكثر وذلك لتحديد اهم المتغيرات البيوميكانية المؤثرة فى الاداء لكل مجموعة متغيرات والتى تعير عنها وفق الضوابط العلمية الاساسية للتحليل العاملى.

خامسا: ثم قامت الباحثة باستخدم المتغيرات المستخلصة من نواتج التحليل العاملى لخمس مجموعات ميكانيكية فى بناء النموذج المحدد باستخدام تحليل التمايز الهرمى الانتقائى بطريقة التغيرات المضافة وفقا لمحكات القبول للوصول الى افضل نموذج من المتغيرات يحقق اعلى قدر من التمايز بين المستويين وايجاد صدق هذا النموذج على البيانات اعتمادا على طريقة الارتباط الكنسى (التجميعى) Canonical Correlation Discriminant Analysis لمناسبتة لطبيعة البيانات والاهداف.

حيث يوضح **ابادى واخرون Abdi, Hervé (٢٠١٨)** أن تحليل التمايز المتعارف عليه هو أسلوب لتقليل الأبعاد يتعلق بتحليل المكون الأساسي والارتباط الكنسي. بالنظر إلى متغير من النوع التصنيفى والعديد من متغيرات من النوع الفترى، يستمد تحليل التمايز الكنسي المتغيرات الكنسية (مجموعات خطية لمتغيرات الفاصل التصنيفى) التي تلخص التباين بين الفئات بنفس الطريقة التي تلخص بها المكونات الرئيسية فى التحليل العاملى التباين الكلي. ولتحليل التمييزي عدة انواع منها الخطي(LDA) ، التحليل التمايز العادي(NDA) ، أو تحليل الوظيفة التمييزية هو تعميم لنموذج فيشر الخطي، وهي طريقة مستخدمة في الإحصاء والمجالات الأخرى، للعثور على مجموعة خطية من الميزات التي تميز أو تفصل بين فئتين أو أكثر من الأشياء أو الأحداث. يمكن استخدام التركيبة الناتجة كمصنف خطي، أو بشكل أكثر شيوعًا لتقليل الأبعاد قبل التصنيف اللاحق، كما أشار **Abdi, Hervé** الى ارتباط الطريقة الخطية (LDA) ارتباطًا وثيقًا بتحليل المكونات الرئيسية (PCA) فى التحليل العاملى، حيث يبحث كلاهما عن مجموعات خطية من المتغيرات التي تشرح البيانات بشكل أفضل. يحاول (LDA) صراحةً نمذجة الفرق بين فئات البيانات. على النقيض من ذلك، لا يأخذ (PCA) في الاعتبار أي اختلاف في الفئة، ويقوم تحليل العوامل ببناء مجموعات الميزات بناءً على الاختلافات بدلاً من أوجه التشابه. يختلف التحليل التمييزي أيضًا عن تحليل العوامل من حيث أنه ليس أسلوبًا للترابط: يجب التمييز بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة (وتسمى أيضًا متغيرات المعيار) (١٢: ٢٠٣-٢٠٧). وهو ما قامت به الباحثة فى بناء النموذج.

الدراسة الاستطلاعية :

وقد تمت هذه الدراسة يوم الأحد الموافق ٢٠٢٣/١/١٥ بصالة المبارزة بكلية التربية الرياضية للبنات جامعة الإسكندرية في تمام الساعة العاشرة صباحا وهدفت إلى تجهيز عملية

التصوير من خلال حصر الأدوات والأجهزة اللازمة لعملية التصوير وأخذ القياسات الأنثروبومترية للاعبة من المبتدئات وتعد طالبة من طالبات التخصص بالفرقة الثالثة شعبة التدريب (تخصص سلاح الشيش) والتأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة والإضاءة في الصالة، وتوصلت الدراسة الى تحديد المسافة المناسبة للكاميرا والبعد عن مكان التصوير ٣متر وعلى إرتفاع ١متر عن الأرض، تم أخذ مقياس رسم أبعاده (١ * ١ متر) وتم تحديد اتجاه عدسة تصوير المهارة ومقياس الرسم. وسرعة تردد الكاميرا لا تقل عن ٦٠ كادر /الثانية.

الدراسة الأساسية : اشتملت على الآتي : -

- تصوير أداء الهجمة القاطعه في رياضة المبارزة (لعينة الدراسة الأساسية) وإجراء التحليل للوصول إلى الأداء الأمثل يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٣/٢/١٤ بصالة المبارزة بالكلية في تمام الساعة العاشرة صباحا، وقد راعت الباحثة قبل عملية التصويرأداء اللاعبات للإحماء الخاص بهن، وأيضا وضع العلامات الفسفورية على مفاصل اللاعبة بالإضافة إلى ضبط وتحديد مكان التصوير طبقا لأداء اللاعبتين المبارزتين.
- تم استخدام عدد (١) كاميرا طراز جوبرو ٨ تردد ٦٠ كادر/ الثانية متوفرة بمعمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية للبنين جامعة الإسكندرية.
- كما تم إعداد مكان التصوير وذلك من خلال التأكد من قانونية وصلاحية وإضاءة الصالة، وتم تثبيت الكاميرا في المكان المخصص في صالة المبارزة الذي يؤدي فيه اللاعبتين الهجمة القاطعة بحيث تم وضع الكاميرا على إرتفاع ١متر عن الأرض، تم أخذ مقياس الرسم أبعاده (١ * ١متر) على المستويات الفراغية (X - Y)، وتم ضبط ومعايرة كاميرا التصوير المستخدمة قبل البدء.
- تم تسجيل (١٢) محاولة صحيحة من الناحية الفنية وتم اختيار أفضل (٨) محاولات وذلك من خلال مشاهدة الفيديو المسجل والتأكد من درجة وضوح التصوير، وقد اعتمدت الباحثة في اختيار هذه المحاولات على مدى جودة الأداء المهاري للمهارة قيد البحث، حيث تم الاستعانة ببعض الخبراء والمدربين في رياضة المبارزة لتحديد أفضل محاولات للاعبتين وتحليلها بيوميكانيكيا، وذلك عن طريق استمارة تحليل للأداء المهاري، لغرض أختيار أفضل المحاولات (إجماع المحكمين) وتم تحليل عدد (٨) محاولات بالإضافة إلى ذلك فقد تم تحديد مراحل الأداء للمهارة قيد البحث (التمهيدية – الأساسية – النهائية) وأثناء تنفيذ عملية (التحليل Analysis) تم استخدام برنامج (Apas v14.3.0.1) ثنائي

الأبعاد (2D) لتحديد أهم اللحظات الزمنية المؤثرة في الأداء من خلال مراحل أداء الهجمة القاطعة قيد البحث والتى تتمثل في اللحظات الزمنية التى يحدث فيها تغيرات جوهرية وفقا للاداء الفنى لعينة الدراسة الاساسية وفقا للجدول التالى :

جدول (٣)

اللحظات الزمنية للاداء الفنى للهجمة القاطعة

المرحلة	ترتيب اللحظات	شكل الجسم للحظة الزمنية
التمهيدية	١	لحظة ترك الذراع الحامل للسلاح
	٢	لحظة ترك القدم الأمامية للأرض
الاساسية	٣	لحظة لمس القدم الأمامية الارض
	٤	لحظة لمس الهدف
	٥	لحظة ترك السلاح الهدف
النهائية	٦	لحظة لمس القدم الأمامية الأرض

- أخذ القياسات الأنثروبومترية الخاصة للاعبتين المبارزة عينة البحث مرفق (١)
- تحليل الاداء المهاري لتحديد أفضل محاولات اللاعبتين وتحليلها بيوميكانيكيا"مرفق(٢، ٣)
- إجراء المتوسط الحسابي والانحدار المتعدد للتعرف على المتغيرات البيوميكانيكية الأكثر مساهمة أثناء أداء الهجمة القاطعة قيد البحث.

