Misan Journal for Physical Education Sciences
مجلة ميسان لعلوم التربية البدنية
Vol. 31, No. 1, Year 2026
ISSN: 3007-7508
DOI: https://doi.org/10.61265/mjph.2026.31111

نسبة مساهمة بعض المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بمرحلة الارتقاء وعلاقتها بإنجاز القفز بالزانة

م.م ابرار جبار عمار[1]، م.م هند صدام زهراو[2]
جامعة ميسان / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة ميسان / كلية التربية الاساسية
abrarjabar@uomisan.edu.iq, hind.sadam@uomisan.edu.iq

الملخص

هدفت الدراسة الى التعرف على قيمِ بعضِ المتغيراتِ الكينماتيكية لمرحله الارتقاء, وإنجاز القفز بالزانة و ايضا إيجاد علاقة الارتباط ونسب المساهمة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية وانجاز القفز بالزانة, اما فرض الدراسة فقد فرض الباحثان بانه توجد علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية ونسب مساهمة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية لمرحله الارتقاء بإنجاز القفز بالزانة , واستخدم الباحثتان المنهج الوصفي بطريقة المسح والعلاقات الارتباطية لملاءمته مع طبيعة المشكلة المراد دراستها, وتم تحديد مجتمع البحث بلاعبي المنتخب الوطني العراقي بالقفز بالعصا (الزانة) للرجال للموسم الرياضي (2023) والبالغ عددهم (3) لاعبين، وقد اشتمَلت عيّنة البحث على (3) لاعبين والذين يشكلون نسبة 100% من مجتمع الأصل , اما اهم الاستنتاجات والتوصيات كانت ان جميع متغيرات الدراسة قد حققت نسب مساهمة ايجابية مع الانجاز اما اهم التوصيات كانت الاهتمام بتكنيك القفز خصوصاً متغيرات الارتقاء لما لها من نسبة مساهمة كبيرة في الانجاز.

الكلمات المفتاحية :نسب المساهمة , المتغيرات الكينماتيكية , مرحلة الارتقاء, الانجاز , القفز بالزانة

ABSTRACT

The study aimed to identify the values of some kinematic variables for the stage of ascension, and the achievement of pole vaulting and also to find a correlation and contribution ratios between some kinematic variables and the achievement of pole vaulting, As for the hypothesis of the study, the researchers imposed that there is a statistically significant correlation and contribution ratios between some kinematic variables for the stage of upgrading the achievement of pole vaulting, The researchers used the descriptive approach in the survey method and correlation relations to suit it with the nature of the problem to be studied, and the research community was determined by the players of the Iraqi national team by jumping with the stick (pole) for men for the sports season (2023), which numbered (3) players, and the research sample included (3) players, who constitute 100% of the original community, The most important conclusions and recommendations were that all the variables of the study have achieved

positive contribution rates with achievement, while the most important recommendations were attention to the jumping technique, especially the variables of upgrading because of their significant contribution to achievement.

Keywords: contribution ratios, kinematic variables, stage of promotion, achievement, pole vault.

1- التعريف بالبحث:

1-1 المقدمة واهمية البحث:

أن التطور الكبير في الانجازات الرياضية في أغلب دول العالم لمختلف الألعاب يدل على التقدم في الربط الجيد بين العلوم المختلفة عند التدريب لغرض الاقتصاد في الوقت والجهد وتعزيز الأسس الفنية للمهارة الرياضية على وفق المتطلبات البدنية والحاجة اليها ، ومن هذه الألعاب التي نالت نصيبا من هذا التقدم في معظم الدول هي ألعاب القوى وتحديداً القفز بالزانة لامتلاكها سلسلة حركية مركبة تتطلب من اللاعب قدرات عالية المستوى ، اذ ان تحقيق الانجازات المتميزة فيها يدل على تطور مستوى الأداء الفني والمهارى والبدني .

وأن التقدم في الانجازات العالية لم يأت اعتباطاً إنما جاء باعتماد الوسائل والافكار والنظريات والطرائق العلمية الصحيحة والحديثة التي أسهمت بلا شك في رفع القدرات البدنية والفنية والشروط الميكانيكية وتحسينها التي تدخل في تحسين الإنجازات بشكل عام وانجاز القفز بالزانة بشكل خاص ، والتي تزخر بالعديد من المراحل الفنية الصعبة والمعقدة والتي تتطلب مراعاة الشروط الميكانيكية واتقان الجوانب الفنية ، وهذا ما يعطي حافزاً لمدربي هذه الفعالية بمتابعة هذه التطورات بما يخدم الإنجاز ، ومن هذه العلوم المهمة التي ساهمت في إعلاء شأن هذه الفعالية هو علم البيوميكانيك الذي يهدف إلى تحليل الأداء الحركي والشكل المناسب للحركة ، لذلك يجب العمل للوصول إلى أدق تفاصيل زوايا العمل العضلي من خلال الاجهزة والوسائل العلمية فضلاً عن إجراء الدراسات والبحوث التي يمكن من خلالها تطوير مستوى الأداء الفني والمهاري لهذه الفعالية ، لذلك يسعى المختصون في المجال الرياضي في الخوض في أهم المشاكل التي تعرقل سير هذا التقدم بتسخير المنهج العلمي كوسيلة لإيجاد أنسب الحلول التي تواجه الرياضي خلال أدائه للمهارات الحركية .

