الجمـــهورية الجـــزائرية الديمقـــراطية الشعبيـــة
وزارة التعليـــم العـــالي والبحـــث العلـــمي
جـــامعة عبد الحميد ابن باديس مستغانم

معهد علوم وتقنيات الأنشطة البدنية و الرياضية

قسم التربية البدنية والرياضية

أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في علم الحركة وحركية الإنسان

تحت عنوان

دراسة تحليلية للعلاقة بين المتغيرات البايوميكانيكية لمراحل الوثبة الثلاثية وعلاقتها بالمستوى الرقمي

بحث وصفي أجري على بعض الأبطال الوطنيين للوثب الثلاثي

إعداد الطالب الباحث:

- جديد عبد الرحمن

الأستاذ المشرف:

د/ أحسن أحمد

د/ وليد خانم دنون البدراني

لجنة المناقشة:

رئيس اللجنة:

العضو الأول :

العضو الثاني :

السنة الجامعية : 2016/2015

الإهداء

إليك يا رمز الحياة و عنوان الأمل ،إلى التّي علّمتني كيف يكون الصّبر مفتاح الفرج إلى القلب الّذي احتمل الكثير و الصّدر الفيّاض الذي لا يضيق إليك "أمي "، و إلى من هو كبير بإيمانه و أخلاقه و تعاونه السّامي إلى قدوتي في الحياة "أبي" الغالي منّي لكم كلّ الاحترام و التقدير.

" **وَقُل رَّبِّ ارْحَمْهُمَا كَمَا رَبَّيَانِي صَغِيرًا**" الآية 24 من سورة الإسراء.

إلى زوجتي الغالية .

إلى أخواتي و إخوتي و كل الأقارب من يحمل لقب جديد من قريب ومن بعيد.

إلى جميع أساتذة معهد التربية البدنية والرياضية خاصة الأستاذ المشرف د/أحسن أحمد ، و الأستاذ المشرف المساعد د/ وليد غانم دنون البدراني ود/ بن قوة علي ، ود/ زرف محمد ،و د/ رقيق مدني و د/ مقدس مولاي إدريس، و د/عطا الله أحمد.

إلى الذين يبنون النفوس و ينشئون العقول، إلى الذين يكتشفون المواهب و يساهمون في تربية الأجيال الصاعدة إلى كل المدرسين الذين ساهموا في إعدادي من التعليم الابتدائي إلى الجامعي وإلى الخبراء في مجال التدريب في ألعاب القوى الدكتور آيت عمار سيد احمد .

إلى جميع عمال وطلبة معهد التربية البدنية و الرياضية لجامعة مستغانم .

إلى جميع زملائي دفعة الدكتوراه 2012 .

إلى جميع الأصدقاء خاصة أ. ساسي محمد ، أ.قبلي إبراهيم ، أ. دواح البشير.

إلى هؤلاء اهدي ثمرة جهدي .

جديد عبد الرحمن

الشكر و التقدير

بسم الله والحمد لله ،السلام عليكم وكفى والصلاة والسلام على المصطفى ،أما بعد :

يقول الله عز وجل :" **لَئِن شَكَرْتُمْ لأَزِيدَنَّكُمْ** "الآية 7 سورة إبراهيم.

و من بعده أتقدم بخالص الشكر و التقدير و الاحترام إلى الأستاذ المشرف د/ أحسن أحمد والأستاذ المساعد المشرف د/ وليد غانم دنون البدراني الذي تابع مراحل إنجاز هذه الدراسة بكل اهتمام و مسؤولية و ما فتئ أن يمدني بالنصائح و التوجيهات التي ساعدتني في التغلب على الصعاب و كانت لي عونا في رفع الكثير من الحواجز التي فرضتها طبيعة الموضوع..و أتقدم بخالص الشكر و التقدير إلى السيد رئيس جامعة مستغانم و إلى مدير معهد التربية البدنية و الرياضية على كل المساعدات التي كانت عونا لنا في إنجاز هذا البحث المتواضع على نحو أفضل.كما أتوجه بالوفاء والعرفان إلى كل من قدم لنا يد العون وساعدنا بقطرة عرق وبسمة صادقة أو نصيحة ثمينة أو كلمة طيبة وشجعنا في هذا المشوار من أجل الوصول إلى المعلومة المفيدة والكلمة الهادفة، و أتقدم بكل الود و الاحترام و العرفان إلى،د. بن قوة علي .د رياض علي الراوي، د.عطا الله ، د.زرف محمد، د . مدني رقيق ،د بن قاصد علي،د. مولاي مقدس إدريس ،د.قوراري ، د.بن لكحل و إلى جميع أساتذة معهد التربية البدنية و الرياضية بمستغانم.كما أتوجه بجزيل الشكر إلى كل من ساعدني في العمل الميداني و خاصة المدرب آيت عمار سيد أحمد .و أشكر فريق العمل من طلبة و أساتذة على روح التعاون و الإخلاص في انجاز هذا العمل العلمي المتواضع..و ختاما أتوجه بفائق الاحترام و التقدير إلى أعضاء اللجنة العلمية الموقرة على قبول مناقشة هذه الرسالة مع إثرائنا بجملة من الملاحظات العلمية التي سرتدعم و تزيد من ثقلها العلمي.

جديد عبد الرحمن

قـــــائمـــة المحتـــــــويات

الموضوع	رقم الصفحة
الإهداء	أ
الشكر و التقدير	ب
قائمة الأشكال	ج
قائمة الجداول	ط
التعريف بالبحث	
مقدمة	2
2 مشكلة البحث	3
3 أهداف البحث	4
4 فرضيات البحث	4
5 التعريف مصطلحات البحث	5
6 الدراسات المشابهة	5
6 1 دراسة صريح عبد الكريم الفضلي (1997) بعنوان:"التحليل البايوميكانيكي لبعض متغيرات الأداء بالوثبة الثلاثية وتأثيره في مستوى الأداء والإنجاز الرقمي ".	6
6 2 دراسة (2000) . Perttunen and others. بعنوان" التحليل البايوميكانيكي في الوثب الثلاثي ".	6
6 3 دراسة وهبي علوان حسون البياتي 2009م. بعنوان "دراسة النشاط الكهربائي (EMG) لعضلات الرجلين لمرحلتي الحجلة والخطوة وعلاقتها ببعض المتغيرات البايوميكانيكية والإنجاز في الوثبة الثلاثية".	7
6 4 دراسة (2011) Song and ryu. بعنوان "التحليل البيوميكانيكي للأداء الفني ونسب المرحلة للاعبي الوثب الثلاثي للمتقدمين" .	08
6 5 دراسة (2011). Coh and kugovink .بعنوان "التغير في المتغيرات البايوميكانيكية للأداء الفني في الوثبة الثلاثية – دراسة حالة	08
6 6 دراسة سعد نافع الدليمي و عادل تركي و وليد غانم ذنون البدراني 2012 م بعنوان "دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البايوميكانيكية لقفازي الوثبة الثلاثية و علاقتها بالإنجاز الرياضي" .	09

6	**7**			دراسة ممتاز احمد أمين (2012).بعنوان "مقارنة عدد من قيم دالة (القوة العمودية– الزمن) والمتغيرات البايوميكانيكية في الوثبة الثلاثية للمتقدمين	10
7				التعليق على الدراسات السابقة	10
خلاصة					11

الباب الأول : الدراسة النظرية

مقدمة الباب الأول

الفصل الأول : الوثب الثلاثي في العاب القوى

تمهيد					15
1	**1**			العاب القوى	15
1	**2**			فعاليات العاب القوى	15
1	**2**	**1**		فعاليات العدو	20
1	**2**	**2**		فعاليات الرمي	21
1	**2**	**3**		الفعاليات المركبة	22
1	**2**	**4**		فعاليات القفز	22
1	**3**			اللمحة التاريخية للوثب الثلاثي	22
1	**4**			المراحل الفنية للوثب الثلاثي	23
1	**5**			ميدان الوثب الثلاثي	28
1	**6**			القانون الدولي للوثب الثلاثي	31
1	**7**			الأخطاء الشائعة في الوثب الثلاثي أسبابها و تصحيحها	35
خلاصة					32

الفصل الثاني : بيوميكانيك الوثب الثلاثي

تمهيد					34
2	**1**			البايوميكانيك	34
2	**2**			أقسام البايوميكانيك	34

2	3		أهداف وواجبات البيوميكانيك	36
2	3	1	أهداف البحث العلمي	36
2	3	2	أهداف خاصة باللاعب	36
2	3	3	أهداف خاصة بالمدرب	36
2	4		النظرة البيوميكانيكية للوثب الثلاثي	36
2	5		مراحل الأداء الفني للوثب الثلاثي	37
2	5	1	الركضة التقريبية	37
2	5	2	الارتقاء	39
2	5	3	الطيران	39
2	5	4	الحجلة	39
2	5	5	الخطوة	42
2	5	6	الوثبة	43
2	5	7	الطيران	43
2	5	7	الهبوط	43

خلاصة 44

خاتمة الباب الأول

الباب الثاني : الدراسة الميدانية

مقدمة الباب الثاني

الفصل الأول : منهجية البحث و إجراءاته الميدانية

تمهيد 53

1	1	منهج البحث	53
1	2	مجتمع عينة البحث	53
1	3	مجالات البحث	54
1	4	التجربة الاستطلاعية	54
1	5	التجربة الأساسية	55
1	6	أدوات البحث	56

1	6	1	القياس	56
1	6	2	الاختبار	56
1	6	3	المقابلة الشخصية	56
1	6	4	الملاحظة العلمية التقنية	56
1	7		البرامج المستخدمة في البحث	56
1	8		الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث	64
1	9		متغيرات البحث	58
1	10		طريقة استخلاص البيانات(التحليل بالفيديو)	58
1	11		طريقة حساب المتغيرات	61
1	11	1	المتغيرات المقاسة	61
1	11	2	المتغيرات المستخرجة	68
1	12		الوسائل الإحصائية	69
			خلاصة	70

عرض و تحليل و مناقشة النتائج

			تمهيد	72
2			عرض و تحليل و مناقشة النتائج	72
2	1		عرض ومناقشة مصفوفة الارتباط البينية لقيم بعض لمتغيرات البايوميكانيكية	72
2	1	1	مصفوفة الارتباطات البينية للزوايا الجونومترية للمراحل الثلاث (الحجلة–الخطوة –الوثبة)	72
2	1	2	مصفوفة الارتباطات البينية للإزاحات بين للمراحل الثلاث (الحجلة– الخطوة – الوثبة)	76
2	1	3	مصفوفة الارتباطات البينية للمتغيرات المحسوبة للمراحل الثلاث (الحجلة– الخطوة – الوثبة)	81
2	1	4	مصفوفة الارتباطات البينية لارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم لمراحل النهوض للمراحل الثلاث (الحجلة – الخطوة –الوثبة)	62
2	1	5	مصفوفة الارتباطات البينية للسرعة الزاوية لمراحل النهوض في (الحجلة – الخطوة –الوثبة) :	63
2	2		عرض ومناقشة قيم بعض متغيرات البايوميكانيكية للخطوات الثلاث الأخيرة للركضة التقريبية لعينة البحث في الوثبة الثلاثية	84

2	**3**		عرض ومناقشة قيم بعض متغيرات الزوايا (الجونيومترية) لعينة البحث	87
2	**3**	1	عرض قيم بعض متغيرات الزوايا (الجونيومترية) للحجلة لعينة البحث	87
2	**3**	2	عرض قيم بعض متغيرات الزوايا (الجونيومترية) للخطوة لعينة البحث	88
2	**3**	3	عرض قيم بعض متغيرات الزوايا (الجونيومترية) للخطوة لعينة البحث	71
2	**4**		عرض ومناقشة قيم متغيرات الإزاحة بين المراحل (اصطدام – امتصاص) و (امتصاص – دفع) و(اصطدام – امتصاص – دفع) لعينة البحث	92
2	**4**	**1**	عرض قيم متغيرات الإزاحة بين المراحل(اصطدام – امتصاص) و(امتصاص – دفع) و(اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للحجلة لعينة البحث	92
2	**4**	**2**	عرض قيم متغيرات الإزاحة بين المراحل(اصطدام – امتصاص) و(امتصاص – دفع) و(اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للخطوة لعينة البحث	94
2	**4**	**3**	عرض قيم متغيرات الإزاحة بين المراحل(اصطدام – امتصاص) و(امتصاص – دفع) و(اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للوثبة لعينة البحث	95
2	**5**		عرض ومناقشة قيم متغيرات ارتفاعات (م.ث.ك.ج) لمراحل النهوض للوثبة الثلاثية لعينة البحث	98
2	6		عرض ومناقشة قيم متغيرات مراحل النهوض للسرعة والزمن والزخم والطاقة الحركية لمراحل(الحجلة و الخطوة و الوثبة) لعينة البحث في الوثبة الثلاثية	100
2	**7**		عرض ومناقشة قيم متغيرات الفرق الزاوي والسرعة الزاوية لمراحل النهوض لعينة البحث	107
2	**8**		الاستنتاجات	105
2	**9**		مناقشة النتائج بالفرضيات	107
2	10		الخاتمة العامة	108
2	11		التوصيات	109
			المصادر و المراجع	111
			الملاحق	
			ملخص الدراسة	

قائمة الأشكال

رقم الشكل و توضيحه		الصفحة
شكل رقم (1)	يوضح تكنيك المراحل الفنية للوثب الثلاثي	23
شكل رقم (2)	تكنيك الخطوات الفنية في الوثب الثلاثي يشكل متسلسل	24
شكل رقم (3)	الركضة التقريبية	25
شكل رقم (4)	الحجلة	25
شكل رقم (5)	الخطوة	26
شكل رقم (6)	الوثبة	26
شكل رقم (7)	التناسب (حجلة 37% خطوة 29% وثبة 34%) للوثب الثلاثي	27
شكل رقم (8)	التناسب (حجلة 36% خطوة 30% وثبة 34%) للوثب الثلاثي	28
شكل رقم (9)	التناسب (حجلة 35% خطوة 30% وثبة 35%) للوثب الثلاثي	28
شكل رقم (10)	ميدان الوثب الثلاثي	29
شكل رقم (11)	القياسات القانونية لميدان الوثب الثلاثي	30
شكل رقم (12)	أقسام علم الحركة	35
شكل رقم (13)	الميكانيكا و أشكالها	35
شكل رقم (14)	يوضح طريقة الحجلة	41
شكل رقم (15)	يوضح طريقة الخطوة	42
شكل رقم (16)	يوضح طريقة الوثبة	43
شكل رقم (17)	يوضح اجراءات التجربة الرئيسية	55
شكل رقم (18)	نقاط مفاصل الجسم بحسب تسلسلها المنطقي في كل صورة	60
شكل رقم (19)	يوضح إزاحة الخطوات الثلاث الأخيرة	63
شكل رقم (20)	زاوية النهوض (زاوية الارتكاز الخلفي للجسم) للحجلة والخطوة والوثبة	64
شكل رقم (21)	زاوية الهبوط (زاوية الارتكاز الأمامي للجسم) للحجلة والخطوة والوثبة	64
شكل رقم (22)	ارتفاع م.ث.ك.ج لوضع (بدية الاصطدام) للحجلة والخطوة والوثبة	64
شكل رقم (23)	ارتفاع م.ث.ك.ج لوضع (نهاية الامتصاص) للحجلة والخطوة والوثبة	65

شكل رقم (24)	ارتفاع م.ث.ك.ج لوضع (نهاية الدفع) للحجلة والخطوة والوثبة	65
شكل رقم (25)	الإزاحة الأفقية لـ (م.ث.ك.ج) في مرحلة (اصطدام –امتصاص) للحجلة والخطوة والوثبة	65
شكل رقم (26)	الإزاحة الأفقية لـ (م.ث.ك.ج) في مرحلة (اصطدام – دفع) للحجلة والخطوة والوثبة	74
شكل رقم (27)	الإزاحة الأفقية الكلية لمرحلة النهوض للحجلة والخطوة والوثبة	74
شكل رقم (28)	الإزاحة العمودية الكلية لمرحلة النهوض للحجلة والخطوة والوثبة	74
شكل رقم (29)	الفرق الزاوي للجسم بين لحظة لمس قدم الارتكاز ولحظة الترك لمرحلة النهوض للحجلة والخطوة والوثبة	75
شكل رقم (30)	الإزاحة الأفقية ل م.ث.ك.ج للحجلة والخطوة والوثبة	75
شكل رقم (31)	الإزاحة العمودية ل م.ث.ك.ج عند الوصول إلى أعلى ارتفاع للحجلة والخطوة والوثبة	75
شكل رقم (32)	المسار الحركي لـ(م.ث.ك.ج) لأحد الواثبين	76

قائـمة الــجـداول

	رقم الجدول و توضيحه	**الصفحة**
جدول رقم (1)	الفعاليات الرسمية لألعاب القوى المشاركة في بطولة العالم	20
جدول رقم (2)	البيانات الخاصة لعينة البحث الذي قام بأداء مهارة الوثب الثلاثي	53
جدول رقم (3)	يوضح مراحل لإنجاز البحث خاصتنا في مجالها الزمني	54
جدول رقم (4)	يوضح نتائج مصفوفة الارتباطات البينية للزوايا الجونومترية لمرحلة الحجلة في الوثبة الثلاثية :	73
جدول رقم (5)	يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للزوايا الجونومترية لمرحلة الخطوة في الوثبة الثلاثي:	74
جدول رقم (6)	يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للزوايا الجونومترية لمرحلة الوثبة في الوثبة الثلاثي:	75
جدول رقم (7)	يوضح مصفوفة الارتباطات البينية بين متغيرات الإزاحات لمرحلة الحجلة في الوثبة الثلاثي.	76
جدول رقم (8)	يوضح مصفوفة الارتباطات البينية بين متغيرات الإزاحات لمرحلة الخطوة في الوثبة الثلاثي	77
جدول رقم (9)	) يوضح مصفوفة الارتباطات البينية بين متغيرات الإزاحات لمرحلة الوثبة في الوثبة الثلاثي.	78
جدول رقم (10)	يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للمتغيرات البايوميكانيكية لمرحلة الحجلة في الوثبة الثلاثي	79
جدول رقم(11)	يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للمتغيرات البايوميكانيكية لمرحلة الخطوة في الوثبة الثلاثي	80
جدول رقم(12)	يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للمتغيرات البايوميكانيكية لمرحلة الوثبة في الوثبة الثلاثي	80

جدول رقم(13)	يوضح مصفوفة الارتباطات البينية لارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الحجلة في الوثبة الثلاثية .	81
جدول رقم(14)	يوضح مصفوفة الارتباطات البينية لارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الخطوة في الوثبة الثلاثية .	81
جدول رقم(15)	يوضح مصفوفة الارتباطات البينية لارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الوثبة في الوثبة	82
جدول رقم(16)	يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للسرعة الزاوية لمراحل النهوض لمرحلة الحجلة في الوثبة الثلاثية .	82
جدول رقم(17)	يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للسرعة الزاوية لمراحل النهوض لمرحلة الخطوة في الوثبة الثلاثية .	83
جدول رقم(18)	يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للسرعة الزاوية لمراحل النهوض لمرحلة الوثبة في الوثبة الثلاثية .	86
جدول رقم(19)	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز لبعض المتغيرات البايوميكانيكية للخطوات الثلاثة الأخيرة للركضة التقريبية لعينة البحث	84
جدول رقم(20)	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم بعض متغيرات الزوايا (الجونيومترية) للحجلة لعينة البحث	87
جدول رقم(21)	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم بعض متغيرات الزوايا(الجونيومترية) للخطوة لعينة البحث	88
جدول رقم(22)	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم بعض متغيرات الزوايا (الجونيومترية) للوثبة لعينة البحث	89
جدول رقم(23)	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم متغيرات الإزاحة بين المراحل(اصطدام – امتصاص) و(امتصاص – دفع) و(اصطدام– امتصاص– دفع) لمرحلة النهوض للحجلة لعينة البحث	93
جدول رقم(24)	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم متغيرات الإزاحة بين المراحل(اصطدام – امتصاص) و(امتصاص – دفع) و(اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للخطوة لعينة البحث	94
جدول رقم(25)	**يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم متغيرات الإزاحة ل م.ث.ك.ج بين المراحل(اصطدام – امتصاص) و(امتصاص – دفع) و(اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للوثبة لعينة البحث**	95
جدول رقم(26)	**يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة**	98

	الاحتمالية في قيم متغيرات ارتفاعات (م.ث.ك.ج) لمراحل النهوض لعينة البحث	
جدول رقم(27)	**يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم بعض متغيرات البايوميكانيكية لمراحل النهوض للسرعة والزمن والزخم والطاقة الحركية لمراحل(الحجلة و الخطوة و الوثبة) لعينة البحث**	100
جدول رقم(28)	**يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم متغيرات الفرق الزاوي والسرعة الزاوية لمراحل النهوض لعينة البحث**	104

التعريف بالبحث

مقدمة:

أصبح البحث العلمي من أهم الضروريات لتطوير مجتمعنا الحديث ، و ذلك للوصول إلى أعلـــى المستويـــات في جميع المجالات و خاصة منها المجال الرياضي ، هذا عن طريق التعرف على ما وهبه الله للإنسان من قدرات و طاقات مختلفة في محاولة لتحقيق الأفضل من النظريات العلمية الحديثة حتى يستفاد منها في مجال التدريب الرياضي الحديث .

و يعتمد تحقيق المستويات الرقمية العليا في مختلف الأنشطة الرياضية على التخطيط بالأسلوب العلمي بغرض الوصول إلى متطلبات المستوى الرقمي ، و من أهم النشاطات الرياضية التي تعتمد انجازاتها على الأرقام القياسية الشخصية هي رياضة ألعاب القوى ، حيث شهدت تطورا واضحا و ملحوظا في أرقامها القياسية خلال الآونة الأخيرة ، ســـواء في البطولات العالمية أو الدورات الأولمبية باعتباره ا أم الألعاب ، مما جعل الكثير من المدربين و الرياضيين يهتمون بدرجة كبيرة ببرامج التدريب الرياضي الحديث ذات التخطيط الجيد و المقنن علميا ، بما يضمن حسن استغلال القدرات البشرية و تحقيق أعلى درجات الانجاز (عادل عبد البصير، 1999، صفحة 52) .

اذ تتسابق الدول إلى تحقيق المستويات الرياضية العليا في البطولات العالمية و الدورات الأولمبية و الإقليميـــــــة في العاب القوى ، فأخذت تبذل قصار جهدها في المجال الرياضي ، و عملت على تضافر كافة الجهود لنيل شرف الحصول على السبق في تحطيم الأرقام القياسية العالمية في العاب القوى تعبيرا عن مدى تقدمها و تطورها (عوض عبد القادر السيد مصطفى، 2009، صفحة 2) ، و هذا ما يؤكد أن الفوز بالمنـــافسة الريـــاضية لم يعد وليد الصدفـــة ، و لكنه ناتج عن البحث و التجارب و الخبرات العلمية و العملية التي تعتمد في قوامها على مجموعة من المبادئ الأساسية المنتقاة من نظريات و قوانين العلوم المرتبطة بالنشاط الحركي للجسم البشري ، و التي تفسر و تحلل حركة الإنسان مما تتيح للمدرب و الرياضي إمكانية تجميع مـــادة علمية تشكل الأســـاس العلمي يعتمد عليها للتدريب و معالجة الأخطـــــاء في مجال العاب القوى ، مما يجعل المنافسة الرياضية على المستوى الدولي منافسة بين علماء الدول المشتركة جنبا إلى جنب مع المدربين و الريـــاضيين (حسين القاصعي علي، 1980، صفحة 4) .

و تعد فعاليات العاب الســـاحة و المضمار كثيرة و متنوعة الأداء في العاب القوى ، حيث أنها تحتاج إلى القدرة العضلية الكبيرة و من ضمنها فعالية الوثب الثلاثي التي هي من العاب الوثب ، حيث هي محل أنظار المشاهدين و الخبراء و الممارسين و المختصين في هذا المجـــال ، و يعتمد نجاح الريـــاضي في الوثبـــة الثلاثيـــة على إتقان الأداء الفنـــــي لها ، و الذي يعتمد على التخطيط الصحيح في التدريب ، فالمواصفات الجسمية (الطول ، الوزن ، . . .الخ) لها تأثير كبيـــر في رفع مستوى الانجاز الرياضي بتحديدها لقيم تؤدي إلى تحقيق أحسن مستوى في فعالية الوثب الثلاثي (سليمان سعد نافع الدليمي و فاضل محمد، 2013، صفحة 19) ، على هذا الأساس ظهر علم البيوميكـــــــانيك في العصر الحديث كأحد العلوم الذي يبين و يوضح لنا الأخطاء و المشكلات التي تواجه الرياضي عند الأداء ، ســـواء في الركضة التقريبيـــة من حيث سرعة الركضة أم بطئها ، و كذلك طول الخطوة أم قصرها ، و يبين المشكـــــــلات

التي تواجه الواثب في مرحلة الوثب كالحجلة ، الخطوة و الوثبة ، ويبين الأخطاء فيها من حيث زاوية الطيران للأداء ، مستوى الطيران ، سرعة الطيران و أوضاع الجسم الأخرى ، لهذا فإن علم البيوميكانيك هو العلم الذي يعرض الأساس الصحيح للمدرب و الرياضي عندما يكون الأداء متعلق بأسئلة تدور حوله و علاقته بالإنجاز الرياضي لمختلف الحركـــات (الفضلي صريح عبد الكريم، 2007، صفحة 16) ، حيث يشيـر في هذا الصـدد كل من (" جنسن Jensen" ، و "هيرست ت Hirste.E " 1980م) و («سيمونين ت Simonian" 1981م) إلى أن تحقيـق الموضوعيـة فـي دراسة حركة الإنسان أمر غاية في الصعوبة ، و ذلك لتعقيـــد و تداخل العوامل المؤثـرة على الأداء و اختلاف الأنماط الحركيـة و تعدادهـا (Simonian، 1981، الصفحات 23-38) ، بحيث مكن التحليل الحركي الفرد الرياضي من ضبط الأداء الفني له بصورة جيدة و صحيحـة بعيدا عين العين المجردة ، و ذلك باستخدام الوسائل العلمية و التقنية لغرض تحليل حركة الرياضي لأي فعـالية ريـاضية (أيرم براز و صباح متي فتح الله، 2006، صفحة 16).

من خلال ما سبق تقديمه و ذكره سجل الطالب انعدام الدراسـات في هذا المجـال على المستوى الوطنـي ، الأمر الذي دفع الطالب إلى تناول هاته الدراسـة لما تكتسبه من أهمية بـالغة ، حيث حدد الطالب المجال البحثـي لـه في دراسة مراحل الارتكاز (الحجلة ، الخطوة و الوثبة) في الوثب الثلاثي خلال الأداء الحركي و علاقتها بالمستوى الرقمي لغرض التعرف على ما يسهم في تطوير الانجاز الرياضي العالي ، فضلا عن كشف الأخطاء و السلبيات التي ترافق الأداء الفنـي و الحركـي ، مما يعين في عملية التطور للمدربين و الريـاضيين ، هذا حتى يتمكن الأخصـائيين من استخدامها في هذا المجال .

2- مشكلة البحث:

لا شك أن الأهداف المرجوة من التدريب الرياضي هي الوصول إلى أعلى المستويات الرياضية ، إذ نلاحظ تطور الانجازات و تحقيق المستويات الرقمية القياسية تباعا في مختلف التظاهرات و البطولات العالمية و الأولمبية جاءت نتيجة فعالية طرائق التدريب ، و التي هي ذات الارتباط الوثيـق بالتحليل الحركـي المستخدم في رفـع مستـوى الانجاز الرياضي ، و في هذا المجـال يشير جمال علاء الدين (1999) إلى أن دراسة أسـاليب و طرق أداء الأنشطة الحركيـة و بصفة خاصة الحركات الرياضية تستدعي استخدام طرق البحث البيوميكانيكية المعدة طبقا للأسس المتعلقة بطبيعة حركات الأنظمة الحسية (الجهاز البشري) ، و التي تعكس الخصـائص الجوهريـة لعلم البيوميكانيك فضلا عن قوانينها و مبادئها الأساسية (علاء الدين جمال، 1999) .

و على ضوء الزيارات الميدانية و المقابلات الشخصية التي أجراها الطالب مع مدربي النخبة الوطنية من رياضي الوثب الثلاثي ، هذا من خلال حضوره للتجمع الدولي لألعاب القوى الذي أقيم بالجزائر في جوان 2013 ، حيث تبين

للطالب أن عملية التحليل للأداء الحركي تتم فقط على أحكام ذاتية مبنية على الخبرة من طرف مدربي النخبـــــــــة ، و هذا النوع من الأحكام لا يعتمد على الأساس الموضوعي العلمي في عملية التحليل الحركي ، و من ناحية أخرى يشير كل من " جنسن " و " هيرست "(1980) و " سيمونين " (1981) الى ان تحقيق الموضوعية في دراسة حركة الانسان أمر غاية في الصعوبة و ذلك لتعقيد و تداخل العوامل المؤثرة على الأداء و اختلاف الأنماط الحركية و تعددها (محمد أحمد الشامي و نبيل عبد المنعم محمود، 1999) ، هذا مما دعا الطالب إلى دراسة هذه المشكلة من حيث دراسة بعض المتغيرات الميكانيكية لمراحل الارتكاز في الوثب الثلاثي ، و انطلاقا من جملة نقاط أهمها مراحل الأداء و المستوى الرقمي و المتغيرات الميكانيكية تم حصر مجال الدراسة في **" دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الميكانيكية لمراحل الارتكاز في الوثب الثلاثي و علاقتها بمستوى الانجاز الرقمي "** و عليه فقد تم طرح التساؤلات التالية :

- هل توجد علاقة بين قيم بعض المتغيرات الليوميكانيكية في مراحل الوثبة الثلاثيق ؟
- ما هي العلاقة بين قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية لمراحل الوثبة الثلاثية مع الانجاز الرقمي ؟

3-أهداف البحث :

2- التعرف على العلاقة بين قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية لمراحل الوثبة الثلاثية

3-التعرف على العلاقة بين قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية والانجاز الرقمي .

4-فرضيات البحث:

1-توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية لمراحل الوثبة الثلاثية.

2- توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية والانجاز لمراحل الوثبة الثلاثية.

5- التعريف بمصطلحات البحث :

- **المتغيرات الميكانيكية** : و هي العوامل المتحكمة في الحركـــــة من حيث مســـارها الزمني والقيم المرتبطـــــة به و القوى المسببة للحركة حتى تسمح بالحكم على مستوى الإتقان خلال الأداء الحركي .
- **الوثب الثلاثي** : هو فعالية من فعاليات الوثب الخاصة بألعاب القوى ، تؤدى هذه الفعالية بثلاث وثبات تعرف بالحجلة ، الخطوة و الوثبة ، من أهم خطواتها الاقتراب ثم الارتقاء ، و المشي في الهواء فالهبوط .
- **مراحل الارتكاز**: و هي ثلاث مراحل خاصة بالوثبة الثلاثية تتمثل فيما يلي:

- **الحجلة:** هـــي أول مرحلة من النهوض من قبل الرجل الدافعة لتحقيق أفضل مسافة أفقية ثم الهبـــوط على نفس الرجل الدافعة.
- **الخطوة** : هي المرحلة التي يتم الدفع بها في الرجل الدافعة التي نفذت الحجلة و يتم الهبوط على الرجل المعاكسة ثم الدفع مجددا لأداء المرجحة الأخيرة و هي الوثبة .
- **الوثبة** : هي المرجحة الأخيرة التي يكون أداؤها مشابها للوثب الطويل ، حيث يتم الدفع إلى الأمـــام بأقصى قوة.

➢ **مستوى الانجاز الرقمي** : هو النتيجة أو المسافة المحققة و التي ينجزها الرياضي أثناء أدائه الوثب الثلاثي.

6-الدراسات المشابهة :

تناول الباحث عددا من الدراسات والبحوث المشابهة والتي اهتمت بدراسة المتغيرات البايوميكانيكية في الوثبة الثلاثية ،للتعرف على المعلومات الجوهرية عن العلاقة بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية المرافقة لإنجاز للوثبة الثلاثية خلال مراحل الأداء الفني ،إذ قام الباحث بدراستها لكونها متشابهة مع بعض المتغيرات البايوميكانيكية لدراسته ، ومن هذه الدراسات ما يأتي :

6-1- دراسة صريح عبد الكريم الفضلي (1997) بعنوان:"التحليل البايوميكانيكي لبعض متغيرات الأداء بالوثبة الثلاثية وتأثيره في مستوى الأداء والإنجاز الرقمي ".

هدفت الدراسة إلى ما يأتي :

1 - تحديد بعض المتغيرات البايوميكانيكية لفعالية الوثبة الثلاثية من خلال التحليل الصوري وتأثيرها في الأداء .

2 - التعرف على أهم النواحي البدنية لعينة البحث الخاصة بتنفيذ المتغيرات موضوع البحث من خلال الاختبارات البدنية الخاصة .

3 - بناء برامج تدريبية في ضوء نتائج التحليل لتطوير هذه المتغيرات وبشكل دوري .

4 - استخدم الباحث التصوير الفيديوي على عينة تكونت من لاعبين اثنين شباب وباستخدام آلات تصوير وأعطيت لكل فرد من العينة (6) محاولات ثم أخذ أفضلها وحلل الفيلم الفيديوي بواسطة الحاسوب المتعدد الأغراض وثلاث تجارب ميدانية رئيسية وذلك لاستخراج المتغيرات البايوميكانيكية وتصميم البرامج التدريبية لتطوير هذه المتغيرات.

قد توصل الباحث إلى الاستنتاجات الآتية :

1 - إن البرامج التدريبي ة الدورية التي صممت بالاعتماد على نتائج التحليل قد عملت على تطوير المتغيرات البايوميكانيكية .

2 - حصول تطوير معنوي لصالح الاختبارات البعدية في معظم المتغيرات البدنية قيد الدراسة .

3 - حدث تطور في مسافات المراحل (الحجلة –الخطوة –الوثبة) لعينة البحث والمسافة الكلية نتيجة التغير في التدريب ظهر من خلال التحليل الصوري كانت اكبر المراحل هي الحجلة حيث بلغ الوسط الحسابي لها لأخر اختبار وهو (4.930) تم القفزة تم الخطوة .

4 - حدث تطور معنوي في القوة الأفقية والعمودية لكافة المراحل والاختبارات الثلاثة .

6-2- دراسة (2000) . Perttunen and others. بعنوان" التحليل البايوميكانيكي في الوثب الثلاثي ."

هدفت الدراسة إلى توضيح خصائص التحميل الميكانيكي ودور الوظيفة العصبية في الوثب الثلاثي ، تكونت عينة البحث من (7) رياضيين للوثب الثلاثي (4 رجال ، 3 نساء)لأداء (3-6) وثبات كان المتوسط الحسابي للأداء (14.32م وبانحراف 0.45 م)للرجال و(11.90م وبانحراف 0.28م) للنساء ، تم اختيار ثلاث محاولات لكل واثب للتحليل النهائي ، وكان متوسط زمن الاتصال للقدم مع الأرض (0.39)ثانية للحجلة و(0.157) ثانية للخطوة و(0.177) ثانية للوثبة ،كانت أعلى قوة رد فعل الأرض في الخطوة 15.2) مرة من وزن الجسم في حين سجلت أعلى قمة للضغط تحت الكعب ومقدمة القدم .كان هناك إلى حد كبير ارتباط بين الضغط الأخمصي لجانب الخارجي ومقدمة القدم بطول الوثبة فضلا عن التخطيط الكهربائي لكلا الرجلين يبين ان التحميل الميكانيكي يضع متطلبات عالية على النظام العصبي وكما مبين من خلال النسبة العالية للتنشيط في مرحلة قبل النشاط المتبوعة بالنشاط اللامركزي العالي لذلك فأن النشاط العالي للعضلة التوأمية من الجهة الوحشية والعضلات الباسطة للورك تلعب دور مهم في منع الحد من النتائج غير الضروري للواثب أثناء مرحلة الكبح .

6-3- دراسة وهبي علوان حسون البياتي 2009م. بعنوان "دراسة النشاط الكهربائي (EMG) لعضلات الرجلين لمرحلتي الحجلة والخطوة وعلاقتها ببعض المتغيرات البايوميكانيكية والإنجاز في الوثبة الثلاثية" .

