DOI prefix: 10.33170, 2024, Vol (17), Issue (5): 1120-1149

Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619
https://joupess.uobabylon.edu.iq/

An analytical study according to some kinematic variables and the percentage of their contribution to the discus throw achievement of a player with special needs (category F37))

Zainab Sami Salman [*1], Asst. Prof. Dr. Sabah Mahdi Saleh [2]

[1,2] *Faculty of Physical Education and Sports Science / Al-Qadisiyah University,Iraq.*

*Corresponding author: sabah.salih@qu.edu.iq

Received: 23-07-2024 Publication: 28-10-2024

Abstract

The aim of the research is to identify the relationship between kinematic variables and the discus throw achievement of the player with special needs, category F37, men, as well as to identify the contribution rate of some kinematic variables to the discus throw achievement of the player with special needs, category F37, men. The research sample consisted of one player with special needs, category (F37), who represents an elite group of national team players in the discus throwing event. He was chosen intentionally, as the player was given (30) attempts or observations, and all of these attempts were subjected to analysis and processing. It was processed statistically using the SPSS program. The researchers reached several conclusions that there is a significant correlation between the kinematic variables and achievement. They also selected the dynamic characteristics that are least related to each other and have a direct impact on the dependent variable (achievement) using the Lasso regression technique. The researchers recommend paying attention to the kinematic variables (launch angle, launch speed, height of the starting point) primarily in addition to other variables.

Keywords: Analytical Study, Kinematic Variables, Discus Throw, For A Player With Special Needs.

https://doi.org/10.33170/jocope.v16i7.3-23

دراسة تحليلية وفق بعض المتغيرات الكينماتيكية ونسبة مساهمتها بإنجاز رمي القرص للاعب ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F37)

زينب سامي سلمان ، أ.م.د. صباح مهدي صالح

العراق. جامعة القادسية. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

alimkili522@gmail.com sabah.salih@qu.edu.iq

تاريخ استلام البحث 2024/7/23 تاريخ نشر البحث 2024/10/28

الملخص

من خلال اجراءات التحليل الحركي للأداء الفني لهذه الفئة ودراسة بعض الخصائص الديناميكية(كينتك-كينماتيك) للفعالية وتحليل حركة رمي اللاعب وإيجاد العلاقة بينها وبين الإنجاز باستعمال برنامج التحليل الحركي(Kenova)لاستخراج قيم المتغيرات الكينماتيكية نتيجة قلة وجود دراسات متخصصة سابقة لهذه الفئة وبالتالي التعرف على إمكانية اعداد لاعب متكامل من الناحية التكنيكية والبدنية بحيث يمكنه اداء الفعالية باستخدام برنامج التحليل الكينماتيكي(Kinova) الذي له الدور الفاعل في التعرف على الأداء الفني او الحركي (التكنيكي) في أداء رمي القرص من اجل خدمة رياضة رمي القرص بصورة عامة ورياضة ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F37) رجال بشكل خاص لتحقيق الهدف المطلوب. اما هدف البحث التعرف على العلاقة بين المتغيرات الكينماتيكية وانجاز رمي القرص للاعب ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F37) رجال، وكذلك التعرف على نسبة مساهمة بعض المتغيرات الكينماتيكية بإنجاز رمي القرص للاعب ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F37) رجال. تكونت عينة البحث من لاعب واحد ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F37) الذي يمثل نخبة من لاعبي المنتخب الوطني في فعالية رمي القرص وتم اختياره بطريقة عمدية، حيث تم أعطاء اللاعب (30) محاولة او مشاهدة، وخضعت جميع هذه المحاولات للتحليل والمعالجة. وتمت معالجتها احصائيا بواسطة برنامج(spss)، توصل الباحثان الى عدة استنتاجات وجود علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرات الكينماتيكية والانجاز وكذلك تم انتقاء الخصائص الديناميكية الأقل ارتباط فيما بينها والتي لها تأثير مباشر في المتغير التابع(الإنجاز) باستخدام تقنية الانحدار (Lasso). يوصي الباحثان الاهتمام بالمتغيرات الكينماتيكية (زاوية الانطلاق، سرعة الانطلاق، ارتفاع نقطة الانطلاق) بشكل أساسي بالإضافة الى المتغيرات الأخرى.

الكلمات المفتاحية: دراسة تحليلية، المتغيرات الكينماتيكية، رمي القرص، للاعب ذوي الاحتياجات الخاصة، فئة F37

1-المقدمة:

اهتم هذا العلم (البايوميكانيك) بتحليل حركات الإنسان من وجهة نظر قوانين الميكانيك وحل المشكلات الحركية لغرض تطوير فن الأداء وخاصة عند اعتماده الأجهزة والوسائل العلمية الحديثة، والتي ساعدت على دراسة الحركة وتحليلها بعد تطويرها والحصول على معلومات دقيقة لأجزاء الحركة، فضلاً عن حكمها الصحيح والدقيق على الحركات واستيعاب دقائقها وتحديد أخطائها.

بعيداً عن تشخيص الأداء من خلال حاسة البصر وخبرة المدرب الميدانية التي كانت أداة التقويم الوحيدة في ذلك

يؤكد (ريسان ونجاح، 1992) على عدم صحة الحكم على الحركة من خلال العين المجردة والخبرة الميدانية للمدرس من أجل استيعاب الحركة وتحديد أخطائها. بعدما اثبت أن العين البشرية لا تستطيع تحليل الحوادث التي تظهر في أقل من (0.25 ثا) تقريباً. ولهذا أصبح من الصعب على المدرب أن يعرف دقائق الحركة وخاصة في الحركات السريعة كما هي في رمي القرص لسرعته الدورانية العالية. والأداء الفني الذي يعد الأساس في بلوغ الإنجازات الكبيرة والذي يعتمد على تكامل الشروط الكينماتيكية والقياسات الجسمية وخاصة في فعالية معقدة كالقرص والتي تتطلب من راميه أن يمتاز بالقوة والسرعة والرشاقة لتحقيق أبعد مسافة أفقية للأداة وفق القوانين التي تحدد أداء هذه الفعالية، ولهذا كان من واجبات البايوميكانيك: تحسين التكنيك والتحليل والتوضيح والتحليل.

وتقف المتغيرات الكينماتيكية في مقدمة العوامل المهمة في تحقيق هذا الإنجاز ومن أهم العوامل سرعة الانطلاق، زاوية الانطلاق، ارتفاع نقطة الانطلاق وأزمنة الدوران وزوايا الجسم في أثناء الأداء والسرعة المحيطية للقرص وغيرها. ولأجل تحقيق الهدف الميكانيكي في رمي القرص والذي ينصب في رمي الأداة إلى أبعد مسافة أفقية وجب انطلاق القرص بأقصى سرعة ممكنة وبزاوية انطلاق محددة وقريبة إلى المثالية وبمركبات للقوة متوازنة من أجل تحقيق ذلك الهدف، حيث يشكل "متغير سرعة الرمي أهم الخصائص الميكانيكية في تحديد مسافة الرمي الأفقية".

ان رياضة ذوي الاحتياجات الخاصة هي إحدى الرياضات الخاصة والمهمة في وقتنا الحاضر حيث تعطي دور كبير في تأهيل اللاعبين من اجل تحقيق أفضل الانجازات الرياضية، وان كثير من الدول أعطت اهتمام كبير بهذه الفئة وبمحاولات جادة لإعطاء فرص متساوية للإفراد من حيث التمارين الرياضية من اجل ادخالهم في جوا المنافسات مع أقرانهم من الذين من نفس الفئة من اجل أغناء حياتهم والعمل على إسعادهم.

رياضة العاب القوى هيه إحدى الرياضات المحببة والمناسبة لذوي الاحتياجات الخاصة لما تحتويه من مسابقات كثيرة والتي تتناسب مع امكانياتهم وقدراتهم التدريبية كل حيث هناك العديد من الاعاقات المتنوعة الرئيسية (كف البصر، المعاقين ذهنيا، إعاقات الشلل الدماغي، إعاقات البتر، اعاقات العمود الفقري) حيث تنقسم كل أعاقه منها إلى عدة فئات من حيث الممارسة في اللعاب القوى نتيجة لطابعها التنافسي والتي تساهم في تحسين النمو الشامل من الناحية البدنية والاجتماعية والنفسية والمزاجية للاعب، وان الاداء الجيد يجب ان يتوافق مع الشروط والاسس والخصائص الديناميكية، وهذا لا ينطبق الاعن طريق التحليل البايوميكانيكي والتدريب المستمر، ومن خلاله تتضح المواصفات الفردية لكل لاعب.