المعالجات الإحصائية :

تم اجراء المعالجات الاحصائية باستخدام برنامج (Microsoft Excel 2010، SPSS Version20) وذلك عند مستوى دلالة (احتمالية خطأ) ٠,٠٥ يقابلها مستوى ثقة (٠,٩٥) وهي كالتالي :

- الوسط الحسابي.
- معامل الارتباط.
- معامل التشبع
- نسبة التباين التراكمى الجذر الكامن
- التباين %
- التباين المجمع %
- الارتباط الكنسى (التجميعى)
- المقارنة البسيطة بين المستويين"ويلكزلمبادا"،" اختبار ف"

عرض ومناقشة النتائج:

وفيما يلى عرض النتائج وفق خطة الدراسة

جدول (٤)

نتائج التحليل العاملى لمجموعات المتغيرات البيوميكانيكية النوعية للمهارة وعدد العوامل النهائية بعد التدوير المتعامد للعوامل والمتغيرات المستخلصة وتشبعاتها (الصدق العاملى)

المتغيرات	عدد المتغيرات الداخلة فى التحليل العاملى	عدد العوامل النهائى بعد التدوير المتعامد	نسبة التباين التراكمى	المتغيرات العاملية	معامل التشبع للعامل (الصدق العاملى)
الازاحة	٣١	٣	٩٥,٩٧	محصلة الإزاحة لمركز ثقل اليد اليمنى	٠,٩٦٥
				محصلة الإزاحة نقطة اصبع القدم الايسر	٠,٩٥٣
				محصلة الإزاحة نقطة الرسغ الأيسر	٠,٩٩٣
السرعات	٣١	٢	٩٦,٣٧	محصلة السرعة نقطة مقدمة السلاح	٠,٩١٧
				محصلة السرعة نقطة اصبع القدم الايسر	٠,٩٤٩
العجلات	٣١	١	%٩٧,٨٨	محصلة العجلة لمركز ثقل الجسم	٠,٩٩٩
الزوايا	٣٦	٦	%٨٤,١٢	العجلة لزاوية المرفق الأيمن	٠,٩٢٩
				السرعة لزاوية الفخذ الأيمن	٠,٨٩٣
				زاوية الكتف الأيمن	٠,٩٢٣
				السرعة لزاوية المرفق الأيسر	٠,٨٦٨
				زاوية الركبة اليمنى	٠,٨٨٦
				زاوية اليد اليسرى	٠,٨٤٥
كمية الحركة والقوة	٣٩	٢	%٩٥,٢٠	محصلة القوة لمركز ثقل الفخذ اليمنى	٠,٩٣٣
				محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الفخذ اليسرى	٠,٩٢٩

يتضح من جدول (٤) انه قد امكن استخلاص ١٤ متغير يمثلوا المجموعات النوعية من المتغيرات الميكانيكية كما يتضح من الجدول، كما تشير النتائج ان هذه العوامل المستخلصة تميزن بقدرة عالية فى شرح التباين بين المتغيرات حيث بلغت اقل قيمة للتباين المتجمع ٨٤,١٢% من اجمالى تباين نتائج الزوايا وكانت العجلات اعلى تباين متجمع وقدرة ٩٧,٨٨% وبمتغير واحد بمعامل صدق ٠,٩٩٩ بينما كانت زاوية الكتف للعامل الثالث فى الزوايا اقل تشبع بمقدار ٠,٨٤٥.

جدول (٥)

الوسط الحسابى والانحراف المعيارى للمتغيرات البيوميكانيكية الداخلة فى النموذج التميزى الاولى للاعبة المميزة واللاعبة الاقل تميزاً والمقارنة البسيطة بينهم باستخدام اختبار ف واختبار ويلكزلمبادا ومعنوية الفرق

المتغيرات	مستوى اللاعبة المميزة		مستوى اللاعبة الاقل تميزاً		المجموع		المقارنة البسيطة بين المستويين	
	الوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	ويلكزلمبادا	اختبار ف
محصلة الإزاحة نقطة اصبع القدم الايسر	٠,١٧٦	٠,١٣١	٠,١٥٢	٠,٠٧٨	٠,١٦٦	٠,١١٢	٠,٩٨٩	*٧,٠٥٩
محصلة السرعة نقطة اصبع القدم الايسر	٠,٢٨٨	٠,٧٤٩	٠,٣٨٩	٠,٤٦٢	٠,٣٣١	٠,٦٤٤	٠,٩٩٤	٣,٧٩٦
محصلة الإزاحة نقطة الرسغ الأيسر	١,٢٣٦	٠,١٣٦	١,٢٨٠	٠,٢١٧	١,٢٥٥	٠,١٧٦	٠,٩٨٥	*٩,٧٤٩
محصلة السرعة نقطة مقدمة السلاح	٢,١٦٩	٥,٢٢٢	٢,٥٤٧	٨,٨٢٥	٢,٣٣٠	٦,٩٨٠	٠,٩٩٩	٠,٤٥٠
محصلة العجلة لمركز ثقل الجسم	١٦,٥٧٣	١٠١,٠٧٣	٣٤,٧٤٤	١٥٢,٤٢٠	٢٤,٢٩٤	١٢٥,٦٩٤	٠,٩٩٥	٣,٠٢٠٨
محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الفخذ اليسرى	٧,٣٣٤	١٢,٢٣٩	٨,١٧٠	١٤,٣٥٢	٧,٦٨٩	١٣,١٧٤	٠,٩٩٩	٠,٦١٦
محصلة القوة لمركز ثقل الفخذ اليمنى	١١٢,٨٢٣	٦٩٦,٥٦٠	٢٠٢,٥٤٥	٩٠١,٥٩٢	١٥٠,٥٤٨	٧٩٠,٧٧٤	٠,٩٩٧	١,٩٧٢
محصلة الإزاحة لمركز ثقل اليد اليمنى	١,٨٨٨	٠,٣٤٥	١,٩٣١	٠,٢٦٧	١,٩٠٦	٠,٣١٥	٠,٩٩٥	٢,٨٧٥
السرعة لزاوية المرفق الأيسر	-١٤,٦٢٦	٤٢٠,٨٨٤	-٥,٣٦٦	٤٣٦,٣١٦	-١٠,٦٩١	٤٢٧,١٨٩	١,٠٠٠	٠,٠٧٢

