الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة عبد الحميد بن باديس – مستغانم –

معهد التربية البدنية و الرياضية

قسم التدريب الرياضي

بحث مقدم ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في التدريب و التحضير البدني

بعنوان

دراسة بعض المتغيرات الكينيماتيكية لمراحل الارتكاز في الوثب الثلاثي

بحث وصفي بالأسلوب التحليلي أجري على البطل الوطني في الوثب الثلاثي

إعداد الطالب:

– قبلي عبد القادر

تحت إشراف:

– د/ أحسن أحمد

الأستاذ المساعد:

– أ / جديد عبد الرحمن

السنة الجامعية: 2013 – 2014

الفهرسة

الموضوع	رقم الصفحة
الاهداء	أ
الشكر و التقدير	ب
قائمة الأشكال	ج
قائمة الجداول	د

التعريف بالبحث

مقدمة		2
1	مشكلة البحث	4
2	أهداف البحث	5
3	فرضيات البحث	5
4	مصطلحات البحث	6
4 **1**	المتغيرات الميكانيكية	6
4 **2**	الوثب الثلاثي	6
4 **3**	مراحل الارتكاز	6
4 **4**	مستوى الانجاز الرقمي	6
5	الدراسات المشابهة	7
5 **1**	دراسة سعد نافع الدليمي و فاضل محمد سليمان 2013 "دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الكينيماتيكية لقفازي الوثبة الثلاثية و علاقتها بالانجاز "	7
5 **2**	دراسة محمد سعد حنتوش 2010 " دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية في الوثب الطويل "	8
5 **3**	دراسة أسامة أحمد محمد ذكى 2006 م " فاعلية استخدام المؤشرات البيوميكانيكية كمعايير كيفية للتعرف على القيم الكمية للمتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة في مسافة الوثب الطويل "	9
5 **4**	دراسة نجلاء محمد السعودي 2004 م " مقارنة بعض المؤشرات البيوميكانيكية للارتقاء من أماكن محددة و غير محددة في الوثب الطويل "	9
5 **5**	دراسة جراهام سميث و آخرون Graham Smith and êta 2005 م " التحليل الحركي ثلاثي الأبعاد لمهارة الوثب الطويل "	10

5	6			دراسة عبد القادر السيد مصطفى عوض 2009 " المؤشرات البيوميكانيكية كدالة لوضع تمرينات نوعية لمهارة الوثب الطويل	10
5	7			دراسة سعد نافع الدليمي و عادل تركي و وليد غانم ذنون البدراني2012 م " تحليل بعض المتغيرات البيوكينيتيكية لقفازي الوثبة الثلاثية و علاقتها بالانجاز الرياضي "	11
5	8			دراسة ماهر عبد الله سلمان و ناهده عبد الزهرة 2012 م " دراسة بعض المتغيرات الكينيماتيكيـــة و علاقتها بأداء و انجاز فعالية الوثب الطويل لدى طلاب كلية التربية الرياضية "	11
5	9			دراسة معد مانع علاوي العبيدي 2012 " التحليل البيوكينماتيكي لمرحلتي الاقتراب و الحجلـــة في فعالية الوثبة الثلاثية و علاقتها بالانجاز "	12
5	10			دراسة رحيم رويح حبيب و مي علي عزيز 2012 "دراسة بعض المتغيرات الكينيماتيكية لمراحل أداء الوثب الثلاثي و مساهمتها بمستوى الانجاز "	13
5	11			حسين سعدي إبراهيم و ظافر هاشم الكاظمي 2012 " تأثير التدريس بأسلوب التعلم التعاوني على وفق بعض المؤشرات البيوميكانيكية في التعلم و الاحتفاظ لأداء و انجاز فعالية الوثبة الثلاثية "	14
5	12			دراسة جيهان حامد عبد الرزاق حندوق 2002 " دراسة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمراحل الارتكاز في الوثب الثلاثي و علاقتها بمسار الطيران و مستوى الأداء "	15
6				التعليق على الدراسات السابقة	16
				خلاصة	17

الباب الأول : الدراسة النظرية

الفصل الأول : الوثب الثلاثي في العاب القوى

				تمهيد	20
1	1			العاب القوى	20
1	2			فعاليات العاب القوى	21
1	2	1		فعاليات العدو	21
1	2	2		فعاليات الرمي	23

1	**2**	**3**	الفعاليات المركبة	23
1	**2**	**4**	فعاليات القفز	24
1	**3**		اللمحة التاريخية للوثب الثلاثي	24
1	**4**		الخطوات الفنية للوثب الثلاثي	25
1	**5**		ميدان الوثب الثلاثي	32
1	**6**		القانون الدولي للوثب الثلاثي	34
1	**7**		الأخطاء الشائعة في الوثب الثلاثي أسبابها و تصحيحها	35
			خلاصة	36

الفصل الثاني : بيوميكانيك الوثب الثلاثي

			تمهيد	38
2	**1**		البيوميكانيك	38
2	**2**		البيوميكانيك الرياضي	38
2	**3**		واجبات علم البيوميكانيك و اهدافه	40
2	**3**	**1**	اهداف البحث العلمي	40
2	**3**	**2**	اهداف خاصة باللاعب	40
2	**3**	**3**	اهداف خاصة بالمدرب	40
2	**4**		النظرة البيوميكانيكية للوثب الثلاثي	41
2	**5**		بيوميكانيك مراحل الأداء الفني للوثب الثلاثي	42
2	**5**	**1**	الركضة التقريبية	43
2	**5**	**2**	الارتقاء	44
2	**5**	**3**	الطيران	45
2	**5**	**4**	الحجلة	46
2	**5**	**5**	الخطوة	47
2	**5**	**6**	الوثبة	48
2	**5**	**7**	الهبوط	49
			خلاصة	49

الباب الثاني : الدراسة الميدانية

الفصل الأول : منهجية البحث و إجراءاته الميدانية

تمهيد 52

1 1 منهج البحث 52

1 2 مجتمع عينة البحث 52

1 3 مجالات البحث 53

1 4 الضبط الإجرائي لمتغيرات البحث 54

1 5 أدوات البحث 55

1 5 1 أدوات جمع المعلومات 55

1 5 2 أدوات التحليل 56

1 6 الدراسة الاستطلاعية 56

1 7 الدراسة الاساسية 57

1 8 الدراسات الإحصائية 57

1 9 صعوبات البحث 58

خلاصة 58

عرض و تحليل و مناقشة النتائج

تمهيد 60

2 1 عرض و تحليل و مناقشة النتائج 60

2 1 1 عرض و تحليل و مناقشة نتائج مستوى الانجاز لعينة البحث 60

2 1 2 عرض و تحليل و مناقشة نتائج الارتباط لبعض المتغيرات الميكانيكية و المستوى الرقمي المنجز 61

2 1 2 1- عرض و تحليل قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب " تيدي تامغو " 61

2 1 2 2- عرض و تحليل قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب " نيمى عصام " 62

2 1 2 3- عرض و تحليل قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب " رمعول عقبة " 63

2 1 2 4- عرض و تحليل قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب "كافية الوهاب " 64

2 1 2 5- عرض و تحليل قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب " تماسيني اسلام " 65

2	**2**	**1**	عرض و تحليل و مناقشة نتائج العلاقة الارتباطية للمتغيرات الميكانيكية في الحجلة بالمستوى الرقمي	66
2	**2**	**2**	عرض و تحليل و مناقشة نتائج العلاقة الارتباطية للمتغيرات الميكانيكية في الخطوة بالمستوى الرقمي	69
2	**2**	**3**	عرض و تحليل و مناقشة نتائج العلاقة الارتباطية للمتغيرات الميكانيكية في الوثبة بالمستوى الرقمي	71
2	**3**	**1**	عرض و تحليل ومناقشة نتائج قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للبطل الوطني في الوثب الثلاثي	72
2	**3**	**2**	عرض و تحليل و مناقشة نتائج قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للبطل العالمي في الوثب الثلاثي	78
2	**4**	**1**	عرض و تحليل و مناقشة نتائج المقارنة في قيم بعض المتغيرات الميكانيكية بين البطل الوطني و البطل العالمي في الوثب الثلاثي	82
2	**5**		الاستنتاجات	88
2	**6**		مناقشة الفرضيات	89
2	**7**		اقتراحات	90
2	**8**		الخلاصة العامة	91
			المصادر و المراجع	94
			الملاحق	
			ملخص الدراسة	

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 باعتبارها 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 الأخطـــاء 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 الساحة 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 المجال ، و يعتمد نجاح الرياضي في الوثبة الثلاثية على إتقان الأداء الفني لها ، و الذي يعتمد على التخطيط الصحيح في التدريب ، فالمواصفات الجسمية (الطول ، الوزن ، . . .الخ) لها تأثير كبير 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 البيوميكانيك في العصر الحديث كأحد العلوم الذي يبين و يوضح لنا الأخطاء و المشكلات التي تواجه الرياضي عند الأداء ، سواء في الركضة التقريبية من حيث سرعة الركضة أم بطئها ، و كذلك طول الخطوة أم قصرها ، و يبين المشكلات 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 الحركات (الفضلي صريح عبد الكريم، 2007، صفحة 16) ، حيث يشير في هذا الصدد كل من (" جنسن Jensen" ، و "هيرست ت Hirste.E " 1980م) و («سيمونين ت Simonian" 1981م) إلى أن تحقيق الموضوعية في دراسة حركة الإنسان أمر غاية في الصعوبة ، و ذلك لتعقيد و تداخل العوامل المؤثرة على الأداء و اختلاف الأنماط الحركية و تعدادها (Simonian، 1981، الصفحات 23-38) ، بحيث مكن التحليل الحركي الفرد الرياضي من ضبط الأداء الفني له بصورة جيدة و صحيحة بعيدا عين العين المجردة ، و ذلك باستخدام الوسائل العلمية و التقنية لغرض تحليل حركة الرياضي لأي فعالية رياضية (أيرم براز و صباح متي فتح الله، 2006، صفحة 16).

من خلال ما سبق تقديمه و ذكره سجل الطالب انعدام الدراسات في هذا المجال على المستوى الوطني ، الأمر الذي دفع الطالب إلى تناول هاته الدراسة لما تكتسبه من أهمية بالغة ، حيث حدد الطالب المجال البحثي له 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 الفنـــي و الحركـــي ، مما يعين في عملية التطور للمدربين و الريـــاضيين ، هذا حتى يتمكن الأخصـــــــــائيين من استخدامها في هذا المجال .