ان فعالية رمي القرص احدى الفعاليات التي تعتمد على العديد من المتغيرات الكينماتيكية التي إذا ما درست فإنها توصلنا الى الفهم الدقيق لجميع جوانب الاداء الفني وهذه الدراسة تتم عن طريق التحليل البايوميكانيكي والذي بواسطته نصل الى معرفة تأثير هذه المتغيرات ومدى مساهمتها في الانجاز المتحقق.

من هنا تتجلى اهمية البحث في تسليط الضوء على البعد الميكانيكي والذي من الممكن للرامي ان يكون قادر على تشخيص العوامل المؤثرة الى عدم تحقيق المسافة الافقية المطلوبة وذلك من خلال استخدام التحليل الكينماتيكي للتسلسل الحركي للفعالية الذي له الدور الفاعل في التعرف على الأداء الفني او الحركي(التكنيكي) في أداء رمي القرص وهوه الحصول على افضل مسافة افقية ممكنة لتحقيق الإنجاز الرقمي من اجل خدمة رياضة اللعاب القوى بصورة عامة ورمي القرص لذوي الاحتياجات الخاصة لفئة(F37) رجال بشكل خاص كما يمكن للمدربين من تكوين برامج حركية على وفق نتائج التحليل الكينماتيكي من اجل الوقوف على نقاط الضعف والمساهمة في فهم للاعب لمكونات تكنيك الاداء وبالتالي يمكن تطويره في ظل تلك الاعاقة، وكذلك تعريف المدربين بأن نوع الاعاقة في احدى الجهتين اليسار او اليمين قد يكون له تأثير ايجابي في فعالية رمي القرص.

ومن خلال اطلاع الباحثان ومراجعتها للكثير من الدراسات والبحوث السابقة والتي تناولت في دراساتها العاب القوى وبالأخص فعالية رمي القرص لذوي الاحتياجات الخاصة فئة(F37) للرجال، وجدت ان هذه الدراسات قد تناولت جانباً معيناً للفعالية كدراسة الصفات البدنية العامة للاعب متجاهلة بذلك تطبيق الجانب التحليلي الميكانيكي لزوايا ونقاط وارتفاعات اجزاء الجسم المؤثرة في اداء الفعالية وفق خصائص ديناميكية والتي تؤثر في تسلسل الحركة اثناء أداء الرمي وان هناك ضعف في تطبيق اللاعب الأوضاع الميكانيكية للزوايا والارتفاعات للذراعين والرجلين اثناء رمي القرص بالتالي عدم تحقيق المسافة المطلوبة. ومن خلال اجراءات التحليل الحركي للأداء الفني لهذه الفئة ودراسة بعض الخصائص الديناميكية(كينتك-كينماتيك) للفعالية وتحليل حركة رمي اللاعب وإيجاد العلاقة بينها وبين الإنجاز باستعمال برنامج التحليل الحركي(Kenova)لاستخراج قيم المتغيرات الكينماتيكية نتيجة قلة وجود دراسات متخصصة سابقة لهذه الفئة وبالتالي التعرف على إمكانية اعداد لاعب متكامل من الناحية التكنيكية والبدنية بحيث يمكنه اداء الفعالية باستخدام برنامج التحليل الكينماتيكي(Kinova) الذي له الدور الفاعل في التعرف على الأداء الفني او الحركي (التكنيكي) في أداء رمي القرص من اجل خدمة رياضة رمي القرص بصورة عامة ورياضة ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F37) رجال بشكل خاص لتحقيق الهدف المطلوب.

ويهدف البحث الى:

1-التعرف على العلاقة بين المتغيرات الكينماتيكية وانجاز رمي القرص للاعب ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F37) رجال.

2-التعرف على نسبة مساهمة بعض المتغيرات الكينماتيكية بإنجاز رمي القرص للاعب ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F37) رجال.

2-إجراءات البحث:

2-1منهج البحث: استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2مجتمع البحث وعينته: تكونت عينة البحث من لاعب واحد ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F37) الذي يمثل نخبة من لاعبي المنتخب الوطني في فعالية رمي القرص وتم اختياره بطريقة عمدية، حيث تم اعطاء اللاعب (30) محاولة او مشاهدة، وخضعت جميع هذه المحاولات للتحليل والمعالجة. الجدول ادناه (1) يبين المواصفات الخاصة باللاعب.

جدول (1) يبين مواصفات اللاعب

المواصفات الجسمية	الطول الكلي	طول الساق	طول الجذع	طول الذراع	الكتلة
وحدة القياس	سم	سم	سم	سم	كغم
القياس	198	101	97	89	88

2-3الوسائل والأدوات والأجهزة المستعملة:

- الملاحظة.
- المصادر والمراجع العربية والاجنبية وشبكة المعلومات (الانترنت).
- المقابلات الشخصية.
- الاستبيان.
- استمارة تسجيل البيانات.
- فريق العمل المساعد.
- برامج متخصصة لعملية التحليل الحركي.
- تم استخدام جهاز تصوير نوع (ايفون13) ذات تردد (300صورة/ثانية) عدد (2).
- تصوير (بدون طيار) (phantom4) نوع 4k.
- شريط قياس بطول (100م) لقياس اطوال أجزاء اللاعب.
- ميزان الكتروني لقياس الوزن.
- اقراص رمي بوزن 1كغم عدد (2).
- شريط لاصق لتثبيت جهاز البلوتوث.
- ملعب قانونية للرمي.
- حاسبة لا بتوب نوع (hp).
- ليزرية (CD) و(DVD).
- حامل ثلاثي معدني عدد (2).
- مولدة لشحن لأجهزة. - اسلاك كهرباء توصيل.

2-4المتغيرات المدروسة:

قياس المتغيرات الكينماتيكية المعتمدة في البحث:

قام الباحثان بتحديد ب المتغيرات الكينماتيكية التي تؤثر بالإنجاز والتي تم اعتمادها على المصادر التي درست فعالية رمي القرص للأصحاء (بعد ان تم حذف بعض المتغيرات الخاصة بالدوران الجسم, والذراع الرامية وزمن الدوران اللاعب) والاعتماد على بعض المتغيرات عند أداء اللاعب من الثبات في استمارة استبيان اعدت لهذا الغرض ملحق(1، 2)، بعد ذلك تم عرضها على مجموعة من الخبراء والمختصين مع إضافة ما يرونه مهما في هذه الدراسة ينظر ملحق، بعد ذلك تم اختيار المتغيرات الكينماتيكية في ضوء ما اتفق عليه الخبراء وحسب الأهمية النسبية تم اختيار المتغيرات التي حققت نسبة أكثر من 55%، حيث تم جمع آرائهم وإجاباتهم والتي تم تحديدها بالمتغيرات التالية:

2-5إجراءات الدراسة الرئيسية ومتغيرات البحث وطريقة استخراجها:

2-5-1اختيار المتغيرات الكينماتيكية:

لغرض تصفية المتغيرات البايوميكانيكية لغرض تالفي الغير مهم منها عمد الباحثان الى توزيع استمارة استبيان ينظر ملحق (4) تتضمن (18) متغيرا على مجموعة من الخبراء والمختصين وعددهم (10) ملحق (2) خبير في البايوميكانيك حيث تم قبول ورفض المتغيرات تبعا للنسب المحددة في القانون التالي:

القيمة العليا لمدى الدرجات = عدد الخبراء × اعلى درجة في المدى

$$50 = 5 \times 10$$

اعلى درجة في المدى = 5

$$\text{النسبة المقبولة} = \frac{0.5\ (\text{القيمة العليا لمدى الدرجات} + \text{اعلى درجة في المدى})}{\text{القيمة العليا لمدى الدرجات}} \times 100$$

$$\text{النسبة المقبولة} = \frac{0.5 \times (5 + 50)}{50} \times 100 = 55$$

أي ان النسبة التي تعرض عليها المتغيرات لغرض القبول (55) ومن خلال الجدول (2) والذي يبين الاهمية النسبية لكل متغير باستخدام قانون الاهمية النسبية والذي هو:

$$\text{الأهمية النسبية} = \frac{\text{مجموع درجات السمة}}{\text{القيمة العليا لمدى الدرجات}}$$