هدفت الدراسة إلى يجاد علاقة بين متغيرات النشاط العضلي للعضلات المستقيمة و الفخذية وذات الرأسين الفخدية والظنبوبية الأمامية والتوأمية الوحشية التي تشمل الزمن والقمة (السعة) والمساحة و المساحة الكلية مع مسافة القفز في مرحلتي الحجلة والخطوة زمن الانجاز في الوثبة الثلاثية ، فضلا عن إيجاد المتغيرات البايوميكانيكة في المراحل الثلاث للوثبة

والإنجاز تم شرح متغيرات النشاط العضلي والمتغيرات البايوميكانيكية ،واستخدم الباحث المنهج الوصفي لتحقيق أهداف الدراسة ،كما اشتملت عينة البحث على ثلاثة لاعبين من الشباب ومن الذين لديهم انجاز من 11م ، وقام البحث بإجراء أربعة تجارب استطلاعية وتجربة رئيسية للتعرف على طريقة عمل جهاز ومسافة المستقبل الذي يمكن التقاط الإشارة بلوتوت (EMG) الالكترومايكريفي Myo Reseah وعرضها في الحاسوب المحمول وخزنها من خلال برنامج وقام الباحث وفريق العمل بتحديد مسافة بداية الركضة التقريبية وإجراءات تحضير موقع اللاقطات على الجلد فوق العضلة وتثبيت الأسلاك على الأطراف لمنع حركتها والتقليل من الإشارة الاصطناعي ة ، وكان المجال الزماني لتنفيذ التجارب من تاريخ 2008/06/16 ولغاية 2009/01/28 إذ تم إعطاء كل قافز من 4 إلى 6 محاولات واختيار أفضل 4 محاولات للعضلات الأربع ، واستعمل الباحث النوافذ الزمنية بقيمة 100 ملي ثانية ومن خلال أسلوب لمعالجة الإشارة الخام الكهربائية للعضلة واستخدام Rms متوسط الجذر التربيعي إحصاء الانحدار الخطي المتعدد ،كذلك إجراء عملية المحاكاة وتحليل أربعة من متغيرات النشاط العضلي للعضلة المستقيمة الفخدية وذات الرأسين والظنبوبية الأمامية والتوأمية الوحشية أحد عشر متغيرا بايوكنيماتيكيا في مرحلة الحجلة وعشرة في مرحلة الخطوة والوثبة ن وتوصل الباحث إلى استنتاجات عدة أهمها ، هناك تأثير للنشاط العضلي (الزمن والقمة والمساحة و المساحة الكلية) للعضلات الأربع على مسافة القفز في مرحلتي الحجلة والخطوة ،فضلا عن نسبة اسهام كل واحدة من ذه العضلات مع الانجاز ، ووجود تأثير لبعض المتغيرات البايوكنماتيكية على مراحل الحجلة والخطوة والوثبة .

6-4-دراسة (2011) Song and ryu. بعنوان "التحليل البيوميكانيكي للأداء الفني ونسب المرحلة للاعبي الوثب الثلاثي للمتقدمين" .

هدفت الدراسة إلى تحليل وتحسين الأداء الفني لواثب الثلاثية (KDH) حيث تم دراسة المحاولات الناجحة والفاشلة للاعب والذي فاز بمسابقة الوثب الثلاثي في البطولة الوطنية لألعاب الساحة والميدان (2009) تم دراسة البيانات المستخرجة التالية (الخطوة الأخيرة ،مسافة الحجلة ،مسافة الخطوة ،مسافة الوثبة ، نسبة المراحل ، موقع مركز ثقل الجسم ،السرعة ، زاوية النهوض) بعد ان تم تصويره في المسافة الحقيقية للواثب (KDH) تم استخدم (6) آلات تصوير فيديوية نوع (Sony.PD170) بتردد 30 صورة لكل ثانية لتسجيل الأداء.

ومن خلال تحليل محاولات اللاعب تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية :

- استخدام الواثب كلا الأسلوبين تكنيك الحجلة وأسلوب التكنيك المتوازن معا وأفضل رقم تم تحقيقه من خلال استخدام الأسلوب المتوازن.

- لتحسين رقم اللاعب احتاج الواثب إلى تقليل (الخسارة) الفقدان في السرعة الأفقية من خلال إنتاج أطول مسافة للنهوض وأقصر مسافة للهبوط أثناء الحجلة والخطوة والوثبة.
- الأسلوب المستخدم في نهاية الحركة في أثناء مرحلة الخطوة تطلب تطوير إضافي لأن الواثب فقد 20% من سرعته الأفقية خلال هذه المرحلة.
- كذلك يجب على الواثب أن يقلل زاوية النهوض بمقدار (1) درجة تقريبا في مرحلة الخطوة وزيادتها بمقدار (1) درجة تقريبا في مرحلة الوثبة .

6-5- دراسة (2011). Coh and kugovink .بعنوان " التغير في المتغيرات البايوميكانيكية للأداء الفني في الوثبة الثلاثية – دراسة حالة " .

هدفت الدراسة إلى اختيار مدى ثبات وتغير المتغيرات الكينيماتيكية في الأداء الفني للوثب الثلاثي حيث تم إجراء التحليل لمحاولتين لواحدة من أفضل لاعبات الوثب في العالم ، تم استخدام أفضل التقنيات البايوميكانيكية وطرائق القياس في الوثب الثلاثي ، كما تم استخدام تقنية (OPTO-trak) والتحليل الكينماتيكي الثلاثي الأبعاد لتحليل المتغيرات لنموذج الأداء الفني في الوثب الثلاثي .

واستنتجت الدراسة بان النتيجة المثالية في الوثب الثلاثي يمكن الوصول إليها من خلال استراتيجيات البرامج الحركية المختلفة ، وكذلك توصلت الدراسة إلى النموذج الحركي يتولد من خلال متغيرات ثابتة ومتغيرة ، كانت المتغيرات الأكثر ثباتا للنموذج الحركي هي (المسافات الجزئية للمراحل الفردية ، زمن مرحلة الدفع في عملية النهوض ، زاوية النهوض ، الارتفاعات العمودية لمركز ثقل كتلة الجسم).

أما التغير في النموذج الحركي فقد كان في الغالب في المتغيرات الحركية التالية (السرعة في الأمتار الخمسة الأخيرة من الركضة التقريبية ، السرعة الأفقية لمركز ثقل كتلة الجسم في حركة النهوض).

6-6- دراسة سعد نافع الدليمي و عادل تركي و وليد غانم ذنون البدراني2012 م

بعنوان "دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البايوميكانيكية لقفازي الوثبة الثلاثية و علاقتها بالإنجاز الرياضي" :

هدف البحث إلى:

- التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية لقفازي الوثبة الثلاثية .
- التعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية لقافزي الوثبة الثلاثية و الانجاز.

و كانت فرضيات البحث :

- وجود علاقة معنوية بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية لقافزي الوثبة الثلاثية مع الانجاز .

و استخدم الباحثون المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة البحث و تكونت عينة البحث من (5) لاعبين مثلوا منتخب جامعة الموصل بالوثبة الثلاثية و استخدم الباحثون الملاحظة العلمية التقنية للحصول على نتائج البحث ،و استخدموا كاميرا فيديو وضعت على بعد 14.10 متر و كان ارتفاع الكاميرا 1.15متر ، و تم استخدم البرنامج الإحصائي spss و استنتج الباحثون مجموعة من الاستنتاجات أهمها وجود علاقة معنوية بين بعض المتغيرات قيد الدراسة و مسافة الانجاز .

6-7- دراسة ممتاز احمد أمين (2012).بعنوان "مقارنة عدد من قيم دالة (القوة العمودية – الزمن) والمتغيرات البايوميكانيكية في الوثبة الثلاثية للمتقدمين ".

هدفت الدراسة إلى :

1 - التعرف على قيم متغيرات دالة (القوة العمودية—الزمن) وبعض المتغيرات للوثبة الثلاثية .

2 - التعرف على الفروق بين الحجلة والخطوة والوثبة في بعض المتغيرات البايوميكانيكية للوثبة الثلاثية .

3 - لتعرف على منحنى دالة القوة العمودية – الزمن وشكل المسار الحركي ل(م.ث.ك.ج) للوثبة الثلاثية في الحجلة والخطوة والوثبة .

4 - مقارنة نسب انجاز عينة البحث في مراحل الوثبة الثلاثية مع مستويات العالمية .

واستخدم الباحث ثلاث منصات قوة لقياس قوة رد الفعل للأرض . وكانت أبعادها بطول 1.25م وبعرض (1) م فضلا عن (10) آلات تصوير بسرعة 25صورة /ثا وبمقياس رسم (1)م واستنتج الباحث مايأتي :

1 - كان الفرق الزمن معنويا في مرحلة الامتصاص والدفع وزمن الوصول إلى أقصى قوة وزمن أدنى قوة لمصلحة الحجلة مقارنة بمرحلة الخطوة ،وتفوقت الحجلة على الخطوة في متغير أقصى قوة في مرحلة الدفع

2 - تفوقت الوثبة على الحجلة في متغيرات مساحة ما تحت المنحنى في مراحل الاصطدام والدفع والسرعة الزاوية للجسم في مرحلة الارتكاز وكان الفرق معنويا .

3 - تفوقت الحجلة على الخطوة في متغيرات الزمن والسرعة العمودية لمرحلة الارتكاز وارتفاع (م.ث.ك.ج) في مراحل الاصطدام والدفع وزوايا الارتكاز الأمامي والخلفي والطيران وطول الإزاحة على الأرض والنسبة من الإزاحة الكلية وكانت الفروق معنوية .

7- تحليل ومناقشة الدراسات المشابهة:

من خلال استعراض وتحليل الباحث للدراسات المشابهة لاحظ ما يأتي :

أولا :دراسة صريح عبد الكريم الفضلي (1997) تشابه الدراسة الحالية باستخدام التصوير الفيديوي و عدد أفراد العينة أيضا وكذلك بسرعة آلات التصوير ولكنها اختلفت في عدد آلات التصوير.

ثانيا: دراسة (2000) . Perttunen and others اختلفت الدراسة الحالية في عدد أفراد العينة وكذلك في العمليات الإحصائية المستخدمة .

ثالثا : دراسة وهبي علوان حسون البياتي 2009م. اختلفت الدراسة الحالية في عدد أفراد العينة وللمتقدمين كذلك لعدد المحاولات .

ثالثا : دراسة (2011) Song and ryu.اختلفت الدراسة الحالية في نوع آلة التصوير وعدد أفراد العينة وعدد المحاولات والمعالجات الإحصائية .

رابعا :دراسة (2011). Coh and kugovink.اختلفت أيضا في عدد المحاولات وعدد أفراد العينة .

خامسا : دراسة سعد نافع الدليمي و عادل تركي و وليد غانم ذنون البدراني 2012 م . تشابهت الدراسة الحالية في استخدام التحليل الفيديوي وكذلك في كيفية المعالجة الإحصائية وسرعة آلات التصوير الفيديوية (25م/ثا) في حين اختلفت عن الدراسة الحالية في عدد أفراد العينة.

سادسا : دراسة ممتاز احمد أمين (2012). اختلفت عن الدراسة الحالية في عدد أفراد العينة وتشابهت في إجراءات التصوير أي في ظروف تدريبية وليست أثناء ظروف تنافسية وكذلك في سرعة آلات التصوير الفيديوية25 صورة /ثا

وأخيرا من خلال تحليل و تصنيف الدراسات السابقة و المشابهة التي تناولت التحليل الحركي و استخدامه في فعالية الوثبة الثلاثية أمكن الاستفادة منها و قد ساعدت الطالب الباحث في توجيه مسار بحثه الحالي نذكر نقاط منها:

- اختيار المنهج المناسب للدراسة .
- صياغة الأهداف و الفرضيات.
- اختيار عينة البحث التي تتلاءم و متطلبات تحقيق أهداف بحث الطالب .
- تحديد المتغيرات البايوميكانيكية لمراحل الوثبة الثلاثية والانجاز . والعلاقة بين الزوايا (الجونومترية) لمراحل (الحجلة .الخطوة .الوثبة) والانجاز والتعرف على المسار الحركي لمركز ثقل الجسم للنموذج الجزائري لمراحل الوثبة الثلاثية .

- تحديد كيفية المعاجلة الإحصائية للنتائج الخام الخاصة بأفراد العينة وترجمتها إلى حقائق يمكن الاستفادة منها في بناء وتصميم البرامج التدريبية

خلاصة :

إن البحث و الدراسة في المجال العلمي واسعة و متعددة المسارات ، فاتخذنا التحليل الميكانيكي للحركة الرياضية مسارا منها ، و تعدد الرياضات و الأنشطة في هذا المجال كبيرة و اخترنا أم الألعاب العاب القوى لتكون منزلا لدراستنا ، فكانت فعالية الوثب الثلاثي فيها هي مقصدنا ، وضحنا تساؤلنا من خلال عرض هذا الفصل ، إضافة إلى فرضيـــــاته و شرح للمصطلحات الأساسية التي وجب إدراجها فيه و في الأخير تم التطرق إلى أهم الدراسات السابقة التي استند عليها الباحث في دراسته .

الباب الأول

الدراسة النظرية

مقدمة الباب الاول :

قد تم تقسيم هذا الباب إلى فصلين فالفصل الأول سوف يخصص إلى الوثبة الثلاثية وذلك من حيث التطرق إليها بشكل خاص بعد عرض انواع فعاليات ألعاب الساحة والميدان ، إذا يشمل اللمحة التاريخية والمراحل الفنية الخاصة بها والتكنيك الخاص بالحجلة والخطوة والوثبة خاتما الفصل بالقانون الدولي الخاص بها والأأخطاء الشائعة في فعالية الوثبة الثلاثية ،أما الفصل الثاني فسيتطرق إلى بيوميكانيك الوثبة الثلاثية وذلك من خلالرض أهداف و أقسام البيوميكانيك الرياضي وبعد ذلك الدخول في النظرة البايوميكانيكية للوثبة الثلاثية وعرض مراحل الاداء الفني لها من الحجلة والخطوة والوثبة .

الفصل الأول

الوثب الثلاثي

في العاب القوى

تمهيد :

تعد العاب القوى عروس الألعاب الاولمبية لأنها اللعبة التي تتعدد فيها الفعاليات بشكل كبير ، لذا تجلب المشاهدين لمتابعتها لما فيها من إثارة تبرز إمكانات الفرد و الجماعة في التنافس ، و الوثبة الثلاثية هي أحد الفعاليات ذات الأهمية و المتابعة في هذه الرياضة ، فسنتطرق في هذا الفصل لتقديم الوثبة الثلاثية ، تاريخها ، بدايتها ، كما سنعرض نبذة عن الفدرالية الجزائرية لألعاب القوى و انطلاقة فعالية الوثبة الثلاثية ضمن فعالياتها ، و بعض الأرقام المحققة خلال فترة المنافسة الماضية ، إضافة إلى عرض بعض الأرقام القياسية المحققة في هذا المجال .

1- العاب القوى :

هي أقدم أنواع الرياضة التي مارسها الإنسان، أصل الكلمة يوناني Ath los ومعناه"التسابق"، تضم مجموعة من الألعاب الرياضية التي تتضمن ألعاب متعددة مثل المشي والجري والقفز والرمي ، كما يرجع تاريخ مسابقات ألعاب القوى إلى أقدم العصور ،حيث ارتبطت هذه المسابقة بتاريخ الإنسان منذ فجر التاريخ ، و يهيمن على جدول الألعاب أربعة أنواع من الأحداث: الملتقيات الكبرى، والملتقيات بين الأندية، والبطولات الوطنية، والبطولات الدولية الكبرى ، الألعاب الأولمبية هي الحدث الأكثر شهرة دوليا، وهي تعقد كل أربع سنوات منذ عام 1896 ، ثم تليها بطولة العالم لألعاب القوى التي تعقد كل سنتين منذ 1991 فيما كانت أول دورة سنة 1983 حيث كل أحداث ألعاب القوى تنظم من طرف الاتحاد الدولي لألعاب القوى(سفيان سفاري، 2011).

1-2- فعاليات العاب القوى : لكثرة فعاليات العاب القوى سندرجها من خلال عرضها في الجدول المرقم (01) و الذي يتضمن مجموع الفعاليات الرسمية لبطولة العالم.

جدول رقم (1) يوضح الفعاليات الرسمية لألعاب القوى المشاركة في بطولة العالم

العدو					المشي	القفز	الرمي	الفعاليات المركبة
المسافات القصيرة	المسافات المتوسطة	المسافات الطويلة	الحواجز	التتابع				
100 متر 200 متر 400 متر	800متر 1500 متر 3000 متر	5000متر 10000 متر العدو الريفي نصف الماراتون الماراتون	100متر حواجز 110متر حواجز 400متر حواجز 3000متر موانع	100متر تتابع 400متر تتابع	20كيلومتر مشي 50كيلومتر مشي	القفز الطولي القفز الثلاثي القفز العلوي القفز بالزانة	رمي الجلة رمي القرص رمي الرمح رمي المطرقة	السباعي العشاري

1-2-1- فعاليات العدو :

❖ **المسافات القصيرة:**

- 100متر :يتم تخصيص حارة لكل عداء للعدو فيه وهو سباق قصير للسرعة.
- 200متر :مسابقة 200 متر (عدو) هو المرادف أو المساوي لسباق الملعب القديم (192.27) متر، ويشارك العديد من عدائي 100 متر في هذه المسابقة لأن المسابقتين يتطلبان نفس القدرات.
- 400متر :مسابقة 400 متر(عدو) وهو المرادف أو المساوي للسباق القديم (2×192.27) متر.

❖ **المسافات المتوسطة :**

- 800متر :هذه المسابقة تجمع بين السرعة وقوة الاحتمال وأيضا التكتيك ويقوم اللاعب بإكمال لفتين كاملتين حول الملعب.
- 1500متر :يشارك العديد من عدائي مسابقة 800 متر في سباق 1500 متر.

❖ **المسافات الطويلة :**

- 5000متر :هذه المسابقة مشابهة لسباق dolikhos الأولمبي القديم وكان يتكون من 25 لفة حول الملعب تقريبا حوالي 4800 متر.

- 10000متر :مسابقة 10000 متر هو أطول السباقات التي تجرى داخل الملعب.

❖ **سباقات ا لطريق :**

- الماراتون : و يتم إجراء سباق الماراتون على الطرق العـــامة ، والمسافـــة الرسمية للسباق منـــذ عام 1924م هي 42.195 كيلو متر ، سباق 20 كلم مشي للرجال والسيدات ، و50 كلم مشي للرجال ، يتم إقـــــــامة هاذين السباقين على الطرق العامة وينتهي السباق في الملعب الأولمبي.

❖ **سباقات الحواجز :**

- 110متر حواجز للرجـــال و للسيـــدات: يقوم كل متســـابق بالعدو في الحـــارة المخصصة له وهنـــاك عدد (10) حواجز يقوم باجتيازها.
- 400متر حواجز :تكون الحواجز أقل ارتفاعا في مسابقة 400 م ح عن الحواجز في مسابقتي 110 م ح و100 م ح ، ويقوم كل متسابق بالعدو في الحارة المخصصة له ، ويقوم العداء باجتياز عدد (10) حواجز.
- 3000متر موانع للرجال: تشتمل هذه المسابقة على القفز فوق 4 حواجز بارتفاع 91.4 سم بالإضـــافة إلي المانع المائي.

❖ **مسابقات التتابع :**

مسابقات التتابع 100×4م و 400×4 م ، ويمكن القول بأن مسابقات التتابع عادة قديمة بإرسال الرسائل عن طريق العديد من السعاة ، ويقوم كل ساعي بتسليم الرسائل (الشاهد) إلى الشخص الذي يليه حتى يتم الوصـــول إلي النقطة النهائية ، في مسابقات التتابع يكون هناك أربعة عدائين من كل بلد ، ويقوم كل عداء بتغطية ربع المســـافة عدوا قبل تسليم العصا إلي المتسابق الـــذي يليه ، عملية تبادل العصـــا بين اللاعبين لها قوانينها وتكتيكاتها الخـــاصة ويجب أن يتم التبادل في مكان محدد.

1-2-2- فعاليات الرمي :

- رمي الجلة:تاريخيا استمدت دفع الكرة الحديدية من الرياضة الإغريقية رمي الحجارة ، يتم دفع الكرة الحديدية من منطقة دائرية قطرها 2.13 م وتزن الكرة الحديدية الخاصة بالرجال 7.26 كغ ، بينما الكرة الحديدية الخاصة بالنساء تزن 4 كغ.
- رمي القرص :رمي القرص مشتقة من الرياضة الإغريقية القديمة "Dikos"، ويتم رمي القرص من دائرة قطرها حوالي 2.5 متر ، ولحماية المشاهدين من أخطار الإصـــابة يتم إحاطة ثلاثة أربـــاع محيط الدائـــرة بشبك (قفص) بارتفاع 4 أمتار على الأقل ، يزن القرص المخصص للرجال 2كغ وللسيدات 1 كغ

- رمي الرمح :هو من الفعاليات الرياضية الإغريقية القديمة وهي إحـــدى رياضة الخماسي ، وطريـــق رمي الرمح 30 إلي 36.5 متر طولا ، وعرضا حوالي 4 أمتار ، في النهاية يكون هناك منحنى أو قوس لتحديد نهاية الرمي.
- رمي المطرقة :يرجع رمي المطرقة إلي اسكتلندا ،تم استبدال المطرقة ذات الوزن الثقيل والمقبض الخشبـــي بكرة من الحديد في نهايتها سلك ، ويتم رمي المطرقة من دائرة قطرها 2.13 م ، حيث يتم حماية المشاهدين من خطر الإصابة بشباك ، وزن المطرقة للرجال 7.26 كغ وللسيدات 4 كغ.

1-2-3- الفعاليات المركبة :

- العشاري :و تتكون مسابقة العشاري من (10) مسابقـــات مختلفة وتقـــام هذه المسابقات علىمدى يومين متتاليين.
- السباعي :و هي النسخة المعـــادلة لمسابقة العشاري للسيـــدات وتم إحلالهـــا بدلا من مسابقة الخمـــاسي عام 1948م وتقام على مدى يومين متتاليين.

1-2-4- فعاليات القفز :

- الوثب العـــالي:أو الوثب العالي وتقنياتها المتنوعة والمختلفة تم استخدامها من قبل لاعبي الـــوثب الأمريكيين ، ويتم استبعاد الواثب بعد 3 محاولات فاشلة متتالية لأي ارتفاع.
- الوثب بالزانة:يتم استخدام عمود من قبل المتسابقين عند القفز، تم صنع العمود في بـــــــــادئ الأمر من الخشب وتم استبدالها بعمود من الخيزران وأخيرا تم صنع العمود من معدن الفايبر. (يضاف اليها عمود الالمنيوم)
- الوثب الطـــويل :يرجع تاريخ رياضة الوثب الطويل إلي الألعاب الأولمبية القديمة
- الوثب الثـــلاثي:يمكن القول بأن الوثب الثلاثي يرجع إلي الإغريق القدماء ، و هو أن يـــؤدي الواثب القفز من 3 وثبات مستقيمة إلى الأمام وثبة بعد الأخرى (ما تسمى بالحجلة ، الخطوة ثم الوثبة) ، و سنقدم عرضا مفصلا عن الوثب الثلاثي فيما يلي .

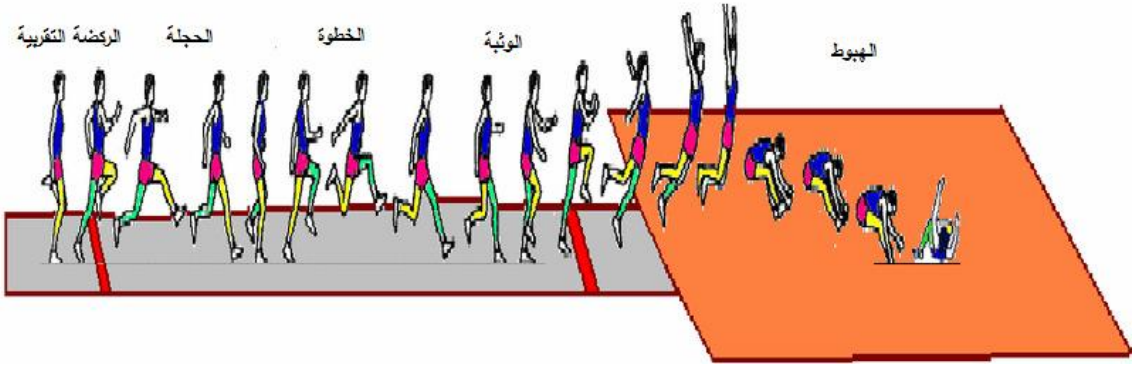
1-3- اللمحة التاريخية للوثب الثلاثي :

نشأت فعالية الوثب الثلاثي أيام الإغريق ، حيث توصل المتسابقون آنذاك إلى مسافة 15م ، حيث كان يجمع الحكام المسافة للمحاولات الثلاث المسموح بها لكل واثب في الوثب الطويل (قاسم حسن حسين، 1999، 156) و تؤكد بعض الدراسات أن الكليتون(Kelton) مارسوا الوثب الثلاثي منذ أكثر من 2000 سنة ، و هـــم شعب قديم يعد أصل الشعوب البريطانية باستثناء الانجليز ، أول من مارس الوثب الثلاثي كجزء من بطـــولاتهم الشعبـــية الثـــابتة ، و أعيادهم الخاصة نظرا لاهتمامهم الشديد بالحجل و الوثب و الجمع بينهما ، في رقصاتهم و ألعـــابهم و منافســـاتهم ، و قد كان الايرلنديون و الاسكتلنديون في مقدمة أبطال هذه الفعالية ، حيث كانوا يؤدون الوثبات الثلاث على قدم واحدة ، أي يمين ـ يمين أو يسار ـ يسار ثم وثبه ، ثم تطـــورت هذه الفعـــالية إلى أن أصبحت يمين ـ يسار ـ يمين

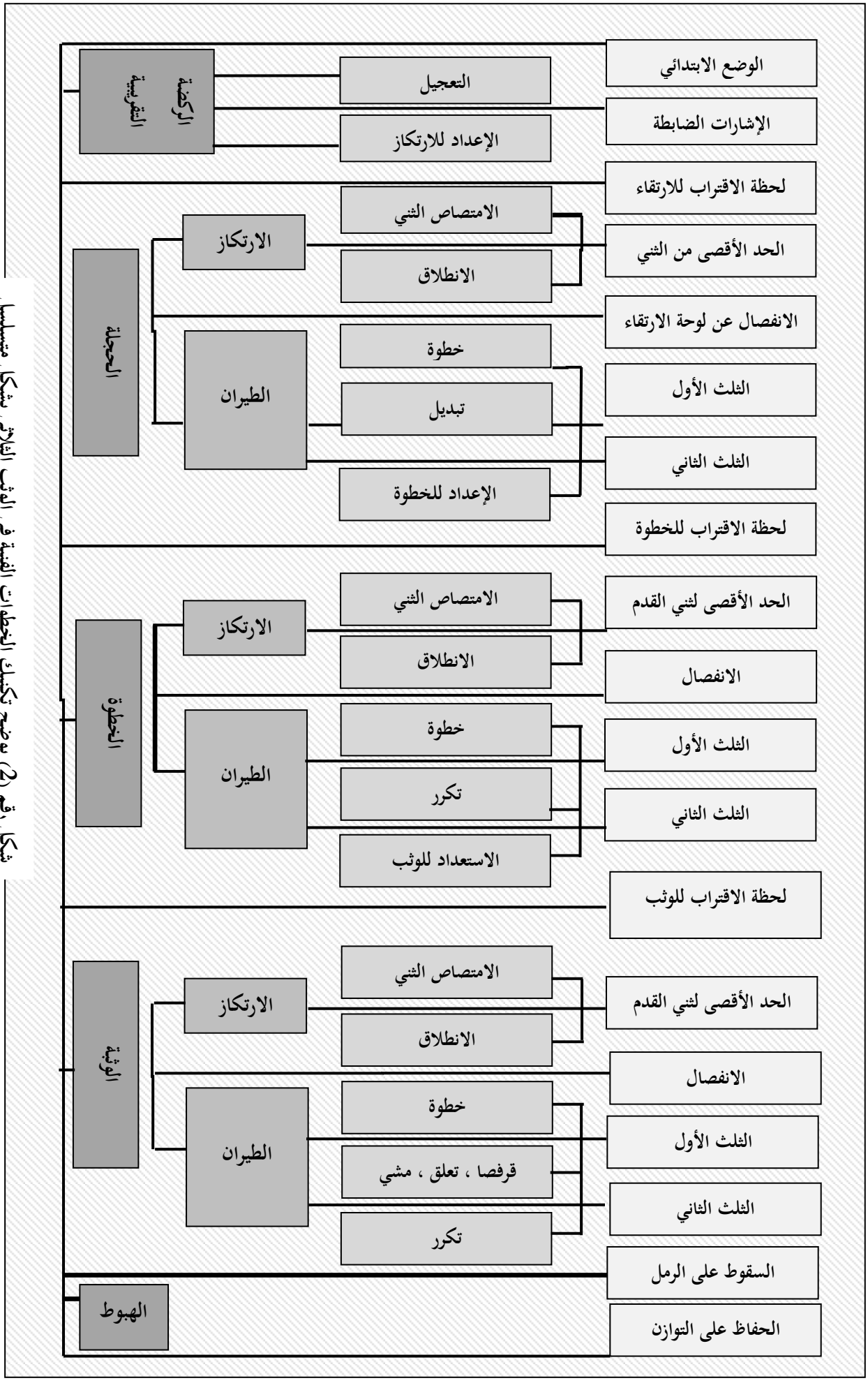
أو يسار _ يمين _ يسار ثم تليها وثبة ، و منذ أن دخلت الألعـــاب الاولمبية الحديثة 1896م كـــان تتابع الوثبات يسار _ يسار _ يمين أو يمين _ يمين _ يسار و تليها وثبة ، حيث حملت الوثبات الفردية أسماءها الانجليزية حجلة ، خطوة و وثبة ، و هذا مازال ثابتا منذ ذلك الحين حتى وقتنا الحاضر ، و لابد من الإشـــارة إلى أن أول فـــائز اولمبي كان لاعب وثب ثلاثـــي أمريـــكـــي اسمه " كونولي " حيث بلغت وثبتـــه في أثينا عام 1896م مسافة 13.72م ، و منذ ذلك الحين انتشر الوثب الثلاثي في كل أنحـــاء العالم ، و قد كـــان اليابانيون في فترة الثلاثينيات ، و الاستراليون و البولنديون و السوفيات و البلغاريون في فترة الخمسينات من المساهمين في رفع الأرقام القياسية لهذه الفعالية (الربطي، 2005، 209).

1-4- المراحل الفنية للوثب الثلاثي :

تعتبر مسابقة الوثب الثلاثي من المسابقات المركبة في الوثب ، و يتمتع مؤديها بكفاءة بدنية عالية من حيث السرعة و القوة العضلية و الرشاقة والشكل رقم (1) يوضح المراحل الفنية للوثب الثلاثي .



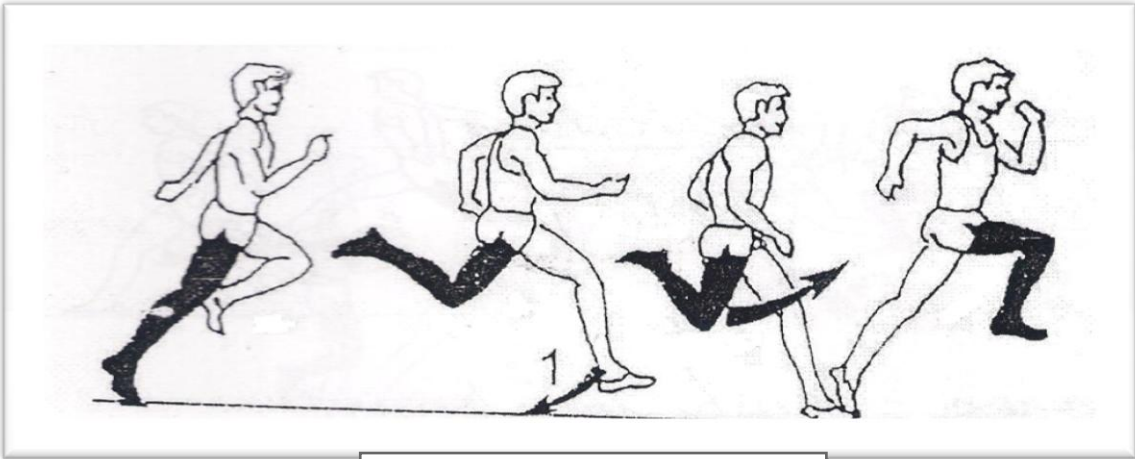
شكل رقم (1) يوضح تكنيك المراحل الفنية للوثب الثلاثي



شكل رقم (2) يوضح تكنيك الخطوات الفنية في الوثب الثلاثي بشكل متسلسل

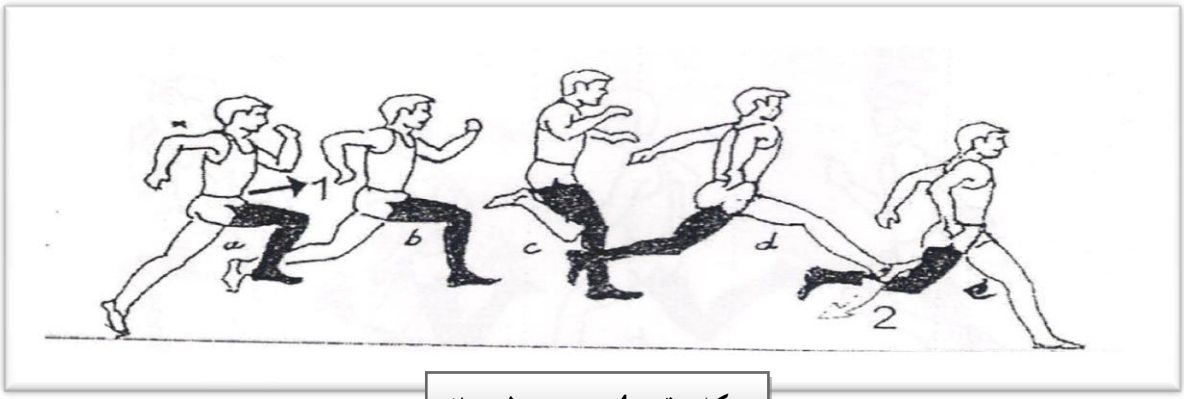
من خلال الشكل رقم (2) و الذي يوضح تكنيك للمراحل الفنية للوثب الثلاثي بشكل متسلسل وسنشرح عملية انجاز هذه للمراحل الفنية للوثب الثلاثي ، و التي يؤديها الواثب خلال أداء مهارة الوثب الثلاثي ، و نذكر مراحل أدائها الفني كالتالي :

- **الركضة التقريبية** : و هي المرحلة الأولى التي يحاول فيها الواثب اكتساب السرعة القصوى الممكنة حتى الوصول إلى لوحة الارتقاء ، كما هو الحال في الوثب الطويل ، و الفارق الوحيد هو مكان لوحة الارتقاء ، حيث تبعد عن حافة الحفرة بحوالي 11 إلى 13م ، بشكل عام تتكون فعـــالية الوثب الثلاثي من الحجلة ، الخطوة و الوثبة ، و كل واحدة من القفزات الثلاث تتكون من الارتقاء و الطيــران و الهبوط(خير الدين علي عويس و محمد كامل عفيف، 1983) ، و الشكل رقم (3) يوضح طريقة الأداء في الركضة التقريبية .



