العلاقة السببية في بناء أنموذج لبعض المتغيرات البايوكينماتيكية المساهمة في أداء الضربة الأرضية الخلفية بالتنس

أ.م.د هشام هنداوي هويدي م.م مشتاق عبد الرضا ماشي

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة القادسية

استلام البحث : ٢٠١٤/٨/١٨

قبول النشر : ٢٠١٤/١٠/١٩

ملخص البحث

تعد الضربة الخلفية بالتنس من الضربات المهمة والواسعة الاستخدام على طول المباراة المؤدات لذلك وجب معرفة ماهية المتغيرات التي تساهم في أداء الحركة بأفضل تمثيل كي تتم عملية التدريب بالشكل الذي يحسن من مستوى أداء اللاعب مع توفير الوقت والجهد المبذولين نتيجة التجربة والخطأ الذي يعتمدوه لاعبي التنس إثناء تأدية التمارين بحيث يعتمد التكرارات المتعددة إثناء عملية التدريب المهاري لضبط وتحسين الأداء ، إلا أن هذا ليس كافيا بل يجب خضوع عملية التدريب إلى الانسجام التام بين عملية التدريب وضبط المتغيرات البايوميكانيكية المهمة لتحسين مستوى الانجاز وهذا لا يتم إلا عن طريق تعاون كل من علم البايوميكانيك وعلم التدريب الرياضي كي يتم السيطرة على مجمل الحركة المستخدمة

وتكمن أهمية البحث في توفير وسيلة علمية تجعل من المناهج التدريبية أكثر فاعلية وذلك لاعتمادها على قيم دقيقة تبين أولويات المتغيرات التي يجب أن يتضمنها المنهج المراد استخدامه وأسبقياتها أحدها على الأخر من خلال الكشف عن العلاقات الظاهرة والمستترة مما لا يبقى معه شك عن إغفال ما من شأنه أن يكون حلقة وصل في العملية التدريبية وبالتالي بناء قاعدة علمية يتم الاستفادة منها من قبل الباحثين في دراسة الظواهر التي يعتمد عليها الأداء المهاري لكي يتم وضع الخطط التدريبية الصحيحة والمدروسة للارتقاء بواقع الفعاليات الرياضية المختلفة .

أما مشكلة البحث : ظهرت مشكلة البحث من عدم معرفة أهم المتغيرات التي يجب التعامل معها أثناء عملية التدريب ، وان هذه المتغيرات تؤثر بمتغيرات أخرى للخروج بحصيلة أداء متقدمة لهذا النوع من الضربات هذا من جانب ، ومن جانب أخر فأن طبيعة العمل الإحصائي المستخدم يوفر إلية أسبقية هذه المتغيرات بعضها على بعض مما يسهل العمل التدريبي لتوفير الوقت والجهد المبذولين .

ويهدف البحث إلى

١- التعرف على العلاقات المباشرة وغير المباشرة للمتغيرات البايوميكانيكية بمهارة الضربة الأرضية الخلفية في التنس

٢- بناء نموذج سببي لعلاقة أهم المتغيرات البايوكينماتيكية بمهارة الضربة الأرضية الخلفية بالتنس

أما فرضا البحث :

١- وجود علاقات معنوية متبادلة مباشرة وأخرى غير مباشرة بين المتغيرات المستقلة والوسيطة والتابعة لمهارة الضربة الأرضية الخلفية .

واستخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات السببية ، وتمثل مجتمع بلاعبي التنس بأعمار (١٧-١٨) سنة ممن يمثلون أندية المنطقة الجنوبية والوسطى والبالغ عددهم(٦٠) لاعباً ، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من اللاعبين الذين يمارسون الفعالية ضمن نطاق اللاعبين المتقدمين وللمناطق والأندية المذكورة وبلغت عينة البحث (٢٨) لاعباً ، وتم تحديد متغيرات البحث من خلال مجموعة من الخبراء وتم اجراء تصوير العينة واستخدام تحليل المتغيرات عن طريق برنامج التحليل الحركي (kinovea) ومن ثم الاستنتاجات والتوصيات .

Abstract

Causal relationship in building a model for some of the variables contributing to the performance Albiyukinmetekih strike the back hand in tennis

Lecture. Mushtak Abdu Alrada Mashi Assist prof. Husham Hundawy Huedi

The strike ground back hand in tennis is one of the strikes the task and the wide use along the game so must know what the variables that contribute to the performance of the movement the best representation so is the process of training a manner that improves the level of the player's performance while saving time and effort expended as a result of trial and error that adopt it to tennis players while performing the exercises so dependent duplicates multiple During the process of skills training to adjust and improve performance, but this is not enough, but must undergo the process of training to perfect harmony between the training process and adjust variables Albiyumkanikih mission to improve the level of achievement and this can only be achieved through the cooperation of all of science Albiyumikanek and science sports training in order to be control of the movement as a whole used

The importance of research in providing a means of scientific make training curriculum more effective so as to reliance on accurate values indicate the priorities of the variables that must be included in the curriculum to be used and its priorities, one of which on the other by revealing relationships phenomenon and hidden, which does not stay with him a doubt for the omission of what would be a link in the training process and thus build a scientific base is utilized by researchers in the study of phenomena that reliable performance skills in order to develop training plans are correct and studied to improve the rate of various sporting events .

The research problem : the research problem of lack of knowledge of the most important variables that must be dealt with during the training process, and that these variables affect other variables to exit the outcome of advanced performance for this type of strikes this side, and the other hand, the nature of the statistical work, the user provides a mechanism primacy of these variables each making it easier for some training work to save time and effort expended .