تابع جدول (٥)

الوسط الحسابى والانحراف المعيارى للمتغيرات البيوميكانيكية الداخلة فى النموذج التميزى الاولى للاعبة المميزة واللاعبة الاقل تميزاً والمقارنة البسيطة بينهم باستخدام اختبار ف واختبار ويلكزلمبادا ومعنوية الفرق

المتغيرات	مستوى اللاعبة المميزة		مستوى اللاعبة الاقل تميزاً		المجموع		المقارنة البسيطة بين المستويين	
	الوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	ويلكزلمبادا	اختبار ف
زاوية اليد اليسرى	١٦٤,٠٥٧	١١,٦١٣	١٥٢,٨٦٨	٢٠,٢١٣	١٥٩,٣٠٢	١٦,٧٧٣	٠,٨٩١	*٧٦,٢٦٧
زاوية الركبة اليمنى	١٤١,١٨٧	١٨,٩١٨	١٤٣,٥٠٥	١٦,٣٨١	١٤٢,١٧٢	١٧,٩٠٧	٠,٩٩٦	٢,٥٧٠
السرعة لزاوية الفخذ الأيمن	-٢٧,٠١٨	٣٢٢,٨٢٤	-٧٢,٤٣٤	٥٣٧,٠٧٧	-٤٦,٣١٦	٤٢٧,٣٩٩	٠,٩٩٧	١,٧٢٩
زاوية الكتف الأيمن	٨٨,٩٧٠	٤١,٤١٨	٨١,٨٦٢	٣٢,٠٢٤	٨٥,٩٤٩	٣٧,٨٤٩	٠,٩٩١	*٥,٤٣٣
العجلة لزاوية المرفق الأيمن	-١١٨٥,٩٢	١٠٧٨٥,١٢	-٢٨٠٨,٦٦	١٥٧٥٨,٦٢	-١٨٧٥,٤٦	١٣١٤٣,٥٠	٠,٩٩٦	٢,٣٣

يتضح من جدول (٥) وجود فروق بين اللاعبين فى محصلة ازاحة أصبع القدم الايسر عند مستوى ٠,٠٥ لصالح اللاعبة المميزة وفى محصلة الازاحة لنقطة الرسغ الايسر حيث بلغت قيمة ف ٩,٧٤٩ وهى معنوية عند مستوى ٠,٠٥ لصالح اللاعبة الاقل تميزاً، بينما وجدت فروق معنوية فى زاوية اليد اليسرى لصالح اللاعبة المميزة عند مستوى ٠,٠٥، وتشير هذه النتائج الى ان الطريقة البسيطة للمقارنة لاتحقق الهدف التنبؤى بالاضافة الى سطحية النظر الى المتغيرات بشكل منفصل وليس مركب كما هى فى الواقع.

ولذا تستخدم الباحثة ان اساليب الحديثة حيث يبني التحليل التمييزي نموذجًا تنبؤيًا لعضوية المجموعة ويتكون النموذج من تصنيف مميزة من فئتين (أو لأكثر من مجموعتين، او مجموعة من الوظائف المميزة) وبناءً على مجموعات خطية من متغيرات التي توفر أفضل تمييز بين المجموعات. يتم إنشاء التصنيف من عينة من الحالات التي عُرفت بها عضوية المجموعة؛ يمكن بعد ذلك تطبيق الوظائف على الحالات الجديدة التي لها قياسات لنفس المتغيرات المستخلصة ولكن لها تنتمى لمجموعة غير معروفة، ولقد استخدمت الباحثة لتحقيق هذا احد اساليب الذكاء الاصطناعى وهة لغة الالة واستخدمت منها البناء التميزى الانتقائى الهرمى.

جدول (٦)
يوضح خطوات بناء النموذج التميزى الانتقائى باستخدم الخطوات المتزايدة التميزية واختبارات معنوية الحذف والاضافة للمتغيرات

الخطوات	اتجاه النموذج		اختبار ويلكز لمبادا لمعنوية الحذف والاضافة						
	ادخال	حذف	ويلكزلمبادا	درجة حرية الخطوة	حرية المتغير	اجمالى درجة الحرية	مكافئ اختبار ف F		
							قيمة ف	درجة حرية الخطوة	اجمالى درجة الحرية	مستوى المعنوية
١	زاوية اليد اليسرى		٠,٨٩١	١	١	٦٢٤,٠	٧٦,٢٦٧	١	٦٢٤,٠	معنوى٠,٠١
٢	محصلة الإزاحة نقطة الرسغ الأيسر		٠,٨٥٢	٢	١	٦٢٤,٠	٥٤,١٦٨	٢	٦٢٣,٠	معنوى٠,٠١
٣	محصلة الإزاحة لمركز ثقل اليد اليمنى		٠,٨٣٩	٣	١	٦٢٤,٠	٣٩,٦٥٨	٣	٦٢٢,٠	معنوى٠,٠١
٤	زاوية الكتف الأيمن		٠,٦٣٦	٤	١	٦٢٤,٠	٨٨,٨٤٠	٤	٦٢١,٠	معنوى٠,٠١
٥	محصلة الإزاحة نقطة اصبع القدم الايسر		٠,٣٥٩	٥	١	٦٢٤,٠	٢٢١,٤٨٠	٥	٦٢٠,٠	معنوى٠,٠١
٦	زاوية الركبة اليمنى		٠,٣٣١	٦	١	٦٢٤,٠	٢٠٨,٤٢٣	٦	٦١٩,٠	معنوى٠,٠١
٧		محصلة الإزاحة نقطة الرسغ الأيسر	٠,٣٣١	٥	١	٦٢٤,٠	٢٥٠,٤٣٢	٥	٦٢٠,٠	معنوى٠,٠١
٨	العجلة لزاوية المرفق الأيمن		٠,٣٢٠	٦	١	٦٢٤,٠	٢١٨,٧٩٢	٦	٦١٩,٠	معنوى٠,٠١

تابع جدول (٦)

يوضح خطوات بناء النموذج التميزى الانتقائى باستخدم الخطوات المتزايدة التميزية واختبارات معنوية الحذف والاضافة للمتغيرات

الخطوات	اتجاه النموذج		اختبار ويلكز لمبادا لمعنوية الحذف والاضافة					مكافئ اختبار ف F			
	ادخال	حذف	ويلكزلمبادا	درجة حرية الخطوة	حرية المتغير	اجمالى درجة الحرية	قيمة ف	درجة حرية الخطوة	اجمالى درجة الحرية	مستوى المعنوية
٩	محصلة القوة لمركز ثقل الفخذ اليمنى		٠,٣٠٩	٧	١	٦٢٤,٠	١٩٧,٠٦٨	٧	٦١٨,٠	معنوى٠,٠١
١٠		زاوية اليد اليسرى	٠,٣١١	٦	١	٦٢٤,٠	٢٢٨,٨٧٨	٦	٦١٩,٠	معنوى٠,٠١

القيود الاحصائية فى بناء النموذج

الحد الاقصى للخطوات ٢٨	a. Maximum number of steps is 28.
الحد الأدنى الجزئي F للدخول هو ٣,٨٤	b. Minimum partial F to enter is 3.84.
الحد الأقصى الجزئي F للحذف هو ٢,٧١.	c. Maximum partial F to remove is 2.71.
ايقاف الاستخلاص عندما يصل مستوى F أو حد السماح الاحصائى أو غير كافية لمزيد من الحساب	d. F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.