1- 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 الوثيـــق بالتحليل الحركـــي المستخدم في رفـــع مستـــوى الانجاز الرياضي ، و في هذا المجـــال يشير جمال علاء الدين (1999) إلى أن دراسة أســـاليب و طرق أداء الأنشطة الحركيـــة و بصفة خاصة الحركات الرياضية تستدعي استخدام طرق البحث البيوميكانيكية المعدة طبقا للأسس المتعلقة بطبيعة حركات الأنظمة الحسية (الجهاز البشري) ، و التي تعكس الخصـــائص الجوهريـــة 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 بعض المتغيرات الميكانيكية لمراحل الارتكاز في الوثب الثلاثي و علاقتها بمستوى الانجاز الرقمي** " و عليه فقد تم طرح التساؤلات التالية :

1- ما هي العلاقة الارتباطية لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية و مستوى الانجاز الرقمي ؟

2- ما هي قيم بعض المتغيرات الميكانيكية لمراحل الارتكاز في الوثب الثلاثي المساهمة خلال الأداء الحركـــــــي لكل من البطل الوطني و البطل العالمي ؟

3- مـــا هي قيم الاختلاف لبعض المتغيرات الميكانيكية لمراحل الارتكاز المساهمة في مستوى الانجـــــاز الرقمي في الوثب الثلاثي بين البطل الوطني و البطل العالمي ؟

2- أهداف البحث:

يهدف البحث إلى ما يلي :

1- تحديد العلاقة الارتباطية لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية و مستوى الانجاز الرقمي.

2- التعرف على قيم بعض المتغيرات الميكانيكية لمراحل الارتكاز في الوثب الثلاثي المساهمة خلال الأداء الحركي لكل من البطل الوطني و البطل العالمي.

3- مقارنة قيم بعض المتغيرات الميكانيكية لمراحل الارتكاز المساهمة في مستوى الانجاز الرقمي في الوثب الثلاثـــي بين البطل الوطني و البطل العالمي.

3- فرضيات البحث:

1- توجد فروق ذات دلالة احصائية في العلاقة الارتباطية لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية و مستوى الانجاز الرقمي.

2- تحديد قيم بعض المتغيرات الميكانيكية لمراحل الارتكاز في الوثب الثلاثي المساهمة خلال الأداء الحركـــــــي لكل من البطل الوطني و البطل العالمي.

3- توجد فروق في قيم بعض المتغيرات الميكانيكية لمراحل الارتكاز المساهمة في الانجاز الرقمي في الوثب الثلاثـــي بين البطل الوطني و البطل العالمي .

4- مصطلحات البحث:

4-1- المتغيرات الميكانيكية : و هي العوامل المتحكمة في الحركـــة من حيث مســـارها الزمني والقيم المرتبطـــــة به و القوى المسببة للحركة حتى تسمح بالحكم على مستوى الإتقان خلال الأداء الحركي .

4-2- 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 .

4-3- 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 .

4-4- مستوى الانجاز الرقمي : هو النتيجة أو المسافة المحققة و التي ينجزها الرياضي أثناء أدائه الوثب الثلاثي .

5- الدراسات المشابهة:

5-1- دراسة سعد نافع الدليمي و فاضل محمد سليمان 2013 "دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الكينيماتيكية لقفازي الوثبة الثلاثية و علاقتها بالإنجاز " :

حيث يهدف البحث إلى:

- التعرف إلى قيم بعض المتغيرات الكينيماتيكية لقفازي الوثبة الثلاثية .
- التعرف إلى العلاقة بين بعض المتغيرات الكينيماتيكية لقفازي الوثبة الثلاثية .

و استخدم الباحثون المنهج الوصفي لملائمته و طبيعة البحث و تكونت عينة البحث من (5) واثبين و الذين تم اختيارهم بالطريقة العمدية من طلاب كلية التربية الرياضية بجامعة الموصل ، والذين يمثلون منتخب الكلية .

كما استخدم الباحثون الملاحظة العلمية التقنية و الاستبيان و الاختبار و التحليل و القياس و التقويم كوسائل لجمع البيانات للحصول على بعض المتغيرات الكينيماتيكية لقافزين الوثبة الثلاثية ، و تم اختيار أهم المتغيرات الكينيماتيكية لغرض تحليلها و دراساتها ، و هي زاوية الكاحل ، زاوية الساق ، زاوية الورك ، زاوية الجذع ، السرعة الزاوية و السرعة المحيطية ، هذه المتغيرات للحجلة و الخطوة و الوثبة ، تم تصوير التجربة النهائية بتاريخ (2012/02/23) في ملعب كلية التربية الرياضية _ جامعة الموصل لجميع الواثبين و من خلال مشاركة الواثبين في الاختبار إذ أدى كل واثب (6) محاولات حسب القانون لهذه اللعبة ، و أجري التحليل لأفضل محاولة ناجحة ، و استخدم الباحثون المعالجات الإحصائية الآتية : الوسط الحسابي ، الانحراف المعياري ، معامل ارتباط (بيرسون) ، كما استخدمت الأدوات التالية في البحث : استمارة تسجيل كيل الواثبين ، ميزان لحساب كتل اللاعبين ، آلة تصوير نوع Sony بسرعة 25صورة / ثانية ، شريط قياس ، حامل آلة تصوير فيديو ، مقياس الرسم ، شريحة لخزن التصوير الفيديو .

و استنتج الباحثون ما يلي :

- وجود علاقة ذات دلالة معنوية سالبة لزاوية الساق مع مستوى الانجاز في مرحلة الاصطدام في الحجلة .

- وجود علاقة ذات دلالة موجبة للسرعة الزاوية الساق مع مستوى الانجاز في مرحلة الاصطدام في الحجلة .
- عدم علاقة فروق إحصائية ذات دلالة معنوية لباقي المتغيرات الكينيماتيكية في المراحل الثلاثة (الاصطدام ، الامتصاص ، الدفع) في الحجلة و الخطوة و القفزة .

5-2- دراسة محمد سعد حنتوش 2010 " دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البيوميكانيكيـــــة في الوثب الطويل " :

هدف البحث إلى ما يلي :

- قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية و الجينومترية (الزوايا) في الوثب الطويل .
- شكل دالة القوة – الزمن لمرحلة النهوض في الوثب الطويل .
- العلاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية في الوثب الطويل .
- المقارنة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية في قسمي مرحلة النهوض (السلبية و الايجابية) في الوثب الطويل .

وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته طبيعة البحث ، كما تم اختيار عينة البـــحث بالطـــريقة العمدية و التي تكونت من (5) واثبين متقدمين يمثلون اللاعبين المتقدمين المشاركين في بطولة القطر بفعالية الوثب الطويـــل لعام 2009 كما استخدم الباحث التي تصوير فيديو نوع (Sony digital) و بسرعة (25صورة / ثانية) ، و تم معالجة البيانات إحصائيا باستخدام الوسط الحسابي ، الانحراف المعياري ، معامل الارتباط البسيـــط (بيرسون) و اختبار (ت) للعينات المرتبطة ، و استنتج الباحث ما يلي :

- تشابه شكل دالة القوة – الزمن في الوثب الطويل لّأفراد عينة البحث مع المنحنى المثالي للواثبين العـــاملين مع الاختلاف في قيم المتغيرات.
- تشابه شكل المسار الحركي لـ (م.ث.ك.ج) في الوثب الطويل لأفراد عينة البحث مع المسار المثالي .

- وجود ارتباط معنوي بين المتغيرات البيوميكانيكية في الوثب الطويل تصدر فيها السرعة الأفقية و العمـــودية و المحصلة الزاوية .

5-3- دراسة أسامة أحمد محمد ذكى 2006 م " فاعلية استخدام المؤشرات البيوميكانيكية كمعايير كيفية للتعرف على القيم الكمية للمتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة في مسافة الوثب الطويل " :

و قد هدف البحث إلى التعرف على العلاقة الارتباطية بين المتغيرات البيوميكانيكية لمســـابقة الوثب الطويـــل و المستوى الرقمي ، و تصميم نموذج لاستمارة تقويم الجوانب الميكانيكية (كيفيا) و المؤثرة في مسابقة الوثب الطويـــل ، و استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته طبيعة البحث و تمثلت عينة البحث في (5) لاعبين مسجلين بالأندية الرياضية من طلاب اختياري أو الفرقة الرابعة بالكلية و تم اختيارهم بالطريقة العمدية ، و تمثلت أهم النتائج في التوصل إلى وجود علاقة ارتباطيه بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية و المستوى الرقمي لمسابقة الوثب الطويل ، و تم التوصـــل إلى قيم كمية للمؤشرات البيوميكانيكية في صور درجات مئوية يمكن اعتبارها مؤشرات لفعالية نجاح الوثب الطويـــل ، كما تم التوصل إلى نموذج لاستمارة تقويم مراحل الأداء كيفيا في مسابقة الوثب الطويل .

5-4- دراسة نجلاء محمد السعودي 2004 م " مقارنة بعض المؤشرات البيوميكانيكية للارتقـــاء من أماكن محددة و غير محددة في الوثب الطويل " :

هدفت الدراسة إلى التعرف على الفروق الفردية في بعض المؤشرات البيوميكانيكية للارتقاء باستخدام اللوحة القانونية و اللوحة العريضة و بدون لوحة و التعرف على الفروق في مسابقة الوثب الطويل و المستوى الرقمي باستخدام اللوحة القانونية و اللوحة العريضة و بدون لوحة ، و استخدمت الباحثة المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة هذه الدراســـة ، و تمثلت عينة البحث في (12) لاعب من أندية الزمالك ، طنطا و مركز الموهوبين ، و تمثلت أهم النتائج في التوصـــل إلى وجود فروق دالة إحصائيا في بعض المؤشرات البيوميكانيكية للسرعات و العجلات و المسافات الأفقية و الرأسيـــة

بين الارتقاء باستخدام اللوحة القانونية و الارتقاء باستخدام اللوحة العريضة عند أداء مهارة الوثب الطويل لصـــالح اللوحة العريضة.

5-5- دراسة جراهام سميث و آخرون Graham Smith and êta 2005 م " التحليل الحركي ثلاثي الأبعاد لمهارة الوثب الطويل " :

و تهدف الدراسة إلى إجراء تحليل ثلاثي الأبعاد للمس القدم للأرض للبدء في مرحلة الوثب ، و استخدم الباحثون المنهج الوصفي ، و اشتملت عينة البحث على 14 لاعب في نهائيات بطولة العالم 1994 م و كانت أهم النتائج ظهور العديد من المتغيرات المرتبطة بمهارة الوثب الطويل و علاقتها الارتباطية بالمهارة و مدى تأثيرها على المستوى الرقمي لمهارة الوثب الطويل .

5-6- دراسة عبد القادر السيد مصطفى عوض 2009 " المؤشرات البيوميكانيكية كدالة لوضع تمرينات نوعية لمهارة الوثب الطويل " :

و هدفت الدراسة إلى:

- التعرف على أهم المؤشرات البيوميكانيكية المؤثرة في المسار الحركي لمهارة الوثب الطويل .
- أهم المؤشرات البيوميكانيكية لمجموعة من التمارين النوعية الخاصة بمهارة الوثب الطويل .
- تحديد أكثر التمرينات النوعية المقترحة ارتباطا من حيث التركيب الديناميكي بمهارة الوثب الطويل .

و استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة البحث ، حيث اشتملت عينة البحث على لاعب المنتخب المصري لألعاب القوى و هو بطل إفريقيا 2002 م في الوثب الطويل ، اختير بالطريقة العمدية ، و كانت أدوات البحث هي : آلة تصوير ذات تردد عـــــالي basler 100 كادر / ت ، برنامج تحليـــل حركي Win analyse ، حامل ثلاثـــي ذو ميزان مائي ، علامات ضابطة ، شريط قياس ، جهاز قيـــاس الطول ، جهاز قياس الوزن ، وصلات كهربائية ، و جاءت نتائج البحث إلى التعرف على أهم المؤشرات البيوميكانيكية المؤثرة في المسار الحركي ، و قد جاءت

التمرينات النوعية الثلاثة المقترحة متقاربة مع لحظة الاقتراب في الوثب الطويل في المتغيرات الميكانيكية (الزاوية و السرعة الزاوية) ، حيث كان التمرين الثاني و الثالث أكثر تقاربا من التمرين الأول ، و أهم التوصيات هي في استخدام التمرينات النوعية المقترحة قيد الدراسة في برامج التدريب لتحسين و تطوير مستوى أداء مهارة الوثب الطويل .