The research aims to

1-to identify the relationships of direct and indirect variables Albiyumkanikih skillfully strike the rear floor in tennis

2-build a model of a causal relationship the most important variables Albiyukinmetekih skillfully strike the rear floor in tennis

The obligatory Search :

1-the presence of significant mutual relations directly and indirectly between the other independent variables, intermediate and skill of the strike the rear floor .

The researchers used the descriptive manner causal relationships. The community famous tennis aged (17-18 years) who represent clubs southern region and Central's (60) as a player, was chosen as the research sample way intentional players who practice effectively within the scope of the players applicants for the regions and clubs mentioned amounted research sample (28) players. Find variables were identified through a group of experts was conducted imaging analysis of the sample and the use of variables by kinetic analysis program (kinovea) and the concluded , the recommendations .

١- التعريف بالبحث :

١-١ المقدمة وأهمية البحث :

يشهد العالم تقدما واسعا في مجال لعبة التنس الأرضي ويأتي هذا التقدم نتيجة جهود الخبراء والمختصين في مجال التدريب الرياضي والتحليل الحركي في خلق فرص التقدم العلمي للمناهج التدريبية والية تطور الاداء الحركي بما يلاءم وينسجم مع قدرة الكائن البشري .

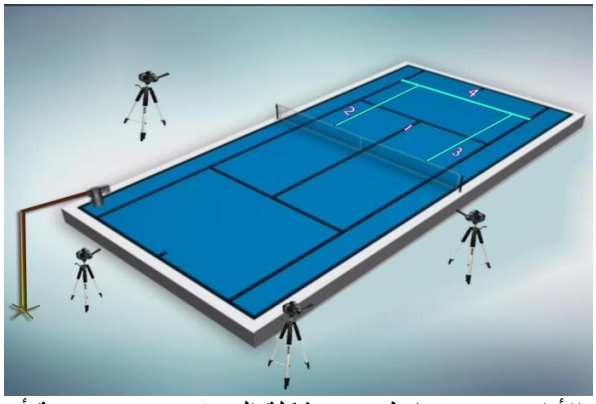
كما أن الحركة الرياضية والية التدريب لا تتم بمعزل عن العمل البايوميكانيكي لمعرفة مدى وقدرة ذلك الجسم بالتعامل مع المقدرات الحركية لأداء المهارة وبهذا نستطيع القول أن حركات جسم الإنسان ممكن أن تودي الحركة المطلوبة بالشكل الصحيح بعد عملية التعلم والتدريب عليها وهذا لا يتم آلا بواسطة التحليل الميكانيكي للحركة بشكل جيد .

وبما ان الضربة الأرضية الخلفية بالتنس تعد من الضربات المهمة والواسعة الاستخدام على طول المباراة المؤداة لذلك وجب معرفة ماهية المتغيرات التي تساهم في أداء الحركة بأفضل تمثيل كي تتم عملية التدريب بالشكل الذي يحسن من مستوى أداء اللاعب مع توفير الوقت والجهد المبذولين نتيجة التجربة والخطأ الذي يعتمدوه لاعبي التنس إثناء تأدية التمارين بحيث يعتمد التكرارات المتعددة إثناء عملية التدريب المهاري لضبط وتحسين الأداء ، إلا أن هذا ليس كافياً بل يجب خضوع عملية التدريب إلى الانسجام التام بين عملية التدريب وضبط المتغيرات البايوميكانيكية المهمة لتحسين مستوى الانجاز وهذا لا يتم إلا عن طريق تعاون كل من علم البايوميكانيك وعلم التدريب الرياضي كي يتم السيطرة على مجمل الحركة المستخدمة

وتكمن أهمية البحث في توفير وسيلة علمية تجعل من المناهج التدريبية أكثر فاعلية وذلك لاعتمادها على قيم دقيقة تبين أولويات المتغيرات التي يجب أن يتضمنها المنهج المراد استخدامه وأسبقياتها أحدها على الأخر من خلال الكشف عن العلاقات الظاهرة والمستترة مما لا يبقى معه شك عن إغفال ما من شأنه أن يكون حلقة وصل في العملية التدريبية وبالتالي بناء قاعدة علمية يتم الاستفادة منها من قبل الباحثين في دراسة الظواهر التي يعتمد عليها الأداء المهاري لكي يتم وضع الخطط التدريبية الصحيحة والمدروسة للارتقاء بواقع الفعاليات الرياضية المختلفة .

١-٢ مشكلة البحث :

يعتمد المدربون إثناء عملية التدريب على مبدأ التركيز على متغيرات بايوميكانيكية معينة وإهمال كثير من المتغيرات الأخرى إلا أن هذا العمل لا يمثل حالة علمية آذ يعتمد على الخبرة الشخصية للمدرب بمعزل عن تداخل العلوم الخاصة والمساهمة في عملية التدريب كما تفعل المدارس الأجنبية المتخصصة بالفعاليات الرياضية ومنها فعالية التنس الأرضي حيث يتم التدريب على مبدأ التكرارات للضربة الأرضية الخلفية وتتم عملية تحسين الضربة بشكل جيد إلا أن ذلك لا يعتبر أساس بل يجب أن تخضع العملية إلى برنامج خاص من العمل التحليلي وإخضاع قيم هذه المتغيرات إلى نظام إحصائي والبت بعملية أكثر فاعلية من بناء أنموذج للمتغيرات المساهمة



في الأداء ، ومن هنا ظهرت مشكلة البحث من عدم معرفة أهم المتغيرات التي يجب التعامل معها أثناء عملية التدريب ، وان هذه المتغيرات تؤثر بمتغيرات أخرى للخروج بحصيلة أداء متقدمة لهذا النوع من الضربات هذا من جانب ، ومن جانب أخر فأن طبيعة العمل الإحصائي المستخدم يوفر إلية أسبقية هذه المتغيرات بعضها على بعض مما يسهل العمل التدريبي لتوفير الوقت والجهد المبذولين .