يؤدى استخدام المعالجات الاحصائية المتعددة الى نتائج جديدة تختلف عن النتائج التى يمكن الوصول اليها باستخدام التحليل الاحصائى البسيط والموضح بالجدول السابق ويرجع ذلك الى التعامل المركب للمتغيرات والذى يراعى فيها التأثيرات المركبة للقياسات والعلاقات المتبادلة بينها وتاثير هذة العلاقة على الناتج النهائى للنموذج بما يتفق والطبيعة المركبة والمعقدة للاداء الحركى مما يؤدى لنتائج اكثر دقة.

ولقد ظهرت نتائج مختلفة بعد استخدام الطرق المتعددة فى المعالجات الاحصائية لنفس البيانات باستخدام طريقة تحليل التمايز الانتقائى باستخدام طريقة تحليل التمايز الانتقائى باستخدام طريقة ويلكز Wilks وهى طريقة تشبه الانحدار المتعدد حيث يتم اضافة المتغيرات التى تحدث اكبر تمايز بين المستويين بطريقة تزايدية متتالية مبنية على ادخال المتغيرات وحذفها من خلال خطوات متتالية كما يتضح من الجدول السابق من خلال ١٠ خطوات وفق القيود الخاصة ببناء النموذج فى الجدول السابق.

ويوضح اختبار ويلكزلمباد معنوية الخطوات وهو اختبار احصائى يستخدم فى العديد من المعالجات المركبة ومنها التحليل التمييزي وغيرها من الإجراءات متعددة المتغيرات.

تشمل إحصائيات الاختبار التساوى ومعيار التتبع ويوضح الجدول القيم المكافئة له من اختبار ف ومعنوية.

وتعد يلكس طريقة اختيار المتغيرات لتحليل التمايز المتدرج (الانتقائى) حيث تختار المتغيرات للدخول في المعادلة على أساس مقدار خفض وقيمة يلكس لمبادا وفي كل خطوة، يتم إدخال المتغير الذي يقلل من قيمة ويلكس لمبادا الإجمالية. وفي كل خطوة، يتم إدخال المتغير الذي يقلل من مجموع التباين غير المبرر بين المستويين. كما ان نسبة .F طريقة للاختيار المتغيرات في التحليل التدريجي (الانتقائى) وتعتمد على تعظيم نسبة F المحسوبة من مسافة بين المجموعات. واستخدم قيمة .F يتم إدخال متغير في النموذج إذا كانت قيمته F أكبر من قيمة الإدخال وتتم إزالته إذا كانت قيمة F أقل من قيمة الإزالة. يجب أن يكون الإدخال أكبر من 'إزالة'، ويجب أن تكون كلتا القيمتين موجبتين.

جدول (٧)

خطوات بناء النموذج الاجمالى لتركيب المتغيرات واختبار القدرة على عدم الحذف باستخدام اختبارى ف وويلكزلمبدا

الخطوات	المتغيرات	حد السماح الاحصائى	قيمة ف للحذف	ويلكزلمبادا
١	زاوية اليد اليسرى	١,٠٠٠	٧٦,٢٦٧	
٢	زاوية اليد اليسرى	٠,٩٢٨	٩٧,٠٨٦	٠,٩٨٥
	محصلة الإزاحة نقطة الرسغ الأيسر	٠,٩٢٨	٢٨,٢٨٦	٠,٨٩١
٣	زاوية اليد اليسرى	٠,٩٠٥	١٠٤,٢٥٤	٠,٩٨٠
	محصلة الإزاحة نقطة الرسغ الأيسر	٠,٩٢٦	٢٩,٦٩١	٠,٨٨٠
	محصلة الإزاحة لمركز ثقل اليد اليمنى	٠,٩٧٦	٩,٢١١	٠,٥٨٢
٤	زاوية اليد اليسرى	٠,٩٠٥	٧٦,٨٩٠	٠,٧١٥
	محصلة الإزاحة نقطة الرسغ الأيسر	٠,٩١٣	١٠,٢٥٦	٠,٦٤٧
	محصلة الإزاحة لمركز ثقل اليد اليمنى	٠,٠٦٣	٢١٠,٠٩٤	٠,٨٥١
	زاوية الكتف الأيمن	٠,٠٦٤	١٩٨,٥٩٢	٠,٨٣٩
٥	زاوية اليد اليسرى	٠,٩٠٠٠	٢٥,١٣٠	٠,٣٧٣
	محصلة الإزاحة نقطة الرسغ الأيسر	٠,٨٣٤	٦,٦١٧	٠,٣٦٣
	محصلة الإزاحة لمركز ثقل اليد اليمنى	٠,٠١٨	٨٤٧,٦٠٤	٠,٨٥٠
	زاوية الكتف الأيمن	٠,٠٢١	٨١٠,٦٥١	٠,٨٢٨

تابع جدول (٧)

خطوات بناء النموذج الاجمالى لتركيب المتغيرات واختبار القدرة على عدم الحذف باستخدام اختبارى ف وويلكزلمبادا

الخطوات	المتغيرات	حد السماح الاحصائى	قيمة ف للحذف	ويلكزلمبادا
	محصلة السرعة نقطة اصبع القدم الايسر	٠,٢٥٧	٤٧٨,٦٨٩	٠,٦٣٦
٦	زاوية اليد اليسرى	٠,٧٩٣	٤,١٩٧	٠,٣٣٣
	محصلة الإزاحة نقطة الرسغ الأيسر	٠,٧١٤	٠,١٣١	٠,٣٣١
	محصلة الإزاحة لمركز ثقل اليد اليمنى	٠,٠١٤	٩٤٦,٩٥٨	٠,٨٣٨
	زاوية الكتف الأيمن	٠,٠١٧	٩٢٠,٥١٣	٠,٨٢٣
	محصلة السرعة نقطة اصبع القدم الايسر	٠,٢٠٦	٥٦٧,٦٦٤	٠,٦٣٥
	زاوية الركبة اليمنى	٠,٥١٥	٥٢,٠١٥	٠,٣٥٩
٧	زاوية اليد اليسرى	٠,٨٠٣	٤,٠٩٠	٠,٣٣٣
	محصلة الإزاحة لمركز ثقل اليد اليمنى	٠,٠١٤	٩٧٢,٢٦٠	٠,٨٥٠
	زاوية الكتف الأيمن	٠,٠١٧	٩٥٣,٨٣٠	٠,٨٤١
	محصلة السرعة نقطة اصبع القدم الايسر	٠,٢٠٧	٥٨٧,٤٦٢	٠,٦٤٠
	زاوية الركبة اليمنى	٠,٦٠٢	٥٩,١٢٨	٠,٣٦٣
٨	زاوية اليد اليسرى	٠,٨٠٣	٣,٧٢٨	٠,٣٢٢
	محصلة الإزاحة لمركز ثقل اليد اليمنى	٠,٠١٤	١٠١٨,٧٤٨	٠,٨٤٨
	زاوية الكتف الأيمن	٠,٠١٧	٩٩٣,٧١٦	٠,٨٣٥
	محصلة السرعة نقطة اصبع القدم الايسر	٠,٢٠١	٦٠٨,٦٦٠	٠,٦٣٦
	زاوية الركبة اليمنى	٠,٥٩٩	٦١,٨٢٠	٠,٣٥٢
	العجلة لزاوية المرفق الأيمن	٠,٩٤٤	٢٠,٧٣٤	٠,٣٣١

