

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة كربلاء

كلية التربية الرياضية

محددات مواهمة الأداء وفق بعض المتغيرات البايوكينماتيكية للضربة الأرضية الأمامية بالتنس

بحث تقدم به

أ . م . د هشام هندراوي هويدي

م . مشتاق عبد الرضا ماشي

الفصل الأول : التعريف بالبحث

1-1 مقدمة البحث وأهميته :

يشهد العالم تطورا كبيرا في جميع المجالات ومنها المجال الرياضي حيث أن قدرة الفرد الرياضي على أداء التصرف الحركي والبدني فاقت جميع التوقعات عما كانت عليه في السنوات الماضية خاصة في فعالية التنس . مما دفع الكثير من الباحثين إلى دراسة هذا السلوك للوصول بالرياضي إلى مستوى متقدم من الأداء .

ويعتمد الأداء الحركي على مصدرين للمعلومات فالأول بالتكنيك الذي يؤديه اللاعب. والثاني هو النتائج الخاصة بأداء الحركة من قبل اللاعب وهذا يعتمد على مقدار التدريب وحسن التوافق ما بين مقدرات التحليل الحركي للمهارة ، والمقصود من هذا هو استخراج أفضل السبل الميكانيكية للاعبين في استخدام الضربات الأمامية بالتنس وتوظيفها بطرق تدريبية تعمل على موازنة⁽¹⁾ الأداء الفعلي وحسن استخدام الضربات رغم تعدد أساليب استخدامها .

وتحتاج التنس إلى قدرات حركية معقدة كونها تعتمد على قدرات عالية من الأداء والتخطيط كون أن أغلب حركاتها هي مهارات مفتوحة وتتطلب تدريباً خاصاً للوصول إلى عملية اتخاذ القرار الصحيح وهو ما يبحث عنه الباحثان وفق معطيات المهارة ومن المعلوم أن معرفة درجة الأداء المثلى مفقودة على نحو ما ندركه من حولنا ، لذلك كان لابد من وضع الإجابات المناسبة حتى يتم الكف عن استنباط الإجابات بدون سابق دليل . وأن عدم تحقيق الانجازات في التجارب السابقة هي من الشواهد المعاصرة ، وكون هذا الخلل موجود يستلزم على الباحث أن يقوم بالتحقيق وبكل بساطة عن موجبات هذا الخلل وعلى الباحث العلمي أن يقدم الدليل الذي لم يتوصل إليه الباحثون وهو ليس قصورا بل بسبب قصور أدوات الاستدلال . وبعد تطور العلوم الصرفة ظهرت الحاجة إلى زيادة السعي في استخدامها لذلك أستخدم الباحثان المواءمة

¹ - عن معجم المعاني الجامع (مواءمة : أسم مصدر واعم) ومواءمة (الأحياء) أي حدوث تغير في البناء أو الوظيفة أو الشكل في النبات أو الحيوان في بضعة أجيال ، يزيد من قدرته على الحياة في بيئته أو التكيف معها ، ومواءمة (طب) تقليل حساسية الجسم من فرط استعمال الأدوية .

البايوكينماتيكية⁽¹⁾ التي تساهم في معرفة آلية الأداء المثلى بلحاظ ما تقدمه من غرض في تحقيق تحليل المسار الإحصائي الحقيقي للمهارة .

وتكمن أهمية البحث في توفير وسيلة علمية تجعل من المناهج التدريبية أكثر فاعلية وذلك لاعتمادها على قيم دقيقة تبين أولويات المتغيرات البايوكينماتيكية التي يجب أن يتضمنها المنهج المستقبلي من خلال المحددات التي يصدرها البحث وأسبقياتها أحدها على الآخر 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 .

٢-١ مشكلة البحث :

تعد الضربات الأرضية الأمامية المحور الرئيس لفعالية التنس لأن أغلب الضربات الهجومية و أن مستوى الأداء المثالي يرتبط بحسن استخدام هذه الضربات بشكل جيد ، ومن هنا يمكن القول أن هذه الضربات هي مهارة مفتوحة وأن أداء أي من هذه الضربات هي مشابهة لضربة أخرى ولجزء محدد منها ومغايرة من جهة أخرى لجزء آخر لذلك تعذر على الباحثين إيجاد مثالية في الأداء وهو مقدار التحكم لضبط الأداء .

وأن إيجاد هذا المقدار يساهم وبشكل رئيس في بناء المناهج التدريبية لذلك تلخصت مشكلة البحث في الأسئلة الآتية

- كيف يمكن إيجاد الموازنة البايوكينماتيكية في الضربة الأرضية الأمامية ؟

وللإجابة عن هذه التساؤلات فأن مقدار الضبط والمثالية يمكن استخراجها من خلال تحليل حركي لجميع المتغيرات التي تساهم في العمل الميكانيكي التي ينفذها اللاعب جراء أداء الضربة الأرضية الأمامية واستخدام التحليل الإحصائي (تحليل المسار أو المرور) والذي يعتمد على

^١ - وتعني بالنواحي البايوكينماتيكية المؤثرة في الجسم عند العمل على الأداء الحركي مثل زوايا - سرع - ارتفاعات - مسافات - أزمنة وغيرها

وجود نماذج سببية^(١) . فهو يوجد علاقة خطية سببية بين السبب والأثر وإيجاد درجة التماثل والضبط .

٣-١ أهداف البحث :

يهدف البحث التعرف إلى محددات المواعمة للمتغيرات البايوكينماتيكية من خلال ربط المتغيرات المباشرة وغير المباشرة مع بعضها البعض و مع المتغيرات التابعة مرة أخرى و تحديد المتغيرات البايوكينماتيكية المؤثرة بالأداء .

٤-١ فرضيات البحث :

- ١- وجود علاقات معنوية متبادلة مباشرة وأخرى غير مباشرة بين المتغيرات المستقلة والوسيطه والتابعة لمهارة الضربة الأرضية الأمامية .
- ٢- وجود تأثير للعلاقات المعنوية المباشرة وغير مباشرة بين المتغيرات للمواعمة البايوكينماتيكية لمهارة الضربة الأرضية الأمامية في التنس .