١-٣ هدفا البحث :

١- التعرف على العلاقات المباشرة وغير المباشرة للمتغيرات البايوميكانيكية بمهارة الضربة الأرضية الخلفية في التنس .

٢- بناء نموذج سببي لعلاقة أهم المتغيرات البايوكينماتيكية بمهارة الضربة الأرضية الخلفية بالتنس .

١-٤ فرضا البحث :

١- وجود علاقات معنوية متبادلة مباشرة وأخرى غير مباشرة بين المتغيرات المستقلة والوسيطة والتابعة لمهارة الضربة الأرضية الخلفية .

٢- وجود تأثير ايجابي للعلاقات المعنوية المباشرة وغير مباشرة بين المتغيرات البايوكينماتيكية لبناء نموذج سببي لمهارة الضربة الأرضية الخلفية في التنس .

١-٥ مجالات البحث :

١-٥-١ المجال البشري : اللاعبون المتقدمين بالتنس فئة (١٧-١٨) سنة لأندية الجنوب والوسط .

١-٥-٢ المجال المكاني : مناطق وجود اللاعبين حسب أنديتهم

١-٥-٣ المجال الزماني : المدة من ٢٠١٣/١٠/١ ولغاية ٢٠١٤/٢/١١ .

١-منهجية البحث وإجراءاته الميدانية :

١-٣ منهج البحث :

أستخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات السببية لملائمته وطبيعة البحث .

٢-٣ مجتمع وعينة البحث :

تمثل مجتمع بلاعبي التنس بأعمار (١٧-١٨) سنة ممن يمثلون أندية المنطقة الجنوبية والوسطى والبالغ عددهم(٦٠) لاعباً ، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من اللاعبين الذين يمارسون الفعالية ضمن نطاق اللاعبين المتقدمين وللمناطق والأندية المذكورة وبلغت عينة البحث (٢٨) لاعبا وبنسبة مئوية بلغت (٤٦،٦٦ %) وتم أجراء التجانس لأفراد العينة من ناحية الوزن والطول والعمر التدريبي بالإضافة إلى الاختبار (اختبار داير[١] للقدرة العامة بالتنس) كي يتم إبعاد كل فرد يؤثر على النتائج المستخرجة .

٣-٣ الاختبار المستخدم للأداء :

- هدف الاختبار : قياس دقة وسرعة الأداء الفني .

- طريقة الأداء : يقسم الملعب إلى أربعة أقسام تسجل من خلالها أربعة مناطق رئيسية وهي تمثل مناطق الدقة كما موضح في الشكل التالي :

- ارتداد الكرة بعد اصطدامها بالأرض تعبر عن مقدار سرعة الكرة القادمة من وقد تم ترتيب درجات الارتداد إلى أربعة درجات وكالاتي : ارتداد الكرة لمسافة ٢م يعطى للاعب (١) درجة – ارتداد الكرة ٣م يعطى للاعب (٢) درجة – ارتداد الكرة ٤م يعطى للاعب (٣) درجة – ارتداد الكرة ٥م فما فوقها يعطى للاعب (٤) درجة .

- تصوير اللاعب من خلال(٥) كاميرا أربعة منها ذات سرع عالية تم تبويبها بسرعة ٣٠٠ كادر بالثانية وكاميرا علوية فوق اللاعب بواسطة جهاز حامل حديدي بارتفاع ٦م وكما موضحة في الشكل أعلاه – حيث يتم تبويب جميع الضربات بواسطة برنامج التحليل (Dart Fish) إلى أربعة أجزاء في شاشة عرض واحدة (التزامن) ليتم تقيمها مهارياً من خلال مجموعة من الخبراء المختصين في مجال اللعبة ، حيث يتم تقييم أداء الضربات الأمامية والخلفية من خلال (١٠) درجات متسلسلة ويحق للخبير إعطاء الدرجة التي يستحقها اللاعب من خلال ملاحظة الأداء عبر الفيديو .

- طريقة الحساب : لقياس نسبة الأداء أو الفعالية يجب ربط الفعالية بمخرجات الأداء ، حيث يمكن التعبير عنها بنسبة قيمة المخرجات الفعلية إلى المخرجات المتوقعة أو المخططة [٢] .

$$\text{الفعالية} = \frac{\text{قيمة المخرجات الفعلية}}{\text{قيمة المخرجات المتوقعة}} \times 100$$

- عدد المحاولات: لكل لاعب (٣) محاولات لاستخراج المواءمة ، و(١٠) محاولات لاختبار العينتين الضابطة والتجريبية .

٤-٣ الأدوات والأجهزة المستخدمة في جمع المعلومات :

١- مضارب تنس .
٢- كرات .
٣- كاميرا سريعة Sony سعة (١٢٠٠) صورة بالثانية عدد/٤ .
٤- كاميرا Sony سعة (٦٠) صورة بالثانية عدد ٢ .
٥- شريط قياس .
٦- شريط لاصق .
٧- ميزان طبي .
٨- جهاز حاسوب .
٩- المصادر والمراجع .
١٠- المقابلة الشخصية .
١١- الملاحظة .
١٢- جهاز حامل للكاميرا عدد ٥ .
١٣- جهاز حديدي حامل للكاميرا العلوية فوق اللاعب .

١- علي سلوم الحكيم : العاب الكرة والمضرب التنس الأرضي : مطبعة الطيف ، ٢٠٠٢ ، ص ٢٠٢ .

٢- محفوظ جودة وآخرون ، منظمات الأعمال ، دار وائل للنشر ، عمان – الأردن ، ط١ ، ص ٧١ .