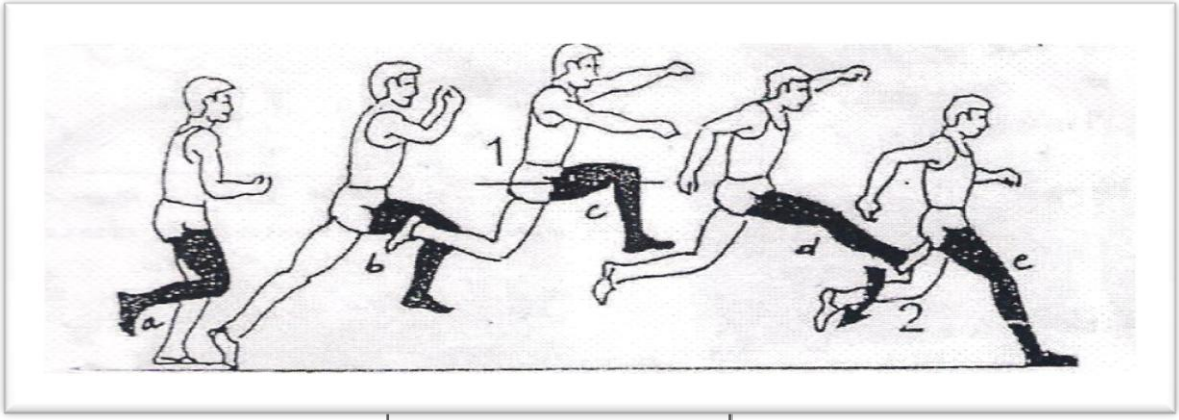
شكل رقم (3) يوضح الركضة التقريبية

- **الحجلة** : هي عبارة عن قفزة تؤدى على رجل واحدة ، و هي الرجل الأقوى عند اللاعب و تحتوى على ثلاث نقاط أساسية هي الارتكاز و الطيران و الهبوط ، و يشتمل الارتكاز على الامتصاص (الثني) و الانطلاق ، حيث يتم من خلالها ثني القدم المرتقية و مدها إلى أقصى حد ممكن ، بعد ذلك تأتي لحظة الانفصال عن لوحة الارتقاء ، بعدها تأتي مرحلة الطيران التي تحتوى على نقطتين أساسيتين و هما الخطوة في الهواء ثم التبديل للقدم المرجحة ، بعد ذلك تأتي مرحلة الهبوط و التي تكون على القدم المرتقية نفسها و هذا ما ينص عليه القانون (فراج عبد الحميد توفيق، 2004، صفحة 211) و الشكل رقم (4) يوضح ذلك .



شكل رقم (4) يوضح الحجلة

- **الخطوة :** في لحظة هبوط القدم على الأرض و الانتهاء من الحجلة و التي مع لحظة حمل ثقل الجسم فوق القدم تبدأ عملية الامتصاص أو ثني القدم من مفصل الركبة ، بعد ذلك تأتي لحظة الطيران ، أما اللحظة الثانية من الطيران فتبدأ عملية التكور لجسم الواثب ، في هذه اللحظة يكـــون الجـــذع ممتدا بالاتجاه الأفقي بعد ذلك تبـــدأ لحظة الهبـــوط على الأرض استعدادا للارتقـــاء كما في الشكل رقم (4) ، في هذه اللحظة تكون حركة اليدين مع حركة القدم المرجحـــــة و الشكل رقم (5) يوضح عملية أداء الخطوة ذلك .



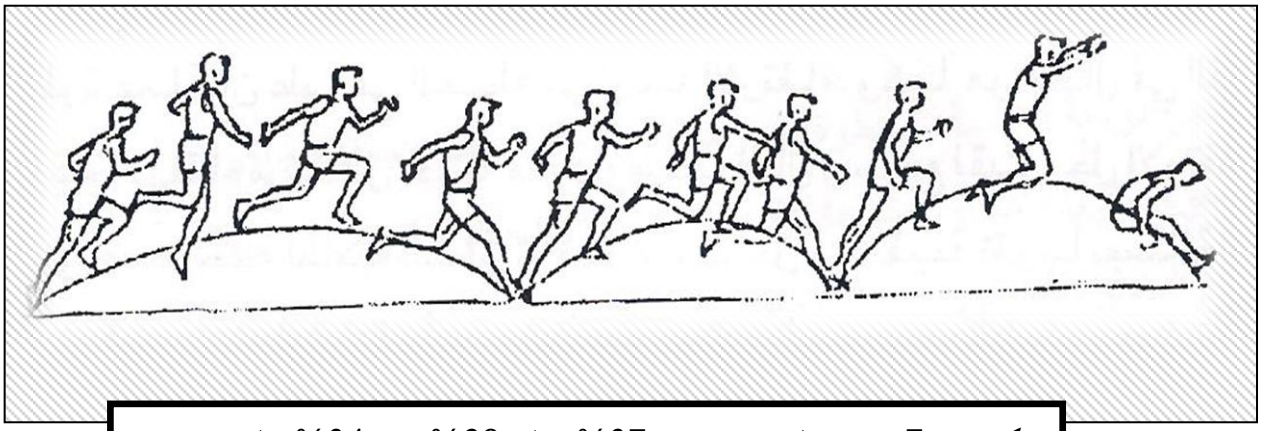
شكل رقم (5) يوضح الخطوة

- **الوثبة :** بعد الارتكاز على الأرض بصورة كاملة و مناسبة تبدأ عملية تطبيق الوثبة ، فالقدم الهابطة أو المرتكزة تكون مثنية من مفصل الركبة (الامتصاص) ثم الانطـــلاق ، بعد ذلك يأتي الطيران الذي يكـــون على غرار الطيـــران في الوثب الطويل حيث يمكن أن يأخذ الواثب خطوة في الهواء ، و هذا يعتمد على نـــوع و شكل الوثب الذي يريده الواثب ، بعد ذلك تأتي عملية الهبوط حيث ينتهي العمل كما هو موضح في الشكل رقم (6)(فراج عبد الحميد توفيق، النواحي الفنية لمسابقات الوثب و القفز، 2004، صفحة 112) .

شكل رقم (6) يوضح الوثبة

و هنا لا بد من الإشارة إلى أنه أثناء الاندفاعات الثلاث الحجلة و الخطوة و الوثبة و بصورة متتابعة تقل السرعة الأفقية للواثب بصوره جزئية ، و لغرض التخلص من حالة الفقدان الكبير للسرعة الأفقية يقوم الواثب بوضع القدم الدافعة في وقت النهوض بقرب إسقاط مركز الثقل العـــام للجسم ، و من المهم جدا على الواثب المحـــافظة على زاوية الارتقـــاء و الطيران و بعض المتغيرات البيوميكانيكية التي سنتطرق إليها في الفصل الثاني من البحث ، هذا للمحافظة على توازن الواثب و استعداده للاندفاع اللاحق .

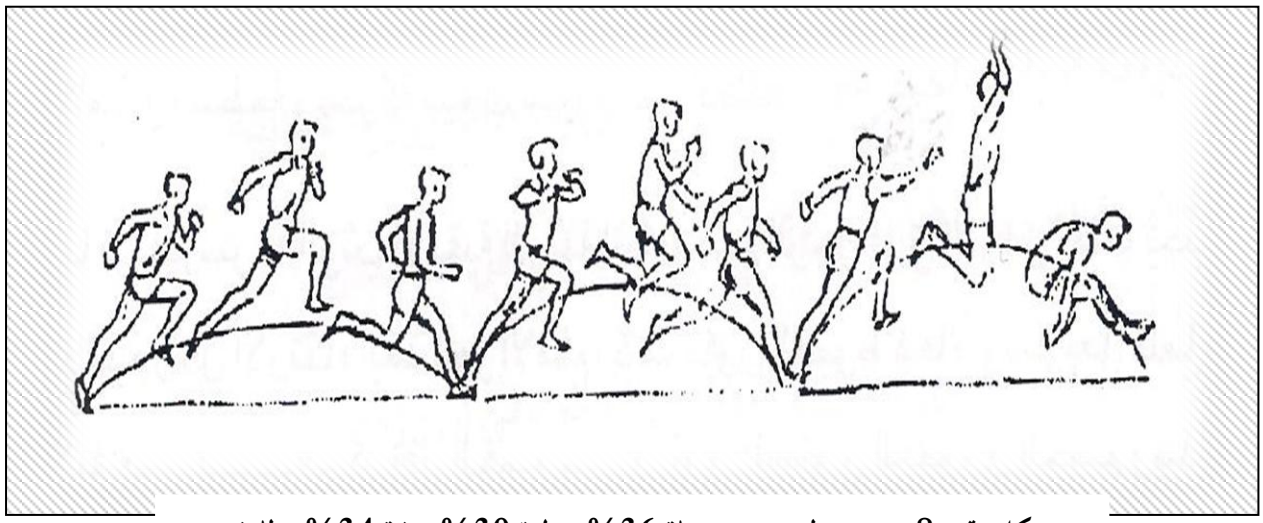
و علينا معرفة أن الزيـــادة المبالغ بها في طـــول أي جزء من الأجزاء السابقة الذكـــر (الخطـــوات الفنـــية) أمر غير مناسب و يؤثر سلبا على النتيجة العامة ، و من أفضل أنواع التناسب بين أجزاء الوثب الثلاثي



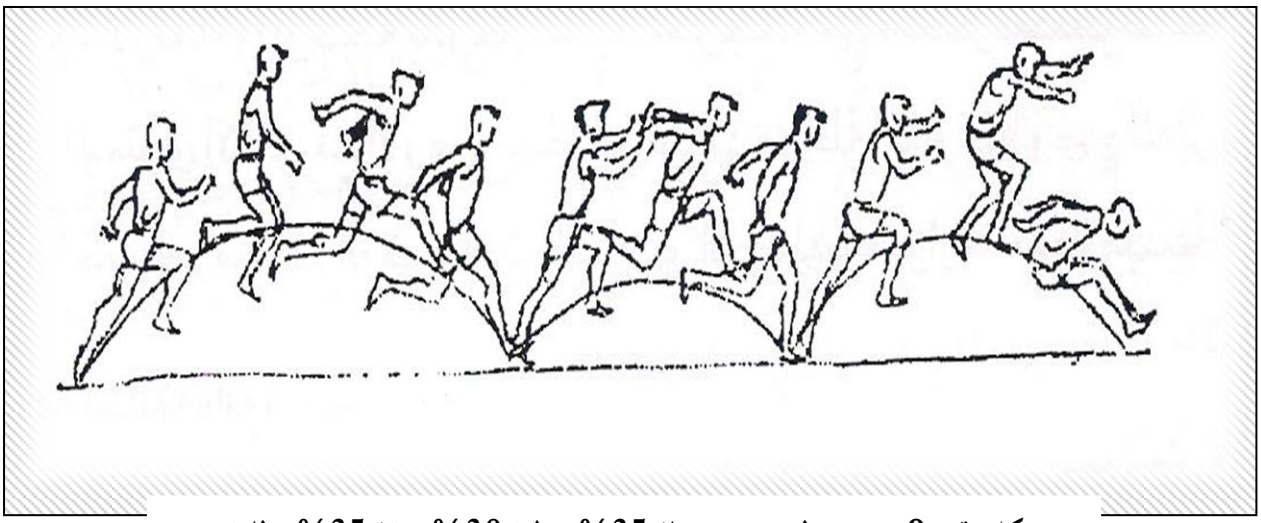
شكل رقم (7) يوضح التناسب (حجلة 37% خطوة 29% وثبة 34%) للوثب

و الأكثر منطقية هو التناسب التـــالي : الحجلـــة 37% ، الخطوة 29% ، الوثبـــة 34% و الذي يوضحـــه الشكل رقم (7) ، و هذا التنـــاسب لا ينطبق على المبتدئين حيث يكون اقل ثباتا عندهم و يتغير بتحسين الإعداد البدني و التكنيكي .

كما أن عملية الربط بين الحجلة و الخطوة و بين الخطوة و الوثبة و بين الثلاثة بمجملها هي الوثب الثلاثي ، و عملية الربط من أهم النقاط الأساسية و المهمة التي لابد من التركيز عليها خلال عملية التعليم و التدريب ، و هناك بعض المراجع تشير إلى العلاقة التناسبية بين الحجلة و الخطوة و الوثبة تكون 36% ، 30% ، 34% و يوضحها الشكل رقم (8) ، و بعض المراجع تشير إلى تشابه الحجلة و الوثبة في المسافة حيث يكون تناسب الحجلة 35% و الخطوة 30% و الوثبة 35% ، و هذا التشابه غالبا ما يكون حالة نادرة و التي يوضحها الشكل رقم (9) من بداية و نهاية كل من الحجلة و الخطوة و الوثبة ، كما يلاحظ أن طول الخطوة أقل من طول الحجلة و الوثبة ، و السبب في ذلك أن القدم المرتقية لأخذ الحجلة تقوم بأربع واجبات متتالية ، و هي هبوط القدم على الأرض ثم الانطلاق للهبوط عليها ثانية و الانطلاق لأخذ الخطوة بالقدم الأخرى ، لذا تكون القدم في حالة تعب كبير لا تسمح لها قدرتها بالاتساع أكثر من الحجلة و الوثبة (سليمان علي حسن و أخرون، 1983).



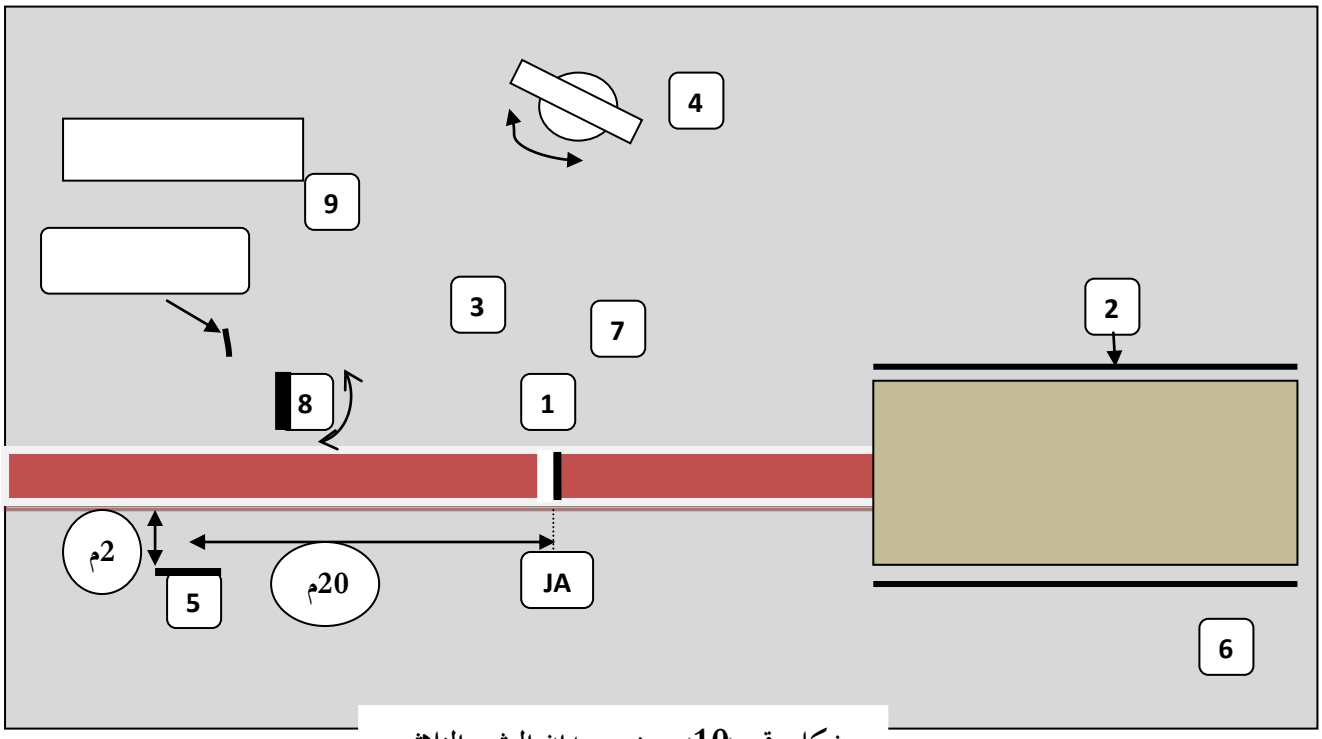
شكل رقم (8) يوضح التناسب (حجلة 36% خطوة 30% وثبة 34%) للوثب



شكل رقم (9) يوضح التناسب (حجلة 35% خطوة 30% وثبة 35%) للوثب

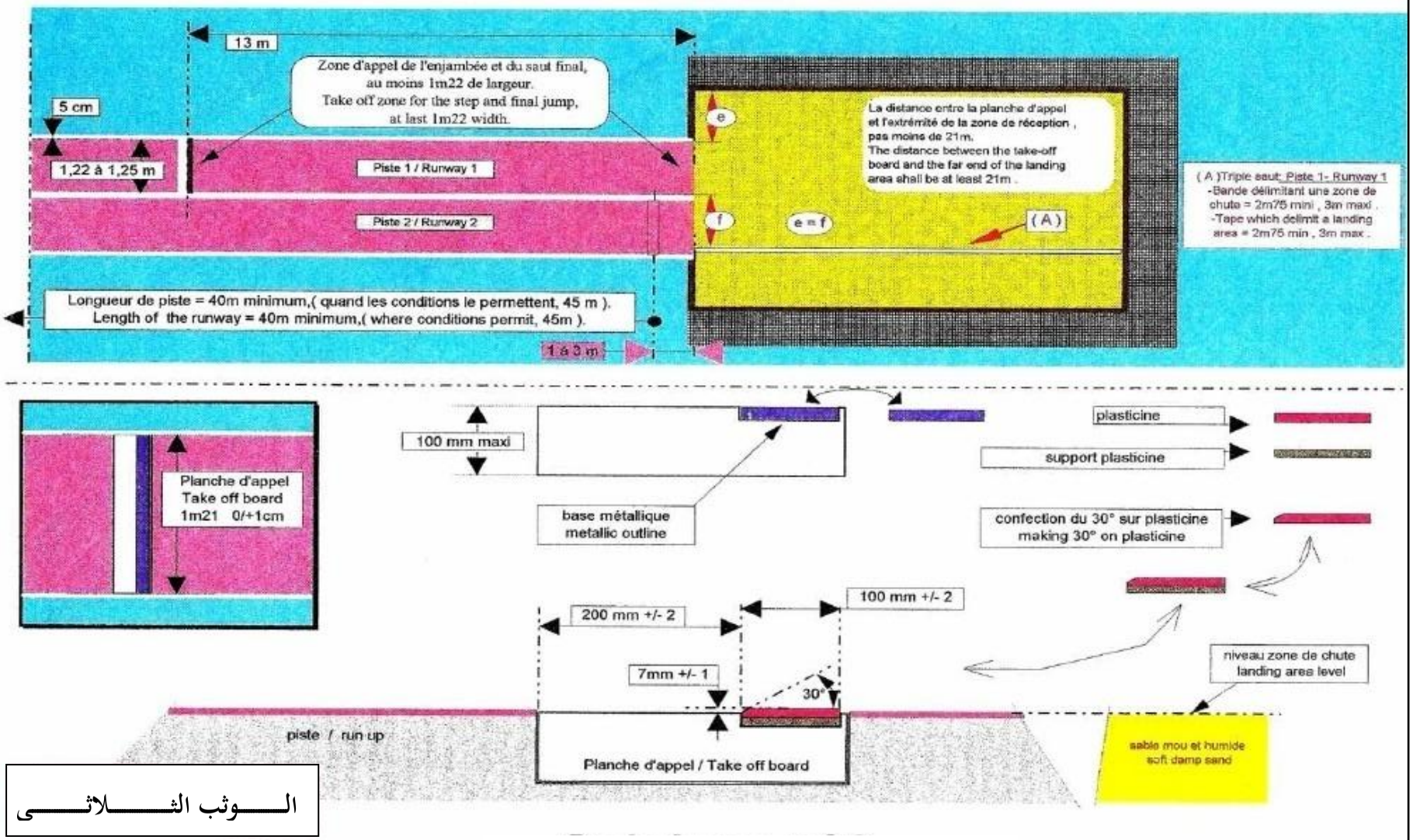
1-5- ميدان الوثب الثلاثي :

كباقي الفعاليات الأخرى يتميز ميدان الوثب الثلاثي بقياسات خاصة و مزايا عن غيره من الميادين التي تقام فيها مختلف الفعاليات، و هو نفسه ميدان الوثب الطويـــل إلا انه هنالك اختلاف في بعد لوحة الارتقاء عن بداية حفرة السقـــوط ، و سنوضح ذلك بالشكل رقم (10):(يجب توضيح الارقام التي في الشكل 10)



شكل رقم (10) يوضح ميدان الوثب الثلاثي

و الشكل رقم (11) يوضح القياسات الرسمية و القانونية لميدان الوثب و مكوناته الأساسية :



شكل رقم (11) يوضح القياسات القانونية لميدان الوثب الثلاثي

1-6- القانون الدولي للوثب الثلاثي :

و هو عبارة عن مادة من مواد القانون الدولي لألعاب القوى يسمى بالمادة 174 تتضمن ما يلي :

- توضع لوحة الارتقاء في الوثب الثلاثي على بعد لا يقل عن 13م من حافة منطقة الهبوط.
- لا تقل المسافة بين لوحة الارتقاء و نهاية منطقة الهبوط عن 22م.
- تؤدى الوثبة الأولى (الحجلة) بحيث يهبط اللاعب أولا على القدم ذاتها (المرتقية) ، و في الوثبة الثانية (الخطوة) يجب أن يهبط على القدم الأخرى (المرجحة) التي يجب أن يرتقي بها للوثبة الأخيرة .
- إذا لمس اللاعب أثناء أداءه الوثب بالرجل المرجحة الأرض فلا تعد محاولة فاشلة .
- يحسب للمتنافسين أحسن وثبة من بين جميع الوثبات.
- تجرى القرعة لأخذ المتنافسين محاولاتهم حسب التسلسل .
- إذا وجد أكثر من 8 متنافسين ، فلكل متنافس ثلاث محاولات فقط ، و أحسن المتنافسين الثمانية لهم الحق بثلاث محاولات وثب إضافية ، و إذا كان عدد المتنافسين 8 متنافسين أو أقل فيسمح لكل متنافس بـ 6 محاولات ، يتم احتساب أحسن الوثبات للمتنافس .
- يتم قياس مسافة المتنافس من أقرب اثر أي جزء من جسمه باتجاه لوحة الارتقاء .
- يعطى المتنافس دقيقة و نصف لإنهاء كل محاولة من محاولاته .
- في حال ظهور عقدة بين المتنافسين فان الفائز المتنافس صاحب ثاني أحسن محاولة و هكذا إذا تكرر ذلك .
- تحتسب المحاولة فاشلة إذا لمست الأرض أثناء الوثب بالرجل الحرة .
- لا يسمح بوضع علامات على مجال الركضة التقريبية من قبل اللجنة المنظمة ،كما لا يسمح بوضع علامات على جانب الطريق و في منطقة الهبوط(قاسم المندلاوي و اخرون، 1991، الصفحات 182-183)

1-7- الأخطاء الشائعة في الوثب الثلاثي أسبابها و تصحيحها :

هنالك أخطاء شائعة في الأداء الفني للوثب الثلاثي و هي الأكثر تكرار أثناء الأداء و نذكر منها ما يلي :

- بعد رجل الارتقاء عن الجسم و حصول خطوة الارتكاز ، حيث هو ناتج التوجيه الخاطئ و لارتفاع عاليا في الوثبة الأولى .
- أداء الواثب للحجلة بصورة عالية و واسعة لذا تكون قوة دفعه لأخذ الخطوة و الوثبة ضعيفة ، و هذا بسبب ميلان الواثب أثناء الارتقاء و طول خطواته قبل الارتقاء ، إضافة إلى تركيز الواثب على الحجلة و إهماله لوجود الخطوة و الوثبة ، و هنا يجب على الواثب أن يعمل على استقرار ركضة الاقتراب ، و تقصير بسيط في الخطوات الثلاث الأخيرة دون هبوط السرعة و الارتقاء أماما بصورة واضحة .

- تثاقل حركة القدم المرجحة خلال الحجلة و هذا عائد لكون الواثب بحالة استرخاء كامل ، لذا وجب تدريب الواثب على العشب مع التركيز على الحركة للإمام الأعلى .
- سحب الواثب رجل الارتقاء بصورة ممدودة إلى الأمام ، و يتم تفادي هذا الخطأ بأداء عدة وثبات فوق أرض ترابية أثناء التدريب .(قاسم حسن و أثير الصبري، 1987، صفحة 181).
- اخذ خطـــوات قصيرة و عدم الوثب و الورك بعيدا للخلف ، إذ على الواثب أداء عدة وثبـــات في التدريب من فوق علامات مرسومة على الأرض و دفع الورك بقوة إلى الأمام أثناء الارتقاء ، ثم حركة رفع سريعة للرجـــل الحـــرة إلى الأمام و الأعلى
- المبالغة في قصر طول الخطوة للدرجة القصوى مما يؤدي إلى نقص في طول المسافة ، و السبب هو طول مسافة الواثب في الحجلة و الزيادة في الارتقاء خلال الطيران و ضعف حركة اليدين ، حيث يكون على حركة الواثب أن تكون نشطة إلى الأمام و الأعلى و خاصة خلال تمرينه على الحجلة و الخطوة لتكون المسافة بينهما خاصة و مناسبة .
- ضعف أداء الوثبة التي تكون بعد الحجلة و الخطوة مما يؤدي إلى ضعف الانجاز أو المنافسة ، و هذا بسبب فقدان الواثب لقوة الدفع و السرعة في الحجلة و الخطوة خلال الهبوط ، و هذا ما يؤدي بالتأكيد إلى الضعف في الوثبة ، إذ على الواثب التدريب على الحجلة و الخطوة على العشب باستخدام ركضه تقريبية قصيرة مع التركيز على السرعة الأفقية.
- ضعف حركة اليدين و عدم انتظامهما في الثلاث قفزات ، و هذا بسبب عدم تأكد الواثب من الأداء الفني لحركة اليدين حيث يجب التناوب في حركة اليدين خلال لحظة الارتقاء في القفزات الثلاث الحجلة و الخطوة و الوثبة .
- انثناء الجذع للإمام أو الجانب حيث على الواثب أن يبقى جذعه معتدلا ، و يستمر بحركة الرجلين على خط مستقيم ، و اتزان الجسم بواسطة الذراعين .

خلاصة :

العاب القوى أم الألعاب و الوثب الثلاثي احد فعالياتها التي تجمع العديد من الرياضيين ، هذا ما تطرقنـــــا له في هذا الفصل الأول من الجانب النظري لبحثنا ، إذ قدمنا صورة واضحة عن تاريخ الوثب الثلاثي و أهم مراحل الأداء الفني لهذه الفعالية ،كما و عرضنا القوانين الدولية التي تحكم سير هذه الفعـــالية و تضبط الشروط اللازم توفـــــرها في ميدانها أو الأرضية الخاصة بممارستها ، و متابعة لهذه الرياضة التي بدأت تتسع رقعة ممارستها اثـــــر الأرقام المحققة في الآونة الأخيرة ، إضافة إلى أن الانجاز فيها شخصي إلى حد كبير .

الفصل الثاني

بيوميكانيك الوثب الثلاثي

تمهيد :

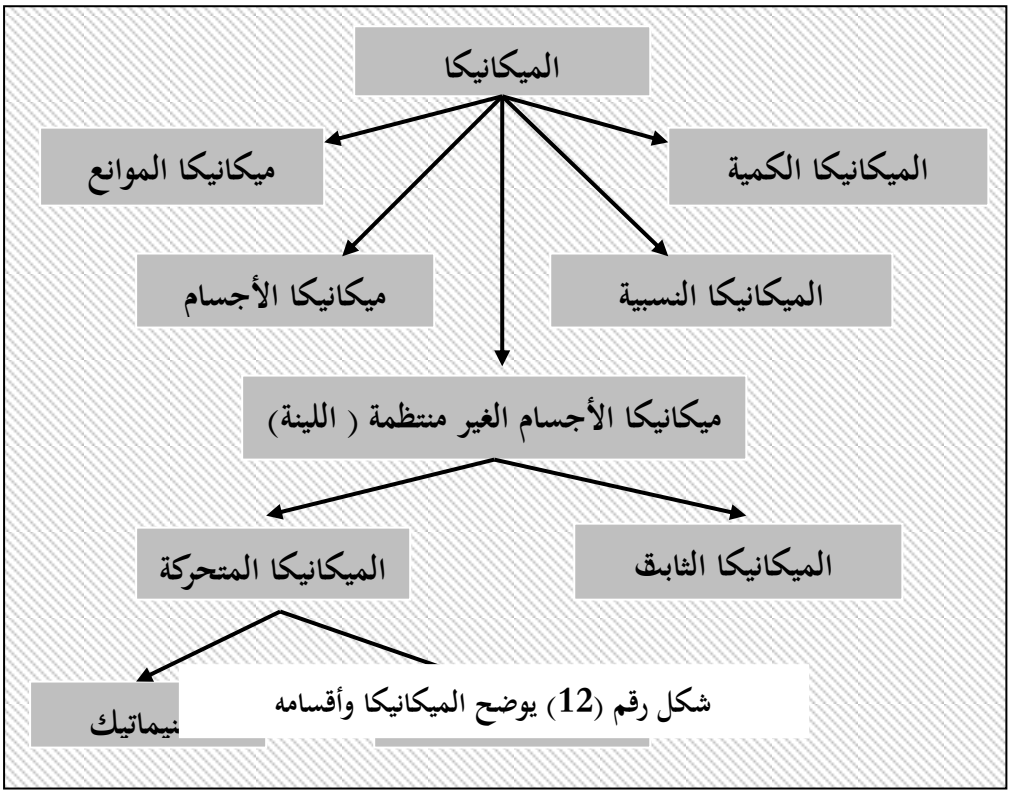
إن حركات جسم الإنسان تخضع دون استثناء لقوانين الميكانيك ا و ذلك باعتبار كل حركة مركبة ميكانيكية تنتج عنها متغيرات للمكان الخاص بأجزاء الكتلة في حيز المكان و الزمان معا ، من خلال هذا سنتطرق في هذا الفصـــــل إلى تقديم البيوميكانيك ، تقسيماته ، أهدافه و واجباته ، إضافة إلى التحليل البيوميكانيكي النظري للوثبة الثلاثية .

2-1- البيوميكانيك :

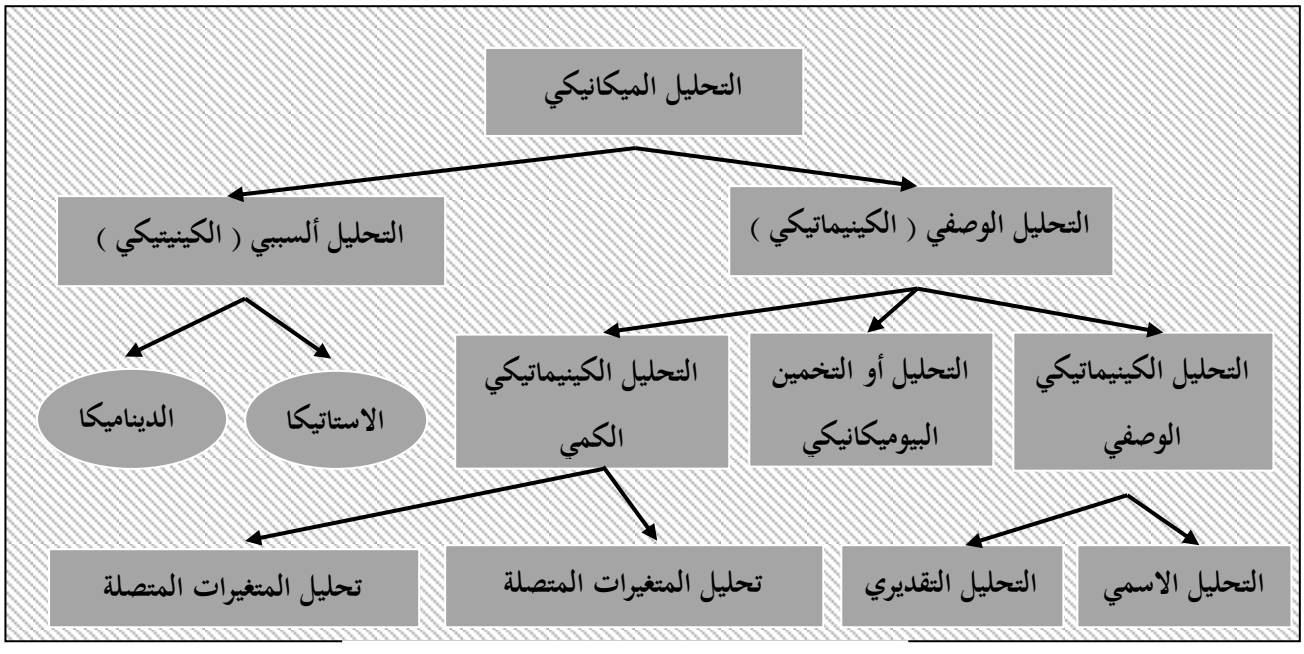
إن كلمة بيوميكانيك باختصار العلم الذي يبحث في تثير القوى الداخلية و الخارجية على الأجسام الحية ، و نعني بالقوى الداخلية العضلات و الأربطة و الأعصاب ، أما القوى الخارجية كالجاذبية الأرضية و مقومات الوســـط و قوى الاحتكاك و رد فعل الأرض . . . وغيرها من القوى الطبيعية التي تؤثر على الكائنات الحية من حيث الحـــركة ، كما و أن كلمة بيوميكانيك تتكون من كلمتين يونانيتين هما " بيو Bio " و تمثل علم الحياة و " الميكانيكا Mécanique " (صريح عبد الكريم الفضلي، 2010، صفحة 23).

2-2- أقسام البيوميكانيك :

إن البيوميكانيك الرياضي هو أحد أشكال الميكانيكا الأساسية ، إذ يأتي البيوميكانيك الرياضي من علم ميكانيكا الأجسام اللينة الغير منتظمة باعتبار أن جسم الإنسان يخضع إلى هذا النوع من الميكانيكا و التي هي أصلا لها نوعين ، هما الميكانيكا الثابتة و الميكانيكا المتحركة ، و تضم الميكانيكا المتحركة كينيماتيك و كينيتيك الإنسان الحيوي التي تدخل فيها العديد من العوامل الانتروبرومترية و البدنية كالحجم و الشكل و الوزن و القوة . . . كعوامل مســـاعدة في مثل هذا التوصيف (Susanka P, 1990, pp. 7-9) و الشكل رقم (12) يوضح ذلك.



شكل رقم (12) يوضح الميكانيكا وأقسامه



شكل رقم (13) يوضح أقسام التحليل الميكانيكي

2-3- أهداف وواجبات البيوميكانيك:

2-3-1- أهداف البحث العلمي :

- المساهمة في مجال البحث العلمي في التربية الرياضية.
- بحث شروط و قوانين الحركات الرياضية.
- عمل تحليلات ميكانيكية للحركات الرياضية للتأكد لمسايرتها لطرق الأداء الفنية و سلامة الحركة.
- وضع اختبارات موضوعية و كمية لتقييم الحركات الرياضية.

2-3-2- أهداف خاصة باللاعب :

- إتقان الأداء الحركي و الوصول إلى الكفاءة و الفعالية بأقل جهد ممكن.
- تفهم الحركات التي يقوم بها لتأديتها بطريقة صحيحة .
- الإحساس بالقوام المعتدل من خلال اختبار أنواع الحركات المناسبة للجسم و حسن استخدام الأطراف.

2-3-3- أهداف خاصة بالمدرب :

- فهم أسس التدريب الرياضي بعملية الإعداد البدني و فترات الراحة .
- تحليل الحركات البدنية لتحديد الأخطاء خلال الأداء الحركي و تصحيحها.
- تقويم الحركات من حيث تأثيرها على التكوين البدني لاستبعاد الأضرار (أمال جابر، 2008، الصفحات 18-19).