٥-١ مجالات البحث :

- ١-٥-١ المجال البشري: لاعبو أندية المنطقة الوسطى والجنوبية
- ٢-٥-١ المجال الزمني : ١٥ / ٣ / ٢٠١٣ إلى ٢٥ / ٢ / ٢٠١٤
- ٣-٥-١ المجال المكاني : موقع أندية المنطقة الوسطى والجنوبية .

^١ - ويعرف السبب بأنه مجموع العوامل أو الشروط وكل أنواع الظروف التي متى تحققت ترتب عنها نتيجة مطردة ونستطيع القول بوجود علاقة سببية بين متغيرين : سبب (علة) ونتيجة (معلول)

الفصل الثاني: الدراسات النظرية والمشابهة

١-٢ نموذج المعادلات البنائية Structural Equation Model

يذكر ياسر (٢٠٠٧) " أن نموذج المعادلات البنائية نمط مفترض للعلاقات الخطية المباشرة وغير المباشرة بين مجموعة من المتغيرات الكامنة والمشاهدة ، أو هو نموذج مسار كامل للعلاقة بين مجموعة من المتغيرات يمكن وصفه أو تمثيله في شكل رسم بياني ، ويعتبر نموذج المعادلات البنائية امتداد للنموذج الخطي العام الذي يعد الانحدار المتعدد جزء منه"^(١)

٢-٢ نموذج تحليل المسار Path Analysis Model :

يعتمد تحليل المسار بشكل أساسي على تحليل العلاقات بين المتغيرات في نماذج سببية ، مبنية على نظرية علمية ، أو مبنية على أسس منطقية ، لكن ذلك لا يعني أن الباحث يعمل على برهنة وجود سبب ونتيجة بين المتغيرات في النموذج السببي ، كما أن وجود علاقة بين متغيرين لا يعني أن المتغير المستقل هو سبب للمتغير التابع ، أو أن المتغير التابع هو نتيجة للمتغير المستقل . وتحليل المسار الذي يدرس النماذج السببية لا يخرج في الحقيقة عن هذا المنطق ، حيث لا يوجد في التحليل أية محاولة لبرهنة وجود (سبب ونتيجة) بين المتغيرات ، ولكن ذلك لا يمنع الباحث أن يفكر بصورة سببية ، حيث يشير (Blalock) والمشار إليه في (شرجي) " ينتمي التفكير السببي بشكل تام إلى مستويات نظرية ، حيث لا يمكن برهنة القوانين السببية بشكل تجريبي ، لكن ذلك لا يمنع الباحث في أن يفكر بشكل سببي ، فيبني نماذج سببية تمكنه من فهم العلاقات بين المتغيرات ، بحيث يمكن اختبار هذه النماذج بشكل غير مباشر " ^(٢) .

كما يقول (Wright) " أننا لا نهدف من تحليل المسارات إلى استنباط علاقة عليية أو سببية بين مجموعة من المتغيرات باستخدام قيم معاملات الارتباط ، وإنما نهدف إلى تطبيق هذا الأسلوب من أساليب تحليل البيانات على نموذج سببي نفترضه على أساس نظري معين " ^(٣) .

١ - ياسر فتحي المهدي : منهجية النمذجة بالمعادلات البنائية وتطبيقها في بحوث الإدارة التعليمية ، مجلة التربية والتنمية ، السنة ١٥ ، العدد ٤٠ ، أبريل ، ٩-٤١ ، ٢٠٠٧م ، ص ١٩ .

٢ - عبد الرزاق محمد صلاح شرجي : الانحدار الخطي المتعدد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، العراق ، ١٩٨١ ، ص ٦١ .

٣ - صلاح الدين محمود علام : تحليل البيانات في البحوث النفسية والتربوية ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٨٥ ، ص ٧١٨ .

وتشتمل نماذج تحليل المسار على نوعين من المتغيرات ، هما : (١) متغيرات خارجية : وهي التي يتعامل معها النموذج بوصفها متغيرات مستقلة ، ويتم توصيلها بعضها بخطوط منحنية (٨) للدلالة على أن العلاقة فيما بينهما علاقة ارتباطيه وليست سببية . متغيرات داخلية : وهي التي يحاول النموذج السببي تقديم تفسير لها ، ويتم التعبير عن علاقة كل متغير مستقل بالمتغير التابع بخط مستقيم (←) يشير رأس السهم فيه إلى اتجاه العلاقة السببية ، ويوضح كل خط مستقيم معامل المسار path coefficient الخاص بالعلاقة بين المتغيرين .

٢-٣ المصطلحات المستخدمة في تحليل المسار

المتغير الخارجي والمتغير الداخلي Exogenous and Endogenous variables المتغير الخارجي هو المتغير الذي تتحدد اختلافاته بمتغيرات خارجة عن نطاق النموذج السببي ، أما المتغير الداخلي فهو المتغير الذي تتحدد اختلافاته بمتغيرات موجودة في النموذج السببي ، لذلك يعامل المتغير الخارجي على انه دالة في الخطأ العشوائي ، بينما يعامل المتغير الداخلي تارة على انه متغير مستقل ، وتارة أخرى على انه متغير تابع ودالة في متغيرات مستقلة أخرى بالإضافة إلى الخطأ العشوائي ، ولذلك يوجد في النموذج السببي عدة متغيرات مستقلة وعدة متغيرات تابعة . وقد ميز Land بين هذه المتغيرات من حيث المصدر ، فيرى أن المتغير الداخلي (المنبثق من الداخل) هو متغير اختلافاته بقوى خارجة عن نطاق النموذج السببي (٢) البواقي Residuals :

الباقى هو الخطأ العشوائي (Residuals error) والذي يدل على أثر المتغيرات التي لا يمكن قياسها واحتواؤها بشكل صريح في النموذج السببي ، ويتم قياسه بشكل غير مباشر . ويذكر (شرجي) أن كلا من (Drapper & Smith , Anscombe) حدد أربع مشكلات أساسية يمكن فحصها عند تحليل البواقي (٣) ، وهي :

١ - عبد الحميد عبد الفتاح المغربي : أثر محددات أدراك الدعم التنظيمي على دافعية الأفراد للإنجاز بالتطبيق

على الشركات الصناعية التابعة لقطاع الأعمال العام بمحافظة الدقهية ، بحث منشور ، المجلة العلمية التجارة والتمويل ، كلية التجارة ، جامعة طنطا ، الملحق الثاني ، العدد الثاني . ٢٠٠٣ ، ص ٢٠ .