5-7- دراسة سعد نافع الدليمي و عادل تركي و وليد غانم ذنون البدراني2012 م " تحليل بعض المتغيرات البيوكينيتيكية لقفازي الوثبة الثلاثية و علاقتها بالإنجاز الرياضي " :

هدف البحث إلى:

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

و كانت فرضيات البحث :

- وجود علاقة معنوية بين بعض المتغيرات الكينيتيكية لقفازي الوثبة الثلاثية مع الانجاز .

و استخدم الباحثون المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة البحث و تكونت عينة البحث من (5) لاعبين مثلوا منتخب جامعت 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 .

5-8- دراسة ماهر عبد الله سلمان و ناهده عبد الزهرة 2012 م " دراسة بعض المتغيرات الكينيماتيكيـــة و علاقتها بأداء و انجاز فعالية الوثب الطويل لدى طلاب كلية التربية الرياضية " :

و هدف البحث إلى :

- معرفة بعض المتغيرات الكينيماتيكية لفعالية الوثب الطويل لدى عينة البحث .

- معرفة علاقة بعض المتغيرات الكينيماتيكية للأداء و الانجاز فعالية الوثب الطويل لأفراد العينة .

و استخدم الباحثون المنهج الوصفي التحليلي لملائمته طبيعة البحث ، اختيرت العينة البحث بالطريقة العشوائية و ذلك باختيار 15 طالبا من لديهم أفضل انجاز عن أقرانهم من طلاب المرحلة الأولى في كلية التربية الرياضية بجامعة بابل 2007-2008 و خلال الامتحان العملي للفصل الدراسي الثاني ، و كان من أهم الاستنتاجات ما يلي :

- كانت علاقة ارتباط دالة إحصائيا كل من السرعة الأفقية و الانجاز و الأداء لأفراد عينة البحث .
- ظهرت علاقة ارتباط دالة إحصائيا بين زاوية الطيران و الانجاز .
- لم تظهر علاقة ارتباط بين ارتفاع مركز كتلة الجسم كل من الانجاز و الأداء لدى أفراد عينة البحث .

و كانت من أهم التوصيات ما يلي :

- ضرورة التأكيد أن تكون الزاوية الركبة الأمامية لحظة الارتكاز قريبة و ذلك لنقل قوة الدفع .
- ضرورة التدريب على تحقيق الطول في الخطوة الأخيرة لأنها تشكل الإسناد لمرحلة التحضير للوثب و يكون الطول مناسبا مع قدرات اللاعب البدنية .

5-9- دراسة معد مانع علاوي العبيدي 2012 " التحليل البيوكينماتيكي لمرحلتي الاقتـــــــراب و الحجلـــــة في فعالية الوثبة الثلاثية و علاقتها بالإنجاز " :

تتحد أهمية البحث في التعرف على بعض المتغيرات البيوكينماتيكية خلال مرحلتي الاقتراب و الحجلة في فعالية الوثبة الثلاثية و لما لها من أهمية و دور في مستوى الانجاز ، و هدف البحث في التعرف على قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية خلال مرحلتي الاقتراب و الحجلة و مستوى الانجاز ، وكذلك التعرف على العلاقة بين هذه المتغيـــــــرات و مستوى الانجاز لدى عينة البحث ، و استخدم الباحث المنهج الوصفي بطريقة المسح و تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية و البالغ عددها (5) لاعبين يمثلون منتخب جامعة كركوك لألعاب الساحة و الميدان في فعالية الوثبة الثلاثيـــــة ، و تم استخدام الملاحظة العلمية التقنية ، وذلك باستخدام التصوير الفيديو و عملية التحليل الحركي و إيجاد المتغيرات

البيوكينماتيكية بواسطة برنامج Dartfish لأفضل محاولة ناجحة ، و من اجل التوصل إلى النتائج استخدم الوسط الحسابي و الانحراف المعياري و معامل الارتباط البسيط كمعالجات إحصائية ، و استنتج الباحث عدم وجود علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرات الكينيماتيكية التي هي زمن الارتكاز ، زاوية الدفع ، زاوية الطيران ، معدل السرعة الخطية و الطاقة الحركية الخطية وبين مستوى الانجاز ، و وجود علاقة ارتباط معنوي بين الزخم الخطي و مستوى الانجاز لدى عينة البحث ، و أوصى بالاهتمام بالجوانب الفنية (البيوميكانيكية) و التي تخدم الأداء الفني للفعاليات الرياضية و منها فعالية الوثبة الثلاثية من قبل القائمين على عملية التدريب و التعليم من اجل التقدم بمستوى الانجاز ، و كذلك إجراء دراسات مشابهة على المتغيـــرات البيوميكانيكية على المراحل الفنية الأخرى (الخطوة و الوثبة و الهبوط) وعلى فعاليات الوثب الأخرى مثل القفز العالي ، القفز بالزانة و الوثب الطويل .

5-10- دراسة رحيم رويح حبيب و مي علي عزيز 2012 "دراسة بعض المتغيرات الكينيماتيكية لمراحل أداء الوثب الثلاثي و مساهمتها بمستوى الانجاز " :

هدفت الدراسة إلى التعرف على بعض المتغيرات الكينيماتيكية لمراحل الأداء و نسبة مساهمتها لأفضل محاولة مستخدما المنهج الوصفي و التحليل الكينيماتيكي على عينة اشتملت على أفضل (8) متسابقين في نهائي بطولة العـــالم في برلين 2009 ، و كانت أهم النتائج :

- هناك ارتباط ايجابي خطي بين مقادير السرعات الأفقية أثناء الارتكاز لأداء مراحل الوثب الثلاثـــــــي بعد الارتقاء من على لوحة الارتقاء ، و مقادير السرعات الرأسية اثنا أداء نفس المرحل ، و مقادير معامل الانحدار الخطي و الانحراف المعياري يعزى إلى عامل السرعة الأفقية ، و اعتمادا على ما تقدم من نتـــائج فقد اعتبر الباحثان أن هناك عامل ألا و هو السرعة الأفقية .
- يوجد معدلات مثالية لكل مرحلة من مراحل الأداء لكل لاعب على حده.
- وجود اختلاف في مسار قوس الطيران لكل من المراحل الثلاث للوثب الثلاثي بالإضافة إلى وجود اختلافات في مقادير النسب المئوية لمراحل أدائها وفقا لاختلاف المحاولات للعينة.

- وجود اختلافات في أزمنة مراحل الارتكاز لدى لاعبي عينة البحث و ذلك أثناء المراحل الثلاث للوثب الثلاثي ، و تم تحديدها من حيث مسار قوس الطيران أثناء الأداء .

5-11- حسين سعدي إبراهيم و ظافر هاشم الكاظمي 2012 " تأثير التدريس بأسلوب التعلم التعاوني على وفق بعض المؤشرات البيوميكانيكية في التعلم و الاحتفاظ لأداء و انجاز فعالية الوثبة الثلاثية " :

هدف البحث إلى ما يلي :

- الكشف عن بعض المؤشرات البيوميكانيكية لأداء و انجاز فعالية الوثبة الثلاثية لمجموعتين ضابطة و تجريبية .
- الكشف عن تأثير التدريس بأسلوب التعلم التعاوني على وفق بعض المتغيرات البيوميكانيكية في التعلم و الاحتفاظ لأداء و انجاز فعالية الوثبة الثلاثية .

أما مشكلة البحث فتكمن في أن المدرسين يستخدمون الأسلوب المتبع ألأمري و قلة الاهتمام بأساليب مستحدثة و إعطاء التغذية الراجعة سمعيا أو بصريا ، و قلة الاهتمام بالمؤشرات البيوميكانيكية لتصحيح المسار الحركي للفعالية ، و لهذا لجأ الباحثان إلى اختيار الأسلوب التعليمي الأفضل الذي تتلاءم فيه قابلية المتعلمين مع الفعالية المطلوب تعلمها و يحقق أهدافا أفضل ، و كذلك مدى الاستفادة من المؤشرات البيوميكانيكية في تحليل حركات الوثبة الثلاثية و تشخيص حالات الضعف و القوة لتصحيح المسار الحركي و الإبقاء بالمتطلبات التعليمية كتغذية راجعة إضافية لتحسين الأداء ، و قد استخدم الباحثان المنهج التجريبي ، كما اشتملت عينة البحث على طلاب السنة الدراسية الثانية –كلية التربية الرياضية –جامعة صلاح الدين ، كان عدد العينة (30) طالبا تم تقسيمهم إلى مجموعتين و بواقع (15) طالب لكل مجموعة ، كما و تم تحقيق التكافؤ للمجموعتين في المؤشرات البيوميكانيكية ، تعلم الأداء الفني و الانجاز لفعالية الوثبة الثلاثية ، كما و تم تدريس كل مجموعة بأسلوب واحد ضمن المدة المحددة للتعليم ، و كانت مدة المنهاج التعليمي

الكلي (8) أسابيع بواقع وحدتين أسبوعيا لكل مجموعة ، و أن زمن الوحدة التعليمية الواحدة (90 دقيقة) ، وتوصل الباحثان إلى الاستنتاجات التالية :

- أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية الأولى المستخدمة أسلوب التعلم التعاوني في المؤشرات البيوميكـــانيكية ثم تليها المجموعة الضابطة التي استخدمت أسلوب التعلم المتبع .
- التدريس بأسلوب التعلم التعاوني كانت أكثر فاعلية في تعلم الأداء الفني و الانجاز لفعالية الوثبة الثلاثية .
- احتلت المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت أسلوب التعلم التعاوني مركـــز الصدارة عندمـــا تفوقت على المجموعة الضابطة في مقدار الاحتفاظ المطلق في تعلم الأداء الفني و الانجاز لفعالية الوثبة الثلاثية .

5-12- دراسة جيهان حامد عبد الرزاق حندوق 2002 " دراسة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمراحل الارتكاز في الوثب الثلاثي و علاقتها بمسار الطيران و مستوى الأداء " :

يهدف البحث إلى:

- التعرف على بعض المتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة في الأداء الحركي لمراحل الأداء في الوثب الثلاثي الحجلة ، الخطوة و الوثبة .
- دراسة العلاقة الارتباطية بين المتغيرات البيوميكانيكية الهامة و المؤثرة في مسار مركز ثقل الجسم لحظـــة الارتقاء في كل من الحجلة ، الخطوة و الوثبة .

استخدم المنهج الوصفي باستخدام التحليل الحركي ثنـــائي الأبعاد ، و اشتملت عينة البحث على أفضـــــل (6) محاولات قام بها أفضل متسابقات منتخب مصر للوثب الثلاثي للآنسات ، كانت أهم نتائج البحث كالتالي :

- تأثير معدلات السرعة الأفقية و الراسية على الناتج النهائي للوثب الثلاثي و خاصة المقادير المعبرة عن السرعة الأفقية.

