" التحليل العاملي لبعض المتغيرات الديناميكية لمهارة مورتي – سيو – ناجي في الجودو" *

م.د/ خلف محمود الدسوقي

م.د/ ابراهيم فوزي مصطفي

تقديم :

يعتبر التحليل الميكانيكى للأداء الرياضى هو الوسيلة التى يتم عن طريقها دراسة الأداء المهارى للتعرف على العناصر المكونة له حيث يبحث فى عناصره الأولية كلاً على حدة حتى يتثنى له فهم أعمق للأداء المهارى مما يساعد على تطويره وتحسينه. (١٥ : ٢)

وتتطلب دراسة حركة جسم الإنسان الدقة فى عملية التحليل سواء كان كمى أو كيفى من خلال معرفة ما يحدث خلال الحركة بالإضافة إلى ما يمكن أن يحكم هذه الحركات من قوانين ومبادئ ميكانيكية تساعد فى خلق قاعدة من المعلومات المتكاملة التى تساعد فى فاعلية وكفاءة الأداء.

ويعتبر التحليل الديناميكى إحدى فروع عملية التحليل الكمى للحركات الرياضية والذى يبحث فى الحركة ودراسة مقوماتها وينقسم داخلياً إلى التحليل الكينماتيكى والتحليل الكيناتيكى. (١١ : ٣)، (٢٩ : ١٠٣)

ويرتبط علم الكينماتيكا بهندسة الحركة وتوصيفها فى ضوء التغير الزمانى والمكانى بما فى ذلك سرعة وعجلة الأجسام، أما علم الكيناتيكا فهذا الجانب يهتم بالقوى المسببة أو المصاحبة للحركة فهى أكثر عمقاً من الكينماتيكا. (١١ : ٣)، (١٤ : ١١)، (١٦ : ٢)، (٢٩ : ١٠٣)، (٣٤ : ٣)

وتعتبر رياضة الجودو من الرياضات التنافسية التى تتميز حركاتها بالتعقيد حيث تؤدى حركاتها فى أكثر من مستوى للحركة وحول أكثر من محور للحركة وتتميز هذه الحركات بطابع الأداء السريع والتفاعل والديناميكية طوال المباراة وتتميز بالهجوم المستمر نظراً لطبيعة القوانين التى تحكم هذه اللعبة.

وتعتبر مهارة مورتى–سيو–ناجى إحدى مهارات الجودو والتى تدخل ضمن مجموعة مهارات الرمى باليدين (تى وازا) حيث تدخل ضمن متطلبات الترقى لدرجة الحزام الأخضر

---

* مدرس بقسم التدريب الرياضى بكلية التربية الرياضية ببورسعيد جامعة قناة السويس.

** مدرس بقسم علوم الرياضة بكلية التربية الرياضية ببورسعيد جامعة قناة السويس.

ولذلك فإن جميع لاعبى الجودو والحاصلون على درجة الحزام الأخضر والدرجات التى تليها يتعلمون طريقة أداء هذه المهارة. (٦ : ٧٥)

حيث يرى تونى راى Tony Reay (١٩٨٧م) أن اختيار اللاعب لمهارة مثل مورتى-سيو-ناجى كتكنيك خاص لأدائها خلال المباريات فإنه قام باختيار المهارة المناسبة تماماً لإحراز أعلى النقاط (إيبون) وبشكل مضمون خلال المباريات. (٣٥: ٢٧)

وتدخل هذه المهارة ضمن أكثر المهارات استخداماً وشيوعاً فى المنافسات وعند استخدامها بالدقة المطلوبة يصعب تفاديها من قبل المنافس. (٢٤ : ١٥٣)

ويتفق كلاً من طارق عوض (١٩٩٧م)، خلف الدسوقى (٢٠٠٠م) أن مهارة مورتى- سيو- ناجى لها أهمية كبيرة فى فعالية المباريات وذلك من خلال تحليلهما لبطولتى العالم للشباب (١٩٩٤م) وللكبار (١٩٩٧م). (١٣: ٢٠٩)، (٩ : ١٣٦)

وقد قام الباحثان بتحليل مدى فاعلية مهارة مورتى سيو ناجى ببطولة مصر الدولة ٢٠٠٤م وأظهرت النتائج حصول المهارة على أعلى نسبة فعالية فى الرمى حيث حققت نسبة ١٨,٣٠% وهى أعلى نسبة فعالية فى الرمى بالنسبة للمهارات التى نفذت (مرفق ٧).

مشكلة البحث :

مع التطور التكنولوجى لوسائل عمليتى التصوير والتحليل أمكن تحليل الحركات الرياضية بصورة أسرع وأدق مما كانت عليه فى الماضى وكذلك أمكن الحصول على العديد من المتغيرات الميكانيكية والتى تؤدى إلى معرفة الدقائق الحركية المختلفة.

وعلى الرغم من كثرة المتغيرات الميكانيكية إلا أن الباحثان قد لاحظا من خلال المسح المرجعى للدراسات والبحوث فى مجال الميكانيكا الحيوية والخاصة برياضة الجودو مرفق (١) أن الباحثين فى ذلك المجال إنما يقومون باختيار بعض المتغيرات الميكانيكية ويهمل باقى المتغيرات والتى ربما أن يكون لها دور رئيسى فى دراسته البحثية، ونظراً لكثرة هذه المتغيرات وكثرة التكاليف يؤدى بالباحث اختيار بعض المتغيرات الكينماتيكية أو الكيناتيكية الخاصة بمركز ثقل الجسم كنظام أو يقوم بدراسة هذه المتغيرات لبعض مراكز أعضاء جسم اللاعب كنظام على حدة ويمكن أن يعتمد الباحث فى دراسته على الحركات الخطية فقط أو الدورانية فقط ويقوم الباحث باختيار هذه المتغيرات معتمداً على الدراسات

السابقة والتى ربما تكون قد نهجت نفس النهج، أو يجتهد الباحث فى اختيار بعض المتغيرات التى تحقق هدف دراسته حسب منطقية وطبيعة أداء مهارة بحثه، ويقوم بإهمال باقى المتغيرات والتى قد يكون لها أثر كبير فى دراسته، لكن هل يمكن للباحث الاعتماد على نموذج موضوعى مختصر للمتغيرات الديناميكية ويعتبر دالة لباقى المتغيرات الأخرى، وهو ما حذا بالباحثين القيام بدراسة التحليل العاملى للمتغيرات الديناميكية للمهارة قيد البحث.

أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث فى الوصول إلى نموذج مختصر من المتغيرات الديناميكية لمهارة مورتى-سيو-ناجى كدالة لباقى المتغيرات الديناميكية للمهارة قيد البحث مما يساعد فى التحديد الموضوعى للمتغيرات الديناميكية وتوفير الوقت والمال والجهد.

هدف البحث :

إيجاد نموذج مختصر للمتغيرات الديناميكية لمهارة مورتى- سيو- ناجى فى الجودو.

تساؤل البحث :

ما هو النموذج المختصر للمتغيرات الديناميكية المؤثرة على درجة أداء مهارة مورتى- سيو- ناجى.

الدراسات المرتبطة :

- قام إبراهيم جزر (١٩٩٠م) بدراسة لوضع بطارية للقياسات الجسمية وبعض الصفات البدنية للمصارعين تحت ١٢ سنة وكان قوام عينة البحث ١١٠ مصارع واستخدم الباحث المنهج الوصفى وتم معالجة البيانات باستخدام التحليل العاملى واستخلص ثلاث عوامل للمقاييس الجسمية وعامل واحد للصفات البدنية كإطار للبطارية. (١)

- قام سامى محب (١٩٩٢م) بدراسة لوضع بطارية لقياس بعض المدركات الحس- حركية لدى لاعبى الملاكمة وكان قوام عينة البحث ٨٣ لاعب من الدرجة الأولى واستخدم الباحث المنهج الوصفى وتم معالجة البيانات باستخدام التحليل العاملى واستخلص سبع عوامل كإطار للبطارية. (١٠)
- قام خلف الدسوقى (١٩٩٦م) بدراسة لوضع بطارية اختبار لبعض الصفات البدنية الخاصة والقياسات الأنثروبومترية لناشئ الجودو وكان قوام عينة البحث ٧٢ ناشئ واستخدم الباحث المنهج الوصفى وتم معالجة البيانات باستخدام التحليل العاملى واستخلص مجموعة من الاختبارات كإطار للبطارية. (٩)
- قام محمد عقل (١٩٩٦م) بدراسة التحليل العاملى لبعض الجوانب الحركية المرتبطة بفعالية الأداء للمصارعين وكان قوام عينة البحث ٥٤ مصارع واستخدم الباحث المنهج الوصفى وتم معالجة البيانات باستخدام التحليل العاملى واستخلص مجموعة من الاختبارات كإطار للبطارية. (٢٣)
- قام مجدى عليوة (١٩٩٨م) بدراسة لوضع بطارية اختبار لقياس المهارات الأساسية فى المصارعة وكان قوام عينة البحث ٢٦ مصارع واستخدم الباحث المنهج الوصفى وتم معالجة البيانات باستخدام التحليل العاملى واستخلص خمس اختبارات لقياس المهارات الأساسية للمصارعين. (١٩)
- قام على عزام (٢٠٠٢م) بدراسة لوضع بطارية لبعض القدرات البدنية المرتبطة بالأنشطة الفردية والجماعية للمرحلة الإعدادية وكان قوام عينة البحث ٤٤٤ تلميذ واستخدم الباحث المنهج الوصفى وتم معالجة البيانات باستخدام التحليل العاملى واستخلص خمس اختبارات كإطار للبطارية. (١٨).
- قامت انتصار سكوتى (٢٠٠٣م) بدراسة لوضع بطارية اختبار للصفات والقدرات البدنية الأساسية لانتقاء تلميذات المدارس الرياضية التجريبية فى جمهورية مصر العربية وكان قوام عينة البحث ٣٠٠ تلميذة واستخدمت الباحثة المنهج الوصفى وتم معالجة البيانات باستخدام التحليل العاملى واستخلصت خمسة اختبارات بدنية وست خصائص جسمية كإطار للبطارية. (٥)
- قام أحمد سيد أحمد (٢٠٠٥م) بدراسة التحليل العاملى للاختبارات الفسيولوجية الرياضية وكان قوام عينة البحث ٤٥ لاعب كرة قدم واستخدم الباحث المنهج الوصفى

وتم معالجة البيانات باستخدام التحليل العاملى واستخلص عاملين كإطار للبطارية المستخلصة. (٤)

ومما سبق استفاد الباحثان من هذه الدراسات ما يلى :

١- تحديد المنهج العلمى المناسب وهو المنهج الوصفى.

٢- بناء الفروض والأهداف فى هذه الدراسة.

٣- التعرف على الأساليب الإحصائية المناسبة.

إجراءات البحث :

- منهج البحث :

استخدم الباحثان المنهج الوصفى باستخدام طريقة التحليل الحركى لمناسبته لطبيعة هذه الدراسة.

- عينة البحث :

تم اختيار أحد لاعبى المنتخب الوطنى والحاصل على العديد من البطولات على المستوى المحلى والدولى فى وزن ٦٦كجم مرفق (٥) وقد أدى اللاعب المهارة قيد البحث ثلاث محاولات كانت هى عدد محاولات الدراسة.

- وسائل جمع البيانات :

استخدم الباحثان الوسائل التالية لجمع البيانات :

أ- الميزان الطبى : لتحديد وزن اللاعب.

ب- الرستاميتر : لتحديد طول اللاعب.

جـ- التصوير بالفيديو ذو الثلاث أبعاد : استخدم الباحثان عدد ٢ كاميرا فيديو ماركة باناسونيك Pansonic تعمل بمصدر ضوئى ذات تردد عالى ٢٥ كادر/ث وتم التصوير بكلية التربية الرياضية ببورسعيد جامعة قناة السويس، حيث قام اللاعب بتأدية ثلاث محاولات للمهارة قيد الدراسة.

د- التحليل الحركى : استخدم الباحثان محلل وين Winanalyze بمعمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية ببورسعيد جامعة قناة السويس لتحليل الثلاث محاولات للاعب وفق نموذج بيرنشتاين.

هـ- التحكيم بطريقة المحلفين : وهنا قام كل خبير من الثلاث خبراء بتقييم أداء اللاعب وقد حصل اللاعب على (٩,٢- ٨,٨- ٨,٨) على الترتيب خلال أداء اللاعب للمحاولات الثلاثة، مرفق (٣)، (٤).

القياسات الديناميكية :

قام الباحثان بالاستعانة بالمتغيرات الديناميكية وفق النموذج التخطيطى شكل (١) حيث قاما بتصنيف المتغيرات الديناميكية إلى :

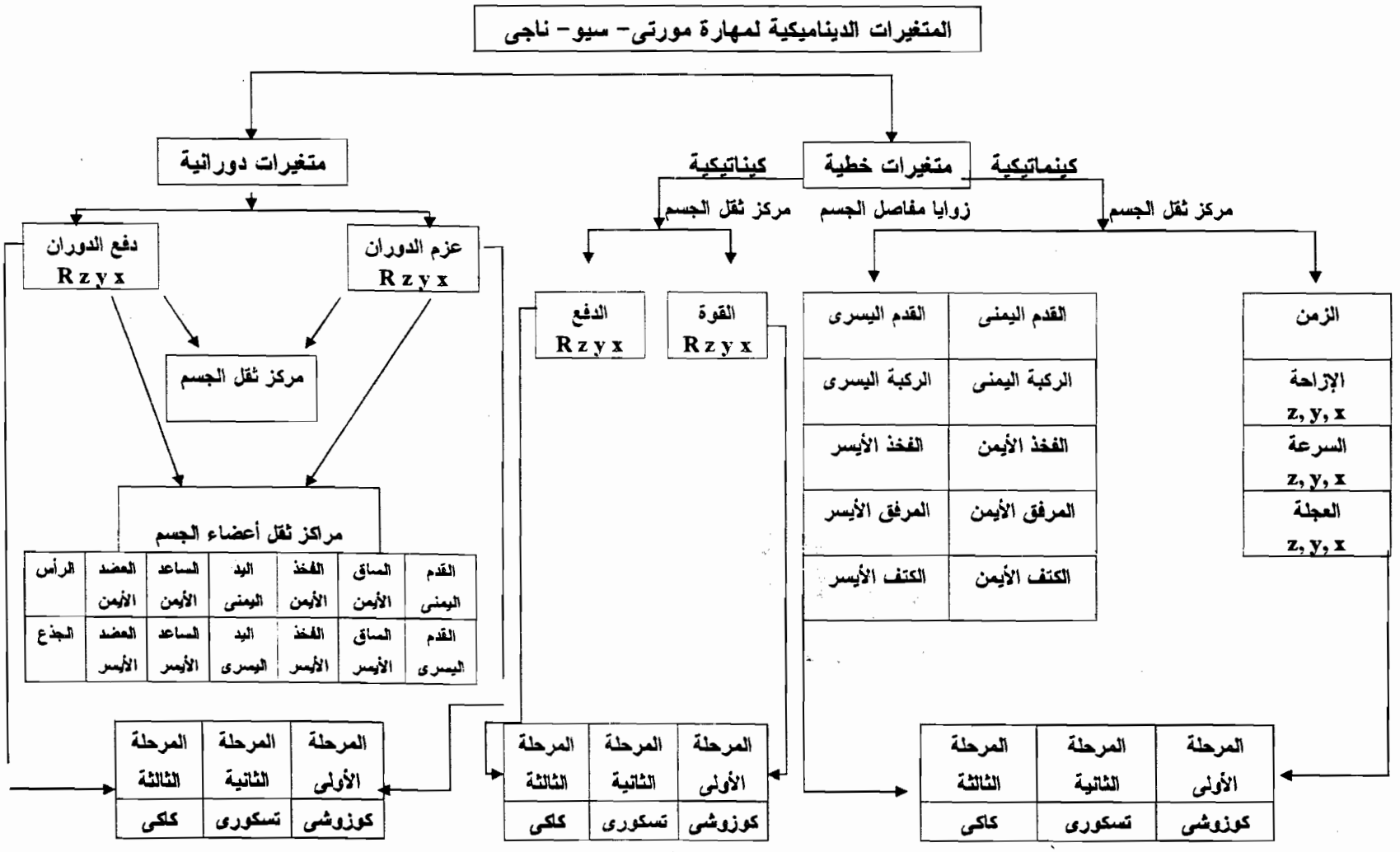
أ- متغيرات خطية. ب- متغيرات دورانية.

وقاما بتقسيم المتغيرات الخطية إلى :

١- متغيرات كينماتيكية : وتشمل الزمن والإزاحة والسرعة والعجلة لمركز ثقل كتلة الجسم على المحاور الرئيسية للحركة وزوايا مفاصل الجسم فى نهاية كل مرحلة من مراحل أداء المهارة قيد البحث مرفق (٢).

٢- متغيرات كيناتيكية : وتشمل القوة والدفع لمركز ثقل كتلة الجسم على المحاور الرئيسية للحركة فى نهاية كل مرحلة من مراحل أداء المهارة قيد البحث.

أما بالنسبة للمتغيرات الدورانية: فقد قام الباحثان بحساب عزم الدوران ودفع الدوران لمركز ثقل كتلة الجسم ومراكز ثقل أجزاء الجسم على محاور الحركة الرئيسية فى نهاية كل مرحلة من مراحل أداء المهارة قيد البحث.



شكل (١)

المتغيرات الديناميكية لمهارة مورتى- سيو- ناجى

- المعالجة الإحصائية :

تمت المعالجة الإحصائية بواسطة حزمة البرنامج الإحصائى للعلوم الاجتماعية (SPSS) باستخدام المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى، ومعامل الالتواء والتحليل العاملى بطريقة المكونات الأساسية، وهى واحدة من أهم طرق التحليل العاملى وتأتى فى مقدمة الطرق لبساطتها ودقتها وإمكانية استخلاص أقصى تباين لكل عامل. (٢٦ : ٢٦)

حيث أن العامل الأساسى هو عبارة عن تركيب خطى من متغيرات الاستجابة Response variables باعتبار أن لدينا P من متغيرات الاستجابة فإن العامل الأساسى الأول يعبر عنه كما يلى :

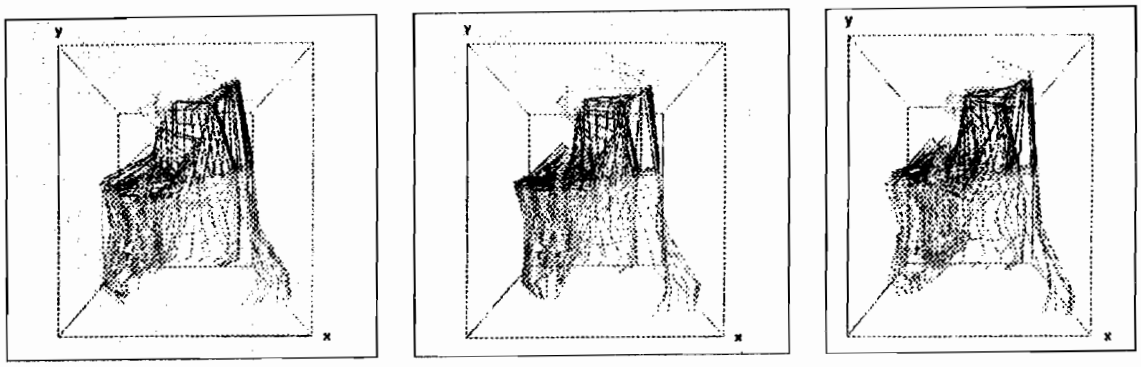
$$Z_1 = a_{11} x_1 + a_{21} x_2 + ... + a_{p1} x_p$$

حيث أن a_{11} تمثل تشبعات loadings متغيرات الاستجابة بالعامل الأول.

أما العامل الأساسى الثانى فيعبر عنه كما يلى :

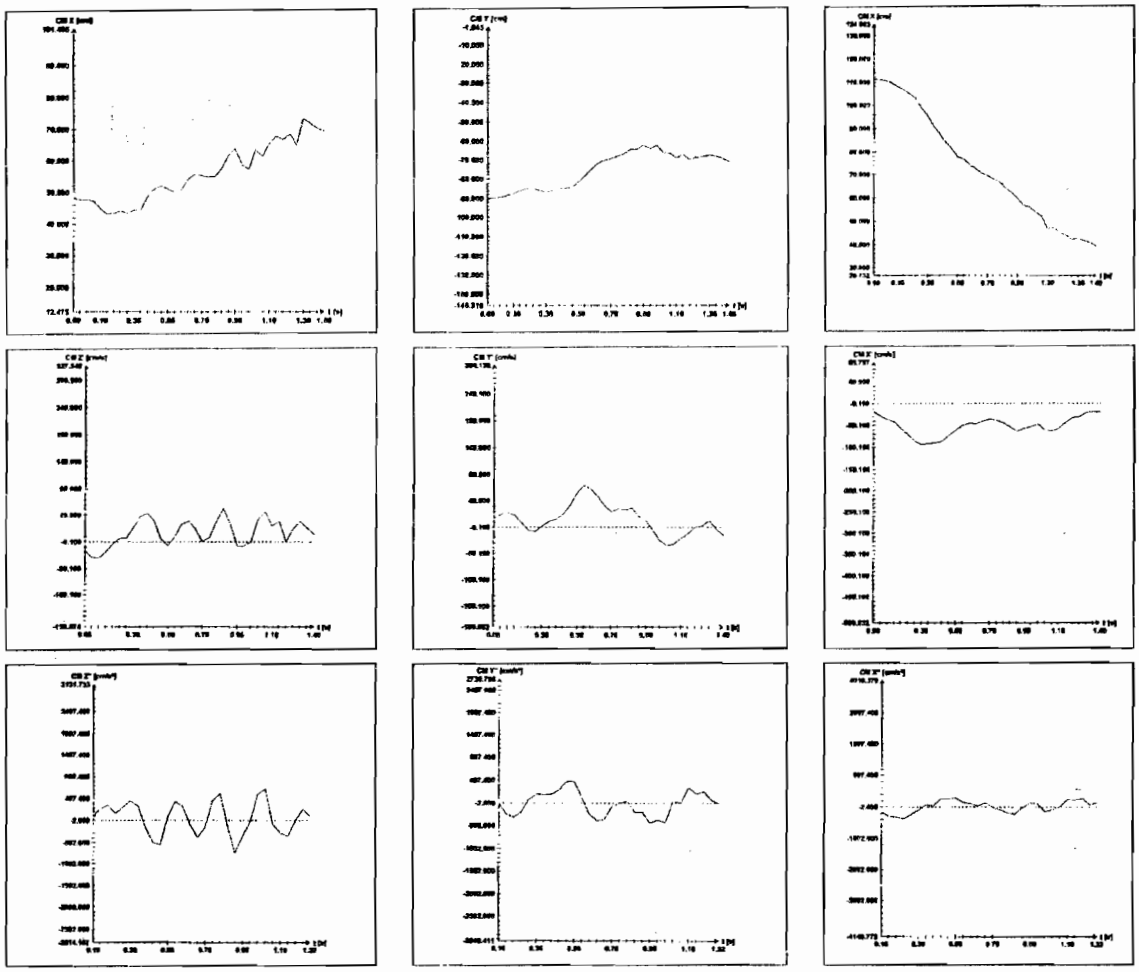
$$Z_2 = a_{12} x_1 + a_{22} x_2 + ... + a_{p2} x_p$$

حيث أن العامل الأول له أكبر نسبة تباين Variance أى يفسر أكبر نسبة من التباينات لمتغيرات الاستجابة يليه العامل الثانى... وهكذا، وإن هذه العوامل تكون متعامدة فيما بينها Orthogonal، وقد تم حساب العوامل باستعمال طريقة مصفوفة الارتباط Correlation matrix لمتغيرات الاستجابة باستعمال المتغيرات المعيارية Standardized variables نظراً لاختلاف وحدات القياس لمتغيرات الاستجابة.