٢ - عبد الرزاق محمد صلاح شرجي : مصدر سبق ذكره . ص ٦٧

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 ، ٢٠١٢ ، ص ٣٤ .

- اكتشاف القيم الشاذة وحذفها إن لم تكن ناتجة عن أخطاء ارتكبتها الباحثة .
- اكتشاف انحرافات ملتوية للبواقي على y (النتيجة)
- اكتشاف فيما إذا كان نطاق البواقي يتغير بتغير y (النتيجة)
- اكتشاف فيما إذا كان انتشار البواقي لا يتماشى مع التوزيع المعتدل .

المتغيرات الوسيطة :

المتغيرات الوسيطة هي المتغيرات التي يؤثر عن طريقها أو من خلالها المتغير المستقل على المتغير التابع .

التأثير المباشر (العلاقة السببية المباشرة) : Direct Effect

توجد العلاقة السببية المباشرة (التأثير المباشر) بين المتغير المستقل X والمتغير التابع Y عندما و فقط أي تغيير في X يحدث تغييرا مباشرا في Y ، علما أن بقية المتغيرات قد أدخلت في النموذج السببي وأبقي أثرها ثابتا .

التأثير غير المباشر (العلاقة السببية غير المباشرة) : Indirect Effect

توجد العلاقة السببية غير المباشرة (الآثار غير المباشرة) بين المتغير المستقل X والمتغير التابع Y عندما يكون X مؤثرا في Y عبر متغيرات وسيطة أخرى .

٢-٤ البيوميكانيك

البيوميكانيك " هو العلم الذي يهتم بتحليل حركات الإنسان تحليلا يعتمد على الوصف الفيزيائي (الكينماتك) بالإضافة إلى التعرف على مسببات الحركة (الكينتك) الرياضية، وبما يكفل اقتصاد وفعالية في الجهد " (١) .

يشير فؤاد توفيق السامرائي إلى إن " كلمة بيوميكانيك (Biomechanics) هي أصل إغريقي وهي مكونة من كلمتين (Bio) وتعني الحياة و (mechanic) وتعني الواسطة أو الأداة ، فان تركيب الكلمة يعني الآلة الحيوية وهو العلم الذي يبحث في حركة الأجسام الحية والمادية من وجهة القوانين المادية من دون استثناء " (٢) .

١- صريح عبد الكريم الفضلي . تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي ، بغداد، مطبعة

عدي العكيلي، ٢٠٠٧، ص ١٦-١٧ .

٢- فؤاد توفيق السامرائي . البيوميكانيك ، (الموصل دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٨) ص ١٣ .

والبيوميكانيك " هو علم يبحث في حركة الإنسان أو الحيوان أو بعض أجزائه بطريقة موضوعية ملموسة سواء على مستوى سطح الأرض أو في الماء أو الفضاء لتحديد التكنيك المثالي للحركة" (١).

"ويعد البيوميكانيك علماً حديثاً" في المجال الرياضي ظهر نتيجة الحاجة إلى دراسة حركة الكائنات الحية من الناحية الميكانيكية، وفي بداية السبعينات تولى المجلس الدولي مصطلح البيوميكانيك لوصف الحقل الدراسي المتعلق بالتحليل الميكانيكي للأنظمة الحيوية" (٢) ويعرف البيوميكانيك بأنه " علم يختص أو يبحث في حقائق القوى الداخلية والخارجية على الأجسام الحية " (٣).

ويعرف كذلك " هو تطبيق الأسس الميكانيكية في دراسة الحركات البشرية " (٤). أما المدرب أو المدرس في التربية الرياضية فإنه يهتم بالجانب البدني والحركي ، وما يسمح به الجهاز الحركي من مميزات وفوائد ميكانيكية يمكن أن توجه الأداء وتصل به إلى أعلى درجات الاقتصاد في الجهد والمثالية المنشودة (٥).

ويمكننا أن نحدد الواجبات الأساسية للبيوميكانيك الرياضي بالنقاط الآتية^(١) :-

- ١- وضع البحوث الخاصة بالأداء الرياضي الأمثل ، ووضع انساب الحلول الميكانيكية.
- ٢- تعميم المعلومات المكتسبة حول فن الأداء الأمثل لأنواع الرياضة كل على حدة.
- ٣- مواصلة تطوير مناهج البحث الخاصة بالميكانيكية الحيوية.
- ٤- تطوير مناهج البحث النوعية ، فيما يتعلق بعلم البيوميكانيك وبخاصة أثناء عمليات التدريب .
- ٥- استخدام البيوميكانيك في تطوير القدرات البدنية والنفسية المطلوبة (القوة، والسرعة، الرشاقة، القدرة على رد الفعل وسرعته) .

١- قاسم حسن حسين وإيمان شاكر. مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية ، عمان: دارا لفكر للطباعة والنشر، ١٩٩٩ ص ٢٥-٢٦ .

2- Doris. Miller and Richard C. Nelson; Biomechanics of sport (Philadelphia, Lea and Febiger , 1973) p. 18

٣- علي سلوم جواد . التحليل الميكانيكي لبعض المتغيرات في مهارة الإرسال بنوعية المستقيم والقوس الواطئ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة البصرة : كلية التربية الرياضية ، ١٩٩٧ ، ص٦ .

4- Susani.Hall ; Basic biomechanics, Second edition (u .s .a) new York : (2) mc Grow hill , 1995 ,p13)

5- Doris. Miller and Richard c. Nelson Op .Cit, p1.

٦- جريد هوخموت . الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية : (ترجمة) كمال عبد الحميد ، القاهرة : مركز الكتاب للنشر ، ١٩٩٩ ، ص ٢٣-٢٤ .

٢-٥ الضربة الأرضية الأمامية:

تعد الضربة الأمامية من الضربات الأساسية والمألوفة والكثيرة الانتشار في لعبة التنس، وإنها أيضاً تتميز بسهولة أدائها بالنسبة للضربات الأخرى، وعليه يجب تعلمها جيداً والتحكم فيها قبل البدء في تعلم أي ضربات أخرى .