تابع جدول (٧)

خطوات بناء النموذج الاجمالى لتركيب المتغيرات واختبار القدرة على عدم الحذف باستخدام اختبارى ف وويلكزلمبادا

الخطوات	المتغيرات	حد السماح الاحصائى	قيمة ف للحذف	ويلكزلمبادا
٩	زاوية اليد اليسرى	٠,٨٠٠	٢,٦١٩	٠,٣١١
	محصلة الإزاحة لمركز ثقل اليد اليمنى	٠,٠١٣	١٠٧٥,٣٢٢	٠,٨٤٨
	زاوية الكتف الأيمن	٠,٠١٦	١٠٤٧,٩٣٧	٠,٨٣٤
	محصلة السرعة نقطة اصبع القدم الايسر	٠,١٩٧	٦٣٠,٩٥٢	٠,٦٢٥
	زاوية الركبة اليمنى	٠,٥٥٢	٧٨,٨٢٧	٠,٣٤٩
	العجلة لزاوية المرفق الأيمن	٠,٠٢٧	٢٩,٣٨١	٠,٣٢٤
	محصلة السرعة نقطة اصبع القدم الايسر04	٠,٠٢٧	٢٢,٠٦١	٠,٣٢٠
١٠	محصلة الإزاحة لمركز ثقل اليد اليمنى	٠,٠١٤	١٣٢٧,٠٢٧	٠,٩٧٧
	زاوية الكتف الأيمن	٠,٠١٦	١٣٠١,٦٦٠	٠,٩٦٤
	محصلة السرعة نقطة اصبع القدم الايسر	٠,٢٠٧	٧٦٧,٧١٩	٠,٦٩٦
	زاوية الركبة اليمنى	٠,٦٧٠	١١٨,٩٦٠	٠,٣٧٠
	العجلة لزاوية المرفق الأيمن	٠,٠٢٧	٣٠,٨٢٥	٠,٣٢٦
	محصلة القوة لمركز ثقل الفخذ اليمنى	٠,٠٢٧	٢٣,٢٣٦	٠,٣٢٢

يتضح من جدول (٧) والخاص بخطوات بناء النموذج الاجمالى لتركيب المتغيرات واختبار القدرة على عدم الحذف باستخدام اختبارى ف وويلكزلمبادا والخطوات العشرة لبناء النموذج موضحة قيم القبول والحذف باستخدام اختبارى ويلكز لمبادا واختبار ف والذى وصلت عدد المتغيرات الى ٦ متغيرات من خلال الخطوات العشرة لبناء النموذج.

جدول (٨)

ملخص الوظائف الاحصائية النهائية للنموذج ومعامل الارتباط الكنسى (التجميعى) والتباين المستخلص والجذرالكامن للاستخلاص واختبار معنوية الاستخلاص لمتغيرات النموذج باستخدام اختبار ويلكزلمبادا ومربع كاى ومعنويته

القيم المحسوبة Eigenvalues

النموذج	الجذر الكامن	التباين%	التباين المجمع%	Canonical Correlation الارتباط الكنسى (التجميعى)
1	2.219	100.0	100.0	0.830

First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.
تم استخدام النموذج ١ كمعادلة تمييزية كنسية في التحليل

ويلكزلمبادا

اختبار النموذج(s)	قيمة ويلكزلمبادا	مربع كاى	درجة الحرية	المعنوية
1	0.311	725.901	6	0.000

يوضح جدول (٨) القيم الاحصائية النهائية للمعاملات الخاضة باستخلاص النموذج التميزى حيث يتضح ان النموذج تمكن من شرح نسبة تباين مجمعة اجمالية من خلال النموذج بلغت ١٠٠% من التباين بين المستويين بجذر كامن بلغ ٢,٢١٩، وهو ما حقق ارتباط تجميعى بين مجموعة المتغيرات المستخلصة والتمايز قدره ٠,٨٣٠ وهو ارتباط عالى حيث ان تحليل الارتباط الكنسي او التجميعى هو طريقة لاستكشاف العلاقات بين مجموعتين من المتغيرات متعددة المتغيرات (المتجهات)، وكلها مقاسة على نفس الفرد.على سبيل المثال، المتغيرات المتعلقة بالتمرين والصحة. من ناحية، لديك مثل مدى سرعة الجري لمسافة معينة، ومقدار الوزن الذي يتم رفعه على جهاز ضغط البنش، وعدد مرات الدفع في الدقيقة، إلخ. من ناحية أخرى، لديك متغيرات تحاول قياس الصحة العامة، مثل ضغط الدم، ومستويات الكوليسترول، ومستويات الجلوكوز، ومؤشر كتلة الجسم، وما إلى ذلك. يتم قياس نوعين من المتغيرات والعلاقات بين متغيرات التمرين والمتغيرات الصحية ذات فائدة. تتمثل إحدى طرق دراسة العلاقات بين مجموعتي المتغيرات في استخدام تحليل الارتباط الكنسي او التجميعى الذي يصف العلاقة بين المجموعة الأولى من المتغيرات والمجموعة الثانية من المتغيرات. لا نفكر بالضرورة في مجموعة واحدة من المتغيرات على أنها مستقلة والأخرى تابعة، على الرغم من أن هذا قد يكون نهجًا آخر مبنى على قدرتها على التميز. كما تظهر النتائج معنوية النموذج بمستوى معنوى عند ٠,٠١ باستخدام اختبارى ويلكزلمبادا ومربع كاى.

وهذا يتفق التحليل البيوميكانيكى مع الاداء الفنى للهجمة القاطعة فى رياضة المبارزة وهذا ما اوضحه التحليل الفنى الذى ذكره "**الحسين صلاح محمد**" (٢٠١٠) بالاضافة الى أمكانية الاستفادة من نتائج الدراسة للتخطيط الجيد لبرامج تدريب مهارة الهجمة القاطعة،

وهذا يتفق مع دراسة " **امال جابر**"(٢٠٠٨) فى تتحديد اهم المحددات البيوميكانيكية لمهارة الهجمة القاطعة التحليل البيوميكانيكى، كما أكدت دراسة "**شيماء احمد محمد**"(٢٠١٦)، **ودراسة "جنة عبدالمحسن**" (٢٠٢١) أن التحليل الحركى فى الهجمة القاطعة حدد الهدف الرئيسى من الحركة من سرعة واتجاه وما تحتاجه الهجمة من دقة واتزان مما يحدد درجة صعوبتها مما يعنى التحكم فى سرعة الاداء مع زمن الاداء.