- زاوية الانطلاق لمركز ثقل الجسم مع المستوى الأفقي تؤثر مباشرة على أقصى مسافة رأسية يصل إليها مركز ثقل الجسم ، و أن تأثيرها على قوس الطيران أثناء الأداء (الحجلة ، الخطوة و الوثبة) بعد الارتقاء من على لوحة الارتقاء .
- وجود اختلافات في مسار قوس الطيران لكل من المراحل الثلاث للوثب الثلاثي بالإضافة إلى وجود اختلافات في مقادير النسب المئوية لمراحل أدائها وفقا لاختلاف المحاولات للعينة.
- وجود اختلافات في أزمنة مراحل الارتكاز لدى المتسابقات عينة البحث و ذلك أثناء المراحل الثلاث للوثب الثلاثي و تم تحديدها من حيث مسار قوس الطيران أثناء الأداء علاوة على تحديد أقصى ارتفاع يصل إليه مركز ثقل الجسم أثناء الطيران في الهواء و المسافة الكلية .

6- التعليق على الدراسات السابقة :

من خلال عرض الدراسات السابقة و المشابهة التي تمكن الطالب من الحصول عليها و الاستفادة منها تبين ما يلي:

1. اشتمال الدراسات السابقة على (12) دراسة ، منها (11) دراسة باللغة العربية و دراسة وحيدة باللغة الأجنبية .
2. رغم تنوع أهداف الدراسات السابقة إلا أن جلها اعتمد على المنهج الوصفي في دراسة و تحليل الحركات الرياضية ، باستخدام كاميرا تصويرا و برامج تحليل حركي للوصول إلى أهم المؤشرات و المتغيرات البيوميكانيكية التي استخدمتها الدراسات للوصول إلى الأهداف قيد الدراسة من أجل تطوير الأداء .
3. أغلب الدراسات السابقة اشتملت عينة بحثها على مجموعة من المحاولات لأداء الوثبة الثلاثية في بعض الدراسات ، و القفز الطويل في البعض الآخر من الدراسات السابقة ، اختيار العينة كان بالطريقة العمديـــــة في جل الدراسات .

4. الدراسات السابقة منها ثلاث دراسات كانت عينة البحث فيه بطل إفريقي و أبطال عالميين ، و سبع دراسات كانت عينة البحث فيها لاعبي منتخب وطني ، و كانت دراستان فقط عينة البحث فيها هم طلاب جامعة التربية الرياضية .

5. من خلال تحليل و تصنيف الدراسات السابقة و المشابهة التي تناولت التحليل الحركي و استخدامه في عدة مجالات أمكن الاستفادة منها و قد ساعدت الطالب 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 البيوميكانيكية و أدوات القياس و طرق العلمية للإجراء .
- تحديد خطوات من أجل إجراء الدراسة من الناحية الفنية و الإدارية .

خلاصة :

ان البحث و الدراسة في المجال العلمي واسعة و متعددة المسارات ، فاتخذنا التحليل الميكانيكي للحركة الرياضية مسارا منها ، و تعدد الرياضات و الانشطة في هذا المجال كبيرة و اخترنا ام الالعاب العاب القوى لتكون منزلا لدراستنا ، فكانت فعالية الوثب الثلاثي فيها هي مقصدنا ، وضحنا تساؤلنا من خلال عرض هذا الفصل ، اضافة الى فرضيـــــاته و شرح للمصطلحات الاساسية التي وجب ادراكها فيه .

الفصل الأول : الوثب الثلاثي في العاب القوى

تمهيد :

تعد العاب القوى عروس الألعاب الاولمبية لأنها اللعبة التي تتعد فيها الفعاليات بشكل كبير ، لذا تجلب المشاهدين لمتابعتها لما فيها من إثارة تبرز إمكانات الفرد و الجماعة في التنافس ، و لأن 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 فروعا متعددة مثل المشي والجري والقفز والرمي ، يعرفها أحد اختصاصي الطب الرياضي بقوله" إذا كان الإنسان يمشي بعضلاته ، ويجري برئتيه ، ويسرع بقلبه ، فإنه يصل إلى الهدف بذكائه" (المشاع الابداعي، 2013) ، كما يرجع تاريخ مسابقات ألعاب القوى إلى أقدم العصور ، حيث ارتبطت هذه المسابقة بتاريخ الإنسان منذ فجر التاريخ ، لذا تعتبر العاب القوى خير الوسائل لإعداد شباب قوى سليم يمكنه حمل أعباء الالتزامات الجديدة التي وقعت على عاتق أفراد المجتمع للجيل الجديد ، كما تعتبر ألعاب القوى مقياس لتقدم ونهضة الدول المتحضرة و هذا لأهميتها في مجال التربية الرياضية كأساس لجميع الأنشطة الرياضية (كمال جميل، 2005).

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 عام1896 ، 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 :

هي متنوعة سنوضحها في الجدول التالي ، و الذي يتضمن مجموع الفعاليات الرسمية لبطولة العالم ثم يليه اطلاعه

شاملة حول الفعاليات المذكورة :

العدو					المشي	القفز	الرمي	فعاليات مركبة
المسافات القصيرة	المسافات المتوسطة	المسافات الطويلة	الحواجز	التتابع				
100 متر 200 متر 400 متر	800متر 1500متر 3000متر	5000متر 10000متر 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

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

1-2-1- فعاليات العدو :

❖ المسافات القصيرة :

- 100متر :يتم تخصيص حارة لكل عداء للعدو فيه وهو سباق قصير للسرعة .
- 200متر :مسابقة 200 متر 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 وهو المرادف أو المساوي للسباق القديم (192.27×2) 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 و هنـــاك 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 التتابع100×4 م و 400×4 م ، و يمكن 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 و يجب 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 الإصابة يتم إحاطة ثلاثة أرباع محيط الدائرة بشبك (قفص) بارتفاع 4 أمتار على الأقل ، يزن القرص المخصص للرجال 2كغ وللسيدات 1 كغ
- **رمي الرمح** : هو من الفعاليات الرياضية الإغريقية القديمة وهي إحدى رياضة الخماسي ، و طريق 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 الخشبي 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) مسابقات مختلفة و تقام هذه المسابقات على مدى يومين متتاليين.
- **السباعي** :و هي النسخة المعادلة لمسابقة العشاري للسيدات وتم إحلالها بدلا من مسابقة الخماسي عام 1948م وتقام على مدى يومين متتاليين.

1-2-4- فعاليات القفز :

- **الوثب العالي** :أو الوثب العالي وتقنياتها المتنوعة والمختلفة تم استخدامها من قبل لاعبي الـوثب 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 بـــــــادئ الأمر من الخشب و تم استبدالها بعمود من الخيزران وأخيرا تم صنع العمود من معدن الفايبر.
- **الوثب الطويل** : يرجع تاريخ رياضة الوثب الطويل إلي الألعاب الأولمبية القديمة.
- **الوثب الثلاثي** : 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 .

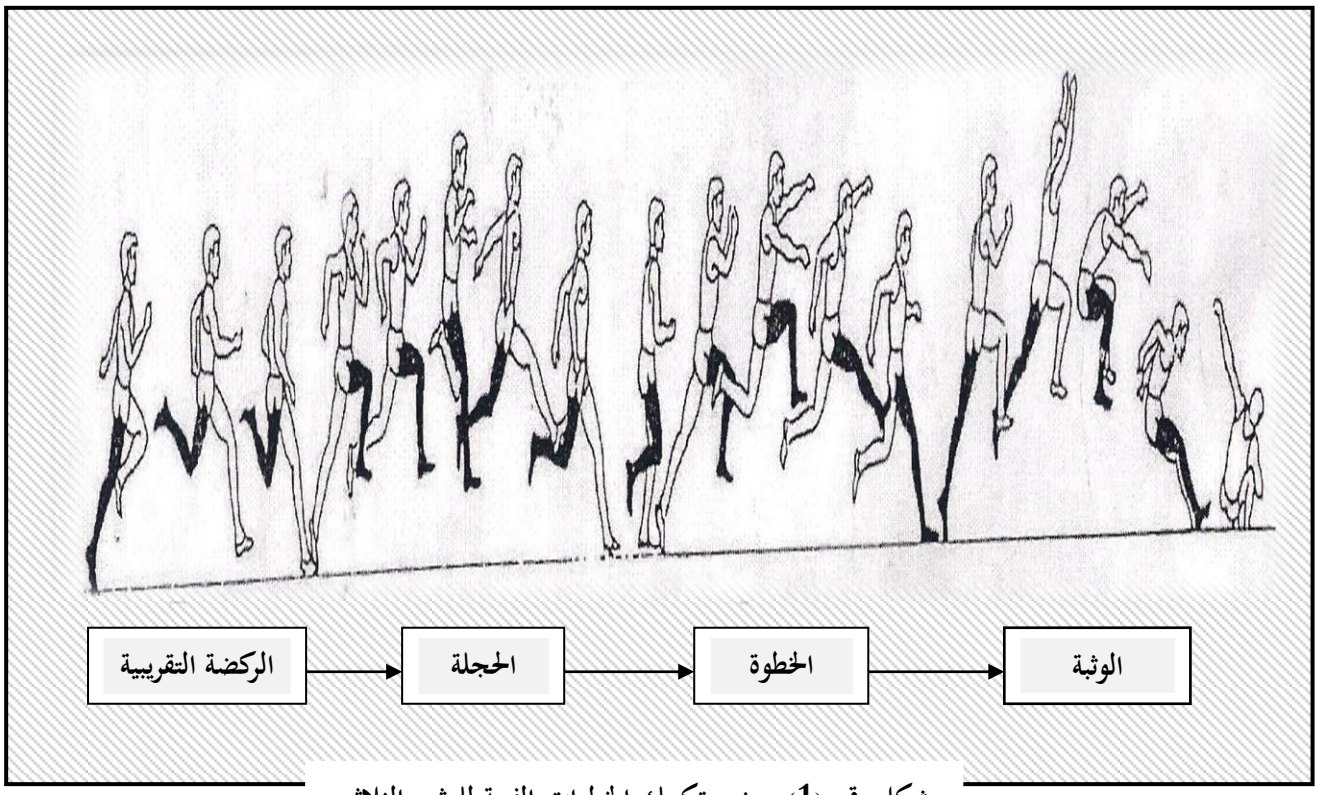
1-3- اللمحة التاريخية للوثب الثلاثي :

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، صفحة 156) ، و تؤكد بعض الدراسات أن الكليتون 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 بطـولاتهم 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 ــ يمين أو يسار ــ يسار ثم وثبه ، ثم تطـــورت هذه الفعـــالية إلى أن أصبحت يمين ــ يسار ــ يمين أو يسار ــ يمين ــ يسار ثم تليها وثبة ، و منذ أن دخلت الألعـــاب الاولمبية الحديثة 1896م كـــان تتابع الوثبات يسار ــ يسار ــ يمين أو يمين ــ يمين ــ 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