٣-٥ إجراءات البحث الميدانية :

٣-٥-١ تحديد المتغيرات البايوكينماتيكية :

بعد المسح المرجعي للمصادر والدراسات العلمية المتوفرة تم التوصل إلى المتغيرات الخاصة بفعالية التنس ، وللتأكد من هذه المتغيرات تم عرض هذه المتغيرات على مجموعة من الخبراء المختصين وبعد ذلك تم استخراج الأهمية النسبية لكل متغير إذ تم قبول المتغيرات التي تزيد أهميتها النسبية عن (٧٥%) واستبعاد ما هو أدنى من ذلك وكان عدد الخبراء (٨) .[١]

٣-٦ خطوات تنفيذ الدراسة :

٣-٦-١ استخراج المتغيرات البايوكينماتيكية :

بعد استكمال عملية التصوير تم استخراج المتغيرات البايوكينماتيكية لعينة البحث وبواسطة برنامج التحليل الحركي (kinovea) وذلك بعد ان يتم تجميع مقاطع التصوير من الكاميرات ويعتبر هذا البرنامج من برامج التحليل الحركي في مجال البايوميكانيك .

٣-٦-٢مراحل بناء النماذج للمواءمة البايوكينماتيكية:

تتكون النماذج السببية من منظومة من المعادلات تتضمن مجموعة من المتغيرات الداخلية والخارجية والمعاملات السببية (*Causal parameter*) ، فعند بناء أنموذج يتوجب إتباع نظرية علمية تحدد الأولوية السببية للمتغيرات أو استخدام التسلسل الزمني للحوادث لغرض الحصول على علاقات سببية بين المتغيرات أو إتباع الأسس المنطقية في تحديد هذه العلاقات ، ويمكن تلخيص خطوات بناء وتحليل النموذج كما يلي:

١. تحديد العلاقة بين المتغيرات بالاعتماد على الأسس المنطقية أو النظريات العلمية ومراعاة التسلسل الزمني الذي يجب أخذه بنظر الاعتبار عند ترتيب المتغيرات وملائمة البيانات مع النموذج المفترض تعد من الأسس الواجب إتباعها عند بناء النماذج السببية.[٢]

٢. تحديد الشكل الرياضي للأنموذج وتدعى هذه الخطوة بالتخصيص ويقصد بها تحويل الفروض النظرية إلى مجموعة معادلات لغرض تشكيل الأنموذج السببي.

٣. تشخيص كل معادلة في النموذج (*Identification*).[٣]

٤. إيجاد التقديرات الإحصائية للمعلمات في الأنموذج المفترض .

٥. تقييم أداء النموذج بإجراء الاختبارات المناسبة.

٦. تحليل النموذج وتفسير النتائج ووضع التوصيات الملائمة [٤].

٣-٧ الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة :

لقد تم استخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS لتحليل البيانات المختلفة في إنجاز التحليل للإحصاءين "الوصفي" و"الاستدلالي" ، كما استخدمت برمجية Amos في تقدير قوة "معالم النموذج البنائي" وتم استخدام أسلوب تحليل المسار Path Analysis في فحص فرضيات البحث .

٤-عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها :

٤-١ أنموذج الدراسة للضربة الخفية ومتغيراتها :

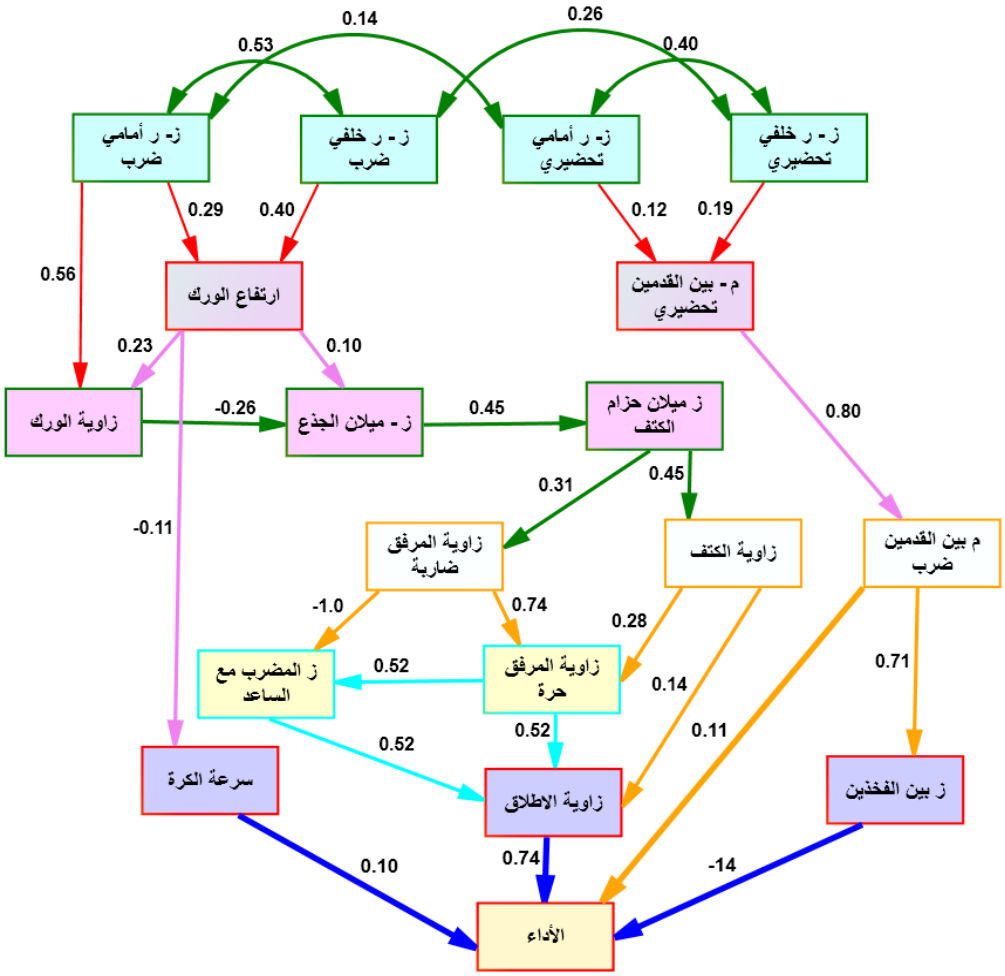
يوضح أنموذج الدراسة النظري التالي علاقة التأثيرات للمتغيرات المستقلة المتمثلة بالمتغيرات البايوكينماتيكية بكافة أبعادها في مستوى الأداء للضربة الخلفية كمتغير كلي تابع ، آذ يمكن من خلال أنموذج الدراسة الاستدلال على طبيعة التأثيرات القائمة بين تغيرات الدراسة ، والشكل الاتي يوضح الأنموذج النظري للدراسة شكل (٢) .