شكل (٢)

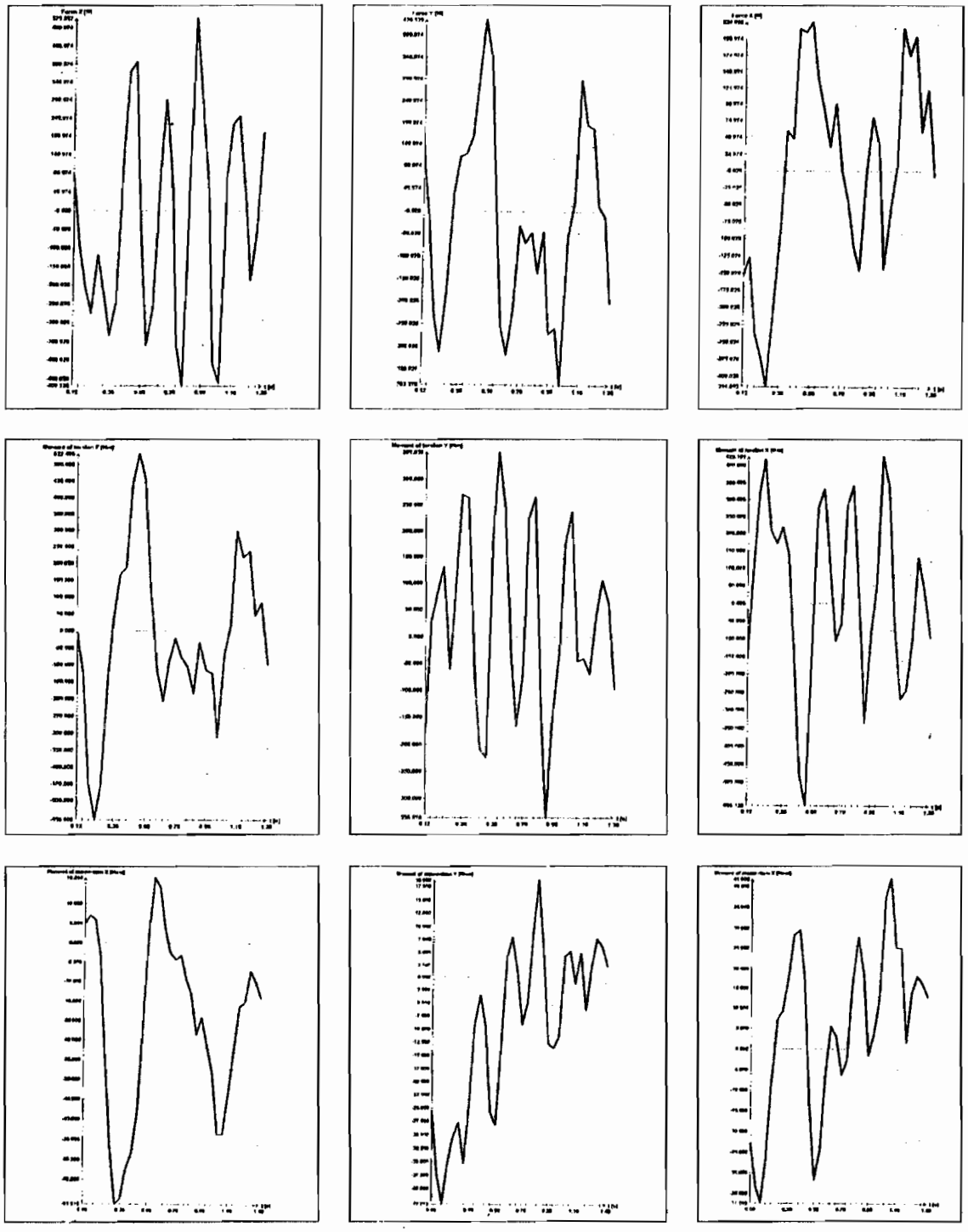
الصور المتتابعة للمحاولات الثلاث



شكل (٣)

منحنيات الإزاحة والسرعة والعجلة لمركز ثقل كتلة الجسم كدالة

بالنسبة للزمن لأفضل محاولة من المحاولات الثلاث



شكل (٤)

منحنيات القوة وعزم الدوران ودفع الدوران لمركز ثقل كتلة الجسم كدالة بالنسبة للزمن لأفضل محاولة من المحاولات الثلاث

عرض النتائج :

جدول (١)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى ومعامل الالتواء للمتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم خلال مراحل أداء المهارة قيد البحث

م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
١	x_1	٠٤٦٧	٠,٠٨٣	١,٢٩٣	٢٣	x_{23}	١٢٨,١٧٩	٢٤٥,٠٨١	٠,٢٤٣	٤٥	x_{45}	٢٧,٩٤٧	٤,٤٦٠	١,١٦٧
٢	x_2	٩٨,٢١٢	٥,٩٢٣	١,٦٤٨-	٢٤	x_{24}	١٥٤,٨٨٠	٧٩,١٥٦	٠,٠٣٠	٤٦	x_{46}	٥٧,٠٣٣	١٥,٦٩٨	١,٦٩٥-
٣	x_3	٨٥,٤٣٩-	١,٠٦٧	١,٧١١	٢٥	x_{25}	١,٣٧٣	٠,٠٤٦	١,٧٣٢-	٤٧	x_{47}	١٠١,٠٤٧	٢٦,٨٣٦	١,٧٢٢-
٤	x_4	٤٦,٠١٣	٦,٩٣٥	٠,٨٨٤	٢٦	x_{26}	٤٦,٨٤٩	٤,٣٠٦	١,١٠١-	٤٨	x_{48}	١١٦,٧٥٣	١١,٥٧٠	٠,٤٠٢
٥	x_5	١٠٠,٨٣٦-	١١,٥٩٨	٠,٨٧٣-	٢٧	x_{27}	٦٥,١٧٧-	٦,٠٧٠	١,٦٨١	٤٩	x_{49}	١٣٩,١٣٣	٢٤,٤٥٢	١,٧٢٧-
٦	x_6	١٢,٦٢٣	٤,٧١٢	٠,٩٢٣	٢٨	x_{28}	٦٧,٦٧٣	٤,٣٨٥	١,٧١٣	٥٠	x_{50}	١٥٠,٩٥٠	١٧,٥٤٩	٠,٦٨١
٧	x_7	٣٠,٧٥٧	١٨,٧٨١	٠,٣٤١-	٢٩	x_{29}	٢٦,١٥٧-	٤,٧٤٩	١,٦٥٤	٥١	x_{51}	٩٨,٧٥٧	٩,٤٦٠	١,٥٠٨
٨	x_8	٦٨,١٦٥-	١٤,٠٩١	١,٥٠٢	٣٠	x_{30}	٢٦,٧٤٧-	٣٥,٠٨٨	١,١٠٧	٥٢	x_{52}	٨٧,٦٥٠	٥,٢٣٢	٠,٥١٨-
٩	x_9	٨٥,٠٨٠-	١٧٢,٤٣٦	٠,٧٣٩-	٣١	x_{31}	١٦,٤٩٠	٢٩,٢١٥	١,٤٥١-	٥٣	x_{53}	٨٠,٣٢٠	٤٠,٤٥٤	١,٧١١-
١٠	x_{10}	١٣١,٥٦٧	٦١,٤٢٦	١,٢٢٢-	٣٢	x_{32}	١٥,١٣٠	٢٠,٦١٢	١,٢٢٥	٥٤	x_{54}	١٠٧,٩٩٧	١٦,٦٧٩	١,٦٣٤-
١١	x_{11}	٣١٧,٧٢٦	٢٣٩,٣٢٠	٠,٢٠٤-	٣٣	x_{33}	١٨٢,٧٨٣	٦٢,٨٤٣	١,٤٤٦	٥٥	x_{55}	٨٥,٢٧٠	١٦,٢٠٨	٠,٧١٦-
١٢	x_{12}	٠,٠٧٠	١٣٩,٥٠٣	١,٦٤٢-	٣٤	x_{34}	٧٠,٤٩٠	٢١٠,٥٠٦	١,٤٢١	٥٦	x_{56}	٤٦,٠٤٧	١٢,٢٩٩	٠,٣٨٤
١٣	x_{13}	٠,٧٠٧	٠,٠٤٦	١,٧٣٢	٣٥	x_{35}	١٦٥,١٥٧-	٢٦٥,٨٩١	٠,٥٣٤-	٥٧	x_{57}	١١٢,٥٠٣	٥,١٢١	٠,٦٤٢-
١٤	x_{14}	٧٨,٤٥٠	٥,١٢٩	٠,٧٠١-	٣٦	x_{36}	٥٦,٤٠٦-	٢٤٤,٣٩٥	١,٤٨٣-	٥٨	x_{58}	١٤١,٢٠٣	١٠,٨٨٨	١,٥٦٦
١٥	x_{15}	٧٣,٧٣٧-	٤,٠٥٠	١,٦٨٨-	٣٧	x_{37}	١١٩,١٨٣	٣٤,٠٣٨	٠,١٠٩-	٥٩	x_{59}	٩٢,٥٠٧	٨,٠٥٧	١,٦٨٨-
١٦	x_{16}	٥١,١٨٣	٥,٩١٤	١,٦٩٦-	٣٨	x_{38}	١٤٢,٦١٣	٥,٣٤٦	١,١٣٥-	٦٠	x_{60}	٨٠,٨٩٧	٦,٣٥١	١,٣٤٣
١٧	x_{17}	٧٣,١٥٣-	٢٤,٦٦٠	١,١٣٠	٣٩	x_{39}	١٣٨,٥٩٧	١٢,٢٥٤	١,٦٧٤-	٦١	x_{61}	١٢٧,٥٣٠	٨,٥٣٥	١,٣٨٦
١٨	x_{18}	٨٤,٣٧٠	٣٣,٩٣٠	١,٣٩٧	٤٠	x_{40}	١٥٢,١٤٧	٧,٩٠٩	٠,١٧٢-	٦٢	x_{62}	١٠٨,٤٥٧	١٣,٢٣١	١,٧٠٨
١٩	x_{19}	١٦,٩٨٣	٢٠,٧٨٧	٠,٤٧٠-	٤١	x_{41}	١٦١,٨٧٣	٩,١٠٢	٠,٩٣٠	٦٣	x_{63}	١٠٩,٢٦٠	١٢,٦٦٠	١,٠٠٧
٢٠	x_{20}	٩٢,٥١٣-	٤٤,٢٥٥	٠,٠٧٦-	٤٢	x_{42}	١٢٨,٢٧٠	٩,٦٦٨	١,٦٥٨-	٦٤	x_{64}	٢٤,٠٤٧	٨,٣٣٠	١,٥٠٧-
٢١	x_{21}	٩٨,٣٤٠	٨٦,٤٩٠	١,٦٢٢	٤٣	x_{43}	١٠٩,٠٦٣	٨,٣٩١	٠,٨٧٧-	٦٥	x_{65}	٥٠,٩٦٠	٨,٠٨٤	٠,٨٣٦
٢٢	x_{22}	٣٧,٩٧٣-	٣١٣,٤٠٢	١,٣٤٨-	٤٤	x_{44}	٧٣,٠٤٧	٥,٩٥٦	١,١٢٩-	٦٦	x_{66}	١٤٤,٤٩٣	١٢,٦٦٩	١,٦٨٧

يوضح الجدول (١) السابق المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى ومعامل الالتواء للمتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم قيد البحث وعددها ٦٦ متغير.

جدول (٢)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى ومعامل الالتواء للمتغيرات الكيناتيكية خلال أداء المهارة قيد البحث

م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
١	S١	٧٦,٦٣٣-	٨,٨١١	٠,٨٧٣-
٢	S٢	٩,٥٩٧	٣,٥٨٢	٠,٩١٩
٣	S٣	٢٣,٣٧٣	١٤,٢٧١	٠,٣٤١-
٤	S٤	٨١,٦٤٣	٧,٩٢٤	١,٤٤٤
٥	S٥	٦٤,٦٦٠-	١٣١,٠٤٩	٠,٧٣٩-
٦	S٦	٩٩,٩٩٣	٤٦,٦٨٠	١,٢٢٢-
٧	S٧	٢٤١,٤٧٠	١٨١,٨٨٥	٠,٢٠٤-
٨	S٨	٣١٤,٩٦٧	١١١,١٨١	٠,٩٤٥
٩	S٩	٥٥,٥٩٧-	١٨,٧٣٩	١,١٣١
١٠	S١٠	٦٤,١٢٠	٢٥,٧٨٣	١,٣٩٦
١١	S١١	١٢,٩٠٧	١٥,٧٩٦	٠,٤٧٠
١٢	S١٢	٨٧,٨٣٧	٢٧,٣٠٨	٠,٨٢٥
١٣	S١٣	٧٤,٧٣٧	٦٥,٧٣٤	١,٦٢٢
١٤	S١٤	٢٤,٣٠٣-	٢٤٠,٦١٥	١,٢٤٤-
١٥	S١٥	٩٧,٤١٧	١٨٦,٢٦٠	٠,٢٤٣
١٦	S١٦	٢٧٥,٨٨٠	٧٩,٠٢٣	١,٥٧٦-
١٧	S١٧	١٩,٨٧٧-	٣,٦٠٩	١,٦٥٥
١٨	S١٨	٢٠,٣٢٧-	٢٦,٦٦٩	١,١٠٧
١٩	S١٩	١٢,٥٣٠	٢٢,٢٠٠	١,٤٥١-
٢٠	S٢٠	٤١,٣٩٧	٩,٧٤٢	١,٦٠١
٢١	S٢١	١٣٨,٩١٣	٤٧,٧٥٨	١,٤٤٥
٢٢	S٢٢	٥٣,٥٧٣	١٥٩,٩٨١	١,٤٢١
٢٣	S٢٣	١٢٥,٥١٧-	٢٠٢,٠٧٧	٠,٥٣٤-
٢٤	S٢٤	٢٥٠,٤٩٠	١٧٧,٤١١	١,٦٩٩

يبين الجدول (٢) السابق المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى ومعامل الالتواء للمتغيرات الكيناتيكية الخطية خلال أداء المهارة قيد البحث وعددها ٢٤ متغير.

جدول (٣)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى ومعامل الالتواء لدفع الدوران وعزم الدوران لكل من الطرفين السفلى والعلوى والرأس والجذع ومركز ثقل كتلة الجسم خلال مراحل أداء المهارة قيد البحث

م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
١	ي١	-٠,١٦٣	٠,٢٨٢	١,٦١٣	٢١	ي٢١	-٣٠,٢١٠	٣١,٨١٧	-١,٤٥١	٤١	ي٤١	-٠,١٢٣	٠,٠٠٦	-١,٧٣٢
٢	ي٢	-٧,٥٨٣	١,٨١٦	-١,٧٣١	٢٢	ي٢٢	-٤٨,٤٢٣	٤٦,٠٧٧	-٠,٩٥٨	٤٢	ي٤٢	-٠,٠٧٠	٠,٢٣٦	٠,٥٦٢
٣	ي٣	-٠,٦٤٧	٠,٩٦٦	-١,٧٠٢	٢٣	ي٢٣	١٨,٢٩٣	٣٣,٠٩٠	١,٥٥٨	٤٣	ي٤٣	-٠,١٤٣	٠,٠٤٢	١,٢٩٣
٤	ي٤	٧,٩٦٧	١,٧٤٦	١,٧١١	٢٤	ي٢٤	٦١,٧٨٧	٦٢,٣٨٤	١,٢٥٣	٤٤	ي٤٤	-٠,٢٦٠	٠,١١٤	١,٥٩٧
٥	ي٥	٠,٥٩٣	٣,٢٨٩	١,٢٥٥	٢٥	ي٢٥	٠,٩٨٣	١,١٤٠	١,١٧٤	٤٥	ي٤٥	-٠,٠٦٧	٢,٦٩٦	١,١٦٤
٦	ي٦	-٤٣,٤٤٠	١٩,٩٩٥	-١,٢٩٧	٢٦	ي٢٦	-٣,٠٨٧	٢,٤٧٩	٠,٢٩٥	٤٦	ي٤٦	٢,٣٥٣	٢,٠٠٥	-١,٢٦٩
٧	ي٧	-٨,٥٧٣	٥,٤١٨	-١,٦٣٥	٢٧	ي٢٧	-٥,٠٣٠	١,٠٨٤	-١,٠١٨	٤٧	ي٤٧	٠,٢٤٠	٢,٧١٠	-١,٤٤٤
٨	ي٨	٤٤,٦٨	١٦,٥٨٦	٠,٦١٧	٢٨	ي٢٨	٦,٢٣٨	١,٧٦٤	١,٧٢٩	٤٨	ي٤٨	٤,١٧٠	٠,٩٥٦	-٠,٢٣٥
٩	ي٩	-٢,٥٧٧	٠,٨٩٦	-٠,٧٨٨	٢٩	ي٢٩	٢,٩٦٣	١٦,٦٦٦	١,٤٥٧	٤٩	ي٤٩	٠,٠٩٧	٠,٥٥٩	-٠,٨٧٥
١٠	ي١٠	-١٣,٧٩٧	٣,٩٢٦	-١,٦٦٣	٣٠	ي٣٠	٢٧,٤٠٠	١٩,٦٠٨	٠,٥٤٩	٥٠	ي٥٠	٠,٠١٣	٠,٤٨٩	-٠,٩٣٥
١١	ي١١	-١,١٢٣	١,٢٢٩	-١,٧١٠	٣١	ي٣١	٢٦,٦٦٣	١١,١٥٧	-٠,٩٥٧	٥١	ي٥١	-٠,٤٤٧	٠,١٥٠	٠,٣٩٦
١٢	ي١٢	١٤,١٣٣	٣,٩٢٢	١,٦٩١	٣٢	ي٣٢	٤٣,٦٨٣	١١,٣٩٠	-٠,٢١٥	٥٢	ي٥٢	٠,٢٥٠	٠,٢١٣	-٠,٨١٦
١٣	ي١٣	-٧,٨٧٠	٩,٣٢٣	١,٤٤٣	٣٣	ي٣٣	٠,١٨٣	٠,١٧٩	١,٧٣٢	٥٣	ي٥٣	-٥,٠١٣	٦,٣١٠	١,٠٢٥
١٤	ي١٤	-٥٩,٣٩٣	٢٠,١٥١	-٠,٢٠٦	٣٤	ي٣٤	٠,٢٦٣	٠,٦٩٠	-٠,١٧٤	٥٤	ي٥٤	-٥,٠٣٧	٥,٢٥١	١,٢٩٤
١٥	ي١٥	-١٤,٥١٣	١٠,٦٩٥	-١,٧١٦	٣٥	ي٣٥	-٠,٠٩٦	٠,١٧٥	-١,١١٦	٥٥	ي٥٥	-٦,٢١٣	١,٨٨٥	٠,٠٤٠
١٦	ي١٦	٦٣,٣١٧	١٧,١٥٢	٠,٨٢١	٣٦	ي٣٦	٠,٦٢٣	٠,٣٦٢	٠,٩٨٠	٥٦	ي٥٦	١١,١٨٠	٤,١٣٣	-١,١٩٦
١٧	ي١٧	-٧,٣٩٣	١,٤٩٣	-١,٣٢٥	٣٧	ي٣٧	-٠,٥٠٧	٣,٣٢٦	-١,٥٤٣	٥٧	ي٥٧	-١,٥٢٠	٠,٦٩٢	-١,٣٧٣
١٨	ي١٨	-١٥,٦١٧	٣,٧٢١	-١,٦٨٣	٣٨	ي٣٨	١١,٤٣٣	٧,٢٧٤	-١,٣٩٨	٥٨	ي٥٨	-١,٤٨٧	٠,٥٨٧	-١,٦٢٢
١٩	ي١٩	-١,٧١٣	١,٣٠٧	-٠,٦٨٣	٣٩	ي٣٩	٦,٦٠٧	١,٦٤٦	-٠,٢٠٩	٥٩	ي٥٩	-٠,٦٢٠	٠,٢٩١	-٠,٣٥٧
٢٠	ي٢٠	-١٧,٤١٠	٣,٩١٥	-١,٦٩٦	٤٠	ي٤٠	١٤,٣٤٠	٤,٢٧٠	-٠,٦٤٩	٦٠	ي٦٠	٢,٢٤٧	٠,٨٤٤	١,٧٠٥

تابع جدول (٣)

م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
٦١	y١١	٢٣,١٦٠-	١٢,٠٥٠	١,٦٩٤-
٦٢	y١٢	٢١,١٠٣-	١٢,٠٥٩	١,٥٢٥-
٦٣	y١٣	١,٦٦٧-	٦,٠٤٣	٠,١٥٩
٦٤	y١٤	٣١,٧٣٠	١٧,١٣٠	١,٦٥٤
٦٥	y١٥	١,٠٥٧	٠,٤٥٣	١,٧٣١
٦٦	y١٦	٠,٥٢٨	٠,٢٦٥	٠,٢٢٦
٦٧	y١٧	٢,٣١٥-	٠,٧٨٨	٠,٠٨٤-
٦٨	y١٨	٣,١٥٤	٠,٨٧٣	١,١١٨
٦٩	y١٩	٧,١٤٩	٢٦,٢٠٩	٠,٦٥٠-
٧٠	y٢٠	١,٦١٧	١١,٠٥١	١,٠١٦
٧١	y٢١	٩,٢٤٥-	٢٠,٩١٢	١,٦٠٣
٧٢	y٢٢	٣٠,٥٩٨	٧,١٠٩	١,٧٢٩
٧٣	y٢٣	٢,١٦٦	٠,٥٤٠	٠,٠٦١
٧٤	y٢٤	١,٠١٨	٠,٤٢٣	١,٧١٨-
٧٥	y٢٥	١,٠٧٨-	٠,٥١٦	٠,٥٣٥
٧٦	y٢٦	٢,٦٦٣	٠,٦٦٧	٠,٧٥٠
٧٧	y٢٧	٥,١٣٥	١٤,٠٢٣	١,٢٣٧-
٧٨	y٢٨	٨,١٠٠-	٤,٧٨٩	٠,٣١٨-
٧٩	y٢٩	٩,٥٢٤-	٩,٨٤٦	١,٦٥٧
٨٠	y٣٠	١٧,٦٥٠-	٥,٠٨٤	٠,٨٧٤-

م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
٨١	y٣١	٠,٢٣٠	٠,٤٤٩	١,١٠٣-
٨٢	y٣٢	٠,١٤٣	٠,٢٨٣	١,١٣٠-
٨٣	y٣٣	٠,٠٨٧	٠,٠٦٤	١,٥٤٥-
٨٤	y٣٤	٠,٤٩٣	٠,٩٠٠	٠,٩٣٥
٨٥	y٣٥	٠,٣١٣	٢,٩٤٨	١,٧١٣-
٨٦	y٣٦	٠,١٠٧-	١,٤٧٤	١,٣٠٣-
٨٧	y٣٧	١,٠٨٣-	٢,٣١٣	١,٧٠٧-
٨٨	y٣٨	٣,١٤٧	١,٤٢٣	٠,٣١٥
٨٩	y٣٩	١,١٤٧	٠,٧٢٥	١,٥٥٧-
٩٠	y٤٠	٠,٥٣٩	٠,٣١٢	٠,٥٣١-
٩١	y٤١	٠,٠٨٦-	٠,٢١٢	٠,٠٢١-
٩٢	y٤٢	١,٢٨٣	٠,٧٧٧	١,٥٠٠-
٩٣	y٤٣	٢,٦٠٩-	٣,٠٥١	١,٦٣٠-
٩٤	y٤٤	٠,١٦٨-	١,٤١٦	١,٥٣٧
٩٥	y٤٥	٢,٣٦٧	٢,٣١٤	١,٦٩٥-
٩٦	y٤٦	٤,٢١٦	٢,٩٤١	٠,٥٣٨
٩٧	y٤٧	٢١,٩٠٦-	١٠,٥٥٥	١,٠٨٩-
٩٨	y٤٨	٢٥,٧٨٢	٧,٨٧٩	١,٠٥١
٩٩	y٤٩	٣١,٧١٢	٥,٤٢٩	١,٦٣٩
١٠٠	y٥٠	٤٣,٩٩٩	٤,١٣٨	١,٠٣١-

م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
١٠١	y٥١	١٦٨,٧٦٨-	٧٣,٢٣٩	٠,١١٢-
١٠٢	y٥٢	١١٨,٠٦٠-	٨٣,٨١٩	١,٥٠٥-
١٠٣	y٥٣	١١٠,٩٠٤	٩٨,٩٣٧	٠,٩٤٥
١٠٤	y٥٤	٢٤٩,٠٣٧	١٠٥,٩٧٢	١,٢٣٣-
١٠٥	y٥٥	٢,٦٨٦-	١,٤٢٦	٠,١٣٢
١٠٦	y٥٦	٣,١٤٧-	١,٠٣٢	١,٦٧٤
١٠٧	y٥٧	٣,٩٥٦-	٠,٩٠٣	١,٢٨١-
١٠٨	y٥٨	٥,٨٥١	١,٣١٥	١,٦٤٩-
١٠٩	y٥٩	٤٩,٦٠٥-	١٣,٨١٥	١,٥١٤
١١٠	y٦٠	٢٨,٤٦٧-	١٣,٤٩٣	٠,١٧٤
١١١	y٦١	١٨,٩٨٨	١٤,٣٢٣	١,٣٥٨-
١١٢	y٦٢	٦٢,٤٧٥	١٣,١١٩	١,٣٠٤-
١١٣	y٦٣	٢٤,٥٣٦-	١٣,٢٣١	١,٠٥١
١١٤	y٦٤	٥٨,٠٣٢-	١٧,٠٧٧	١,٤٧٢
١١٥	y٦٥	٥٥,٩٨٢-	٤,٢٣٠	١,٦٠٠
١١٦	y٦٦	٨٥,٤٦٨	١٣,٥٤٥	١,٢٩٩-
١١٧	y٦٧	٢٥١,٧١٤-	١٦٨,٢٩٦	٠,٦٤٤
١١٨	y٦٨	٢٧١,٤٢٦-	١٥١,٤٣٦	١,٦١٠-
١١٩	y٦٩	٤٢,٦٤٥	١٥٢,٠٣٢	١,٠٣٥-
١٢٠	y٧٠	٤٠٤,٢٠٦	١٩٤,٨٥٨	٠,٤٤٩