لذلك تكمن أهمية البحث في إمكانية إيجاد العلاقة بين نسب مساهمة بعض متغيرات كمرحلة الارتقاء الكينماتيكية وبين الانجاز ، وبالتالي تمكن المدرب من معرفة الشروط الميكانيكية للمسارات الحركية الصحيحة مما ينعكس على التدريب ومن ثم على مستوى الأداء ألأفضل لمتغيرات الارتقاء الكينماتيكية تعزيزا لربط المرجعية النظرية في هذا المجال مع التطبيق الميداني , والكشف عن اهمية هذه المتغيرات في تحقيق الانجاز.

2-1 مُشكلةُ البحثِ:

من المعروفِ إنّ التدريب الرياضي لا يكتفي بذاته لبلوغ الإنجاز العالي دون التّآزر العلمي الذي يرفدهُ بالمؤشّراتِ والقيمِ العلميّةِ ذاتِ العلاقةِ، لذا فإنّ دِراسةَ وتَحليلَ العَواملُ المساهمةِ فِي نَجاحِ الأداءِ يُعدّ واجِبًا أساسيًا للمدرّبِ واللاعبِ، فمِن خلالِ خبرةِ الباحثِان الميدانيّةِ والعمليّةِ وكذلك مِن خلالِ

متابعَتِهما للمصادر والدّراساتِ العلميةِ لاحظَ الباحثان أنّ اللاعبينَ يؤدون المراحلَ الفنيّة عمومًا ومرحلة الارتقاءِ على وجهِ التّحديدِ بشكلٍ متباينٍ، أي الاختلافُ في طبيعةِ الأداءِ وشكلهِ ، وهذا ما أنبأ الباحثان بعدمِ تطبيق اللاعبينَ بالشّكلِ الدّقيقِ للشّروطِ الميكانيكيةِ والقدراتِ الحركيةِ المستهدفةِ لمرحلته الارتقاءِ، لذا حرصَ الباحثان على إيجادِ نسبِ المساهمةِ للمتغيراتِ الكينماتيكية مِن خلالِ قيمٍ رقميةٍ لتكونَ مرجعًا للمدربينَ في بناءِ مناهجهم التدريبيةِ.

1-3 هدفا البحثِ:

1- التعرف على قيمِ بعضِ المتغيراتِ الكينماتيكية لمرحله الارتقاء وإنجاز القفز بالزانة .

2- إيجاد علاقة الارتباط ونسب المساهمة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية وانجاز القفز بالزانة.

1-4 فَرضُ البحثِ:

1- توجد علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية ونسب مساهمة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية لمرحله الارتقاء بإنجاز القفز بالزانة.

1-5 مَجالات البحث:

1-5-1 المجال البشري: لاعبوا المنتخب الوطني للشباب بفعالية القفز بالزانة للموسم الرياضي (2023).

1-5-2 المجالُ الزّمانيّ: للمدةِ مِن (2023/11/4) - (13 /2023/12).

1-5-3 المجال المكاني: ملعب النجف الدولي.

3 - منهج البحث وإجراءاته الميدانية

3 – 1 منهج البحث

استخدمت الباحثتان المنهج الوصفي بطريقة المسح والعلاقات الارتباطية لملاءمته مع طبيعة المشكلة المراد دراستها ، ويعرف المنهج الوصفي انه " المنهج الذي يهدف إلى جمع البيانات لمحاولة اختبار فروض أو الإجابة على تساؤلات تتعلق بالحالة الجارية أو الراهنة لأفراد عينة البحث " (علاوي، 1999)

3 -2 مجتمع وعينة البحث:

من أجل اجراء البحث يجب أَن يكونَ اختيار عيّنة البحث من مجتمع الدراسة الأصل، إذ يقوم الباحثُ بتطبيق الخطوات البحثية ومفرداته عليها، إذ يعد اختيار العينة ضرورة مهمة واجراء أساسي من مفردات البحث العلمي , اذ تم تحديد مجتمع البحث بلاعبي المنتخب الوطني العراقي بالقفز بالعصا (الزانة) للشباب للموسم الرياضي (2023) والبالغ عددهم (3) لاعبين، وقد اشتمَلت عيّنة البحث على (3) لاعبين والذين يشكلون نسبة 100% من مجتمع الأصل.