" تبدأ الضربة الأمامية بالوقوف بوضع الاستعداد، ولكي تؤدي بالشكل الجيد يجب على اللاعب أن يختار المكان المناسب لوقوفه ففي كثير من الضربات على اللاعب أن يخطو خطوات متعددة للأمام، للخلف، للجانبين ثم يتوقف في المكان المناسب كي ينفذ الضربة وتنفيذ الضربة الأمامية بالنسبة للاعب المتقدم بطرق عديدة حيث يستطيع اللاعب المتقدم أن يضرب الكرة مستقيمة وأخرى منحرفة إلى أي اتجاه يشاء وكذلك فإنه يستطيع أن يضرب الكرة ويجعلها تدور للأعلى وتارة يجعلها تدور للأسفل وأخرى تدور دورانياً جانبياً " (١).

إن الضربة الأرضية الأمامية هي من أهم الضربات وأكثرها استعمالاً في التنس لدى اللاعب المبتدئ لأنها تتميز بسهولة تعلمها وأدائها بصورة جيدة وهي ضربة هجومية وتقود اللاعب إلى الفوز بالنقاط (٢).

يقسم (علي سلوم) الضربات الأرضية الأمامية إلى الأنواع الآتية (٣) :

الضربات الأرضية الأمامية المستقيمة.

الضربات الأرضية الأمامية بالدوران الأمامي.

الضربات الأرضية الأمامية بالدوران الخلفي.

ويذكر كل من (ظافر هاشم، ومازن هادي) ان مراحل تنفيذ الضربة الأرضية الأمامية هي (٤):

١. وضع التهيؤ (الاستعداد). ٢. متابعة مسار الكرة. ٣. المرجحة الخلفية.

٤. المرجحة الأمامية. ٥. نقطة التماس. ٦. النهاية.

١- أحمد عبد الله شحادة : التنس الأرضي ، ط ١ ، عمان ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، ٢٠١٣ ، ص ٢٠٦-٢٠٧ .

٢- طارق حمودي أمين الجبلي: العاب الكرة والمضرب ، جامعة الموصل ، مديرية الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٧ ، ص ٤٢ .

٣- علي سلوم جواد: العاب الكرة والمضرب التنس الأرضي ، جامعة القادسية ، ط ١ ، ٢٠٠٢ ، ص ٨٠ .

٤- ظافر هاشم ومازن عبد الهادي : التنس الأعداد الفني والأداء الخططي ، ط ١ ، لبنان ، دار الكتب العلمية ، ٢٠١٣ ، ص ٣٩ .

الفصل الثالث : 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 وبعض المناطق الشمالية والبالغ عددهم (٦٠) لاعبا ، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من اللاعبين الذين يمارسون الفعالية ضمن نطاق اللاعبين المتقدمين وللمناطق والأندية المذكورة لاحقا وبلغت عينة البحث (٢٨) لاعبا وبنسبة مئوية بلغت (٤٦,٦٦ %) وتم إجراء التجانس لأفراد العينة من ناحية الوزن والطول والعمر 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 .



- شكل (١)

- يوضح مناطق الدقة لأداء الضربة الأمامية والخلفية بالتنس

- ارتداد الكرة بعد اصطدامها بالأرض تعبر عن مقدار سرعة الكرة القادمة من وقد تم ترتيب درجات الارتداد إلى أربعة درجات وكالاتي : ارتداد الكرة لمسافة ٢ م يعطى

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

- للاعب (١) درجة - ارتداد الكرة ٣ م يعطى للاعب (٢) درجة - ارتداد الكرة ٤ م يعطى للاعب (٣) درجة - ارتداد الكرة ٥ م فما فوقها يعطى للاعب (٤) درجة .
- تصوير اللاعب من خلال (٥) كاميرا أربعة منها ذات سرع عالية تم تبويبها بسرعة 300 كادر بالثانية وكاميرا علوية فوق اللاعب بواسطة جهاز حامل حديدي بارتفاع ٦ م وكما موضحة في الشكل أعلاه - حيث يتم تبويب جميع الضربات بواسطة برنامج التحليل (Dart Fish) إلى أربعة أجزاء في شاشة عرض واحدة (التزامن) ليتم تقييمها مهاريا 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 (١) .

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

- 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- ملعب نظامي
- ٤- استمارة تسجيل المعلومات (ملحق ١)
- ٥- كاميرا سريعة Sony سعة (١٢٠٠) صورة بالثانية عدد ٤
- ٦- كاميرا Sony سعة (٦٠) صورة بالثانية عدد ٢
- ٧- شريط قياس
- ٨- شريط لاصق
- ٩- ميزان طبي
- ١٠- جهاز حاسوب

^١ - محفوظ جودة وآخرون ، منظمات الأعمال ، دار وائل للنشر ، عمان - الأردن ، ط١ ، ص ٧١ .

١١- المصادر والمراجع

١٢- المقابلة الشخصية

١٣- الملاحظة

١٤- جهاز حامل للكاميرا عدد ٥

١٥- جهاز حديدي حامل للكاميرا العلوية فوق اللاعب .

٣-٥ 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)

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 .

٣-٦-٢ مراحل 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. (١)
٢. تحديد الشكل الرياضي للنموذج وتدعى هذه الخطوة بالتخصيص ويقصد بها تحويل الفروض النظرية إلى مجموعة معادلات لغرض تشكيل النموذج السببي.
٣. تشخيص كل معادلة في النموذج (Identification). (٢)
٤. إيجاد التقديرات الإحصائية للمعاملات في النموذج المفترض.
٥. تقييم أداء النموذج بإجراء الاختبارات المناسبة.
٦. تحليل النموذج وتفسير النتائج ووضع التوصيات الملائمة (٣).

٧-٣ الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة

استخدم الباحثان برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS لتحليل البيانات المختلفة في إنجاز التحليل للإحصاءين "الوصفي" و"الاستدلالي"، وفي حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية والالتواء والتفرطح ومعاملات الارتباط واختبار (t) ، كما استخدمت برمجية Amos في تقدير قوة "معالم النموذج البنائي" للأطروحة ، وتم استخدام أسلوب تحليل المسار Path Analysis في فحص فرضيات الدراسة .

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

(٢) Wright S : Correlation and causation , J , Agric , Res , 1921, p557-585.

(٣) Bollen, Kenneth A. Structural Equations with Latent Variables , John Willey & Sons. New York . 1989, p523.