جدول (2) يبين الأهمية النسبية للمتغيرات الكينماتيكية

ت	المتغيرات الكينماتيكية	الأهمية النسبية	نسبة القبول	النتيجة
1	ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق	84	55	مقبول
2	ارتفاع نقطة الاطلاق	92		مقبول
3	زاوية الانطلاق	94		مقبول
4	سرعة الاطلاق	90		مقبول
5	زاوية الركبة اليسار لحظة الرمي	72		مقبول
6	ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي	76		مقبول
7	زاوية مرفق اليد الرامية لحظة الرمي	78		مقبول
8	السرعة المحيطية للذراع الرامية في مرحلة الرمي	86		مقبول
9	زاوية الركبة اليمنى لحظة الرمي	68		مقبول
10	ميلان الجذع للجانب لحظة الرمي	76		مقبول
11	زاوية مفصل الكتف لحظة الرمي	70		مقبول
12	المسافة المقطوعة للقرص(الانجاز)	88		مقبول

2-5-2التصوير الفيديوي:

تم استخدام كاميرات فيديوية عدد (3)، وواحد هي طائرة نوع(Phantom4)، واثنان نوع(iphone14 pro Max K4) والتي تكون متناسبة مع سرعة الاداء الفني وتحيط بدائرة الرمي من الجانب وخلف واعلى اللاعب، ليتم تصوير جميع المتغيرات قيد الدراسة واستخراج المتغيرات الكينماتيكية المناسبة وبشكل دقيق حيث تم الاستعانة ببرنامج(Kinovea) وهو برنامج متوفر على الانترنت بصورة مجانية وذات نسخ مختلفة تم اختيار احدث نسخة متوفرة حيثي يقدم الادوات الاساسية اللازمة لتحليل الفيديو، هذا البرنامج من البرمجيات البسيطة في التحليل الحركي وغير معقدة وسهلة من حيث الاستخدام ويستعان بها في التحليل النوعي والتحليل الكمي.

2-6المتغيرات الكينماتيكية المدروسة:

1-ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق: تم استخراج هذا المتغير بقياس الخط المار من نقطة الكتف الى الارض عموديا على الخط الافقي لحظة التخلص من القرص ويقاس بالمتر، اذ يعبر ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق عن امتداد الجذع ومفاصل الجزء السفلي من الجسم في مرحلة الرمي وهو من الامور المهمة التي تؤثر في اكساب القرص أكبر سرعة قبل الاطلاق فكلما مد الرامي جسمه قبل التخلص من القرص مكنه ذلك من زيادة تأثير القوة والسرعة التي يؤثر بها على الاداة وبالتالي زيادة الإنجاز.

الشكل (1) يوضح ذلك:

شكل (1) يوضح ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق

2-ارتفاع نقطة الاطلاق: تم استخراج ارتفاع نقطة الاطلاق بقياس الخط المار بكف الذراع الرامية لحظة الرمي الى الارض وعموديا على الخط الافقي ويقاس بالمتر. الشكل (2) يوضح:

شكل (2) يوضح ارتفاع نقطة الاطلاق

3- زاوية الاطلاق: وهي الزاوية المحصورة بين المستوى الافقي وبين الخط المار بمركز ثقل القرص في نقطتين(الاولى قبل لحظة اطلاق القرص من كف الذراع الرامية، والثانية بعد اطلاق القرص من كف الذراع الرامية) وتقاس بالدرجة، وتُعدّ زاوية الاطلاق من المتغيرات التي تؤثر بشكل كبير في الإنجاز وذلك لان القرص مقذوف فالأداة المقذوفة تخضع لقوانين ميكانيكية تختلف عن القوانين الميكانيكية التي يخضع لها الجسم عندما يكون متصلا مع الارض، لذا فان من المهم معرفة الزاوية وتحديدها فهي تعد من مدلولات المسار الحركي لمركز ثقل كتلة القرص.(15: 130).الشكل(3) يوضح ذلك:

شكل (3) يوضح زاوية الاطلاق

4-سرعة الاطلاق: تم استخراج هذا المتغير من خلال قياس المسافة التي يقطعها القرص من لحظة اطلاقه من كف الذراع الرامية الى مسافة معينة بعد الاطلاق مقسومة على الزمن المستغرق لقطع هذه المسافة وتقاس بوحدات متر/ثانية.
الشكل (4) يوضح ذلك:

شكل (4) يوضح سرعة الاطلاق

5-زاوية الركبة اليسار لحظة الرمي: تم استخراجها بقياس الزاوية المحصورة بين خط الفخذ (من نقطة مفصل الركبة الى نقطة مفصل الورك) مع خط الساق (من نقطة مفصل الركبة الى نقطة مفصل الكاحل). الشكل (5) يوضح ذلك:

شكل (5) يوضح زاوية الركبة اليسار لحظة الرمي

6-ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي: تم استخراج هذا المتغير بقياس الزاوية المحصورة بين الخط العمودي المار بمفصل الورك وعموديا على الارض من جهة وبين الخط الواصل من الورك الى الجذع من جهة اخرى اثناء الرمي عندما يميل الجذع للخلف وتقاس بالدرجة. الشكل (6) يوضح ذلك:

شكل (6) يوضح ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي

7-زاوية مفصل المرفق لحظة الرمي: هي الزاوية المحصورة بين عظم الساعد وعظم العضد أثناء بدء خروج الاداة من يد الرامي وتقاس من الداخل على ضوء هذين المؤشرين أثناء مرحلة الرمي وذلك من خلال برنامج (الكينوفا). الشكل (7) يوضح ذلك:

شكل (7) يوضح زاوية مفصل المرفق لحظة الرمي

8-السرعة المحيطية للذراع الرامية في مرحلة الرمي: تم قياس السرعة من خلال قسمة المسافة المحيطية لكف الذراع الرامية مقسومة على الزمن، وتقاس بوحدات متر/ثانية. الشكل من خلال القانون التالي: والشكل (8) يوضح ذلك:

السرعة المحيطية = طول القوس (متر) / الزمن (ثانية)

شكل (8) يوضح السرعة المحيطية في مرحلة الرمي

9-اقصى انثناء لمفصل الركبة اليمين لحظة الرمي: تم قياس هذا المتغير من خلال قياس الزاوية أثناء اقصى انثناء للركبة أي قياس الزاوية المحصورة بين عظم الفخذ وعظم الساق من خلال الزاوية الواقعة بين الخط المار من نقطة الورك الى مفصل الركبة والخط المار من نقطة مفصل الركبة الى رسغ القدم في اقصى انثناء للركبة. وتقاس من الداخل بالدرجة. كما في الشكل (9).

شكل (9) يوضح زاوية الركبة اليمنى لحظة الرمي

10-ميلان الجذع للجانب لحظة الرمي: تم استخراج هذا المتغير بقياس الزاوية المحصورة بين الخط العمودي المار بمفصل الورك وعموديا على الارض من جهة وبين الخط الواصل من الورك الى الجذع من جهة اخرى اثناء الرمي عندما يميل الجذع للجانب لحظة الرمي. كما في الشكل (10).

شكل (10) يوضح ميلان الجذع للجانب لحظة الرمي

11-زاوية مفصل الكتف لحظة الرمي: هي الزاوية المحصورة بين عظم العضد ولوح الكتف أثناء عملية انفصال الاداة عن يد الرامي من الداخل بناءاً على هذين المؤشرين من خلال برنامج الكينوفا. كما في الشكل (11).

شكل (11) يوضح زاوية مفصل الكتف لحظة الرمي

12-الانجاز: هي المسافة الافقية من الحافة الخارجية لدائرة الرمي الى أقرب إثر يتركه القرص. وتم قياسها بالمتر اعتمادا على شريط قياس.

شكل (12) يوضح برنامج الكينوفا

2-6-1- استخراج خصائص المتغيرات الكينماتيكية:

يكون التحليل للمتغيرات الكينماتيكية بواسطة برنامج التحليل الحركي(kinova) يمكننا من خلاله ملاحظة الاداء الفني بشكل دقيق ويساعدنا على الفهم الصحيح لجوانب الحركة والتعرف على دقائق الزوايا والمسارات الحركية للجسم والتمكن من الوقوف على نقاط الضعف والقوة في الاداء الفني لأي فعالية، وكلما كانت الحاسبة والبرامج متطورة كانت نتائج التحليل دقيقة فضلا عن السهولة في العمل. الشكل (12) يوضح برنامج (kinova):

2-7التجربة الاستطلاعية:

أجرى الباحثان تجربة استطلاعية اولية بتاريخ (2024/1/23) في ملعب اللعاب القوى في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة القادسية على لاعب واحد من خارج العينة البحث وتم اعطاءه عدد معين من محاولات لرمي القرص، تم استخدام كأمره تصوير نوع (iPhone Pro14) ذات سرعة (240صورة/ثانية) عدد (2) وكذلك كامرة طائرة نوع درون 4K وكان الهدف منها:

– التأكد من صلاحية التصوير وإظهار الحركة من الجانب والخلف والأعلى.