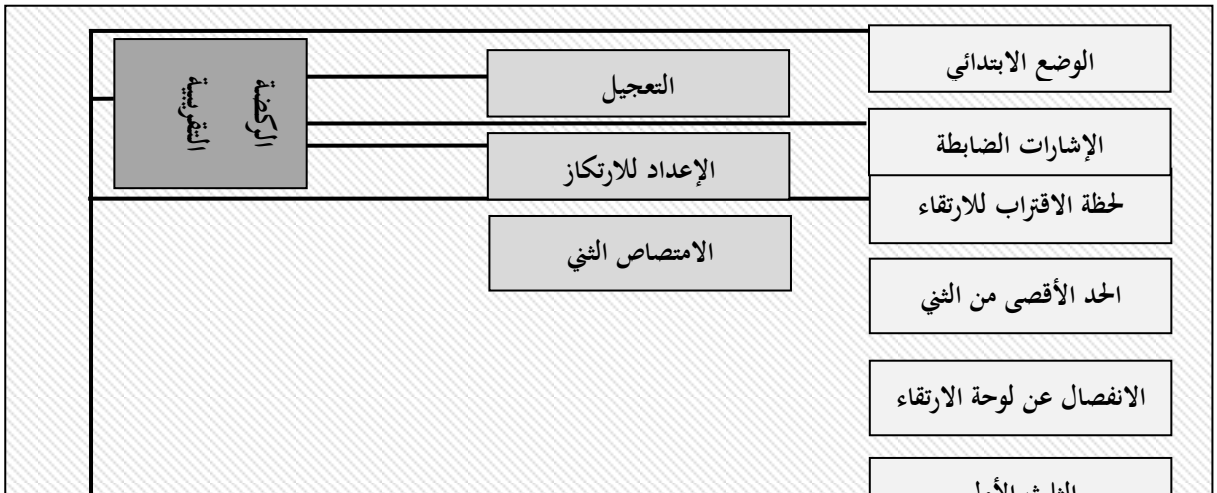
و البولنديون و السوفيات و البلغاريون في فترة الخمسينات من المساهمين في رفع الأرقام القياسية لهذه الفعالية (كمال جميل الربطي، 2005، صفحة 209).

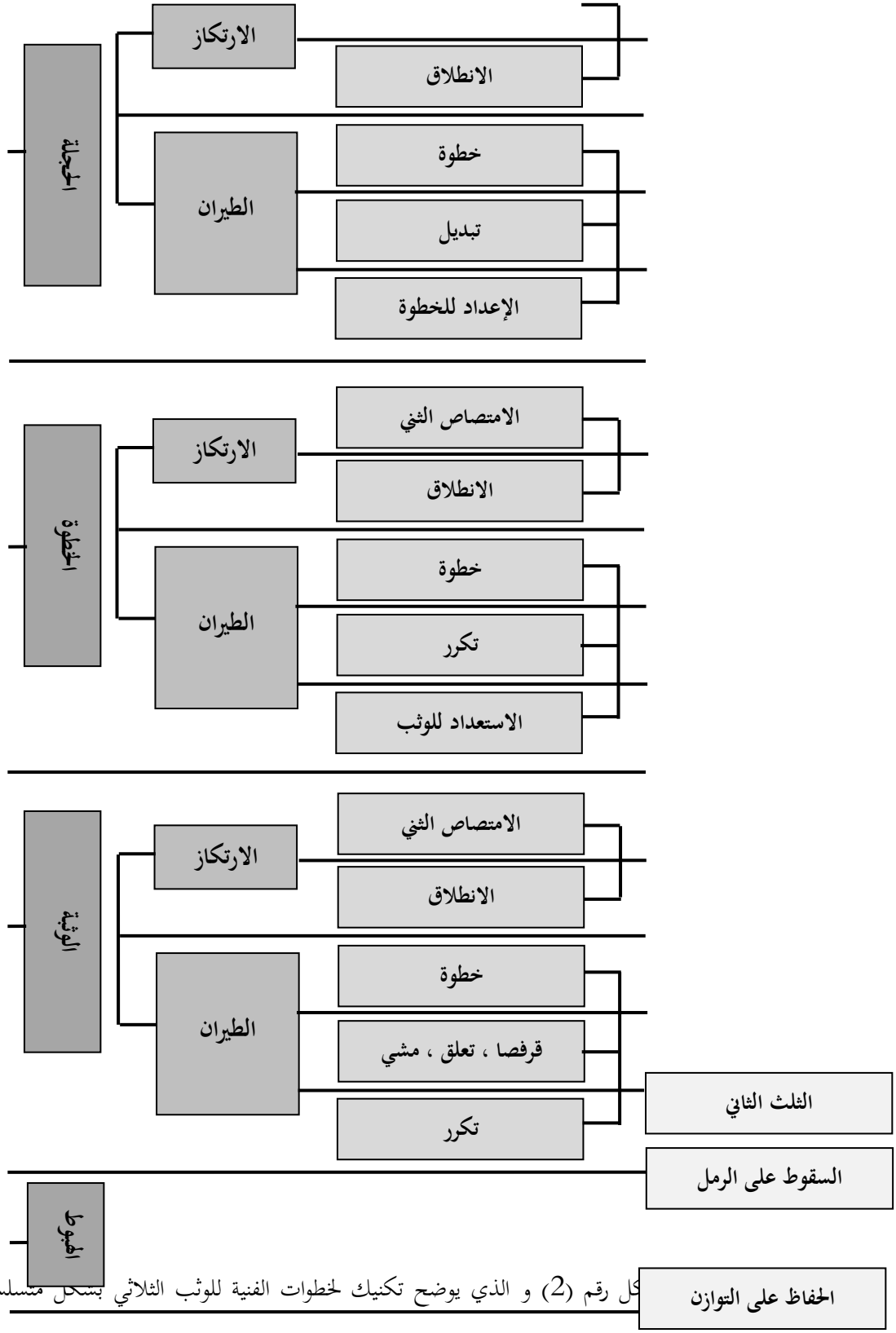
1-4- الخطوات الفنية للوثب الثلاثي :

تعتبر مسابقة الوثب الثلاثي من المسابقات المركبة في الوثب ، و يتمتع مؤديها بكفاءة بدنية عالية من حيث السرعة و القوة العضلية و الرشاقة ، حيث سيوضح الشكل رقم (1) الموالي تكنيك الخطوات الفنية للوثب الثلاثي .



شكل رقم (1) يوضح تكنيك الخطوات الفنية للوثب الثلاثي

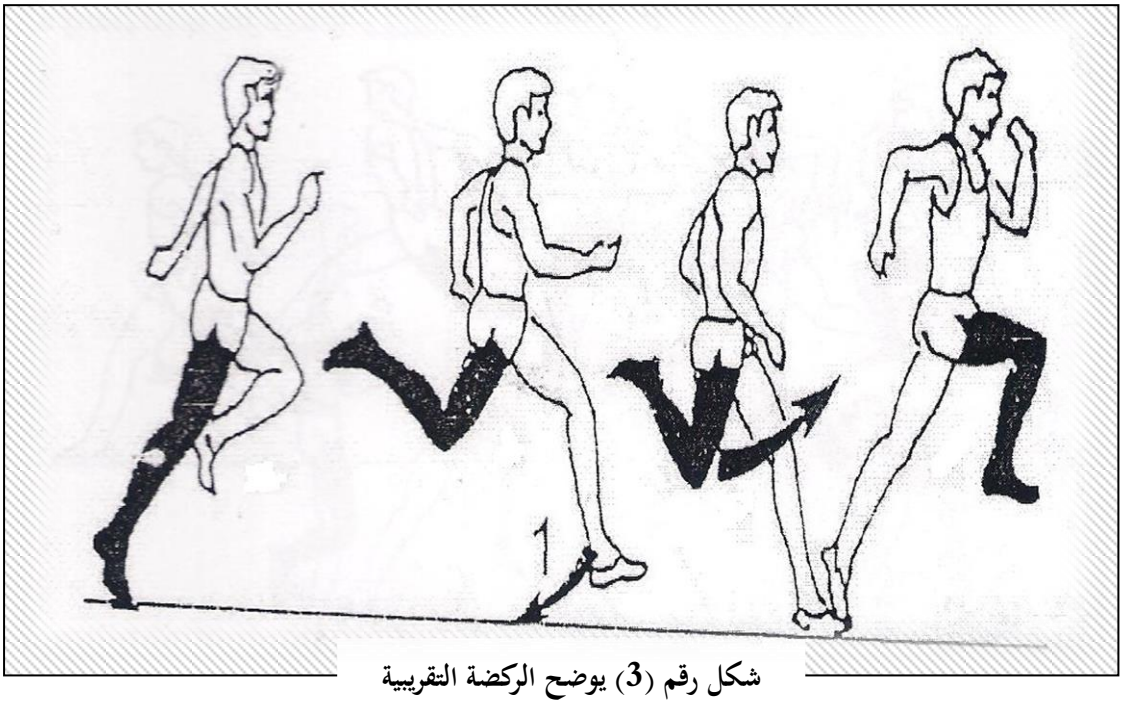




شكل رقم (2) يوضح تكنيك الخطوات الفنية في الوثب الثلاثي بشكل متسلسل

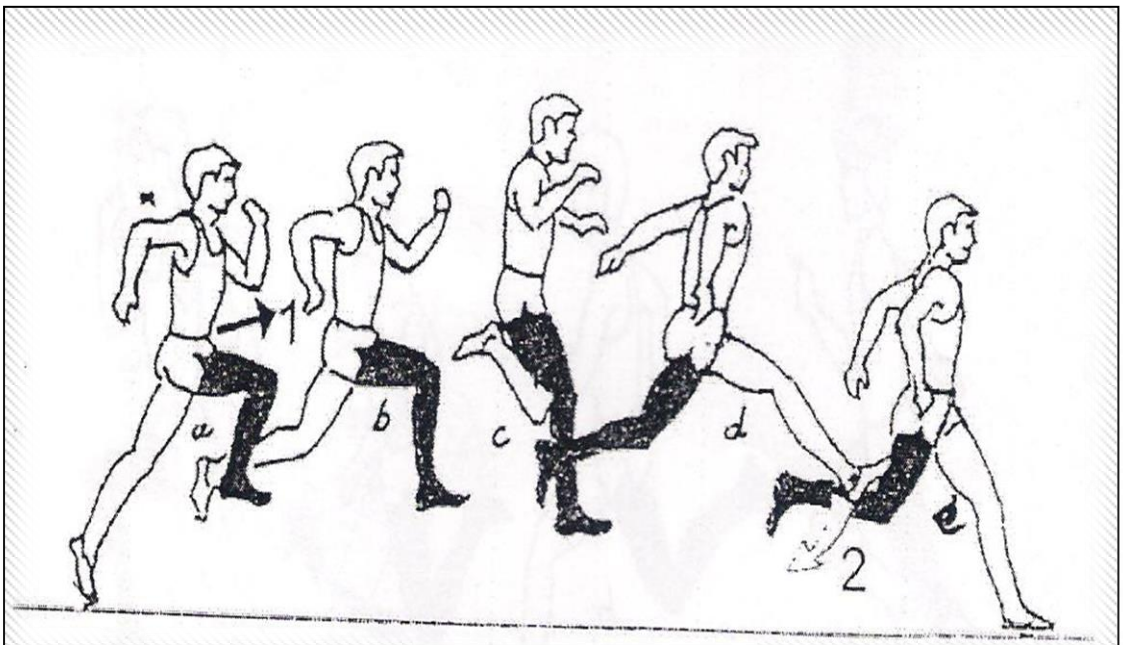
كل رقم (2) و الذي يوضح تكنيك لخطوات الفنية للوثب الثلاثي بشكل متسلسل سنشرح عملية انجاز هاته الخطوات الفنية للوثب الثلاثي ، و التي يؤديها الواثب خلال أداء مهارة الوثب الثلاثي ، و نذكر مراحل أدائها الفني كالتالي :

- **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 الطيـــران و الهبوط (خير الدين علي عويس و محمد كامل عفيف، 1983) ، و الشكل رقم (3) يوضح طريقة الأداء في الركضة التقريبية .