3-2-1 تجانس عينة البحث:

يبين التجانس بين افراد العينة (الوسط الحسابي , الانحراف المعياري , معامل الاختلاف)

المعالم الاحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
الكتلة	**كغم**	76.12	0.64	0.84
الطول	**متر**	1.77	0.01	0.56
العمر الزمني	**سنة**	21.44	0.88	4.10
العمر التدريبي	**سنة**	3.05	0.07	2.29

ويتبين من خلال الجدول(1) ان قيمة معامل الاختلاف لمتغيرات البحث هي أقل من (30%)

3-3 وسائل جمع المعلومات والأجهزة والأدوات:

1-3-3 وسائل جمع المعلومات:

1- المصادر العربية والأجنبية.
2- شبكة المعلومات العالمية.
3- المقابلات الشخصية.
4- الملاحظة والتجريب.
5- الاختبارات والقياس.
6- فريق العمل المساعد
7- استمارات تسجيل البيانات.

2-3-3 الأجهزة والأدوات المستعملة بالبحث:

استعمل الباحثان الأجهزة والأدوات التالية:

1- جهاز القفز بالعصا (الزانة) الذي يتضمن الحاملين العارضة مع الإسفنج وصندوق الغرس.
2- كاميرا تصوير فيديو مع مسند ثابت يابانية الصنع نوع (Sony) ذات سرعة (210 ص/ثا) عدد(2).
3- وحدة خزن متنقلة (RAM) سعة (32 G) عدد (1).
4- عصا القفز عدد (3).
5- لابتوب نوع / TOSHIBA.
6- برنامج التحليل الحركي (Kinovea).
7- ميزان طبي نوع (EKS) عدد (1).
8-ساعة توقيت يدوية نوع (Diamond) عدد (3).
9-مقياس رسم بطول (1) م.

4-3 إجراءات البحث الميدانية:

1-4-3 تحديد المتغيرات:

1-1-4-3 المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بمرحلة الارتقاء:

1- ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة أول تماس للقدم مع الأرض أثناء النهوض:

وهي المسافة العمودية بين بين مركز ثقل الجسم والأرض في أول تماس للقدم مع الأرض في مرحلة النهوض وتقاس بالمتر وأجزائه، لاحظ الشكل (1).

الشكل (1) يوضح ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة أول تماس للقدم مع الأرض أثناء النهوض.

2- ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة آخر تماس للقدم مع الأرض أثناء النهوض:

وهي المسافة العمودية بين بين مركز ثقل الجسم والأرض في آخر تماس للقدم مع الأرض في مرحلة النهوض وتقاس بالمتر وأجزائه، لاحظ الشكل (2).

الشكل (2)

يوضح ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة آخر تماس للقدم مع الأرض أثناء النهوض.

3- زاوية مفصل ركبة الرجل الحرة ورجل النهوض لحظة آخر تماس للقدم مع للأرض لمرحلة الارتقاء:

وهي الزاوية المحصورة بين خط الفخذ وخط الساق في آخر تماس لقدم النهوض مع الأرض في الخطوة الأخيرة من ركضة الاقتراب وتقاس بالدرجة من الخلف، لاحظ الشكل (3).

الشكل (3)

يوضح زاوية مفصل ركبة الرجل الحرة ورجل النهوض لحظة آخر تماس للقدم مع للأرض لمرحلة الارتقاء.

4- زاوية الارتقاء:

وهي الزاوية المحصورة بين تقاطع الخط المستقيم الواصل بين مركز ثقل الجسم وأصابع قدم النهوض والخط الأفقي لحظة آخر تماس لقدم النهوض مع الأرض وتقاس بالدرجة، لاحظ الشكل (4).

الشكل (4)
يوضح زاوية الارتقاء

5- المسافة بين اليدين لحظة آخر تماس للقدم مع للأرض لمرحلة الارتقاء:

وهي المسافة بين القبضة اليمنى والقبضة اليسرى للذراعين لحظة اخر تماس لقدم النهوض مع الأرض في الخطوة الأخيرة وتقاس بالمتر وأجزائه، لاحظ الشكل (5).