ومن خلال المخطط أعلاه يتبين لنا مجمل العلاقات وكالاتي

- **المتغيرات المستقلة** : وهي

- ١- زاوية الرسغ
- ٢- زاوية الكتف
- ٣- زاوية ميل حزام الكتف
- ٤- ارتفاع مفصل الورك
- ٥- زاوية الركبة الأمامية ضرب
- ٦- المسافة بين القدمين في الوضع التحضيري
- ٧- زاوية بين الفخذين

- **المتغيرات الوسيطة** : ويعرف المتغير التوسطي بأنه المتغير الذي يتصل بالمتغير

المقاس أو المتغير المحك ولكنه لا يزال فاعلا في معادلة الانحدار بسبب علاقته الهامة بالمتغيرات المنبئة الأخرى^(١) ، وظهرت هذه المتغيرات بعدة مستويات كالآتي :

المستوى الأول : تمثلت بالمتغيرات الآتية :

- ١- زاوية المضرب مع الساعد
- ٢- زاوية المرفق لليد الضاربة
- ٣- السرعة الزاوية
- ٤- زاوية الورك

المستوى الثاني : تمثلت بالمتغيرات الآتية :

- ١- زاوية المرفق لليد الحرة
- ٢- زاوية ميلان الجذع

المستوى الثالث : وتمثلت بالمتغيرات الآتية :

- ١- زاوية الإطلاق
- ٢- زاوية الرأس
- ٣- زمن حركة المضرب
- ٤- مسافة بين القدمين لحظة الضرب

المستوى الرابع : تمثلت بالمتغير الآتي :

- ١- زمن الحركة الكلي

^١ - جابر عبد الحميد وعلاء كفاي : معجم علم النفس والطب النفسي ، الجزء الأول ، القاهرة ، النهضة العربية ، ١٩٩٢ ، ص ٢٣٣ .

المستوى الخامس : تمثلت بالمتغير الآتي :

١- سرعة الكرة

- المتغير التابع : الأداء

ومن خلال العرض أسلوب تحليل المسار للمتغيرات البايوكينماتيكية تبين إن هناك متغيرات مستقلة ووسيلة أثرت في المتغير التابع الأداء من خلال التأثيرات المباشرة وغير المباشرة بين متغيرات الدراسة ويشير (المالكي) (١) " التأثيرات المباشرة ما هي إلا معبر عن العلاقات السببية أحادية الاتجاه وهو النموذج الذي تكون فيه السببية أحادية الاتجاه ، حيث تتعدم في هذا النموذج العلاقات العكسية بين المتغيرات ، وتترتب المتغيرات وفقا لأولويتها السببية ، وبالتالي إذا كان المتغير X سببا للمتغير Y ، فلا يمكن أن يكون المتغير Y سببا للمتغير X . أما النموذج الجماعي أحادي الاتجاه وهو يضم النموذجين : أحادي الاتجاه ، والجماعي معا في نموذج واحد ، حيث يسمح بتقدير شبكة من الآثار المباشرة من خلال تقدير مدى إسهام المتغيرات الداخلية في علاقتها مع المتغيرات السابقة لها والتالية بعدها ، وتقدير مدى إسهام المتغيرات السابقة على الارتباطات بين المتغيرات التالية. وقد يختبر الباحث تغيرات البواقي ، وأخيرا قد يقدر الباحث مدى العلاقات البسيطة بين مجموعة متغيرات معينة ومجموعة المتغيرات التالية لها بمجموعة متغيرات ثالثة "

وتعتبر التأثيرات غير المباشرة بين المتغيرات عن الأولوية السببية للمتغيرات المستقلة على التابعة " إذ إن عملية بناء النموذج السببي تتطلب إتباع نظرية علمية تحدد الأولوية السببية للمتغيرات أو استخدام التسلسل الزمني للحوادث لغرض الحصول على علاقات سببية بين المتغيرات وان إمكانية ترتيب متغيرات البحث ترتيباً زمنياً وسببياً يجعل من الممكن توقع تأثير المتغيرات السابقة على المتغيرات اللاحقة". (٢)

١ - 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 ، ٢٠١٢ ، ص ٣٣ .

٢ - صلاح الدين محمود علام : مصدر سبق ذكره ، ٧٥١

جدول (1)

نتائج قياس تأثير المتغيرات البايوكينماتيكية في مستوى أداء الضربة الأمامية باستخدام أسلوب تحليل المسار

| المتغيرات الوسيطة | ز - الأطلاق | ز - الرأس | ز - ميلان الجذع | سرعة الكرة | م - بين القدمين لحظة الضرب |
|-----------------------------|-------------|-----------|-----------------|------------|----------------------------|
| المتغير التابع | | | | | |
| الأداء | | | | | |
| التأثير المباشر | -0.398 | 0.303 | 0.031 | -0.207 | -0.162 |
| ز ميل حزام الكتف | 0.000 | -0.049 | -0.103 | 0.000 | 0.000 |
| ز الكتف لحظة الضرب | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| زاوية المرفق للذراع الضاربة | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| زاوية المرفق للذراع الحرة | 0.000 | 0.024 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| زمن الحركة الكلي | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| زمن حركة المضرب | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.039 | 0.000 |
| سرعة الكرة بعد الاتصال | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| زاوية المضرب مع الساعد | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| زاوية ميل الجذع | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| ارتفاع مفصل الورك | 0.000 | 0.017 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| زاوية الورك | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| السرعة الزاوية | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| ز الركبة الخلفية استعداد | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| ز الركبة الأمامية استعداد | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| ز الركبة خلفية ضرب | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| ز الركبة أمامية ضرب | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| م بين القدمين تحضيري | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

التأثير غير المباشر

| | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|-------------------------|
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | المسافة بين القدمين ضرب |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | السرعة المحيطية |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | ز الرأس مع الخط العمودي |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -0.010 | زاوية الرسغ |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | زاوية بين الفخذين |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | زاوية الإطلاق |

يتضح من خلال النتائج الواردة بالجدول (1) ما يأتي :