تابع جدول (٣)

م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
١٤١	y١٢١	-٠,٨٨٣	٠,٧٤٦	٠,٦٣٠	١٤١	y١٤١	٢٨,٧٨٠	٢٥,١٨٠	١,٧٢٩	١٦١	y١٥١	٠,١٠٧	٠,٢٣٥	-٠,٩٧٠
١٤٢	y١٢٢	-١,٢٤٠	٠,٧٧٧	١,٤٤٦	١٤٢	y١٤٢	٣٨,٥٣٧	٢٦,١١٣	٠,٣٠٣	١٦٢	y١٥٢	٠,١٥٠	٠,١٩٧	٠,٦٧٠
١٤٣	y١٢٣	٠,٥٢٧	٠,٤٧١	-٠,٣١٧	١٤٣	y١٤٣	-١١,٦١٠	٢٢,٠٧٥	-١,٠٣٨	١٦٣	y١٥٣	٠,٠٣٧	٠,٢٤٨	٠,٧٦٣
١٤٤	y١٢٤	١,٦٤٣	١,١٠١	-١,٦٣٢	١٤٤	y١٤٤	٦٨,٤٦٠	٤٦,١٩٣	١,٦٧١	١٦٤	y١٥٤	٠,٣١٧	٠,١٩٩	-٠,٩٣٥
١٤٥	y١٢٥	٠,٦٩٣	٠,١٧٩	١,٠٢٦	١٤٥	y١٤٥	-١,١٧٠	١,٥٦٦	١,٥٧٣	١٦٥	y١٥٥	-٠,٣٣٣	٠,٦٥٠	١,١٨٥
١٤٦	y١٢٦	١٢,٧٨٠	١٣,٨١٩	-١,٤٣١	١٤٦	y١٤٦	-٠,٣١٧	٤,٨٦٣	-١,٧٢٦	١٦٦	y١٥٦	-٢,٣٧٧	٣,٣١٤	١,٧٣٢
١٤٧	y١٢٧	-٠,٤٦٣	٠,٧٨١	١,٤٣٠	١٤٧	y١٤٧	١,٩٦٧	٤,٥٦٤	-١,٠٥٧	١٦٧	y١٥٧	-٠,٠٢٧	٠,٥٢٠	١,٦٤٥
١٤٨	y١٢٨	١٤,٧٨٠	١٠,٤٨٩	-١,٢١٤	١٤٨	y١٤٨	٥,٩١٣	١,٥٧٣	-١,٥٣٧	١٦٨	y١٥٨	٣,٤٣٣	١,٦٣١	١,٧٣٠-
١٤٩	y١٢٩	-٢,١٤٧	١,٧٨٨	٠,٧١٨	١٤٩	y١٤٩	-٢٨,٢٨٠	٤٩,٥٣٧	١,٦٤٣	١٦٩	y١٥٩	-٢,٦٠٣	٠,٤١٩	-٠,٦٦٥
١٣٠	y١٣٠	-٥,٣٤٧	٢,٦٩٧	١,٤٩٨	١٥٠	y١٥٠	٥,٩٢٠	١٣,٥٦١	٠,٣٧٠	١٧٠	y١٦٠	-١,٣٢٠	٠,٦١٢	١,٣٦١
١٣١	y١٣١	٠,٧١٧	١,٤٠٧	١,٢٦٢	١٥١	y١٥١	-٣٣,١١٢	٢٣,١٨٩	-١,٦٩٢	١٧١	y١٦١	٢,٨٤٠	٠,٢١٠	٠,٠٠١
١٣٢	y١٣٢	٥,٩٥٣	٣,١٣٨	-١,٧٣٢	١٥٢	y١٥٢	١٠٢,٣٢٧	٣٠,١٣٥	-١,٥٨٢	١٧٢	y١٦٢	٤,١١٠	٠,٣٣٨	١,٧١٧
١٣٣	y١٣٣	٣,١٩٣	٤,٦٦٤	-١,٣٣٥	١٥٣	y١٥٣	-٠,٤٠١	٠,٦١٩	-١,١٠٢	١٧٣	y١٦٣	٣,٧٩٠	١٦,٢٥١	٠,١٤١
١٣٤	y١٣٤	٢٢,٣٢٧	٣,١٧٦	-٠,٩٨٢	١٥٤	y١٥٤	٠,١٥٧	٠,٨٧٥	-١,٣٧٢	١٧٤	y١٦٤	٦,٠٨٠	١١,٧٠٩	-٠,٠٦٦
١٣٥	y١٣٥	١,٨١٣	٩,٩٧٦	-٠,٨٧٦	١٥٥	y١٥٥	٠,٧٠٧	١,٠١٥	١,٣٥٧	١٧٥	y١٦٥	٨,٧٩٣	١٣,٥٠٦	١,٧٢٩-
١٣٦	y١٣٦	٣١,٨٨٠	١٦,٦٠٩	٠,١٧٩	١٥٦	y١٥٦	١,٣٢٧	٠,٧٥٧	١,٧٢٠	١٧٦	y١٦٦	٢٢,٤٢٣	٤,٧٥٩	٠,٦٨٦
١٣٧	y١٣٧	-٤,٠٦٧	٤,١٦٩	٠,٩٢٩	١٥٧	y١٥٧	-٥,٣٥٧	٦,٠٩٦	٠,٣٧٦	١٧٧	y١٦٧	-٣,٧٥٧	٠,٢٠٥	١,٧٢٧
١٣٨	y١٣٨	-١٢,٧٠٣	٦,٣٧٢	١,٦١٧	١٥٨	y١٥٨	-٢٧,٥٦٧	١٣,٣٣٠	١,٥٢٨	١٧٨	y١٦٨	-٢,٢٢٠	٠,٥٣٨	١,٢٢٠
١٣٩	y١٣٩	-٣,٨٥٠	٢,٦٩١	١,٤٥١	١٥٩	y١٥٩	-٤,٠٩٧	٣,٣٧٩	-١,٤٢٦	١٧٩	y١٦٩	٢,٨٦٣	٠,٣١٣	١,٣٥٣-
١٤٠	y١٤٠	-١٤,٤٩-	٦,٢٨٤	-١١,٦٣٤	١٦٠	y١٦٠	٢٩,١١٧	١٢,٧٥٤	١,٣٩٣	١٨٠	y١٧٠	٥,٢٤٠	٠,٣٢٤	١,١٥٢-

تابع جدول (٣)

م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
١٨١	y١٨١	٤,٤١٣	١٦,٧٠٦	٠,٩٧٦	٢٠١	y٢٠١	٠,٨٩٧-	٠,٣٨٢	١,٦١٣-	٢٢١	y٢٤١	١٢,٧٢٣	١٣٦,١٤٨	٠,٥٤١-
١٨٢	y١٨٢	٧,٦٥٣	١١,٣٠٧	٠,٤٤٣	٢٠٢	y٢٠٢	٠,٣٢٧-	٠,٠٩٧	١,٠١٩	٢٢٢	y٢٤٢	٧,٦٨٠	٩٨,٣١١	١,٣٢٩-
١٨٣	y١٨٣	٧,٩٣٧	١٢,٣٩٩	١,٧٣١-	٢٠٣	y٢٠٣	١,١٤٧	٠,٢٤٢	١,٧٢٨-	٢٢٣	y٢٤٣	٠,٢٣٠	٥٠,٥٩٨	١,٤٣٤-
١٨٤	y١٨٤	٢١,٨١٠	٧,٦٧٧	١,٥٨٥	٢٠٤	y٢٠٤	١,٤٩٧	٠,٣١٠	٠,١٩٣-	٢٢٤	y٢٤٤	١٣٢,٦٠٣	٦٨,٦٧٣	١,٧٢٩-
١٨٥	y١٨٥	٠,٣٦٠-	١,٣٥٣	١,٥١٠-	٢٠٥	y٢٠٥	٠,٠٨٣	٣,١٠٣	١,٢٧٦	٢٢٥	y٢٤٥	٧,٩٣٣-	١,١٨١	١,٥٠٠
١٨٦	y١٨٦	٠,٠٩٠	٠,٣٩٢	٠,٤٥٥-	٢٠٦	y٢٠٦	٠,٧٤٠	١,٣٦٧	١,٣٦٤-	٢٢٦	y٢٤٦	٢,١١٧-	١,٧٤٠	١,٢٦٨
١٨٧	y١٨٧	٠,٩٠٣	١,٣٣٢	١,٧١٩	٢٠٧	y٢٠٧	٣,٥٧٠	٥,٣٠٥	١,٦٤١-	٢٢٧	y٢٤٧	٧,٧٤٣	١,٣١٠	٠,٦٢٨-
١٨٨	y١٨٨	١,٣٨٣	١,٥٢٣	١,٤٥٤	٢٠٨	y٢٠٨	٦,٢١٧	١,٣٣٨	١,٠٧٨-	٢٢٨	y٢٤٨	١١,٤٥٧	٠,٥٩٢	١,٧٣١
١٨٩	y١٨٩	٣,٠٠-	٥,٥٨٦	١,٢٢٧	٢٠٩	y٢٠٩	٠,٠٦٠	٠,٠٧٠	-	٢٢٩	y٢٤٩	١١,٧٠٠-	٥٥,٣٢٦	١,٤٢٤
١٩٠	y١٩٠	٤,٤٩٣	١,٢٩٦	٠,١٥٠	٢١٠	y٢١٠	٠,٢٧٧	٠,١٢٦	٠,٥٨٦	٢٣٠	y٢٥٠	٥,٢٦٠	٣٧,٤٢٣	١,٤٣٩
١٩١	y١٩١	١٨,٣٢٠	٨,٢٠٣	١,٥٣٤-	٢١١	y٢١١	٠,٦٨٠	٠,٣٣٦	٠,٣٩٩	٢٣١	y٢٥١	٢٧,٥٢٣	١٢,٠٦١	١,٦٧٣-
١٩٢	y١٩٢	١٩,٨٠٧	٧,٦٨٣	١,٣٥٠-	٢١٢	y٢١٢	٠,٧٤٣	٠,٣٤١	٠,٤٣٥	٢٣٢	y٢٥٢	٦٢,٤٠٧	١٢,١٥١	١,٥٨٥-
١٩٣	y١٩٣	٠,٠٩٠	٠,٦٩١	٠,٨٧٥-	٢١٣	y٢١٣	٠,٤٠٧-	٤,١٤٣	١,٧٣١-	٢٣٣	y٢٥٣	٤٢,٧٠٧-	٨,٥٧٦	١,١٤٢
١٩٤	y١٩٤	٠,٣٥٣	٠,١٥٢	٠,٧٦٦-	٢١٤	y٢١٤	٠,١٥٠	٣,١٠٧	١,٤٨٧-	٢٣٤	y٢٥٤	٣٨,٠٩٠-	٢,٠٩٨	٠,٩٥٩-
١٩٥	y١٩٥	٠,٩٧٣	١,٢٠١	١,٧٣٠	٢١٥	y٢١٥	٠,٦٣٠	٢,١٧٧	٠,٢٢٧	٢٣٥	y٢٥٥	٩,٥٢٧	١٢,٧٠٥	٠,٧٨٤
١٩٦	y١٩٦	١,٢٥٧	١,٠٩٠	١,٣١٥	٢١٦	y٢١٦	٤,٣٦٠	١,٤٧٦	٠,١٥٩	٢٣٦	y٢٥٦	٥٨,٩٢٧	٨,٨٨٣	٠,٩٦٨-
١٩٧	y١٩٧	٤,٢٢٣-	٢,٥٥٥	١,٧١٢-	٢١٧	y٢١٧	٢٠,٩٧٠-	٧,٩٥٣	٠,٦١٦	٢٣٧	y٢٥٧	٥٧,٩٣٧	٢٦١,٠١٢	٠,٦٧٥
١٩٨	y١٩٨	١,٧٣٠	٢,٨٥١	١,٥٣٦	٢١٨	y٢١٨	١٨,١٤٠-	٤,٩٩٥	٠,٥٥٩-	٢٣٨	y٢٥٨	٤٣,٢٤٧-	١٥٦,٢٤٦	١,٤١٦-
١٩٩	y١٩٩	١٤,٣١٣	٦,٩٧٣	١,٠٩٨-	٢١٩	y٢١٩	١,١٩٧	٤,٨٧٣	٠,٧٠٢-	٢٣٩	y٢٥٩	٤٣,٣٠٣	٢٠٦,٩٧٤	١,٧٢٩-
٢٠٠	y٢٠٠	١٥,٢٦٣	٧,٢٣٧	١,٣٣١-	٢٢٠	y٢٢٠	٢٨,١٢٣	٨,٩٨٥	٠,٣٠٢-	٢٤٠	y٢٦٠	٢٩٨,٩٨٧	١٠٩,٢٨٣	٠,٢٤١-

تابع جدول (٣)

م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
٢٤١	y٢٥١	٠,٠١٣	٠,٠٢١	١,٢٩٣-	٢٦١	y٢٧١	٤٧,١٠٠	١٠,٣٠١	٠,٠٧٩	٢٨١	y٢٩١	٠,٠٠٣-	٠,٠٣٦	٠,٩٣٥
٢٤٢	y٢٥٢	٠,٠٥٣-	٠,٠٣٥	٠,٤٢٣-	٢٦٢	y٢٧٢	٣٥,٦٨٠	٢٩,٧٢٩	١,٥٤١	٢٨٢	y٢٩٢	٠,١٨٠-	٠,٠٩٠	٠,٠٠١
٢٤٣	y٢٥٣	٠,٠١١-	٠,٠٠١	١,٧٣٥-	٢٦٣	y٢٧٣	٤,١١٣	١٤,٥٦٨	١,٦٣٦	٢٨٣	y٢٩٣	٠,٠٠١-	٠,٠٣٦	١,١٥٢-
٢٤٤	y٢٥٤	٠,٠٥٧	٠,٠٣١	٠,٩٣٥	٢٦٤	y٢٧٤	٦١,٦٧٧	٢٧,٥٣٧	١,٣٣٣	٢٨٤	y٢٩٤	٠,٠٩٣	٠,٠٨٠	٠,٣٧١-
٢٤٥	y٢٥٥	٠,٨٥٧	١,٠١١	١,٧٢٥-	٢٦٥	y٢٧٥	٠,٢٧٠-	١,٧٢٤	١,٧٢٧-	٢٨٥	y٢٩٥	٠,٤٧٧-	٠,٨١١	٠,٢٥٨-
٢٤٦	y٢٥٦	١,٢٧٧	١,٢٨٥	٠,٠٨٢-	٢٦٦	y٢٧٦	١,٤٨٧-	١,٠٠٥	٠,٠٧٥-	٢٨٦	y٢٩٦	٠,٨٠٠-	٠,٧٠٤	١,٦٨٥
٢٤٧	y٢٥٧	٠,٤٠٠-	٠,٥٢٠	١,٧٣٢	٢٦٧	y٢٧٧	١,٣٤٧-	١,١٠٢	١,١٤٦-	٢٨٧	y٢٩٧	٠,٣٧٣	٠,٧٨٦	٠,٦٠٠-
٢٤٨	y٢٥٨	١,٨١٣	١,٣٧٠	٠,٧٩١-	٢٦٨	y٢٧٨	٢,٥٧٧	١,١٨٢	٠,٥٣٨-	٢٨٨	y٢٩٨	١,٤٧٠	٠,٢١٠	١,٥٧٤
٢٤٩	y٢٥٩	٠,٠٠٣-	٠,٧٧٨	٠,٤٣٩	٢٦٩	y٢٧٩	٣,٩١٣-	١٧,٧٣٤	١,٢٨٥-	٢٨٩	y٢٩٩	٠,٣٠٣-	٠,٥٢٠	٠,٠٥٨
٢٥٠	y٢٦٠	٠,٠٦٠-	٠,٣٢٩	١,٣٣٦	٢٧٠	y٢٨٠	٣,٣٤٣	١٨,٢٣٨	١,٠٧٥	٢٩٠	y٣٠٠	٠,٨٥٠-	٠,٢٨١	٠,٣١٩-
٢٥١	y٢٦١	٠,٠٢٧	٠,٤٧٥	٠,٠٥٥-	٢٧١	y٢٨١	٥,٧٢٠	١٢,١٥٣	١,٦٩٥	٢٩١	y٣٠١	٠,٥١٣-	٠,١٨٦	٠,٤٠١
٢٥٢	y٢٦٢	٠,٦٢٣	٠,٤٥٨	١,٥٧٦	٢٧٢	y٢٨٢	٢٠,٦٨٧	١٥,٥٥٠	١,٤٧٨-	٢٩٢	y٣٠٢	١,١٢٠	٠,٣٢٩	١,٧٢٥
٢٥٣	y٢٦٣	١,٩٥٣	٥,٢٣٣	٠,٤٢٩	٢٧٣	y٢٨٣	٠,١٠٧	٠,١١٠	١,٣٣٦	٢٩٣	y٣٠٣	٠,٦٢٠-	٧,٨٥٥	١,٢٣٨-
٢٥٤	y٢٦٤	٤,٢٦٣	٨,١٣١	٠,٤٨٣	٢٧٤	y٢٨٤	٠,٢٦٠-	٠,٠٨٩	١,٣٤٦-	٢٩٤	y٣٠٤	٩,٥٦٧	٤,٦٧٧	١,٠٩٧-
٢٥٥	y٢٦٥	٠,١٨٧	٢,٠٠٩	٠,٣١٩-	٢٧٥	y٢٨٥	٠,٢٥٠-	٠,١١٠	٠,٠٠١	٢٩٥	y٣٠٥	٩,٠٧٠	٩,٠٩٧	١,٠٩٧-
٢٥٦	y٢٦٦	٧,٩٨٠	٥,٩٢٢	١,٦٩١	٢٧٦	y٢٨٦	٠,٣٨٠	٠,١٦٧	٠,٧٨٢	٢٩٦	y٣٠٦	١٥,٧١٣	٧,٥٦٩	١,١٤٦-
٢٥٧	y٢٦٧	٠,٢١٣-	٤,٧٣١	١,٥١٧-	٢٧٧	y٢٨٧	١,٥٤٠-	٢,٤٦٨	٠,٩٢٢	٢٩٧	y٣٠٧	٠,١١٣-	١,٦٥٦	١,١٢٦
٢٥٨	y٢٦٨	٠,٤٠٠	١,٠٩٥	٠,٤٨٧	٢٧٨	y٢٨٨	١,٣٨٦-	٠,٥٩٢	٠,٤٢٣	٢٩٨	y٣٠٨	١,٣٠٠-	٠,٦٤١	١,٧٣٢
٢٥٩	y٢٦٩	٠,٣٣٧	١,٣٧٥	٠,١٢٠	٢٧٩	y٢٨٩	٠,٥٩٧	١,٩٣٧	١,٧٣٢-	٢٩٩	y٣٠٩	١,٣٥٠-	٠,٦٤٢	١,٧١٥-
٢٦٠	y٢٧٠	٣,٨٧٧	١,٨٣١	١,٠٣٢	٢٨٠	y٢٩٠	٣,٢٥٧	١,٠٩٧	١,٥٦٨	٣٠٠	y٣١٠	٢,٤١٠	٠,٣٧٠	٠,٢٤٢-

تابع جدول (٣)

م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	م	المتغير	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	م	المتغير	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الالتواء
٣٠١	y٢٠١	٩,٧٣٧-	٤,٨٨٠	١,٧٢٨-	٣٢١	y٢٢١	٠,٠٦٣-	٠,٠٨٤	١,٧٠٤-	٣٤١	y٢٤١	١٠,٥٥٠	٥٦,٣٣٤	١,٧١٨-
٣٠٢	y٢٠٢	٥,٠٢٠	٧,١٤٨	١,٣٠٧-	٣٢٢	y٢٢٢	٠,١٩٠	٠,٠٩٥	٠,٤٦٧-	٣٤٢	y٢٤٢	٧٨,٧٧٠	٦٤,٣٧٩	٠,٢٠١
٣٠٣	y٢٠٣	١٣,٢٢٣	٩,٣٧٥	١,٧٢٩-	٣٢٣	y٢٢٣	٠,٠٧٧-	٠,١٠٦	٠,٦٩٠-	٣٤٣	y٢٤٣	٨١,٤٤٧	٥٨,٣٣٨	١,٦٥٤
٣٠٤	y٢٠٤	١٨,٥٦٠	٩,٤١٤	١,٥٤٩-	٣٢٤	y٢٢٤	٠,٢٣٧	٠,١١٤	٠,١٣٠-	٣٤٤	y٢٤٤	١٢٨,٧٠٧	٧١,٦٥١	١,٥٩٠
٣٠٥	y٢٠٥	٠,٤١٣	١,١٧٧	١,٧٠٨	٣٢٥	y٢٢٥	٢,٣٩٨	٤,٤١٩	١,٤٧٧-	٣٤٥	y٢٤٥	٤,٥١٠	١,١١٦	٠,٢٠١
٣٠٦	y٢٠٦	٠,٦٤٠-	٠,٢٣٠	٠,٠٠١	٣٢٦	y٢٢٦	٥,٩٩٧	١,٥٤٣	١,٢٣٦	٣٤٦	y٢٤٦	١,٠٨٧-	١,٣٤٨	١,٤٤٦
٣٠٧	y٢٠٧	١,٤٥٧-	١,٢٨٢	٠,٣٠٣-	٣٢٧	y٢٢٧	٢,٣٨٧	٤,١٠٦	٠,٠٨٤	٣٤٧	y٢٤٧	٦,٦٢٧-	٢,٤٨٨	١,١١٩-
٣٠٨	y٢٠٨	١,٨٥٣	١,٤٠٨	٠,٦٩٦	٣٢٨	y٢٢٨	٨,٥٣٢	٠,٨٠١	١,٧٠٧-	٣٤٨	y٢٤٨	٨,٢١٣	٢,٥٠٧	١,٥٣١
٣٠٩	y٢٠٩	٠,٤٤٠	١٣,٩٠٨	١,٤٩٦-	٣٢٩	y٢٢٩	٠,٢٥٧-	٠,٢٧٧	١,١٠٧	٣٤٩	y٢٤٩	٤,٠٤٧-	١٠,٢٠٠	٢,٧٢٦-
٣١٠	y٢١٠	٥,٣٩٣	٨,١٣٥	٠,٠٠٢	٣٣٠	y٢٣٠	٠,٣٩٧-	٠,١٥٥	١,٥٣٢	٣٥٠	y٢٥٠	٠,٨٩٣	١,٨٨٧	١,٥٥٠-
٣١١	y٢١١	٧,٥٣٧	١٠,٩٧٤	٠,٨٣٤-	٣٣١	y٢٣١	٠,٠١٣-	٠,١٩٥	٠,٠٧٧-	٣٥١	y٢٥١	٦,١١٠	١٤,٥٥١	١,٥٣٩
٣١٢	y٢١٢	١٧,٨٥٣	٤,٨٥٩	٠,٠٧٧	٣٣٢	y٢٣٢	٠,٥٣٣	٠,٢١٧	٠,٧٣٨-	٣٥٢	y٢٥٢	١١,٧٢٧	١٣,٩٥٧	١,٦٥٣
٣١٣	y٢١٣	٠,١١٣-	٠,٩٩٩	١,٧٢٥	٣٣٣	y٢٣٣	٠,٣٩٣	٤,٨١١	١,٧٢٧	٣٥٣	y٢٥٣	٦,٦٠٧	٢٨,٤٦١	١,٥٨٨-
٣١٤	y٢١٤	٠,٥٧٠-	٠,٣٥٤	٠,٧٤١-	٣٣٤	y٢٣٤	٠,٣٦٣-	٣,٠٩٥	٠,٠٨٢	٣٥٤	y٢٥٤	١٨,٨٤٧-	٩,٨٠١	١,٤٦٣
٣١٥	y٢١٥	٠,٥١٧	٠,٧٨٤	٠,٧٦١-	٣٣٥	y٢٣٥	٠,٢٠٧-	٥,٢٦٦	٠,٩٦٠	٣٥٥	y٢٥٥	٢٣,١٠٣-	١٤,٢١٥	١,٥١٧
٣١٦	y٢١٦	١,٢٧٧	٠,٤٤١	٠,٢٧١	٣٣٦	y٢٣٦	٦,١٥٣	٢,٠٣٣	٠,٧٥٨	٣٥٦	y٢٥٦	٤٠,٥٩٧	٥,٧٤٧	٠,٤٤٧
٣١٧	y٢١٧	٢,١٨٧	١١,٨٥٩	٠,٩٨٢-	٣٣٧	y٢٣٧	٣,٢٩٣	١٩,٥٣٩	٠,٦٥٧-	٣٥٧	y٢٥٧	٥٠,٣٧٠	٧٩,٠٣٥	١,٥٠٣-
٣١٨	y٢١٨	٤,٤٠٧	٤,٦٧٧	١,٧٢٢-	٣٣٨	y٢٣٨	١١,١٨٧-	٧,٨١١	١,٢١٦	٣٥٨	y٢٥٨	١٥٧,٤٢٠	١٢٦,٠٨٩	١,١٣٢
٣١٩	y٢١٩	٣,٩٠٧	١١,٧٠٢	١,٠١١	٣٣٩	y٢٣٩	١٥,٤٦٠-	٨,٧٦٧	١,٦٦٦	٣٥٩	y٢٥٩	١٢٠,٠٨٣	١١٧,٧٧٤	١,٣٣٠
٣٢٠	y٢٢٠	١٤,٧٧٣	٥,٥٨٨	٠,٥٩١-	٣٤٠	y٢٤٠	٢٦,٧١٧-	٣,٤٢٩	١,٦٤٤-	٣٦٠	y٢٦٠	٢٢٣,٢٢٣	١٥٤,٨٩١	١,٤١٩

يبين جدول (٣) السابق المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى ومعامل الالتواء لمتغيرات دفع الدوران وعزم الدوران لكل من الطرفين السفلى والعلوى والرأس والجذع ومركز ثقل الجسم خلال مراحل أداء المهارة قيد البحث وعددها ٣٦٠ متغير.