وترى الباحثه مما سبق أنه يمكن بناء نموذج هرمى للتمايز الإنتقائى وتصفية من خلال نتائج التحليل الحركى والأبعاد البيوميكانيكية بإستخدام التحليل العاملى

وبذلك يكون تم الاجابة على التساؤل الاول والذى ينص على " **هل يمكن بناء نموذج هرمى للتمايز الإنتقائى وتصفية الأبعاد البيوميكانيكية بإستخدام التحليل العاملى**" ؟

جدول (٩)

ثوابت معادلات النموذج التميزي الانتقائى الكنسى (التجميعى) للنموذج النهائى بصورتين المعيارية والمباشرة و المكافئ اللامعيارى للدالة للتنبؤ باستخدام النموذج

Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients معاملات النموذج الكنسى للمتغيرات الداخلة بالقيم المعيارية		Canonical Discriminant Function Coefficients معاملات النموذج الكنسى للمتغيرات الداخلة بالقيم المباشرة	
	النموذج		ثوابت النموذج
المتغيرات الداخلة فى النموذج النهائى	١	المتغيرات الداخلة فى النموذج النهائى	١
محصلة السرعة نقطة اصبع القدم الايسر	١,٩٦٩	محصلة السرعة نقطة اصبع القدم الايسر	١٧,٦٥٩
محصلة القوة لمركز ثقل الفخذ اليمنى	١,٣٨٨	محصلة القوة لمركز ثقل الفخذ اليمنى	٠,٠٠٢
محصلة الإزاحة لمركز ثقل اليد اليمنى	-٨,٥٢٤	محصلة الإزاحة لمركز ثقل اليد اليمنى	-٢٧,١١٤
زاوية الركبة اليمنى	٠,٥٩١	زاوية الركبة اليمنى	٠,٠٣٣
زاوية الكتف الأيمن	٧,٧٢١	زاوية الكتف الأيمن	٠,٢٠٨
العجلة لزاوية المرفق الأيمن	١,٥٨٥	العجلة لزاوية المرفق الأيمن	٠,٠٠٠
----------	------	قيمة القاطع (الثابت)(Constant)	٢٦,٤٣٢

قيم مكافئ المستويين للنموذج المعيارى
Functions at Group Centroids

	النموذج
المستوى	1
مميز	1.278
لاعب	-1.730

تقييم نواتج النموذج اللامعيارى للتمايز التجميعى بمتوسط المستويين
Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

يوضح جدول (٩) والخاص بثوابت معادلات النموذج التميزي الانتقائى الكنسى (التجميعى) للنموذج النهائى بصورتين المعيارية والمباشرة و المكافئ اللامعيارى للدالة للتنبؤ باستخدام النموذج والذى يوضح الشكل النهائى للنموذج من خلال معادلتين للتنبؤ بمستوى اللاعبة من خلال قياس الابعاد المحددة فى المعادلة وهما معادلة مبنية على تحويل البيانات الى قيم معيارية (Standard Z score) ومن خلال الثوابت الخاصة بالمعادلة المعيارية يتم تقييم حالة اللاعبة بانها لاعبة مميزة او لاعبة أقل تميزاً من خلال مكافئ المعيارى بين ١,٢٧٨ و -١,٧٣٠، اما المعادلة اللامعيارية من خلال البيانات المباشرة فان المعادلة تشمل ثوابت انفس القياسات بالاضافة لقيمة القاطع (ثابت) المعادلة ويتم التقييم لوضع اللاعبة التنبؤى من خلال الوسط لكل مستوى.

جدول (١٠)

نتائج تطبيق النموذج التميزى الانتقائى النهائى على البيانات الاساسية وقدرة النموذج على التصنيف ومعامل صدق النموذج

نتائج التصنيف بالنموذج

الاعبين			التنبؤ بالمستوى باستخدام النموذج Predicted Group Membership		المجموع
			مميز	لاعب	
البيانات الاساسية	العدد	مميز	٣١٩	٤١	٣٦٠
		لاعب	٨	٢٥٨	٢٦٦
	%	مميز	٨٨,٦	١١,٤	١٠٠,٠
		لاعب	٣,٠	٩٧,٠	١٠٠,٠
الصدق التنبؤى للنموذج	العدد	مميز	٣١٨	٤٢	٣٦٠
		لاعب	٨	٢٥٨	٢٦٦
	%	مميز	٨٨,٣	١١,٧	١٠٠,٠
		لاعب	٣,٠	٩٧,٠	١٠٠,٠

صدق النموذج

92.2% of original grouped cases correctly classified

٩٢,٢٪ من الحالات المجمعة الأصلية مصنفة بشكل صحيح (صدق النموذج)

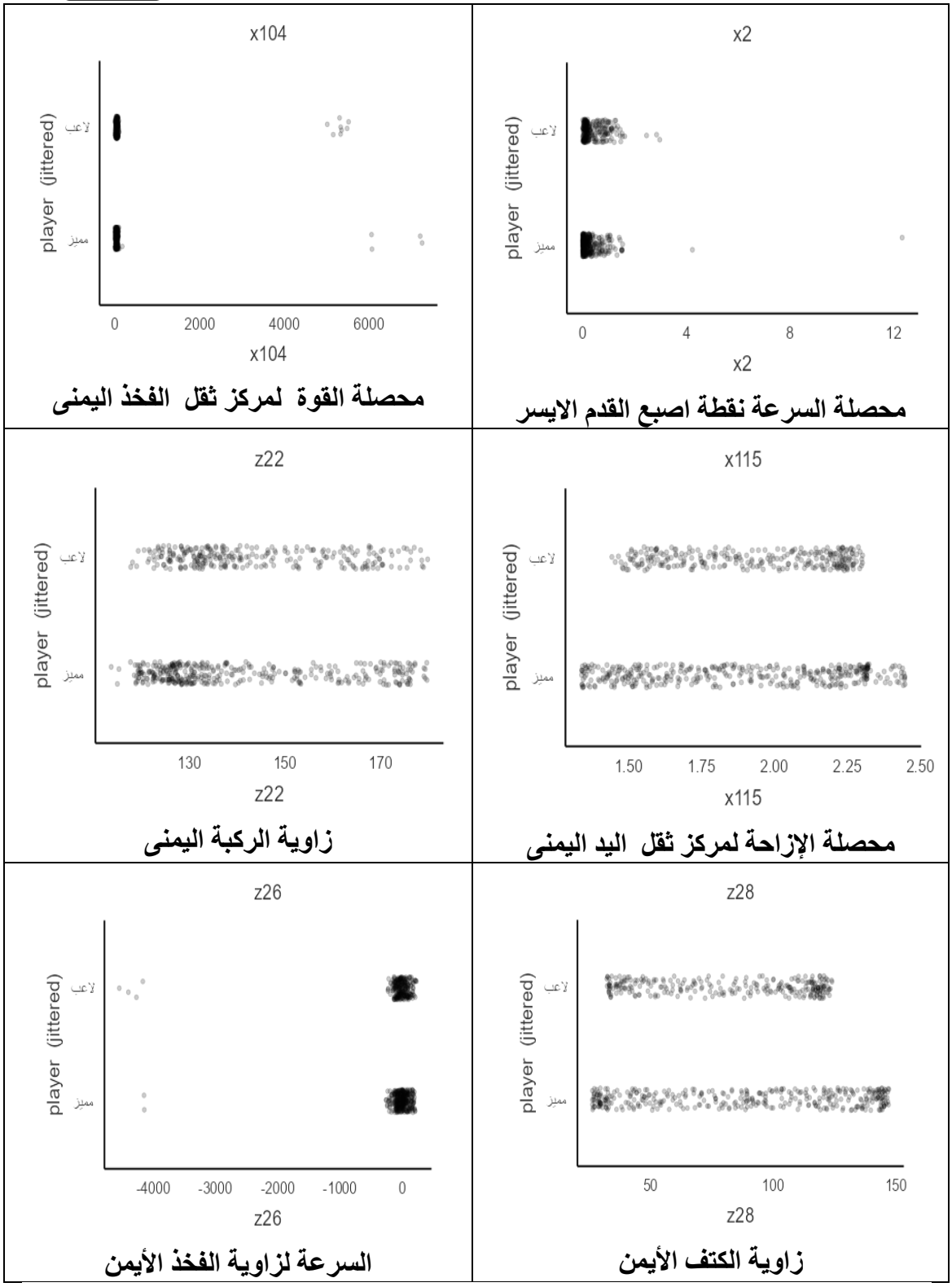
92.0% of cross-validated grouped cases correctly classified