شكل (5)
يوضح المسافة بين اليدين

6- قياس الإنجاز:

قام الباحثتان بقياس الإنجاز عن طريق نظام إعداد السباق بين المتنافسين في فعالية القفز بالعصا (الزانة) من حيث إعطاء المحاولات لكل قافز، إذ تم إعطاء ثلاث محاولات لكل ارتفاع بحسب قانون اللعبة وبوجود محكمَين لهذه الفعالية من حملة الشهادات التحكيمية، إذ تم الاتفاق مع القافزين على سير السباق من حيث الارتفاعات قبل إجراء الاختبار وبأي ارتفاع يتم البدء، حيث كان الارتفاع المُتفق عليه (3.50) م ثم اتفق مع اللاعبين على مقدار زيادة الارتفاع وهو (10) سم.

3-4-2 التجربة الاستطلاعية:

"تعد التجربة الاستطلاعية تدريبًا عمليًا للباحث من أجل الوقوف بنفسه على السلبيات والايجابيات خلال إجراء الاختبارات لتفاديها"[1].

فعلى هذا الأساس قام الباحثتان بإجراء التجربة الاستطلاعية الأولى على نفس عينة البحث والمكونة من (3) قافزين والذين سيشاركون في التجربة الرئيسة، وقد تم إجراء التصوير الفيديوي الخاص بالمتغيرات الكينماتيكية والإنجاز في السبت الموافق (2023/11/4) في تمام الساعة العاشرة صباحًا على ملعب النجف الدولي قبل قيامه بالتجربة الرئيسة.

وكان الهدف من إجراء التجربة الاستطلاعية الأولى الخاصة بالمتغيرات الكينماتيكية والإنجاز هو:

- تحديد موقع الكاميرا ومجال حركة اللاعب.
- تحديد المسافة والارتفاع المناسبين للتصوير.
- العدد المناسب لآلات التصوير التي سوف تستعمل في التجربة.
- مدى وضوح الصورة ودقة البيانات.
- التأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة.
- تحديد الحاجة للأجهزة والأدوات اللازمة المستعملة في الاختبارات.
- التأكد من كفاية فريق العمل المساعد.
- معرفة المعوقات التي قد تواجه الباحث لغرض تلافيها عند تنفيذ التجربة الرئيسة.

3-4-3 التجربة الرئيسية:

نُفذت التجربة الرئيسة على أفراد عينة البحث والبالغ عددهم (3) لاعبين في تمام الساعة العاشرة صباحًا من يوم الخميس الموافق (2023/11/9),على ملعب النجف الدولي، حيث تم التأكد من الأجهزة والأدوات ومكان الكاميرا، بعدها تم إعطاء اللاعبين الوقت الكافي للإحماء ومن ثم إعطاء كل لاعب (3) محاولات لكل ارتفاع حسب قانون اللعبة ويكون مجموع المحاولات الناجحة (15) محاولة لكل لاعب مع مراعاة إعطاء فترات راحة بينية مناسبة بين كل محاولة وأخرى بالنسبة للمتغيرات الكينماتيكية والإنجاز.

3-4-4 إجراء التصوير الفيديوي:

قام الباحثتان باختيار الـ (5) م الأخيرة من مجال الاقتراب والبالغ (40) م باتجاه صندوق الغرس، واعتمد الباحثتان مقياسًا للرسم يبلغ (1) م ، حيث استخدم الباحث كاميرا نوع (Sony) ذات سرعة (210 ص/ث) عدد (1)، حيث وُضِعَت الكاميرا من جهة اليد اليمنى للقافز وعلى بعد (5.1) م عن مجال القفز وهي المسافة المناسبة لتغطية الخمسة أمتار الأخيرة، حيث بلغ ارتفاع الكاميرا (120) سم عن الأرض، وبعد تلك الإجراءات قامت الباحثتان بتصوير القافزين المشاركين في التجربة جميعهم، وبعد ذلك سُجلت المحاولات الخمس الناجحة اللاتي حققنَ أعلى ارتفاع لكل لاعب.

3 – 5 الوسائل الاحصائية:

استخدم الباحثتان الحقيبة الإحصائية (SPSS) لاستخراج بيانات البحث:

1- الوسط الحسابي.

2- الوسيط.

---

[1] وجيه محجوب: **طرائق البحث العلمي ومناهجه**، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1998، ص52.

3- الانحراف المعياري.
4- معامل الإلتواء.
5-الارتباط البسيط بيرسون.
6- نسب مساهمة.
7- الخطأ المعياري.

4 - عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

بعد ان قام الباحثتان بأجراء القياسات لمتغيرات البحث تمت معالجة النتائج احصائيا , وفيما يلي عرض النتائج من خلال الجدول ومن ثم مناقشتها وتدعيمها بالمصادر العلمية .