– أماكن وضع آلات التصوير وأبعادها والتأكد من زوايا التصوير.

– تحديد الوقت المناسب للتصوير للتأكد من تصوير عدد من المحاولات ضمن الإضاءة المناسبة.

– تشخيص المعوقات والسلبيات التي تصادف البحث عند إجراء التجربة الرئيسة لتلافيها.

– التأكد من ملاءمة الأجهزة المستخدمة بالبحث وسلامتها.

– كادر العمل المساعد الذي يحتاجه الباحث.

– من خلال التجربة الاستطلاعية توصل الباحثان ما يلي:

– يحتاج الباحثان في التجربة الرئيسية ثلاث كاميرات لتغطية جوانب الحركة وهيه من الجانب اليمن والخلف والاعلى من اللاعب بحيث تكون بشكل عمودي على مركز ثقل الجسم كما في الشكل (12).

– يحتاج الباحثان إلى تعديل العدسات (الزوم) الخاص بالكاميرات بالإضافة الى تعديل الارتفاعات والابعاد بما يمكن من خلالها تغطية مساحة أكبر لدائرة الرمي حتى يمكن تصوير الحركة بشكل كامل للرامي.

– تكون سرع الكاميرة الجانبية والخلفية والعليا ذات تردد (300 صورة/ثانية) وكذلك تثبيت تردد الكامرة اثناء التصوير الفيديوي بتردد (240صورة/ثانية) لان الاداء الفني للفعالية يمتاز بسرعة عالية.

2-8لتجربة الرئيسية:

قام الباحثان بأجراء التجربة الرئيسية على لاعب المنتخب الوطني من ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F39) رجال في فعالية رمي القرص يوم الجمعة المصادف (2024/2/3) وذلك في تمام الساعة (التاسعة صباحا) على ملعب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة –جامعة القادسية.

- بعد ذلك قام الباحثان بتدوين المعلومات الخاصة باللاعب في استمارة اعدت لهذا الغرض.
- ثم قام الباحثان بإعطاء الايعاز بأجراء الاحماء الخاص به وتجهيز نفسه لأجراء الاختبار.
- بعد ذلك تم توزيع كامرات على ميدان الفعالية لاستخراج المتغيرات الكينماتيكية كالتالي:

- الكاميرا رقم (1): تقع الكامرة الى الجانب اليمين من اللاعب على مسافة تبعد (7) متر عن مركز الدائرة بشكل عمودي وعلى حامل ثلاثي بارتفاع (1.20) متر عن الارض، تكون عمودية لمركز كتلة الجسم، وهي من نوع (iPhonePro14) ذات تردد (240 صورة/ثانية)، وبواسطتها تم استخراج (ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق، ارتفاع نقطة الاطلاق، زاوية الانطلاق، سرعة الاطلاق، زاوية الركبة اليسار لحظة الرمي، ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي، زاوية مرفق اليد الرامية لحظة الرمي، زاوية الركبة اليمنى لحظة الرمي، زاوية مفصل الكتف لحظة الرمي) كما في الشكل (13)

شكل (13) يوضح التصوير بالكاميرا رقم (1)

كاميرا رقم (2): تقع الكامرة الى الخلف من دائرة رمي القرص بحيث تكون مواجهه لجانب جسم اللاعب الايمن للرامي وبشكل عمودي على جانب مركز كتلة الجسم على مسافة (7) متر عن مركز ميدان دائرة الرمي وعلى ارتفاع (20, 1 متر) عن الارض، وهي من نوع (iPhonePro14) ذات تردد (240 صورة /ثانية)، وتم بواسطتها استخراج متغيرات (ميلان الجذع للجانب لحظة الرمي) كما في الشكل (14)

شكل (14) يوضح التصوير بالكاميرا رقم (2)

– كاميرا رقم (3) الجوية (بدون طيار) نوع (PANHTOM 4) ذات مواصفات4K:

تقع الكامرة اعلى اللاعب لتصوير الرامي من الاعلى وبارتفاع (9 متر) عن الارض وعموديا على مركز الدائرة بحيث يتم اظهار التصوير العمودي على حركة الرامي حيث تم استخدم طائرة كما في الشكل (15) وتم بواسطته هذه الكامرة استخراج متغير (السرعة المحيطية للذراع الرامية في مرحلة الرمي).

شكل (15) يوضح التصوير بالكاميرا رقم (3) كامرة بدون طيار (PANHTOM 4)

بعد اكتمال كافة الاستعدادات للتجربة الرئيسية وجهوزية كادر العمل المساعد والبالغ عددهم (7) اشخاص حيث أعطيت لكل شخص مهمة معينة المناطة له، بعدها قامت الباحث بأجراء الاختبار الخاص بداء رمي القرص حيث تم إعطاء اللاعب عدد من المحاولات بلغ عددها (30) محاوله او مشاهدة قانونية صحيحة على ميدان رمي القرص، وتم تسجيل المحاولات والانجاز الرقمي.

شكل (16) يوضح توزيع الكامرات في ميدان الرمي

2-9الوسائل الإحصائية: استخدم الباحثان الحقيبة الاحصائية (spss) لإيجاد القيم

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- اقل قيمة.
- اعلى قيمة.
- التفرطح.
- الخطأ المعياري.
- معامل الاختلاف.
- معامل الالتواء.

3-عرض وتحليل ومناقشة النتائج:

3-1عرض نتائج القيم الوصفية لبعض المتغيرات الكينماتيكية للاعب ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F37)

جدول (3) يبين وصف المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة

المعالم الإحصائية / المتغيرات الكينماتيكية	اقل قيمة	اعلى قيمة	الوسط الحسابي	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف	التفرطح	الالتواء
ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق	161.35	178.57	169.44	0.892	4.887	2.884	-0.823	-0.123
ارتفاع نقطة الاطلاق	176.21	205.84	191.99	1.830	10.021	5.219	-1.550	-0.176
زاوية الاطلاق	16.80	39.90	26.55	1.185	6.490	24.443	-0.700	0.483
سرعة الاطلاق	1.01	4.55	2.74	0.158	0.864	31.487	0.075	0.314
زاوية الركبة اليسار لحظة الاطلاق	134.30	153.30	144.65	0.872	4.778	3.303	-0.391	0.048
ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي	19.80	28.80	25.19	0.432	2.367	9.398	-0.575	-0.476
زاوية مفصل مرفق اليد الرامية لحظة الرمي	164.40	178.00	173.98	0.669	3.665	2.107	1.936	-1.584
السرعة المحيطية للذراع الرامية لحظة الرمي	5.01	9.92	6.95	0.227	1.245	17.911	0.616	0.899
زاوية الركبة اليمين لحظة الرمي	8.30	15.40	11.72	0.366	2.006	17.115	-1.053	-0.289
ميلان الجذع للجانب لحظة الرمي	8.80	15.80	13.64	0.306	1.676	12.293	2.031	-1.240
زاوية مفصل الكتف لحظة الرمي	111.20	129.70	122.65	0.694	3.801	3.099	1.348	-1.007
(الإنجاز)	29.00	34.00	31.63	0.255	1.399	4.424	-0.827	-0.165

من المعلومات التي حصلنا عليها لمحاولات اللاعب ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F37) الجدول أعلاه يعطينا قيم لمواصفات الخصائص الديناميكية المدروسة للحصول على نتائج اقل قيمة واعلى قيمة والوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف والتفرطح ومعامل الالتواء والخطأ المعياري) والتي تمثل طبيعة مشاهدات اللاعب التي يمكن من خلالها وصف الخصائص الديناميكية المدروسة لرمي القرص. لجأ الباحثان لاستخدام احد مقاييس النزعة المركزية هو الوسط الحسابي لوصف قيم المتغيرات والتعبير عنها بقيمة واحد وللتعرف على مدى دقة الوسط الحسابي في تعبير عن مدى دقة المتغيرات، تم للجوء الى احد مقاييس التشتت وهو الانحراف المعياري لغرض تحسس انتشار القيم حول الوسط الحسابي من خلال مقارنه قيمه انحراف بالوسط " فاذا كان الوسط يمثل البيانات بشكل جيد سوف تتراكم قريبا من الوسط وبالتالي فإن قيمة الانحراف المعياري تكون صغيرة مقارنة بقيمة الوسط، اذ تعتبر قيم الانحراف المعياري مقبولة عندما لا تزيد عن ربع قيمة الوسط الحسابي (الربيع الأول) " وكما لجأ الباحثان إلى مقاييس التوزيع الطبيعي (الالتواء والتفرطح) لوصف التوزيع التكراري للخصائص المدروسة بشكل أكثر شمولية حيث أن استخدامها لا يتعدى حد الوصف، إذ ان الالتواء يصف عدم تماثل التوزيع حول الوسط الحسابي وباي اتجاه يكون التواء ذلك التوزيع، حيث يمكن أن يكون إلى يمين الوسط فيكون موجبا أو إلى يساره فيكون سالبا ويبين لنا الجدول أعلاه ان قيم الالتواء كانت عالية لبعض الخصائص الديناميكية.