2-4- النظرة البيوميكانيكية للوثب الثلاثي :

يعتبر الوثب الثلاثي من مسابقات الوثب المركبة ، و التي يتمتع مؤدوها بكفاءات بدنية عالية من حيث السرعة و القوة و الرشاقة ، هذا لأنها تؤدى بمجموع ثلاث وثبات هي الحجلة و الخطوة و الوثبـــــــة ، و مما لا شك فيه أن الوثب الثلاثي يتضمن العوامل الميكانيكية للمقذوفات في كل مرحلة من مراحل الأداء للوثب الثلاثي (الحجلة ، الخطوة و الوثبة) ، وخلال كل مرحلة المقذوف يكون تحت تأثير العوامل الميكانيكية نفسها كما في فعالية الوثب الطويل ، و إن كل المراحل المتعاقبة في الوثب الثلاثي تبدأ بنقصان السرعة الأفقية ، حيث يذكر بوبر أن المتسابقين يعوضون الخسارة في السرعة الأفقية عن طريق زيادة النهوض الجيد ، و هكذا فان النتيجة تكون عند مقارنة سرعة عمودية عالية عند نهاية النهوض مع زيادة زاوية المقذوف ، كما أن متوسط زاوية المقذوف تقدر (ـ 18-20درجة) لكل مرحلة على التوالي ، و قد أصدر ميلر تقريرا بأن زمن أطول وثبة كان فيها نقصان ثابت عند مرحلة الخطوة من الوثب و النسبة المئوية للمسافة من الحجلة و الخطوة و الوثبة كانت 36.1%-29.6%-34.35% على التوالي ، بينما متوسط السرعة الأفقية تنقص

من مرحلة إلى أخرى 9.59-8.44-1.93م/ث على التوالي ، فان الأقل في متوسط السرعة العمودية كانت مرحلة الخطوة يقرب من 1.88م/ث ، و السرعة العمودية كانت للحجلة تقترب من 3.89م/ث ، بينما السرعة العمودية للوثبة كانت 2.60م/ث ، و أن أفضل الواثبين الذي يسلط قوة فعل بواسطة أصابع القدم ف نهاية الحجلة و حركة التثبيت القوية في نهاية الخطوة ، و أن قوة دفع الأرض بالأصابع سوف تعمل بالمحافظة على السرعة الأفقية من الحجلة إلى الخطوة و لكنها لا تساعد في جانب السرعة العمودية ، و أن حركة الاصطدام عند الهبوط من مرحلة الخطوة لا تخدم في المساعدة بزيادة السرعة الأفقية ، و لكن تخدم في زيادة زاوية النهوض للواثب و كذلك زيادة مركبة السرعة العمودية (الخالدي و العماري، 2010، صفحة 210).

2-5- مراحل الأداء الفني للوثب الثلاثي :

يعرف الوثب الثلاثي بأنه أحد فعاليات الوثب في العاب القوى و الذي يتميز بالأداء المعقد و المتتابع بين أجزاء الجسم و التي تجمع بين صفيتين بدنيتين أساسيتين هما السرعة و القوة كما ذكرنا ، فضلا عن التوافق و الاتزان الحركـــي ، و يتكون الأداء الفني للوثب الثلاثي من مجموعة حركات تشكل الأداء الفني الخاص بها ، إذ ترتبط هذه الحركات بعضها مع البعض ارتباطا وثيقا على وفق شروط ميكانيكية لتحقيق الهدف من الأداء ، إذ إن الأداء الفني هو عملية ميكانيكية لحل الواجب الحركي على أساس الصفات والأسس والشروط الميكانيكية المتوفرة انسجاما مع القوانين (وجيه محجوب، 1985، صفحة 143) ، و لتحقيق أفضل ميكانيكية لهذه الفعالية على وفـــق مراحلها التي يمر بها الواثب أثناء أداءه للوثب الثلاثي يمكن تقسيمه إلى مراحل عدة هي :

- **الركضة التقريبية** : و تشتمل :
  - القسم الأول من الركضة .
  - الخطوات الثلاث الأخيرة.
- **الحجلة** : الارتقاء – الطيران – الهبوط.
- **الخطوة** :الارتقاء – – الطيران – الهبوط.
- **الوثبة** :الارتقاء – الطيران – الهبوط.

و كما هو ملاحظ في مراحل الأداء الفني فالارتقاء و الطيران و الهبوط يشملون كل من الحجلة و الخطـــــوة و الوثبة ، و هذا ما سنوضحه فيما يلي :

2-5-1- الركضة التقريبية :

تبرز أهمية مرحلة الاقتراب و ضرورة الاهتمام بها و التركيز عليها و أخذها بعين الاعتبار لاسيما أنها تعد مرحلة إعداد لمرحلة قادمة و هي الارتقاء ، فمن خلال هذه المسافة المحددة يحاول الواثب اكتساب سرعته القصوى التي تمكنـــه

من تحقيق ابعد مسافة في الحفرة ، فضلا عن أهميتها في تحقيق أعلى طاقة حركية ممكنة يستفاد منها لحظة النهوض (المعموري، 2004، صفحة 19) ، إن طول الركضة التقريبية يجب أن يكون من حولي 30 إلى 39.5م ، أي بحـــوالي ما يقارب 18 إلى 22 خطوة ، أما طول الركضة التقريبية للواثب المبتدئ تصل إلى حوالي 30.5م و يكتسب الواثب الخبرة و الآلية بعد فترة من التدريب و بعدها يستخدم مسافة أطول للاقتراب و غالبا ما يستخدم المبتدئ علامات ضابطة لضبط خطواته (حسين قاسم حسن و محمود ايمان شاكر، 1998)، و قد كان الاعتقاد السائد سابقا أن الـــــــواثب لا يحتاج إلى توليد سرعة كبيرة في ركضة الاقتراب حيث تم التركيز على قوة الوثب بسبب تكرار الوثبات الثلاث مرات متتالية ، بينما ظهر أن سرعة ركضة الاقتراب تلعب دورا كبيرا في هذه الفعالية حتى وصلت سرعة الاقتراب إلى 10م/ث ، أن الناحية الفنية في ركضة الاقتراب بما يخص نسبة الهبوط في الخطوة الأخيرة تتطلب في الوثب الثلاثي المزيد من المركبة الأفقية و نسبة اقل من المركبة العمودية حتى تكون زاوية محصلة الانطلاق ، كل ذلك للأسباب التالية :

- ✓ زيادة الارتفاع يؤدي إلى زيادة عبء الهبوط على قدم الارتقاء نفسها الأمر الذي يتطلب انقباض أقصى لعضلات الركبة يزيد من مقدار التوتر العضلي إلى درجة تبدأ منها هبوط قوة انقباض (رد الفعل).
- ✓ زيادة الدفع أماما هو المركبة المطلوبة للحصول فيها على اكبر مقدار لمتابعة الاندفاع أماما في الثلاث وثبات . (Ballreich, 1994, p. 97).

فمن الضروري حصول الواثب على قدرة زيادة السرعة و الاحتفاظ بها قدر الإمكان خلال الوثبات الثلاث ، فالواثب الذي لا يمكنه توليد سرعة مناسبة أثناء ركضة الاقتراب لا يصل إلى مستوى عال ، بيد أن سرعة الاقتراب يجب ألا تزايد بسرعة مطلقة دون اخذ القوة العضلية في الاعتبار ، فضلا عن أن تعطي هذه السرعة نتيجة عكسية ، فتتطلب زيادة السرعة إلى قوة عضلية لتحويل السرعة إلى مسافة ، فمن واجبات ركضة الاقتراب :

- ✓ الوصول إلى سرعة أفقية مثلى .
- ✓ إعداد منظم لسرعة الانطلاق و زاوية الانطلاق في الحجلة .

فهناك الواثب الذي يتمكن من توليد سرعته في فترة زمنية قصيرة فيحتاج مسافة أقصر من الواثب الذي يحتاج إلى مسافة طويلة لتوليد السرعة المطلوبة للوثب ، و الاقتراب في الوثب الثلاثي يختلف عن ركضة المسافات القصيـــــرة من حيث فاعلية الارتكاز الذي لا بد أن يتوفر منه مقدار اكبر للحركة الأفقية التي تظهر في طول الخطوات و انخفاض مستوى مركز ثقل الجسم (Ballreich, R'weit sprung-anlauf, 1993, p. 90).

و تكمن أهمية القسم التحضيري في الإعداد المباشر في إجراء الارتقاء الأول ، حيث يتطلب أن يكون الارتقاء اقل فاعلية من جانب الرفع و استخدام مجال طيران واطئ نسبيا مع مراعاة الآتي :

- ✓ توضع قدم الارتقاء قريبة من الخط العمودي لمركز ثقل الجسم و الأرض .

✓ يجنب خفض مركز ثقل الجسم كثيرا في الخطوات التحضيرية التي تسبق الارتقاء ، لذلك تتغير طريقة تدرج الركض إلى زيادة عدد الخطوات و تقصيرها مما ينعكس على تغيير توقيت الركض ، و زيادة السرعة في هذه المرحلة مقارنة بالمرحلة السابقة و تؤدي إلى الارتقاء السريع ، يكون الارتقاء الأول منبسطا حيث يتطلب وضع رجل الارتقاء بسرعة منثنية قليلا على لوحة الارتقاء ، وهذا يعني تقليل زمن الارتقاء و فقدان قليل من السرعة الأفقية ، كما يكون مركز ثقل الجسم في مكان مرتفع أمام نقطة الارتكاز (قاسم حسن حسين، 1999، صفحة 161).

2-5-2- الارتقاء :

و يعني عملية الارتقاء من الركضة التقريبية إلى مرحلة الطيران التي تعد أحد أصعب مراحل الأداء الفني الحركـــي في الوثب (قاسم حسن، 1988، صفحة 310) ، و أنها مرحلة مهمة حيث يتم خلالها تغيير وضع الجسم من الركض السريع الأفقي أثناء الاقتراب إلى الدفع الأمامي العلوي ، بعد أن يكون الواثب قد هيأ مركز ثقله نتيجة انخفاضه في الخطوة ما قبل الأخيرة (الاتحاد الدولي لألعاب القوى، 1994، صفحة 37) ، إن وضع رجل النهوض فوق اللوحة يتم بإنثناء قليل إذ تبلغ زاوية الحصر بين الساق و الفخذ 170 درجة ، و ذلك يتطلب من الواثب تنفيذ حركة سريعة للرجـــــل إلى الأسفل و الخلف من اجل أن لا يفقد من سرعته الأفقية الكثير ، حيث بعد ذلك يقوم بالثني رجل الارتقـــــاء قليلا و تصغر الزاوية لتصنع 145 إلى 150 درجة و أن يكون هنا مد لمفصل الحوض و الركبة و القدم (قاسم حسن، 1987، صفحة 84) ، و يجب أن يكون هناك اهتمام كبير بزاوية الانطلاق التي ينطلق بها مركز ثقل الجســـم حيث لها دور كبير في تحديد مسافة أفقية ، و في ذلك الأثناء يركز الواثب على السرعة العمودية في لحظة النهوض في القفزة باعتبار انه قد ضمن نسبة لا بأس بها من السرعة الأفقية الناتجة عن زخم الجسم بالاتجاه الأفقي الناتجة عن السرعـــة في الركضة .

2-5-3- الحجلة :

و تحدد الحجلة و كل وثبة من الوثبات الثلاث ابتداء من الارتكاز الخلفي للارتقاء ثم الطيران للوصـــــول إلى الارتكاز الأمامي الخاص بالوثبة التالية ، أي ارتكاز خلفي و طيران و ارتكاز أمامي ، و ذلك لارتباط كل جزء سابق بالجزء اللاحق له ، لان الطيران الناتج عن الارتكاز الخلفي من قوسه الصاعد و الارتكاز الأمامي التالي له بعد هبوط القدم على الأرض في القوس الهابط هو الذي يحدد على ضوئه :

- ✓ طريقة الأداء سواء كانت حجلة ، وثبة أو خطوة.
- ✓ القدرة على متابعة عملية الوثب من الحجلة إلى الخطوة و من الخطوة إلى الوثبة .
- ✓ الارتفاع المناسب لقوس الطيران في كل من الحجلة و الخطوة و الوثبة .
- ✓ مسافة كل من الحجلة و الخطوة و الوثبة .

أن ارتفاع قوس المسار الحركي في الحجلة بصفة خاصة أكثر من المطلوب يؤدي إلى زيادة التوتر القسري لعضلات الرجل الارتقاء إلى درجة لا تمكن الواثب من متبعة أداء الخطوة و الوثبة ، لأنه يهبط على قدم الارتقاء نفسها مرة ثانية لأداء الخطوة (Birnmeyer G, 1993, p. 15) ، كما و أن الحجلة هي المرحلة الأولى من النهـــوض من قبل الرجل الدافعة لتحقيق أفضل مسافة أفقية ثم الهبوط على نفس الرجل الدافعة ، حيث يقوم اللاعب بعد النهوض من اللوحة بمرجحة الرجل القائدة بسرعة و بزاوية مع الجذع 90 درجة و زاوية ركبة أيضا نحو 80 إلى 90 درجـــــة ، و يكون مسار مركز ثقل الجسم في أثناء النهوض أماما و للأعلى بقليل ثم يعد إنهاء النهوض ترجع الرجل القائدة بعد اجتياز الثلث الأول من مرحلة الطيران لتقدم الرجل القائدة و هي في الهواء للاستعداد لعملية الهبوط الفعـــال ، و يجب على الواثب أن يؤدي هذه الحركات و جذعه بشكل مستقيم تقريبا ثم يثني ركبته ثم يمدها إلى الأمام بقدر المستطـــــاع ، و الفكرة هو أن يشعر الشخص انه يركض فوق لوح ، يجب نذكر الواثب بان عليه أن يبقى مستقيما و لا ينظـــــــر إلى الأسفل و لا ينحني إلى الأمام لأن ذلك يجعل من الصعب عليه أن يرفع القدم من اجل الخطوة التالية ، أما المنفردة لضمان عدم تقليل السرعة قبل الوصول إلى لوحة النهوض ، إذ أن التقليل من السرعة عند استخدام الحركة المزدوج للذراع في هذه المرحلة يسبب في عدم اكتمال أداء المرحلة اللاحقة بشكل جيد و هناك ثلاث طرائق لحركة الذراع هي :

- ✓ حركة الذراع المنفردة (كحركة الركض).
- ✓ حركة الذراع المزدوجة .
- ✓ الجمع بين الحركتين .

إلى أن يصل إلى لوحة النهوض و هذا شيء مقبول بالنسبة للمبتدئين ، لكن بعد اكتساب بعض الخبرة يفضل أن يبدل اللاعب هذه الطريقة حيث يقوم بأداء الحجلة (en.wikipedia.org/wiki/triple_jamp, 2013)، كما وتحدد أهم واجبات الحجلة في :

- ✓ فقدان جزء قليل من السرعة الأفقية.
- ✓ الوصول إلى الوثب الطويل الأمثل بحيث تعطي هبوطا سليما و إعدادا هناك لدفع القوة لأخذ الخطوة.
- ✓ الهبوط و إعداد ارتقاء الوثبة الثانية بوساطة الدفع الفعال .
- ✓ الحصول على مسار طيران طويل لمركز ثقل الجسم.
- ✓ المحافظة على سرعة وثب أفقية كبيرة .

حيث تحدد العلاقة بين الوثبة الثانية و الثالثة جراء أداء الحجلة ، فزاوية طيران الحجلة تتراوح بين 14 إلى 16 درجة ، بحيث تحصل في الأمام بواسطة وضع القدم بكاملها على لوحة الارتقاء ، حيث لا يهبط مركز ثقـــــل الجسم إلى الأسفل جراء الانثناء البسيط في مفاصل رجل الارتقاء أثناء الارتكاز ، و تساعد مرجحة الرجل الحرة و حركة الذراعين على عملية الدفع أثناء الارتقاء(Birnmeyer G, 1993, p. 15) . و الشكل رقم (14) يوضح طريقة البدء

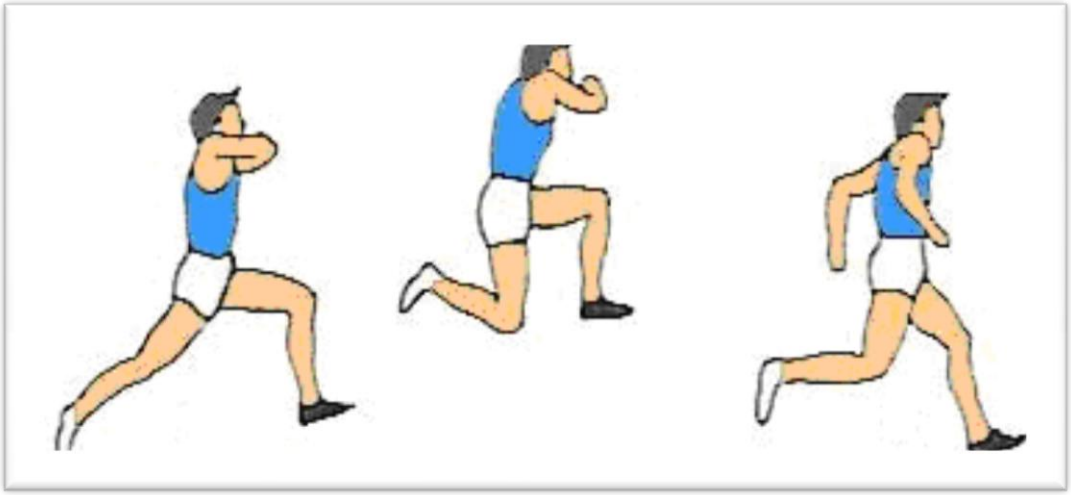
الشكل رقم (14) يوضح طريقة الحجلة

2-5-4- الخطوة :

هي التي يتم الدفع بها في الرجل الدافعة نفسها التي نفذت الحجلة و يتم الهبوط على الرجل المعاكسة ثم الدفع مجددا لأداء المرجحة الأخيرة و هي الوثبة ، قبل إرجاع الحجلة بقليل يجب إرجاع الذراع ثانية استعدادا لأداء الخطـــــــوة و هي المرحلة الثانية من مراحل الوثبة الثلاثية ، و يتم الأداء بسحب الرجل المعاكسة للأمام لتؤدي النهوض الحجلة ، على الواثب أن يستعد لمرجحة الرجل الثانيـــة إلى الأعلى لكي يستعد الجسم بـــاستخدام حركة الـــــذراع المزدوجة ، أما إذا استعملت طريقة الذراع المنفردة فيجب أن تذهب الذراع المعاكسة كما في حركة الركض ، كما أن الذراع لا يجب أن تكون أعلى من مستوى الكتف ، و هناك طريقتان لتنفيذ الخطوة ، الطريقة الأولى هي إبقاء الجذع بشكـــل مستقيم و إبقاء الجزء للأعلى و يجب أن تكون الرجل الدافعة بعد أداء عملية الدفع و الرجل الثانية في أثناء الطيران في الخطوة لزاوية مناسبة في كل من الورك و الركبة للتقليل من العزوم المقاومة في أثناء هذه المرحلة ، و لمساعدة الواثب في الاعتماد على رجليه ، و في المرحلة الأخيرة من الحركة يباعد الواثب بين الرجلين قدر المستطاع ، و هذا الاتساع يكون بمساعدة سحب الذراعين إلى الخلف لتهيئة حركة الذراع المزدوجة في مرحلة الوثب ، و مرة ثانية يجب أن تضرب الـــــقدم الأرض أي تكون مسطحة تماما مع الأرض و بينما يتم إرجاع الذراعين إلى خلف الظهر للتهيؤ لمرحلة الوثبة (en.wikipedia.org/wiki/triple_jamp، 2013) ، إذ أن الترابط الذي يجب توافره للاستمرار و المتابعة الحركية من وثبة إلى أخرى جعل من الخطوة حلقة وصل بين الحجلة و الوثبة ، فضلا عن أهميتها الخاصة و تأثيرها الكبير في الوزن الحركي للوثب الثلاثي كاملا ، و بالتالي في المسافة الكلية التي يمكن أن يحصل عليها الواثب ، فأداء الحجلـــــة و الخطوة بالرجل نفسها للواثب ما يؤدي إلى تسليط ضغط كبير على رجل الارتقاء في الخطوة يعادل6 مرات من وزن الجسم ، و هذا يتوقف على مدى قدرة الواثب على تطوير القوة اللازمة لعضلات رجل الارتقاء المستخدمة للقيام بعملية

الارتقاء مرتين متتاليتين مع الانتقال من الخلف من الحجلة إلى الأمام للخطوة(Vernon J B, 1990, p. 73) .

و الشكل رقم (15) يوضح طريقة أداء الخطو ة



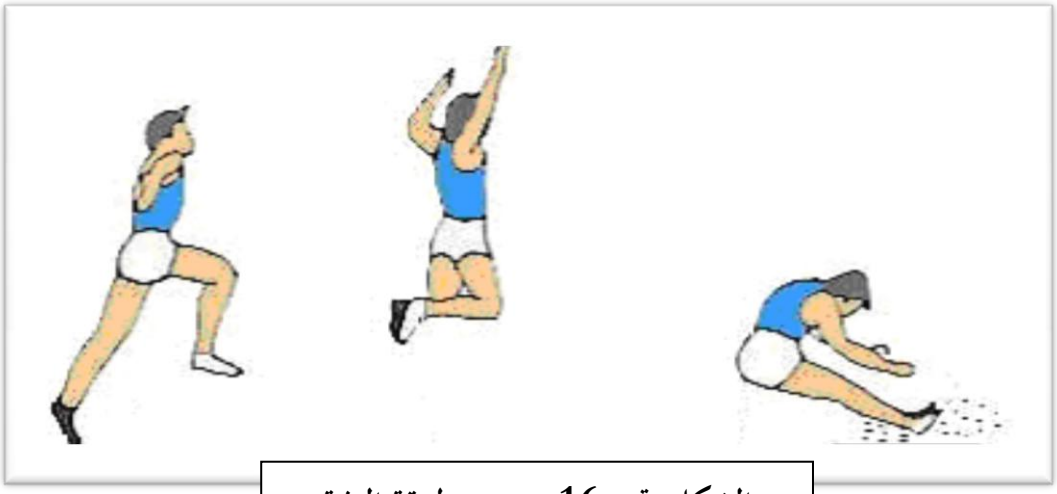
2-5-5- الوثبة :

هي المرجحة الأخيرة التي يكـــــون أدائها مشابهـــــا للوثب الطويـــــل ، و يجب أن يمتلك الواثب قابليـــــة في كل من السرعة و قوة القفز و يمتلك في الوقت نفسه عضلات قوية و توافقا عصبيا عضليا جيدا و الأداء الفني الصحيح ، أن هذه المرحلة تتم بتبديل الأذرع إذا استعملت طريقة الذراع المنفردة ، أما إذا استعملت طريقة الذراع المزدوجة حيث يسحب الذراع و يقوم الواثب بتنفيذ وثبة تشبه الوثب الطويل ، و على الواثب أن يحاول الارتفاع بقدر المستطاع باستعمال المرجحة بكلا الذراعين ثم يتم التباعد بين الساقين حتى يمكن للمشط أن يصل إلى الحفرة (en.wikipedia.org/wiki/triple_jamp، 2013) ، و على الرغم من المحاولات التي تبذل في المحافظة على السرعة الأفقية خلال الحجلة و الخطوة ، ألا أن الواثب يفقد قسما من سرعته عند الوصول إلى الوثبة ، و لأجل زيادة الوصول إلى مساحة ابعد يجب على الواثب توليد سرعة انطلاق عمودية فضلا عن زيادة زاوية الانطلاق ، لذلك تخضع الوثبة الثالثة إلى القواعد العامة للوثب الطويل ما عدا الاختلاف الكبير في خطوة الارتقاء بالدرجة الأولى بما يتميز به من خصوصية حركية ترتبط بفاعلية مقدار المركبة الأفقية بصفة خاصة ، و الحركية العمودية في لحظتي الارتكاز الأمامي الجزء الذي يمثل طيران الخطوة ، و الارتكاز الخلفي بما يتوفر فيه من قوى المركبتين الأفقية و العمودية و زاوية المحصلة الناتجة عنها لحساب مدى مسافة الطيران المطلوب تحقيقه منها .

و يتطلب أداء حركة المد و الدفع عند الارتقاء في تنفيذ الوثبة ، حيث يتم مد سريع في مفاصل الورك و الركبـــة و القدم في وقت واحد ، فالواجبات الرئيسية في الوثبة تكمن في :

- ✓ المحافظة على عدم فقدان السرعة الأفقية و إجراء الارتقاء السريع .

✓ التحضير الجيد للهبوط و عدم فقدان أية مسافة (Karlpeter K, 1992, p. 132). و الشكل رقم (16) يوضح ذلك



الشكل رقم (16) يوضح طريقة الوثبة

2-5-6- الطيران :

تبدأ هذه المرحلة من اللحظة التي يترك فيها الواثب لوحة النهوض و تنتهي عند لمس أي جزء من أجزاء حفرة الوثب ، و لا يمكن للواثب أن يعمل شيئا لتغيير سير مركز ثقل جسمه لأن جميع الحركات التي تؤدي في أثناء الطيـــران تعد غير مفيدة إلا إذا كان لها هدف موضوع و هو إمكان القذف البعيد للساقين ، بحيث لا تؤدي إلى إرجاع الواثب نحو الخلف بعد الهبوط (قاسم حسن، 1987، الصفحات 179-186) ، و إن الجسم في أثناء الطيران يخضـــــع إلى قانون المقذوفات أي يصبح الجسم كمية ثابتة (الهاشمي، 1988، صفحة 100) ، لذا فان الواجب الرئيـــــس لهذه المرحلة هو الحفاظ على التوازن و توفير أفضل الظروف لنجـــــاح الهبوط (قاسم حسن، 1991، صفحة 135) ، إذ انه بعد طيران الجسم و وصول مركز الثقل إلى أعلى نقطة يبدأ الجسم بالهبوط إلى الأسفل نتيجة الجذب الأرضي للجسم ، و إن التطبيقات للكميات الميكانيكية المرغوبة للمقذوف هي :

- ✓ زيادة سرعة النهوض.
- ✓ ارتفاع مركز ثقل الجسم عند الهبوط.
- ✓ التقرب من الزاوية المثالية للنهوض قدر الإمكان .
- ✓ تأخير اتصال الكعبين أطول ما يمكن .

هذه العوامل يجب أن تجمع في مثل هذه الطريقة للحصول على أعلى فائدة لكل عامل من دون إنقاص واضح في المسافة المنجزة بواسطة العوامل الأخرى (الخالدي و العماري، 2010، صفحة 210) .

2-5-7- الهبوط :

هي آخر مرحلة من مراحل الوثب ، و قد يعتقد بعضهم أن الإعداد لهذه المرحلة يبدأ حينما يلمس قدم الواثب للحفرة ، ولكن الحقيقة هو أن الواثب يبدأ بإعداد جسمه عندما يصل إلى أعلى نقطة في الهواء خلال مرحلة الطيران حيث يعمل على سحب رجليه إلى الأمام (Geoffrey, 1973, p. 162) ، و لكي يقوم الواثب بالهبوط الصحيح و السليم و قبل ملامسة جسمه الحفرة يجب عليه أن يثني الجذع للأمام مع تحريك الذراعين للخلف ، و عند ملامسة الكعبين للحفرة يقوم بثني الركبتين للأمام و بتحريك و دفع الذراعين للإمام مع امتداد الجذع و الرجلين للأعلى في وقت واحد ، و ذلك تمهيدا للوقوف و عدم السقوط على المقعد (سليمان و اخرون، 1979، صفحة 253) ،كما نلاحظ قيام بعض الواثبين برمي جسمهم بعد الهبوط إلى الجانب لتفادي السقوط للخلف (قاسم حسن، 1988، صفحة 313).

خلاصة:

إذا يبقى البايوميكانيك من العلوم التي تشمل مجموعة من الاختصاصات و تضم تعريفة من العلوم لدراسته ، حيث قدمنا في هذا الفصل مفهوما عاما لعلم البايوميكانيك و أقسامه ،كما أخذنا نظرة على الوثبة الثلاثية من الناحية التحليلية للأداء الحركي الذي يؤدى فيها و التحليل النظري لها من الناحية البايوميكانيكية .

خاتمة الباب الاول :

لقد لقيت فكرة التحليل الحركي للوثبة الثلاثية واستخدامها في مجال التدريب النخبوي القبول لدى العاملين في ألعاب القوى ،خاصة فعاليات القفز التي بدورها تهتم بالفروق الفردية و القدرات البدنية والاستعدادات وغيرها حيث ظهرت الحاجة إلى وضع برامج للتحليل الحركي ووضع أدوات قياس المهارات الحركية بحيث يمكن من بواسطتها التعرف على نقاط القوة والضعف و مقارنة الأداءات الرياضية بالمستوى الانجاز والمتغيرات البيوميكانيكية المكونة لها .فعلى الرغم بالمعرفة التامة لأهمية عملية التحليل الحركي للاداء الرياضي ظلت ولفترة طويلة تخضع لأساليب غير علمية ومدققة حيث اعتمدت على الملاحظة العابرة والخبرة الشخصية وغيرها من الأساليب العلمية الغير المدققة وهذا النوع من التقويم هو التقويم الذاتي .

وعليه جاء هذا البحث من منطلق الاخد والعمل بالتوصيات التي جاءت بها الدراسات السابقة والبحوث المشابهة في هذا المجال الخاص بالتحليل الحركي الذي شغل بال العديد من المدربين والمدرسين في العاب القوى وهذا من خلال وضع وتقديم دراسة تحليلة لبعض قيم المتغيرات البيوميكانيكة للوثبة الثلاثية للاعبي الفريق الوطني في الجزائر والذين يمثلون المستوى العالي لهذه الفعالية .

الباب الثاني

الدراسة الميدانية

مقدمة الباب الثاني :

لقد شمل هذا الباب على فصلين حيث جاء في الفصل الأول عرض منهجية البحث وإجراءاته الميدانية وسنبرز من خلاله منهج البحث الذي سوف يستخدم ، عينة البحث ، مجالات البحث ، الضبط الإجرائي لمتغيرات البحث ووسائل جمع البيانات ، الأجهزة و البرامج المستخدمة في البحث ، كيفية حساب متغيرات البحث المقاسة وفي الأخير عرض الوسائل الإحصائية المستعملة .أما الفصل الثاني فقد تم عرض النتائج ومناقشتها

ليختم الفصل بالاستنتاجات ومناقشة النتائج بالفرضيات والخاتمة العامة والخروج بمجموعة من التوصيات .

الفصل الأول

منهجية البحث و إجراءاته الميدانية

تمهيد :

إن البحث العلمي لا بـــــــد له يوافق الجانب النظري فيه جانبه التطبيقي و هذا لإيراد البراهين و الدلالات ، و كما بدأنا في بحثنا هذا بجانب نظري قدمنا فيه معلومات كافية حول موضوع الدراسة ففي هذا الفصل سنعرض منهجية البحث و إجراءاته الميدانية ، إضافة إلى الوسائل المستعملة خلال انجاز هذه الدراسة و كل ما له علاقة بالإنجاز الميداني أثناء الدراسة .

1-1- منهج البحث :

يشير مصطلح المنهج إلى مفهوم الأساليب و الإجراءات أو المدخل التي تستخدم في البحث لجمـــع البيانات و الوصول من خلالها إلى نتائج أو تفسيرات أو شرح أو تنبؤات تتعلق بموضوع البحث (**العنزي، 1999، صفحة** 74) .و قد استخدم الطالب الباحث في بحثه هذا المنهج الوصفي باعتباره المنهج المناسب لإعطاء معلومات دقيقة و صادقة و سريعة لدراسة الحالة موضوع البحث .

1-2- مجتمع عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية و المتمثلة في لاعبي نادي لألعاب القـــوى ، الذين هم من أفضل اللاعبين الذين يجيدون أداء مهارة الوثب الثلاثي ، حيث تم اختيار أفضل محاولة للوثب الثلاثي من وقع ثلاث محاولات فعلية قام بها الواثبين و ذلك لتحليلها قصد دراسة الارتباط لبعض المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بالأداء الحركي للوثب الثلاثي و المستوى الرقمي المنجز

جدول رقم (02) يوضح البيانات الخاصة لعينة البحث الذي قام بأداء مهارة الوثب الثلاثي

	عينة البحث			
	العمر	الطول	الوزن	الانجاز
نيمى عصام	37	1.88	77كغ	16.16
رمعول عقبة	28	1.83	76كغ	16.15
الوهاب كافية	30	1.86	77كغ	16.04
تمايسني إسلام	26	1.86	75كغ	15.89
$\overline{س}$	30.5	1.85	76.25	16.06
ع	4.79	0.02	0.96	0.13

1-3- مجالات البحث :

المجال المكاني : الملعب الملحق لملعب 5 جويلية بمركب محمد بوضياف بالجزائر العاصمة .

المجال الزماني : لقد تم البحث بداية من شهر فبراير 2013 إلى غاية 20 ماي 2014 مرورا بعدة مراحل نجمعها في الجدول الموالي :

جدول رقم (03) يوضح مراحل لإنجاز البحث خاصتنا في مجالها الزمني

الرقم	المرحلة	التاريخ
1	مرحلة الدراسة الاستطلاعية	18 جوان 2013
2	مرحلة جمع المعلومات الببليوغرافية	فبراير2013 إلى فبراير 2014
3	مرحلة التصوير السينمائي	05 يناير 2014
4	مرحلة التحليل للفيديو	فيفري 2014 إلى جوان 2014
5	مرحلة عرض النتائج و مناقشتها	سبتمبر 2015 إلى أفريل 2016

1-4- التجربة الاستطلاعية :

تم إجراء التجربة الاستطلاعية بتاريخ 23 ديسمبر 2014 في تمام العاشرة صباحا بملعب 05 جويلية بالجزائر العاصمة وبحضور الفريق المساعد وكان الغرض منها :

1 - التأكد من صلاحية آلات التصوير الفيديوية ومساعدتها في التجربة .

2 - التأكد من صلاحية بطاقات الذاكرة المستخدمة في التجربة وتحديد سعتها.

3 - تحديد الموقع الصحيح لآلات التصوير الفيديوي.

4 - تحديد مسافات وارتفاعات آلات التصوير الفيديوية عن مجال الاقتراب والخطوات الثلاث الأخيرة للركضة التقريبية ومراحل الخطوة والحجلة والوثبة .

5 - تدريب الفريق المساعد وتعريفهم على المهام المناطة بهم فيما يتعلق باستعمال آلات التصوير الفيديوية وطريقة تسجيل المحاولات .

6 - تخطيط مجال الركضة التقريبية ووضع شريط القياس على طول مجال لقياس المسافة التي يبدأ منها الواثب

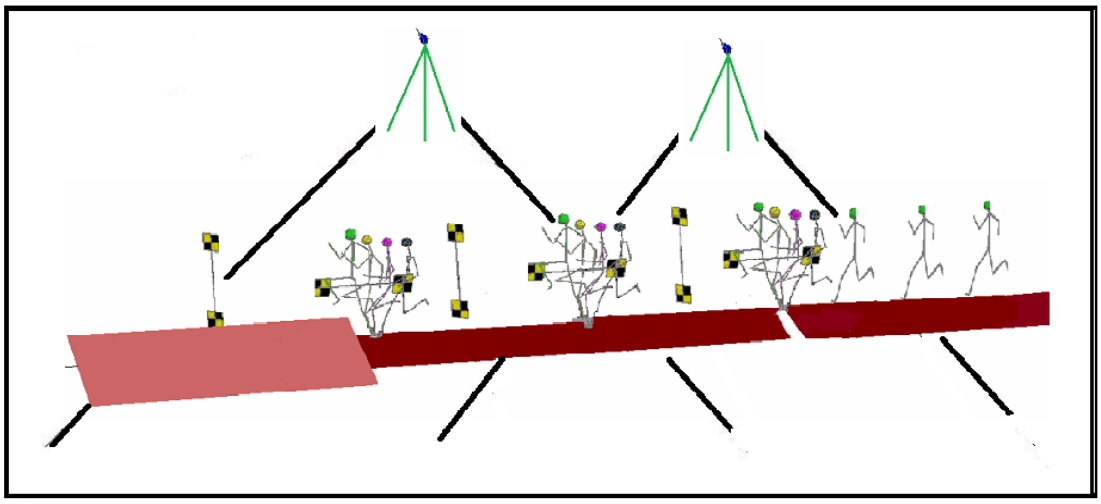
1-5- التجربة الرئيسية :

تم إجراء التجربة الرئيسية بتاريخ 05 يناير 2014 في تمام الساعة العاشرة بملحق 05 جويلية 1962 بالجزائر العاصمة على الواثبين ، وبوجود الفريق المساعد .

تم تصوير (06) محاولات لكل لاعب حسب القانون الدولي لفعالية للوثبة الثلاثية . وتم اختيار المحاولة الأفضل على وفق الانجاز لغرض تحليل الحركة مع أخذ مقياس رسم بطول 1 سم في كل موقع آلة تصوير كما هو موضح في الشكل رقم (17) لكي يتم تحويل أبعاد الصورة إلى حقيقة أم بعد آلات التصوير عن مجال الفعالية فكانت كالآتي :

الكاميرا رقم (01) : تبعد عن مجال الركضة التقريبية (14م) وبارتفاع (1.60) وذلك لتغطية شعاع آلة التصوير لأخر ثلاث خطوات من الركضة التقريبية وكذلك منطقة ارتقاء و طيران وهبوط لمرحلة الحجلة .