4 -1 عرض نتائج المعالم الاحصائية الوصفية لبعض متغيرات مرحلة الارتقاء الكينماتيكية والانجاز

جدول (2)

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء	الخطأ المعياري
الانجاز	ثانية	4.335	0.050	4.322	1.108	0.029
ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة أول تماس للقدم مع الأرض أثناء النهوض	سم	0.904	0.021	0.911	1.223 -	0.012
ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة آخر تماس للقدم مع الأرض أثناء النهوض	متر	1.376	0.446	1.220	1.385	0.257
زاوية مفصل ركبة الرجل الحرة لحظ آخر تماس للقدم مع للأرض لمرحلة الارتقاء	درجة	52.917	1.131	52.330	1.706	0.653
زاوية مفصل ركبة رجل النهوض لحظ آخر تماس للقدم مع للأرض لمرحلة الارتقاء	درجة	159.273	0.583	159.610	1.732-	0.336
المسافة بين اليدين لحظة آخر تماس للقدم مع للأرض لمرحلة الارتقاء	متر	0.618	0.040	0.612	0.655	0.023
زاوية الارتقاء	درجة	62.873	2.880	61.220	1.732	1.663

4-2 عرض وتحليل نتائج علاقة الارتباط ونسب المساهمة بين بعض متغيرات الانطلاق الكينماتيكية وانجاز رمي القرص ومناقشتها:

جدول (3)

يبين نتائج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (R) المحسوبة وقيمة (F) ونسبة المساهمة ومستوى الدلالة بين بعض متغيرات الانطلاق الكينماتيكية والانجاز

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (R) المحسوبة	قيمة (F)	نسبة المساهمة	مستوى الدلالة (Sig)	الدلالة
الانجاز	ثانية	4.335	0.029	————	————	————	————	————
ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة أول تماس للقدم مع الأرض أثناء النهوض	سم	0.904	0.021	0.998	111.09	0.995	0.019	دال
ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة آخر تماس للقدم مع الأرض أثناء النهوض	متر	1.376	0.446	0.997	165.470	0.994	0.049	دال
زاوية مفصل ركبة الرجل الحرة لحظة آخر تماس للقدم مع للأرض لمرحلة الارتقاء	درجة	52.917	1.131	0.988	23.220	0.985	0.042	دال
زاوية مفصل ركبة رجل النهوض لحظة آخر تماس للقدم مع للأرض لمرحلة الارتقاء	درجة	159.273	0.583	0.976	11.550	0.972	0.041	دال
المسافة بين اليدين لحظة آخر تماس للقدم مع للأرض لمرحلة الارتقاء	متر	0.618	0.040	0.995	94.981	0.979	0.042	دال
زاوية الارتقاء	درجة	62.873	2.880	0.959	11.337	0.919	0.050	دال

- **دال عندما تكون قيمة (R) تحت مستوى الدلالة (0.05) عند درجة حرية (1)**

4-2-2 مناقشة نتائج علاقة الارتباط ونسب المساهمة بين بعض متغيرات مرحلة الارتقاء وانجاز القفز بالزانة

من خلال الجدول (3) نلاحظ أن نسبة مساهمة متغير **(ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة أول تماس للقدم)** بمستوى الإنجاز ظهر بشكل معنوي إذ بلغ (0.019) وأن معامل ارتباطه بلغ (0.998)، وأن نسبة مساهمة متغير(**ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة آخر تماس للقدم**) بمستوى الإنجاز ظهر بشكل معنوي كذلك إذ بلغ (0.049) وأن معامل ارتباطه بلغ (0.997) **ويعزو الباحثان** هذه النسب إلى إن ارتفاع مركز ثقل الجسم لأفراد عينة البحث كان بمستوى عالي عن الأرض أثناء الخطوة الأخيرة قبل النهوض، إذ إن متغير ارتفاع مركز ثقل الجسم يدخل ضمن المتغيرات المهمة ذات العلاقة المباشرة مع الإنجاز العالي فيما إذا كان ضمن الشروط الميكانيكية للقفز، فمركز ثقل الجسم كلما ارتفع عن الأرض من خلال نقطة الانطلاق العالية والمناسبة للقافز خدم ذلك في الوصول إلى الانجاز العالي من خلال بلوغ أعلى ارتفاع ممكن، وهذا ما يؤيده (الخالدي، 2012) "كلما كانت نقطة الانطلاق عالية كلما أعطت فارقًا أفضل للانطلاق، وزيادة مستوى الانطلاق يساعد في الحصول على ارتفاع أعلى" (الخالدي، 2012) ، كما إن ارتفاع مركز ثقل الجسم في بداية الارتقاء لا يعتمد على الأداء الفني لمرحلة القفز فحسب، بل يعتمد أيضا على الخصائص المورفولوجية للقافز , وإن ارتفاع مركز ثقل الجسم لا يكون بالشكل الأمثل إلا من خلال الشروط الميكانيكية التي تخدمه كالاستفادة من السرعة الأفقية والتي من شأنها التمهيد للسرعة العمودية بالشكل المناسب للحركة خلال نهوض القافز إضافةً إلى التركيز على مد رجل الارتكاز مدًا سريعًا لحظة مس الأرض لحظة النهوض وذلك لاكتساب السرعة العالية لمركز ثقل الجسم العمودية والتي تؤدي إلى الظفر بالمسافة العمودية التي يسعى إليها القافز، وهذا ما أكده (العامري، 2010) "إن السرعة الأفقية (م.ث.ج) لها علاقة بزيادة السرعة العمودية لـ (م.ث.ج) خلال النهوض مع التقليل من السرعة الأفقية من خلال الاستخدام الصحيح للقوة الأفقية والعمل على مد رجل الارتكاز لحظة مس الأرض بشكل فعال وذلك تحت شروط بايوميكانيكية تخدم الحركة، الأمر الذي يسمح بزيادة سرعة (م ث ج) العمودية ومن ثم الحصول على المسافة العمودية" . (العامري، 2010).