- أ- أن متغير (زاوية الإطلاق) يؤثر بشكل مباشر في مستوى الأداء
- ب- أن متغير (زاوية الرأس مع الخط العمودي) يؤثر بشكل مباشر في مستوى الأداء
- ت- أن متغير (زاوية ميلان الجذع) يؤثر بشكل مباشر في مستوى الأداء
- ث- أن متغير (سرعة الكرة) يؤثر بشكل مباشر في مستوى الأداء
- ج- يؤدي متغير (المسافة بين القدمين في لحظة الضرب) تأثيرا مباشرا في مستوى الأداء

٤-١-٣ عرض وتحليل ومناقشة نتائج قيم أوزان الانحدار المعيارية للمتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة :

تم استخراج معاملات أوزان الانحدار المعيارية لكل مجموعة من المتغيرات التابعة والمتغير المستقل باستخدام معاملات الانحدار المعيارية ، ولكي يتم عرض المقترح بشكل أسهل فقد تم التخلص من كافة المسارات التي لا تظهر معنوية إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ ومن خلال الشكل أدناه تم توضيح العلاقة المباشرة بين كل متغير تابع ومستقل عن طريق السهم الخارج من كل متغير إلى متغير ثان ، ثم إلى متغير ثالث وبالتالي فإن العلاقة بين المتغير الأول والثالث ستكون علاقة غير مباشرة ، وهناك نوع آخر من العلاقة بين متغيرين يطلق عليها علاقة زائفة (Spurious effect) لذلك سوف لن يتطرق الباحثان إلى هذا النوع من التأثير لعدم وجود أساس إحصائي لشرحها .

جدول (٢)

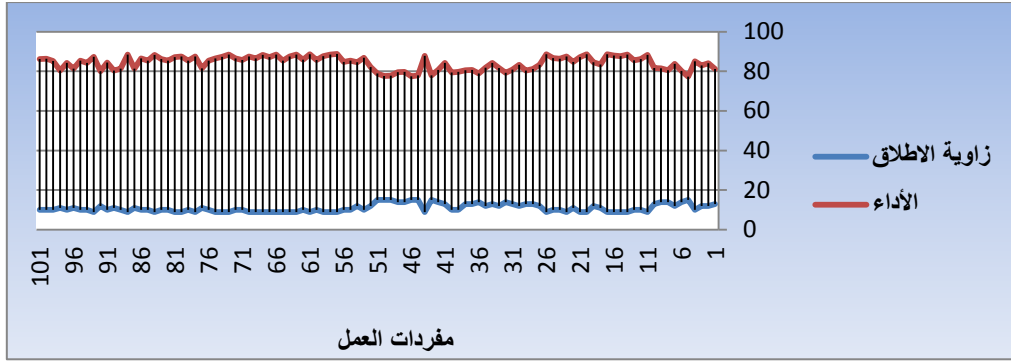
يبين معنوية أوزان الانحدار المعيارية

| مستوى الدلالة | الخطأ المعياري | أوزان الانحدار | المتغيرات التابعة | التأثير | المتغيرات المستقلة |
|---------------|----------------|----------------|-------------------------|---------|-------------------------|
| .0059 | .1202 | -.2656 | السرعة الزاوية | <--- | زاوية ميل حزام الكتف |
| *** | .4816 | .4047 | زاوية المرفق لليد الحرة | <--- | زاوية ميل حزام الكتف |
| .5841 | .1825 | -.0547 | زمن حركة المضرب | <--- | السرعة الزاوية |
| *** | .1137 | .5050 | زاوية المرفق الضاربة | <--- | زاوية الكتف |
| .0568 | .2695 | -.1871 | ز- المضرب مع الساعد | <--- | زاوية الرسغ |
| *** | .0774 | .6259 | زاوية ميلان الجذع | <--- | زاوية ميل حزام الكتف |
| .0034 | .0147 | -.2556 | زاوية ميلان الجذع | <--- | زاوية المرفق لليد الحرة |
| .1296 | .0065 | -.1498 | زمن الحركة الكلي | <--- | زمن حركة المضرب |
| .0183 | .0479 | -.1882 | زاوية ميلان الجذع | <--- | ارتفاع مفصل الورك |
| .9438 | .1086 | .0055 | م- بين القدمين ضرب | <--- | ارتفاع مفصل الورك |
| *** | .0809 | .4120 | م- بين القدمين ضرب | <--- | زاوية بين الفخذين |
| *** | .0678 | .3888 | م- بين القدمين ضرب | <--- | م- بين القدمين تحضيري |
| .0015 | .0811 | .2496 | م- بين القدمين ضرب | <--- | ز- الركبة أمامية ضرب |
| *** | .0070 | .6201 | زاوية الإطلاق | <--- | زاوية المرفق الضاربة |
| .4452 | .0079 | .0562 | زاوية الإطلاق | <--- | ز- المضرب مع الساعد |
| .2596 | .0092 | .0962 | زاوية الإطلاق | <--- | زاوية الكتف |
| .3404 | .2504 | -.0949 | ز- الرأس | <--- | زاوية ميلان الجذع |
| .0070 | .8591 | -.2606 | سرعة الكرة | <--- | زمن الحركة الكلي |

| | | | | | |
|-------|--------|--------|----------------------|------|----------------------|
| .0012 | .0996 | .3033 | زاوية الورك | <--- | ارتفاع مفصل الورك |
| *** | .0383 | .3038 | الأداء | <--- | ز- الرأس |
| .0484 | .0416 | -.1627 | الأداء | <--- | م- بين القدمين ضرب |
| .0117 | .0636 | -.2078 | الأداء | <--- | سرعة الكرة |
| *** | .3503 | -.3988 | الأداء | <--- | زاوية الإطلاق |
| .4648 | .0962 | .0605 | الأداء | <--- | زاوية ميلان الجذع |
| .0872 | .0743 | .1606 | زاوية الورك | <--- | ز- الركبة أمامية ضرب |
| .804 | 14.193 | -.0247 | زاوية ميل حزام الكتف | <--> | زاوية الكتف |

من الجدول يتضح وجود نوعين من العلاقات المقبولة معنويا وهما:

- ١- العلاقة ذات الإشارة السالبة : وتمثل العلاقة العكسية بين متغير وآخر فالزيادة في متغير يعني انخفاض المتغير الآخر وبمستوى معنوية ($0.01 \leq P \leq 0.05$) وظهر من خلال الجدول كثير من هذه المتغيرات وكالاتي :
 - أ- ظهور (11) علاقة عكسية بين المتغيرات
 - ب- أكبر هذه العلاقات كانت بين متغير (زاوية الإطلاق مع الأداء) حيث بلغت قيمة وزن الانحدار (-0.398) وبمستوى دلالة (0.000) مما يدل على قوة العلاقة ، والسبب في ذلك لحظة اتصال الكرة بالمضرب فكلما كانت زاوية الإطلاق كبيرة ساهم في التقليل من نسبة الانجاز طبقا لمستوى سرعة الكرة واتجاهها في آن واحد فمن الممكن أن تسير الكرة في غير المدى المطلوب بناء على رغبة اللاعب ، والعكس صحيح عندما تقلل زاوية الإطلاق نلاحظ أن مستوى الدقة يكون بتوجيه الكرات أفضل كذلك تزداد سرعة الكرة وهاتين الخاصتين هما المساهمان في نسب الانجاز للأداء .