جدول (٤)

مصفوفة العوامل المستخلصة قبل التدوير للمتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم قيد البحث

العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
x_1	٠,٦٠٤	٠,٧٩٧			x_{21}	-٠,٩٢١	٠,٣٨٩			x_{41}	٠,٩٩٩			
x_2	١,٠٠				x_{22}	٠,٩٩٣	٠,١١٨			x_{42}	٠,٩٨٨	٠,١٥٤		
x_3	٠,٣٤٧	٠,٩٣٨			x_{23}	٠,٩٨٥	-٠,١٧٥			x_{43}	٠,٨٨٥	-٠,٤٦٥		
x_4		٠,٩٩٨			x_{24}	٠,٣١٩	٠,٩٤٨			x_{44}	٠,٩٩٠	٠,١٤٤		
x_5	-٠,٦٨٤	-٠,٧٣٠			x_{25}	٠,٤٣٩	٠,٨٩٨			x_{45}	٠,٨٥٨	-٠,٥١٤		
x_6		٠,٩٩٨			x_{26}	-٠,٩٧٦	-٠,٢١٧			x_{46}	٠,٤٥٣	-٠,٨٩١		
x_7	-٠,٨٩١	٠,٤٥٤			x_{27}	-٠,٩١٧	-٠,٣٩٩			x_{47}	-٠,٨٧٤	٠,٤٨٥		
x_8	-٠,٩٥٨	-٠,٢٨٨			x_{28}	-٠,٧٤١	٠,٩٧٢			x_{48}	٠,٩٩٨			
x_9	-٠,٧٠٥	-٠,٧١٠			x_{29}	٠,١٤٣	٠,٩٩٠			x_{49}	١,٠٠			
x_{10}	-٠,٦١٩	-٠,٧٨٥			x_{30}	٠,٤٣٣	-٠,٩٠٢			x_{50}	٠,٨٧٨	٠,٤٧٩		
x_{11}		-٠,٩٩٧			x_{31}	٠,٤٢٥	-٠,٩٠٥			x_{51}	٠,٨٨٧	-٠,٤٦٢		
x_{12}	-٠,٤٩١	-٠,٨٧١			x_{32}	-٠,٨٧٣	٠,٤٨٨			x_{52}	٠,٨٧٠	٠,٤٩٣		
x_{13}	٠,٣٩٤	٠,٩١٩			x_{33}	-٠,٧٣٣	٠,٦٨٠			x_{53}	٠,٢٥٦	٠,٩٦٧		
x_{14}	٠,٩٦٥	-٠,٢٦٣			x_{34}	-٠,٧٨٨	-٠,٦١٥			x_{54}	-٠,٦٥٧	٠,٧٥٤		
x_{15}	-٠,٥٣٧	٠,٨٤٤			x_{35}	-٠,٦٣٧	-٠,٧٧١			x_{55}	٠,٩٩٤	٠,١١٠		
x_{16}	-٠,٥٤٣	٠,٨٤٠			x_{36}	-٠,٣١٤	-٠,٩٤٩			x_{56}	٠,١٩٠	٠,٩٨٢		
x_{17}	-٠,٩١٩	-٠,٣٩٤			x_{37}	٠,٩٣٢	-٠,٣٦٤			x_{57}	٠,٦٤٢	-٠,٧٦٦		
x_{18}	٠,٥٧٨	٠,٨١٦			x_{38}	٠,٣٠٢	-٠,٩٥٣			x_{58}		٠,٩٩٦		
x_{19}	-٠,٨٥٢	-٠,٥٢٣			x_{39}	١,٠٠				x_{59}	-٠,٧٢٧	٠,٦٨٧		
x_{20}	-٠,٨١٠	-٠,٥٨٧			x_{40}	٠,٩٧٤	-٠,٢٢٦			x_{60}	٠,٢٨٢	-٠,٩٥٩		
x_{21}	٠,٥٠١	٠,٨٦٥			x_{41}	-٠,٨٠١	٠,٥٩٩			x_{61}	-٠,٩٨١	-٠,١٩٣		
x_{22}	٠,٩٩٤	-٠,١٠٨												

يبين جدول (٤) السابق مصفوفة العوامل بطريقة المكونات الأساسية والتى تتضمن تشبعات العوامل الأربعة التى تم استخلاصها، حيث ان التشبع عبارة عن معامل الارتباط البسيط بين العامل والمتغير، وقد تم إهمال التشبعات التى تقل عن ±٠,٢٥ بالعامل، ويلاحظ أن العامل الأساسى الأول تشبع عليه ٣٦ متغير هى × (٢، ٧، ٨، ١٤، ١٧، ١٩، ٢٠، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٤٠، ٤٢، ٤٣، ٤٤، ٤٦، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠، ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٥، ٥٦، ٥٧، ٦٠، ٦٤، ٦٦) وكان أقوى المتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم ارتباطاً بالعامل الأول المتغيرات × (٢، ٤٢، ٥٤) حيث كانت نسبة تشبع كل منهم به (١,٠٠) وكان أقل المتغيرات ارتباطاً بالعامل الأول المتغير ×(٥٨) حيث كانت نسبة تشبعه به ٠,٢٥٦، كما يلاحظ أن العامل الثانى تشبع عليه ٣٠ متغير هى × (١، ٣، ٤، ٥، ٦، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٥، ١٦، ١٨، ٢١، ٢٧، ٢٨، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٨، ٣٩، ٤١، ٤٥، ٥٤، ٥٨، ٥٩، ٦١، ٦٢، ٦٣، ٦٥)، وكان أقوى المتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم ارتباطاً بالعامل الثانى المتغيرين × (٤، ٦) حيث بلغت نسبة تشبع كل منها (٠,٨٨٩) وكان أقل المتغيرات ارتباطاً بالعامل الثانى المتغير ×(١٤) حيث بلغت نسبة تشبعه به (٠,٢٦٣).

جدول (٥)

مصفوفة العوامل المستخلصة بعد التدوير وحذف التشبعات أقل من ±٠,٥ للمتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم خلال أداء المهارة قيد البحث

المتغير / العامل	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
x_1	٠,٢٢٧	٠,٩٧٤		
x_2	٠,٩٠٨			
x_3		٠,٩٩٨		
x_4		٠,٩٣٦		
x_5		-٠,٩٤٥		
x_6		٠,٩٣٩		
x_7	-٠,٩٩٩			
x_8	-٠,٧٥٧	-٠,٦٥٣		
x_9		-٠,٩٣٥		
x_{10}		-٠,٩٦٩		
x_{11}		-٠,٨٧٨		
x_{12}		-٠,٩٩٦		
x_{13}		١,٠٠		
x_{14}	٠,٩٨٨			
x_{15}	-٠,٨٣٤	٠,٥٥٢		
x_{16}	-٠,٨٣٨	٠,٥٤٦		
x_{17}	-٠,٦٧٩	-٠,٧٣٤		
x_{18}		٠,٩٨١		
x_{19}	-٠,٥٦٦	-٠,٨٢٥		
x_{20}	-٠,٥٠١	-٠,٨٦٦		
x_{21}		٠,٩٩٤		
x_{22}	٠,٩٥٢	٠,٣٠٦		

المتغير / العامل	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
x_{23}	٠,٩٩٩			
x_{24}	-١,٠٠٠			
x_{25}	٠,٨٥٩	٠,٥١٢		
x_{26}	٠,٩٧١			
x_{27}		٠,٩٩٦		
x_{28}		٠,٩٩٩		
x_{29}	-٠,٨٠٤	-٠,٥٩٥		
x_{30}	-٠,٦٧٥	-٠,٧٣٨		
x_{31}	-٠,٩٥٠			
x_{32}		٠,٩٩٢		
x_{33}	٠,٧٦٢	-٠,٦٤٧		
x_{34}	٠,٧٥٧	-٠,٦٥٤		
x_{35}	-٠,٩٩٦			
x_{36}	-٠,٩٤٦			
x_{37}		-٠,٨٨٣		
x_{38}		-٠,٩٦٣		
x_{39}		-٠,٩٩٥		
x_{40}	٠,٩٩٩			
x_{41}	٠,٦٦٤	-٠,٧٤٨		
x_{42}	٠,٩٠٥			
x_{43}	٠,٩٨٢			
x_{44}	-٠,٩٧٥			

المتغير / العامل	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
x_{45}	٠,٧٠٦	-٠,٧٠٨		
x_{46}	٠,٨٩٢			
x_{47}	٠,٨٤٠	٠,٥٤٣		
x_{48}	٠,٩٩٨			
x_{49}	٠,٨٤٥	-٠,٥٣٤		
x_{50}	٠,٩٩٣			
x_{51}	٠,٧٧٧	-٠,٦٣٠		
x_{52}	-٠,٩٩٦			
x_{53}	٠,٨٨٤			
x_{54}	٠,٩١١			
x_{55}	٠,٦٠٧	٠,٧٩٥		
x_{56}	٠,٩٩٨			
x_{57}	٠,٥٩٤	٠,٨٠٤		
x_{58}		٠,٩٨٧		
x_{59}	-٠,٩٠٧			
x_{60}	-٠,٩٥٢			
x_{61}		٠,٩٧٤		
x_{62}	٠,٨٩٩			
x_{63}		٠,٩٤٦		
x_{64}	-٠,٩٤٣			
x_{65}	٠,٦٤٨	-٠,٧٦١		
x_{66}	-٠,٨١٨	-٠,٥٧٦		

يلاحظ من الجدول (٥) أن العامل الأساسى الأول تشبع عليه (٣٦) متغير من المتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم قيد البحث وهى ×(٢، ٧، ٨، ١٤، ١٥، ١٦، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٩، ٣١، ٣٣، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٤٠، ٤٢، ٤٣، ٤٤، ٤٦، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠، ٥١، ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٦، ٥٩، ٦٠، ٦٢، ٦٤، ٦٦)، وكان أقوى المتغيرات ارتباطاً بالعامل الأول هو المتغير ×(٢٤) حيث كانت نسبة تشبعه به (١,٠٠) وأقل المتغيرات ارتباطاً بالعامل الأول هو ×(٢٠) وكانت نسبة تشبعه به (٠,٥٠١)، كما يلاحظ أن العامل الثانى تشبع عليه (٣٠) متغير هى ×(١، ٣، ٤، ٥، ٦، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٧، ٢٨، ٣٠، ٣٢، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤١، ٤٥، ٥٥، ٥٧، ٥٨، ٦١، ٦٣، ٦٥) وكان أقوى المتغيرات ارتباطاً بالعامل الثانى هو المتغير ×(٢٨) حيث كانت نسبة تشبعه به (٠,٩٩٩) وكانت أقل المتغيرات ارتباطاً بالعامل الثانى هو المتغير ×(٢٥) وكانت نسبة تشبعه به (٠,٥١٢).

جدول (٦)

الجذور الكامنة لمصفوفة ارتباط المتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم قيد البحث والنسبة المئوية لتباين العوامل قبل وبعد التدوير المتعامد

العوامل	الجذر الكامن		النسبة المئوية	
	قبل التدوير	بعد التدوير	قبل التدوير	بعد التدوير
العامل الأول	٣٦,٢٧٢	٣٥,١٨٨	٥٤,٩٥٨	٥٣,٣١٤
العامل الثانى	٢٩,٧٢٨	٣٠,٨١٢	٤٥,٠٤٢	٤٦,٦٨٦

يتضح من الجدول (٦) اختلاف بين الجذر الكامن والنسبة المئوية لتباين العوامل قبل التدوير المتعامد وبعده، بعد حذف التشبعات أقل من ±٠,٥ ويلاحظ أن الجذر الكامن قبل التدوير للعامل الأول كان ٣٦,٢٧٢ ويفسر ٥٤,٩٥٨% من التباينات الكلية للمتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم، وتم حساب النسبة المئوية لتباين كل عامل على حدة عن طريق المعادلة :

$$\text{نسبة التباين} = \frac{\text{الجذر الكامن}}{\text{التباين الارتباطى}} \times ١٠٠$$

(١٠ : ١٦٦)

فى حين أن الجذر الكامن بعد التدوير قل إلى ٣٥,١٨٨ ويفسر ٥٣,٣١٤% من التباينات الكلية، أما بالنسبة للعامل الثانى كان الجذر الكامن قبل التدوير ٢٩,٧٢٨ ويفسر ٤٥,٠٤٢% من التباينات الكلية فى حين زاد الجذر الكامن بعد التدوير إلى ٣٠,٨١٢ ويفسر ٤٦,٦٨٦% من التباينات الكلية.

جدول (٧)

المتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم التى حققت أعلى تشبعات على العوامل المستخلصة لأداء المهارة قيد البحث

م	ترتيب العامل	المتغير	قيمة التشبع على العامل
١	الأول	محصلة عجلة مركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الثانية	-١,٠٠٠
٢	الثانى	الإزاحة السهمية لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الثالثة	٠,٩٩٩

أسفر نتائج التدوير المتعامد عن عاملين أساسيين كما يوضح الجدول (٥) بالنسبة للمتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم خلال مراحل أداء المهارة قيد البحث وهى :

- العامل الأول : تشبع عليه ٣٦ متغير من المتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم وقد حققت محصلة عجلة مركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الثانية أعلى نسبة تشبع به وهى -١,٠٠، ويقترح الباحثان أن يمثل البطارية الكينماتيكية وزوايا الجسم هذا المتغير ويسمى العامل الأول باسمه.
- العامل الثانى : تشبع عليه ٣٠ متغير من المتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم وقد حققت الإزاحة السهمية لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الثالثة أعلى نسبة تشبع به وهى (٠,٩٩٩). ويقترح الباحثان أن يمثل البطارية الكينماتيكية وزوايا الجسم هذا المتغير ويسمى العامل الثانى باسمه.

جدول (٨)

مصفوفة العوامل المستخلصة قبل التدوير للمتغيرات الكينماتيكية قيد البحث

العوامل / المتغيرات	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
S١	٠,٩٧٣			
S٢	-٠,٨٩٩	٠,٤٣٨		
S٣		٠,٩٩٩		
S٤	-٠,٩٥٢	٠,٣٠٦		
S٥	٠,٩٦٦	٠,٢٥٨		
S٦	٠,٩٨٩			
S٧	٠,٨٢٥	-٠,٥٦٥		
S٨	٠,٦٧٣	-٠,٧٣٩		
S٩	٠,٧٩٩	٠,٦٠١		
S١٠	-٠,٩٩٥			
S١١	٠,٨٧٠	[illegible]		
S١٢	-٠,٩٧١	-٠,٢٤٠		
S١٣	-١,٠٠			
S١٤	-٠,٤٣٠	-٠,٩٠٣		
S١٥		-٠,٩٩٨		
S١٦	٠,٩٦٧	-٠,٢٥٦		
S١٧	٠,٦٧٤	٠,٧٣٩		
S١٨	٠,٨٠٣	٠,٥٩٦		
S١٩		٠,٩٧٧		
S٢٠	-١,٠٠			
S٢١	٠,٥٦٦	-٠,٨٢٤		
S٢٢	٠,٥٧٣	-٠,٨١٩		
S٢٣		١,٠٠		
S٢٤	٠,٣٣٦	-٠,٩٤٢		

يمثل الجدول (٨) مصفوفة العوامل المستخلصة التى تتضمن تشبعات العوامل الأربعة وقد تم اهمال التشبعات التى تقل عن ±٠,٢٥ بالعامل ويلاحظ أن العامل الأساسى الأول تشبع عليه ١٤ متغير من المتغيرات الكيناتيكية هى s(١، ٢، ٤، ٥، ٦، ٧، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٦، ١٨، ٢٠) وكان أقوى المتغيرات الكيناتيكية ارتباطاً بالعامل الأول المتغيران s(١٣، ٢٠) حيث بلغ تشبع كل منها بالعامل الأول (-١,٠٠) وكان أقل المتغيرات الكيناتيكية ارتباطاً بالعامل الأول المتغير ٢٤ حيث بلغ تشبعه به (٠,٣٣٦). أما العامل الثانى فقد تشبع عليه (١٠) متغيرات من المتغيرات الكيناتيكية هى s(٣، ٨، ١٤، ١٥، ١٧، ١٩، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤). وكان أقوى المتغيرات الكيناتيكية قيد البحث ارتباطاً بالعامل الثانى هو المتغير s(٢٣) حيث بلغت نسبة تشبعه به (١,٠٠) وأقل المتغيرات الكيناتيكية ارتباطاً بالعامل الثانى المتغير s(١٦) حيث بلغت نسبة تشبعه به (-٠,٢٥٦).

جدول (٩)

مصفوفة العوامل المستخلصة بعد التدوير وحذف التشبعات أقل من ±٠,٥٠ للمتغيرات الكينماتيكية قيد البحث

العوامل / المتغيرات	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
S١	١,٠٠			
S٢	-٠,٧٧١	-٠,٦٣٦		
S٣		-٠,٩٥٩		
S٤	-٠,٨٥٤	-٠,٥٢١		
S٥	١,٠٠			
S٦	٠,٩٩٦			
S٧	٠,٦٧٠	٠,٧٤٣		
S٨		٠,٨٧٧		
S٩	٠,٩١٨			
S١٠	-٠,٩٠٠			
S١١	٠,٩٦٦			
S١٢	-١,٠٠			
S١٣	-٠,٩٧٣			
S١٤	-٠,٦٣٠	٠,٧٧٧		
S١٥		٠,٩٥٤		
S١٦	٠,٨٨٠			
S١٧	٠,٨٢٨	-٠,٥٦٠		
S١٨	٠,٩٢٠			
S١٩		-١,٠٠		
S٢٠	-٠,٩٧٥			
S٢١		٠,٩٣٤		
S٢٢		٠,٩٣١		
S٢٣		-٠,٩٦٩		
S٢٤		٠,٩٩٤		

يبين الجدول (٩) مصفوفة العوامل التى تتضمن تشبعات العوامل الأربعة التى تم استخلاصها وقد تم حذف التشبعات التى تقل عن ± ٠,٥٠ بالعامل، ويلاحظ أن العامل الأول تشبع عليه ١٤ متغير من المتغيرات الكيناتيكية قيد البحث وهى s(١، ٢، ٤، ٥، ٦، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٦، ١٧، ١٨، ٢٠)، وكان أقوى المتغيرات الكيناتيكية قيد البحث بالعامل الأول ارتباطاً المتغيرين s(٥، ١٢) حيث بلغ تشبع كل منهما به على التوالى (١,٠٠، -١,٠٠)، وكان أقل المتغيرات الكيناتيكية قيد الدراسة ارتباطاً بالعامل الأول المتغير s(١٤) حيث بلغت نسبة تشبعه به (-٠,٦٣٠) كما يلاحظ أن العامل الثانى تشبع عليه (١٠) متغيرات من المتغيرات الكيناتيكية قيد البحث هى s(٣، ٧، ٨، ١٤، ١٥، ١٩، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤)، وكان أقوى المتغيرات الكيناتيكية ارتباطاً بالعامل الثانى المتغير (١٩) حيث بلغت نسبة تشبعه به (-١,٠٠) وكان أقل المتغيرات الكيناتيكية ارتباطاً بالعامل الثانى المتغير s(٤) حيث بلغت نسبة تشبعه به (-٠,٥٢١).

جدول (١٠)

الجذور الكامنة لمصفوفة ارتباط المتغيرات الكيناتيكية والنسبة المئوية لتباين العوامل قبل وبعد التدوير المتعامد

العوامل	الجذر الكامن		النسبة المئوية	
	قبل التدوير	بعد التدوير	قبل التدوير	بعد التدوير
العامل الأول	١٤,٠٨٥	١٣,٨٥٦	٥٨,٦٨٨	٥٧,٧٣٤
العامل الثانى	٩,٩١٥	١٠,١٤٤	٤١,٣١٢	٤٢,٢٦٦

يوضح الجدول (١٠) السابق الاختلاف بين الجذر الكامن والنسبة المئوية لتباين العوامل قبل التدوير المتعامد وبعده، بعد حذف التشبعات أقل من ± ٠,٥٠، ويلاحظ أن الجذر الكامن قبل التدوير للعامل الأول كان ١٤,٠٨٥ ويفسر ٥٨,٦٨٨% من التباينات الكلية للمتغيرات الكيناتيكية فى حين أن الجذر الكامن بعد التدوير قل إلى ١٣,٨٥٦ ويفسر ٥٧,٧٣٤% من التباينات الكلية، أما بالنسبة للعامل الثانى كان الجذر الكامن له قبل التدوير

٩,٩١٥ ويفسر ٤١,٣١٢% من التباينات الكلية فى حين أن الجذر الكامن بعد التدوير زاد إلى ١٠,١٤٤ ويفسر ٤٢,٢٦٦% من التباينات الكلية.

جدول (١١)

المتغيرات الكيناتيكية التى حققت أعلى تشبعات على العوامل المستخلصة لأداء المهارة قيد البحث

م	ترتيب العامل	المتغير	قيمة التشبع على العامل
١	الأول	- القوة فى اتجاه المركبة الأفقية لمركز ثقل الجسم فى نهاية المرحلة الأولى	١,٠٠
		- محصلة الدفع لمركز ثقل الجسم فى نهاية المرحلة الثانية	-١,٠٠
٢	الثانى	- الدفع فى اتجاه المركبة السهمية لمركز ثقل الجسم فى نهاية المرحلة الثالثة	-١,٠٠

أوضحت نتائج التدوير المتعامد عن استخلاص عاملين أساسيين كما فى جدول (٩) بالنسبة للمتغيرات الكيناتيكية خلال مراحل المهارة قيد البحث وهى :

- العامل الأول : وتشبع عليه ١٤ متغير من المتغيرات الكيناتيكية وقد حقق كل من القوة فى اتجاه المركبة الأفقية لمركز ثقل الجسم فى نهاية المرحلة الأولى، ومحصلة الدفع لمركز ثقل الجسم فى نهاية المرحلة الثانية أى نسبة تشبع على العامل الأول وهى على التوالى (١,٠٠، -١,٠٠) ويرى الباحثان تمثيل هذين المتغيرين لبطارية الاختبارات الكيناتيكية خلال مراحل أداء المهارة قيد البحث ويسمى العامل الأول باسمهما معاً، أما بالنسبة للعامل الثانى فقد تشبع عليه ١٠ متغيرات كيناتيكية وقد حقق الدفع فى اتجاه المركبة السهمية لمركز ثقل الجسم فى نهاية المرحلة الثالثة أعلى تشبع به وكان (-١,٠٠) ويرى الباحثان تمثيله فى بطارية الاختبارات الكيناتيكية خلال مراحل أداء المهارة قيد البحث ويسمى العامل الثانى باسمه.