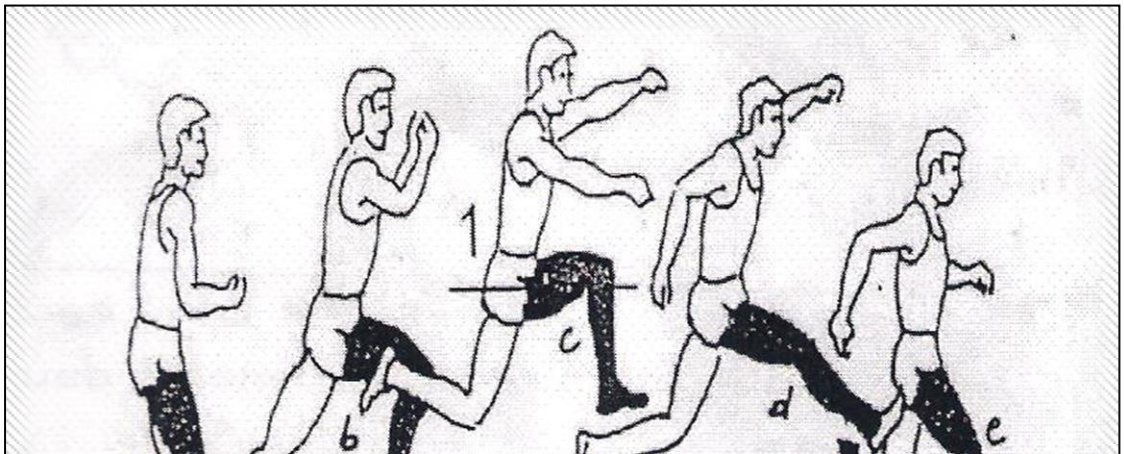
شكل رقم (3) يوضح الركضة التقريبية

- **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 المبـــوط 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

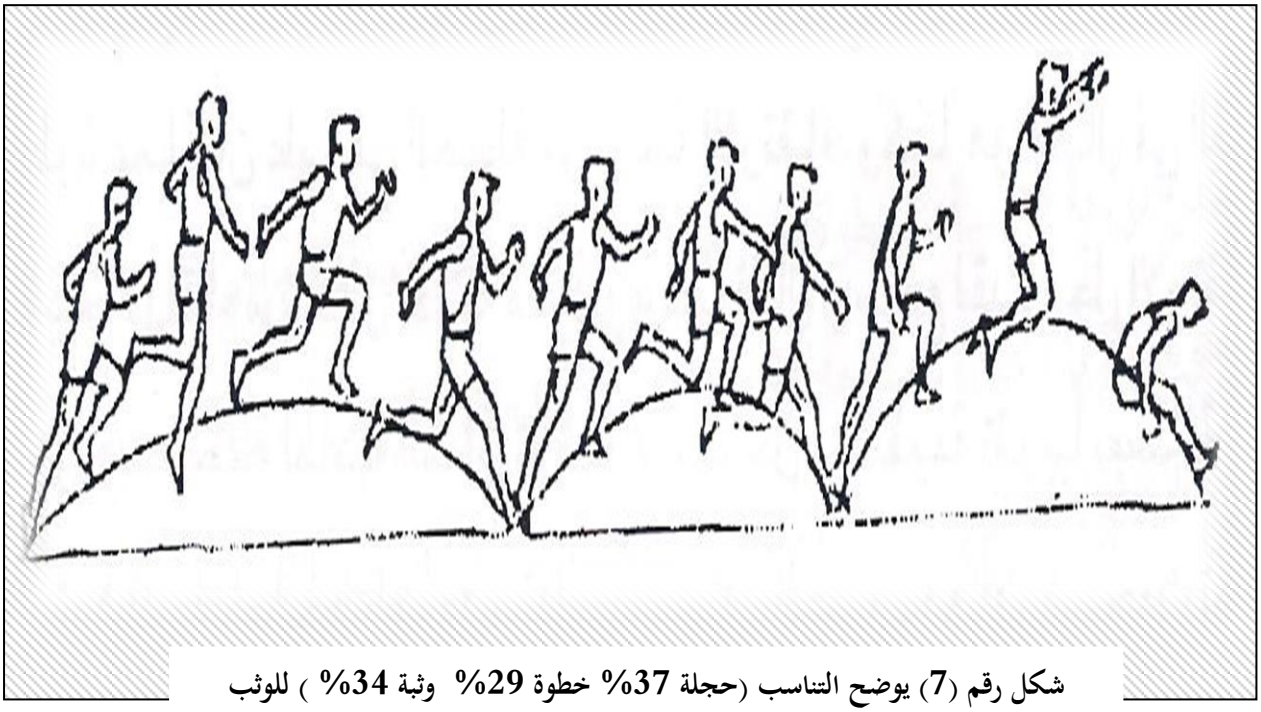
- **الوثبة** : بعد الارتكاز على الأرض بصورة كاملة و مناسبة تبدأ عملية تطبيق الوثبة ، فالقدم الهابطة أو المرتكزة تكون مثنية من مفصل الركبة (الامتصاص) ثم الانطـــلاق ، بعد ذلك يأتي الطيران الذي يكـــون على غرار الطيـــران في الوثب الطويل حيث يمكن أن يأخذ الواثب خطوة في الهواء ، و هذا يعتمد على نـــوع و 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 أثـ طوة 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 زوايا

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 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 .



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

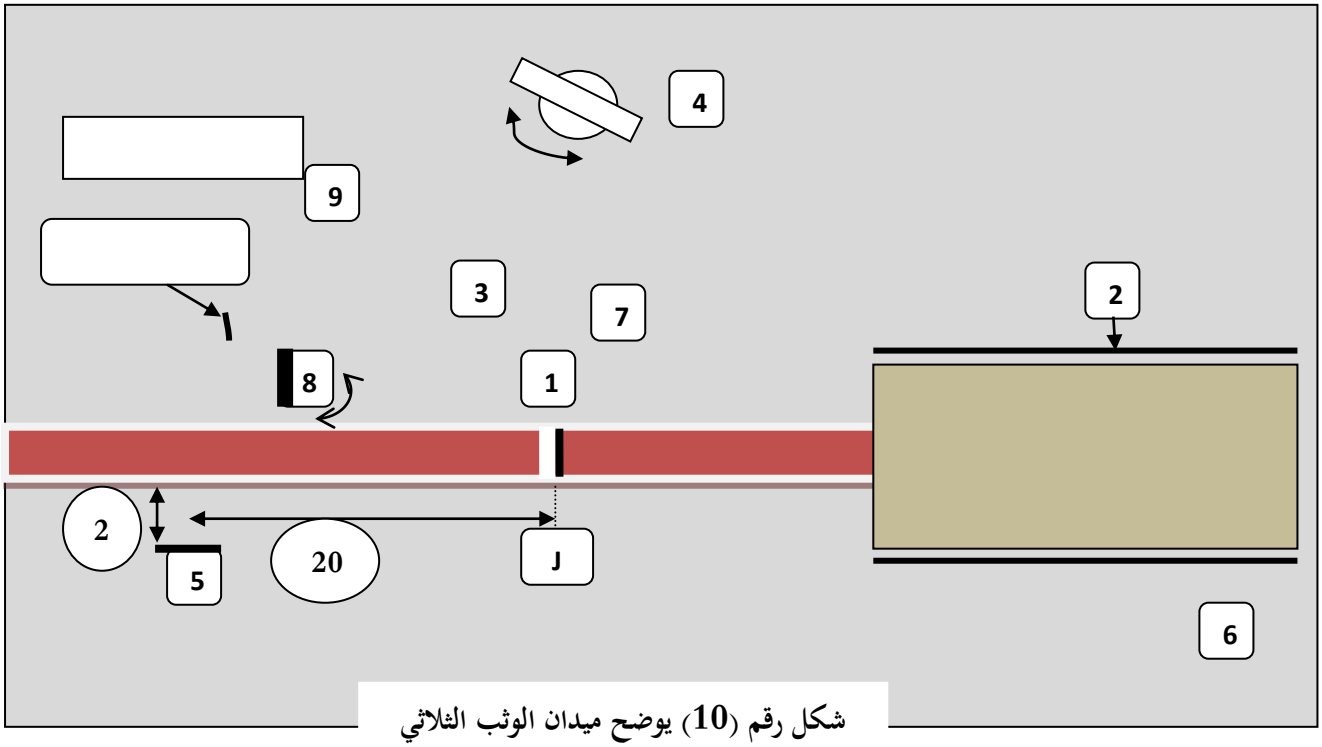
كما أن عملية الربط بين الحجلة و الخطوة و بين الخطوة و الوثبة و بين الثلاثة بمجملها هي الوثب الثلاثي ، و عملية الربط من أهم النقاط الأساسية و المهمة التي لابد من التركيز عليها خلال عملية التعليم و التدريب ، و هناك بعض المراجع تشير إلى العلاقة التناسبية بين الحجلة و الخطوة و الوثبة تكون 36% ، 30% ، 34% 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