١- أسماء الخبراء كالاتي :
- د . حسين مردان عمر
- د . ألاء عبد الوهاب علي
- د . أحمد عبد الأمير عبد الرضا
- د . قاسم محمد عباس
- أ .م جميل كاظم جواد
- م.م محمد معاذ
- م .م أرشد وسام

٢- صلاح الدين محمود علام : تحليل البيانات في البحوث النفسية والتربوية ،القاهرة ، دار الفكر العربي ،١٩٨٥، ص ٧١٥ - ٧٥٢.

3-Wright S :Correlation and causation , J , Agric , Res ,1921, p557-585.

4- Bollen, Kenneth A. Structural Equations with Latent Variables ، John Willey & Sons. New York . 1989,p523.



شكل (٢)
أنموذج الدراسة النظري للضربة الخلفية

ومن خلال الشكل أعلاه تبين أن جميع المتغيرات قيد الدراسة قد تفاعلت فيما بينها لإظهار ارتباطات مباشرة وأخرى غير مباشرة للتأثير في المتغير التابع (الأداء) وكما يلي

أولا- المتغيرات المستقلة : تم تسجيل أربعة متغيرات مستقلة في أداء الضربة الخلفية .

أ-زاوية الركبة الخلفية في الوضع التحضيري .

ب- زاوية الركبة الأمامية في الوضع التحضيري .

ت- زاوية الركبة الخلفية في لحظة الضرب.

ث- زاوية الركبة الأمامية في لحظة الضرب .

ثانيا- المتغيرات الوسيطة : ظهرت خمسة مستويات لمتغيرات بايوكينماتيكية وسيطة في مجمل الأداء للضربة الخلفية وذات التأثير وقد ظهرت بخمسة مستويات .

ثالثا- المتغير التابع : الأداء .

رابعا- المتغيرات الساقطة : تم تسقيط خمسة متغيرات لم يكن لها التأثير الواضح على مجمل الأداء او المتغيرات البايوكينماتيكية الأخرى وهي (الزمن الكلي – زمن حركة المضرب – سرعة زاوية – سرعة محيطية – زاوية الرأس)

وتم اعتماد تحليل المسار (path Analysis) لبيان مختلف التأثيرات المباشرة وغير المباشرة في موقف الأداء تبعا للمتغيرات البايوكينماتيكية ، وهذا التحليل يتيح إمكانية التعرف على المتغيرات المستقلة (المؤثرة والمسببة) والمتغيرات الوسيطة في المتغير التابع (الأداء) .

ويوضح الجدول التالي التأثيرات المباشرة والمعنوية للمتغيرات البايوكينماتيكية ، ويقصد بالتأثيرات المباشرة تأثير متغير X1 في المتغير X2 بصورة مباشرة وتمثل في النموذج المستخدم بواسطة (←) أي ان المتغير الأول يؤثر بالمتغير الثاني ويتحدد باتجاه معين يعبر عنه معامل المسار

وتبين أن المتغيرات المؤثرة في الأداء كانت كآلاتي :

١- زاوية الإطلاق مع الأداء بقيمة (٠,٧٣٦) .

٢- زاوية بين الفخذين مع الأداء بقيمة (-٠,١٣٩) .

٣- المسافة بين القدمين لحظة الضرب مع الأداء بقيمة (٠,١١٣) .

٤- سرعة الكرة مع الأداء بقيمة (٠,٠٩٧) .

جدول (١) يبين التأثيرات المباشرة للمتغيرات البايوكينماتيكية باستخدام تحليل المسار للضربة الأرضية الخلفية