وبين لنا الجدول أعلاه أن قيم الالتواء كانت عالية لبعض المتغيرات مثل متغير زاوية مفصل مرفق اليد الرامية لحظة الرمي والذي كان اعلى التواء موجب بقيمة (1.584−) يليه ميلان الجذع للجانب لحظة الرمي بقيمة (1.240−) يليه زاوية مفصل الكتف لحظة الرمي بقيمة (1.007−)، لاحظ الباحثان ان متغيرات ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق ارتفاع نقطة الاطلاق زاوية الاطلاق سرعة الاطلاق زاوية الركبة اليسار لحظة الاطلاق ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي السرعة المحيطية للذراع الرامية لحظة الرمي زاوية الركبة اليمين لحظة الرمي (الإنجاز). على معامل التواء اقل وهذا يعني أن هذه المتغيرات قريبه جدا من الصفر وهذا يدل على مثالية هذه المتغيرات ان سرعة الاطلاق تمت بشكل مثالي (تطوير سرعة إطلاق القرص تعتمد على السرعة

اما بالنسبة للتفلطح فيعبر عن درجة تراكم البيانات لوسطها او بمعنى أدق تكرارها في نطاق التوزيع فكلما كان تكرار القيم القريبة من قيمة الوسط أكثر أصبحت قيمة التفلطح موجبة والعكس عندما تتكرر القيم البعيدة عن قيمة الوسط فيصبح التفلطح سالبا.

يتبين من الجدول أن قيمة ميلان الجذع للجانب لحظة الرمي (2.031) قد حصل على اعلى تفرطح، يليه متغير زاوية مفصل مرفق اليد الرامية لحظة الرمي بقيمة (1.936)، ويليه زاوية مفصل الكتف لحظة الرمي بقيمة (1.348)، ويليه السرعة المحيطية للذراع الرامية لحظة الرمي(0.616)، مما يعني انها قيم مفلطحة حول الوسط، فيما بلغت اقل قيمة تفرطح للمتغيرات ارتفاع نقطة الاطلاق قيمة(1.550−)، زاوية الركبة اليمين لحظة الرمي(1.053−)، يليه الانجاز (0.827−)أي انها لم تتجاوز قيمة (1) مما يعني انها قيم مدببة تستبعد عن الوسط وهذا ما يؤيده قيمة معامل الالتواء.

كما قام الباحثان باستخدام أحد مقاييس التشتت وهوه معامل الاختلاف (المقارنة تشتت المتغيرات مع بعضها البعض)، إذ يقيس معامل الاختلاف تغاير القيم للمتغيرات بشكل مستقل عن وحدة القياس المستخدمة لها، إذ يلغي معامل الاختلاف وحدة القياس بقسمة الانحرافات المعيارية على قيمة الوسط الحسابي.

تباينت قيم معامل الاختلاف للخصائص المدروسة، وبلغت أصغر قيمة للاختلاف لمتغير زاوية مفصل مرفق اليد الرامية لحظة الرمي (2.107)، بينما بلغت اعلى قيمة للاختلاف (31.487) سرعة الانطلاق لحظة الرمي للخصائص الديناميكية ويرى الباحث ان الخصائص البحث هي غير مشتتة وهذا يدل على ان الخصائص تمت بشكل مثالي.

يتفق الباحث مع (مسلط)" أن استعمال علم التحليل الحركي هو من ضروريات دراسة الحركة من الناحية العلمية تحتمها طبيعة اشتراك عوامل عديدة يؤثر منها سلبا ومنها ايجابيا فهنا تبرز اهمية تحديد العوامل الايجابية التي تساعد على اداء وبلوغ الهدف المرجو من خلال جهد اقل وبطريقة ميكانيكية تتوائم وطبيعة ذلك الأداء والحد قدر الإمكان من تأثير القوة السلبية من خلال تغير أوضاع الجسم واتباع المسار الصحيح قدر الإمكان فنجد إن مقدار القوة المستخدمة لاكتساب جسم سرعة معينة تختلف باختلاف وضع الجسم قبل استخدام القوة وهذا ما يفسر لنا أهمية الحركات التمهيدية في كثير من الفعاليات الرياضية "

3-2عرض نتائج العلاقات الارتباطية للمصفوفات وتحليلها ومناقشتها:

جدول (4) يبين مصفوفة الارتباط بين الخصائص الديناميكية بينها وبين المتغير التابع

الخصائص الكينماتيكية	ارتفاع نقطة الإطلاق	زاوية الاطلاق	سرعة الاطلاق	زاوية الركبة اليسار لحظة الاطلاق	ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي	زاوية مفصل مرفق اليد الرامية لحظة الرمي	السرعة المحيطية للذراع الرامية لحظة الرمي	زاوية الركبة اليمين لحظة الرمي	ميلان الجذع للجانب لحظة الرمي	زاوية مفصل الكتف لحظة الرمي	(الإنجاز)
ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق	.520	.698	0.084-	0.096	0.228-	0.110-	.476	0.249-	0.124-	0.008	.370
ارتفاع نقطة الاطلاق	1	.369	0.335-	0.164-	0.132-	0.082-	0.118	0.160-	0.066-	0.160	0.064-
زاوية الاطلاق		1	0.054-	0.097	0.080-	0.090-	0.241	0.204-	0.265-	0.131	.366
سرعة الاطلاق			1	0.210	0.242-	.403-	0.337	0.058	0.119-	0.272-	.449
زاوية الركبة اليسار لحظة الاطلاق				1	.374-	0.106-	0.053	0.034	0.156-	0.162-	0.293
ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي					1	0.287	0.039	0.008	0.069-	0.046-	0.340-
زاوية مفصل مرفق اليد الرامية لحظة الرمي						1	0.061	0.094-	0.127-	0.223	.407-
السرعة المحيطية للذراع الرامية لحظة الرمي							1	0.198-	0.072	0.014-	0.415
زاوية الركبة اليمين لحظة الرمي								1	0.115	0.119	0.
ميلان الجذع للجانب لحظة الرمي									1	0.160-	0.027-
زاوية مفصل الكتف لحظة الرمي										1	.572-
(الإنجاز)											1
القيمة الجدولية عند درجة حرية 28 ومستوى دلالة 0.05 هي 0.361											

لوحظ من الجدول أعلاه وجود علاقة ارتباط معنوية بين بعض الخصائص الديناميكية والانجاز، فقد ظهر وجود علاقة ارتباط معنوية بين الإنجاز المتغير التابع للخصائص الديناميكية وهي (ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق، زاوية الاطلاق، سرعة الاطلاق، زاوية مفصل مرفق اليد الرامية لحظة الرمي، السرعة المحيطية للذراع الرامية لحظة الرمي، زاوية مفصل الكتف لحظة الرمي، معدل فترة الضغط للقدم اليسار، معدل توزيع القوة للقدم اليمين). وتبين لنا مصفوفة العلاقات الارتباطية والتي تبين لنا فيها القيم المحسوبة بين الارتباط المعنوي وغير المعنوي وبالاتجاهين الإيجابي والسلبي حيث ان القيمة الجدولية عند درجة حرية (28) ومستوى دلالة (0.05) هي (0.361) لذا فان ارتفاع أي قيمة محسوبة للارتباط عن هذه القيمة الجدولية يدل على وجود ارتباط معنوي والذي يتحدد اتجاهه (إيجابي ام سلبي) حسب الإشارة الخاصة بالقيم المذكورة وكانت اعلى قيمة ارتباط بين سرعة الانطلاق والانجاز (0.55) وذلك يدل على ان سرعة الانطلاق تعد اكثر المتغيرات المستقلة قدرة على تفسير قسم كبير من التغاير في الانجاز وبالتالي تحقيق ابعد مسافة ممكنة.