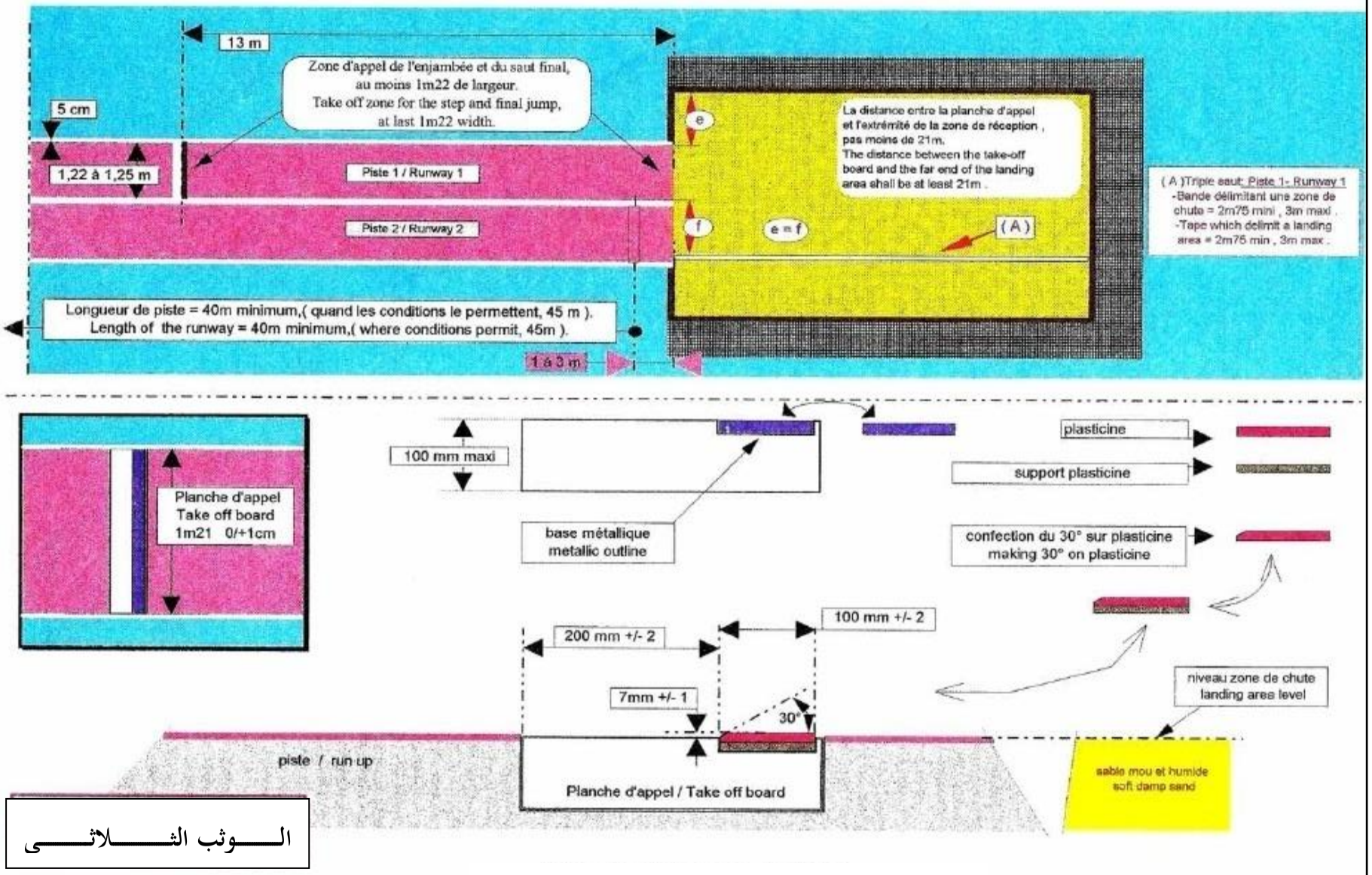
شكل رقم (9) يوضح التناسب (حجلة 35% خطوة 30% وثبة 35%) للوثب

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) الموالي :



شكل رقم (10) يوضح ميدان الوثب الثلاثي

أما الشكل رقم (11) الموالي فسيوضح 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 بـــ6 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 خطوات قصيرة و عدم الوثب و الورك بعيدا للخلف ، إذ على الواثب أداء عدة وثبات في التدريب من فوق علامات مرسومة على الأرض و دفع الورك بقوة إلى الأمام أثناء الارتقاء ، ثم حركة رفع سريعة للرجل الحرة 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 .

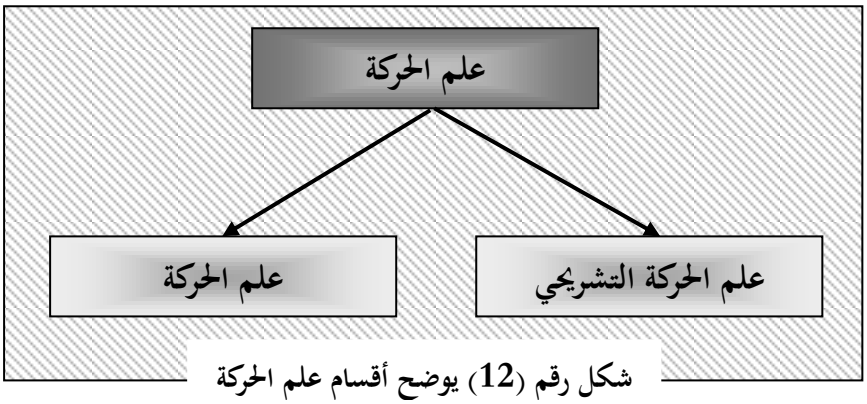
الفصل الثاني : بيوميكانيك الوثب الثلاثي

تمهيد :

إن حركات جسم الإنسان تخضع دون استثناء لقوانين الميكانيكا 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 هي 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 الحــركة ، 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).

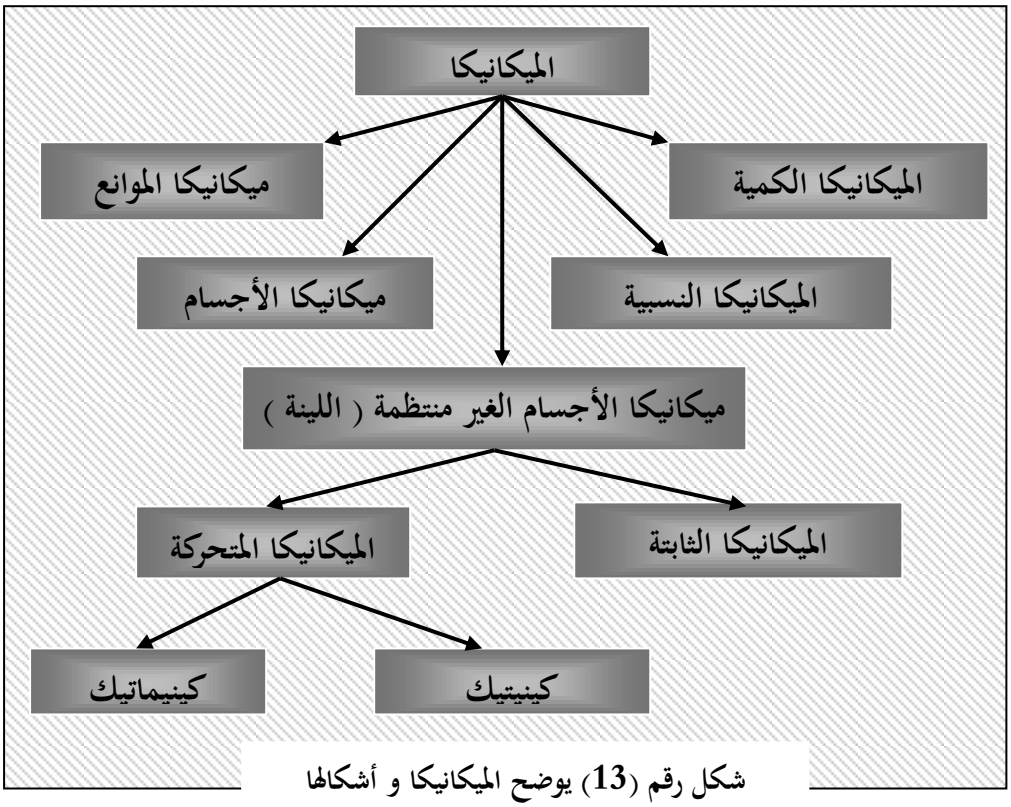


شكل رقم (12) يوضح أقسام علم الحركة

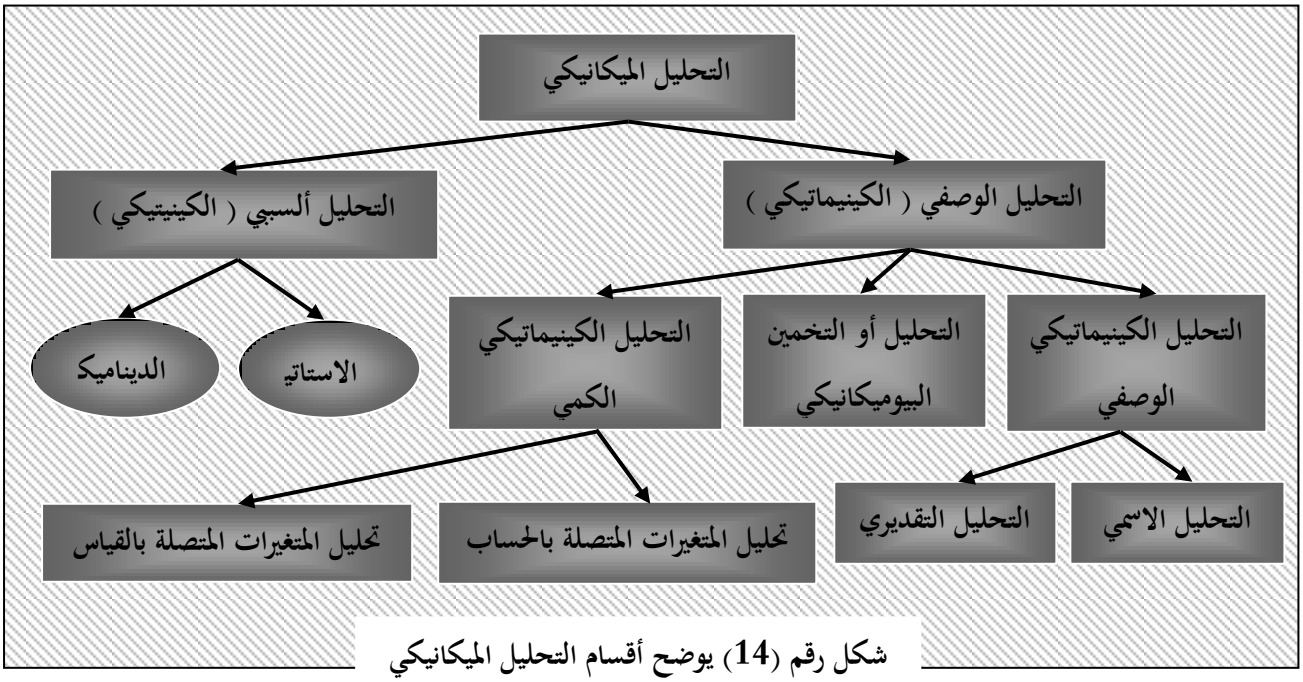
2-2- البيوميكانيك الرياضي :

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).



شكل رقم (13) يوضح الميكانيكا و أشكالها



شكل رقم (14) يوضح أقسام التحليل الميكانيكي

2-3- واجبات علم البيوميكانيك و أهدافه :

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 :

كما ذكرنا سابقا أن الوثب الثلاثي يعتبر 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 بـ18-20درجة 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- بيوميكانيك 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 عليا و وثيقا على وفق شروط ميكانيكية لتحقيق الهدف من الأداء ، إذ إن الأداء الفني هو عملية ميكانيكية لحل الواجب الحركي على أساس الصفات و الأسس الميكانيكية و كذلك الشروط 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 تمكنه 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 بحوالي 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 الواثب 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 أقصوى 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 بانثناء 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 بثني برجل 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 الجسم 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 السرعة في الركضة .

2-5-3- 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 الطيران 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 يخضع إلى قانون المقذوفات أي يصبح الجسم كمية ثابتة (الهاشمي، 1988، صفحة 100) ، لذا فان الواجب الرئيس لهذه المرحلة هو الحفاظ على التوازن و توفير أفضل الظروف لنجاح 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) .

2-5-4- الحجلة :

و تحدد الحجلة و كل وثبة من الوثبات الثلاث ابتداء من الارتكاز الخلفي للارتقاء ثم الطيران للوصـــــــول 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 المزدوجة 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 بدل 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) .