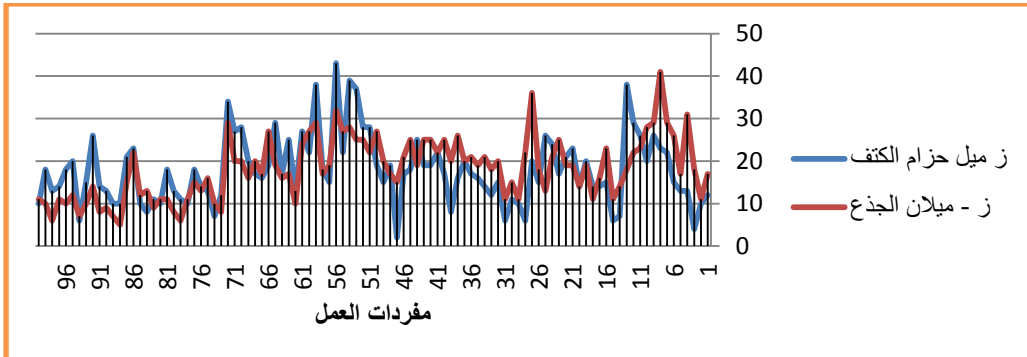
شكل (٣)

يوضح العلاقة العكسية بين زاوية الإطلاق والأداء

٢- العلاقة الايجابية وهي العلاقة الطردية بين متغير وآخر فكلما زاد مقدار احدهما أثر في زيادة الأخر و بمعنوية ($0.01 \leq P \leq 0.05$) وظهر من خلال الجدول كثير من هذه المتغيرات وكالاتي :

أ- ظهور (14) علاقة طردية بين المتغيرات .

ب- كانت أكبر هذه العلاقات من ناحية التأثير بين (زاوية ميل حزام الكتف مع زاوية ميلان الجذع) إذ بلغت قيمة التأثير (0.625) وبدرجة معنوية (0.005) ويعزو الباحث هذا التأثير إلى درجة الترابط بين الزاويتين متعلق بانحناء الجذع للجانب وبذلك يتم قياس ميل حزام الكتف من خلال الخط العرضي الوهمي بين أعلى جانب لأحد مفصلي الكتف مع أقل مستوى للجزء الأخر ، لذلك فإن قياس ميلان الجذع مع الخط العمودي مع درجة الميلان الذي يؤديه الجذع للجانب أثناء لحظة الضرب لذلك فإن درجة الترابط بين المتغيرين تكون بعلاقة طردية . كما يتم قياس كلا الزاويتين من الكاميرا ذاتها أثناء تأدية الحركة .



شكل (٤)

يوضح العلاقة بين زاوية ميلان حزام الكتف مع زاوية ميلان الجذع

٤-١-٤ عرض وتحليل ومناقشة اختبار حسن مطابقة تحليل المسار لنموذج الضربة الأمامية :

جدول (٣)

يبين اختبار حسن مطابقة تحليل المسار لنموذج الضربة الأمامية

| df / X^2 | AGFI | GFI | Probability level | Degrees of freedom | Chi-square | البيان |
|------------|-------|-------|-------------------|--------------------|------------|-----------------------|
| 3.208 | 0.632 | 0.772 | 0.000 | 164 | 526.1242 | نموذج الدراسة المقترح |

يبين الجدول السابق 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 الآتي :

١- مربع كاي **Chi Square** : بلغت قيمته الإحصائية (526.124) وبدرجة حرية (164) وكانت الدلالة (0.000) مما يعني أن النتيجة معنوية وعند تقسيم نتيجة X^2 على درجة الحرية تكون النتيجة (3.208) ويشير عبد الحميد بذلك " أن درجة القبول في تحليل المسار يكون بقسمة نتيجة Chi Square على درجة الحرية واستخراج النتيجة فإذا كانت أقل من (5) تدل على قبول النموذج ولكن إذا كانت أقل من (2) تدل على أن النموذج مطابق تماما للبيانات وهناك العديد من الدراسات والبحوث التي تستخدم دلالة X^2 كمؤشر لجودة المطابقة وهذا مقبول في حالة العينات كبيرة الحجم أو عندما لا نرغب في مقارنة نماذج بنائية مختلفة لنفس البيانات حيث تتأثر هذه القيمة بحجم العينة ولذلك لا بد وأن يؤخذ في الاعتبار بعض المؤشرات الأخرى لجودة المطابقة بجانب النسبة بين قيمة X^2 ودرجات الحرية " (١)

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

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

" تتراوح قيمة مؤشر حسن المطابقة بين الصفر والواحد ، وهو يحدد مقدار التباين الناتجة عن النموذج وهو إلى حد ما يشبه معامل R^2 في تحليل الانحدار وتشير القيمة المرتفعة بين هذا المدى إلى تطابق أفضل للنموذج مع بيانات العينة " (١) حيث بلغت قيمة هذا المؤشر (0.772) وهو ما يشير إلى قبول صحة النموذج .

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

" قام بتطوير هذا المؤشر Joreskog & Sorbom ليصحح مؤشر حسن المطابقة من تعقيد النموذج وتقبل ومطابقة النموذج محصورة بين (٠ ، ١) وتشير النتيجة المرتفعة إلى مطابقة النموذج ويمكن أن يستخدم لمقارنة نماذج مختلفة لنفس البيانات أو نموذج واحد لعينات مختلفة " (٢) حيث بلغت قيمة هذا المؤشر (0.632) وهو ما يؤكد صحة وقبول النموذج المذكور .