جدول (١٢)

مصفوفة العوامل المستخلصة قبل التدوير لمتغيرات دفع وعزم الدوران لكل من الطرفين السفلى والعلوى والرأس والجذع ومركز ثقل الجسم خلال المرحلة الأولى لأداء المهارة قيد البحث

العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
y١		-٠,٩٨٢			y٢١	-٠,٩٩٤	-٠,٢٦٥			y٤١	-٠,٨٩٦	-٠,٤٤٤		
y٢	٠,٨٢٥	-٠,٥٦٥			y٢٢	-٠,٩٩١				y٤٢	٠,٩٩٩			
y٣		٠,٩٩٢			y٢٣	٠,٨١٩	٠,٥٧٤			y٤٣	٠,٩٧٦			
y٤	-٠,٨٦٠	٠,٥١٠			y٢٤	٠,٩٧٩				y٤٤	٠,٨٢٩	٠,٥٥٩		
y٥	-٠,٩٤٥	٠,٣٢٧			y٢٥	٠,٧٤١	٠,٦٧١			y٤٥		-٠,٩٧٧		
y٦	-٠,٧٥٨	-٠,٦٥٢			y٢٦	١,٠٠				y٤٦	٠,٩٤٤	-٠,٣٣١		
y٧	٠,٧٦٦	-٠,٦٤٣			y٢٧	٠,٦٢١	-٠,٧٨٤			y٤٧		٠,٩٩١		
y٨	٠,٦٩٨	٠,٧١٦			y٢٨	-٠,٨٢٢	٠,٥٧٠			y٤٨	٠,٤٨٤	-٠,٨٧٥		
y٩	٠,٥٧٩	-٠,٨١٥			y٢٩	-٠,٩٢٣	٠,٣٨٦			y٤٩	-٠,٢٨٠	٠,٩٦٠		
y١٠	٠,٧٧٧	-٠,٦٣٠			y٣٠	-٠,٩٨٥				y٥٠	-٠,٢٦٧	٠,٩٦٤		
y١١	١,٠٠				y٣١	٠,٦١٠	-٠,٧٩٣			y٥١	-٠,٥١٢	٠,٨٥٩		
y١٢	-٠,٧٩٠	٠,٦١٣			y٣٢	١,٠٠٠				y٥٢	-٠,٦٨٢	-٠,٧٣٢		
y١٣	-٠,٩٢٤	٠,٣٨١			y٣٣	-٠,٨٩٦	٠,٤٤٤			y٥٣	٠,٧١٦	٠,٦٩٨		
y١٤	١,٠٠٠				y٣٤	٠,٩٩٥				y٥٤	٠,٧٦٣	٠,٦٤٦		
y١٥	٠,٨٠٧	-٠,٥٩١			y٣٥	٠,٦٤٠	-٠,٧٦٩			y٥٥	٠,٤٣٨	-٠,٨٩٩		
y١٦	٠,٩٩٥				y٣٦	٠,٧٠٨	٠,٧٠٦			y٥٦	-٠,٧٤٥	-٠,٦٦٧		
y١٧	٠,٩٣٨	-٠,٣٤٦			y٣٧	-٠,٨١٥	-٠,٥٧٩			y٥٧	٠,٢٧٨	٠,٩٦١		
y١٨	٠,٧٨٦	-٠,٦١٨			y٣٨	-٠,٩٦٩				y٥٨		٠,٩٨٣		
y١٩	-٠,٦٦١	-٠,٧٥١			y٣٩	٠,٥٨٧	٠,٥٦٠			y٥٩	١,٠٠٠			
y٢٠	-٠,٧٩٣	٠,٦٠٩			y٤٠	-٠,٩٩٨				y٦٠		-٠,٩٩٣		

تابع جدول (١٢)

العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
١ي	٠,٧٩٢	-٠,٦١٠			٨١ي		٠,٩٧٩			١٠١ي	-٠,٩٩٩			
٢ي	٠,٧٣١	-٠,٦٨٣			٨٢ي		٠,٩٧٥			١٠٢ي	-٠,٨٠٦	-٠,٥٩٢		
٣ي	٠,٤١٧	-٠,٩٠٩			٨٣ي	-٠,٩٥٤	-٠,٣٠٠			١٠٣ي	٠,٢٦٥	-٠,٩٦٤		
٤ي	-٠,٧٧٣	٠,٦٣٤			٨٤ي	-٠,٦٠٦	٠,٧٩٦			١٠٤ي	٠,٩٤٧	-٠,٣٢١		
٥ي	٠,٨٩١	٠,٤٥٤			٨٥ي		١,٠٠			١٠٥ي	٠,٥٧٥	٠,٨١٨		
٦ي	٠,٥٨٩	٠,٨٠٨			٨٦ي	٠,٢٩٨	٠,٩٥٤			١٠٦ي	٠,٨٥٤	٠,٥٢٠		
٧ي	-٠,٩٩٩				٨٧ي	٠,٨٦٣	-٠,٥٠٦			١٠٧ي	٠,٦٧٣	-٠,٧٤٠		
٨ي	٠,٩٨٥				٨٨ي	-٠,٩٩٢				١٠٨ي	-٠,٩٣٧	-٠,٣٤٩		
٩ي	-٠,٣٢٦	٠,٩٤٥			٨٩ي		٠,٩٧٧			١٠٩ي	٠,٩٥٨	٠,٢٨٧		
١٠ي	-٠,٦٢١	٠,٧٨٤			٩٠ي	٠,٤٦٤	٠,٨٨٦			١١٠ي	١,٠٠			
١١ي	-٠,٩٨١				٩١ي	٠,٤٤٨	-٠,٨٩٤			١١١ي	-٠,٩٣٥	-٠,٣٥٥		
١٢ي	-٠,٨٤٤	٠,٥٣٧			٩٢ي		٠,٩٧٢			١١٢ي	-٠,٩٧٦			
١٣ي	٠,٥٦٣	٠,٨٢٦			٩٣ي		٠,٩٩٩			١١٣ي	٠,٧٢٠	٠,٦٩٤		
١٤ي		٠,٩٩٤			٩٤ي	-٠,٧٣٤	٠,٦٧٩			١١٤ي	٠,٩٦٢	٠,٢٧٢		
١٥ي	-٠,٩٨٦				٩٥ي	-٠,٥٠٥	-٠,٨٦٣			١١٥ي		-٠,٩٩٨		
١٦ي	٠,٦٧١	٠,٧٤١			٩٦ي	-٠,٤٦٣	-٠,٨٨٦			١١٦ي	-٠,٩٧٦			
١٧ي		٠,٩٨١			٩٧ي	٠,٣٥٢	٠,٩٣٦			١١٧ي	-٠,٩٨٢			
١٨ي	-٠,٣٨٨	٠,٩٢١			٩٨ي	٠,٧٢٠	٠,٦٩٤			١١٨ي	-٠,٩٤٥	-٠,٣٢٨		
١٩ي		-٠,٩٨٧			٩٩ي		-٠,٩٨٥			١١٩ي	٠,٦٢٤	-٠,٧٨١		
٢٠ي	-٠,٢٨٠	٠,٩٦٠			١٠٠ي	-٠,٧١٧	-٠,٦٩٧			١٢٠ي	١,٠٠			

يمثل الجدول (١٢) السابق مصفوفة العوامل المستخلصة التى تتضمن تشبعات العوامل الأربعة وقد تم إهمال التشبعات التى تقل عن ±٠,٢٥ بالعامل ويلاحظ أن العامل الأول تشبع عليه (٦٨) متغير هى y(٢، ٤، ٥، ٦، ٧، ١٩، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ١٤، ٢٥، ٢٦، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٤٠، ٤١، ٤٢، ٤٣، ٤٤، ٤٦، ٥٣، ٥٤، ٥٦، ٥٩، ٦١، ٦٢، ٦٤، ٦٥، ٦٧، ٦٨، ٧٢، ٧٥، ٨٣، ٨٧، ٨٨، ٩٤، ٩٨، ١٠٠، ١٠١، ١٠٢، ١٠٤، ١٠٦، ١٠٨، ١٠٩، ١١٠، ١١١، ١١٢، ١١٣، ١١٤، ١١٦، ١١٧، ١١٨، ١٢٠) وكان أقوى متغيرات دفع وعزم الدوران قيد البحث بالعامل الأول ارتباطاً المتغيرات y (١٤، ٢٦، ٣٢، ٥٩، ١١٠، ١٢٠) حيث بلغ تشبع كل منهم على التوالى (-١,٠٠، ١,٠٠، -١,٠٠، -١,٠٠، ١,٠٠، ١,٠٠)، وأن أقل متغيرات عزم ودفع الدوران قيد البحث بالعامل الأول ارتباطاً المتغير y(٤٩) حيث بلغ نسبة تشبعه (-٠,٢٦٧).

أما بالنسبة للعامل الثانى فقد تشبع عليه (٥٢) متغير دفع وعزم الدوران هى y(١، ٣، ٨، ٩، ١١، ١٩، ٢٧، ٣١، ٣٥، ٣٩، ٤٥، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠، ٥١، ٥٢، ٥٥، ٥٧، ٥٨، ٦٠، ٦٣، ٦٦، ٦٩، ٧٠، ٧١، ٧٣، ٧٤، ٧٦، ٧٧، ٧٨، ٧٩، ٨٠، ٨١، ٨٢، ٨٤، ٨٥، ٨٦، ٨٩، ٩٠، ٩١، ٩٢، ٩٣، ٩٥، ٩٦، ٩٧، ٩٩، ١٠٣، ١٠٥، ١٠٧، ١١٥، ١١٩) وكان أقوى متغيرات دفع وعزم الدوران قيد البحث ارتباطاً بالعامل الثانى المتغيرين y(١١، ٨٥) حيث بلغ تشبع كل منها بالعامل الثانى (١,٠٠)، وكان أقل متغيرات دفع وعزم الدوران قيد البحث ارتباطاً بالعامل الثانى المتغير y(٢١) حيث بلغت تشبعه (٠,٢٦٥).

جدول (١٣)

مصفوفة العوامل المستخلصة بعد التدوير المتعامد لمتغيرات دفع وعزم الدوران بعد حذف التشبعات أقل من ± ٠,٥٠ لكل من الطرفين السفلى والعلوى والرأس والجذع ومركز ثقل الجسم خلال المرحلة الأولى لأداء المهارة قيد البحث

المتغير / العامل	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	المتغير / العامل	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	المتغير / العامل	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
ي١	-٠,٦٣٦	-٠,٧٧٢			ي٢١	-٠,٩٧٣				ي٤١	-٠,٩٩٩			
ي٢		-٠,٨٩٢			ي٢٢	-٠,٩٣٢				ي٤٢	٠,٨٩٨			
ي٣	٠,٥٨٧	٠,٨١٠			ي٢٣	٠,٩٩٤				ي٤٣	٠,٩٦٠			
ي٤	-٠,٥٠٩	٠,٨٦١			ي٢٤	٠,٩٥٧				ي٤٤	٠,٩٩٦			
ي٥	-٠,٦٧١	٠,٧٤٢			ي٢٥	٠,٩٧٣				ي٤٥		-٠,٩٥٩		
ي٦	-٠,٩٧٨				ي٢٦	٠,٨٧٤				ي٤٦	٠,٦٦٨	-٠,٧٤٤		
ي٧		-٠,٩٣٢			ي٢٧		-٠,٩٨٦			ي٤٧		٠,٩٣٢		
ي٨	٠,٩٥٦				ي٢٨		٠,٨٩٥			ي٤٨		-١,٠٠		
ي٩		-٠,٩٩٣			ي٢٩	-٠,٩٢٣	٠,٧٨٢			ي٤٩		٠,٩٧٦		
ي١٠		-٠,٩٢٦			ي٣٠	-٠,٧٨٢	٠,٦٢٣			ي٥٠		٠,٩٧٣		
ي١١		٠,٨٧٢			ي٣١		-٠,٩٨٨			ي٥١		٠,٩٩٩		
ي١٢		٠,٩١٧			ي٣٢	-٠,٨٦٦	٠,٥٠٠			ي٥٢	-٠,٩٥٠			
ي١٣	-٠,٦٢٧	٠,٧٧٩			ي٣٣	٠,٩٩٩				ي٥٣	٠,٩٦٤			
ي١٤	-٠,٨٦٥	٠,٥٠٢			ي٣٤	٠,٨٢٦	-٠,٥٦٤			ي٥٤	٠,٩٨٠			
ي١٥		-٠,٩٠٦			ي٣٥		-٠,٩٨٢			ي٥٥		-٠,٩٩٩		
ي١٦	٠,٩٢١				ي٣٦	٠,٩٦١				ي٥٦	-٠,٩٧٤			
ي١٧	٠,٦٥٦	-٠,٧٥٥			ي٣٧	-٠,٩٩٣				ي٥٧	٠,٧٠٦	٠,٧٠٨		
ي١٨		-٠,٩٢٠			ي٣٨	-٠,٩٦٨				ي٥٨	٠,٦٣٢	٠,٧٧٥		
ي١٩	-٠,٩٤٠				ي٣٩	٠,٩٠٤				ي٥٩	-٠,٨٧٩			
ي٢٠	٠,٩١٥				ي٤٠	-٠,٩٠٦				ي٦٠	-٠,٥٨٥	-٠,٨١١		

تابع جدول (١٣)

العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
y٦١		-٠,٩١٦		
y٦٢		-٠,٩٥٠		
y٦٣		-٠,٩٩٧		
y٦٤		٠,٩٢٨		
y٦٥	١,٠٠			
y٦٦	٠,٩٠٥			
y٦٧	-٠,٨٥٣	٠,٥٢٢		
y٦٨	٠,٩٤٦			
y٦٩		٠,٩٨٦		
y٧٠		٠,٩٨٦		
y٧١	-٠,٦٤٠	-٠,٧٦٨		
y٧٢		٠,٨٧٦		
y٧٣	٠,٨٩١			
y٧٤	٠,٥٧١	٠,٨٢١		
y٧٥	-٠,٧٨٤	٠,٦٢١		
y٧٦	٠,٩٤٥			
y٧٧		٠,٩٥٣		
y٧٨		٠,٩٩٥		
y٧٩	-٠,٦١٦	-٠,٧٨٨		
y٨٠		٠,٩٧٦		

العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
y٨١		٠,٩٥٧		
y٨٢		٠,٩٦١		
y٨٣	-٠,٩٨٠			
y٨٤		٠,٩٨٩		
y٨٥		٠,٨٧٠		
y٨٦	٠,٧٢١	٠,٦٩٣		
y٨٧	٠,٥١٣	-٠,٨٥٩		
y٨٨	-٠,٨١٠	٠,٥٨٦		
y٨٩	٠,٦٥٧	٠,٧٥٤		
y٩٠	٠,٨٣٣	٠,٥٥٣		
y٩١		-٠,٩٩٩		
y٩٢	٠,٦٧٤	٠,٧٣٩		
y٩٣		٠,٩٠٠		
y٩٤		٠,٩٤٨		
y٩٥	-١,٠٠			
y٩٦	-٠,٨٣٢	-٠,٥٥٤		
y٩٧	٠,٧٥٩	٠,٦٥١		
y٩٨	٠,٩٦٥			
y٩٩	-٠,٦٢٥	-٠,٧٨١		
y١٠٠	-٠,٩٦٤			

العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
y١٠١	-٠,٨٥٦	٠,٥١٧		
y١٠٢	-٠,٩٩١			
y١٠٣		-٠,٩٧٣		
y١٠٤	٠,٦٧٥	-٠,٧٣٧		
y١٠٥	٠,٨٩٨			
y١٠٦	٠,٩٩٩			
y١٠٧		-٠,٩٧٢		
y١٠٨	-٠,٩٨٩			
y١٠٩	٠,٩٧٨			
y١١٠	٠,٨٦٢	-٠,٥٠٧		
y١١١	٠,٦٤٨	-٠,٧٦١		
y١١٢	-٠,٩٦١			
y١١٣	٠,٩٦٥			
y١١٤	٠,٩٧٤			
y١١٥		-٠,٩٠٧		
y١١٦	-٠,٩٦٠			
y١١٧	-٠,٧٧٠	٠,٦٣٨		
y١١٨	-٠,٩٨٦			
y١١٩		-٠,٩٨٥		
y١٢٠	٠,٨٨٨			

يمثل الجدول (١٣) مصفوفة العوامل المستخلصة التى تتضمن تشبعات العوامل الأربعة، وقد تم اهمال التشبعات التى تقل عن ±٠,٥٠ وكما روعى عند تشبع متغير واحد على عاملين يتم اختيار التشبع الأكبر للمتغير على أحد العاملين وينسب له، ويلاحظ أن العامل الأساسى الأول بعد التدوير تشبع عليه ٥٩ متغير هى y(٦، ٨، ١٤، ١٦، ١٩، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٣٠، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠، ٤١، ٤٢، ٤٣، ٤٤، ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٦، ٥٩، ٦٥، ٦٦، ٦٧، ٦٨، ٦٩، ٧٣، ٧٥، ٧٦، ٨٣، ٨٦، ٨٨، ٩٠، ٩٥، ٩٦، ٩٧، ٩٨، ١٠٠، ١٠١، ١٠٢، ١٠٥، ١٠٨، ١٠٩، ١١٠، ١١٢، ١١٣، ١١٤، ١١٦، ١١٧، ١١٨، ١٢٠). وكان أقوى متغيرات دفع وعزم الدوران لكل من الطرفين السفلى والعلوى والرأس والجذع ومركز ثقل الجسم خلال المرحلة الأولى لأداء المهارة قيد البحث ارتباطاً بالعامل الأساسى الأول هى y(٦٥، ٩٥) حيث بلغت تشبع كل منهما به (١,٠٠، -١,٠٠) على التوالى وكان أقل المتغيرات ارتباطاً بالعامل الأول المتغير y(٤) حيث بلغت نسبة تشبعه به (-٠,٥٠٩).

كما يلاحظ أن العامل الثانى تشبع عليه ٦١ متغير وهى y(١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٧، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٥، ١٧، ١٨، ٢٠، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣١، ٣٥، ٤٥، ٤٦، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠، ٥١، ٥٥، ٥٧، ٥٨، ٦٠، ٦١، ٦٢، ٦٣، ٦٤، ٧٠، ٧١، ٧٢، ٧٤، ٧٧، ٧٨، ٧٦، ٨٠، ٨١، ٨٢، ٨٤، ٨٥، ٨٧، ٨٩، ٩١، ٩٢، ٩٣، ٩٤، ٩٦، ١٠٣، ١٠٤، ١٠٦، ١٠٧، ١١١، ١١٥، ١١٩) وكان أقوى المتغيرات ارتباطاً بالعامل الثانى المتغير E(٤٨) وكانت نسبة تشبعه به (-١,٠٠)، وأقل المتغيرات ارتباطاً بالعامل الثانى هو المتغير E(٣٢) وكانت نسبة تشبعه به (٠,٥٠٠).

جدول (١٤)

الجذور الكامنة لمصفوفة ارتباط متغيرات دفع وعزم الدوران قيد البحث والنسبة المئوية لتباين العوامل قبل وبعد التدوير المتعامد خلال المرحلة الأولى لأداء المهارة قيد البحث

العوامل	الجذر الكامن		النسبة المئوية	
	قبل التدوير	بعد التدوير	قبل التدوير	بعد التدوير
العامل الأول	٦٤,٢١٣	٦٢,٢٦١	٥٣,٥١١	٥١,٨٨٤
العامل الثانى	٥٥,٧٨٧	٥٧,٧٣٩	٤٦,٤٨٩	٤٨,١١٦

يتضح من الجدول (١٤) اختلاف بين الجذر الكامن والنسبة المئوية لتباين كل منها قبل التدوير المتعامد وبعده، بعد حذف التشبعات أقل من ±٠,٥٠، ويلاحظ أن الجذر الكامن قبل التدوير ٦٤,٢١٣ ويفسر ٥٣,٥١١% من التباينات الكلية للمتغيرات فى حين قل بعد التدوير الجذر الكامن إلى ٦٢,٢٦١ ويفسر ٥١,٨٨٤% من التباينات الكلية وذلك بالنسبة للعامل الأول، أما بالنسبة للعامل الثانى فكان الجذر الكامن قبل التدوير ٥٥,٧٨٧، ويفسر ٤٦,٤٨٩% من التباينات الكلية فى حين زاد بعد التدوير الجذر الكامن إلى ٥٧,٧٣٩ ويفسر ٤٨,١١٦% من التباينات الكلية للمتغيرات.

جدول (١٥)

متغيرات دفع وعزم الدوران لكل من الطرفين السفلى، العلوى والرأس والجذع ومركز ثقل الجسم التى حققت أعلى تشبعات على العوامل المستخلصة خلال المرحلة الأولى لأداء المهارة قيد البحث

م	ترتيب العامل	المتغير	قيمة التشبع على العامل
١	الأول	- دفع الدوران الأفقى للعضد الأيمن فى نهاية المرحلة الأولى	١,٠٠
		- محصلة عزم الدوران للقدم اليمنى فى نهاية المرحلة الأولى	-١,٠٠
٢	الثانى	- محصلة عزم الدوران للقدم اليمنى فى نهاية المرحلة الأولى	-١,٠٠

أظهرت نتائج التدوير المتعامد وجود عاملين أساسيين كما فى جدول (١٣) بالنسبة لمتغيرات دفع وعزم الدوران لكل من الطرفين العلوى والسفلى، الرأس، الجذع، مركز ثقل الجسم التى حققت أعلى تشبعات على العوامل المستخلصة خلال المرحلة الأولى لأداء المهارة قيد البحث وهى كما يلى :

- العامل الأول : تشبع عليه (٥٩) متغير وقد حقق دفع الدوران الأفقى للعضد الأيمن وعزم الدوران السهمى لليد اليمنى فى نهاية المرحلة الأولى أعلى نسبة تشبع بالعامل الأول وهى على التوالى (١,٠٠، -١,٠٠) ويقترح الباحثان تمثيل هذين المتغيرين ضمن بطارية اختبارات دفع وعزم الدوران خلال المرحلة الأولى لأداء المهارة قيد البحث وتسمى العامل باسمهما.
- العامل الثانى : تشبع عليه (٦١) متغير من المتغيرات الدورانية قيد البحث وقد حققت محصلة عزم الدوران للقدم اليمنى فى نهاية المرحلة الأولى أعلى نسبة تشبع به وهى (-١,٠٠) ويقترح الباحثان تمثيل هذا المتغير فى البطارية وتسمية العامل الثانى باسمه.