ويذكر **(صريح عبد الكريم، 2004):** إن (هنالك أهمية بالغة ودورًا فعالًا لمتغير ارتفاع مركز ثقل الجسم في تحقيق الأداء الفني العالي والإنجاز ولا بد من التأكيد على التطبيق للنواحي الميكانيكية لرجل النهوض، فاذا أراد الواثب أو القافز، أو راكض الحواجز من الزيادة في مسافة الوثب أو زيادة ارتفاع مركز ثقل الجسم وجب عليه ومن خلال القوة الداخلية توليد كمية من الطاقة تمكنه من الارتباط مع القوة الخارجية (قوة الاحتكاك، مقاومة الأرض) من التغلب على الجاذبية الأرضية لتجعله معلقًا في الهواء لمدة زمنية محددة، ويفهم من القوة الداخلية للواثب أو القافز أو راكض الحواجز مقدرته الجسمية في عملية ثني المفاصل ومدها (مفصل الفخذ، الركبة، القدم) أي قدرةُ العضلات العاملة في هذه المفاصل على التوليد الجيد للتعجيل الذي يأتي عن طريق الاحتكاك ومقاومة الأرض التي تحوّل الى سرعة جسم القافز والواثب نفسه) (الفضلي، 2004).

و نلاحظ أن نسبة مساهمة متغير **(زاوية مفصل الركبة للرجلين الحرة والنهوض)** بمستوى الإنجاز ظهر بشكل معنوي **وتعزو الباحثتان** هذه النسب إلى إن الوضع الميكانيكي المناسب والجيد للذراعين والجذع وأجزاء الجسم الأخرى ساعد وبشكل واضح باتخاذ هذه الزوايا النسبية لركبة الرجل الدافعة لحظة آخر مس للأرض والتي ساهمت بشكل فعال في تحقيق الإنجاز العالي على وفق قيمها الجيدة من خلال تحقيق أفضل مسار لمركز ثقل الجسم لحظة الانطلاق غير الحر وبما يتناسب مع المسار الحقيقي للحركة، إذ إن اللاعب هنا يستعمل العضلات المادّة للرجل الدافعة ومن ثم العضلات للرجل القائدة في تنفيذ حركة الدفع غير الحر النهائي للقافز وبالاتجاه المناسب من خلال القوة والسرعة العاليتين وهذا ما يجعل القافز متمكنًا من عملية الارتقاء المطلوبة بصورة صحيحة وعلى فق زوايا الأداء ولاسيما عند لحظة الدفع للارتقاء غير الحر، وهذا ما أكده (**كارل هايبز بأورزفيلد وكيرد شروتر، 2006):** "عن طريق اتخاذ الزوايا الخاصة بالأداء في أجزاء الجسم - الزوايا المطلقة - والذي يجب أن

يكون منسجمًا مع حالة توزيع القوة والضغط على عصا القفز من جهة والدفع الفعّال بالرجل الدافعة من جهة أخرى وتحقيق المرجحة الجيدة للرجل القائدة بما يضمن أقل تناقص بالزخم في هذه اللحظة واستمرار السرعة دون تناقص كبير فيها والذي يأتي حتمًا من تطبيق القوة اللحظية الصحيحة والفعالة للحصول على هذا الانسجام الحركي العالي " (Schexnayder, 2006).