يتبين من الجدول أعلاه وجود علاقة ارتباط معنوية كبيرة بين متغير ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق والانجاز إذا بلغت (0.370) يرى الباحثان انه وهذه قيمة منطقية حيث ان ارتفاع الكتف اثناء أداء الرمي له تأثير كبير على تغير الزاوية التي ينطلق فيها القرص. بالنسبة لمتغير زاوية الاطلاق هناك علاقة ارتباط معنوية بينه وبين المتغير التابع (0.366) اذ تعد زاوية الاطلاق أحد العوامل التي تتحكم بمقدار القوى التي يتعرض لها القرص نتيجة لتأثير الهواء على حركته.

وتجدر الاشارة الى ان الزيادة في قيمة هذا المتغير يجب ان لا تتجاوز القيمة المنطقية لأفضل زاوية إطلاق فقيم الارتباط في مصفوفة الارتباطات أخذت بنظر الاعتبار قيم زوايا الاطلاق التي حققها الرماة.

اذ ان ارتفاع الاطلاق هو أحد العوامل التي تؤثر على المسافة الافقية التي يقطعها المقذوف تبعا للقانون.

ويتفق الباحثان مع ريسان ونجاح ان "ارتفاع نقطة خروج الاداة عن سطح الارض يؤثر على المسافة التي تدفع اليها وهو بدوره يعتمد على طول اللاعب وطول ذراعه أي أن هذا المتغير مرتبط بالمواصفات الجسمية للاعب وبشكل كبير وكذلك الاستخدام الأمثل لامتداد مفاصل الجسم ككل وهو عامل مهم في تكوين الزاوية المثالية والسرعة المطلوبة لتحقيق أفضل مستوى في الانجاز" بالنسبة لمتغير سرعة الانطلاق هناك علاقة ارتباط معنوية بالإنجاز حيث بلغت قيمته الارتباط(0.449) عند درجة حرية(28) وهيه اعلى من القيمة الجدولية البالغة(0.361) ويرى الباحثان (أن سرعة الانطلاق عبارة عن تركيبة من السرعة الأفقية والسرعة العمودية لإتاحة الفرصة كي يحقق اللاعب أكبر قيمة للسرعة النهائية بما يتلاءم والحصول على أفضل زاوية انطلاق للأداة مما يحقق له هدفه الميكانيكي من هذا الأداء ألا وهو الحصول على محصلة نهائية للسرعة وبزاوية انطلاق مناسبة والتي حتماً ستكون أقل من (45) درجة او ما بين (35–42) درجة لدى الرماة الجيدين وذلك على اعتبار ان زاوية الانطلاق هي محصلة مركبتي سرعة الانطلاق أي أن المركبة الأفقية هي التي تطغي على المركبة العمودية لتحقيق أفضل مسافة أفقية وتحقيق طيران أفقي للقرص في الهواء. اما متغير زاوية مفصل مرفق اليد الرامية لحظة الرمي ظهرت قيمة ارتباط معنوية بالإنجاز إذ بلغت قيمته (0.407) وبالاتجاه السلبي وهيه علاقة عكسية أي انه كلما قلت هذه الزاوية أدت الى الحصول زاوية انطلاق مثالية وبالتالي تحقيق ابعد مسافة ممكنه، فأن" رمي القرص يحدث والذراع ممدودة في مفصل المرفق، وان عمل عضلات

ثني المرفق يكون محدوداً نسبياً في هذه الحالة. وبالرغم من هذا فأن تقلص عضلات ثني المرفق (ذات الرأسين العضدية والعضدية الامامية والعضدية الكعبرية والباطحة المستديرة) في اللحظة الاخيرة قد يساعد في زيادة سرعة القرص"

اما متغير السرعة المحيطية للذراع الرامية لحظة الرمي وجود علاقة ارتباط معنوية بالإنجاز بلغت قيمة (0.415) وهي قيمة اعلى من القيمة الجدولية وهذا يدل على معنوية الارتباط حيث " ان الحصول على أكبر طاقة حركية يعد مؤهل جيد للرامي للقيام بعملية الرمي وذلك لأنها تعتمد على كل من كتلة وسرعة الذراع الرامية للرامي"

ظهرت علاقة ارتباط معنوية بين متغير زاوية مفصل الكتف لحظة الرمي والانجاز حيث بلغ ارتباطه (0.572) بالاتجاه السلبي ويمكن تفسير الارتباط المعنوي لمتغير زاوية مفصل الكتف أن طبيعة خروج القرص في مرحلة الرمي لفعالية رمي القرص حيث يخرج من جانب اللاعب وبامتداد خط الكتف, وهنا يعمل اللاعب عند قيامه بعملية الدفع بتحقيق زاوية مناسبة لمفصل الكتف تخدم بدورها زاوية الانطلاق وذلك من خلال جعل قوة الدفع للإمام عالياً وهو بدوره يحقق ابعد مسافة ممكنة، وهنا يريد الباحثان ان تفسر القيمة التي ظهرت بين متغير زاوية مفصل الكتف والانجاز في فعالية رمي القرص وهيه تتفق مع ناصر علوان اي (ان مسار حركة القرص اثناء الدوران حتى مرحلة الرمي يكون بمستوى الكتف او اقل من ذلك, اما اثناء عملية الرمي فيرتفع مساره الحركي قليلا فوق مستوى الكتف وهو يمثل المسار الحركي السليم في الاداء مما يؤدي الى خلق زاوية مناسبة في مفصل الكتف تتلاءم مع زاوية الانطلاق وسرعته . وهنا يمكن القول بأن هذه القيمة المتحققة هي منطقيه وما يتلاءم مع مثالية الاداء لأفراد العينة). ظهور علاقات ارتباط معنوية بين الخصائص الديناميكية فيما بينها، يلاحظ وجود علاقة ارتباط بين (متغير ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق وارتفاع نقطة الاطلاق، وكذلك ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق وزاوية الاطلاق، وبين متغير ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق ومتغير السرعة المحيطية للذراع الرامية لحظة الرمي، وارتفاع نقطة الاطلاق وزاوية الاطلاق، وارتفاع نقطة الاطلاق ومعدل توزيع القوة للقدم اليمين، وكذلك متغير سرعة الاطلاق وزاوية مفصل مرفق اليد الرامية لحظة الرمي، ومتغير زاوية الركبة اليسار لحظة الاطلاق و ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي)، وتتفق مع طلحة حسام (اي خروج القرص من يد الرامي وعليه ان المد الكامل للرجل في لحظة الرمي يعمل على زيادة القوة المسلطة من قبل رجل الرامي من حيث هو فعل يقابله رد فعل يساهم في زيادة القوة المسلطة على القرص. اذ في الدفع والرمي تعمل الاطراف المشاركة في الاداء الفني مع باقي الاجزاء من حيث هي سلسلة من الوصلات وان الوصلة الاخيرة تعمل على ترجمة كل ما يحدث في باقي الوصلات من متغيرات كينماتيكية تخدم هدف الاداء الفني). ويلاحظ أن العلاقات الأخرى بين المتغيرات الكينماتيكية والانجاز كانت ضعيفة أولا تدل على وجود ارتباط قوي بينها وهذا يعني وجود ضعف في تطبيق الخصائص الديناميكية لأفراد مجتمع البحث. (193:14)

"أن الهدف الاساسي في جميع فعاليات القذف والرمي هي المسافة الافقية التي يقطعها المقذوف، اذ كان بالضرورة توليد واستخدام القوة القصوى في أقصر فترة زمنية في التسلسل الحركي بأعلى درجة من التوافق والتكنيك وادائها بصورة متقنة وجيدة، وهذا كله يعتمد على تحقيق الاسس الكينماتيكية الاساسية المتمثلة (زاوية الانطلاق وسرعة الانطلاق وارتفاع نقطة الانطلاق)"

ويرى الباحثان أن التطبيق الصحيح للقوانين الميكانيكية تعد من الضروريات الأساسية للحصول على أفضل أنجاز للرمي حيث ان كل من سرعة الانطلاق وزاوية الانطلاق تعتبر من العوامل التي تتحكم في الحصول على أفضل وابعد مسار للقرص لذا من الضروري جداً بهما والتركيز عليهما أثناء التدريب.

3-3عرض وتحليل ومناقشة بعض المتغيرات الكينماتيكية ونسبة مساهمتها بإنجاز رمي القرص للاعب ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F37)

لغرض اعداد انموذج لأثر المتغيرات المستقلة الخصائص الديناميكية لابد أولاً من التأكد من الفرضيات الخاصة بالخصائص، اذ تواجهنا مشكلة خرق فرضيتين أساسيتين في الانحدار هما:

1 – فرضية الارتباط الخطي المتعدد بين المتغيرات المستقلة

2 – قلة عدد العينة نسبة الى عدد المتغيرات.