جدول (١٦)

مصفوفة العوامل المستخلصة قبل التدوير لمتغيرات دفع وعزم الدوران لكل من الطرفين السفلى والعلوى والرأس والجذع ومركز ثقل الجسم خلال المرحلة الثانية لأداء المهارة قيد البحث

العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
y١٢١	٠,٨٦٨	-٠,٤٩٦		
y١٢٢	٠,٩٩٧			
y١٢٣	-٠,٨٣٥	٠,٥٥٠		
y١٢٤	-٠,٩٧٣			
y١٢٥	٠,٩٨٢			
y١٢٦	-٠,٩٤٩	٠,٣١٤		
y١٢٧	-٠,٤٢٩	-٠,٩٠٣		
y١٢٨	-٠,٩٢٧	٠,٣٧٥		
y١٢٩	٠,٨٧٧	-٠,٤٨٠		
y١٣٠	٠,٩٩٨			
y١٣١	-٠,٦٠٩	٠,٧٩٣		
y١٣٢	-٠,٩٩٢			
y١٣٣	٠,٧٦٧	٠,٦٤٢		
y١٣٤	-٠,٩٠٤	٠,٤٢٨		
y١٣٥	-٠,٩٧٤			
y١٣٦	-٠,٧٧٩	٠,٦٢٧		
y١٣٧	٠,٨٩٨	-٠,٤٣٧		
y١٣٨	٠,٩٧١			
y١٣٩		٠,٩٧٨		
y١٤٠	-٠,٩٧٣			

العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
y١٤١	-٠,٤١٠	٠,٩١٢		
y١٤٢	-٠,٧٦٤	٠,٦٤٦		
y١٤٣	-٠,٩٨٢			
y١٤٤	-٠,٧١٠	٠,٩٥١		
y١٤٥	-٠,٧٠٩	-٠,٧٠٦		
y١٤٦	-٠,٩٩٦			
y١٤٧	-٠,٩١١	٠,٤١٢		
y١٤٨	٠,٧١٩	٠,٦٩٥		
y١٤٩	١,٠٠٠			
y١٥٠		٠,٩٩٩		
y١٥١	-٠,٩٨٢			
y١٥٢	١,٠٠٠			
y١٥٣		-٠,٩٩١		
y١٥٤	-٠,٩٩٥			
y١٥٥	-٠,٥٨٧	٠,٨١٠		
y١٥٦	-٠,٤٢٩	٠,٩٠٣		
y١٥٧	-٠,٩٤٦	٠,٣٢٥		
y١٥٨	٠,٩٩٩			
y١٥٩	-٠,٩٩٧			
y١٦٠	-٠,٩٩٦			

العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
y١٦١		-٠,٩٩٧		
y١٦٢	-٠,٨٦٠	-٠,٥١١		
y١٦٣		٠,٩٩٩		
y١٦٤	-٠,٩٧٧			
y١٦٥		٠,٩٩١		
y١٦٦	-٠,٣٩٩	٠,٩١٧		
y١٦٧	-٠,٥١٢	-٠,٨٥٩		
y١٦٨	٠,٣٧٩	-٠,٩٢٥		
y١٦٩		٠,٩٦٩		
y١٧٠	٠,٧٦١	٠,٦٤٨		
y١٧١		٠,٩٩٣		
y١٧٢	-٠,٦٣٥	-٠,٧٧٣		
y١٧٣	٠,٨١٦	-٠,٥٧٨		
y١٧٤	٠,٧٥٥	-٠,٦٥٥		
y١٧٥	-٠,٩٩٠			
y١٧٦	٠,٩٦٤	٠,٢٦٥		
y١٧٧	٠,٩٩٥			
y١٧٨	٠,٩٩٠			
y١٧٩	٠,٤٠٦	٠,٩١٤		
y١٨٠	-٠,٩٢١	-٠,٣٩٠		

تابع جدول (١٦)

العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
y١٨١	٠,٩٠٣	-٠,٤٢٩			y٢٠١	-١,٠٠				y٢٢١	٠,٨٧٣		٠,٤٨٨	
y١٨٢	٠,٨٤٩	-٠,٥٢٩			y٢٠٢	-٠,٦٥٨	٠,٧٥٣			y٢٢٢	٠,٧٦٨		٠,٦٤١	
y١٨٣	-٠,٩٩٢				y٢٠٣	٠,٥٨٢	٠,٨١٣			y٢٢٣	-٠,٩٩٧			
y١٨٤	١,٠٠				y٢٠٤	٠,٩٠٤	٠,٤٢٧			y٢٢٤	-٠,٩١٢		٠,٤١٠	
y١٨٥	-٠,٩٥٨	٠,٢٨٦			y٢٠٥	٠,٩٩٢				y٢٢٥	٠,٩٥٧		-٠,٢٩٠	
y١٨٦	-٠,٨٥٠	٠,٥٢٧			y٢٠٦	٠,٧٦١	٠,٦٤٩			y٢٢٦	٠,٩٩٢			
y١٨٧	٠,٩٩٧				y٢٠٧	-٠,٩٧٤				y٢٢٧	٠,٨٦٤		٠,٥٠٣	
y١٨٨	٠,٩٩٧				y٢٠٨	-٠,٩١٣	٠,٤٠٧			y٢٢٨	-٠,٣٨٥		٠,٩٢٣	
y١٨٩	٠,٩٢٨	-٠,٣٧٢			y٢٠٩	-٠,٩٢٠	-٠,٣٩٣			y٢٢٩	٠,٩٤٩		-٠,٣١٦	
y١٩٠	٠,٩٣١	٠,٣٦٦			y٢١٠	٠,٩٥٩	٠,٢٨٥			y٢٣٠	٠,٩٥٠		-٠,٣١١	
y١٩١	-٠,٩٦٩	٠,٢٧٧			y٢١١	٠,٩٤٧	-٠,٣٢١			y٢٣١	-٠,٩٩٩			
y١٩٢	-٠,٩٤١	٠,٣٣٩			y٢١٢	٠,٩٤٩	٠,٣١٤			y٢٣٢	٠,٧٠٤		٠,٧١٠	
y١٩٣	-٠,٨٩٣	٠,٤٥٠			y٢١٣	٠,٦٠٩	٠,٧٩٤			y٢٣٣	-٠,٣٥٢		-٠,٩٣٦	
y١٩٤	٠,٢٦٩	٠,٩٦٣			y٢١٤	٠,٧٣٣	٠,٦٨٠			y٢٣٤	-٠,٩٧٨			
y١٩٥	٠,٩٩٥				y٢١٥	٠,٩٣٦	٠,٣٥٢			y٢٣٥			٠,٩٩٩	
y١٩٦	٠,٩٩٣				y٢١٦		-٠,٩٨٩			y٢٣٦	٠,٣١٢		٠,٩٥٠	
y١٩٧	٠,٦٤٠	٠,٧٦٩			y٢١٧	-٠,٨٦٥	-٠,٥٠١			y٢٣٧	٠,٩٦٤		٠,٢٥٧	
y١٩٨		٠,٩٧٠			y٢١٨	-٠,٩٥٧	-٠,٢٩٠			y٢٣٨	٠,٧٥٠		٠,٦٦٢	
y١٩٩	-٠,٩١٥	٠,٤٠٣			y٢١٩	٠,٢٥٧	٠,٩٦٧			y٢٣٩	-٠,٩٩٥			
y٢٠٠	-٠,٩٣٩	٠,٣٤٤			y٢٢٠	٠,٨٩٥	٠,٤٤٦			y٢٤٠			-٠,٩٩٧	

يبين الجدول (١٦) السابق مصفوفة العوامل المستخلصة التى تتضمن تشبعات العوامل الأربعة، وقد تم اهمال التشبعات التى تقل عن ±٠,٥٠ بالعامل ويلاحظ أن العامل الأول تشبع عليه ٨٧ متغير هى y(١٢١، ١٢٢، ١٢٣، ١٢٤، ١٢٥، ١٢٦، ١٢٨، ١٢٩، ١٣٠، ١٣٢، ١٣٣، ١٣٤، ١٣٥، ١٣٦، ١٣٧، ١٣٨، ١٤٠، ١٤٢، ١٤٣، ١٤٥، ١٤٦، ١٤٧، ١٤٨، ١٤٩، ١٥١، ١٥٢، ١٥٤، ١٥٧، ١٥٨، ١٥٩، ١٦٠، ١٦٢، ١٦٤، ١٧٠، ١٧٣، ١٧٤، ١٧٥، ١٧٦، ١٧٧، ١٧٨، ١٨٠، ١٨١، ١٨٢، ١٨٣، ١٨٤، ١٨٥، ١٨٦، ١٨٧، ١٨٨، ١٨٩، ١٩٠، ١٩١، ١٩٢، ١٩٣، ١٩٥، ١٩٦، ١٩٩، ٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٤، ٢٠٥، ٢٠٦، ٢٠٧، ٢٠٨، ٢٠٩، ٢١٠، ٢١١، ٢١٢، ٢١٤، ٢١٥، ٢١٧، ٢١٨، ٢٢٠، ٢٢١، ٢٢٢، ٢٢٣، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٢٦، ٢٢٧، ٢٢٩، ٢٣٠، ٢٣١، ٢٣٤، ٢٣٧، ٢٣٨، ٢٣٩) وكان أقوى متغيرات دفع وعزم الدوران ارتباطاً بالعامل الأول هى المتغيرات y(١٤٩، ١٨٤، ٢٠١) حيث بلغت نسبة تشبعه به على التوالى (١,٠٠، ١,٠٠، -١,٠٠) وأن أقل متغيرات دفع وعزم الدوران ارتباطاً بالعامل الأول هو المتغير (١٩٤) حيث كانت نسبة تشبعه به (٠,٢٦٩) كما يلاحظ أن العامل الثانى تشبع عليه ٣٣ متغير وهى y(١٢٧، ١٣١، ١٣٩، ١٤١، ١٤٤، ١٥٠، ١٥٣، ١٥٥، ١٥٦، ١٦١، ١٦٣، ١٦٥، ١٦٦، ١٦٧، ١٦٨، ١٦٩، ١٧١، ١٧٢، ١٧٩، ١٩٤، ١٩٧، ١٩٨، ٢٠٢، ٢٠٣، ٢١٣، ٢١٦، ٢١٩، ٢٢٨، ٢٣٢، ٢٣٣، ٢٣٥، ٢٣٦، ٢٤٠) وكان أقوى متغيرات دفع وعزم الدوران ارتباطاً بالعامل الثانى هى y(١٥٠، ١٦٣، ٢٣٥) حيث كان نسبة تشبع كل منها به على التوالى (٠,٩٩٩)، وأن أقل متغيرات دفع وعزم الدوران ارتباطاً بالعامل الثانى هو المتغير y(١٧٦) حيث بلغت نسبته به ٠,٢٦٥.

جدول (١٧)

مصفوفة العوامل المستخلصة بعد التدوير المتعامد لمتغيرات دفع وعزم الدوران بعد حذف التشبعات أقل من ±٠,٥٠ لكل من الطرفين السفلى والعلوى والرأس والجذع ومركز ثقل الجسم خلال المرحلة الثانية لأداء المهارة قيد البحث

العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
y١٢١	-٠,٩٣٠				y١٤١	٠,٥٣٦	٠,٨٤٤			y١٦١		-٠,٩٧٥		
y١٢٢	-٠,٩٧٦				y١٤٢	٠,٨٤٨	٠,٥٢٩			y١٦٢	٠,٧٧٧	-٠,٦٢٩		
y١٢٣	٠,٩٠٦				y١٤٣	٠,٩٤٥				y١٦٣		٠,٩٨٥		
y١٢٤	٠,٩٩٦				y١٤٤		٠,٨٩٦			y١٦٤	٠,٩٣٧			
y١٢٥	-٠,٩٩٤				y١٤٥	٠,٦٠٠	-٠,٨٠٠			y١٦٥		٠,٩٦٢		
y١٢٦	٠,٩٨٥				y١٤٦	٠,٩٩٩				y١٦٦	٠,٥٢٦	٠,٨٥١		
y١٢٧		-٠,٩٥٥			y١٤٧	٠,٩٦١				y١٦٧		-٠,٩٢٤		
y١٢٨	٠,٩٧١				y١٤٨	-٠,٦١٢	٠,٧٩١			y١٦٨	-٠,٥٠٨	-٠,٨٦٢		
y١٢٩	-٠,٩٣٧				y١٤٩	-٠,٩٩٢				y١٦٩		٠,٩٩٤		
y١٣٠	-٠,٩٨٠				y١٥٠		٠,٩٩٥			y١٧٠	-٠,٦٦١	٠,٧٥١		
y١٣١	٠,٧١٧	٠,٦٩٧			y١٥١	٠,٩٩٩				y١٧١		١,٠٠		
y١٣٢	١,٠٠				y١٥٢	٠,٩٨٧				y١٧٢	٠,٥١٧	-٠,٨٥٦		
y١٣٣	-٠,٦٦٧	٠,٧٤٥			y١٥٣		-٠,٩٦١			y١٧٣	-٠,٨٩١			
y١٣٤	٠,٩٥٦				y١٥٤	٠,٩٧١				y١٧٤	-٠,٨٤٢	-٠,٥٤٠		
y١٣٥	٠,٩٣٢				y١٥٥	٠,٦٩٧	٠,٧١٧			y١٧٥	١,٠٠			
y١٣٦	٠,٨٦١	٠,٥٠٩			y١٥٦	٠,٥٥٤	٠,٨٣٢			y١٧٦	-٠,٩٣٦			
y١٣٧	-٠,٩٥٢				y١٥٧	-٠,٨٨٩				y١٧٧	-٠,٩٩٩			
y١٣٨	-٠,٩٩٥				y١٥٨	-٠,٩٨٢				y١٧٨	-٠,٩٥٩			
y١٣٩		٠,٩٣٨			y١٥٩	٠,٩٧٥				y١٧٩		٠,٩٦٣		
y١٤٠	٠,٩٩٦				y١٦٠	٠,٩٧٢				y١٨٠	٠,٩٦٧			

تابع جدول (١٧)

العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
y١٨١	-٠,٩٩٥				y٢٠١	٠,٩٨٩				y٢٢١	-٠,٧٩٤	٠,٦٠٨		
y١٨٢	-٠,٩١٦				y٢٠٢	٠,٧٥٩	٠,٦٥١			y٢٢٢	-٠,٦٦٨	٠,٧٤٤		
y١٨٣	١,٠٠				y٢٠٣		٠,٨٨٨			y٢٢٣	٠,٩٧٥			
y١٨٤	-٠,٩٨٧				y٢٠٤	-٠,٨٣٤	٠,٥٥٢			y٢٢٤	-٠,٥٣٧	-٠,٨٤٤		
y١٨٥	٠,٩٨٩				y٢٠٥	-٠,٩٦٣				y٢٢٥	-٠,٩٨٩			
y١٨٦	٠,٩١٧				y٢٠٦	-٠,٦٦٠	٠,٧٥١			y٢٢٦	-٠,٩٦٣			
y١٨٧	-٠,٩٩٨				y٢٠٧	٠,٩٩٦				y٢٢٧	-٠,٧٨٣	٠,٦٢٢		
y١٨٨	-٠,٩٧٧				y٢٠٨	٠,٩٦٢				y٢٢٨	٠,٥١٤	٠,٨٥٨		
y١٨٩	-٠,٩٧٢				y٢٠٩	-٠,٨٥٤	-٠,٥٢١			y٢٢٩	-٠,٩٨٤			
y١٩٠	-٠,٨٦٨				y٢١٠	-٠,٩٠٨				y٢٣٠	-٠,٩٨٥			
y١٩١	٠,٩٩١				y٢١١	-٠,٨٩١				y٢٣١	٠,٩٩٤			
y١٩٢	٠,٩٨٠				y٢١٢	-٠,٨٩٥				y٢٣٢	-٠,٥٩٥	٠,٨٠٣		
y١٩٣	٠,٩٤٨				y٢١٣		٠,٨٧٣			y٢٣٣		-٠,٩٧٧		
y١٩٤		٠,٩٩٢			y٢١٤	-٠,٦٢٨	٠,٧٧٨			y٢٣٤	٠,٩٣٩			
y١٩٥	-٠,٩٩٩				y٢١٥	-٠,٨٧٩				y٢٣٥		٠,٩٨٤		
y١٩٦	-٠,٩٩٦				y٢١٦		١,٠٠			y٢٣٦		٠,٩٨٥		
y١٩٧	-٠,٥٢٣	٠,٨٥٢			y٢١٧	٠,٧٨٥	-٠,٦٢٠			y٢٣٧	-٠,٩١٥			
y١٩٨		٠,٩٢٦			y٢١٨	٠,٩٠٥				y٢٣٨	-٠,٦٤٧	٠,٧٩٢		
y١٩٩	٠,٩٦٤				y٢١٩		٠,٩٩٣			y٢٣٩	٠,٩٩٩			
y٢٠٠	٠,٩٧٩				y٢٢٠	-٠,٨٢٢	٠,٥٧٠			y٢٤٠		-٠,٩٩٨		

يمثل الجدول (١٧) السابق مصفوفة العوامل المستخلصة بعد التدوير والتى تتضمن تشبعات العوامل الأربعة، وقد تم اهمال التشبعات التى تقل عن ±٠,٥٠ بالعامل قبل التدوير المتعامد، ويلاحظ أن العامل الأول تشبع عليه ٨٠ متغير هى y(١٢١، ١٢٢، ١٢٣، ١٢٤، ١٢٥، ١٢٦، ١٢٨، ١٢٩، ١٣٠، ١٣١، ١٣٢، ١٣٤، ١٣٥، ١٣٦، ١٣٧، ١٣٨، ١٤٠، ١٤٢، ١٤٣، ١٤٦، ١٤٧، ١٤٩، ١٥١، ١٥٢، ١٥٤، ١٥٧، ١٥٨، ١٥٩، ١٦٠، ١٦٢، ١٦٤، ١٧٣، ١٧٤، ١٧٥، ١٧٦، ١٧٧، ١٧٨، ١٨٠، ١٨١، ١٨٢، ١٨٣، ١٨٤، ١٨٥، ١٨٦، ١٨٧، ١٨٨، ١٨٩، ١٩٠، ١٩١، ١٩٢، ١٩٣، ١٩٥، ١٩٦، ١٩٩، ٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٢، ٢٠٤، ٢٠٥، ٢٠٧، ٢٠٨، ٢٠٩، ٢١٠، ٢١١، ٢١٢، ٢١٥، ٢١٧، ٢١٨، ٢٢٠، ٢٢١، ٢٢٣، ٢٢٥، ٢٢٦، ٢٢٧، ٢٢٩، ٢٣٠، ٢٣١، ٢٣٤، ٢٣٧، ٢٣٩) وكان أقوى متغيرات دفع وعزم الدوران ارتباطاً بالعامل الأول هى المتغيرات y(١٣٢، ١٧٥، ١٨٣) حيث بلغت نسبة تشبعه به (١,٠٠) وأقل متغير ارتباطاً بالعامل الأول المتغير y(١٦٨) حيث كانت نسبة تشبعه به (٠,٥٠٨).

كما يلاحظ أن العامل الثانى تشبع عليه ٤٠ متغير هى y(١٢٧، ١٣٣، ١٣٩، ١٤١، ١٤٤، ١٤٥، ١٤٨، ١٥٠، ١٥٣، ١٥٥، ١٥٦، ١٦١، ١٦٣، ١٦٥، ١٦٦، ١٦٧، ١٦٨، ١٦٩، ١٧٠، ١٧١، ١٧٢، ١٧٩، ١٩٤، ١٩٧، ١٩٨، ٢٠٣، ٢٠٦، ٢١٣، ٢١٤، ٢١٦، ٢١٩، ٢٢٢، ٢٢٤، ٢٢٨، ٢٣٢، ٢٣٣، ٢٣٥، ٢٣٦، ٢٣٨، ٢٤٠) وكان أقوى متغيرات دفع وعزم الدوران ارتباطاً بالعامل الثانى المتغيرين y(١٧١، ٢١٦) حيث كانت نسبة تشبع كل منها به على التوالى (١,٠٠، -١,٠٠)، كما لوحظ أن أقل متغيرات دفع وعزم الدوران ارتباطاً بالعامل الثانى كان المتغير y(٢٠٩) حيث كانت نسبة تشبعه به (-٠,٥٢١).

جدول (١٨)

الجذور الكامنة لمصفوفة ارتباط متغيرات دفع وعزم الدوران قيد البحث والنسبة المئوية لتباين العوامل قبل وبعد التدوير المتعامد خلال المرحلة الثانية لأداء المهارة قيد البحث لكل من الطرفين السفلى والعلوى والرأس والجذع، مركز ثقل الجسم

العوامل	الجذر الكامن		النسبة المئوية	
	قبل التدوير	بعد التدوير	قبل التدوير	بعد التدوير
العامل الأول	٧٩,٤٥٥	٧٨,٦٥٥	٦٦,٢١٣	٦٥,٥٤٦
العامل الثانى	٤٠,٥٤٥	٤١,٣٤٥	٣٣,٧٨٧	٣٤,٤٥٤

يتضح من الجدول (١٦) اختلاف بين الجذر الكامن والنسبة المئوية لتباين العوامل قبل التدوير المتعامد وبعده، بعد حذف التشبعات أقل من ±٠,٥٠، ويلاحظ أن الجذر الكامن قبل التدوير للعامل الأول كان ٧٩,٤٥٥ ويفسر ٦٦,٢١٣% من التباينات الكلية لمتغيرات دفع وعزم الدوران فى حين قل الجذر الكامن بعد التدوير إلى ٧٨,٦٥٥ ويفسر ٦٥,٥٤٦% من التباينات الكلية.

أما بالنسبة للعامل الثانى فكان الجذر الكامن قبل التدوير ٤٠,٥٤٥، ويفسر ٣٣,٧٨٧% لمتغيرات دفع وعزم الدوران فى حين زاد بعد التدوير المتعامد الجذر الكامن إلى ٤١,٣٤٥ ويفسر ٣٤,٤٥٤% من التباينات الكلية لمتغيرات دفع وعزم الدوران.

جدول (١٩)

متغيرات دفع وعزم الدوران لكل من الطرفين السفلى، العلوى والرأس والجذع ومركز ثقل الجسم التى حققت أعلى تشبعات على العوامل المستخلصة خلال المرحلة الثانية لأداء المهارة قيد البحث

م	ترتيب العامل	المتغير	قيمة التشبع على العامل
١	الأول	- محصلة دفع الدوران للساق اليسرى فى نهاية المرحلة الثانية	١,٠٠
		- عزم الدوران السهمى للساعد الأيسر فى نهاية المرحلة الثانية	١,٠٠
		- عزم الدوران السهمى للعضد الأيسر فى نهاية المرحلة الثانية	١,٠٠
٢	الثانى	- دفع الدوران السهمى للساعد الأيسر فى نهاية المرحلة الثانية	١,٠٠
		- محصلة عزم الدوران لليد اليمنى فى نهاية المرحلة الثانية	-١,٠٠

أسفرت نتائج التدوير المتعامد عن وجود عاملين أساسيين كما فى جدول (١٩) بالنسبة لمتغيرات دفع وعزم الدوران لكل من الطرفين العلوى والسفلى، الرأس، الجذع، مركز ثقل الجسم التى حققت أعلى تشبعات على العوامل المستخلصة خلال المرحلة الثانية لأداء المهارة قيد البحث وهى كما يلى :

- العامل الأول : تشبع عليه (٨٠) متغير من متغيرات دفع وعزم الدوران وقد حققت كل من محصلة دفع الدوران للساق اليسرى، عزم الدوران السهمى للساعد الأيسر وعزم الدوران السهمى للعضد الأيسر فى نهاية المرحلة الثانية أعلى تشبعات بالعامل الأول وهى على التوالى (١,٠٠، ١,٠٠، ١,٠٠، -١,٠٠) ويقترح الباحثان تمثيل هذه المتغيرات ضمن بطارية قياس دفع وعزم الدوران المستخلصة وتسمية العامل الأول باسمهم.
- العامل الثانى : فقد تشبع عليه (٤٠) متغير من متغيرات دفع وعزم الدوران وقد حقق كل من دفع الدوران السهمى للساعد الأيسر، محصلة عزم الدوران لليد اليمنى فى نهاية المرحلة الثانية أعلى تشبعات بالعامل الثانى وهى على التوالى (١,٠٠، -١,٠٠) ويقترح الباحثان تمثيل هذه المتغيرات ضمن بطارية قياس دفع وعزم الدوران المستخلصة وتسمية العامل الثانى باسمهما.