الكاميرا رقم (02): تبعد نفس مسافة ونفس الارتفاع وذلك لتغطية منطقة الارتقاء لمرحلة الخطوة وطيرانها وهبوطها والارتقاء والطيران والهبوط لمرحلة الوثبة .



الشكل رقم (17) يوضح اجراءات التجربة الرئيسية.

1-6- أدوات البحث :

تم استخدام الوسائل الآتية : القياس والاختبار والمقابلة الشخصية والملاحظة العلمية التقنية .

1-6-1- القياس :

تم قياس الطول بالسنتيمر بواسطة شريط قياس والكتلة بالكيلوغرام بميزان الكتروني .

1-6-2- الاختبار :

تم استخدام اختبار الوثبة الثلاثية على وفق المواصفات القانونية بمنح كل لاعب (3) محاولات تحسب افضلها ، وبمساعدة فريق العمل .

1-6-3- المقابلة الشخصية :

تم إجراء المقابلة الشخصية مع عدد من الخبراء والمختصين بالتحليل الحركي والمختصين في فعاليات الساحة والميدان .

1-6-4- الملاحظة العلمية التقنية :

استخدم الباحث التصوير الفيديوي لتحقيق الملاحظة العلمية الدقيقة ، وذلك باستخدام ألتي تصوير فيديوية من نوع (panasonic) و (Sony) يابانية الصنع ، وكانت سرعة ألات التصوير الفيديوية 25 صورة /ثا ، وقد روعي عند اختيار موقع الات التصوير أن يكون محور بؤرة العدسة في مركز مجال الحركة ،وأن يكون محور العدسة عموديل على المستوى الذي تتم فيه الحركة (**علاء الدين ،1985،117**).

1-7- البرامج المستخددمة في البحث :

ان التحليل بشكل عام هو وسيلة لتجزئة الحركة الكلية إلى أجزاء ودراسة هذه الاجزاء بعمق لكشف دقائقها (**الصميدعي،1987،91**) ، بعد اجراء عملية التصوير الفيديوي قام الباحث بتحويل الأفلام الفيديوية إلى أقراص ليزرية CD .بعدها قام الطالب الباحث باستخدام البرامج الآتية كل حسب وظيفته :

1 - برنامج Ifilm Idit v1.3 : يمكن من خلال هذا البرنامج تقطيع أجزاء الفيلم إلى أجزاء صغيرة وحسب الرغبة .

2 - برنامج Format Factory: وهو أحد البرامج التي يتم من خلالها تحويل نوعية الفلم من DAT إلى .MPEG

3 - برنامج Image Ready CS : يمكن من خلال هذا البرنامج تقطيع الحركة إلى صور منفردة متسلسلة .

4 - برنامج ACD See Manager : يمكن من خلال هذا البرنامج عرض كل صورة من الصور المقطعة ليتمكن الباحث من تحديد بداية ونهاية الأجزاء المهمة التي يراد تحليلها.

5 - برنامج Auto CAD 2007 : وهو برنامج عالمي يستخدم في التطبيقات والتصحيحات الهندسية واستفاد الباحث من هذا البرنامج في استخراج البيانات الام لكل المسافات والأبعاد والارتفاعات واستخراج مركز ثقل كتلة الجسم بطريقة فيشر لكل صورة بمفردها .

واتبعت الخطوات الأتية في استخراجها :

- تحديد واختيار الصورة المطلوب قياس متغيراتها .
- تحديد النقاط التشريحية على الصورة ثم بعدها يتم إيصال النقاط مع بعضها لكي نحصل على الشكل العصوي للصورة .
- قياس الأبعاد يتم من خلال تحديد بداية ونهاية الإزاحة المراد قياسها ، وبإيعاز يتم اختياره من البرنامج نحصل على قياس الإزاحة المحددة ، ثم بعدها يتم ضرب الإزاحة المقاسة مع كمية الإزاحة الحقيقية لمقياس الرسم (قيمة مقياس الرسم (1)متر) ،نحصل على الإزاحة الحقيقية .

6 - برنامج Max Traq : وهو أحد البرامج المستخدمة في التحليل الحركي لاستخراج الزوايا والمسافات والإزاحات وتحويلها من بيانات خام إلى بيانات حقيقية بعد تحويلها وضربها بمقياس رسم حقيقي.

7 - برنامج Microsoft Office Excel 2007 : وهو أحد برامج Office واستفاد الباحث من هذا البرنامج في معالجة البيانات الخام حسابيا واستخراج مركز ثقل كتلة الجسم لكل صورة و رسم المسارات الحركية .

8 - برنامج Microsoft Office Word 2007 : هو أحد برامج Office واستفاد الباحث من هذا البرنامج للحصول على السلسلة الحركية الصورية للواثبين .

9 - برنامج Paint : هو إحدى البرامج الموجودة في نظام التشغيل (Windows 7) والذي استفاد منه الباحث في تعديل بعض الرسومات المعروضة في البحث .

1-8- الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

- آلتـــي تصوير فيديو رقميتين : الأولى من نوع(Panasonic) والثانية من نوع (Sony)

- حامل ثلاثي ذو ميزان مائي : من نوع (Lightweight TRIPOD)
- علامات ضبط إرشادية
- شريط قياس
- جهاز قياس الطول
- جهاز قياس الوزن
- طابعة : من نوع canon (lbp6020)
- جهاز كمبيوتر من نوع TOSHIBA
- شريط قياس متري لقياس الانجاز .
- استمارات لتسجيل المحاولات .
- مقياس رسم (1) متر.
- حاملان ثلاثيان لتثبيت الكاميرات .

1-9- متغيرات البحث :

من خلال تحليل الدراسات المشابهة والأدبيات الخاصة بالوثبة الثلاثية وخبرة المشرفين وذوي الاختصاص تم اختيار متغيرات البحث واهم الدراسات :

1 - دراسة (2000) Perttunen and others.(Perttunen and others.363.200).
2 - دراسة (2011) sung and ryu.(. sung and ryu. 2011.487.).
3 - دراسة (2011) coh and kugvonik(coh and kugvonik.2011.1)
4 - دراسة وهبي علوان حسون البياتي 2009 (البياتي ،97،2009-99).
5 - دراسة معد مانع علاوي العبيدي 2012.(العبيدي ،43،2012).
6 - دراسة سعد نافع الدليمي وآخران 2012.(الدليمي وآخران ،9،2012).
7 - دراسة صريح عبد الكريم الفضلي 1997.(الفضلي ،56،1997).
8 - دراسة ممتاز أحمد أمين ،2012(أمين ،83،2012).

1-10- طريقة استخلاص البيانات(التحليل بالفيديو):

بقصد بها التسجيل الدقيق للنقاط المادية . وتحديد المسار الهندسي والزمني لها ومعالجتها ، وذلك لأن التحليل الحركي يعد من أكثر الموازين صدقا في التقويم والتوجيه(**الشيخلي ،1992،200**).

تم نقل الشريط الفيديوي إلى قرص ليزري (CD) وذلك عن طريق برنامج (Aver Media) وذلك لتسهيل إجراء عملية التحليل ، تم استخدام برنامج (Ifilm Idit v1.3) للتقطيع الفيديوي ومن تم استخدام برنامج(Image Ready CS) وذلك لغرض تقطيع أفلام التجربة إلى مجموعة من الصور (Frames) وخزنها في القرص الصلب (Hard disk) الموجود في الحاسوب .

تم تحديد الصور التي سيتم تحليلها حركيا لأفضل محاولة من المحاولات الثلاث الستة ولكافة أفراد عينة البحث .وكذلك تم تحديد المراحل وتقسيمها لكل من الحجلة والخطوة والوثبة وهي :

- الخطوات الثلاث الأخيرة من الركضة التقريبية .
- قسمي مرحلة النهوض (اصطدام امتصاص- امتصاص دفع).
- مرحلة الطيران .
- مرحلة الهبوط.

تم تعيين نقاط مفاصل الجسم بحسب تسلسلها المنطقي في كل صورة ولكافة أفراد عينة البحث . وهي :

- نقطة الرأس(الصدغ).
- نقطة مفصل كتف الذراع المعاكسة للارتكاز.
- نقطة مفصل كتف الذراع جهة للارتكاز.
- نقطة مفصل مرفق الذراع المعاكسة للارتكاز.
- نقطة مفصل مرفق الذراع جهة للارتكاز.
- نقطة مفصل رسغ الذراع معاكسة للارتكاز.
- نقطة مفصل رسغ الذراع جهة للارتكاز.
- نقطة مفصل كف الذراع معاكسة للارتكاز.
- نقطة مفصل كف الذراع جهة للارتكاز.
- نقطة مفصل الورك(لرجل الارتكاز والرجل الحرة).
- نقطة مفصل ركبة رجل الارتكاز.
- نقطة مفصل ركبة الرجل الحرة .

- نقطة مفصل كاحل رجل الارتكاز.
- نقطة مفصل كاحل الرجل الحرة .
- نقطة مقدمة قدم المعاكسة للارتكاز.
- نقطة مقدمة قدم جهة الارتكاز. (**bober.t. (1974**)

شكل رقم (18) نقاط مفاصل الجسم بحسب تسلسلها المنطقي في كل صورة.

وذلك باستخدام برنامج (Auto CAD) وبرنامج(Max traq) هم البرامج العالمية ويستخدمان في التطبيقات والتصحيحات الهندسية.

تم استخدام برنامج (Max traq) للحصول على قيم زوايا مفاصل وأجزاء الجسم في مراحل النهوض .فضلا عن الحصول على قيم مراكز ثقل كتلة الجسم والإزاحة الأفقية والعمودية لمركز ثقل كتلة الجسم . وكافة مسارات مركز ثقل كتلة الجسم باستخدام (Auto Cad 2007)

كذلك حساب قيم المسافات في الخطوات الثلاث الأخيرة وفي مرحلة النهوض ومرحلة الطيران للحجلة والخطوة والوثبة .ولغرض الحصول على السلسلة الحركية الصورية للواثبين تم استخدام برنامج (word2007) للحصول على هذه السلسلة .

أما مركز ثقل كتلة الجسم فتم حسابه كما يأتي :

تم تحديد مركز ثقل كتلة لجسم بالاعتماد على طريقة (فيشر وبراون) لكل صورة من صور مراحل الحركة وأجزاء الحركة وأجزاء الحركة كافة والذي تم الاعتماد فيه على الأوزان النسبية لأجزاء الجسم وحسب بعدها الأفقي والعمودي عن المحاور. قد تمت جميع إجراءات تحديد مركز ثقل كتلة الجسم لكل لاعب ولكافة مراحل الحركة وأجزائها باستخدام (Auto Cad 2007).

1-11- طريقة حساب المتغيرات :

1-11-1- المتغيرات المقاسة :

- **إزاحة الثلاث الخطوات الأخيرة :**

وهي الإزاحة للخطوات الأخيرة الثلاث الأفقية المحصور بين مقدمة القدم من بداية الخطوة الأولى إلى مقدمة القدم الأخرى في نهاية الخطوة .(**العبيدي وآخران** ،2012، 187)

- **زوايا مفاصل الجسم :**

- **زوايا مفصل الورك :** وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل بين نقطة الجذع إلى نقطة مفصل الورك من جهة ومفصل الركبة ونقطة مفصل الورك من جهة أخرى .

- **زاوية مفصل الركبة :** وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من نقطة مفصل الورك إلى نقطة مفصل الركبة من جهة ومفصل كاحل القدم ونقطة مفصل الركبة من جهة أخرى .

- **زاوية مفصل الكاحل :** وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من نقطة مفصل الركبة إلى مفصل كاحل القدم من جهة ونقطة مقدمة القدم من جهة أخرى.

- **زاوية ميل الجذع :** وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من منتصف الجذع إلى الورك وخط الأفق المتمثل بالأرض .

- **زاوية القدم** : وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مقدمة القدم إلى الكاحل وخط الأفق المتمثل بالأرض .

- **زاوية الطيران** : هي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من م.ث.ك.ج لحظة ترك الجسم الأرض إلى م.ث.ك.ج بعد صورة واحدة من جهة ومستوى الخط الوهمي الأفقي (مستوى الأفق) الصادر من م.ث.ك.ج لحظة الترك.

- **زاوية الهبوط (زاوية الارتكاز الأمامي للجسم) للحجلة و الخطوة والوثبة:**

تم قياس هذه الزاوية في بداية مرحلة النهوض (أول لمس للوحة النهوض)قيست من الخلف.

وذلك عن طريق الخط الواصل بين مركز ثقل كتلة الجسم ونقطة ارتكاز قدم الارتكاز مع الأفق لحظة اللمس (أول صورة).

- **زاوية النهوض (زاوية الارتكاز الخلفي للجسم) للحجلة والخطوة والوثبة :**

تم قياس هذه الزاوية في اللحظة التي يترك بها الواثب الأرض (قيست من الأمام).

وذلك عن طريق الخط الواصل بين مركز ثقل كتلة الجسم ونقطة ارتكاز القدم الناهضة مع الأفق لحظة المغادرة (أخر صورة).(**الفضلي وآخران** ،2007)

- **ارتفاع م.ث.ك.ج لحظة اللمس الأول للنهوض لوضع (بداية الاصطدام) للحجلة والخطوة والوثبة:**

وهو الخط الشاقولي النازل من م.ث.ك.ج إلى الأرض ،تم قياس هذا الارتفاع في بداية النهوض (أول لمس للوحة النهوض).

- **ارتفاع م.ث.ك.ج لوضع (نهاية الامتصاص) للحجلة والخطوة و الوثبة :**

تم قياس هذا الارتفاع في اللحظة التي تصل ركبة الارتكاز أقصى انثناء لها.

- **ارتفاع م.ث.ك.ج لحظة الترك في النهوض لوضع (نهاية الدفع) للحجلة والخطوة والوثبة :**

تم قياس هذا الارتفاع في اللحظة التي يترك الواثب الأرض آخر تماس مع الأرض. (**العزاوي ،2012،63**)

- **(الإزاحة الأفقية والعمودية في قسمي مرحلة النهوض (اصطدام وامتصاص دفع) والإزاحة الكلية) للحجلة والخطوة والوثبة :**

- **الإزاحة الأفقية الكلية لمرحلة النهوض :**

وهي الإزاحة المحصورة بين مركز ثقل كتلة الجسم لحظة لمس قدم الارتكاز للوحة النهوض (اول صورة) على لوحة النهوض و على لوحة المغادرة (أخر صورة)على لوحة النهوض .

- **الإزاحة العمودية الكلية لمرحلة النهوض :**

وهي التغير الحاصل في الإزاحة العمودية بين ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة لمس قدم الارتكاز للوحة (أول صورة) ولحظة المغادرة (آخر صورة).

- **الإزاحة الأفقية لقسم مرحلة النهوض (اصطدام – امتصاص):**

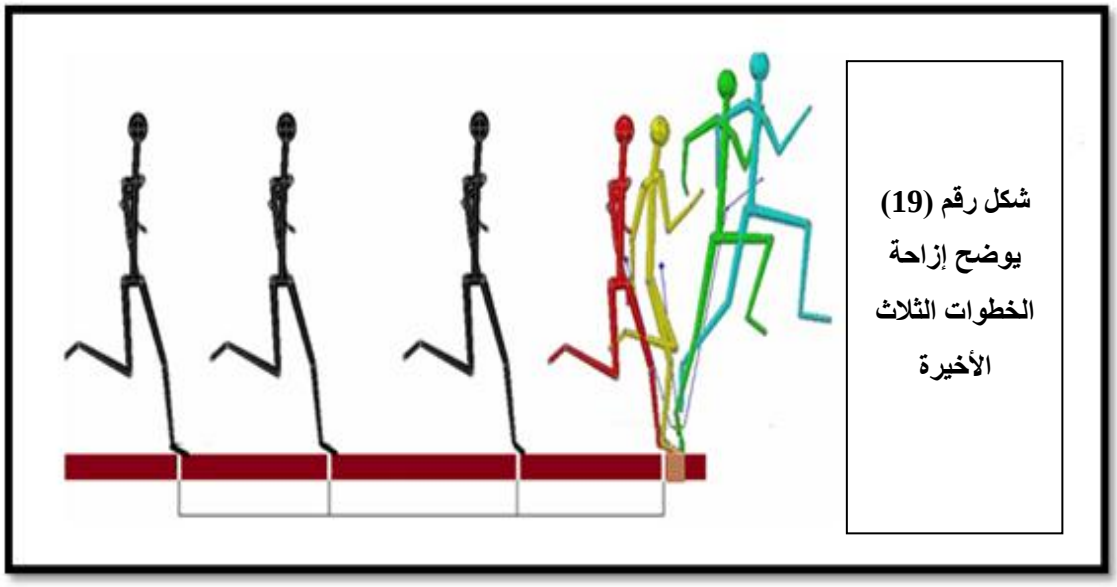
وهي الإزاحة المحصورة بين مركز ثقل كتلة الجسم لحظة وصول مفصل ركبة رجل الارتكاز إلى أقصى انثناء له ولحظة المغادرة (نهاية قسم مرحلة النهوض السلبية).

- **الإزاحة العمودية لقسم مرحلة النهوض (اصطدام – امتصاص):**

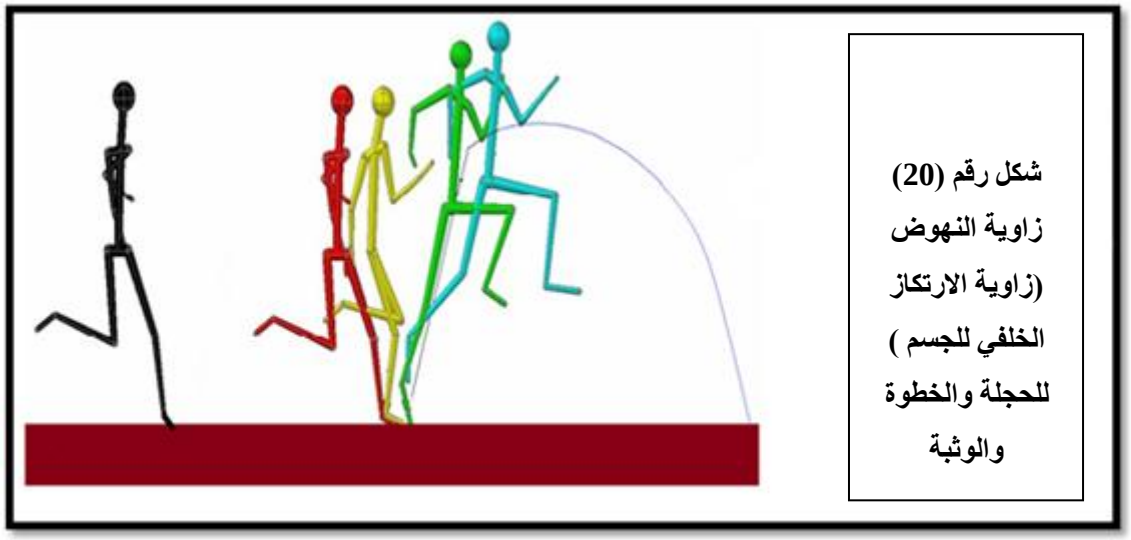
وهي التغير الحاصل في الإزاحة العمودية بين ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم لحظة لمس القدم الناهضة للوحة ولحظة وصول مفصل ركبة رجل الارتكاز إلى أقصى انثناء له.

- **الإزاحة العمودية لقسم مرحلة النهوض (امتصاص– دفع):**

وهي التغير الحاصل في الإزاحة العمودية بين ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم لحظة وصول مفصل الركبة رجل الارتكاز إلى أقصى إثناء له ولحظة المغادرة.



شكل رقم (19) يوضح إزاحة الخطوات الثلاث الأخيرة

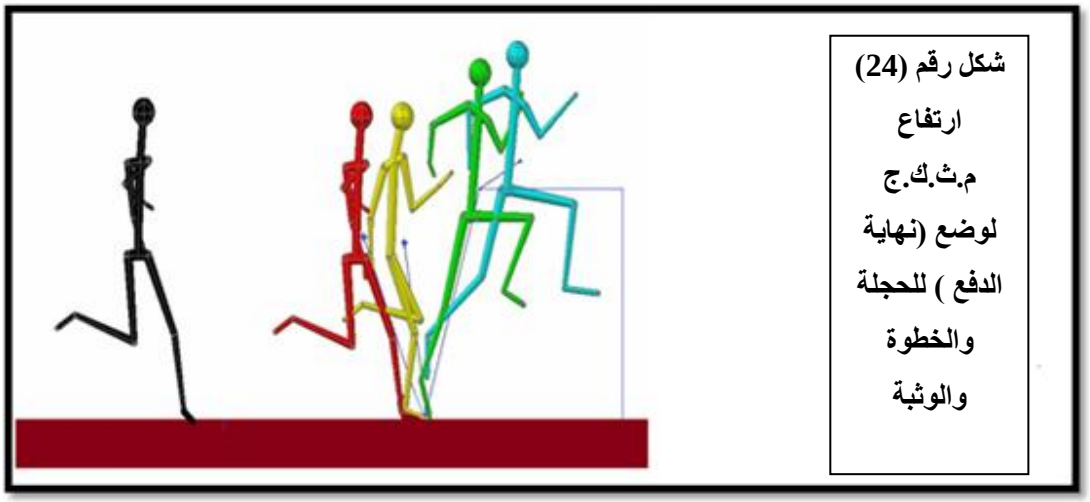


شكل رقم (20) زاوية النهوض (زاوية الارتكاز الخلفي للجسم) للحجلة والخطوة والوثبة

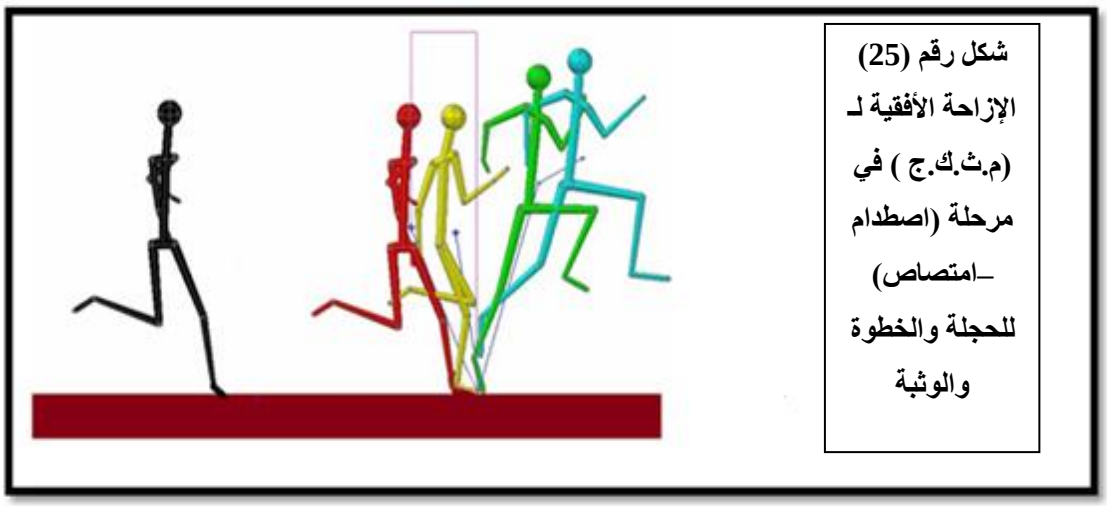
شكل رقم (21) زاوية الهبوط (زاوية الارتكاز الأمامي للجسم) للحجلة والخطوة والوثبة

شكل رقم (22)
ارتفاع م.ث.ك.ج
لوضع (بدية
الاصطدام) للحجلة
والخطوة والوثبة

شكل رقم (23)
ارتفاع م.ث.ك.ج
لوضع (نهاية
الامتصاص)
للحجلة والخطوة
والوثبة

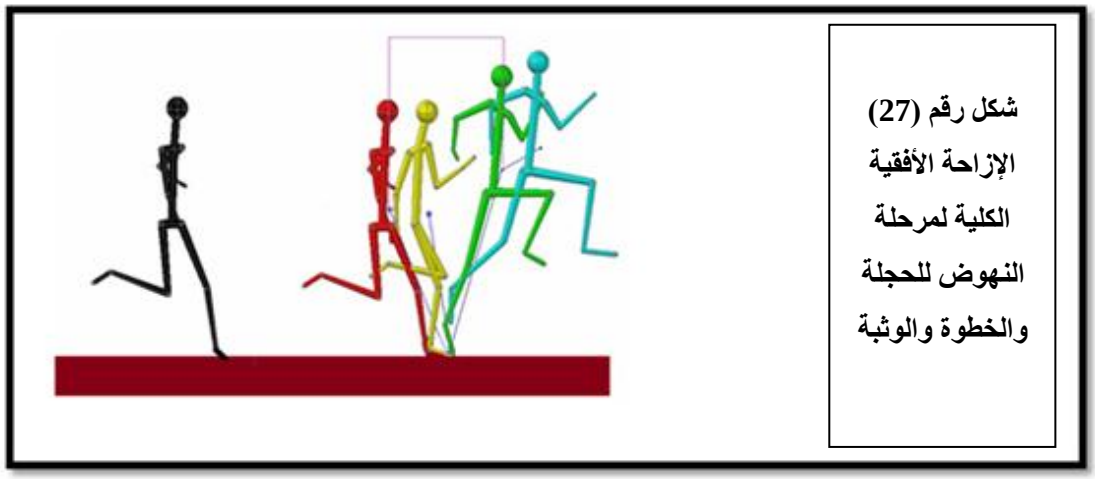


شكل رقم (24)
ارتفاع
م.ث.ك.ج
لوضع (نهاية
الدفع) للحجلة
والخطوة
والوثبة

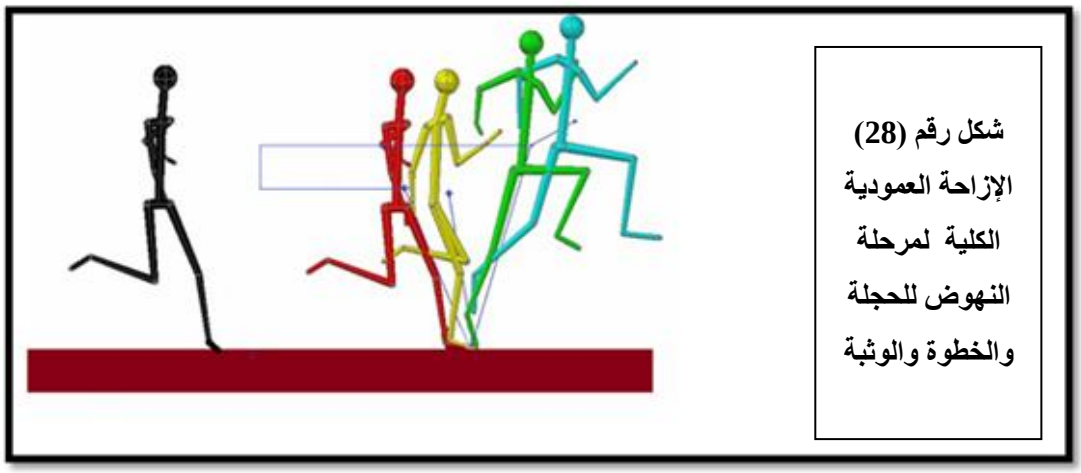


شكل رقم (25)
الإزاحة الأفقية لـ (م.ث.ك.ج) في مرحلة (اصطدام –امتصاص) للحجلة والخطوة والوثبة

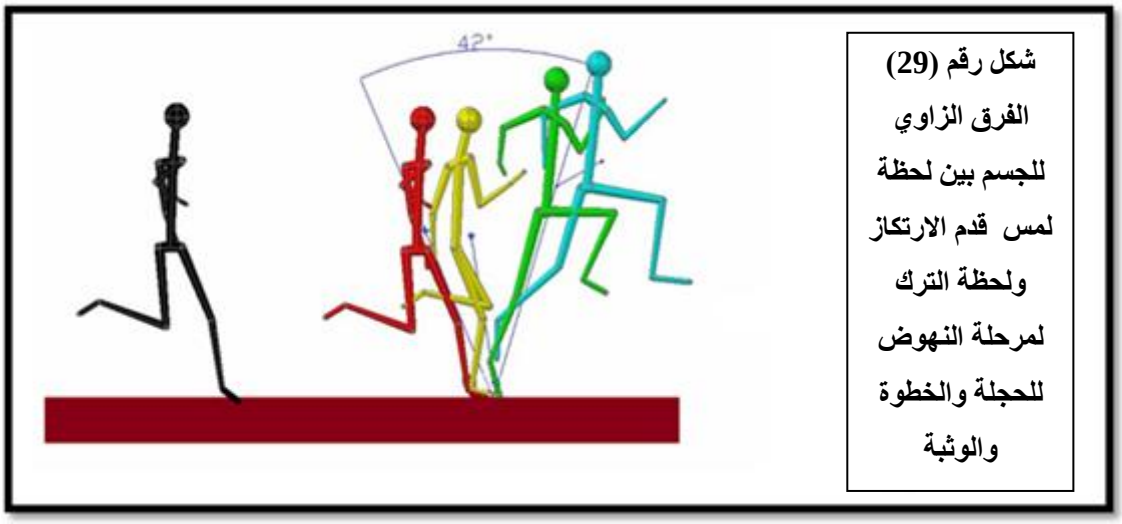
شكل رقم (26)
الإزاحة الأفقية لـ (م.ث.ك.ج) في مرحلة (اصطدام – دفع) للحجلة والخطوة والوثبة



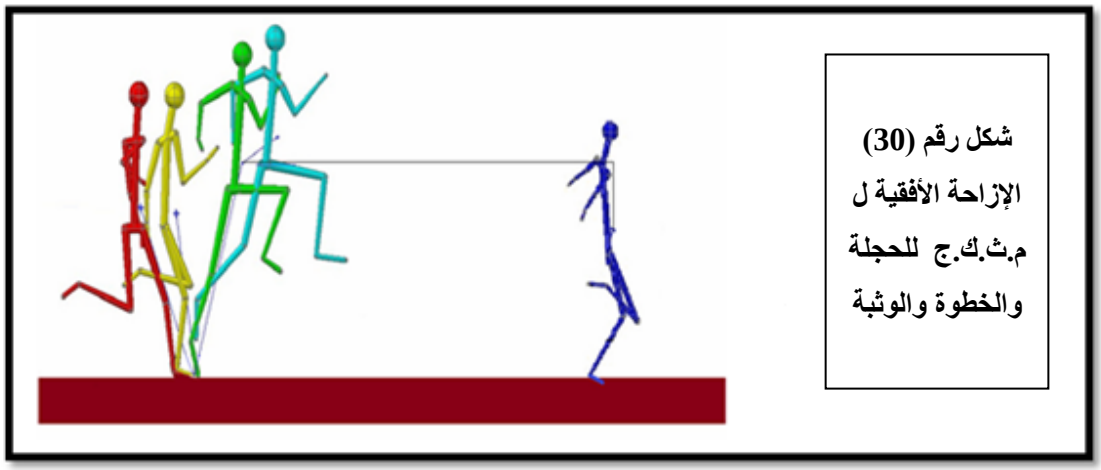
شكل رقم (27)
الإزاحة الأفقية الكلية لمرحلة النهوض للحجلة والخطوة والوثبة



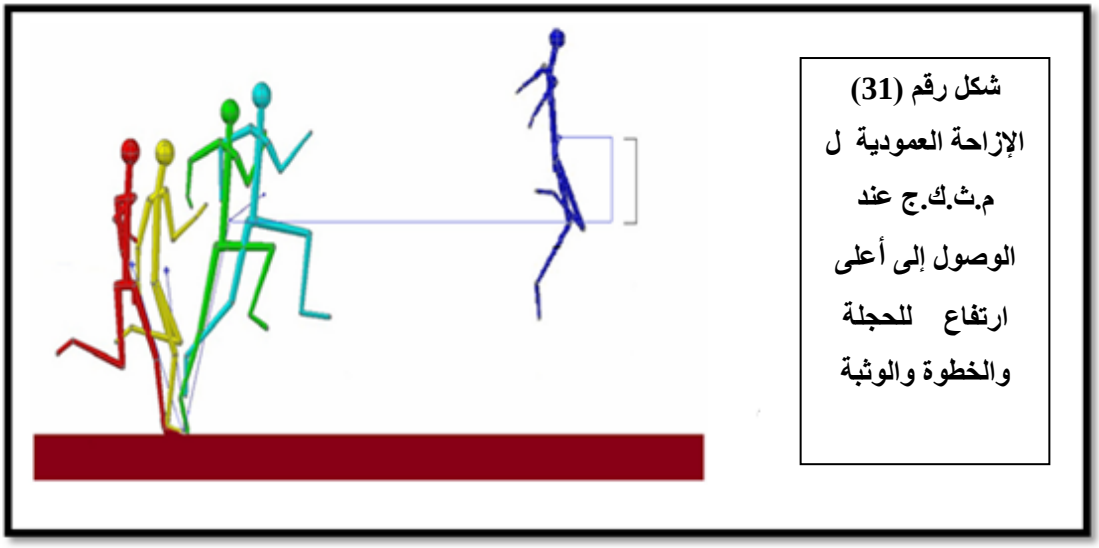
شكل رقم (28)
الإزاحة العمودية الكلية لمرحلة النهوض للحجلة والخطوة والوثبة



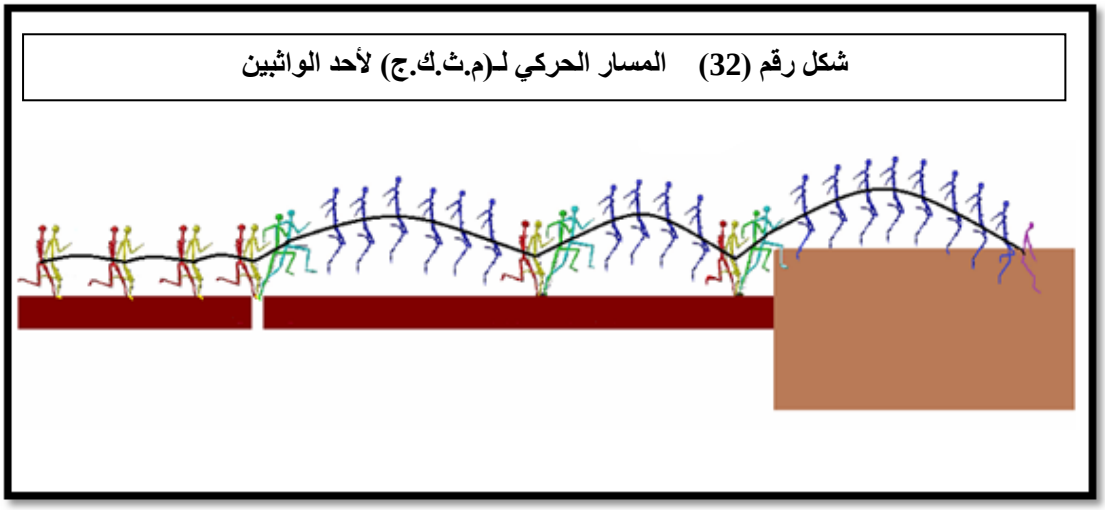
شكل رقم (29)
الفرق الزاوي للجسم بين لحظة لمس قدم الارتكاز ولحظة الترك لمرحلة النهوض للحجلة والخطوة والوثبة



شكل رقم (30)
الإزاحة الأفقية ل م.ث.ك.ج للحجلة والخطوة والوثبة



شكل رقم (31)
الإزاحة العمودية ل م.ث.ك.ج عند الوصول إلى أعلى ارتفاع للحجلة والخطوة والوثبة



شكل رقم (32) المسار الحركي لـ(م.ث.ك.ج) لأحد الواثبين

1-11-2- المتغيرات المستخرجة :

- زمن الثلاث الخطوات الأخيرة :

تم استخراج زمن الخطوات الثلاث الأخيرة عن طريق معرفة زمن الصورة الواحدة وكما يأتي :

زمن الخطوة الواحدة =1/ سرعة تردد آلة التصوير = (1/25)=0.04 ثا زمن كل صورة .