اما بقية الفرضيات والتي هي التوزيع الاعتدالي للبواقي أي عدم وجود ارتباط ذاتي بين البواقي، اذ ان لكل متغير مستقل خطأ خاص به البواقي)، وتتعدد(correlation) البواقي بتعدد المتغيرات اذ من المفترض أن تكون البواقي غير مرتبطة لان ارتباطها يعني تضخمها وتأثيرها على نموذج الانحدار بالشكل الذي يجعل اعتماده غير مجدي، للتأكد من هذه المشكلة تتوفر إحصائية (Durbin-watson).

والتي تنحصر قيمتها (0-4) تقبل القيم القريبة من (2) والتي تعني ان البواقي غير مرتبطة ولا تقبل القيمة التي هي اقل من (1) لأنها تعني وجود ارتباط طردي بين البواقي كما لا تقبل القيم الأعلى من (3) لأنها تعني وجود ارتباط عكسي بين البواقي وكلتا الحالتين هو خرق لفرضية استقلال البواقي وغيرها فقد جرى التأكد منها من خلال القيمة والتي بلغت (1.86) والتي تعني توفر هذا الشرط. رجوعاً الى الفرضيتين الرئيسيتين اذ ومن المعلوم أن المتغيرات التي وردت في الدراسة ما هو كينماتيكيي ومنها ما هو كينيتكي وجميعها يوجد بينها رابط من جهة ما والتي هي البنية الاساسية للفرد الأمر الذي يشكل خطر في زيادة معامل الخطأ في انموذج الانحدار الذي يشترط ان المتغيرات الداخلة في الخصائص هي متغيرات مستقلة بمعنى أن لكل منها خصوصيته في طريقة حسابه وجذره المنفصل عن بقية المتغيرات، كما أن نماذج الانحدار بشكل عام تشترط عدد من العينة لا يقل عن خمسة اضعاف عدد المتغيرات وبعضهم يجعلها عشرة اضعاف فما فوق.

وبالتالي فان مقدرات الانموذج تكون غير حقيقية وتعاني من مشكلة معامل تضخم التباين (Variance Inflation Factor) التي تعطي نتائج خادعة وبالتالي وجب معالجة هذه المشكلة من خلال انموذج انحدار يتم فيه تصحيح معامل تضخم التباين وهو ما يطلق عليه انحدار التل (Ridge Regression)، وتستخدم هذه الطريقة معادلة لمبدا(λ) وهنا يجري تعديل على المصفوفة التي تحسب الانحدار باعتبار ان وجود ارتباط بين متغيرين او اكثر سيجعل التباين ثابت او متقارب بينهما الأمر الذي يجعل معاملات الانحدار المحسوبة للأنموذج غير صحيحة باعتبار انها تحسب من معكوس المصفوفة والتي ستكون، فبالتالي سيكون معكوسها اي قيم العناصر القطرية لمعكوس المصفوفة كبيرة ومن ثم تكون قيم الاخطاء المعيارية لمعاملات نموذج

الانحدار المقدرة كبيرة ايضا، ولذا فان فلسفة هذا الاجراء تقوم على تعديل او انحياز طفيف يجري على طرفي المعادلة بإضافة قيمة طفيفة على المعلمات المقدرة من المصفوفة لتخليصها من القيمة الصفرية، والخلاصة اننا تستخدم قيمة الـ لمبدا (λ) والتي هي قيمة صغيرة تنحصر بين الصفر والواحد يتم اضافتها الى نموذج الانحدار للتخلص من المعاملات غير الدقيقة الناتجة عن الارتباط بين المتغيرات المستقلة والتي تعمل (المبدأ) على تحسين نموذج الانحدار وتجعله حقيقيا وليس متأثرا بعيب الارتباط المتعدد للمتغيرات المستقلة. تستخدم نفس الطريقة لمعالجة مشكلة قلة العينات في الانحدارات أي في حالة كون عدد العينات اقل من عدد المتغيرات المستقلة، اذ يشترط زيادة عدد العينات على المتغيرات وفق القانون عدد العينات>= عدد المتغيرات×5) وهذا النوع من الانحدار هو نفسه ما يسمى انحدار الحرف او انحدار التل (Ridge–Regression).

يتم في هذا النوع إجراء تعديل على طريقة المربعات الصغرى والتي تعمل للحصول على معلمات أكثر استقراراً من المعلمات غير المتحيزة، أي تقدم قيم معلمات أقرب من القيم الحقيقية مقارنة بطريقة الانحدار العادية، اذ تضيف قيمة ثابتة صغيرة تنحصر بين الصفر والواحد الصحيح يرمز لها بالحرف (C) للعناصر القطرية لمصفوفة معاملات الارتباط البسيط فتعمل على خفض قيم معاملات الارتباط بمقدار) (C+1/1) وبالتالي يتغير ناتج مصفوفة معاملات الارتباط. يلاحظ ان قيمة الثابت (C) هي التي تعكس مقدار التحيز في المعلمات بمعنى انه عندما تكون قيمته صفراً فإننا نحصل على نتائج المربعات الصغرى الاعتيادية والتي لا تعالج مشكلة الارتباط بين المتغيرات المستقلة أي تكون المعلمات كبيرة بشكل غير ملائم، أو عندما تكون في الثابت أكبر من الصفر فإننا سنحصل على قيم معلمات متحيزة الا انها كثر استقرارا من قيم المعلمات المستخرجة بطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية. وقد يرد السؤال التالي (ما هي قيمة الثابت المثلى التي علينا اضافتها للعناصر القطرية لمصفوفة معاملات الارتباط البسيط ؟) ، والجواب : أن هذا الأمر وان كان يمثل عيباً على الـ Ridg–Regression) من ناحية اذ يقودنا الى تجريب كل القيم والتي تكون فوق الصفر واقل من الواحد الصحيح والوقوف على الانموذج ذو معامل تضخم التباين الاقل، الا انه قد تم تقديم معادلات مختلفة لتحديد طريقة الاختيار وتم التعديل عليها بشكل مستمر، واجمالاً فان افضل الطرق هي استخدام طريقة الرسم البياني لقيم معاملات انحدار التل (المحور العمودي) مع قيم مختلفة لثابت التحيز ذات مسافات متساوية (المحور الأفقي) ويعرف الناتج بـ (Ridge trace) أو اثر التل، وكما يؤخذ في الاعتبار قيمة عامل تضخم التباين للتأكد من حل مشكلة الارتباط الخطي ، فاذا اظهر الشكل استقرار في قيم معاملات الانحدار وانخفاض قيم عوامل تضخم التباين عند قيم محددة لثابت التحيز عندها يتم اختيار قيمة الثابت الواحد الصحيح والوقوف على الانموذج ذو معامل تضخم التباين الاقل، الا انه قد تم تقديم معادلات مختلفة لتحديد طريقة الاختيار وتم التعديل عليها بشكل مستمر، واجمالاً فان افضل الطرق هي استخدام طريقة الرسم البياني لقيم معاملات انحدار التل المحور العمودي مع قيم مختلفة لثابت التحيز ذات مسافات متساوية (المحور الافقي) ويعرف الناتج بـ ((Ridge traceأو اثر التل ، وكما يؤخذ في الاعتبار قيمة عامل تضخم التباين للتأكد من حل مشكلة الارتباط الخطي فاذا اظهر الشكل استقرار في قيم معاملات الانحدار وانخفاض قيم عوامل تضخم التباين عند قيم محددة لثابت التحيز عندها يتم اختيار قيمة الثابت.

عمليا ممكن الاستفادة من برنامج (Statgraphics) لغرض ايجاد انموذج انحدار الحرف (-- (Ridge-Regression) او ما يسمى بانحدار التل، والذي يكون معادلة انحدار افضل من الانحدار المستخدم من خلال القضاء على مشكلة ((over fitting أي المبالغة في نتيجة ميل الانحدار ويقدم ميلا اكثر مناسبة وهو بالتالي الحل الناجع في حالتي الارتباط المتعدد للمتغيرات المستقلة وقلة عدد العينات نسبة للمتغيرات.