جدول (٢٠)

مصفوفة العوامل المستخلصة قبل التدوير لمتغيرات دفع وعزم الدوران لكل من الطرفين السفلى والعلوى والرأس والجذع ومركز ثقل الجسم خلال المرحلة الثانية لأداء المهارة قيد البحث

المتغير / العامل	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	المتغير / العامل	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	المتغير / العامل	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
y٢٤١	٠,٨٦٠	-٠,٥١١			y٢٦١	٠,٣٠٤	٠,٩٥٣			y٢٨١	٠,٤٦٥	٠,٨٨٥		
y٢٤٢	٠,٧٤٢	-٠,٦٧٠			y٢٦٢	٠,٦١٢	٠,٧٩١			y٢٨٢	-٠,٦٨٥	٠,٧٢٩		
y٢٤٣		٠,٩٧٤			y٢٦٣	٠,٦٤٨	٠,٧٦٢			y٢٨٣	-٠,٥١١	-٠,٨٦٠		
y٢٤٤	-٠,٨١٠	٠,٥٨٧			y٢٦٤	٠,٥٥٣	٠,٨٣٣			y٢٨٤	٠,٧٣٥	-٠,٦٧٨		
y٢٤٥	٠,٩٦٥	-٠,٢٦١			y٢٦٥	٠,٩٤٩	-٠,٣١٤			y٢٨٥	٠,٩٨٤			
y٢٤٦	٠,٩٧٧				y٢٦٦	٠,٢٧٥	٠,٩٦١			y٢٨٦	-٠,٩٧٧			
y٢٤٧	-٠,٩٥٧	٠,٢٨٩			y٢٦٧	-٠,٤٩١	٠,٨٧١			y٢٨٧	-٠,٩٤٠	-٠,٣٤١		
y٢٤٨	٠,٩٩٧				y٢٦٨	-٠,٣٨٨	-٠,٩٢٢			y٢٨٨	-٠,٩٠٦	٠,٤٢٣		
y٢٤٩	٠,٦٢٠	-٠,٧٨٥			y٢٦٩	٠,٩٩٩				y٢٨٩	٠,٩٧١			
y٢٥٠	٠,٤٤٤	-٠,٨٩٦			y٢٧٠	٠,٨٩٩	٠,٤٣٨			y٢٩٠	٠,٩٨٦			
y٢٥١	-٠,٦٧٧	٠,٧٣٦			y٢٧١	٠,٦٨٠	٠,٧٣٣			y٢٩١		-٠,٩٧٧		
y٢٥٢	-٠,٦٢٤	-٠,٧٨١			y٢٧٢		٠,٩٩٩			y٢٩٢	-٠,٩٦٦	٠,٢٦٠		
y٢٥٣	٠,٣٦٨	٠,٩٣٠			y٢٧٣	٠,٤٤٤	-٠,٨٩٦			y٢٩٣	-٠,٥٣٠	-٠,٨٤٨		
y٢٥٤	٠,٩٤٨	٠,٣١٩			y٢٧٤	-٠,٤٤٢	-٠,٨٩٧			y٢٩٤	-٠,٥٠٢	٠,٨٦٥		
y٢٥٥	٠,٧٢٨	-٠,٦٨٥			y٢٧٥	-٠,٦٨٥	٠,٧٢٩			y٢٩٥		٠,٩٩٨		
y٢٥٦	٠,٧٧٧	٠,٦٣٠			y٢٧٦	٠,٥٦٣	-٠,٨٢٧			y٢٩٦		٠,٩٩٩		
y٢٥٧	٠,٨٩٦	-٠,٤٤٥			y٢٧٧	٠,٥٣٧	-٠,٨٤٤			y٢٩٧	٠,٨٩٣	٠,٤٤٩		
y٢٥٨	٠,٩٤٨	٠,٣٢٠			y٢٧٨	٠,٩٥٢	٠,٣٠٨			y٢٩٨	٠,٧٢٩	٠,٦٨٥		
y٢٥٩	-٠,٧٠١	٠,٧١٣			y٢٧٩		٠,٩٧٢			y٢٩٩	-٠,٧٦٠	-٠,٦٥٠		
y٢٦٠	١,٠٠٠-				y٢٨٠	-٠,٩٠٥	٠,٤٢٦			y٣٠٠		٠,٩٧٠		

تابع جدول (٢٠)

العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل / المتغير	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
y_{201}	٠,٩٥١	-٠,٣١١			y_{221}	-٠,٢٨٦	٠,٩٥٨			y_{241}	٠,٩٤٤	-٠,٣٣٠		
y_{202}		١,٠٠			y_{222}	٠,٩٩٠				y_{242}	٠,٩٦٤	٠,٢٦٦		
y_{203}		٠,٩٩٩			y_{223}	٠,٧٧٧	-٠,٦٢٩			y_{243}	٠,٦٥٧	٠,٧٥٤		
y_{204}	-٠,٣٧٦	٠,٩٢٧			y_{224}	-٠,٩٦٨	-٠,٢٥٣			y_{244}	٠,٨١٥	٠,٥٨٠		
y_{205}	٠,٢٨٢	-٠,٩٥٩			y_{225}	-٠,٥٩٢	-٠,٨٠٦			y_{245}	٠,٣٢٩	٠,٩٤٥		
y_{206}	-٠,٩٧٤				y_{226}	-٠,٨٥١	٠,٥٢٤			y_{246}	-٠,٨٨٤	٠,٤٦٨		
y_{207}	-٠,٦٤١	٠,٧٦٨			y_{227}	٠,٣٠٥	٠,٩٥٣			y_{247}	-٠,٨٩٤	-٠,٤٤٨		
y_{208}	٠,٥٧٨	-٠,٨١٦			y_{228}	-٠,٢٨٣	٠,٩٥٩			y_{248}	٠,٨٣٠	٠,٥٥٨		
y_{209}	-٠,٨٣٨	-٠,٥٤٦			y_{229}	-٠,٤٩٩	-٠,٨٦٦			y_{249}	٠,٩٦٥	-٠,٢٦٣		
y_{210}	-٠,٢٨٩	-٠,٩٥٧			y_{230}	٠,٣٨٢	-٠,٩٢٤			y_{250}	-٠,٨٢٦	-٠,٥٦٤		
y_{211}	٠,٩٩٨				y_{231}	-٠,٦٧٤	٠,٧٣٩			y_{251}	-٠,٩٩١			
y_{212}	٠,٩٧٠				y_{232}	-٠,٥٧١	٠,٨٢١			y_{252}	-٠,٩٢٣	٠,٣٨٤		
y_{213}		-٠,٩٨٠			y_{233}	-٠,٧١٢	-٠,٧٠٢			y_{253}	٠,٩٨٨			
y_{214}	-٠,٤٢٧	-٠,٩٠٤			y_{234}	-٠,٩٧٧				y_{254}	٠,٥٨٨	٠,٨٠٩		
y_{215}	-٠,٥٦٧	٠,٨٢٤			y_{235}	٠,٤٧٠	٠,٨٨٣			y_{255}	-٠,٨٩٦	-٠,٤٤٥		
y_{216}	٠,٦٤٥	-٠,٧٦٤			y_{236}	٠,٩٢٨	٠,٣٧٢			y_{256}	٠,٦١٩	-٠,٧٨٦		
y_{217}	-٠,٩٠٨	-٠,٤١٨			y_{237}	٠,٩٩٥				y_{257}	٠,٨٩٣	-٠,٤٥٠		
y_{218}	-٠,٧٠٤	-٠,٧١٠			y_{238}	٠,٥٢٥	٠,٨٥١			y_{258}	٠,٨٩٣	٠,٤٥١		
y_{219}	٠,٩٠٦	٠,٤٢٤			y_{239}	-٠,٩٢٧	٠,٣٧٦			y_{259}	٠,٥٥٢	٠,٨٣٤		
y_{220}		٠,٩٨٤			y_{240}	٠,٩٨٣				y_{260}	٠,٨٥٢	٠,٥٢٣		

يمثل الجدول (٢٠) السابق مصفوفة العوامل المستخلصة بعد التدوير والتى تتضمن تشبعات العوامل الأربعة، وقد تم اهمال التشبعات التى تقل عن ±٠,٢٥ بالعامل ويلاحظ أن العامل الأول تشبع عليه ٦١ متغير وهى y(٢٤١، ٢٤٢، ٢٤٤، ٢٤٥، ٢٤٦، ٢٤٧، ٢٤٨، ٢٥٤، ٢٥٥، ٢٥٦، ٢٥٧، ٢٥٨، ٢٦٠، ٢٦٥، ٢٦٩، ٢٧٠، ٢٧٨، ٢٨٠، ٢٨٤، ٢٨٥، ٢٨٦، ٢٨٧، ٢٨٨، ٢٨٩، ٢٩٠، ٢٩٢، ٢٩٧، ٢٩٨، ٢٩٩، ٣٠١، ٣٠٦، ٣٠٩، ٣١١، ٣١٢، ٣١٧، ٣١٩، ٣٢٢، ٣٢٣، ٣٢٤، ٣٢٦، ٣٣٣، ٣٣٤، ٣٣٦، ٣٣٧، ٣٣٩، ٣٤٠، ٣٤١، ٣٤٢، ٣٤٤، ٣٤٦، ٣٤٧، ٣٤٨، ٣٤٩، ٣٥٠، ٣٥١، ٣٥٢، ٣٥٣، ٣٥٥، ٣٥٧، ٣٥٨، ٣٦٠)، وكان أقوى متغيرات دفع وعزم الدوران ارتباطاً بالعامل الأول هو المتغير y(٢٦٠) حيث كان نسبة تشبعه به (-١,٠٠) وأقل المتغيرات ارتباطاً بالعامل الأول المتغير y(٣٠٥) حيث كانت نسبة تشبعه به (٠,٢٨٢).

كما يلاحظ أن العامل الثانى تشبع عليه عدد ٥٩ متغير هى y(٢٤٣، ٢٤٩، ٢٥٠، ٢٥١، ٢٥٢، ٢٥٣، ٢٥٩، ٢٦١، ٢٦٢، ٢٦٣، ٢٦٤، ٢٦٦، ٢٦٧، ٢٦٨، ٢٧١، ٢٧٢، ٢٧٣، ٢٧٤، ٢٧٥، ٢٧٦، ٢٧٧، ٢٧٩، ٢٨١، ٢٨٢، ٢٨٣، ٢٩١، ٢٩٣، ٢٩٤، ٢٩٥، ٢٩٦، ٣٠٠، ٣٠٢، ٣٠٣، ٣٠٤، ٣٠٥، ٣٠٧، ٣٠٨، ٣١٠، ٣١٣، ٣١٤، ٣١٥، ٣١٦، ٣١٨، ٣٢٠، ٣٢١، ٣٢٥، ٣٢٧، ٣٢٨، ٣٢٩، ٣٣٠، ٣٣١، ٣٣٢، ٣٣٥، ٣٣٨، ٣٤٣، ٣٤٥، ٣٥٤، ٣٥٦، ٣٥٩) وكان أقوى متغيرات دفع وعزم الدوران قيد البحث ارتباطاً بالعامل الثانى هو المتغير y(٣٠٢) وكانت نسبة تشبعه به (١,٠٠)، وأقل متغيرات دفع وعزم الدوران ارتباطاً بالعامل الثانى هو المتغير y(٢٩٢) وكانت نسبة تشبعه به (٠,٢٦٠).

جدول (٢١)

مصفوفة العوامل المستخلصة بعد التدوير المتعامد لمتغيرات دفع وعزم الدوران بعد حذف التشبعات أقل من ±٠,٥٠ لكل من الطرفين السفلى والعلوى والرأس والجذع ومركز ثقل الجسم خلال المرحلة الثالثة لأداء المهارة قيد البحث

المتغير / العامل	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	المتغير / العامل	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع	المتغير / العامل	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
ي٢٤١		-٠,٩٤٩			ي٢٦١	٠,٨٥٤	٠,٥٢٠			ي٢٨١	٠,٩٣٢			
ي٢٤٢		-٠,٩٩٣			ي٢٦٢	٠,٩٨١				ي٢٨٢			٠,٩٩٩	
ي٢٤٣		٠,٨٨٤			ي٢٦٣	٠,٩٨٩				ي٢٨٣	-٠,٩٤٩			
ي٢٤٤		٠,٩٧٤			ي٢٦٤	٠,٩٦٤				ي٢٨٤			-٠,٩٩٤	
ي٢٤٥	٠,٥٥٨	-٠,٨٣٠			ي٢٦٥	٠,٥١٠	-٠,٨٦٠			ي٢٨٥	٠,٨٦٠		-٠,٥١٠	
ي٢٤٦	٠,٨٧٧				ي٢٦٦	٠,٨٣٩	٠,٥٤٥			ي٢٨٦	٠,٥٩٧		٠,٨٠٢	
ي٢٤٧	-٠,٥٣٣	٠,٨٤٦			ي٢٦٧		٠,٩٧٩			ي٢٨٧	-٠,٩٣٣			
ي٢٤٨	٠,٨٠٠	-٠,٦٠٠			ي٢٦٨	-٠,٨٩٨				ي٢٨٨			٠,٩١٤	
ي٢٤٩		-٠,٩٩٩			ي٢٦٩	٠,٧٢٢	-٠,٦٩٢			ي٢٨٩	٠,٨٩٠			
ي٢٥٠		-٠,٩٦٨			ي٢٧٠	٠,٩٦٦				ي٢٩٠	٠,٨٥٤		-٠,٥٢٠	
ي٢٥١		١,٠٠			ي٢٧١	٠,٩٩٤				ي٢٩١	-٠,٨٠٢		-٠,٥٩٧	
ي٢٥٢	-٠,٩٨٤				ي٢٧٢	٠,٦١٩	٠,٧٨٥			ي٢٩٢	-٠,٥٥٨		٠,٨٣٠	
ي٢٥٣	٠,٨٨٨				ي٢٧٣		-٠,٩٦٨			ي٢٩٣	-٠,٩٥٦			
ي٢٥٤	٠,٩٢٤				ي٢٧٤		٠,٩٦٧			ي٢٩٤			٠,٩٨٢	
ي٢٥٥		-٠,٩٩٥			ي٢٧٥		٠,٩٩٩			ي٢٩٥	٠,٧٠٤		٠,٧١١	
ي٢٥٦	٠,٩٩٩				ي٢٧٦		-٠,٩٩٣			ي٢٩٦	٠,٦٩٥		٠,٧١٩	
ي٢٥٧		-٠,٩٢٣			ي٢٧٧		-٠,٩٨٩			ي٢٩٧	٠,٩٦٩			
ي٢٥٨	٠,٩٢٥				ي٢٧٨	٠,٩٢٠				ي٢٩٨	٠,٩٩٩			
ي٢٥٩		٠,٩٩٨			ي٢٧٩		٠,٨٨٨			ي٢٩٩	١,٠٠			
ي٢٦٠	-٠,٧٦٦	٠,٦٤٣			ي٢٨٠		٠,٩١٥			ي٣٠٠	٠,٨٢٠			

تابع جدول (٢١)

المتغير / العامل	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
y٢٠١	٠,٥١٣	-٠,٨٥٨		
y٢٠٢	٠,٦٦٢	٠,٧٤٩		
y٢٠٣		٠,٨٩٣		
y٢٠٤		٠,٩٤٦		
y٢٠٥		-٠,٩٠٩		
y٢٠٦	-٠,٨٨٤			
y٢٠٧	١,٠٠			
y٢٠٨		-٠,٩٩٥		
y٢٠٩	-٠,٩٩٠			
y٢١٠	-٠,٨٩٤	-٠,٥٣٣		
y٢١١	٠,٧٩٤	-٠,٦٠٨		
y٢١٢	٠,٨٩١			
y٢١٣		-٠,٨٧٠		
y٢١٤	-٠,٩١٥			
y٢١٥		٠,٩٩٤		
y٢١٦		١,٠٠-		
y٢١٧	-٠,٩٩٠			
y٢١٨	-٠,٩٩٧			
y٢١٩	٠,٩٩٢			
y٢٢٠	٠,٧٧٩	٠,٦٢٧		

المتغير / العامل	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
y٢٢١		٠,٩١١		
y٢٢٢	٠,٨٣٨	-٠,٥٤٥		
y٢٢٣		-٠,٩٨٥		
y٢٢٤	-٠,٨٩٦			
y٢٢٥	-٠,٩٧٩			
y٢٢٦		٠,٩٥٤		
y٢٢٧	٠,٨٥٥	٠,٥١٩		
y٢٢٨		٠,٩٠٩		
y٢٢٩		-٠,٩٨١		
y٢٣٠		-٠,٩٤٨		
y٢٣١		١,٠٠		
y٢٣٢		٠,٩٩٤		
y٢٣٣	-٠,٩٩٨			
y٢٣٤	-٠,٨٧٧			
y٢٣٥	٠,٩٣٤			
y٢٣٦	٠,٩٤٥			
y٢٣٧	٠,٨١٧	-٠,٥٧٧		
y٢٣٨	٠,٩٥٥			
y٢٣٩		٠,٨٩٢		
y٢٤٠	٠,٦٢٠	-٠,٧٨٥		

المتغير / العامل	العامل الأول	العامل الثانى	العامل الثالث	العامل الرابع
y٢٤١		-٠,٨٦٨		
y٢٤٢	٠,٩٠٢			
y٢٤٣	٠,٩٩٠			
y٢٤٤	٠,٩٩٥			
y٢٤٥	٠,٨٩٦			
y٢٤٦		٠,٩٣٣		
y٢٤٧	-٠,٩٦٩			
y٢٤٨	٠,٩٩٢			
y٢٤٩	٠,٥٥٦	-٠,٨٣١		
y٢٥٠	-٠,٩٩٣			
y٢٥١	-٠,٦٦٠	٠,٧٥١		
y٢٥٢		٠,٨٩٦		
y٢٥٣	٠,٦٤٣	-٠,٧٦٦		
y٢٥٤	٠,٩٧٤			
y٢٥٥		٠,٩٢٣		
y٢٥٦		٠,٩٩٩		
y٢٥٧		-٠,٩٢٦		
y٢٥٨	٠,٩٦٩			
y٢٥٩	٠,٩٦٤			
y٢٦٠	٠,٩٨٦			

يمثل الجدول (٢١) السابق مصفوفة العوامل المستخلصة والتى تتضمن تشبعات المكونات الأربعة بعد التدوير المتعامد، وقد تم اهمال التشبعات التى تقل عن ±٠,٥٠ بالعامل، ويلاحظ أن العامل الأول تشبع عليه ٦١ متغير هى y(٢٤٦، ٢٤٨، ٢٥٢، ٢٥٣، ٢٥٤، ٢٥٦، ٢٥٨، ٢٦٠، ٢٦١، ٢٦٢، ٢٦٣، ٢٦٤، ٢٦٦، ٢٦٨، ٢٦٩، ٢٧٠، ٢٧١، ٢٧٨، ٢٨١، ٢٨٣، ٢٨٥، ٢٨٧، ٢٨٩، ٢٩٠، ٢٩١، ٢٩٣، ٢٩٧، ٢٩٨، ٢٩٩، ٣٠٠، ٣٠٦، ٣٠٩، ٣١٠، ٣١١، ٣١٢، ٣١٤، ٣١٧، ٣١٨، ٣١٩، ٣٢٠، ٣٢٢، ٣٢٤، ٣٢٥، ٣٢٧، ٣٣٣، ٣٣٤، ٣٣٥، ٣٣٦، ٣٣٧، ٣٣٨، ٣٤٢، ٣٤٣، ٣٤٤، ٣٤٥، ٣٤٧، ٣٤٨، ٣٥٠، ٣٥٤، ٣٥٨، ٣٥٩، ٣٦٠) وكان أقوى متغيرات دفع وعزم الدوران ارتباطاً بالعامل الأول هو المتغير y(٢٩٩) وكانت نسبة تشبعه به (-١,٠٠) وأقل المتغيرات ارتباطاً بالعامل الأول هو المتغير y(٢٦٥) وكانت نسبة تشبعه به (٠,٥١٠).

كما يلاحظ أن العامل الثانى تشبع عليه ٥٩ متغير وهو y(٢٤١، ٢٤٢، ٢٤٣، ٢٤٤، ٢٤٥، ٢٤٧، ٢٤٩، ٢٥٠، ٢٥١، ٢٥٥، ٢٥٧، ٢٥٩، ٢٦٥، ٢٦٧، ٢٧٢، ٢٧٣، ٢٧٤، ٢٧٥، ٢٧٦، ٢٧٧، ٢٧٩، ٢٨٠، ٢٨٢، ٢٨٤، ٢٨٦، ٢٨٨، ٢٩٢، ٢٩٤، ٢٩٥، ٢٩٦، ٣٠١، ٣٠٢، ٣٠٣، ٣٠٤، ٣٠٥، ٣٠٧، ٣٠٨، ٣١٣، ٣١٥، ٣١٦، ٣٢١، ٣٢٣، ٣٢٦، ٣٢٨، ٣٢٩، ٣٣٠، ٣٣١، ٣٣٢، ٣٣٩، ٣٤٠، ٣٤١، ٣٤٦، ٣٤٩، ٣٥١، ٣٥٢، ٣٥٣، ٣٥٥، ٣٥٦، ٣٥٧) وكان أقوى متغيرات دفع وعزم الدوران ارتباطاً بالعامل الثانى هو y(٢٥١، ٣٠٧، ٣١٦، ٣٣١) حيث كانت نسبة تشبع كل منهم به على التوالى (١,٠٠، ١,٠٠، -١,٠٠، ١,٠٠) وأقل متغيرات دفع وعزم الدوران ارتباطاً بالعامل الثانى المتغير y(٢٨٥) وكانت نسبة تشبعه بالعامل الثانى (-٠,٥١٠)

جدول (٢٢)

الجذور الكامنة لمصفوفة ارتباط متغيرات دفع وعزم الدوران قيد البحث والنسبة المئوية لتباين العوامل قبل وبعد التدوير المتعامد خلال المرحلة الثالثة لأداء المهارة قيد البحث لكل من الطرفين السفلى والعلوى والرأس والجذع، مركز ثقل الجسم

العوامل	الجذر الكامن		النسبة المئوية	
	قبل التدوير	بعد التدوير	قبل التدوير	بعد التدوير
العامل الأول	٦٤,٤٣٤	٦٠,٦١٦	٥٣,٦٩٥	٥٠,٥١٣
العامل الثانى	٥٥,٥٦٦	٥٩,٣٨٤	٤٦,٣٠٥	٤٩,٤٨٧

يوضح الجدول (٢٢) السابق الجذور الكامنة لمصفوفة الارتباط والنسبة المئوية قبل وبعد التدوير لمتغيرات دفع وعزم الدوران لكل من الطرفين السفلى والعلوى والرأس والجذع ومركز ثقل الجسم بعد حذف التشبعات أقل من $\pm$ ٠,٥٠، ويلاحظ أن الجذر الكامن قبل التدوير للعامل الأول كان ٦٤,٢٣٤ ويفسر ٥٣,٦٩٥% من التباينات الكلية لمتغيرات دفع وعزم الدوران فى حين قل الجذر الكامن بعد التدوير إلى ٦٠,٦١٦ ويفسر ٥٠,٥١٣% من التباينات الكلية.

أما بالنسبة للعامل الثانى فكان الجذر الكامن قبل التدوير ٥٥,٥٦٦، ويفسر ٤٦,٣٠٥% من التباينات الكلية للمتغيرات فى حين زاد بعد التدوير المتعامد إلى ٥٩,٣٨٤ ويفسر ٤٩,٤٨٧% من التباينات الكلية لمتغيرات دفع وعزم الدوران.

جدول (٢٣)

متغيرات دفع وعزم الدوران لكل من الطرفين السفلى، العلوى والرأس والجذع ومركز ثقل الجسم التى حققت أعلى تشبعات على العوامل المستخلصة خلال المرحلة الثالثة لأداء المهارة قيد البحث

م	ترتيب العامل	المتغير	قيمة التشبع على العامل
١	الأول	- دفع الدوران السهمى للعضد الأيسر فى نهاية المرحلة الثالثة	-١,٠٠
٢	الثانى	- دفع الدوران السهمى للساق اليسرى فى نهاية المرحلة الثالث	١,٠٠
		- دفع الدوران السهمى للعضد الأيمن فى نهاية المرحلة الثالث	١,٠٠
		- محصلة دفع الدوران للساعد الأيمن فى نهاية المرحلة الثالث	-١,٠٠
		- دفع الدوران السهمى لليد اليمنى فى نهاية المرحلة الثالث	١,٠٠

أظهرت نتائج التدوير المتعامد عن وجود عاملين أساسيين كما يوضح الجدول (٢١) بالنسبة لمتغيرات دفع وعزم الدوران لكل من الطرفين العلوى والسفلى، الرأس، الجذع، مركز ثقل الجسم التى حققت أعلى تشبعات على العوامل المستخلصة خلال المرحلة الثانية لأداء المهارة قيد البحث وهى كما يلى :

- العامل الأول : تشبع عليه (٦١) متغير من متغيرات دفع وعزم الدوران وقد حقق دفع الدوران السهمى للعضد الأيسر فى نهاية المرحلة الثالثة أعلى نسبة تشبع وكانت (-١,٠٠) ويقترح الباحثان أن يمثل هذا المتغير فى بطارية قياس دفع وعزم الدوران خلال المرحلة الثالثة لأداء المهارة ويسمى العامل باسمه.
- العامل الثانى : تشبع عليه (٥٩) متغير من متغيرات دفع وعزم الدوران وقد حقق كل من دفع الدوران السهمى للساق اليسرى والعضد الأيمن واليد اليمنى، ومحصلة دفع الدوران للساعد الأيمن فى نهاية المرحلة الثالثة أعلى تشبعات به وهى على التوالى (١,٠٠، ١,٠٠، -١,٠٠، ١,٠٠) ويقترح الباحثان تمثيل هذه المتغيرات ضمن بطارية دفع وعزم الدوران خلال المرحلة الثالثة ويسمى العامل الثانى بأسمائهم.

مناقشة النتائج :

استند الباحثان فى تفسير العوامل المستخلصة بطريقة التدوير المتعامد على بعض الشروط التالية :

- اتباع تعليمات ثرستون Thrustone التى أشار إليها صبحى حسانين (١٩٨٧م) أن تتضمن الاقتصاد فى الوصف العاملى مع إبراز الجوانب الفريدة والتركيز على العوامل التى لها معنى (٢٢ : ١٣٧).
- قبول العامل الذى تشبع عليه ثلاثة متغيرات دالة على الأقل حيث يمكننا أن نتعرف على المصفوفة العاملية بعد تدويرها على خصائص العامل وتحديد هويته. (٢٦ : ٤٤)
- عكس الإشارة السالبة : إن اختلفت الإشارة لا تغير من طبيعة العامل أو تفسيره (١٢ : ١٤٢)

وفى ضوء الاعتبارات السابقة تم مناقشة نتائج كل من المتغيرات الكينماتيكية والكيناتيكية والدورانية قيد البحث :

أولاً : المتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم :

أظهرت نتائج التدوير المتعامد جدول (٥) بالنسبة للمتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم خلال أداء المهارة قيد البحث عن عاملين تشبع على العامل الأول ٣٦ متغيراً من عدد المتغيرات وهو (٦٦) متغير بنسبة ٥٣,٣٤٤% وتراوحت قيم التشبع للمتغيرات على العامل الأول ما بين (-١,٠٠، ٠,٥٠١) وكانت أهم المتغيرات هى محصلة عجلة مركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الثانية، بينما العامل الثانى تشبع عليه ٣٠ متغير بنسبة ٤٦,٦٨٦% وتراوحت قيم التشبع على العامل الثانى ما بين (٠,٩٩٩، ٠,٥١٢)، وكانت أهم المتغيرات هى الإزاحة السهمية لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الثالثة.