ويرى الباحثان أن تطبيق الحركة السريعة والفعالة لحظة الارتقاء غير الحر والذي يساعد على اكساب جسم القافز التعجيل الكافي لأداء المراحل اللاحقة لا يأتي إلا من خلال تطبيق القافز للأداء المناسب للزوايا بتوافق حركي عالي لا سيما أثناء المد المناسب للرجل الدافعة على وفق زاويتي الفخذ والساق المطلقتين مع تزامن مرجحة الرجل القائدة من الخلف إلى الأمام، وهذا يتفق مع (**قاسم حسن، 1990**) الذي أشار إلى: "ان تطبيق الأداء الجيد للزوايا بتوافق حركي موزون وسيطرة عالية ولاسيما عند مد الرجل الدافعة مع تزامن مرجحة الرجل القائدة من الخلف إلى الأمام على وفق زوايا الفخذ والساق المطلقة عمل على تحقيق الحركة الفعّالة والسريعة لحظة الارتقاء غير الحر مما ساعد على اكساب الجسم التّعجيل الكافي لأداء المرحلة اللاحقة (التعلق) (حسن و نصيف، 1990).

وترى الباحثتان إن زاوية مفصل الركبة لها علاقة إيجابية بمستوى الإنجاز والسبب يعود في ذلك إلى زيادة اندفاع الجسم إلى الأمام الأعلى من خلال انتقال زخم اندفاعها إلى مركز ثقل جسم القافز لحظة توقفها عن الحركة في نهاية مرجحتها نحو الأمام، حيث إن الانثناء في الركبة أثناء ملامسة قدم النهوض للأرض يؤدى إلى الايجابية في الزمن الذي تستغرقه قدم النهوض، وإن قصر الزمن هنا يتناسب عكسياً مع السرعة وبالتالي الحصول على السرعة الأفقية التي يحتاجها القافز تمهيدًا لأداء المراحل الفنية اللاحقة.

ومن خلال الجدول (3) نلاحظ أن نسبة مساهمة متغير (**زاوية الارتقاء لمرحلة الارتقاء**) بمستوى الإنجاز ظهر بشكل , اذ تعزو الباحثتان هذه النسبة إلى إن زاوية الارتقاء لمرحلة الارتقاء لها علاقة إيجابية بمستوى الإنجاز وذلك لما لها من أهمية قصوى تجعلها تلعب دورًا بارزًا في عملية نجاح عملية الارتقاء، إذ إن القافز في هذه المرحلة يحاول جهد إمكانه أن يحصل على أفضل زاوية نهوض ممكنة من خلال مد مفصل مشط القدم والذي يكون بدوره مقدمةً لمد مفصل الركبة وكذا الحال بالنسبة لمفصل الورك وبالتالي فإن تلك العملية تتم من خلال حصول القافز على المد الكامل للزوايا النسبية للرجل وبالتالي اتخاذ أفضل زاوية نهوض، وهذا ما أكده (**حيدر فياض، 2016**)**:** إن زاوية النهوض "تلعب دورًا هامًا في عملية الارتقاء حيث إن قافز الزانة يحاول الحصول على أفضل زاوية للنهوض لأنها تعد متغيرًا مهمًا ومؤثرًا في عملية مد مفصل مشط القدم و الذي يساعد على مد مفصل الركبة وكذلك مفصل الورك" (العامري، 2010، صفحة 116) وما أشار إليه (**كمال جميل الربضي، 2005**)**:** "فإن زاوية النهوض المناسبة تتراوح من (65- 85°)" (الربضي، 2005)، وهذا ما كان عليه أفراد عينة البحث.

ومما تقدم **ترى الباحثتان** أن اتجاه القافز نحو المد الكامل لرجل النهوض - والذي يساعده على ذلك تعلق الذراعين بعصا القفز المنغرسة - يهدف إلى الحصول على أعلى نقطة ممكنة لانطلاق مركز ثقل الجسم وكذلك مقدار الدفع العمودي المطلوب والذي يلعب دورًا فعالًا في وصول القافز الى المراحل اللاحقة وتحقيق المد الكامل لعصا القفز فضلًا عن تسهيل عملية أداء المرجحات خلال تعلق القافز وصولًا به إلى الوضع الذي يكون فيه قريبًا من الوقوف على اليدين.