(**علاء الدين ،28، 1985**) وبعد التعرف على زمن الصورة الواحدة ومعرفة عدد الصور لكل خطوة من الخطوات الثلاث الأخيرة تم استخراج الزمن الخاص بها ولكافة أفراد عينة البحث ولكل خطوة على حدا وكما يأتي:(عدد صور الخطوة x زمن الخطوة)= زمن الخطوة .

- **السرعة الزاوية للجسم لمرحلة (الاصطدام ــ الامتصاص ــ الدفع)للحجلة والخطوة والوثبة**

ذلك عن طريق الفرق الزاوي مقسوما على زمن مابين لحظة زمن لمس القدم الناهظة للوحة النهوض (مرحلة الاصطدام)من جهة غلى لحظة الترك (نهاية مرحلة الدفع).

السرعة الزاوية =الفرق الزاوي /الزمن (درجة /ثانية).

- **الطاقة الحركية الأفقية لمرحلة (الاصطدام ــ الامتصاص ــ دفع)للحجلة والخطوة والوثبة:**

بعد استخراج السرعة الأفقية لمرحلة (الاصطدام ــ الامتصاص ــ دفع) ومعرفة كتلة الواثب وباستخدام القانون الآتي :

الطاقة الحركية الأفقية =1/2 الكتلة x (سر)^2 (شلش،1988، 171) (العرابي ،2001، 287).

- **الزخم الأفقي لمرحلة (الاصطدام ــ الامتصاص ــ دفع)للحجلة والخطوة والوثبة:**

بعد استخراج السرعة الأفقية لمراحل (الاصطدام ــ الامتصاص ــ دفع) ومعرفة كتلة الواثب وباستخدام القانون الآتي:الزخم الأفقي=الكتلة x السرعة الأفقية.كغم.متر/ثانية.(جول)

- **الزخم الأفقي في الخطوات الثلاث الأخيرة:**

بالطريقة نفسها التي استخرج بها الزخم في أعلاه.

- **الطاقة الحركية الأفقية في الخطوات الثلاث الأخيرة .**

بالطريقة نفسها التي تم بها استخراج الطاقة الحركية الأفقية في أعلاه.

- **محصلة السرعة (الاصطدام ــ الامتصاص ــ دفع) :**

- تم احتساب محصلة مركبتي السرعة الأفقية والعمودية لمركز ثقل كتلة الجسم من خلال المعادلة الآتية:

محصلة السرعة = $\sqrt{\text{(السرعة الأفقية)}^2+\text{(السرعة العمودية)}^2}$ **(علي ،41،1998)**

1-12 – الوسائل الإحصائية :

بعد جمع المعلومات والبيانات قام الباحث بتحليلها إحصائيا إذ استخدام المعالجات الآتية:

- الوسط الحسابي .
- الانحراف المعياري .
- معامل الارتباط البسيط ل(بيرسون).
- معامل الاختلاف (التكريتي والعبيدي ، 160،1996).

وقد قام الباحث باستخدام الحاسوب الآلي لغرض معالجة البيانات باستخدام برنامج SPSS.

خلاصة :

إن لمنهجية البحث و إجراءاته الميدانية أهمية كبيرة في نجاح أي دراسة علمية ، إذ يتميز بالتنظيـــــم الدقيق و يسعى للوصول إلى معلومات و نتائج جديدة ، و كذلك اختيار منهج البحث الملائم و هو الطريقة الدالة على الأسس و للوسائل الواجب اتخاذها و مراعاتها لبناء مسار علمي لدراستنـــــــا ، و هذا مع عرضناه و وضحناه في هذا الفصل .

الفصل الثاني

عرض و تحليل و مناقشة النتائج

تقهيد :

إن ما يكسب البحث و الدراسة في المجال العلمي قيمة و تميزا عن الأعمال الأخرى هو تفسير النتـــــائج من خلال عرضها و مناقشتها ، إذ في هذا الفصل سأقوم بعرض و توصيف إحصائي لأهم المتغيرات الميكانيكية التي بحث فيها الطالب ، كذا علاقة الارتباط لهاته المتغيرات الميكانيكية مع المستوى الرقمي المنجز لعينة البحث قصد الدراسة ، إضافة إلى تحليل هذه المتغيرات و مناقشة النتائج المتعلقة بتحقيق الفرضيات التي أدلاها الطالب في بداية بحثه ، و المدونة في فصل التعريف بالبحث الذي كان تقديما لموضوع دراستنا هذه ، ليختم هذا الفصل باستنتاجات و توصيـــات سيدلي بها الطالب الباحث للاعتماد عليها و العمل بها مستقبلا .

2- عرض و تحليل و مناقشة النتائج لعينة البحث :

2-1- عرض ومناقشة مصفوفة الارتباط البينية لقيم بعض لمتغيرات البايوميكانيكية :

2-1-1- مصفوفة الارتباطات البينية للزوايا الجونومترية للمراحل الثلاث (الحجلة –الخطوة – الوثبة) :

جدول رقم (04) يوضح نتائج مصفوقة الارتباطات البينية للزوايا الجونومترية لمرحلة الحجلة في الوثبة الثلاثية :

	الاصطدام				الامتصاص					الدفع					الطيران	الارتكاز	النهوض
	الركبة	الكاحل	القدم	الجذع	الورك	الركبة	الكاحل	القدم	الجذع	الورك	الركبة	الكاحل	القدم	الجذع			
الورك	0.958*	-0.997-**	-0.929	0.826	0.830	0.992**	-0.300	-0.929	0.929	0.953*	0.610	-0.962-*	-0.997-**	0.920	0.910	0.908	-0.300
الركبة	1.000	-0.979-*	-0.996-**	0.952*	0.955*	0.985*	-0.560	-0.996-**	0.996**	0.875	0.358	-0.998-**	-0.934	0.994**	0.862	0.990*	-0.127
الكاحل		1.000	0.956*	-0.870	-0.874	-0.999-**	0.378	0.956*	-0.956-*	-0.939	-0.542	0.981*	0.987*	-0.949	-0.904	-0.940	0.252
القدم			1.000	-0.976-*	-0.978-*	-0.966-*	0.632	1.000**	-1.000-**	-0.834	-0.272	0.992**	0.898	-1.000-**	-0.832	-0.999-**	0.070
ميل الجذع				1.000	1.000**	0.887	-0.786	-0.976-*	0.976*	0.710	0.056	-0.944	-0.781	0.981*	0.731	0.986*	0.069
الورك					1.000	0.890	-0.781	-0.978-*	0.978*	0.715	0.065	-0.946	-0.786	0.982*	0.736	0.987*	0.064
الركبة						1.000	-0.411	-0.966-*	0.966*	0.939	0.511	-.984-*	-0.981-*	0.959*	0.884	0.951*	-0.205
الكاحل							1.000	0.632	-0.632	-0.155	0.573	0.541	0.227	-0.650	-0.239	-0.672	-0.445
القدم								1.000	-1.000-**	-0.834	-0.272	0.992**	0.898	-1.000-**	-0.832	-0.999-**	0.070
الجذع									1.000	0.834	0.272	-0.992-**	-0.898	1.000**	0.832	0.999**	-0.070
الورك										1.000	0.690	-0.865	-0.961-*	0.823	0.761	0.808	-0.156
الركبة											1.000	-0.377	-0.668	0.250	0.583	0.222	-0.628
الكاحل												1.000	0.940	-0.989-*	-0.892	-0.985-*	0.189
القدم													1.000	-0.888	-0.910	-0.874	0.341
الجذع														1.000	0.823	1.000**	-0.056
الطيران															1.000	0.811	-0.612
الارتكاز																1.000	-0.037
النهوض																	1.000

	الاصطدام				الامتصاص					الدفع							
	الركبة	الكاحل	القدم	الجذع	الورك	الركبة	الكاحل	القدم	الجذع	الورك	الركبة	الكاحل	القدم	الجذع	الطيران	الارتكاز	النهوض
الورك	0.937	0.700	-0.888	0.970*	0.158	0.823	0.259	-0.154	0.750	0.205	0.129	0.390	0.923	0.977*	0.888	0.418	-0.901
الركبة	1	0.904	-0.992-**	0.877	-0.047	0.607	-0.074	-0.477	0.504	-0.129	0.085	0.067	0.838	0.903	0.992**	0.099	-0.731
الكاحل		1	-0.944	0.597	-0.355	0.217	-0.488	-0.804	0.094	-0.536	-0.068	-0.360	0.560	0.642	0.944	-0.330	-0.378
القدم			1	-0.829	0.088	-0.527	0.172	0.563	-0.417	0.227	-0.100	0.031	-0.798	-0.859	-1.000-**	0.000	0.663
الجذع				1	0.388	0.912	0.409	-0.003	0.855	0.357	0.359	0.534	0.988*	0.998**	0.829	0.560	-0.968-*
الورك					1	0.654	0.826	0.730	0.712	0.822	0.881	0.826	0.496	0.346	-0.088	0.824	-0.559
الركبة						1	0.746	0.406	0.992**	0.708	0.471	0.833	0.916	0.888	0.527	0.850	-0.986-*
الكاحل							1	0.911	0.823	0.998**	0.467	0.990*	0.437	0.356	-0.172	0.985*	-0.624
القدم								1	0.517	0.933	0.350	0.844	0.034	-0.060	-0.563	0.827	-0.247
الجذع									1	0.790	0.489	0.895	0.863	0.824	0.417	0.909	-0.957-*
الورك										1	0.456	0.981*	0.387	0.303	-0.227	0.974*	-0.579
الركبة											1	0.489	0.499	0.338	0.100	0.492	-0.435
الكاحل												1	0.558	0.485	-0.031	1.000**	-0.728
القدم													1	.984*	0.798	0.584	-0.966-*
الجذع														1	0.859	0.512	-0.953-*
الطيران															1	0.000	-0.663
الارتكاز																1	-0.749
النهوض																	1

جدول رقم (05) يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للزوايا الجونومترية لمرحلة الخطوة في الوثبة الثلاثية :

	الاصطدام				الامتصاص					الدفع					الطيران	الارتكاز	النهوض
	الركبة	الكاحل	القدم	الجذع	الورك	الركبة	الكاحل	القدم	الجذع	الورك	الركبة	الكاحل	القدم	الجذع			
الورك	-0.738	-0.994-**	-0.934	0.778	0.816	0.827	-0.123	-0.622	0.993**	-0.989-*	-0.613	-0.315	-0.712	0.860	-0.837	0.989*	-0.721
الركبة	1	0.802	0.550	-0.884	-0.565	-0.928	-0.523	0.163	-0.805	0.830	-0.024	0.632	0.091	-0.951-*	0.934	-0.638	0.961*
الكاحل		1	0.895	-0.801	-0.780	-0.883	0.014	0.546	-1.000-**	0.998**	0.523	0.341	0.631	-0.911	0.867	-0.967-*	0.793
القدم			1	-0.756	-0.941	-0.586	0.419	0.860	-0.892	0.889	0.822	0.387	0.880	-0.647	0.767	-0.969-*	0.462
الجذع				1	0.856	0.728	0.153	-0.560	0.802	-0.830	-0.305	-0.835	-0.378	0.797	-0.987-*	0.732	-0.735
الورك					1	0.473	-0.378	-0.905	0.778	-0.790	-0.743	-0.652	-0.777	0.559	-0.820	0.848	-0.395
الركبة						1	0.448	-0.109	0.886	-0.892	-0.066	-0.312	-0.200	0.994**	-0.827	0.736	-0.980-*
الكاحل							1	0.733	-0.007	-0.019	0.858	-0.206	0.784	0.401	-0.212	-0.269	-0.598
القدم								1	-0.541	0.540	0.922	0.417	0.907	0-.197	0.497	-0.714	-0.009
الجذع									1	-0.999-**	-0.517	-0.342	-0.625	0.914	-0.868	0.965*	-0.797
الورك										1	0.497	0.387	0.605	-0.923	0.893	-0.957-*	0.812
الركبة											1	0.039	0.990**	-0.125	0.282	-0.723	-0.104
الكاحل												1	0.051	-0.397	0.751	-0.275	0.398
القدم													1	-0.254	0.373	-0.808	0.027
الجذع														1	-0.882	0.775	-0.974-*
الطيران															1	-0.781	0.824
الارتكاز																1	-0.611
النهوض																	1

جدول رقم (06) يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للزوايا الجونومترية لمرحلة الوثبة في الوثبة الثلاثية :

من خلال الجداول رقم(04) و(05)و (06) والتي توضح مصفوفة الارتباطات البينية للزوايا الجونومترية لمرحلة الحجلة والخطوة والوثبة في الوثبة الثلاثية نلاحظ أن هناك علاقة ارتباطية في بعض قيم متغيرات الزوايا الجونومترية في كل المراحل المراحل فكانت قيم معامل الارتباط تتراوح بين (0.951 ، 1.000) وهي أكبر من (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0.05)

والمقدرة ب(0.950).، فنجد بعض متغيرات الإزاحة ترتبط ارتباطا سالبا أي عكسيا وبعض الإزاحات ترتبط ارتباط موجبا أي طرديا مع بعضها البعض . ، فنجد بعض الزوايا ترتبط ارتباطا سالبا أي عكسيا وبعض الزوايا ترتبط ارتباط موجبا أي طرديا مع بعضها البعض .

2-1-2- مصفوفة الارتباطات البينية للإزاحات بين للمراحل الثلاث (الحجلة – الخطوة – الوثبة) :

		الازاحات بين المراحل اصطدام – امتصاص			الازاحات بين المراحل امتصاص – دفع			الازاحات بين المراحل اصطدام – امتصاص– دفع		
		الازاحة الافقية	الازاحة العمودية	محصلة الازاحة	الازاحة الافقية	الازاحة العمودية	محصلة الازاحة	الازاحة الافقية	الازاحة العمودية	محصلة الازاحة
الازاحة الافقية	الازاحات بين المراحل اصطدام – امتصاص	1.000	-0.339	-0.100	-0.499	-0.840	-0.669	-0.945	-0.438	-0.921
الازاحة العمودية			1.000	-0.496	0.030	0.529	0.117	0.434	-0.313	0.407
محصلة الازاحة				1.000	-0.567	0.328	-0.469	0.277	-0.298	0.344
الازاحة الافقية	الازاحات بين المراحل امتصاص – دفع				1.000	-0.025	0.978*	0.194	0.934	0.123
الازاحة العمودية						1.000	0.183	0.970*	-0.118	0.979*
محصلة الازاحة							1.000	0.394	0.903	0.328
الازاحة الافقية	الازاحات بين المراحل اصطدام – امتصاص– دفع							1.000	0.125	0.997**
الازاحة العمودية									1.000	0.070
محصلة الازاحة										1.000

جدول رقم(07) يوضح مصفوفة الارتباطات البينية بين متغيرات الإزاحات لمرحلة الحجلة في الوثبة الثلاثية .

		الازاحات بين المراحل اصطدام – امتصاص			الازاحات بين المراحل امتصاص – دفع			الازاحات بين المراحل اصطدام – امتصاص– دفع		
		الازاحة الافقية	الازاحة العمودية	محصلة الازاحة	الازاحة الافقية	الازاحة العمودية	محصلة الازاحة	الازاحة الافقية	الازاحة العمودية	محصلة الازاحة
الازاحات بين المراحل اصطدام – امتصاص	الازاحة الافقية	1	0.175	1.000**	-0.976-*	0.823	-0.827	-0.517	0.998**	-0.607
	الازاحة العمودية		1	0.175	0.044	-0.414	-0.698	0.749	0.119	0.676
	محصلة الازاحة			1	-0.976-*	0.823	-0.827	-0.517	0.998**	-0.607
الازاحات بين المراحل امتصاص – دفع	الازاحة الافقية				1	-0.927	0.685	0.691	-0.987-*	0.765
	الازاحة العمودية					1	-0.363	-0.911	0.854	-0.951-*
	محصلة الازاحة						1	-0.050	-0.794	0.056
الازاحات بين المراحل اصطدام – امتصاص– دفع	الازاحة الافقية							1	-.566	0.993**
	الازاحة العمودية								1	-0.651
	محصلة الازاحة									1

جدول رقم(08) يوضح مصفوفة الارتباطات البينية بين متغيرات الإزاحات لمرحلة الخطوة في الوثبة الثلاثية .

		الازاحات بين المراحل اصطدام – امتصاص			الازاحات بين المراحل امتصاص – دفع			الازاحات بين المراحل اصطدام – امتصاص– دفع		
		الازاحة الافقية	الازاحة العمودية	محصلة الازاحة	الازاحة الافقية	الازاحة العمودية	محصلة الازاحة	الازاحة الافقية	الازاحة العمودية	محصلة الازاحة
الازاحات بين المراحل اصطدام – امتصاص	الازاحة الافقية	1	-0.909	1.000**	-0.640	-0.450	-0.535	-0.668	0.789	-0.964-*
	الازاحة العمودية		1	-0.909	0.883	0.755	0.814	0.899	-0.486	0.983*
	محصلة الازاحة			1	-0.640	-0.450	-0.535	-0.668	0.789	-.0964-*
الازاحات بين المراحل امتصاص – دفع	الازاحة الافقية				1	0.974*	0.991**	0.999**	-0.035	.820
	الازاحة العمودية					1	0.995**	0.965*	0.193	0.669
	محصلة الازاحة						1	0.986*	0.096	0.738
الازاحات بين المراحل اصطدام – امتصاص– دفع	الازاحة الافقية							1	-0.072	0.840
	الازاحة العمودية								1	-0.601
	محصلة الازاحة									1

جدول رقم(09) يوضح مصفوفة الارتباطات البينية بين متغيرات الإزاحات لمرحلة الوثبة في الوثبة الثلاثية .

من خلال الجداول رقم(07) و(08)و (09) والتي توضح مصفوفة الارتباطات البينية لمتغيرات الإزاحات لمسار م.ث.ك.ج لمرحلة الحجلة والخطوة و الوثبة في الوثبة الثلاثي ة نلاحظ أن هناك علاقة ارتباطية في بعض متغيرات الإزاحات لمسار م.ث.ك.ج في بعض المراحل فكانت قيم معامل الارتباط تتراوح بين (0.964 ،1.000) وهي أ كبر من (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0.05) والمقدرة ب(0.950)،، فنجد بعض متغيرات الإزاح ة ترتبط ارتباطا سالبا أي عكسيا وبعض الإزاحات ترتبط ارتباط موجبا أي طرديا مع بعضها البعض .

2-1-3- مصفوفة الارتباطات البينية للمتغيرات المحسوبة للمراحل الثلاث (الحجلة – الخطوة – الوثبة) :

جدول رقم(10) يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للمتغيرات البايوميكانيكية لمرحلة الحجلة في الوثبة الثلاثي

		السرعة الأفقية	السرعة العمودية	محصلة السرعة	الزمن	الزخم الأفقي	الطاقة الحركية الأفقية
		م/ثا	م/ثا	م/ثا	ثا	جول	جول
السرعة الأفقية	م/ثا	1.000	-0.721	1.000**	-0.039	0.992**	0.706
السرعة العمودية	م/ثا		1.000	-0.700	-0.664	-0.803	-0.027
محصلة السرعة	م/ثا			1.000	-0.068	0.988*	0.726
الزمن	ثا				1.000	0.089	-0.723
الزخم الأفقي	جول					1.000	0.612
الطاقة الحركية الأفقية	جول						1.000

جدول رقم(11) يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للمتغيرات البايوميكانيكية لمرحلة الخطوة في الوثبة الثلاثي

		السرعة الأفقية	السرعة العمودية	محصلة السرعة	الزمن	الزخم الأفقي	الطاقة الحركية الأفقية
		م/ثا	م/ثا	م/ثا	ثا	جول	جول
م/ثا	السرعة الأفقية	1	0.011	0.999**	-0.999-**	0.998**	-0.999-**
م/ثا	السرعة العمودية		1	0.063	-0.063	0.071	0.026
م/ثا	محصلة السرعة			1	-1.000-**	1.000**	-.0996-**
ثا	الزمن				1	-1.000-**	0.996**
جول	الزخم الأفقي					1	-0.995-**
جول	الطاقة الحركية الأفقية						1

جدولل رقم(12) يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للمتغيرات البايوميكانيكية لمرحلة الوثبة في الوثبة الثلاثي

.

		السرعة الأفقية	السرعة العمودية	محصلة السرعة	الزمن	الزخم الأفقي	الطاقة الحركية الأفقية
		م/ثا	م/ثا	م/ثا	ثا	جول	جول
م/ثا	السرعة الأفقية	1	-0.999-**	1.000**	-0.739	0.958*	-0.391
م/ثا	السرعة العمودية		1	-0.997-**	0.773	-0.941	0.342
م/ثا	محصلة السرعة			1	-0.721	0.965*	-0.416
ثا	الزمن				1	-0.513	-0.331
جول	الزخم الأفقي					1	-0.640
جول	الطاقة الحركية الأفقية						1

من خلال الجداول رقم(10) و(11)و (12) والتي توضح مصفوفة الارتباطات البينية للمتغيرات البايوميكانيكية المستخرجة لمرحلة الحجلة والخطوة و الوثبة إذ نلاحظ أن هناك علاقة ارتباطية في بعض المتغيرات المستخرجة في كل المراحل فكانت قيم معامل الارتباط تتراوح بين (0.958 ،1.00) وهي اكبر من (ر) الجدولية

عند مستوى دلالة (0.05) والمقدرة ب(0.950) فنجد بعضها ترتبط ارتباطا سالبا أي عكسيا وبعض المتغيرات ترتبط ارتباط موجبا أي طرديا مع بعضها البعض.

2-1-4- مصفوفة الارتباطات البينية لارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم لمراحل النهوض للمراحل الثلاث (الحجلة – الخطوة –الوثبة) :

جدول رقم(13) يوضح مصفوفة الارتباطات البينية لارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الحجلة في الوثبة الثلاثية .

		ارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة النهوض للحجلة		
		اصطدام	امتصاص	دفع
ارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة النهوض للحجلة	اصطدام	1.000	0.768	-0.432
	امتصاص		1.000	-0.034
	دفع			1.000

جدول رقم(14) يوضح مصفوفة الارتباطات البينية لارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الخطوة في الوثبة الثلاثية .

		السرعة الزاوية لمرحلة النهوض للخطوة		
		الفرق الزاوي (درجة)	الزمن (ثا)	السرعة الزاوية (درجة/ثا)
السرعة الزاوية لمرحلة النهوض للخطوة	الفرق الزاوي (درجة)	1.000	0.812	0.346
	الزمن (ثا)		1.000	-0.266
	السرعة الزاوية (درجة/ثا)			1.000

جدول رقم(15) يوضح مصفوفة الارتباطات البينية لارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الوثبة في الوثبة الثلاثية .

		ارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة النهوض للوثبة		
		اصطدام	امتصاص	دفع
ارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة النهوض للوثبة	اصطدام	1	0.927	-0.333
	امتصاص		1	0.044
	دفع			1

من خلال الجداول رقم(13) و(14)و (15) والتي توضح مصفوفة الارتباطات البينية لارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الحجلة والخطوة و الوثبة في الوثبة الثلاثية نلاحظ أن لا توجد علاقة ارتباطية في ارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم في كل المراحل(دفع –امتصاص – اصطدم) فكانت قيم معامل الارتباط تتراوح بين (0.346 ،0.927) وهي أصغر من (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0.05) والمقدرة ب(0.950).

2-1-5- مصفوفة الارتباطات البينية لل سرعة الزاوية لمراحل النهوض في (الحجلة – الخطوة –الوثبة) :

جدول رقم(16) يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للسرعة الزاوية لمراحل النهوض لمرحلة الحجلة في الوثبة الثلاثية .

		السرعة الزاوية لمرحلة النهوض للحجلة		
		الفرق الزاوي (درجة)	الزمن (ثا)	السرعة الزاوية (درجة/ثا)
السرعة الزاوية لمرحلة النهوض للحجلة	الفرق الزاوي (درجة)	1.000	0.812	0.346
	الزمن (ثا)		1.000	-0.266
	السرعة الزاوية (درجة/ثا)			1.000

جدول رقم(17) يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للسرعة الزاوية لمراحل النهوض لمرحلة الخطوة في الوثبة الثلاثية .

		السرعة الزاوية لمرحلة النهوض للخطوة		
		الفرق الزاوي (درجة)	الزمن (ثا)	السرعة الزاوية (درجة/ثا)
السرعة الزاوية لمرحلة النهوض للخطوة	الفرق الزاوي (درجة)	1	0.372	-0.011
	الزمن (ثا)		1	-0.932
	السرعة الزاوية (درجة/ثا)			1

جدول رقم(18) يوضح مصفوفة الارتباطات البينية للسرعة الزاوية لمراحل النهوض لمرحلة الوثبة في الوثبة الثلاثية .

		السرعة الزاوية لمرحلة النهوض للوثبة		
		الفرق الزاوي (درجة)	الزمن (ثا)	السرعة الزاوية (درجة/ثا)
السرعة الزاوية لمرحلة النهوض الوثبة	الفرق الزاوي (درجة)	1	-0.200	0.428
	الزمن (ثا)		1	-0.971-*
	السرعة الزاوية (درجة/ثا)			1

من خلال الجداول رقم(16) و(17)و (18) والتي توضح مصفوفة الارتباطات البينية لارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم لمرحلة الحجلة والخطوة و الوثبة في الوثبة الثلاثية نلاحظ أن لا توجد علاقة ارتباطية في بعض ارتفاعات مركز ثقل كتلة الجسم في كل المراحل فكانت قيم معامل الارتباط فكانت قيم معامل تتراوح بين (0.958 ،1.00) وهي اكبر من (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0.05) والمقدرة ب(0.950) ،ماعدا الزمن والسرعة الزاوية في مرحلة الوثبة فكان ارتباطهما سالب و المقدر ب(0.971-) اكبر من الجدولية (0.950) .

2-2- عرض ومناقشة قيم بعض متغيرات البايوميكانيكية للخطوات الثلاث الأخيرة للركضة التقريبية لعينة البحث في الوثبة الثلاثية :

الجدول (19) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز لبعض المتغيرات البايوميكانيكية للخطوات الثلاثة الأخيرة للركضة التقريبيّ لعينة البحث

المتغيرات البايوميكانيكية للخطوات الثلاث الأخيرة					
المتغيرات الميكانيكية	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ر) المحسوبة	الاحتمالية
ازاحة خطوة 3	م	1.88	0.18	0.80	0.20
ازاحة خطوة 2	م	2.12	0.20	0.54	0.46
ازاحة خطوة 1	م	2.05	0.12	0.973*	0.03
زمن خطوة 3	ثا	0.28	0.03	-0.14	0.86
زمن خطوة 2	ثا	0.29	0.02	-0.31	0.69
زمن خطوة 1	ثا	0.27	0.04	-0.17	0.83
سرعة خطوة 3	م/ثا	6.83	1.35	-0.02	0.98
سرعة خطوة 2	م/ثا	7.66	0.79	0.52	0.48
سرعة خطوة 1	م/ثا	7.81	1.17	0.45	0.55
زخم خطوة 3	جول	511.84	79.99	0.64	0.36
زخم خطوة 2	جول	542.63	22.10	-0.47	0.53
زخم خطوة 1	جول	540.03	45.06	0.76	0.24
طاقة حركية خطوة 3	جول	1408.43	92.62	0.53	0.47
طاقة حركية خطوة 2	جول	1800.65	119.53	*0.979	0.02
طاقة حركية خطوة 1	جول	1935.35	289.06	0.53	0.47

(*) معنوي عند مستوى الدلالة (0,05) وأمام درجة حرية (2) قيمة (ر) الجدولية (0.950).

1- إزاحة الخطوة الثالثة : وهي الإزاحة التي يقطعها الجسم في الخطوة قبل قبل الأخيرة عن لوح الارتكاز.
2- إزاحة الخطوة الثانية: وهي الإزاحة التي يقطعها الجسم في الخطوة قبل الأخيرة عن لوح الارتكاز.
3- إزاحة الخطوة الأولى: وهي الإزاحة التي يقطعها الجسم في الخطوة الأخيرة عن لوح الارتكاز.

نلاحظ من الجدول (19) يبين وجود علاقة ارتباط معنوية في متغيرات (إزاحة خطوة الأولى والطاقة الحركية للخطوة الثانية) مع الانجاز إذ بلغت قيمة (ر) المحسوبة على التوالي (0,937)(0,979) وهي اكبر من القيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).أما بقية المتغيرات فلم تظهر علاقة ارتباط معنوية مع الانجاز إذ تراوحت قيم (ر) المحسوبة بين (0,02 - 0,80) وهي اقل من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).

ويعزو الباحث الارتباط المعنوي بين إزاحة الخطوة الأولى مع مستوى الانجاز إلى قصر هذه الخطوة يشير في هذا الصدد (العبيدي وآخران ، 1991) بأنه ليس هناك ضرورة لتغيير تكنيك الثلاث خطوات الأخيرة والتي يجب أن تكون متشابهه في الوثبة الثلاثية وذلك للربط بين مرحلة الاقتراب والنهوض والتي لا تستوجب فيها إلى خفض مركز ثقل كتلة الجسم خلال الخطوة ما قبل الأخيرة لتغيير الاتجاه ، ولكي تكون الفترة الزمنية قصيرة كي لا تفقد جزءا كبيرا من السرعة (العبيدي وآخران ، 1991، 56) ، ويؤكد كذلك (الهاشمي ، 1981) بان الجزء النهائي من الركضة التقريبية لا تختلف فيها الخطوات إذا تتخذ نفس النسق لان الاختلاف في الخطوات يؤدي إلى خفض مركز ثقل كتلة الجسم يؤدي إلى تسهيل طريق أفضل للطيران وهذا لا يحتاجه في الوثبة الثلاثية كي لا يفقد جزءا من السرعة (الهاشمي ، 1981، 51)اذ نلاحظ الواثبين لعينة البحث كان هناك تباين في طول إزاحة الخطوات الثلاث الأخيرة وهذا ما يحدث في فعالية الوثب الطويل

يعزو الباحث التباين في زمن الخطوات الثلاث إلى تباين طول الخطوات الثلاث ، إذ أن طول الخطوة وقصرها يؤدي إلى طول الزمن للخطوة وقصره (الدباغ ، 2001، 122) و لم تظهر علاقة ارتباط معنوية مع الانجاز في زمن الخطوة الثالثة والثانية وتبين إن نتائج العلاقة سلبية مع الانجاز حيث كلما زاد الزمن قلت السرعة وهو ما يعيق أداء الواثب والذي يحاول تقليل الزمن بأفضل إزاحة ممكنة للوصول إلى انجاز مناسب ، ووجود علاقة ارتباط معنوية بين زمن الخطوة الأولى والانجاز وذلك بسبب كون جسم الواثب يستعد للنهوض للحجلة فيتم حصول انثناءات في بعض زوايا الجسم وخاصة زاوية الركبة والورك استعدادا لأداء النهوض مما جعل الزمن يزداد مع قلة الإزاحة وأدى بدوره إلى ظهور علاقة ارتباط مع الانجاز.

وفي السرعة للخطوات الثلاثة فقد ظهرت في الخطوتين الثالثة والثانية و الثالثة عدم وجود علاقة ارتباط معنوية مع الانجاز سببه زيادة الزمن مع قلة الإزاحة المقطوعة إذ أن السرعة هي حاصل تحصيل التي تكون من القانون الأتي : السرعة= الإزاحة /الزمن ، وكون الواثب يؤدي تكنيك الوثب الطويل أي تقصير أخر خطوة الذي لا يحتاجه في الوثبة الثلاثية، ويشير (خريبط والأنصاري ،2002) "توضع رجل الارتقاء بصورة فعالة ومستقيمة بقدم مسطحة فوق لوحة الارتقاء وبهذا الوضع الجيد والفعال لرجل النهوض يتجنب الواثب فعل الرفع الذي يحدث كما يجعل فترة حركة الارتقاء اقصر ويجعل من فقدان السرعة الأفقية اقل ، والأكثر أهمية هنا هو المد القوي والكامل في مفاصل الورك والركبة ورسغ القدم في آخر مرحلة من مراحل حركة الارتقاء"(خريبط والأنصاري ، 2002، 134)،وكما يؤكد(حسين وآخرون ،1991) بان العوامل الأساسية لتحقيق السرعة المطلوبة في الركض تتحدد بـ(طول الخطوة ، تردد الخطوة) (حسين وآخرون ، 1991، 61) ، ولما كان التردد للخطوة (عدد الخطوات) ثلاثة خطوات ثابت إذن السبب يعود إلى التباين في طول الخطوة إذ يمكن زيادة السرعة عن طريق زيادة طول الخطوة مع ثبات الزمن للخطوة والعكس صحيح.

وفي الزخم تبين عدم وجود علاقة ارتباط معنوية مع الانجاز، أما في الطاقة الحركية فقد ظهر عدم وجود علاقة في الخطوتين الأولى الثالثة مع الانجاز ووجود علاقة مع الخطوة الثانية وذلك أيضا بسبب السرعة وأهميتها بالنسبة للطاقة الحركية ظهرت مثل هكذا علاقة كون العلاقة موجودة مع السرعة في نفس الخطوة ، وان السرعة هي المتغير الميكانيكي

الأساسي في تحديد مقدار الطاقة الحركية (الهاشمي ، 1981، 176) و(العبيدي واخرون ، 1991، 37) من ذلك يتضح بان التناقص في الطاقة الحركية كان بسبب التناقص الحاصل في السرعة والذي كان نتيجة تباين طول هذه الخطوات الثلاث وكما نعلم بان الكتلة للواثب هي ثابتة أما السرعة فهي المتغيرة لدى الواثبين عند عينة البحث.

الطاقة الحركية = ½ الكتلة × (السرعة)^2 (عبد المنعم ، 1977 ،171).

2-3- عرض ومناقشة قيم بعض متغيرات الزوايا (الجونيومترية) لعينة البحث :

2-3-1- عرض قيم بعض متغيرات الزوايا (الجونيومترية) للحجلة لعينة البحث :

الجدول (20) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم بعض متغيرات الزوايا (الجونيومترية) للحجلة لعينة البحث

زوايا مرحلة النهوض للحجلة					
المراحل	المتغير (درجة)	وسط حسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ر) المحتسبة	الاحتمالية
الاصطدام	زاوية الورك	126.90	8.18	0.613	0.39
	زاوية الركبة	155.63	8.75	0.639	0.36
	زاوية الكاحل	109.00	4.32	-0.626	0.37
	زاوية القدم	13.50	1.29	-0.637	0.36
	زاوية ميل الجذع	82.25	7.27	0.609	0.39
الامتصاص	زاوية الورك	147.63	6.80	0.610	0.39
	زاوية الركبة	124.50	6.95	0.656	0.34
	زاوية الكاحل	82.00	3.27	-0.357	0.64
	زاوية القدم	19.50	1.29	-0.637	0.36
	زاوية ميل الجذع	82.00	7.75	0.636	0.36
الدفع	زاوية الورك	189.25	2.63	*0.976	0.02
	زاوية الركبة	165.75	4.27	0.230	0.77
	زاوية الكاحل	131.75	3.77	-0.590	0.41
	زاوية القدم	80.50	7.19	-0.598	0.40
	زاوية ميل الجذع	78.13	6.91	0.635	0.36
زاوية الطيران		10.75	1.71	0.233	0.77
زاوية الارتكاز		60.25	6.08	0.633	0.37
زاوية النهوض		61.75	5.50	*0.968	0.04

(*) معنوي عند نسبة خطأ ≤ 0,05 وأمام درجة حرية (2) قيمة (ر) الجدولية (0.950).

نلاحظ من خلال الجدول رقم (20) وجود علاقة ارتباط معنوية في متغيرات (زاوية الورك و زاوية النهوض) مع الانجاز اذ بلغت قيمة (ر) المحسوبة على التوالي (0,976-)(0,968) وهي اكبر من القيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).

أما بقية المتغيرات فلم تظهر علاقة ارتباط معنوية مع الانجاز اذ تراوحت قيم (ر) المحس وبة بين (0,230 – 0,656) وهي اقل من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).