٩٢,٠٪ من الحالات المجمعة التي تم التحقق من صحتها بشكل متقاطع وتصنف بشكل صحيح (صدق النموذج

Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

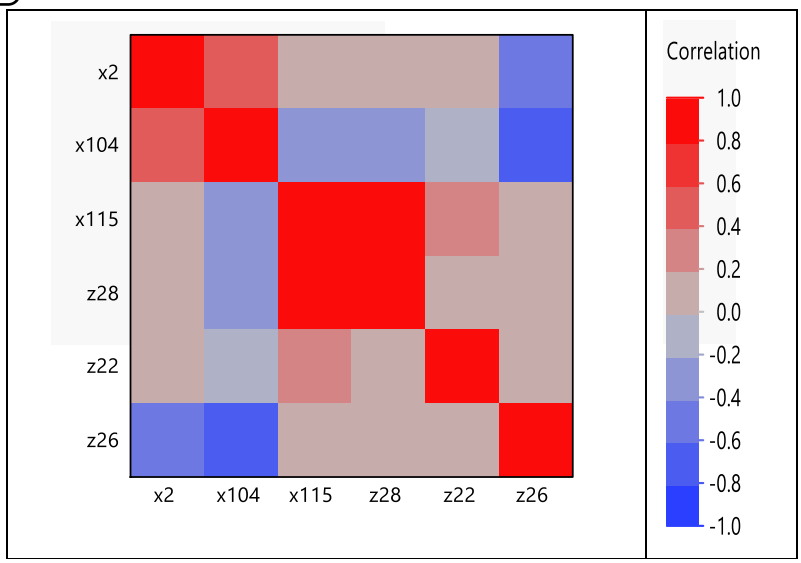
تم إجراء الصدق المتقاطع فقط للحالات الداخلة في ايجاد الصدق المتقاطع، وتم تصنيف كل حالة حسب النموذج المشتق من جميع الحالات بخلاف حالة واحدة.

يتضح من جدول (١٠) والخاص بنتائج تطبيق النموذج التميزى الانتقائى النهائى علـــى البيانـــات الاساسية لاختبار قدرة النموذج على التصنيف ومعامل صدق النموذج حيث اتضح قدرة النموذج المقترح على التصنيف بدرجة عاليا اعتمادا على المتغيرات التى تم الوصول اليها من خلال النموذج بمعامل صدق قـــدرة ٩٢,٠%.



شكل (٢)

يوضح توزيع المتغيرات التى تم استخلاصها من النموذج والمقارنة بين المستويين باستخدام طريقة الانتشار النقطى



شكل (٣)

يوضح العلاقة الارتباطية بين متغيرات النموذج باستخدام الخرائط الحرارية لارتباط حيث يظهر منطقتى تجمع ذات ارتباطات عالية

يتضح من شكل (٢) توزيع المتغيرات التى تم استخلاصها من النموذج والمقارنة بين المستويين باستخدام طريقة الانتشار النقطى، كما يوضح شكل (٣) العلاقة الارتباطية بين متغيرات النموذج باستخدام الخرائط الحرارية لارتباط حيث يظهر منطقتى تجمع ذات ارتباطات عالية.

وترى الباحثة مما سبق أن إستخدام التحليل الهرمي من الوسائل الفعالة التي يمكن استخدامها في المقارنة بين معيارين في وقت واحد، فهي إحدى الأساليب المتبعة لاتخاذ قرار، حيث نقارن بين العديد من البدائل، ولكل منها معايير للمساعدة على تحديد الخيار الأفضل، وتزيل الانحياز من عملية اتخاذ القرار وتضمن أن القرار الذي تتخذه يعكس قيم وأولويات.

وهذا يتفق هذا مع ما ذكره" **Ishizaka, A., and Labib, A** " (٢٠١١) أن عملية التحليل الهرمي تجمع بين الرياضيات والفلسفة للمقارنة بين العديد من الخيارات وتحديد أفضلها، ويتم ذلك بواسطة مفهوم يسمى المقارنة الزوجية هي عملية المقارنة بين معيارين في وقت واحد، وبذلك، يكون الاختيار أسهل

وبذلك يكون تم الاجابة على التساؤل الثانى الذى ينص على " **هل يمكن استخدام تحليل التمايز الهرمى لبناء النموذج بين مستويات اللاعبات للتعرف على العوامل المؤثرة فى كل مستوى (المتميزة – الأقل تميزًا)؟**

الاستخلاصات:

من واقع البيانات وفي حدود عينة البحث المختارة وأسلوب التصوير والتحليل الحركى المتبع أمكن استخلاص ما يلي:

- أمكن استخلاص ١٤ متغير يمثلوا المجموعات النوعية من المتغيرات الميكانيكية وهذه العوامل المستخلصة تميزن بقدرة عالية فى شرح التباين بين المتغيرات.
- بلغت اقل قيمة للتباين المتجمع ٨٤,١٢% من اجمالى تباين نتائج الزوايا وكانت العجلات اعلى تباين متجمع وقدرة ٩٧,٨٨% وبمتغير واحد بمعامل صدق ٠,٩٩٩ بينما كانت زاوية الكتف للعامل الثالث فى الزوايا اقل تشبع بمقدار ٠,٨٤٥.
- وجود فروق بين اللاعبين فى محصلة ازاحة أصبع القدم الايسر،و زاوية اليد اليسرى عند مستوى ٠,٠٥ لصالح اللاعبة المميزة، ووجود فروق بين اللاعبين فى محصلة الازاحة لنقطة الرسغ الايسر عند مستوى ٠,٠٥ لصالح اللاعبة الاقل تميزاً.
- أمكن بناء نموذج هرمى للتمايز الإنتقائى وتصفية الأبعاد البيوميكانيكية بإستخدام التحليل العاملى باستخدام المعالجات الاحصائية بطريقة تحليل التمايز الانتقائى باستخدام طريقة ويلكز Wilks الى اضافة المتغيرات التى تحدث اكبر تمايز بين المستويين بطريقة تزايدية متتالية مبنية على ادخال المتغيرات وحذفها من خلال خطوات متتالية وفق القيود الخاصة ببناء النموذج.
- كما تمكن من شرح نسبة تباين مجمعة اجمالية من خلال النموذج بلغت ١٠٠% من التباين بين المستويين بجذر كامن بلغ ٢,٢١٩، وهو ما حقق ارتباط تجميعى بين مجموعة المتغيرات المستخلصة والتمايز قدره ٠,٨٣٠ وهو ارتباط عالى، كما تظهر النتائج معنوية النموذج بمستوى معنوى عند ٠,٠١ باستخدام اختبارى ويلكزلمبادا ومربع كاى.
- أمكن استخدام تحليل التمايز الهرمى لبناء النموذج بين مستويات اللاعبات للتعرف على العوامل المؤثرة فى كل مستوى (المتميزة – الأقل تميزًا) باستخدام النموذج التميزي الانتقائى الكنسى (التجميعى) للنموذج النهائى بصورتين المعيارية والمباشرة والمكافئ اللامعيارى للدالة للتنبؤ بمستوى اللاعبة حيث تم تقييم حالة اللاعبة بانها لاعبة مميزة او لاعبة أقل تميزاً من خلال مكافئ المعيارى بين ١,٢٧٨ و –١,٧٣٠، اتضح قدرة النموذج التميزى الانتقائى النهائى المقترح على التصنيف بدرجة عاليا اعتمادا على المتغيرات التى تم الوصول اليها من خلال النموذج بمعامل صدق قدرة ٩٢,٠%.

- وجود علاقة ارتباطية بين متغيرات النموذج باستخدام الخرائط الحرارية لحيث ظهرت منطقتى تجمع ذات ارتباطات عالية

التوصيات :

في حدود عينة البحث وانطلاقا من الاستخلاصات التي تم التوصل إليها توصى الباحثة بما يلي:

- الاستفادة من النتائج التي تم التوصل إليها في هذا البحث ومحاولة تحليل مهارات أخرى للمراحل العمرية المختلفة وللمستويات العليا.
- الاهتمام بدراسة تحليل التمايز الهرمى لبناء النموذج بين مستويات اللاعبات للتعرف على العوامل المؤثرة فى كل مستوى (المتميزة – الأقل تميزًا) والاستفادة من إمكانياته في البحوث العلمية.
- تصميم برامج تدريبية وفقا للمؤشرات البيوميكانيكية للارتقاء بمستوى أداء اللاعبات المنازلات.
- تطبيق بروتوكول تعاون بين كليات التربية الرياضية والأندية المختلفة وتيسير إخضاع اللاعبين ذوي المستوى العالي للدراسة والتحليل

((المراجـــــــع))

أولا: المراجع العربية :

١- **أسامة عبدالرحمن علي (٢٠٠٣):** الاسس الفنية للمبارزة، ج١، دار الطباعة الحرة، الاسكندرية.

٢- **امال جابر متولى (٢٠٠٨):** مبادئ الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها فى المجال الرياضى، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الاسكندرية.

٣- **جمال زاهر إبراهيم (٢٠٠١م):** التحليل البيوديناميكي لمهارة الهجمة القاطعة من الوضع السادس والرابع في رياضة المبارزة سلاح الشيش،.المجلة العلمية لعلوم التربية الرياضية، ع٩. ١٦٢ – ١٠٥، مسترجع من http//:search.mandumah.com/Record/1149156

٤- **جنة عبدالمحسن عطية (٢٠٢١):** تأثير التدريبات الباليستية بالوسط المائى لناشئات المبارزة على بعض المتغيرات البيوميكانيكية والنشاط الكهربى، جامعة حلوان.

٥- **الحسين صلاح محمد (٢٠١٠):** المحدد الكينماتيكية ومقادير النشاط الكهربى للعضلات العاملة لمهارة الهجمة القاطعة بالرمى فى الكتف للاعبى سلاح الشيش.

٦- **الحسين صلاح محمد (٢٠١٥):** الاحمال الميكانيكية ومقادير النشاط الكهربي العضلي لتحركات الرجلين والطعن كأساس لوضع تدريبات نوعية وتأثيرها على مستوى الاداء المهاري للاعبي المبارزة.

٧- **شيماء أحمد محمد (٢٠١٦):** المستوى العالي كأساس لتطوير الخصائص الكيينماتيكية لتحركات القدمين لدى طلبة تخصص سلاح الشيش.

٨- **عمر محمد(٢٠١٢م):** نظم التحليل فى المجال الرياضي،كتاب منهجي جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، الخرطوم.

٩- **فتنات جبريل وأخرون (٢٠١٢):** المبارزة رياضة وعلم وفن،مركز الحضارة العربية للإعلام، القاهرة.

١٠- **محروسة علي حسن واخرون (٢٠٢٠):** المبارزة بين النظرية والتطبيق، كلية التربية الرياضية، جامعة الاسكندرية.

١١- **محمد بريقع وخيرية السكرى (٢٠٠١):** المبادئ الاساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي، منشأة المعارف،الاسكندرية

ثانيا: المراجع الأجنبية :

12- Abdi, Hervé, Guillemotm Vincent , Eslami, Aida and Beaton ,Derek : Encyclopedia of Social Network Analysis and Mining, Springer Science and Business Media LLC, part of Springer Nature 2018.

13- Çokluk, Ömay and Koçak, Duygu: Using Horn's Parallel Analysis Method in Exploratory Factor Analysis for Determining the Number of Factors, Educational Sciences: Theory & Practic, April 2016 ,16(2) , 537-551.

14- Fei Zhengwwi 1.2 Zhao Chuanjie(2017) Complet fencing , doubleday , company , inc , garden city , new York

15- Ishizaka, A., and Labib, A. 2011. Review of the main developments in the analytic hierarchy process. Expert Syst. Appl. 38:14336–45. doi: 10.1016/j.eswa.2011.04.143

16- Jung, Sunho & Lee, Soonmook: Exploratory factor analysis for small samples, Behav Res (2011) 43:701–709.

17- Knudson, Duane: Confidence Crisis of Results in Biomechanics Research, Taylor & Francis in Sports Biomechanics 16, 425-433 on September 5, 2017.

18- Oliveira ,Anderson Souza & Cristina ,Ioana Pirscoveanu: Implications of sample size and acquired number of steps to investigate running biomechanics, Scientifc Reports, Springer Nature journal,(2021),11:3083.

19- Yanfei Guan, li Guo, nana wu, lingli zhang gdarren E.R warburton(2017): Fencing,London ,w.s.g faule , l , td.