المتغير	ز- ركبة خ ضرب	ز ركبة أ ضرب	ز ركبة أ تحضيري	ز-ركبة خ تحضيري	ارتفاع الورك	زاوية الورك	ز ميل الجذع	ز ميل ح الكتف	زاوية المرفق	زاوية الكتف	ز مرفق حرة	م قدمين تحضيري	ز مضرب مع الساعد	م قدمين ضرب	سرعة الكرة	زاوية الإطلاق	ز بين الفخذين
ارتفاع الورك	٠,٣٩٩١	٠,٢٩٣٩	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
زاوية الورك	٠	٠,٥٦٠٦	٠	٠	٠,٢٢٧٧	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ز ميل الجذع	٠	٠	٠	٠	٠,١٠٢٦	-٠,٢٥٦٩	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
زميل ح الكتف	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠,٤٥١٨	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
زاوية المرفق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠,٣٠٦٥	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
زاوية الكتف	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠,٤٤٩٤	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ز مرفق حرة	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠,٧٣٧٩	٠,٢٨٣٦	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
م قدمين تحضيري	٠	٠	٠,١٢٠٥	٠,١٩٠٢	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ز مضرب مع الساعد	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	-١,٠٤	٠	٠,٥١٨٦	٠	٠	٠	٠	٠	٠
م قدمين ضرب	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠,٧٩٨٣	٠	٠	٠	٠	٠
سرعة الكرة	٠	٠	٠	٠	-٠,١٠٨	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
زاوية الإطلاق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠,١٣٩٩	٠,٥٢١٢	٠	٠,٣٥٢٣	٠	٠	٠	٠
ز بين الفخذين	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠,٧١٣٣	٠	٠	٠
الأداء	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠,١١٣٨	٠,٠٩٧٩	٠,٧٣٦	-٠,١٣٩٢

جدول (٢) يبين التأثيرات الغير المباشرة للمتغيرات البايوكينماتيكية باستخدام تحليل المسار للضربة الأرضية الخلفية

المتغير	ز- ركبة خ ضرب	ز ركبة أ ضرب	ز ركبة أ تحضيري	ز-ركبة خ تحضيري	ارتفاع الورك	زاوية الورك	ز ميل الجذع	ز ميل ح الكتف	زاوية المرفق	زاوية الكتف	ز مرفق حرة	م قدمين تحضيري	ز مضرب مع الساعد	م قدمين ضرب	سرعة الكرة	زاوية الإطلاق	ز بين الفخذين
ارتفاع الورك	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
زاوية الورك	٠,٠٩٠٩	٠,٠٦٦٩	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ز ميل الجذع	٠,٠١٧٦	-٠,١٣١	٠	٠	-٠,٠٥٨	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
زميل ح الكتف	-٠,٠٥٩٢	٠,٠١٩٩	٠	٠	-٠,١١٦١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
زاوية المرفق	-٠,٠١٨١	٠,٠٠٦١	٠	٠	-٠,٠٣٥٦	٠,١٣٨٥	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
زاوية الكتف	-٠,٠٢٦٦	٠,٠٠٩	٠	٠	-٠,٠٥٢٢	٠,٢٠٣	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ز مرفق حرة	-٠,٠٢٠٩	٠,٠٠٧	٠	٠	-٠,٠٤١	٠,١٥٩٨	٠,٣٥٣٧	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
م قدمين تحضيري	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ز مضرب مع الساعد	-٠,٠٠١١	٠,٠٠٨٢	٠	-٠,٠٠٢	٠,٠١٦	-٠,٠٦٢٤	-٠,١٣٨٢	٠,٣٨٢٦	٠,١٤٧١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
م قدمين ضرب	٠	٠	٠,٠٩٦٢	٠,١٥١٩	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
سرعة الكرة	-٠,٠٤٣٤	-٠,٠٣١٩	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
زاوية الإطلاق	٠,٠٠١٦	-٠,٠١١٨	٠	٠	٠,٠٠٤	-٠,٠٢٣	٠,٠٨٩٧	٠,١٩٨٥	٠,١٤٩٨	٠,١٩٩٧	٠,١٨٢٧	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ز بين الفخذين	٠	٠	٠,٠٦٨٦	٠,١٠٨٣	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠,٥٦٩٥	٠	٠	٠	٠	٠
الأداء	-٠,٠٠٣١	-٠,٠١١٨	٠,٠٠١٤	٠,٠٠٢٢	-٠,٠٠٧	-٠,٠١٧	٠,٠٦٦	٠,١٤٦١	٠,١١٠٣	٠,٢٤٩٩	٠,٥١٨١	٠,٠١١٦	٠,٢٥٩٣	-٠,٠٩٩٣	٠	٠	٠

من خلال الجدول (١-٢) يتضح بان هناك علاقات غير مباشرة بين المتغيرات البايوكينماتيكية في تمثيل الأولوية السببية للمتغيرات ، وكما هو الحال في التأثيرات المباشرة فأن المتغير الذي يحمل القيمة الأكبر يكون ذات نسبة مساهمة أكبر من المتغيرات الأقل قيمة لذلك تكون القيمة الأكبر هي صاحبة التأثير الغير مباشر الأكثر قوة من المتغيرات الأقل قيمة .

٤-٢-٣ عرض وتحليل ومناقشة نتائج قيم أوزان الانحدار المعيارية للمتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة :

جدول (٣)
يبين معنوية أوزان الانحدار المعيارية

المتغيرات المستقلة	التأثير	المتغيرات التابعة	أوزان الانحدار	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
ز – الركبة خ ضرب	<---	ارتفاع الورك	٠,٣٩٩١	٠,٠٤٣٩	***
ز – الركبة أ ضرب	<---	ارتفاع الورك	٠,٢٩٣٩	٠,٠٥٦	٠,٠٠١٦
ز – الركبة أ ضرب	<---	زاوية الورك	٠,٥٦٠٦	٠,٠٦٩٢	***
ارتفاع الورك	<---	زاوية الورك	٠,٢٢٧٧	٠,١١٥٢	٠,٠٠٥٥
زاوية الورك	<---	زاوية ميلان الجذع	-٠,٢٥٦٩	٠,٠٥٣٢	٠,٠٢٢٨
ارتفاع الورك	<---	زاوية ميلان الجذع	٠,١٠٢٦	٠,٠٧٤٧	٠,٣٦٣٤
زاوية ميلان الجذع	<---	ز- ميل حزام الكتف	٠,٤٥١٨	٠,٠٨٥٣	***
ز- ميل حزام الكتف	<---	زاوية الكتف	٠,٤٤٩٤	٠,١٧٩٧	***
ز – ميل حزام الكتف	<---	زاوية المرفق ضاربة	٠,٣٠٦٥	٠,٤٠٤١	٠,٠٠١٢
ز – الركبة خ تحضيري	<---	م بين القدمين تحضيري	٠,١٩٠٢	٠,١٠٤٤	٠,٠٦٩٥
ز – ركبة أ تحضيري	<---	م بين القدمين تحضيري	٠,١٢٠٥	٠,١٨٩٨	٠,٢٥٠١
زاوية الكتف	<---	زاوية المرفق حرة	٠,٢٨٣٦	٠,١١٦٢	***
زاوية المرفق ضاربة	<---	زاوية المرفق حرة	٠,٧٣٧٩	٠,٠٥٥١	***
م بين القدمين تحضيري	<---	م بين القدمين ضرب	٠,٧٩٨٣	٠,٠٥٠٩	***
زاوية المرفق ضاربة	<---	زاوية المضرب مع الساعد	-١,٠٤٩	٠,٠٨٧	***
زاوية المرفق حرة	<---	زاوية المضرب مع الساعد	٠,٥١٨٦	٠,٠٨٩٤	***
م بين القدمين ضرب	<---	زاوية بين الفخذين	٠,٧١٣٣	٠,٠٨١٣	***
زاوية المرفق حرة	<---	زاوية الاطلاق	٠,٥٢١٢	٠,٠١١٣	***
زاوية المضرب مع الساعد	<---	زاوية الاطلاق	٠,٣٥٢٣	٠,٠١٢٧	***
زاوية الكتف	<---	زاوية الاطلاق	٠,١٣٩٩	٠,٠٢٢١	٠,١٠٩٢
ارتفاع الورك	<---	سرعة الكرة	-٠,١٠٨٧	٠,٠٤١٢	٠,٢٧١٨
زاوية الإطلاق	<---	الأداء	٠,٧٣٦	٠,٠٤٨٥	***
سرعة الكرة	<---	الأداء	٠,٠٩٧٩	٠,٠٣٧٩	٠,١٣٧٦
زاوية بين الفخذين	<---	الأداء	-٠,١٣٩٢	٠,٠١٠٢	٠,١٣٨٨
م بين القدمين ضرب	<---	الأداء	٠,١١٣٨	٠,٠١١٩	٠,٢٢٦٤

من الجدول يتضح وجود نوعين من العلاقات المقبولة معنوياً وهما :

١- العلاقة ذات الإشارة السالبة : وتمثل العلاقة العكسية بين متغير وأخر فالزيادة في متغير يعني انخفاض المتغير الأخر وبمستوى معنوية (٠,٠١ ≤ P ≤ ٠,٠٥) وظهر من خلال الجدول كثير من هذه المتغيرات وكالآتي :

٢- العلاقة الايجابية وهي العلاقة الطردية بين متغير وأخر فكلما زاد مقدار احدهما أثر في زيادة الأخر و بمعنوية (٠,٠١ ≤ P ≤ ٠,٠٥) وظهر من خلال الجدول كثير من هذه المتغيرات وكالآتي :

٤-٢-٤ عرض وتحليل ومناقشة قيم الأوزان الانحدارية المعيارية للمتغيرات المترابطة :

جدول (٤)
يوضح العلاقات الارتباطية بين المتغيرات البايوكينماتيكية من خلال قيم الأوزان الانحدارية

المتغيرات المستقلة	التأثير	المتغيرات المستقلة	أوزان الانحدار	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
ز- الركبة أ التحضيري	<-->	ز- ركبة خ تحضيري	٠,٤٠١	٢٧,٣٢٣٦	***
ز – ركبة خلفي ضرب	<-->	ز – ركبة أمامي ضرب	٠,٥٣٠٢	٣٦,٦٠٨٨	***
ز – ركبة خلفي ضرب	<-->	ز- ركبة خ تحضيري	٠,٢٥٦٦	٣٧,٨٠٤٨	٠,٠٠٢٢
ز – ركبة أمامي ضرب	<-->	ز- الركبة أ التحضيري	٠,١٣٧٧	١٥,٧٥٧٩	٠,٠٨٨٧

يبين الجدول العلاقات التبادلية بين بعض المتغيرات المستقلة ، آذ ظهرت علاقات ارتباط وبمعنوية عالية بين المتغيرات (زاوية الركبة الأمامية والخلفية في الوضع التحضيري) و(زاوية الركبة الأمامية والخلفية في لحظة الضرب) وهذا ما تؤكده قوة المسارات ذي الاتجاهين من خلال النموذج المذكور

٤-٢-٥ عرض وتحليل ومناقشة اختبار حسن مطابقة تحليل المسار لنموذج الضربة الخلفية :

جدول (٥)

يبين اختبار حسن مطابقة تحليل المسار لنموذج الضربة الخلفية

البيان	Chi-square	Degrees of freedom	Probability level	GFI	AGFI	df / X^2
نموذج الدراسة المقترح	٥١٢,٧٢١	١٣٤	٠	٠,٧٨	٠,٦٥٩	٣,٨٢٦

يبين الجدول سلامة وصحة التقديرات للتأثيرات المباشرة وغير المباشرة والكلية في الأنموذج وهو اختيار لحسن المطابقة للأنموذج وتم استخدام مجموعة من الاختبارات الخاصة بذلك وفق المؤشرات المستخرجة لجودة النموذج باستخدام الأتي :

١- مربع كاي Chi Square : بلغت قيمته الإحصائية (٥١٢,٧٢١) وبدرجة حرية (١٣٤) وكانت الدلالة (٠,٠٠٠) مما يعني أن النتيجة معنوية وعند تقسيم نتيجة X_2 على درجة الحرية تكون النتيجة(٣,٨٢٦) و درجة القبول في تحليل المسار يكون بقسمة نتيجة Chi Square على درجة الحرية واستخراج النتيجة فإذا كانت أقل من (٥) تدل على قبول النموذج ولكن أذا كانت أقل من (٢) تدل على أن النموذج مطابق تماما للبيانات [١].