2-3-2- عرض قيم بعض متغيرات الزوايا (الجونيومترية) للخطوة لعينة البحث:

جدول رقم (21) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم بعض متغيرات الزوايا(الجونيومترية) للخطوة لعينة البحث

زوايا مرحلة النهوض للخطوة					
المراحل	المتغير (درجة)	وسط حسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ر) المحتسبة	الاحتمالية
الاصطدام	زاوية الورك	148.75	8.58	0.442	0.558
	زاوية الركبة	155.00	9.63	0.581	0.419
	زاوية الكاحل	110.50	1.91	0.582	0.418
	زاوية القدم	17.50	1.29	-0.637	0.363
	زاوية ميل الجذع	87.50	9.04	0.560	0.440
الامتصاص	زاوية الورك	149.00	2.94	0.423	0.577
	زاوية الركبة	135.75	10.05	0.385	0.615
	زاوية الكاحل	88.75	11.24	-0.052	0.948
	زاوية القدم	24.25	5.74	-0.310	0.690
	زاوية ميل الجذع	83.50	5.57	0.319	0.681
الدفع	زاوية الورك	192.00	4.55	-0.087	0.913
	زاوية الركبة	166.75	9.00	*0.975	0.037
	زاوية الكاحل	125.25	4.11	0.039	0.961
	زاوية القدم	76.50	7.77	0.659	0.341
	زاوية ميل الجذع	74.75	5.56	0.577	0.423
زاوية الطيران		8.50	1.29	*0.971	0.036
زاوية الارتكاز		65.00	3.16	0.059	0.941
زاوية النهوض		62.50	5.07	-0.466	0.534

(*) **معنوي عند نسبة خطأ ≤ 0,05 وأمام درجة حرية (2) قيمة (ر) الجدولية (0.950).**

نلاحظ من خلال الجدول رقم (21) وجود علاقة ارتباط معنوية في متغيرات (زاوية مفصل الركبة و زاوية الطيران) مع الانجاز اذ بلغت قيمة (ر) المحس وبة على التوالي (0,975)(0,971) وهي اكبر من القيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).

أما بقية المتغيرات فلم تظهر علاقة ارتباط معنوية مع الانجاز إذ تراوحت قيم (ر) المحسوبة بين (0,039 - 0,659) وهي اقل من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).

2-2-3- عرض قيم بعض متغيرات الزوايا (الجونيومترية) للوثبة لعينة البحث:

الجدول(22)يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم بعض متغيرات الزوايا (الجونيومترية) للوثبة لعينة البحث

زوايا مرحلة النهوض للوثبة					
المراحل	المتغير (درجة)	وسط حسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ر) المحتسبة	الاحتمالية
الاصطدام	زاوية الورك	143.75	6.40	*0.983	0.026
	زاوية الركبة	157.75	2.63	-0.242	0.758
	زاوية الكاحل	119.50	9.88	-0.631	0.369
	زاوية القدم	19.75	3.86	-0.467	0.533
	زاوية ميل الجذع	90.25	9.00	0.044	0.956
الامتصاص	زاوية الورك	145.75	7.46	0.142	0.858
	زاوية الركبة	130.75	7.54	0.580	0.420
	زاوية الكاحل	86.25	6.24	-0.115	0.885
	زاوية القدم	17.50	5.07	-0.099	0.901
	زاوية ميل الجذع	79.75	6.02	*0.983	0.037
الدفع	زاوية الورك	191.88	5.33	-0.592	0.408
	زاوية الركبة	172.00	5.35	-0.386	0.614
	زاوية الكاحل	130.75	7.97	0.512	0.488
	زاوية القدم	69.25	5.91	-0.480	0.520
	زاوية ميل الجذع	77.75	1.50	0.530	0.470
زاوية الطيران		21.50	2.65	*0.978	0.044
زاوية الارتكاز		59.50	1.29	*0.978	0.036
زاوية النهوض		67.25	3.59	-0.435	0.565

(*) معنوي عند نسبة خطأ ≤ 0,05 وأمام درجة حرية (2) قيمة (ر) الجدولية (0.950).

نلاحظ من خلال الجدول رقم (22) وجود علاقة ارتباط معنوية في متغيرات (زاوية الورك وزاوية ميل الجذع زاوية الطيران و زاوية الارتكاز) مع الانجاز اذ بلغت قيمة (ر) المحسوبة على التوالي (0,983)(0,983)(0,978)(0,978) وهي اكبر من القيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).

أما بقية المتغيرات للزوايا الجونومترية فلم تظهر علاقة ارتباط معنوية مع الانجاز إذ تراوحت قيم (ر) المحسوبة بين (0,044 - 0,631) وهي اقل من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).

- **مناقشة الزوايا الجونيومترية في الجدول (20–21–22)**

من خلال الجداول(20–21–22) تبين عدم وجود علاقة ارتباط بين الزوايا والانجاز للوثبة الثلاثية إلا في زوايا (زاوية الورك أثناء الدفع و زاوية النهوض في مرحلة الحجلة وزاوية الركبة أثناء الدفع وزاوية الطيران في مرحلة الخطوة وزاوية الورك أثناء الاصطدام وزاوية ميل الجذع في الامتصاص وزاوية الطيران والارتكاز في مرحلة الوثبة) والتي يعزوها الباحث إلى :

إن لزاوية الورك أثناء الدفع علاقة بالانجاز حيث تساعد الواثب في توليد القوة و الاتجاه و الخروج بالزاوية المثالية لتحقيق ارتفاع مثالي لمركز ثقل كتلة الجسم وتحقيق مسافة أفضل للحجلة بدليل أن الرياضي في هاته الحالة يحاول أن يقلل من زمن الاتصال بالأرض وذلك خاضع لزواية الركبة أثناء الامتصاص إذ نلاحظ أن هناك تباعد في قيمة زاوية الركبة بين الواثبين حيث يبلغ الوسط حسابي (165,75) وبانحراف معياري (4.27) عن القيمة المثالية والبالغة (150) درجة(Song and ryu , 2011, 40) ويعزو الباحث سبب ذلك إلى أن الانثناء الخ فيف لهذه الزاوية احد العوامل المؤدية إلى نقص زمن هذه المرحلة، كما يؤكدان (عبد الكريم وشلتوت ، 1963) أن الثني العميق (الكبير) يؤدي إلى زيادة المدة الزمنية ومن ثم ضياع في السرعة والطاقة الحركية (عبد الكريم وشلتوت ،1963، 114). ومن كل هذا يتضح بان الانثناء ا لخفيف أدى إلى تنقيص زمن النهوض ومن ثم المحافظة على السرعة والطاقة الحركية وبالتالي تحقيق الانجاز الجيد

و قدرت قيمة زاوية النهوض للحجلة بوسط حسابي يبلغ (61,75)درجة وهو ضمن مجال الزاوية المثالية والبالغة 60–64 درجة إذ أن نقصان زاوية النهوض يؤدي حتما إلى انخفاض مركز ثقل كتلة الجسم وبالتالي يؤثر على مستوى الانجاز إذ يؤكد (علي ، 1990) بان صغر او كبر زاوية النهوض يؤثر في الانجاز (علي ، 1990، 73) والذي يؤدي بدوره إلى نقصان مرحلة الطيران.

و في زاوية الركبة أثناء الدفع وزاوية الطيران في مرحلة الخطوة فان سبب العلاقة يعزوها الباحث إلى أن زاوية الركبة بلغت بوسط حسابي (166.75) درجة و كانت ضمن القيمة المثالية لها والمحصورة بين (170 – 175) درجة وأدت إلى تقليل زاوية الطيران والتي بلغت بوسط حسابي (8.50)درجة عن قيمة زاوية الطيران المثالي (11–14) درجة وسببها أن الواثب ينهض بنفس القدم التي تم النهوض عليها في الحجلة وهناك عبء على القدم الناهضة بسبب نزول الواثب من الحجلة بتأثير الجاذبية الأرضية والذي يتضاعف وزنه إلى 3–4 مرات عن وزنه الحقيقي (عويس وعفيفي ، 1983، 95).

وفي زاوية الورك أثناء الاصطدام وزاوية ميل الجذع في الامتصاص والتي لها تأثيرا كبيرا في تطوير المسافة بين مركز ثقل كتلة الجسم والخط الشاقولي على نقطة الارتكاز مما يعني ان الحفاظ على وضع الجذع عاليا (شبه عمودي) يجعل أن تكون الحركة صحيحة خلال انتقال مركز ثقل كتلة الجسم عند لحظة مس الأرض وتركها وبدون تأخير حي بلغت(زاوية

ميل الجذع) بوسط حسابي (79.75) درجة عن الزاوية المثالية (90)درجة ، وغالبا ما يلعب الضعف في العضلات الخصر والظهر والبطن دور في عدم التطبيق الصحيح لهذه الحركة (Bullard and Larrk ,1979 , 138-139)، حيث إن عدم تطبيق هذه الحركة بشكلها الحركي الصحيح (الحفاظ على ميل الجذع) سوف يعمل على تأخير مركز ثقل كتلة الجسم خلفا عند وضع رجل النهوض على الأرض مما سبب إطالة زمن تنفيذها وإعاقة في عمل القوة للرجل الدافعة وفقدان السرعة .

وفي زاوية الارتكاز والطيران في الوثبة فيعزو الباحث إلى سبب العلاقة أن صغر زاوية الارتكاز والذي بلغ بوسط حسابي (59,50) درجة عن القيمة المثالية والذي يبلغ (66±2) يؤدي إلى إطالة الزمن وكذلك فقدان بالسرعة وكذلك يؤثر على المسار ألتعجيلي لمركز ثقل كتلة الجسم لبلوغ أعلى ارتفاع إلى نهاية المرحلة وذلك بسبب صغر هذه الزاوية وهذا ما أكد علية (الهاشمي 1981، 26) و(النعيمي ، 1988 ، 80) أن صغر زاوية الارتكاز أو كبرها سيؤدي إلى نهوض مبكر أو متأخر وكلما زادت هذه الزاوية تناقص زمن المرحلة وكلما نقصت هذه الزاوية أدت إلى زيادة الزمن المرحلة ، وزاوية الطيران بلغت (21,50) درجة وهي اكبر من قيمة زاوية الطيران المثالي البالغ (17-20) درجة.

وبناءا على ما سبق ذكره فإ ن لزوايا الجسم تأثير كبير على مسافة الانجاز لأنها سوف تؤثر على بقية المتغيرات الميكانيكية في حالة إذا كان تطبيقها من قبل الواثبين بصورة غير صحيحة ، وان أهم تلك الزوايا تأثيرا زوايا الارتكاز والنهوض والطيران، أما زاوية الطيران فهي من الزوايا المؤثر على الانجاز لكونها تحدد الارتفاع الذي يكون علية القافز وان عينة البحث لم تحافظ على نسب زوايا الطيران في كل مرحلة من مراحل الوثبة الثلاثية إلا في الحجلة اذ يشير (الربضي ،2005) أن زوايا الطيران تتراوح في الحجلة بين 14-17°، في الخطوة تكون حوالي 11-14°، وزاوية الطيران في الوثبة حوالي 17-20°(الربضي . 2005. 212-211)،حيث يكون لزاوية الطيران دور في تحديد الإزاحة العمودية المناسبة لكل مرحلة لكي يحافظ الواثب على الإزاحة الأفقية بأفضل إزاحة ممكنه ، لان هناك علاقة عكسية بينهما فكلما زادت الإزاحة العمودية قلت الإزاحة الأفقية ، اذ يشير (خريبط و شلش ، 1992) إلى "أن زاوية الطيران تعد من العوامل الميكانيكية المهمة المؤثرة في المدى الأفقي الذي يقطعه مسار مركز ثقل الواثب وتحدد هذه الزاوية من خلال الربط بين السرعة الأفقية التي اكتسبها في أثناء الاقتراب والسرعة العمودية اللازمة عند النهوض"(خريبط وشلش، 1992، 276)، أما في زوايا الركبة والكاحل فكان اقل انثناء فيهما في مرحلة الاصطدام للحجلة مقارنة مع مرحلتي الخطوة والوثبة ويعزو الباحث ذلك إلى أن الواثبين في مرحلة الحجلة يكون زمن بقاء الرجل الناهضة على اللوح اقل من المرحلتين التي تليها للمحافظة على السرعة قدر الإمكان ، أما سبب زيادة الانثناء في الخطوة والوثبة وهو لتعويض السرعة المفقودة يقوم الواثب بزيادة القوة الدافعة عن طريق زيادة تلك الانثناءات في المفصلين لزيادة الدفع ولكنه يكون على حساب الزمن ،كما أن عملية المد في مفاصل رجل الارتكاز(الركبة والورك بخاصة) تبدأ بعد وضع القدم على اللوحة مباشرة للتقليل من زمن المرحلة من جهة وللمحافظة قدر الإمكان على الطاقة الحركية المكتسبة من مرحلة الاقتراب التي تعد المؤثر الأهم على مسافة الانجاز من جهة أخرى ، كما يشير (زاهر

،2000) أن في مرحلة الحجلة تكون زاوية الارتكاز على اللوح من(65- 72) درجة وفي هذه الحالة فان رجل الارتقاء توضع بشكل قريب من نقطة سقوط مركز ثقل كتلة الجسم العام ، مما يؤمن القوة للارتقاء مع الحد الأدنى من فقدان السرعة الأفقية ، وتمد الرجل بشكل كامل أثناء زاوية ارتقاء (نهوض) تتراوح بين (60- 64) درجة ويظهر شعور عند اللاعب بان الارتقاء انتهى بعيداً خلفاً، وفي الخطوة تكون زاوية الركبة (170 - 175) درجات وزاوية الارتكاز (68-70) درجة ، أما زاوية النهوض تكون اقل من زاوية نهوض الحجلة وتتراوح بين(58-62) درجة ، وفي مرحلة الوثبة تكون زاوية الارتكاز بين(66- 68) درجة وزاوية النهوض (63+65) درجة(زاهر ، 2000، 32-35)،ومن خلال عرض الزوايا يعزو الباحث عدم ظهور علاقة ارتباط معنوية مع الانجاز في بقية متغيرات الزوايا ، أن أعضاء عينة البحث كان أدائهم ضمن الزوايا المثالية لفعالية الوثبة الثلاثية وهذا سبب عدم وجود علاقات .

2-4- عرض ومناقشة قيم متغيرات الإزاحة بين المراحل (اصطدام – امتصاص) و (امتصاص – دفع) و(اصطدام – امتصاص – دفع) لعينة البحث:

2-4-1- عرض قيم متغيرات الإزاحة بين المراحل(اصطدام – امتصاص) و(امتصاص – دفع) و(اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للحجلة لعينة البحث.

الجدول رقم (23) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم متغيرات الإزاحة بين المراحل(اصطدام – امتصاص) و(امتصاص – دفع) و(اصطدام- امتصاص- دفع) لمرحلة النهوض للحجلة لعينة البحث.

الإزاحات ل م.ث.ك.ج بين المراحل لمرحلة الحجلة (م)					
المراحل	متغيرات الإزاحة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ر) المحتسبة	الاحتمالية
اصطدام – امتصاص	الإزاحة الأفقية	0.722	0.08	0.481	0.519
	الإزاحة العمودية	0.065	0.01	0.452	0.548
	محصلة الإزاحة	0.625	0.06	*0.983-	0.013
امتصاص – دفع	الإزاحة الأفقية	0.932	0.21	0.163	0.837
	الإزاحة العمودية	0.147	0.01	-0.512	0.488
	محصلة الإزاحة	0.925	0.17	0.032	0.968
اصطدام – امتصاص- دفع	الإزاحة الأفقية	1.545	0.07	-0.553	0.447
	الإزاحة العمودية	0.117	0.02	-0.090	0.910
	محصلة الإزاحة	1.550	0.06	-0.597	0.403

(*) معنوي عند نسبة خطأ ≤ **0,05** وأمام درجة حرية (**2**) قيمة (ر) الجدولية (**0.950**).

من خلال الجدول رقم (23) نلاحظ عدم وجود علاقة ارتباط معنوية في قيم متغيرات الإزاحة بين المراحل(اصطدام – امتصاص) و(امتصاص – دفع) و(اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للحجلة مع الانجاز إذ تراوحت قيم (ر) المحسوبة بين (0,032 - 0,597-) وهي اقل من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).ماعدا محصلة الازاحة في مرحلة ((اصطدام – امتصاص) لمرحلة النهوض للحجلة مع الانجاز إذ قدرت (ر) المحسوبة ب (0,983-) وهي اكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).

2-4-2- عرض قيم متغيرات الإزاحة بين المراحل(اصطدام – امتصاص) و(امتصاص – دفع) و(اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للخطوة لعينة البحث:

الجدول رقم (24) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم متغيرات الإزاحة بين المراحل(اصطدام – امتصاص) و(امتصاص – دفع) و(اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للخطوة لعينة البحث

الازاحات ل م.ث.ك.ج بين المراحل لمرحلة الخطوة (م)					
المراحل	**متغيرات الازاحة**	**الوسط الحسابي**	**الانحراف المعياري**	**قيمة (ر) المحتسبة**	**الاحتمالية**
اصطدام – امتصاص	**الازاحة الافقية**	0.483	0.118	0.590	0.410
	الازاحة العمودية	0.063	0.022	-0.096	0.904
	محصلة الازاحة	0.493	0.118	0.590	0.410
امتصاص – دفع	**الازاحة الافقية**	0.678	0.146	-0.623	0.377
	الازاحة العمودية	0.093	0.026	0.615	0.385
	محصلة الازاحة	0.738	0.090	-0.386	0.614
اصطدام – امتصاص– دفع	**الازاحة الافقية**	1.158	0.039	-0.536	0.464
	الازاحة العمودية	0.088	0.054	0.616	0.384
	محصلة الازاحة	1.163	0.035	-0.530	0.470

(*) **معنوي عند نسبة خطأ ≤ 0,05 وأمام درجة حرية (2) قيمة (ر) الجدولية (0.950).**

نلاحظ من خلال الجدول رقم (24) عدم وجود علاقة ارتباط معنوية في قيم متغيرات الإزاحة بين المراحل(اصطدام – امتصاص) و(امتصاص – دفع) و(اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للخطوة مع الانجاز اذ تراوحت قيم (ر) المحس وبة بين (0,096- ،- 0,623) وهي اقل من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).

2-4-3- عرض قيم متغيرات الإزاحة بين المراحل(اصطدام – امتصاص) و(امتصاص – دفع) و(اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للوثبة لعينة البحث:

الجدول(25) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم متغيرات الإزاحة ل م.ث.ك.ج بين المراحل(اصطدام – امتصاص) و(امتصاص – دفع) و(اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للوثبة لعينة البحث

الإزاحات ل م.ث.ك.ج بين المراحل لمرحلة الوثبة (م)					
المراحل	متغيرات الإزاحة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ر) المحتسبة	الاحتمالية
اصطدام – امتصاص	الإزاحة الأفقية	0.49	0.06	0.591	0.41
	الإزاحة العمودية	0.06	0.02	*-0.978	0.04
	محصلة الإزاحة	0.50	0.06	0.594	0.41
امتصاص – دفع	الإزاحة الأفقية	0.72	0.13	-0.536	0.47
	الإزاحة العمودية	0.14	0.04	-0.425	0.58
	محصلة الإزاحة	0.70	0.09	-0.462	0.54
اصطدام – امتصاص– دفع	الإزاحة الأفقية	1.19	0.13	-0.554	0.45
	الازاحة العمودية	0.14	0.03	0.393	0.61
	محصلة الإزاحة	1.18	0.04	*-0.979	0.04

(*) **معنوي عند نسبة خطأ ≤ 0,05 وأمام درجة حرية (2) قيمة (ر) الجدولية (0.950).**

نلاحظ من خلال الجدول رقم (25) وجود علاقة ارتباط معنوية في قيم متغيرات الإزاحة العمودية في مرحلة (اصطدام – امتصاص) ومحصلة الازاحة في(اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للوثبة مع الانجاز اذ تراوحت قيم (ر) المحسوبة بين (0,978 - 0,979) وهي أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).و نلاحظ أن بقية متغيرات الازاحة في المراحل (اصطدام – امتصاص) و(امتصاص – دفع) و (اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للوثبة مع الانجاز اذ عدم وجود علاقة ارتباطية حيث تراوحت قيم (ر) المحسوبة بين (0,393 - 0,594) وهي أصغر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950)

- **مناقشة نتائج الجداول (23-24-25) :**

من خلال الجدول (23) نلاحظ ان هناك علاقة معنوية مع الانجاز بين محصلة الازاحة في مرحلة(الاصطدام – امتصاص) بحيث يظهر انه كلما كانت الإزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم بين مرحلة (الاصطدام – امتصاص) في الحجلة قليلة فان ذلك سوف يساعد على استمرار سرعة مركز ثقل كتلة الجسم بسبب نقصان الزمن عند هذه اللحظة ، وزيادة مرحلة (امتصاص- دفع) ، وان نقصان هذه الإزاحة أكثر من اللازم يعني نزول الواثب برجلة كالمكبس وهذا يعني حدوث انثناء في مفاصل الورك والركبة بشكل إجباري مع استغراق وقت أطول لمدتها أي أن عضلات الرجل تقوم في هذا الوضع بمقاومة كتلة الجسم عمودياً(دفع القصور الذاتي) من أعلى إلى أسفل ، مما يجعلها تفقد كمية في سرعتها وتؤثر في انسيابيتها ، أما الزيادة في هذه الإزاحة فتسبب ابتعاد مركز ثقل كتلة الجسم بين مرحلة (الاصطدام – امتصاص) أكثر من اللازم مما يولد عبئاً على عضلات الظهر والرجل فضلا عن استغراق وقت طويل لأداء هذه المرحلة ومن ثم فقدان السرعة(الفضلي ،1997، 75).

والجدول (24) يظهر أنه بالرغم من أداء الهبوط فيها يكون أصعب من بقية المراحل ، لكون الواثب أدى نهوضا سابقا على الرجل نفسها التي يؤدي بها الهبوط في الخطوة إلا أن الواثب يعمل على مد الرجل الممرجحة (القائدة) أثناء الهبوط للأسفل وسحبها خلفا ، وذلك يعني الحصول على أفضل إزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم بين مرحلة (الاصطدام – الامتصاص) للخطوة لتوليد حركة رد فعل في الحوض معاكسة لحركة الرجل ، مما يجعل تنفيذ هذه الحركة بأقل زمن ، واقل فقدان في كمية الحركة(الكتلة والسرعة) ، مما جعل الإزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم بين مرحلة (الامتصاص – دفع) تتحسن بما يفيد الأداء وتنفيذها بزمن قليل مع انخفاض اقل في السرعة لهذه المرحلة.

والجدول(25) نلاحظ وجود علاقة معنوية بين الإزاحة العمودية في مرحلة (الاصطدام – امتصاص) وكانت الارتباط سالبا سالبة وذلك يدل على كلما كانت الإزاحة العمودية صغيرة زادت الإزاحة الكلية للانجاز والعكس صحيح ونجد كذلك ارتباط معنوي سالب في محصلة الإزاحة أثناء مرحلة (اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للوثبة معناه أن العلاقة بين الإزاحة الأفقية والعمودية تكون طردية عكسية أي كلما زادت الإزاحة الأفقية قلت الإزاحة العمودية لمرحلة النهوض للوثبة والعكس صحيح بحيث يتوجب أن لا تؤثر إزاحة م.ث.ك.ج الأفقية على زاوية الطيران في الوثبة و يبين حدوث تطور في الإزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم بين مرحلة (الاصطدام – امتصاص) واثر ذلك أيضا في إزاحة مرحلة (الامتصاص – دفع) ، و هذا التطور يحتم على الواثب من أداء حركة هبوط فعالة من اجل أن تكون حركة مركز ثقل كتلة الجسم خلال هذه الإزاحة بأقل ما يمكن من الوقت فضلا عن التقليل من الفقدان في السرعة خلال هذه المرحلة ، وأخيرا فان أفراد العينة كانوا جيدين من حيث محصلة الإزاحة للنهوض ب م.ث.ك.ج في جميع المراحل (خطوة –وثبة) ماعدا الحجلة حيث قدرت محصلة الإزاحة في المرحلتين بمتوسط حسابي (116-118سم) ماعدا الحجلة بمتوسط حسابي قدره (155سم) و يشير في هذا الصدد (الهاشمي ،1981) إلى أن أفضل إزاحة أفقية للنهوض ب م.ث.ك.ج تكون بين (90-120)سم (الهاشمي. 1981 . 26) .

أما بالنسبة للإزاحة الأفقية للنهوض الكلي لكل مرحلة ففي الحجلة يكون قريب من الطيران المنبسط مما يحقق للواثب نهوض بأقل زمن ممكن وذلك لكون أن زوايا الطيران من الأمور الأساسية لتطوير الأداء الفني وتحقيق الانجاز، والحفاظ على السرعة خلال المراحل الثلاث (عودة ،1995، 97)، أما حركتي النهوض في الخطوة والوثبة فانه يتطلب من الرياضي الدفع الفعال واللحظي (القوة × السرعة) في رجل النهوض هذا من جهة ، ومن جهة أخرى فان وضع الجذع المعتدل وانسيابية الحركة في أثناء الهبوط والنهوض يؤدي إلى زيادة الانجاز (حسام الدين ، 1995، 312)، إضافة إلى تحقيق الزوايا المثالية تعد من الأمور المهمة لكل لاعب والتي تتطلب من المدرب التأكيد عليها أثناء التدريب والتي هي احد المشاكل الحركية التي تعترض سبيل تحقيق التقدم في الانجاز.

2-5- عرض ومناقشة قيم متغيرات ارتفاعات (م.ث.ك.ج) لمراحل النهوض للوثبة الثلاثية لعينة البحث:

الجدول(26)يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم متغيرات ارتفاعات (م.ث.ك.ج) لمراحل النهوض لعينة البحث

ارتفاعات م.ث.ك.ج لمراحل النهوض (م)					
المراحل	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ر) المحسوبة	الاحتمالية
الحجلة	اصطدام	0.998	0.030	-0.178	0.822
	امتصاص	0.953	0.022	-0.622	0.378
	دفع	1.130	0.044	0.211	0.789
الخطوة	اصطدام	0.990	0.048	-0.565	0.435
	امتصاص	0.915	0.013	-0.637	0.363
	دفع	1.050	0.051	0.307	0.693
الوثبة	اصطدام	0.968	0.022	-0.718	0.282
	امتصاص	0.923	0.015	-0.707	0.293
	دفع	1.103	0.089	0.193	0.807

(*) معنوي عند نسبة خطأ ≤ 0,05 وأمام درجة حرية (2) قيمة (ر) الجدولية (0.950).

من خلال الجدول (26) نلاحظ عدم وجود علاقة ارتباط معنوية في قيم متغيرات ارتفاعات (م.ث.ك.ج) لمراحل النهوض لعينة البحث مع الانجاز اذ تراوحت قيم (ر) المحس وبة بين (0,178 - ،0,718) وهي اقل من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).

مناقشة نتائج ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم لمراحل النهوض :

من الجدول (26) تبين عدم وجود علاقة ارتباط معنوية بين ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم والانجاز ويعزو الباحث ذلك إلى أن وضع الرجل الناهضة على الأرض في كل نهوض وبمراحله الثلاث(اصطدام–امتصاص–دفع) لكل مرحلة من مراحل الوثبة الثلاثية كان بشكل جيد واعتمد الباحث في ذلك على الحقيقة الفيزياوية التي تقول "الحركة الخطية لأية نقطة على الجسم الدائر ي تتناسب طردياً مع بعدها عن خط الدوران" (الخفاجي ، 1984، 147)، حيث كلما ابتعدت هذه النقطة عن محور الدوران كلما زادت حركتها وسرعتها الدورانية وهذا ما حدث لأفراد عينة البحث ، حيث كان أفضل ارتفاع لـ(م.ث.ك.ج) في الاصطدام للحجلة وذلك للمحافظة على السرعة الأفقية للجسم ، أما أفضل ارتفاع لـ(م.ث.ك.ج) كان في مرحلة الدفع للوثبة وذلك بسبب حصول امتداد في زوايا الركبة والكاحل والورك تحضيرا للطيران وكذلك كبر زاوية الطيران للوثبة، وفي الخطوة فقد ظهر انخفاض في لـ(م.ث.ك.ج) وذلك بسبب محاولة الواثب الحصول على أفضل مسافة ممكنة في مرحلة الحجلة فيقوم الواثب بمد الرجل الى ابعد مسافة ممكنة فيحدث انخفاض في (م.ث.ك.ج) عند الاصطدام للخطوة ، ان طبيعة الوثبة الثلاثية وتعقيدها بأداء ثلاث عمليات نهوض يتطلب من الواثب ان يضحي بجزء من سرعته لغرض التحكم والثبات ، فضلا عما تقدم فان أجزاء جسم الواثب جميعها تكون ممثلة بنقطة هي (مركز ثقل كتلة الجسم) ويتم دراسة مسار هذه النقطة من خلال الخطوات الأخيرة من الاقتراب ال تي تؤهله لان يستمر بالسرعة نفسها وبالزاوية المطلوبة لحظة النهوض ، هذا ويشير (باورزفيلد و شروتر ، 1987) "ان الواثبون الذين يمتلكون القدرة على رفع ثقل أجسامهم بشكل اكبر بسبب القوة عند النهوض مقارنة بالذين يمتازون بسرعة الركض والذين يكون مركز ثقلهم أوطأ ولكن بسرعة أفقية أعلى من النوع الأول".(باورزفيلد و شروتر ،1987، 489).

2-6 – عرض ومناقشة قيم متغيرات مراحل النهوض للسرعة والزمن والزخم والطاقة الحركية لمراحل(الحجلة و الخطوة و الوثبة) لعينة البحث في الوثبة الثلاثية

الجدول(27) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم بعض متغيرات البايوميكانيكية لمراحل النهوض للسرعة والزمن والزخم والطاقة الحركية لمراحل(الحجلة و الخطوة و الوثبة) لعينة البحث

المتغيرات البايوميكانيكية المحسوبة للمراحل						
المراحل	المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ر) المحسوبة	الاحتمالية
الحجلة	السرعة الأفقية	م/ثا	8.41	0.85	-0.243	.757
	السرعة العمودية	م/ثا	0.91	0.42	0.585	.415
	محصلة السرعة	م/ثا	8.45	0.80	-0.225	.775
	الزمن	ثا	0.18	0.02	-0.582	.418
	الزخم الأفقي	جول	636.60	73.67	-0.316	.684
	الطاقة الحركية الأفقية	جول	3042.88	225.71	0.142	.858
الخطوة	السرعة الأفقية	م/ثا	7.04	0.64	-0.511	.489
	السرعة العمودية	م/ثا	1.08	0.05	-0.423	.577
	محصلة السرعة	م/ثا	7.11	0.59	-0.530	.470
	الزمن	ثا	0.17	0.01	0.530	.470
	الزخم الأفقي	جول	531.92	62.08	-0.533	.467
	الطاقة الحركية الأفقية	جول	2156.40	125.50	0.496	.504
الوثبة	السرعة الأفقية	م/ثا	6.35	0.82	-0.547	.453
	السرعة العمودية	م/ثا	21.91	42.26	0.531	.469
	محصلة السرعة	م/ثا	6.39	0.80	-0.558	.442
	الزمن	ثا	0.19	0.03	0.185	.815
	الزخم الأفقي	جول	508.73	18.17	*-0.981	.027
	الطاقة الحركية الأفقية	جول	1706.12	273.19	0.516	.484

(*) معنوي عند نسبة خطأ ≤ 0,05 وأمام درجة حرية (2) قيمة (ر) الجدولية (0.950).

من خلال الجدول (27) نلاحظ عدم وجود علاقة ارتباط معنوية في المتغيرات المستخرجة (السرعة الأفقية و السرعة العمودية و محصلة السرعة و الزمن و الزخم الأفقي الطاقة الحركية الأفقية) لمرحلة الحجلة مع الانجاز اذ بلغت قيمة (ر)

المحسوبة على التوالي (0,243)(0,585) (0,225) (0,582)(0,316)(0,142) وهي أصغر من القيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).

وكذلك نجد عدم وجود علاقة ارتباط معنوية في المتغيرات المستخرجة (السرعة الأفقية و السرعة العمودية و محصلة السرعة و الزمن والزخم الأفقي الطاقة الحركية الأفقية) لمرحلة الخطوة مع الانجاز اذ بلغت قيمة (ر) المحسوبة على التوالي (0,511)(0,423)(0,530)(0,530) (0,533)(0,496) وهي أصغر من القيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).

ونلاحظ كذلك عدم وجود علاقة ارتباط معنوية في المتغيرات المستخرجة (السرعة الأفقية و السرعة العمودية و محصلة السرعة و الزمن و الطاقة الحركية الأفقية) لمرحلة الوثبة مع الانجاز إذ بلغت قيمة (ر) المحس وبة على التوالي (0,547)(0,531)(0,558)(0,185)(0,516) وهي أصغر من القيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).

أما في متغير الزخم الأفقي للوثبة فتوجد علاقة ارتباط معنوية مع الانجاز إذ بلغت قيم (ر) المحسوبة بين (0,981-) وهي اكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,811).

- **مناقشة متغيرات البايوميكانيكية لمراحل النهوض للسرعة والزمن والزخم والطاقة الحركية لمراحل(الحجلة و الخطوة و الوثبة) لعينة البحث :**

ويعزو الباحث سبب عدم وجود علاقة الارتباط بين السرعة الأفقية للنهوض ومستوى الانجاز في كل مرحلة من مراحل الوثبة الثلاثية لأنها تعتمد على زوايا الهبوط والنهوض والطيران والزمن بشكل رئيسي في كل مرحلة من مراحل الوثبة الثلاثية من ناحية التكنيك يؤدي إلى امتصاص الصدمة عند الارتطام بالأرض مع فقدان في السرعة الأفقية أي توليد قوة تعمل بزمن كبير وهذا يجعل السرعة الأفقية تقل عند لحظة ترك الأرض بشكل متعاقب من مرحلة إلى أخرى بسبب زاوية الطيران إذ يشير (خريبط و شلش ، 1992) إلى "أن زاوية الطيران تعد من العوامل الميكانيكية المهمة المؤثرة في المدى الأفقي الذي يقطعه مسار مركز ثقل الواثب وتحدد هذه الزاوية من خلال الربط بين السرعة الأفقية التي اكتسبها في أثناء الاقتراب والسرعة العمودية اللازمة عند النهوض"(خريبط وشلش، 1992، 276)، وان الفقدان في السرعة الأفقية بين الركضة التقريبية والنهوض للحجلة يكون اقل ما يمكن مقارنة مع بقية المراحل لكون الواثب يريد الحفاظ على السرعة الأفقية قدر الإمكان للاستمرار في الأداء الفني للحجلة فيكون الارتفاع العمودي للجسم اقل ما يمكن لكي يتم الحافظ على السرعة الأفقية لان السرعة الأفقية تتناسب عكسيا مع الارتفاع العمودي لمركز ثقل كتلة الجسم ، وزوايا الركبة والورك والجذع والكاحل تكون اقل انثناء من بقية المراحل ، وان الواثب يقوم بوضع قدم الارتكاز على لوح النهوض بمقدمة القدم ،حيث يشير (كولودي وآخران، 1985)"خلافا لما يتم في الوثب الطويل فان الواثب في الوثبة الثلاثية يضع رجلهعلى لوح النهوض غالبا عن طريق الجزء الأمامي من القدم " (كولودي وآخران، 1985، 264) ،وكل ما سبق يؤدي إلى تقليل الزمن مما يؤدي إلى تقليل الانخفاض في السرعة، أما بالنسبة للخطوة فان الواثب يقوم بتقليل زاوية الطيران لكي يحافظ على السرعة الأفقية قدر الإمكان ، والارتفاع المناسب لمركز ثقل كتلة الجسم

للحصول على مسافة أفقية مناسبة، فضلاً عن ذلك فان هذه المرحلة تكون من أصعب المراحل على الواثب لكون الرجل الناهضة هي نفس الرجل التي تم النهوض بها في مرحلة الحجلة ،ويشير إلى ذلك (عويس وعفيفي ،1983) "إن السبب في قلة مسافة الخطوة مقارنة بالمراحل الأخرى يكمن في كونها تؤدى تحت ظروف صعبة ومعقدة وذلك لان قدم النهوض تكون قد قامت بأداء نهوض وهبوط بعد عملية طيران طويلة نوعاً ما خلال عملية الحجلة" (عويس وع فيفي ،1983 ،95)، إضافة إلى ذلك فان زوايا الركبة والكاحل للرجل الناهضة تكون مثنية بشكل كبير، ويكون هبوط القدم على الأرض على الكعب او كامل القدم مما يؤدي إلى الحاجة إلى زمن أطول فيكون فقدان السرعة اكبر، وفيما يخص الوثبة فيقوم الواثب بتكبير زاوية الطيران أكثر من مرحلتي الحجلة والخطوة لكي يحصل إلى ارتفاع مناسب لكي يتم تعويض السرعة المفقودة في المراحل السابقة ، ويكون الزمن في هذه المرحلة اكبر من بقية المراحل أيضا بسبب الانثناءات التي تحصل في زوايا الجسم وخاصة الركبة والكاحل واندفاع الجذع إلى الإمام ، فان ذلك يؤدي إلى زمن كبير مما يؤدي إلى قلة السرعة الأفقية ويشير (مجيد ،1989) "انه كلما زادت السرعة الأفقية صغرت زاوية الطيران وبالعكس ، وانه بمجرد ترك المتسابق الأرض فان مسار مركز ثقل كتلة الجسم وكذلك مسافة الوثبة وارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم عند بدء عملية الطيران لا يمكن تغيره ، لأي قوى داخلية مثل حركات الواثب في الهواء ولكن يمكن تغيير مسار مركز ثقل بعض أجزاء الجسم في حدود علاقتها بمركز ثقل كتلة الجسم نفسه فإذا انخفض جزء من أجزاء الجسم فان الأجزاء الأخرى تعمل على تعادله"(مجيد ،1989، 407)، وفيما تقدم يبين لنا أن أفراد عينة البحث كانت اعتدالية السرعة الأفقية بمعنى أن سرعة الواثبين جيدة في مرحلة الركضة التقريبية مما أدى إلى تحسن الانجاز لأفراد العينة ، حيث يشير(كولودي وآخران ، 1985) إن السرعة الأفقية تصل إلى (10,3-10,5)م/ثا في الركضة التقريبية ، وان السرعة الأفقية تقل من بالتدريج بين القفزات الثلاثة بالتتابع في الحجلة بمقدار (0,5)م/ثا والخطوة بمقدار (1)م/ثا والوثبة بمقدار (1,5 - 2) م/ثا (كولودي وآخران ، 1985، 261)، حي بلغت بمتوسطات حسابية على التوالي (8.41)و(7.04)و(6.35) على التوالي وهذا الذي حدث لأفراد العينة مما أدى إلى تحسين مستوى الانجاز لديهم.