جدول (5) يبين نتائج الانموذج عندما تكون معلمة انحدار التل = (0.320)

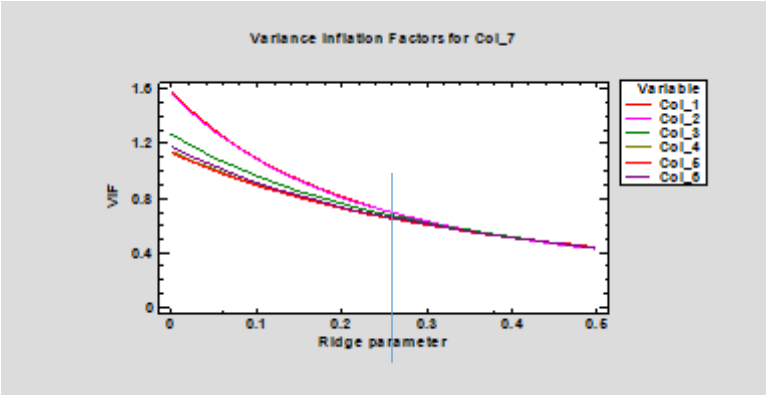
المعلمة	المقدرة	معامل تضخم التباين
الإنجاز	19.076	
ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق	0.001674	1.07496
ارتفاع نقطة الاطلاق	0.011615	1.06806
زاوية الاطلاق	0.318915	0.951292
سرعة الاطلاق	0.06852	0.891914
زاوية الركبة اليسار لحظة الاطلاق	0.025719	0.885371
ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي	4.12768	0.90548

نسبة المساهمة = 17.628

نسبة المساهمة المعدلة = 17.628

قيمة (Durbin – Watson) 1.86788

الانجاز = 19.076 + 0.0016741(ارتفاع الكتف لحظة الاطلاق) + 0.0116153(ارتفاع نقطة الاطلاق) + 0.318915(زاوية الاطلاق) + 0.0685199(سرعة الاطلاق) + 0.0257189 (زاوية الركبة اليسار لحظة الاطلاق) _ 4.12768 (ميلان الجذع للخلف لحظة الرمي).



شكل (17) معامل تضخم الخصائص الديناميكية

معامل تضخم التباين للخصائص الديناميكية من خلال الجدول أعلاه استخدم انموذج الانحدار التقليدي والذي يعاني من خرق الفرضيات وهذا واضح من خلال قيم معامل التضخم للمعلمات والتي بلغت (1.07496، 1.06806، 0،951292، 0.891914، 0.885371، 0.90548) وهي معاملات ضخمة فيما بلغت قيم نسب المساهمة ونسب المساهمة المعدلة (17.628)، (17.628) على التوالي اذ يبين الفرق الكبير بينهما استقرار الخصائص وبالتالي صلاحيته وكذا الامر بالنسبة لقيمة (Durbin watson) والتي كانت (1.86) وهي قيمة خارج المدى المسموح به.

من خلال الجدول أعلاه يتبين قيم المعلمات ومعامل التضخم ونسب المساهمة الرئيسية والمعدلة وكذلك قيمة (Durbin watson)وكلها قد تغيرت بحيث قلت معاملات التضخم عن الحالة السابقة ولم يكن هناك فرق بين نسبة المساهمة ونسبة المساهمة المعدلة وكذا أصبحت (atson) قيمة (durb)مقبولة اذ بلغت (1.86) وكل هذه القيم توضح انخفاض معامل. التضخم واستقرار في الانموذج. كما يتبين معامل الثابت ونسب مساهمة كل متغير الخصائص الديناميكية، حيث ان التغيرات الحاصلة في الانموذج المعدل سببها استخدام معامل انحدار التل.

يظهر من الشكل (17) امكانية التحكم بشكل الانحدار للوصول الى اقل معامل تضخم من خلال تحريك المحاور باتجاه نقطة تقاطع المتغيرات الستة في اقل معامل تضخم لتظهر لنا قيمة معامل التل التي تدخل في انموذج الانحدار الجديد.

يبدوا هذا الامر طبيعيا بمن وجهة نظر بايوميكانيكية كون ارتفاع نقطة الاطلاق من المتغيرات المهمة والمؤثرة في جميع فعاليات الرمي وخاصة الألعاب التي تتميز بسرعة الرمي ومنها فعالية رمي القرص والتي تتطلب من اللاعب السرعة والقوة، وهذا ما اكدة جيمس (هي اذ ان ارتفاع الاطلاق هو أحد العوامل التي تؤثر على المسافة الافقية التي يقطعها المقذوف تبعا للقانون).

4-الاستنتاجات والتوصيات:

4-1الاستنتاجات:

1-وجود علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرات الكينماتيكية والانجاز من جهة والمتغيرات الكنيتيكية من جهة أخرى.

2-تباينت القيم المحسوبة للخصائص الديناميكية بين المعنوية والغير معنوية وأثرها بالإنجاز.

3-يمكن استخدام تقنية (Ridge Regression) لتجاوز مشكلة قلة العينات.

4-2التوصيات:

1-اعتماد تقنية (Ridge Regression) لتجاوز مشكلة قلة العينات.

2-اعتماد تقنية (Ridge Regression) لتجاوز مشكلة قلة العينات.

3-ضرورة البحث عن اجهزة اخرى متطورة وأكثر حداثة للاستفادة منها في عملية التدريب لاعبي ذوي الاحتياجات الخاصة بصورة عامة.

4-ضرورة المام المدربين القائمين على عملية التدريب بقواعد التحليل الحركي والتي يمكن الاعتماد عليها لكل من علم الحركة والتشريح والميكانيكا الحيوية التي ترتبط بشكل مباشر بحركة اللاعب.

5-ضرورة التركيز في عملية التدريب في تطوير الخصائص الديناميكية التي حققت اعلى نسبة تأثير في تحقيق الإنجاز.

6-ننصح بالعمل على الاعتماد على القواعد العلمية الدقيقة واستخدام البرامج الحديثة في عملية التحليل الحركي للمتغيرات الكينماتيكية للزوايا والارتفاعات والسرعة في تدريبات القوة العضلية للاعب ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F37).

المصادر

– احمد حسين محمد: بناء انموذج ميكانيكي باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية للمسار الحركي وفق تأثير ماغنوس للركلة الحرة المباشرة بكرة القدم، أطروحة غير منشورة، 2023.

– جيمس هي: الميكانيكا الحيوية لأساليب الاداء الرياضي، ترجمة عبد الرحمن بن سعد العنقري، الرياض. جامعة الملك سعود، 2007.

– لجنة التأليف والترجمة: الاحصاء باستخدامSPSS ، ط1، حلب: شعاع للنشر والعلوم،2007

– ريسان خريبط مجيد. نجاح مهدي شلش. التحليل الحركي.ط1، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع ودار الثقافة للنشر والتوزيع، 2002

– زيد علي صالح: أنموذج المهارات المعرفية وفق منظومة ((HRP للمرونة العقلية والاداء وعلاقتها بمستوى تصنيف اللاعبين الشباب بتنس الطاولة،2022 رسالة ماجستير غير منشورة

– سمير مسلط الهاشمي: البايوميكانيك الرياضي، ط2، الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، 1999.

– صالح حمد العساف: المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية . مكتبة العبكيان. الرياض، 1995، ص11.

– طلحة حسام الدين: الميكانيكا الحيوية، القاهرة، دار الفكر العربي، 1993.

– قاسم حسن حسين (وآخرون). التدريب لألعاب الساحة والميدان، الوثب والقفز: بغداد، مطبعة دار الحكمة، 1990.

– قاسم حسن حسين وإيمان شاكر محمود: مبادئ الاسس الميكانيكية للحركات الرياضية، ط1، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر، 1999.

– مي علي عزيز: محاضرات دراسات عليا – ماجستير، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة القادسية، 2021

– محمد جاسم محمد: تصميم نموذج نظري بايوميكانيكي للتنبؤ بالإنجاز الأفضل في فعالية رمي القرص، رسالة ماجستير غير منشورة، 2012

– نجاح مهدي شلش وريسان خريبط. التحليل الحركي: البصرة، مطبعة دار الحكمة ،1992.

– نادية شاكر جواد المنكوشي: أهم القياسات الجسمية وعلاقتها ببعض المتغيرات الكينماتيكية والإنجاز برمي القرص، رسالة ماجستير غير منشورة، 2002

– نجاح مهدي شلش: التحليل الحركي البايوميكانيكي ،ط1 ، بغداد .الايك للتصميم والطباعة ،2011

– ناصر علوان عبيد: اهم المتغيرات الكينماتيكية في انجاز رمي القرص وعلاقتها بدفع الثقل من الدوران للمتقدمين، رسالة ماجستير غير منشورة، 2009

– وجيه محجوب ونزار الطالب: التحليل الحركي: بغداد، مطبعة جامعة بغداد، 1982.