٢- مؤشر حسن أو جودة المطابقة - Goodness-of-Fit Index (GFI)

تتراوح قيمة مؤشر حسن المطابقة بين الصفر والواحد ، وهو يحدد مقدار التباين الناتجة عن النموذج حيث بلغت قيمة هذا المؤشر(٠,٧٨٠) وهو ما يشير إلى قبول صحة النموذج [٢].

٣- مؤشر حسن المطابقة المعدل - Adjusted (AGFI) Goodness Of Fit Index

تقبل ومطابقة النموذج محصورة بين (٠ ، ١) وتشير النتيجة المرتفعة إلى مطابقة النموذج حيث بلغت قيمة هذا المؤشر (٠,٦٥٩) وهو ما يؤكد صحة وقبول النموذج المذكور [٣].

ومن خلال الجدول أعلاه يتبين للباحثان بان الأنموذج المستخدم مطابق مع متغيرات العينة ويمكن اعتماده على صحة الفرضيات المستخرجة وبذلك يمكن العمل به وفق ما مبين .

٥- الاستنتاجات والتوصيات :

٥-١ الاستنتاجات :

١- صحة النموذج السببي في بيان ترتيب المتغيرات البايوكينماتيكية المستخدمة .

٢- أتضح وجود تأثيرات تفاعلية في الضربة الخلفية بين متغيرات البحث اتخذت أشكالا مختلفة من المسارات منها ما هو مباشر ومؤثر في الأداء مثل (زاوية المرفق لليد الضاربة - زاوية الكتف - زاوية أطلاق الكرة - زاوية بين الفخذين)

٣-المسارات غير المباشرة للمتغيرات البايوكينماتيكية المؤثرة في أداء الضربة الخلفية كانت كالآتي (زاوية ميل حزام الكتف مع زاوية الكتف - مسافة بين القدمين ضرب مع زاوية بين الفخذين - زاوية ميلان حزام الكتف مع زاوية أطلاق - زاوية ميلان الجذع مع زاوية المرفق لليد الضاربة) .

٤-تم تسقيط المتغيرات التالية من الضربة الخلفية (زاوية مفصل المرفق لليد الحرة – زمن حركة المضرب – الزمن الكلي – زاوية المضرب مع خط الساعد – السرعة المحيطية) كونها لم تساهم بعلاقات ارتباطيه واضحة .

٥-٢التوصيات :

١- قبول النموذج من الناحية العلمية لإخضاعه في ترتيب عملية التدريب للضربة الأرضية الخلفية

٢- ترتيب القدرات التدريبية من خلال مقترحات النموذج المتبع لتطوير الضربة الأرضية الخلفية .

٣- إضافة متغيرات أكبر وأوسع لاستخدامها في الكشف عن أولويتها أثناء عملية التدريب .

المصادر العربية والاجنبية

١- صلاح الدين محمود علام : تحليل البيانات في البحوث النفسية والتربوية ،القاهرة ، دار الفكر العربي ،١٩٨٥.

٢- عبد الحميد العباسي : التحليل العاملي التوكيدي ، معهد الدراسات والبحوث الأحصائية ، جامعة القاهرة ، ٢٠٠٩ .

٣- علي سلوم الحكيم : العاب الكرة والمضرب التنس الأرضي : مطبعة الطيف ، ٢٠٠٢ .

٤- غادة خالد والنيال ، مايسة أحمد وعبد الخالق ، أحمد محمد : الخصائص السيكومترية والتحليل العاملي التوكيدي لمقياس أعراض الوسواس القهري لدى عينة من طلاب جامعة الكويت . مجلة العلوم التربوية والنفسية المجلد (١٠) ، العدد (٣) ، ٢٠٠٩ .

٥- فهد عبد الله عمر العبدلي المالكي : نمذجة العلاقات بين مداخل تعلم الأحصاء ومهارات التفكير الناقد والتحصيل الأكاديمي لدى طلاب جامعة أم القرى بمكة المكرمة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية – قسم علم النفس ، السعودية .

٦- محفوظ جودة وآخرون ، منظمات الأعمال ، دار وائل للنشر ، عمان – الأردن .

7-Bollen, Kenneth A. Structural Equations with Latent Variables ، John Willey & Sons. New York . 1989 .

8- Wright S :Correlation and causation , J , Agric , Res ,1921.

١- عبد الحميد العباسي : التحليل العاملي التوكيدي ، معهد الدراسات والبحوث الأحصائية ، جامعة القاهرة ، ٢٠٠٩ ، ص ٧ .

٢- غادة خالد والنيال ، مايسة أحمد وعبد الخالق ، أحمد محمد : الخصائص السيكومترية والتحليل العاملي التوكيدي لمقياس أعراض الوسواس القهري لدى عينة من طلاب جامعة الكويت . مجلة العلوم التربوية والنفسية المجلد (١٠) ، العدد (٣) ، ٢٠٠٩ ، ص ١٤٠ .

٣- فهد عبد الله عمر العبدلي المالكي : نمذجة العلاقات بين مداخل تعلم الأحصاء ومهارات التفكير الناقد والتحصيل الأكاديمي لدى طلاب جامعة أم القرى بمكة المكرمة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية – قسم علم النفس ، السعودية ، ص ٥٠ .