وفيما يخص السرعة العمودية أيضا تبين أنها لا توجدعلاقة ارتباط مع الانجاز وذلك لكون زمن أداء المراحل قصير وهو غير مناسب لاكتساب سرعة عمودية ، كما يشير إليه (Hay and Miller,1985) إن السرعة العمودية تكون الأقل في مرحلة الخطوة بحوالي (1,88) م/ثا والسرعة العمودية في الحجلة تكون (3,89)م/ثا وفي الوثبة تكون (2,60) م/ثا (Hay and Miller,1985,194).

أما زمن المراحل الثلاث لم تظهر علاقة ارتباط مع الانجاز، حيث يكون على القافز وضع الرجل الدافعة في وقت النهوض بقرب إسقاط مركز ثقل كتلة الجسم وفي نفس الوقت يقلل من زمن الاندفاع حتى (0,13- 0,15) ثانية(كولودي وآخران ، 1985، 261) وزمن النهوض في جميع المراحل كان منسبا مع الزمن مع الزمن المشار إليه سابقاً حيث قدر زمن المراحل (0.19،0.17،0.18) على التوالي ، مما أدى إلى عدم ظهور العلاقة بسبب انه مقارب للزمن المثالي في مراحل الوثبة الثلاثية وتسبب إلى الحفاظ على زاوية النهوض بشكل جيد.

وفي الطاقة لم تظهر علاقة ارتباط مع الانجاز، أما في الزخم الأفقي أو كمية الحركة فظهرت علاقة ارتباط معنوية مع الانجاز في الوثبة فقط و سبب العلاقة يعزوها الباحث إلى أهمية السرعة والكتلة في المرحلة الأخيرة (الوثبة) حيث الكتلة والسرعة لدى عينة البحث كانت متناسبة أي كلما نقصت السرعة نقص الزخم الأفقي للواثب و لكي تحافظ على زاوية الطيران والخروج الصحيح لمركز ثقل كتلة الجسم والذي يجب ان يمتلك الواثب كتلة جسم مناسبة قادرة على تحمل الانتقال المتواصل والمترابط والمتناسب بين مراحل الثلاثة للوثبة الثلاثية في الحجلة ثم الخطوة فالوثبة مع أداء السرعة المناسبة في هذه المراحل وتحقيق مسافة أحسن من الانجاز الرقمي خلافا عن المراحل الأولى فيما يخص الحجلة والخطوة، ولكون السرعة لعينة البحث جيدة أدت إلى عدم ظهور العلاقة بين الطاقة الحركية والانجاز .

2-7- عرض ومناقشة قيم متغيرات الفرق الزاوي والسرعة الزاوية لمراحل النهوض لعينة البحث

الجدول(28) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط مع الانجاز ونسبة الاحتمالية في قيم متغيرات الفرق الزاوي والسرعة الزاوية لمراحل النهوض لعينة البحث

السرعة الزاوية لمراحل النهوض					
المراحل	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ر) المحسوبة	الاحتمالية
الحجلة	الفرق الزاوي (درجة)	58.075	5.262	-0.982*	0.030
	الزمن (ثا)	0.175	0.019	-0.582	0.418
	السرعة الزاوية (درجة/ثا)	329.688	26.543	-0.101	0.899
الخطوة	الفرق الزاوي (درجة)	51.790	2.272	0.626	0.374
	الزمن (ثا)	0.180	0.022	0.356	0.644
	السرعة الزاوية (درجة/ثا)	289.003	35.063	0.979*	0.025
الوثبة	الفرق الزاوي (درجة)	51	2.582	-0.637	0.363
	الزمن (ثا)	0.190	0.026	0.185	0.815
	السرعة الزاوية (درجة/ثا)	272.988	40.437	0.981*	0.032

(*) معنوي عند نسبة خطأ ≤ **0,05** وأمام درجة حرية (**2**) قيمة (ر) الجدولية (**0.950**).

نلاحظ من خلال الجدول (28) وجود علاقة ارتباط معنوية في متغيرات (السرعة الزاوية) لمراحل والخطوة والوثبة ماعدا الحجلة مع الانجاز إذ بلغت قيمة (ر) المحسوبة على التوالي (0,979)(0,981) وهي اكبر من القيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).

أما في متغيرات الفرق الزاوي فظهر وجود فرق معنوي مع الانجاز في مرحلة الحجلة فقط حيث قدرت(ر) المحسوبة بـ (0.982-) وهي اكبر من الجدولية (0.950) ،في حين لم تظهر علاقة ارتباط معنوية مع الانجاز في الخطوة والوثبة إذ تراوحت قيم (ر) المحسوبة بين (0,626 ، 0,637-) وهي اقل من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) والبالغة (0,950).

- **مناقشة قيم متغيرات الفرق الزاوي والسرعة الزاوية لمراحل النهوض لعينة البحث**

من الجدول (13) تبين وجود علاقة ارتباط معنوية للفرق الزاوي في الحجلة فقط مع الانجاز ، ووجود علاقة ارتباط معنوية بين السرعة الزاوية والانجاز في الخطوة والوثبة فقط ويعزو الباحث ذلك أن السرعة الزاوية هي ناتجة من الفرق الزاوي مقسومة على الزمن ، فكلما زاد الفرق الزاوي مع ثبات أو قلة الزمن زادت السرعة الزاوية ، فضلا عن ذلك أن سبب السرعة الزاوية يرتبط أيضا بزاويتي الارتكاز الأمامي والخلفي اللتان تكونان الفرق الزاوي حسب المعادلة آلاتية :السرعة الزاوية = الفرق الزاوي / الزمن (حسام الدين وآخرون ، 1998، 177)، وبما أن الزمن كان ثابتا في كل مراحل النهوض للوثبة الثلاثية أدى إلى ظهور مثل هكذا علاقة لكون الزمن يرتبط ارتباطا عكسيا مع السرعة الزاوية فكلما زاد الزمن قلة السرعة الزاوية والعكس صحيح.

2-8- الاستنتاجات:

- قيام الواثبين بتغيير طول الخطوات الثلاثة الأخيرة من الركضة التقريبية والذي اظهر وجود علاقة ارتباط معنوي بين إزاحة الخطوة الأولى والطاقة الحركية للخطوة الثانية مع الانجاز بحيث قلت السرعة الأفقية للواثبين في الخطوات الثلاث الأخيرة وأثرت على مستوى الانجاز.
- وجود ارتباط معنوي لمتغيرات الزوايا الجونومترية لعينة البحث (زاوية الورك أثناء الدفع و زاوية النهوض في مرحلة الحجلة وزاوية الركبة أثناء الدفع وزاوية الطيران في مرحلة الخطوة وزاوية الورك أثناء الاصطدام وزاوية ميل الجذع في الامتصاص وزاوية الطيران والارتكاز في مرحلة الوثبة) مع مستوى الانجاز.
- عدم ظهور علاقة ارتباط معنوية مع الانجاز في بقية متغيرات الزوايا هذا راجع إلى أن أعضاء عينة البحث كان أدائهم ضمن الزوايا المثالية لفعالية الوثبة الثلاثية وهذا سبب عدم وجود علاقات

ـــ وجود علاقة معنوية مع الانجاز بين محصلة الإزاحة في مرحلة(الاصطدام – امتصاص) بحيث يظهر انه كلما كانت الإزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم بين مرحلة (الاصطدام – امتصاص) في الحجلة قليلة فان ذلك سوف يساعد على استمرار سرعة مركز ثقل كتلة الجسم بسبب نقصان الزمن عند هذه اللحظة وبالتالي تأثر على مستوى الانجاز .

ـ وجود علاقة ارتباط معنوية بين الإزاحة العمودية في مرحلة (الاصطدام – امتصاص) وكانت الارتباط سالبا وذلك يدل على أن كلما كانت الإزاحة العمودية صغيرة زادت الإزاحة الكلية للانجاز والعكس صحيح

ـ وجود ارتباط معنوي سالب في محصلة الإزاحة أثناء مرحلة (اصطدام – امتصاص – دفع) لمرحلة النهوض للوثبة معناه أن العلاقة بين الإزاحة الأفقية والعمودية تكون طردية عكسية أي كلما زادت الإزاحة الأفقية قلت الإراحة العمودية لمرحلة النهوض للوثبة والعكس صحيح وبالتالي تؤثر على الانجاز.

ـ عدم وجود علاقة ارتباط معنوية في المتغيرات المستخرجة (السرعة الأفقية و السرعة العمودية و محصلة السرعة و الزمن والزخم الأفقي الطاقة الحركية الأفقية) لمرحلة الحجلة والخطوة والوثبة مع الانجاز ماعدا الزخم الأفقي في مرحلة الوثبة بحيث

ـ عدم وجود علاقة ارتباط معنوية بين ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم والانجاز ويعزو الباحث ذلك إلى أن وضع الرجل الناهضة على الأرض في كل نهوض وبمراحله الثلاث(اصطدام–امتصاص–دفع) لكل مرحلة من مراحل الوثبة الثلاثية كان بشكل جيد .

ـ عدم وجود علاقة الارتباط بين السرعة الأفقية للنهوض ومستوى الانجاز في كل مرحلة من مراحل الوثبة الثلاثيةلأنها تعتمد على زوايا الهبوط والنهوض والطيران والزمن بشكل رئيسي في كل مرحلة من مراحل الوثبة الثلاثي.

ـ في السرعة العمودية أيضا تبين أنه لا توجدعلاقة ارتباط مع الانجاز وذلك لكون زمن أداء المراحل قصير وهو غير مناسب لاكتساب سرعة عمودية.

ـ لم تظهر علاقة ارتباط مع الانجاز، بالنسبة لزمن النهوض المراحل الثلاث كان منسبا مع الزمن المثالي ، مما أدى إلى عدم ظهور العلاقة بسبب انه مقارب للزمن المثالي في مراحل الوثبة الثلاثية وتسبب إلى الحفاظ على زاوية النهوض بشكل جيد.

ـــ في الطاقة الحركية لم تظهر علاقة ارتباط مع الانجاز، أما في الزخم الأفقي أو كمية الحركة فظهرت علاقة ارتباط معنوية مع الانجاز في الوثبة فقط و ذلك بسبب العلاقة بين السرعة والكتلة في المرحلة الأخيرة (الوثبة) حيث الكتلة والسرعة لدى عينة البحث كانت متناسبة أي كلما نقصت السرعة نقص الزخم الأفقي للواثب و لكي تحافظ على زاوية الطيران والخروج الصحيح لمركز ثقل كتلة الجسم والذي يجب ان يمتلك الواثب كتلة جسم مناسبة قادرة على تحمل الانتقال المتواصل والمترابط والمتناسب بين مراحل الثلاثة للوثبة الثلاثية.

ـ وجود علاقة ارتباط معنوية للفرق الزاوي في الحجلة فقط مع الانجاز ، ووجود علاقة ارتباط معنوية بين السرعة الزاوية والانجاز في الخطوة والوثبة فقط ويعزو الباحث ذلك أن السرعة الزاوية هي ناتجة من الفرق الزاوي مقسومة على الزمن ، فكلما زاد الفرق الزاوي مع ثبات أو قلة الزمن زادت السرعة الزاوية.

2-9- مناقشة النتائج بالفرضيات :

الفرضية الأولى :توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية لمراحل الوثبة الثلاثية.

من خلال ما سبق ذكره في نتائج البحث توصلنا إلى وجود علاقة معنوية ارتباطية بين بعض المتغيرات الميكانيكية التي أخذت قيـــــد الدراسة و بين مستوى الانجاز لعينة البحث قيد الدراسة ، فقد كانت مساهمة بعض الزوايا المأخوذة في الدراسة واضحة في المساهمة لتحقيق مستوى الانجاز الرقمي خلال الاصطدام و الامتصاص و الدفع في كل من المراحل الثلاث للوثب الثلاثـــــــي كما هو مبين في الجداول رقم(04) و(05)و (06) والتي توضح مصفوفة الارتباطات البينية للزوايا الجونومترية لمرحلة الحجلة والخطوة والوثبة في الوثبة الثلاثي ة ،وكذلك ثبت وجود علاقة معنوية بين بعض متغيرات الإزاحات لمسار م.ث.ك.ج والمتغيرات المستخرجة لمرحلة الحجلة والخطوة و الوثبة كما هو مبين في الجداول رقم(07) و(08)و (09)و(10)و(11)و(12) والتي توضح مصفوفة الارتباطات البينية لمتغيرات الإزاحات لمسار م.ث.ك.ج والمتغيرات البايوميكانيكية المستخرجة لمرحلة الحجلة والخطوة و الوثبة في الوثبة الثلاثية

الفرضية الثانية : توجد علاقة ذات دلالة معنوية بين قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية والانجاز لمراحل الوثبة الثلاثية.

من خلال الجدول رقم (19) والذي اظهر وجود علاقة ارتباطة معنوية بين إزاحة الخطوة الأولى والطاقة الحركية للخطوة الثانية مع الانجاز ونجد كذلك في الجداول رقم (22،20،21) وجود ارتباط معنوي لمتغيرات الزوايا الجونومترية لعينة البحث (زاوية الورك أثناء الدفع و زاوية النهوض في مرحلة الحجلة وزاوية الركبة أثناء الدفع وزاوية الطيران في مرحلة الخطوة وزاوية الورك أثناء الاصطدام وزاوية ميل الجذع في الامتصاص وزاوية الطيران والارتكاز في مرحلة الوثبة) مع مستوى الانجاز .

وفي الجدول رقم (23) تبين أن هناك علاقة ارتباط معنوية بين الإزاحة العمودية في مرحلة (الاصطدام – امتصاص) وكانت الارتباط سالبا وذلك يدل على أن كلما كانت الإزاحة العمودية صغيرة زادت الإزاحة الكلية للانجاز والعكس صحيح في حين الجدول رقم (26) لارتفاعات م.ث.ك.ج. لمراحل النهوض وضح العلاقة المعنوية مع الانجاز بين محصلة الإزاحة في مرحلة(الاصطدام – امتصاص) بحيث يظهر انه كلما كانت الإزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم بين مرحلة (الاصطدام – امتصاص) في الحجلة قليلة فان ذلك سوف يساعد على استمرار سرعة مركز ثقل كتلة الجسم بسبب نقصان الزمن عند هذه اللحظة وبالتالي تأثر على مستوى الانجاز ، ونجد كذلك غي الجدول رقم (27) أن الزخم الأفقي أو كمية الحركة أظهرت علاقة ارتباط معنوية مع الانجاز في الوثبة فقط و ذلك بسبب العلاقة بين

السرعة والكتلة في المرحلة الأخيرة (الوثبة) ،وقد تبين في الجدول الأخير الخاص بالسرع ة الزاوية والفرق الزاوي و الزمن أن هناك علاقة ارتباط معنوية للفرق الزاوي في الحجلة فقط مع الانجاز ، ووجود علاقة ارتباط معنوية بين السرعة الزاوية والانجاز في الخطوة والوثبة. ومن ما سبق يتم قبول الفرضية القائلة أن هناك علاقة ذات دلالة معنوية بين قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية والانجاز لمراحل الوثبة الثلاثية.

2-10- الخاتمة العامة :

تعتبر مهارات الأداء الحركي في فعالية الوثب الثلاثي احد أكثر المهارات تعقيدا و انسجاما ، اذ تستلزم الدقـــة و السرعة و القوة ، و نتيجة لملاحظة الطالب و متابعته لمستجدات هذه الفعالية فضلا عن التطور و التقدم السريع الحاصل في المستوى الرقمي المنجز لهذه الفعالية ، وجه الطالب دراسته الى تحليل و دراسة خصائص مهارات الأداء الحركي لفعالية الوثب الثلاثي ، و أي مجال أدق من مجال التحليل الميكانيكي للحركة الرياضية الذي يعتبر أهم المجالات في عصرنا هذا و قد حدد الطالب مجال الدراسة في مراحل الارتكاز (الحجلة ، الخطوة و الوثبة) بدراسة قيم بعض المتغيرات الميكانيكية

، ســـواء في الركضة التقريبيـــة ، و كذلك الزوايا الجونومترية في كل المراحل النهوض غيرها من المتغيرات ، و يبين المشكـــــــلات التي تواجه الواثب في مرحلة الوثب كالحجلة ، الخطوة و الوثبة ، ويبين الأخطاء فيها من حيث زاوية الطيران للأداء ، زاوية الارتكاز وزاوية النهوض و أوضاع الجسم الأخرى ، وهنا تكمن مشكلة البحث وهذا ما دفع الطالب الباحث إلى هذا الموضوع بمحاولة إجراء دراسة تحليلية لبعض قيم المتغيرات البايوميكانية لمراحل الارتكاز في الوثبة الثلاثية وعلاقتها بالمستوى الرقمي وعليه فقد قسم الباحث الدراسة إلى جانبين الجنب النظري فقد تناول الوثبة الثلاثية من النبذة التاريخية إلى المراحل الفنية للأداء الحركي والمواصفات الفعالية والفصل الثاني فقد شمل على بيوميكانيك الوثب الثلاثي من وتفصيل الأسس الميكانيكية التي تكون الوثبة الثلاثية بمختلف مراحلها ، أما الباب الثاني فقد قسم إلى فصلين الفصل الأول منهجية البحث وإجراءاته الميدانية فشمل على عينة البحث بحيث كانت عبارة عن النخبة في الفعالية في الجزائر ومنهج البحث المستعمل وهو الوصفي الذي هو ملائم لمعالجة مشكلة البحث خلال تحديد المنهج العلمي المتبع ،عينة البحث،مجالات البحث ، الضبط الإجرائي لمتغيرات البحث، كما تم التطرق إلى عرض مفصل للأدوات البحث والقواعد التي ينبغي مراعاتها في الإعداد لها و تنفيذها، كما اختتم هذا الفصل بعرض للوسائل الإحصائية التي سوف يستند عليها الباحث في معالجة النتائج المتحصل عليها،أما الفصل الثاني فقد تم عرض النتائج ومناقشتها ، و بدا الباحث في عرض مصفوفة الارتباطات البينية بين متغيرات البحث المدروسة لمراحل الارتكاز للوثب الثلاثي تم التطرق إلى دراسة العلاقة بينها والإنجا ز الرقمي المحقق من طرف عينة البحث ليتم الخروج باستنتاجات ومناقشة الفرضيات قبولها من رفضها والخاتمة العامة تم إعطاء توصيات .

2-11- التوصيات:

1 - التأكيد على الخطوات الثلاث الأخيرة أن تكون الإزاحة فيها متساوية وعدم تطبيق تكنيك الوثب الطويل في تقصير آخر خطوة لأنه يقلل من السرعة.

2 - تدريب اللاعبين على للانتقال من الاصطدام إلى الامتصاص بزمن قصير جدا للتهيؤ لأداء مرحلة الدفع بفاعلية كبيرة وتخفيف قوة الاصطدام قدر الإمكان.

3 - ضرورة التأكيد على توفير آلات التصوير ذات السرعة العالية (200-300) صورة بالثانية أو أكثر للوصول إلى دقائق أجزاء الحركة بشكل أدق.

4 - إجراء دراسات مشابهة أخرى لتناول متغيرات ميكانيكية أخرى لم يتناولها الباحث بالدراسة الحالية.

5 - تأكيد المدربين على اختيار واثبين يمتازون بصفات جسمية خاصة و بسرعة عالية لكي يتجنبون ضعف الأداء في الوثب بسبب السرعة والكتلة .

6 - التأكيد من قبل مدربي هاته الفعالية على ضرورة أتباع الأسس الميكانيكية العلمية في تعليم الوثبة الثلاثية وتدريبها بغية كشف نقاط الضعف والقوة في أداء اللاعبين والعمل على النهوض بتطوير الأداء.

المصادر

والمراجع

قائمة المصادر و المراجع باللغة العربية :

1. **الاتحاد الدولي لألعاب القوى** .(1994) .

2. **التكريتي ،وديع ياسين والعبيدي** ، حسن محمد عبده (1996):التطبيقات الاحصائية في بحوث التربية الرياضية ، دار الكتاب للطباعة والنشر ، الموصل .

3. **العرابي ،إبراهيم (2001)**: أساسيات الفيرزياء ، الدار الدولية للاستثمارات الدولية ،ط 1، النزهة الجديدة ،مصر الجديدة ، القاهرة .

4. **العنزي** .(**1999**) .,مناهج البحث التربوي بين النظرية و التطبيق .74 ,*1* .الكويت :مكتبة الفلاح للنشر و التوزيع.

5. **العبيدي ، معد مانع علاوي (2012)** : التحليل البيوميكانيكي لبعض المتغيرات البايوميكانيكية لمرحلتي الاقتراب والحجلة في فعالية الوثبة الثلاثية وعلاقتها بالانجاز ، بحث منشور ، المؤتمر العلمي الثالث للبيوميكانيك ، جامعة القادسية .

6. **الفضلي صريح عبد الكريم** .(**2007**) . تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي و الأداء الحركي .بغداد ,العراق.

7. **الفضلي ، صريح عبد الكريم والبياتي ، وهبي علوان (2007)** : موسوعة التحليل الحركي ، التحليل التشريحي و تطبيقاته الحركية والميكانيكية . مطبعة عدي العكيلي ،بغداد.

8. **الهاشمي ،سمير مسلط (1981)** : أصول الوثب والقفز في ألعاب الساحة والميدان ،مطبعة الحوادث ، بغداد.

9. **الصميدعي ،لؤي غانم (1987)**: البايوميكانيك والرياضة ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل .

10. **الشيخلي ، ايمان شاكر** (**1992**): تحليل العلاقة بين خصائصي منحني (القوة – الزمن) وبعض المتغيرات البايوميكانيكية لمرحلة النهوض بفعالية الوثب الطويل ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ،كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد.

11. **النعيمي ، عمار عبي حسان** (**2001**): علاقة بعض المتغيرات البايوميكانيكية للخطوات الثلاث الأخيرة من الركضة التقريبية ومرحلة النهوض بمستوى الانجاز للوثب الطويل ".أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ،كلية التربية الرياضية ، جامعة الموصل

12. **حسين قاسم حسن و آخرون** (**1991**): تحليل الميكانيكا الحيوية في فاعاليات ألعاب الساحة والميدان .مطبعة دار الحكمة ، جامعة البصرة . العراق.

13. **أمال جابر** .(2008) .مبادئ الميكانيكا الحيوية و تطبيقاتها في المجال الرياضي .الاسكندرية , مصر :دار الوفاء لدنيا الطباعة و النشر.

14. **أيرم براز و صباح متي فتح الله** .(**2006**) .التحليل الكينماتيكي لمهارة التصويب من الزاوية و علاقته بالدقة في كرة اليد.

15. **حسين القاصعي علي** .(**1980**). الوثب و القفز في العاب القوى .القاهرة ,مصر :دار الكتاب الجامعي.

16. **حسين قاسم حسن و محمود ايمان شاكر** .(**1998**) .مبادئ الاسس الميكانيكية للحركات الرياضية .عمان ,الأردن :دار الفكر للطباعة و النشر

17. **خير الدين علي عويس و محمد كامل عفيف** .(**1983**) .علم الميدان و المضمار .دار الفكر العربي.

18. **زيد عبد الستار حامد محمود العزاوي** .(2012).دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البايوميكانيكية والجونومترية وعلاقتها بالانجاز لمراحل الوثبة الثلاثية . جامعة الموصل .العراق .

19. **سعد نافع الدليمي و عادل تركي و وليد غانم ذنون البدراني 2012** م. بعنوان " دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البايوميكانيكية لقفازي الوثبة الثلاثية و علاقتها بالإنجاز الرياضي " : جامعة الموصل .العراق

20. **سليمان سعد نافع الدليمي و فاضل محمد** .(**2013**) .دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الكينماتيكية لقافزي الوثبة الثلاثية وعلاقتها بالانجاز (.Éd ,63) .*مجلة الرافدين للعلوم الرياضية*.19 ,

21. **سليمان علي حسن و أخرون ,س** .(**1983**) .التحليل العلمي لمسابقات الميدن و المضمار.

22. **شلس ،نجاح مهدي** (**1988**): مبادئ الميكانيكا الحيوية في تحليل الحركات الرياضية ، دار الكتب، جامعة الموصل .

23. **صريح عبد الكريم الفضلي** (**1997**) بعنوان:"التحليل البايوميكانيكي لبعض متغيرات الأداء بالوثبة الثلاثية وتأثيره في مستوى الأداء والإنجاز الرقمي ".

24. **صريح عبد الكريم الفضلي** .(**2010**) .تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي و الاداء الحركي .عمان ,الاردن :الطبعة الاولى.

25. **عادل عبد البصير** . (**1999**). التدريب الرياضي و التكامل بين النظرية و التطبيق . 52. مركز الكتاب للنشر.

26. **علاء الدين جما ل** (**1985**) .دراسات معملية في بيوميكانيكا الحركات الرياضية . *دار المعارف القاهرة ،مصر*.

27. **عوض عبد القادر السيد مصطفى**. (2009). المؤشرات البيوميكانيكية كدالة لوضع تمرينات نوعية لمهارة الوثب الطويل. قسم نظريات و تطبيقات مسابقة الميدان و المضمار، مصر: جامعة الزقازيق – كلية التربية الرياضية للبنين.

28. **علي ، عادل عبد البصير** (**1998**): الميكانيك الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي ،ط2 ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة.

29. **فراج عبد الحميد توفيق** .(**2004**) .النواحي الفنية لمسابقات الوثب و القفز .*الطبعة الأولى* .الاسكندرية ,مصر :دار الوفاء لدنيا الطباعة و النشر.

30. **قاسم حسن حسين** .(**1999**) .فعاليات الوثب و القفز .عمان ,الاردن :دار الفكر للطباعة و النشرو التوزيع.

31. **كمال جميل** .(**2005**) .الجديد في العاب القوى .56 ,*3* .الأردن :الجامعة الاردنية.

32. **محمد أحمد الشامي و نبيل عبد المنعم محمود** .(**1999**) .تأثير التمرينات النوعية للتركيب الديناميكي الأساس في تحسين الأداء على جهاز حصان الحلق .كلية التربية الرياضية للبنات , مصر :جامعة الزقازيق.

33. **مجيد ، ريسان خريبط وشلش ،نجاح مهدي** (**2006**):التحليل الحركي ،ط1،الدار الدولية للنشر و التوزيع و ودار الثقافة للنشر والتوزيع ،عمان ، الأردن .

34. **محجوب ،وجيه** (**1987**) : التحليل الحركي الفيزياوي والفسلجي للحركات الرياضية ،ط2، بغداد ، مطبعة التعليم العالي .

35. **ممتاز احمد أمين** (**2012**).بعنوان " مقارنة عدد من قيم دالة (القوة العمودية – الزمن) والمتغيرات البايوميكانيكية في الوثبة الثلاثية للمتقدمين ".

36. **وهبي علوان حسون البياتي** **2009م**. بعنوان " دراسة النشاط الكهربائي (EMG) لعضلات الرجلين لمرحلتي الحجلة والخطوة وعلاقتها ببعض المتغيرات البايوميكانيكية والإنجاز في الوثبة الثلاثية" .

37. **Bober** .t.(1974).investigatoin of the take off technique in triple jump.In.R.C Nelson & Morecchouse (Eds).Boimechanics IV.baltimore(University press).

38. **Bullard**.Emine and larrk (19790: triple jump Encivvclopedia.the athletic press.california.

39. **Coh and kugovink .Otmar(2011) .** variability biomechanical parametre in the triple saut – a case of study.

40. **Hay.J.G.& Miller**.**J**.**A**.(**1985**): techniques uesd in the triple jump.Internatoinal journal of sports boimechanics.

41. **Karlpeter K**, **K**. (**1992**). Olympische Analysen. berlin.

42. **Perttunen and others**.(**2000**). Analyse boimécanique dans le triple saut.

43. **Simonian**. (1981). Fundmentals of sport Biomechanics. New jersey: frentice Hall .

44. **Song . joo –Ho and ryu.jae –yun (2011) ;** boimechanical Analysis of the technique and phase ratios of domestic elite triple jump. Inrtnatoinal jurnal of applied sports sciense .v 23. No.2.korea.

45. **Susanka P, S**. (**1990**). présentation of bioméchanical.cologne: volume.1.

46. **Vernon J** B, V. (1990). Computer study of the polevoul.

en.wikipedia.org/wiki/triple_jamp. (2013).

en.wikipedia.org/wiki/triple_jamp. (2013). *en.wikipedia.org/wiki/triple_jamp*.

Geoffrey. (1973).

http://ar.wikipedia.org. Récupéré sur ar.wikipedia.org: (2011).

http://ar.wikipedia.org.Récupéré sur wikipedia: http://ar.wikipedia.org(2013).

http://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A3%D9%84%D8%B9%D8%A7%D8%A8_%D9%82%D9%88%D9%89

الملاحق

دراسة تحليلية للعلاقة بين المتغيرات البايوميكانيكية لمراحل الوثبة الثلاثية وعلاقتها بالمستوى الرقمي

إعداد الطالب الباحث:
– جديد عبد الرحمن

الأستاذ المشرف:
د/ أحسن أحمد
د/ وليد غانم دنون البدراني

ملخص البحث :

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكة لمختلف مراحل الارتكاز في الوثبة الثلاثي ة ومعرفة نوع العلاقة التي تربطها بالانجاز الرقمي عند واثبي النخبة الوطنية في الجزائر وذلك من خلال القيام بالتحليل الحركي للفعالية وباستخدام تقنية التحليل السنيماتيكي ، وفي هذا السياق استعان الباحث بمراجع ومصادر في مجال البيوميكانيك والتدريب الرياضي في ألعاب القوى بالإضافة إلى المقابلات الشخصية مع ذوي الخبرة و الاختصاص وكذلك الدراسات المشابهة للإلمام النظري حول الموضوع ، وقد اعتمد الباحث على المنهج الوصفي مستخدما بذلك برامج عالمية في اختصاص التحليل الحركي بتقنية التحليل بالفيديو ومعالجة الصور و البيانات حيث تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية و المتمثلة في لاعبي نادي لألعاب القـــوى ، الذين هم من أفضل اللاعبين الذين يجيدون أداء مهارة الوثب الثلاثي ، حيث تم اختيار أفضل محاولة للوثب الثلاثي من وقع ست محاولات فعلية قام بها الواثبين و ذلك لتحليلها قصد دراسة الارتباط لبعض المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بالأداء الحركي للوثب الثلاثي و المستوى الرقمي المنجز ، وللتحقق من فرضيات البحث استعمل الباحث الوسائل الإحصائية المناسبة ومن أهم النتائج المتوصل إليها هي أنه توجد علاقة بين قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكة لمراحل الوثبة الثلاثية ومنه يوصي الباحث كل الفاعلين في مجال التدريب الرياضي بضرورة الاهتمام بالأسس الميكانيكية العلمية في تعليم الوثبة الثلاثية وتدريبها بغية كشف نقاط الضعف والقوة في أداء اللاعبين والعمل على النهوض بتطوير الأداء.

الكلمات الأساسية : المتغيرات البايوميكانكية ، الوثبة الثلاثية، مراحل الارتكاز ، الإنجاز الرقمي .

Abstract

"An analytical study in some biomechanical variables and their relationship with the achievement of the triple jump phases"

Researcher **Supervisor**

Prof.Djedid A.rahmane Prof .**D . Ahsen Ahmed.**

prof.D. Walid Ghanim Danone.

This study aims to identify some of the variables biomechanical of the triple jump phases and knowledge of the relationship which has digital achievement for jumpers elite in Algeria type and so by doing the analysis kinetic effectiveness and using the analytical technique cinematique , and in this context hired researcher references and sources in the field of biomechanical sports training in athletisme as well as personal interviews with experienced and competent as well as similar theoretical, the researcher has a descriptive approach was adopted, using this global programs within the jurisdiction of video and image processing, and data were selected sample purposively kinetic analysis, technology analysis and of the players Club Athletics, who are one of the best players who know how to perform the skill of the triple jump, was chosen as the best attempt the triple jump of signed six actual attempts and so to be analyzed in order study the relationship with the achievement of the triple jump phases done,

To Accept the hypotheses the researcher used appropriate statistical methods ,and the most important of the findings is that there is a relationship between some of the variables biomechanical of the triple jump phases,

and from the researcher recommends that all Trainers in the field of sports training need to take scientific biomechanical methods and training in order to reveal strengths and weaknesses in the performance of the players and work to promote the development of performance.

Keywords: biomechanical variables, triple jump, triple jump phases, digital achievement.

Resume

"Une étude analytique dans certaines variables biomécaniques et leur relation avec la réalisation des phases de triple saut"
superviseur Chercheur

Researcher **Supervisor**

Prof.Djedid A.rahmane Prof .**D . Ahsen Ahmed.**

prof.D. Walid Ghanim Danone.

Cette étude vise à identifier certaines des variables biomécaniques des phases de triple saut et la connaissance de la relation qui a la réalisation numérique pour les athlètes d'élite dans le type Algérie et donc en faisant l'efficacité cinétique d'analyse et utilisant la technique cinematique analytique, et dans ce contexte engagé références des chercheurs et des sources dans le domaine de la formation sportive biomécanique en athlétisme, ainsi que des entretiens personnels avec expérimenté et compétent, ainsi que la même théorique, le chercheur a une approche descriptive a été adoptée, à l'aide des programmes mondiaux relevant de la compétence de la vidéo et de traitement d'image, et les données ont été sélectionnées échantillon analyse téléologique cinétique, l'analyse de la technologie et des joueurs du club d'athlétisme, qui sont l'un des meilleurs joueurs qui savent comment effectuer l'habileté du triple saut, a été choisi comme la meilleure tentative du triple saut de signé six réelle tentatives et donc à analyser dans l'étude de l'ordre de la relation avec la réalisation des phases de triple saut fait,Pour accepter les hypothèses du chercheur utilisé des méthodes statistiques appropriées, et le plus important des conclusions est qu'il existe une relation entre certaines des variables biomécaniques des phases de triple saut, et du chercheur recommande que tous les formateurs dans le domaine de l'entraînement sportif doivent prendre des méthodes biomécaniques scientifiques et de formation afin de révéler les points forces et les faiblesses de la performance des joueurs et de travailler pour promouvoir le développement de la performance.

Mots-clés: variables biomécaniques, triple saut, les phases de triple saut, réalisation numérique.