ويستنتج الباحثان مما سبق أن أهم المتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم الحاسمة لأداء المهارة قيد البحث حسب أهميتها وفقاً للعوامل المستخلصة للتحليل العاملى هى محصلة عجلة مركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الثانية والإزاحة السهمية لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الثالثة ويرجع الباحثان ذلك إلى أن اللاعب خلال المرحلة الثانية من الأداء الفنى لمهارة مورتى- سيو- ناجى يقوم بالدوران (تاى-سباكى) عن طريق

دخول الرجل اليمنى للمهاجم (تورى) أمام الرجل اليمنى المدافع (أوكى) تتبعها دخول الرجل اليسرى بجانب الرجل اليمنى وذلك لمواجهة المدافع بالظهر ولكى يحدث ذلك لابد وأن يتم الواجب الحركى فى هذه المرحلة بالسرعة والعجلة اللازمة مما يوضح أهمية محصلة عجلة مركز ثقل الجسم فى نهاية هذه المرحلة.

أما بالنسبة للإزاحة السهمية لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الثالثة فاللاعب فى خلال هذه المرحلة يقوم برمى الخصم ثم يقوم باتخاذ الوضع النهائى لهذه المهارة من خلال متابعة الأداء بالحفاظ على المسك بالذراع الأيسر للمدافع والنظر فى اتجاه مكان الرمى مما أدى إلى ظهور الإزاحة السهمية لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية تلك المرحلة.

وهو ما يتفق مع ما ذكره مراد طرفة (٢٠٠١م) فى زيادة سرعة الأداء مع التتابع الحركى ومن ثم زيادة العجلة فى المرحلة الثانية من الأداء والحفاظ على توازن اللاعب من خلال رفع الجذع وميله للخلف وتباعد القدمين لإيجاد قاعدة الاتزان. (٢٥ : ١٨١)

ثانياً : المتغيرات الكيناتيكية :

أظهرت نتائج التدوير المتعامد جدول (٩) للمتغيرات الكيناتيكية خلال مراحل أداء المهارة قيد البحث عن عاملين، تشبع على العامل الأول ١٤ متغير كيناتيكى من عدد المتغيرات وهى (٢٤) متغير بنسبة ٥٧,٧٣٤%، وتراوحت قيم التشبع للمتغيرات على العامل الأول ما بين (±١,٠٠، -٠,٦٣٠) وكانت أهم المتغيرات الكيناتيكية هى القوة الأفقية لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الأولى، محصلة دفع القوى لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية الثانية، بينما تشبع على العامل الثانى ١٠ متغيرات كيناتيكية بنسبة ٤٢,٢٦٦% وتراوحت قيم التشبع للمتغيرات على العامل الثانى ما بين (-١,٠٠، -٠,٥٢١) وكان أهم المتغيرات هو دفع القوى السهمية لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الثالثة وبناء على ما سبق تصبح أهم المتغيرات الكيناتيكية الحاسمة لأداء المهارة قيد البحث حسب أهميتها وفقاً للعوامل المستخلصة للتحليل العاملى هى القوة الأفقية لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الأولى، محصلة دفع القوى لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الثانية، دفع القوى السهمية لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الثالثة.

ويرجع الباحثان ذلك إلى أن اللاعب خلال المرحلة الأولى من المهارة قيد البحث يهدف إلى عمل (كوزوشى) اخلال التوازن ويتم ذلك من استغلال القوة الأفقية لمركز ثقل كتلة الجسم من خلال النقل الحركى من الجذع للذراعين فى الاتجاه الحركى للرمى، وهو ما يتفق مع ما ذكره مراد طرفة (٢٠٠١م) أنه لكى يستطيع اللاعب رمى منافسه لابد من اخلال توازنه من خلال الاستغلال الأمثل للقوة والاستفادة من حركة المنافسة (٢٥ : ١١٥)، ويرجع الباحثان ظهور محصلة دفع القوى لمركز ثقل كتلة الجسم خلال المرحلة الثانية إلى أن المهاجم فى هذه المرحلة يقوم بعملية الدوران لمواجهة المدافع بالظهر ويكون على أهبة الاستعداد لرمى الخصم وهذا الجزء من المهارة لابد وأن يتم بالقوة والتوقيت السليم (دفع القوى) حتى لا يحدث خلل فى الأداء حيث أن فقدان هذا الجزء لدفع القوى المناسب يتبعه عدم تحقيق الهدف من الواجب الحركى فى هذه المرحلة ومن ثم إتاحة الفرصة للمدافع للقيام بعملية الدفاع مما يوضح أهمية محصلة الدفع لمركز ثقل الجسم فى نهاية هذه المرحلة، أما بالنسبة للمرحلة الثالثة فهذه المرحلة نتاج للمرحلتين السابقتين فظهور الدفع السهمى فى نهاية هذه المرحلة نتيجة انتهاء الدوران وحمل اللاعب ورميه بقوة حيث أن اللاعب فى خلال المرحلة الثالثة يقوم بفرد الركبتين والدفع بالوسط والرمى بالذراعين ولابد وأن يتم ذلك بانسيابية وبتزامن مع القوى المبذولة مما يوضح أهمية الدفع فى نهاية هذه المرحلة.

وهو ما يتفق مع ما ذكره هورست وولف Horst Wolf (١٩٦٨م) ومراد طرفة (٢٠٠١م) فى أن نجاح هذه المهارة يتوقف على مدى تنفيذ القوى المقرونة بالقوة المتزايدة مع ملاحظة التوقيت السليم للتنفيذ.، (٣٠ : ٨٧)، (٢٥ : ١٢٠)

ثالثاً : متغيرات دفع وعزم الدوران لكل من الطرفين السفلى والعلوى والرأس والجذع ومركز ثقل الجسم خلال المرحلة الأولى لأداء المهارة قيد البحث :

أظهرت نتائج التدوير المتعامد من جدول (١٣) لمتغيرات دفع وعزم الدوران قيد البحث عن عاملين تشبع على العامل الأول ٥٩ متغير من عدد المتغيرات ١٢٠ متغير بنسبة ٥١,٨٨٤%، وتراوحت قيم التشبع للمتغيرات على العامل الأول ما بين (±١,٠٠، -٠,٥٠٩)، وكانت أهم المتغيرات هما دفع الدوران الأفقى للعضد الأيمن فى نهاية المرحلة الأولى، عزم الدوران السهمى لليد اليمنى فى نهاية المرحلة الأولى بينما تشبع على العامل الثانى ٦١ متغير بنسبة ٤٨,١١٦%، وتراوحت قيم التشبع للمتغيرات على العامل الثانى ما

بين (-١,٠٠، ٠,٥٠٠) وكانت أهم المتغيرات هى محصلة عزم الدوران للقدم اليمنى فى نهاية المرحلة الأولى. وبناء على ما سبق يتضح أن أهم متغيرات دفع وعزم الدوران قيد البحث الحاسمة لأداء المهارة قيد البحث حسب أهميتها وفق العوامل المستخلصة للتحليل العاملى هى: دفع الدوران الأفقى للعضد الأيمن وعزم الدوران السهمى لليد اليمنى ومحصلة عزم الدوران للقدم اليمنى فى نهاية المرحلة الأولى. ويفسر الباحثان أهمية دفع الدوران الأفقى للعضد الأيمن وعزم الدوران السهمى لليد اليمنى أهمية حركة هذه الأجزاء خلال عملية الشد لاخلال توازن الخصم لإتمام الواجب الحركى فى هذه المرحلة أما بالنسبة للقدم اليمنى ففى هذه المرحلة يقوم اللاعب بوضع قدمه اليمنى أمام القدم اليمنى للخصم مما يوضح أهمية محصلة عزم الدوران لهذه القدم فى نهاية هذه المرحلة.

رابعاً : متغيرات دفع وعزم الدوران كل من الطرفين السفلى والعلوى، الرأس والجذع ومركز ثقل الجسم خلال المرحلة الثانية لأداء المهارة قيد البحث :

أسفرت نتائج التدوير المتعامد جدول (١٧) لمتغير دفع وعزم الدوران قيد البحث عن عاملين تشبع على العامل الأول ٨٠ متغير من عدد المتغيرات الكلى ١٢٠ متغير بنسبة ٦٥,٥٤٦% وتراوحت قيم التشبع للمتغيرات على العامل الأول ما بين (١,٠٠، ٠,٥٠٨) وكانت أهم المتغيرات هى محصلة دفع الدوران للساق اليسرى فى نهاية المرحلة الثانية، عزم الدوران السهمى للساعد الأيسر فى نهاية المرحلة الثانية، دفع الدوران السهمى للعضد الأيسر فى نهاية المرحلة الثانية، بينما تشبع على العامل الثانى ٤٠ متغير بنسبة ٣٤,٤٥٤% وتراوحت قيم التشبع للمتغيرات على العامل الثانى ما بين (١,٠٠، -١,٠٠، -٠,٥٢١) وكانت أهم المتغيرات هى دفع الدوران السهمى للساعد الأيسر فى نهاية المرحلة الثانية، محصلة عزم الدوران لليد اليمنى فى نهاية المرحلة الثانية.

وبناء على ما سبق يتضح أن أهم متغيرات دفع وعزم الدوران قيد البحث خلال المرحلة الثانية لأداء المهارة قيد البحث حسب أهميتها وفقاً للعوامل المستخلصة للتحليل هى محصلة دفع الدوران للساق اليسرى وعزم الدوران السهمى للساعد الأيسر، دفع الدوران السهمى للعضد الأيسر، دفع الدوران السهمى للساعد الأيسر ومحصلة عزم الدوران لليد اليمنى فى نهاية المرحلة الثانية.

ويرجع الباحثان ظهور هذه المتغيرات إلى ان اللاعب خلال المرحلة الثانية يقوم بعملية الدوران لمواجهة المنافس بالظهر ويعتمد اللاعب فى هذه العماية على الرجل اليمنى كمحور ارتكاز ويقوم بدوران الرجل اليسرى، مما أدى إلى ظهور محصلة دفع الدوران للساق اليسرى، أما بالنسبة لظهور عامل عزم الدوران السهمى للساعد الأيسر، دفع الدوران السهمى للعضد الأيسر، ودفع الدوران السهمى للساعد الأيسر، محصلة عزم الدوران لليد اليمنى ويرجع الباحثان ذلك إلى أن اللاعب خلال هذه المرحلة يقوم بعملية السحب بواسطة الذراع الأيسر وذلك للسماح لدخول مرفق الذراع الأيمن للاعب المهاجم أسفل الإبط الأيمن للمدافع وهنا لابد وأن تتم حركة هذه الأجزاء بالعزم والدفع المناسب حيث أن أى بطء أو ضعف فى حركة هذه الأجزاء يؤدى بالمدافع إلى سحب ذراعه التى يمسكها المهاجم ومن ثم تفشل حركة الرمى. وهو ما يتفق مع ما ذكره مراد طرفة (٢٠٠١م) من الاستفادة من عزم الدوران فى هذه المهارة من خلال جذب المدافع للأمام ولأسفل بالذراعين والاستفادة من عزم القوى الدورانى. (٢٥ : ١٢٢)

خامساً : متغيرات دفع وعزم الدوران لكل من الطرفين السفلى والعلوى، الرأس والجذع، مركز ثقل الجسم خلال المرحلة الثالثة لأداء المهارة قيد البحث :

أظهرت نتائج التدوير المتعامد جدول (٢١) لمتغيرات دفع وعزم الدوران خلال المرحلة الثالثة لأداء المهارة قيد البحث عن وجود عاملين تشبع على العامل الأول ٦١ متغير من عدد المتغيرات الكلى ١٢٠ متغير بنسبة ٥٠,٥١٣%، وتراوحت قيم التشبع للمتغيرات على العامل الأول ما بين (-١,٠٠، ٠,٥١٠) وكانت أهم المتغيرات دفع الدوران السهمى للعضد الأيسر فى نهاية المرحلة الثالثة، بينما تشبع على العامل الثانى ٥٩ متغير بنسبة ٤٩,٤٨٧%، وتراوحت قيم التشبع للمتغيرات على العامل الثانى ما بين (١، -٠,٥١٠) وكانت أهم المتغيرات دفع الدوران السهمى للساق اليسرى فى نهاية المرحلة الثالثة، دفع الدوران السهمى للعضد الأيمن فى نهاية المرحلة الثالثة، محصلة دفع الدوران للساعد الأيمن فى نهاية المرحلة الثالثة، دفع الدوران السهمى لليد اليمنى فى نهاية المرحلة الثالثة، وبناء على ما سبق يتضح أن أهم متغيرات دفع وعزم الدوران الحاسمة قيد البحث خلال المرحلة الثالثة لأداء المهارة قيد البحث حسب أهميتها وفقاً للعوامل المستخلصة للتحليل هى دفع الدوران السهمى للعضد الأيسر، دفع الدوران السهمى للساق اليسرى، دفع

الدوران السهمى للعضد الأيمن، محصلة دفع الدوران للساعد الأيمن، دفع الدوران السهمى لليد اليمنى فى نهاية المرحلة الثالثة. ويفسر الباحثان ذلك إلى أن اللاعب فى خلال المرحلة الثالثة يقوم برمى الخصم بقوة مستعيناً بأجزاء الجسم المختلفة والتى برز منها العضدين الأيمن والأيسر واليد اليمنى والساق اليسرى للحصول على دفع الدوران اللازم لرمى الخصم على البساط وتمكين اللاعب من ضبط دقة اتجاه الرمى والحفاظ على اتزانه خلال أدائه المرحلة الأخيرة من المهارة. وهو ما يتفق مع ما ذكره مراد طرفة (٢٠٠١م) من أهمية هذه الأجزاء ودورها الرئيسى لإتمام عملية الرمى حفاظاً للاعب على توازنه. (٢٥ : ١٨١)

وتشير النتائج السابقة إلى أهمية كل من المتغيرات الكينماتيكية وزوايا الجسم والمتغيرات الكيناتيكية ومتغيرات دفع وعزم الدوران للطرفين السفلى والعلوى والرأس والجذع والجسم المستخلصة كمتغيرات معيارية حاسمة يمكن الاعتماد عليها عند تحليل المهارة قيد البحث حيث تأسس نجاح اللاعب فى أداء هذه المهارة على قدرة اللاعب على اخلال توازن الخصم بالقوة والسرعة المناسبة ودفع وعزم الدوران لأجزاء الجسم لتمكن اللاعب من عمليتى الدوران والرمى بقوة على الأرض وخاصة خلال مرحلتى الأداء الثانية والثالثة من أداء المهارة قيد البحث وهو ما يتفق مع هورست وولف Hortst & Wolf (١٩٦٨م)، كازوزو Kazuzo (١٩٧٦م)، حسن سرور (٢٠٠١م)، مراد طرفة (٢٠٠١م). (٣٠ : ١٥)، (٣٢ : ١٦-١٧)، (٧ : ٢٨)، (٢٥ : ١١٥-١٢٥)

الاستنتاجات :

استناداً إلى ما أشارت إليه نتائج التحليل البيوميكانيكى والإحصائى لمتغيرات البحث وفى حدود عينة البحث والأدوات المستخدمة- أمكن التوصل إلى الاستخلاصات التالية :

أولاً : المتغيرات المعيارية الحاسمة الكينماتيكية وزوايا الجسم خلال أداء المهارة قيد البحث وهى :

١- محصلة العجلة لمركز ثقل الجسم فى نهاية المرحلة الثانية.

٢- الإزاحة السهمية لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الثالثة.

ثانياً : المتغيرات المعيارية الحاسمة الكيناتيكية خلال أداء المهارة قيد البحث :

١- القوة الأفقية لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الأولى.

٢- محصلة دفع القوى لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الثانية.

٣- دفع القوى السهمية لمركز ثقل كتلة الجسم فى نهاية المرحلة الثالثة.

ثالثاً : المتغيرات المعيارية الحاسمة لدفع وعزم الدوران لكل من الطرفين السفلى والعلوى والرأس والجذع والجسم خلال كل من مراحل أداء المهارة قيد البحث :

أ- المرحلة الأولى :

١- دفع الدوران الأفقى للعضد الأيمن فى نهاية المرحلة الأولى.

٢- دفع الدوران السهمى لليد اليمنى فى نهاية المرحلة الأولى.

٣- محصلة عزم الدوران للقدم اليمنى فى نهاية المرحلة الأولى.

ب- المرحلة الثانية :

١- محصلة دفع الدوران للساق اليسرى فى نهاية المرحلة الثانية.

٢- عزم الدوران السهمى للساعد الأيسر فى نهاية المرحلة الثانية.

٣- دفع الدوران السهمى للعضد الأيسر فى نهاية المرحلة الثانية.

٤- دفع الدوران السهمى للساعد الأيسر فى نهاية المرحلة الثانية.

٥- محصلة عزم الدوران لليد اليمنى فى نهاية المرحلة الثانية.

جـ- المرحلة الثالثة :

١- دفع الدوران السهمى للعضد الأيسر فى نهاية المرحلة الثالثة.

٢- دفع الدوران السهمى للساق فى نهاية المرحلة الثالثة.

٣- دفع الدوران السهمى للعضد الأيمن فى نهاية المرحلة الثالثة.

٤- محصلة دفع الدوران للساعد الأيمن فى نهاية المرحلة الثالثة.

٥- دفع الدوران السهمى لليد اليمنى فى نهاية المرحلة الثالثة.

التوصيات :

من خلال ما توصل إليه الباحثان من نتائج للدراسة الحالية أمكن التوصية بما يلى :

١- المتغيرات الديناميكية الحاسمة لأداء المهارة قيد الدراسة تعتبر مؤشرات معيارية موضوعية لتشخيص فنية أدائها.

٢- يمكن استرشاد كل من المدرس والمدرب بهذه المتغيرات الديناميكية المستخلصة وتوظيفها تدريبياً عند تعليم هذه المهارة قيد البحث وبخاصة الأوزان الخفيفة والمتوسطة.

٣- يمكن الخروج ببطارية ديناميكية لأداء المهارة قيد البحث.

٤- إجراء البحوث المماثلة على المهارات الأخرى فى رياضة الجودو.

قائمة المراجع :

أولاً : المراجع العربية :

١- إبراهيم أحمد جزر : (١٩٩٠م)، "القياسات الجسمية وبعض الصفات البدنية للمصارعين تحت ١٢ سنة"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية بالزقازيق، جامعة الزقازيق.

٢- أحمد أبو الفضل حجازى : (١٩٩٨م)، "تحليل كينماتيكى لرمية الخطاف الكبيرة "أو سوتو جارى" فى رياضة الجودو"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

٣- أحمد أبو الفضل حجازى : (٢٠٠٢م)، "تأثير برنامج تدريبى لتنمية القوة العضلية على بعض الخصائص الميكانيكية لمهارة "أو سوتو جارى" لناشئ الجودو"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

٤- أحمد سيد أحمد : (٢٠٠٥م)، التحليل العاملى للاختبارات الفسيولوجية الرياضية، المجلة العلمية، كلية التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية.

٥- انتصار سكوتى فواز : (٢٠٠٣م)، "تصميم بطارية اختبارات للصفات والقدرات البدنية الأساسية لانتقاء تلميذات المدارس الرياضية التجريبية فى جمهورية مصر العربية"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

٦- جمال محمد سعد : (١٩٩٠م)، الجودو أصول ومناهج، وكالة حذا للإعلان، القاهرة.

٧- حسن سرور أبو الوفا : (٢٠٠١م)، "التحليل الكينماتيكى لمهارة "تاى أوتوشى" فى الجودو"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

٨- خلف الدسوقى : (١٩٩٦م)، "وضع بطارية اختبار لبعض الصفات البدنية الخاصة والقياسات الأنثروبومترية لناشئ الجودو"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

٩- خلف الدسوقى : (٢٠٠٠م)، "أثر برنامج تدريبى للإعداد البدنى الخاص على مستوى أداء بعض المهارات الحركية للرمى من أعلى والتثبيت الأرضى للناشئين فى الجودو"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

١٠- سامى محب حافظ : (١٩٩٢م)، "بناء بطارية لقياس بعض المدركات الحس حركية لدى لاعبى الملاكمة فى مصر"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

١١- سوسن عبد المنعم، عصام محمد أمين، محمد صبر عمر، محمد عبد السلام راغب : (١٩٧٧م)، البيوميكانيك فى المجال الرياضى، الجزء الأول البيوديناميك، مطابع جريدة السفير، الإسكندرية.

١٢- صفوت فرج : (١٩٩١م)، التحليل العاملى فى العلوم السلوكية، الطبعة الثانية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

١٣- طارق عوض : (١٩٩٧م)، "تأثير برنامج تدريبى مقترح على بعض المتغيرات البدنية والمهارية والنفسية لدى الناشئين فى رياضة الجودو، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

١٤- طلحة حسام الدين : (١٩٩٤م)، مبادئ التشخيص العلمى للحركة، دار الفكر العربى، القاهرة.

١٥- عادل عبد البصير على : (٢٠٠٤م)، التحليل البيوميكانيكى لحركات جسم الإنسان أسسه وتطبيقاته، المكتبة العربية للطباعة والنشر والتوزيع بالإسكندرية.

١٦- عادل عبد البصير على، إيهاب عادل عبد البصير : (٢٠٠٥م)، التحايل البيوميكانيكى والتكامل بين النظرية والتطبيق فى المجال الرياضى، المتحدة للطباعة والنشر، بورسعيد.

١٧- عصام الدين متولى على : (١٩٩١م)، "التحليل الكينماتيكى لطريقة أداء الهجمات المستأنفة فى سلاح الشيش"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية للبنات بالجزيرة، جامعة حلوان.

١٨- على محمد عزام : (٢٠٠٢م)، "بناء بطارية لبعض القدرات البدنية المرتبطة بالأنشطة الفردية والجماعية للمرحلة الإعدادية"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

١٩- مجدى أحمد عليوة : (١٩٩٨م)، "بناء بطارية اختبار لقياس المهارات الأساسية فى المصارعة"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية بالزقازيق، جامعة الزقازيق.

٢٠- محمد أسامة السرس : (١٩٨٦م)، الخصائص الكينماتيكية لمهارة رمية كنس الفخذ فى الجودو، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان.

٢١- محمد السيد على : (١٩٩٨م)، "تقويم البناء الديناميكى لمهارات رياضة الجودو كدالة لتوجيه برامج تدريب الناشئين"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان.

٢٢- محمد صبحى حسانين : (١٩٨٧م)، طرق بناء وتقنين الاختبارات والمقاييس والتربية البدنية والطرق العاملية، الطبعة الثانية، دار الفكر العربى، القاهرة.

٢٣- محمد عقل عبد المقصود : (١٩٩٦م)، "التحليل العاملى لبعض الجوانب الحركية المرتبطة بفاعلية الأداء للمصارعين"، ماجستير، كلية التربية الرياضية بالإسكندرية، جامعة الإسكندرية.

٢٤- مراد إبراهيم طرفة : (١٩٩٥م)، بعض الأسس النظرية والتطبيقية لرياضة الجودو، دار الفكر العربى، القاهرة.

٢٥- مراد إبراهيم طرفة : (٢٠٠١م)، الجودو بين النظرية والتطبيق، دار الفكر العربى، القاهرة.

٢٦- مصطفى حسين باهى، محمود عبد الفتاح عنان، حسنى عز الدين : (٢٠٠٢م)، التحايل العاملى، النظرية والتطبيق، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٢٧- وليد أحمد سالم : (٢٠٠٣م)، "تأثير برنامج تدريبى للإعداد البدنى الخاص على بعض المتغيرات الميكانيكية لأداء مهارة أوتشى جارى فى رياضة الجودو"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

ثانياً : المراجع الأجنبية :

28- Cooper, J., Adriam, N. and Glasso : (1982), Kinesiology, 3rd ed., The C.V. Mosby Company., U.S.A.

29- Gordon E. Robertson, Graham E. Caldwell, Joseph Hamill, Gary Kamen, Saunders N. Whittlesey : (2004), Research methods in biomechanics, United States of America.

30- Horst & Wolf : (1968), Judo jampt sport, Sport, Verlag, Berlin.

31- Harter Bates : (1985), Kinematic and temporal characteristics of selected judo hip throws. Pros of the Third Int'l Symposium of Biomechanic in Sports, California, U.S.A.

32- Kazuzo, O. : (1976), Judo in action publishing trading co, Ltd, Jan.

33- Minamitani, N., M. Fukushima, H. Yamamoto, M., Suganami, N. Hirose : (1998), Biomechanical properties of judo throwing, uchimata especially for newly developed flamingo technique, Proc of the Sixth Int'l Symposium of Biomechanics in Sport, Montana, U.S.A.

34- Susan, J., Hall, PhD : (1999), Basic biomechanics, 2nd ed., C.V. Mosby, St. Louis.

35- Tony Reay : (1987), Judo a basic guide for young beginners, the Hamlyn Publishing Group Limited, London.