الفصل الخامس : الاستنتاجات والتوصيات

١-٥ الاستنتاجات

- ١- صحة النموذجين في بيان أسبقية المتغيرات البايوكينماتيكية للضربة الأرضية الأمامية بالتنس .
- ٢- أولوية تأثير المتغيرات البايوكينماتيكية على أداء الضربة الأرضية الأمامية كانت كالأتي (زاوية الرأس مع الخط العمودي - المسافة بين القدمين لحظة الضرب - سرعة الكرة - ز ميلان الجذع - زاوية الإطلاق)
- ٣- تأثرت الضربة الأمامية بمجموعة من العلاقات المسارية الطردية للمتغيرات البايوكينماتيكية وكالأتي : (زاوية المضرب مع الساعد مع زاوية الإطلاق - زاوية ميلان الجذع مع زاوية الرأس - مسافة بين القدمين تحضيرية - مسافة بين القدمين لحظة الضرب) .

١ - غادة خالد والنيال ، مایسة 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 .

٢ - فهد عبد الله عمر المالكي : مصدر سبق ذكره ، ص ٥٠

٤- تبين وجود علاقات مسارية سالبة (عكسية) بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية للضربة الأرضية الأمامية كان أكثرها تأثيرا المتغيرات الآتية : (زاوية المرفق لليد الحرة مع زاوية ميلان الجذع - ارتفاع مفصل الورك مع زاوية ميلان الجذع - زمن الحركة الكلي مع سرعة الكرة)

٢-٥ التوصيات

- ١- ضرورة اعتماد النموذج السببي في عملية التدريب لأداء مهارة الضربة الأرضية الأمامية والخلفية وحسب المتغيرات الفاعلة في الأداء .
- ٢- على الرغم من أهمية دراسة المسارات البايوميكانيكية التأثيرية المباشرة وغير المباشرة التي اعتمدها البحث لأداء الضربات الأرضية الأمامية والخلفية إلا أنه يوصي بالتعمق في دراسة العوامل البايوميكانيكية الأخرى التي لم يتم التطرق لها .
- ٣- التركيز أثناء عملية التدريب على قوة المؤثرات البايوميكانيكية من خلال مساراتها وضرورة الاهتمام بالتأثيرات الغير مباشرة كدليل للوصول إلى مرتبة متقدمة في الأداء .
- ٤- الاهتمام والحرص من المدرب على ملاحظة مقدار الزوايا التي يعمل عليها المفصل الحركي لا اعتبار أن لكل مفصل من مفاصل الجسم له قدرة على إنتاج القوة أو السرعة أو تغيير الاتجاه بناء على طول ذراع القوة والمقاومة .
- ٥- ضرورة الكشف عن قدرة المتغيرات البايوميكانيكية كمدخل رئيسي لأجراء عمليات التدريب

المصادر

- ١- أحمد عبد الله شحادة : التنس الأرضي ، ط ١ ، عمان، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، ٢٠١٣ .
- ٢- جابر عبد الحميد وعلاء كفاقي : معجم علم النفس والطب النفسي ، الجزء الأول ، القاهرة ، النهضة العربية ، ١٩٩٢ م .
- ٣- جيرد هوخموث . الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية : (ترجمة) كمال عبد الحميد ، القاهرة : مركز الكتاب للنشر ، ١٩٩٩ .
- ٤- صريح عبد الكريم الفضلي . تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي ، بغداد، مطبعة عدي العكيلي، ٢٠٠٧ .

- ٥- صلاح الدين محمود علام : تحليل البيانات في البحوث النفسية والتربوية ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٨٥ م .
- ٦- طارق حمودي أمين الجليبي: العاب الكرة والمضرب ، جامعة الموصل ، مديرية الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٧ .
- ٧- ظافر هاشم ومازن عبد الهادي : التنس الأعداد الفني والأداء الخطي ، ط ١ ، لبنان ، دار الكتب العلمية ، ٢٠١٣ .
- ٨- عبد الحميد العباسي : التحليل العاملي التوكيدي ، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية ، جامعة القاهرة ، ٢٠٠٩ م .
- ٩- عبد الحميد عبد الفتاح المغربي : أثر محددات أدراك الدعم التنظيمي على دافعية الأفراد للانجاز بالتطبيق على الشركات الصناعية التابعة لقطاع الأعمال العام بمحافظة الدقهلية ، بحث منشور ، المجلة العلمية التجارة والتمويل ، كلية التجارة ، جامعة طنطا ، الملحق الثاني ، العدد الثاني . ٢٠٠٣ .
- ١٠- عبد الرزاق محمد صلاح شرجي : الانحدار الخطي المتعدد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، العراق ، ١٩٨١ .
- ١١- علي سلوم الحكيم : العاب الكرة والمضرب التنس الأرضي : مطبعة الطيف ، ٢٠٠٢ .
- ١٢- 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 م .
- ١٣- فهد عبد الله عمر 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 ، ٢٠١٢ م .
- ١٤- فؤاد توفيق السامرائي . البايوميكانيك ، الموصل دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٨ .
- ١٥- قاسم حسن حسين وإيمان شاكر. مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية ، عمان: دار الفكر للطباعة والنشر، ١٩٩٩ .

١٦- محفوظ جودة وآخرون ، منظمات الأعمال ، دار وائل للنشر ، عمان - الأردن ، ط١ . ٢٠٠٤ م .

١٧- ياسر فتحي المهدي : منهجية النمذجة بالمعادلات البنائية وتطبيقها في بحوث الإدارة التعليمية ، مجلة التربية والتنمية ، السنة ١٥ ، العدد ٤٠ ، ابريل ، ٩-٤١ ، ٢٠٠٧م .

- 18- Bollen, Kenneth A. Structural Equations with Latent Variables ، John Willey & Sons. New York . 1989.
- 19- Doris. Miller and Richard C. Nelson; Biomechanics of sport (Philadelphia, lea and febigfr , 1973).
- 20- Susani.Hall ; Basic biomechanics, Second edition (u .s .a)new York : (2) mc Grow hill , 1995.
- 21- Wright S :Correlation and causation ، J ، Agric ، Res ،1921.