و نلاحظ أن نسبة مساهمة متغير (**المسافة بين اليدين**) بمستوى الإنجاز ظهر بشكل معنوي إذ يعزو الباحثان إلى إن متغير **المسافة بين اليدين لحظة آخر تماس للقدم مع للأرض لمرحلة الارتقاء** له علاقة إيجابية بمستوى الإنجاز وذلك من خلال تحقيق أفراد عينة البحث لقيم المسافة المناسبة بين اليدين، إذ يجب أن تكون المسافة بين اليدين مناسبة وأن تكون ذا فاعلية من خلال التأثير على عمود القفز إيجابا بأقصى انطواء له للاستفادة من الزخم الزاوي المناسب لأجزاء الجسم المختلفة وجسم القافز بالإضافة إلى تحويل الطاقة الحركية إلى كامنة للاستفادة منها في مرحلة النهوض وهذا ما كان عليه أفراد عينة البحث، إذ إن المسافة بين اليدين تؤثر وبشكل مباشر في تحقيق طاقة اجهاد عالية على عصا القفز وبنسبة أكبر من عزم

القوة من خلال القوة الضاغطة، وهذا ما يؤكده **(صريح عبد الكريم وخولة ابراهيم، 2012):** "فالقافز يجب أن يحقق أفضل مسكة فعالة للعصا، وهذه المسكة يجب أن تكون مناسبة من ناحية المسافة بين اليدين ومكانهما (في نهاية العصا) ولتحديد هذه الميزة يجب أن تكون هناك محاولات تجريبية عديدة لكي تتناسب عرض المسكة مع القافز بحيث تحقق النجاح للقافز في امكانية تحقيقه الزخم الزاوي الصحيح لأجزاء الجسم وجسمه من لحظة التعلق ما بعد الارتقاء عند إكمال الغرس في صندوق القفز" (الفضلي و ابراهيم، 2012، صفحة 123)، ويذكر **(عبد الرحمن عبد الحميد زاهر، 2000):** بأنه "يجب أن تكون المسافة بين اليدين من (50-80 سم) ويتوقف ذلك على طول اللاعب" (زاهر، 2000، صفحة 61)، وهذا ما كان عليه أفراد عينة البحث.

5- الاستنتاجات والتوصيات :

5-1 الاستنتاجات:

- ان جميع متغيرات الدراسة قد حققت نسب مساهمة ايجابية مع الانجاز .
- إن ارتفاع مركز الثقل, قد حققت أعلى نسبة مساهمة في انجاز القفز بالزانة.
- ان متغيرات الارتقاء الكينماتيكية لها علاقة ارتباط بإنجاز رمي القرص.

5-2 التوصيات :

- الاهتمام بتكنيك القفز خصوصاً متغيرات الارتقاء لما لها من نسبة مساهمة كبيرة في الانجاز.
- اجراء دراسة اخرى مشابهة ومكملة لهذه الدراسة من خلال دراسة بقية المتغيرات الكينماتيكية لبقية المراحل الفنية .
- التأكيد على أهمية تطبيق المبادئ البيوميكانيكية أثناء تعليم وتدريب جميع الفئات العمرية ولجميع المراحل الفنية لفعالية القفز بالزانة.
- إجراء الاختبارات الدورية والتحليل الحركي لمراقبة مستوى التطور في الجوانب الفنية والميكانيكية واكتشاف الخلل لمعالجته.

المصادر العربية والاجنبية

- حيدر فياض العامري. (2010). *اساسيات البايوميكانيك*. بغداد: دار الاحمدي.
- صريح الفضلي، و خولة ابراهيم. (2012). *الأسس النظرية والعملية لالعاب القوى لكليات التربية الرياضية*. بغداد: مطبعة الغدير.
- صريح عبد الكريم الفضلي. (2004). *خصائص عزم القصور الذاتي, محاضرة على طلبة الدكتوراه*. جامعة بغداد: كلية التربية الرياضية.
- عبد الرحمن عبد الحميد زاهر. (2000). *فسيولوجيا مسابقات الوثب والقفز*. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.
- علي سموم الفرطوسي. (2016). *مبادئ الطرائق الاحصائية في التربية الرياضية , ط 3*. بغداد: مطبعة المهيمن.
- قاسم حسن، و عبد علي نصيف. (1990). *علم التدريب الرياضي* (المجلد 1). الموصل: دار الطباعة للنشر والتوزيع.
- كمال جمال الربضي. (2005). *الجديد في ألعاب القوى* (المجلد 3). الاردن: دار وائل.
- محمد جاسم الخالدي. (2012). *البايوميكانيك في التربية البدنية والرياضة*. بغداد.
- محمد حسن علاوي. (1999). *البحث العلمي في التربية الرياضية وعلم النفس*. القاهرة: دار الفكر العربي.
- Schexnayder, I. (2006). *Mechanics of the Jump Approach.* ,Jounal Modern Athlete and Practical Coaching.