2-5-5- 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 الخطـــــوة 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 الـــذراع 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 الـــقدم 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 الحجلـــة و الخطوة بالرجل نفسها للواثب ما يؤدي إلى تسليط ضغط كبير على رجل الارتقاء في الخطوة يعادل 6 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) .

2-5-6- الوثبة :

هي المرجحة الأخيرة التي يكـــون أدائها مشابهـــا للوثب الطويـــل ، و يجب أن يمتلك الواثب قابليـــة 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).

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

منهجية البحث

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 في بحثه هذا المنهج الوصفي (دراسة حالة) 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 المنتخب الجزائـــري لألعاب القـــوى ، الذين هم من أفضل اللاعبين الذين يجيدون أداء مهارة الوثب الثلاثي ، و قد كان الواثب صاحب الرقم الوطـــني في الوثب الثلاثـــي و بطل أفريقي مرتين في فعالية الوثب الثلاثي " نيمى عصام " هو العينة المأخوذة قصد دراسة الحـــالة ، 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 .

إضافة إلى هذا فقد كان الواثب صاحب الرقم العالمي " تيدي تامغو " أخذ قصد المقارنة في قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية بينه و بين البطل الوطني و الجدول التالي يوضح البيانات الخاصة لعينة البحث قصد دراسة الحالة و تحليلها إضافة المقارنة .

جدول رقم (2) يوضح البيانات الخاصة لعينة البحث الذي قام بأداء مهارة الوثب الثلاثي

اسم الواثب	توصيف عينة البحث			
	الطول	الوزن	العمر	المستوى الرقمي
تيدي تامغو	1.86م	76كغ	25 سنة	17.98م
نيمى عصام	1.88م	77كغ	34 سنة	16.16م
رمعول عقبة	1.83م	76كغ	28 سنة	16.15م
الوهاب كافية	1.86م	77كغ	30 سنة	16.04م
تماسيني اسلام	1.86م	75كغ	26 سنة	15.89م

1-3- مجالات البحث :

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

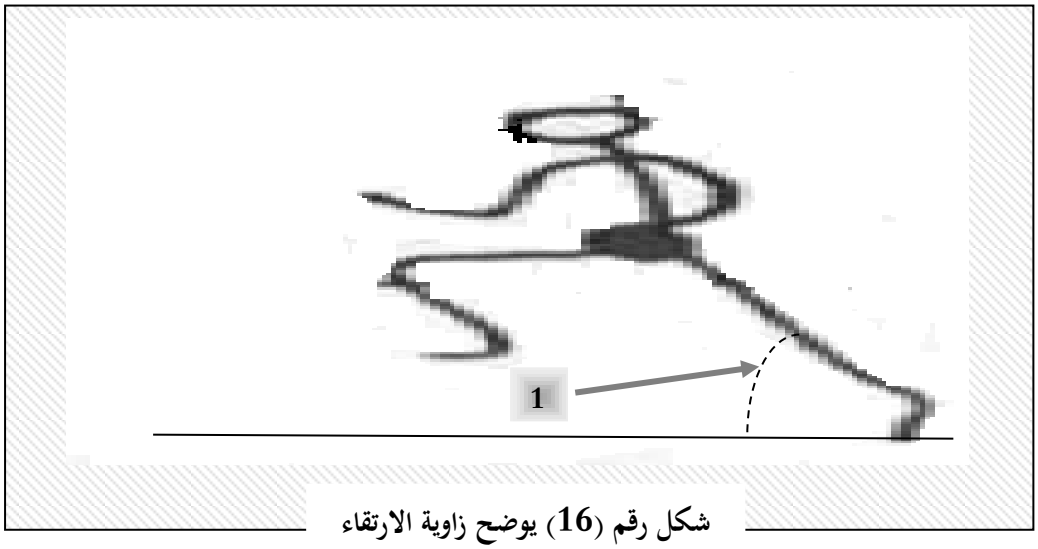
المجال الزماني : لقد تم البحث بداية من شهر فبراير 2013 الى غاية 20 ماي 2014 مرورا بعدة مراحل نجمعها في الجدول الموالي :

جدول رقم (3) يوضح مراحل عمل الطالب لإنجاز البحث خاصتنا في مجالها الزمني

الرقم	المرحلة	التاريخ
1	مرحلة الدراسة الاستطلاعية	18 جوان 2013
2	مرحلة جمع المعلومات البيبليوغرافية	فبراير2013 الى فبراير 2014
3	مرحلة التصوير	01 يناير 2014
4	مرحلة التحليل للفيديو	فيفري 2014 الى مارس 2014
5	مرحلة عرض النتائج و مناقشتها	مارس 2014 الى ماي 2014

1-4- الضبط الإجرائي لمتغيرات البحث :

هي أهم المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بعينة البحث و التي اختارها الطالب اعتمادا على الدراســـات السابقة و المشابهة ، إضافة إلى اللقاءات الشخصية بأساتذة الاختصاص في مجال التحليل الحركي ، و قد كانت هذه المتغيرات متمثلة فيما يلي :



شكل رقم (16) يوضح زاوية الارتقاء

1-5- أدوات البحث :

إن البحث خاصتنا تم باستعانة الطالب لبعض الأدوات التي من خلالها جمع معلومـــاته و حللها عن طريقها ، و سنذكر الأدوات المستعملة في البحث و التي هي كالتالي :

1-5-1- أدوات جمع المعلومات :

- ✓ **الاستبيان** : و هو ما اشتمل مجموعة من المتغيرات البيوميكانيكية وجه للأساتذة المختصين في هذا المجـــــال من أجل تحديد المتغيرات الميكانيكية الأنسب في دراسة الحالة الخاصة لبحثنا هذا ، حيث اعتمد الطالب على نتائج الاستبيان و الدراسات السابقة و المشابهة لتحديد المتغيرات البيوميكانيكية الواجب دراستها في بحثه .
- ✓ **آلتـــي تصوير فيديو رقميتين** : الأولى من نوع **Sony** (_____)

و الثانية من نوع **Canon** (Legria FS406E _ ×2000 _ Digital Zoom)

- ✓ **حامل ثلاثي ذو ميزان مائي** : من نوع (Lightweight TRIPOD)
- ✓ **علامات ضبط إرشادية**
- ✓ **شريط قياس**
- ✓ **جهاز قياس الطول**
- ✓ **جهاز قياس الوزن**
- ✓ **طابعة** : من نوع HP (Diskjet2280)

1-5-2- أدوات التحليل :

- ✓ جهاز كمبيوتر من نوع **TOSHIBA** :

(**Satellite C660/C660D _ Intel Pentium CPU P6200**(**2.13GHz×2.13GHz**))

- ✓ برنامج Kinovea للتحليل الحركي .
- ✓ برنامج Xilisoft Montage Vidéo 6 لتقطيع الفيديو .
- ✓ برنامج Free Vidéo to GIF Converter لتحويل صيغة الفيديو .
- ✓ برنامج FastStone Capture لتصوير و التسجيل الرقمي .
- ✓ برنامج Photo Zoom Professional للتحكم بخصائص الصور .

- ✓ برنامج Video Performer للتحكم بالفيديو صيغة 3D

1-6-الدراسة الاستطلاعية :

تم اجراء التجربة الاستطلاعية بتاريخ 18 جوان 2013 بالملعب الملحق لملعب 5 جويلية بديوان المركب الرياضي محمد بوضياف بالجزائر العاصمة ، و قد اجريت التجربة الاستطلاعية خلال الملتقى الدولي لألعاب القوى المقام بالجزائر ، حيث كانت العينة ممثلة في المشتركين في هذا الملتقى من واثبي فعالية الوثب الثلاثي ، و كان الهدف من اجراء هذه التجربة الاستطلاعية التعرف على :

- ✓ صلاحية الة التصوير الرقمية الفيديو .
- ✓ قياس مسافة موضع الكاميرا من حيث البعد و الارتفاع .
- ✓ التدريب على استعمال الكاميرا الرقمية فيديو و طريقة لتصوير التحليلي .
- ✓ ضبط مراحل الارتكاز في الاداء الحركي خلال الوثب .

1-7-الدراسة الأساسية :

و تم تصويرها بالملعب الملحق لملعب 5 جويلية بديوان المركب الرياضي محمد بوضياف بالجزائر العاصمة ايضا ، كان هذا بتاريخ 01 يناير 2014 على الساعة التاسعة و النصف صباحا بعد تحديدي موعد مسبقا مع مدرب النخبة الوطنية للاعبي الوثب الثلاثي السيد " صابور سيد علي " ، حيث كـــــــانت المسافة لبعد و ارتفاع تنصيب كاميرا التصوير

شكل رقم (25) يوضح ابعاد الكاميرا خلال عملية التصوير

1-8- الدراسات الإحصائية :

تحقيقا لأغراض البحث و التي توافق أهدافه استخدم الطالب المعالجات الإحصائية التي تتلاءم مع طبيعة الدراسة ، و المتمثلة فيما يلي :

- ✓ السرعة : سر $= \frac{م}{ز}$ (م/ثا) .
- ✓ النسبة المئوية = ن × 100 / نح .
- ✓ معامل الارتباط (ر) $ر = \frac{مج(س.ص) - مج\,س.مج\,ص}{\sqrt{ن.مج\,س^2 - (مج\,س)^2 \times ن.مج\,ص^2 - (مج\,ص)^2}}$
- ✓ المتوسط الحسابي : هو من أهم و اشهر مقاييس النزعة المركزية $\bar{س} = مج \frac{س}{ن}$
- ✓ الانحراف المعياري : $ع = \sqrt{\frac{(س - \bar{س})^2}{ن}}$ (الحفيظ، 1993، صفحة 74)

1-9- صعوبات البحث :

و قد تمثلت صعوبات البحث في عدت اعاقات واجهتنا خلال مرحلة الدراسة و البحث كانت كالتالي :

- ✓ انعدام و قلت الدراسات السابقة و المشابهة في هذا المجال بالجزائر .
- ✓ قلت الامكانيات المادية و المتمثلة في الأدوات اللازمة للبحث (كاميرات تصور احترافية) بالمعهد .
- ✓ تحديد مواعيد تصوير مع البطل الوطني و هذا راجع لضيق الوقت المحدد له .
- ✓ استعمال كاميرا وحيدة لتصوير الدراسة مما جعل مسافة التصوير بعيدة .
- ✓ الاتصال و تحديد وقت لعينة البحث من اجل التصوير و ذلك لانشغال النخبة الوطنية

خلاصة :

ان لمنهجية البحث و اجراءاته الميدانية أهمية كبيرة في نجاح اي دراسة علمية ، اذ يتميز بالتنظيـــــم الدقيق و يسعى من خلاله الى الوصول الى معلومات و النتائج جديدة ، و اختيار منهج البحث الملائم و هو الطريقة الدالة على الاسس و الوسائل الواجب اتخادها و مراعاتها لبناء مسار علمي لدراستنـــــــا ، و هذا مع عرضناه و وضحناه في هذا الفصل .

عرض و تحليل النتائج

تمهيد

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 احصائي 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 للاعتماد عليها و العمل بها مستقبلا .

2-1-عرض و تحليل و مناقشة النتائج :

2-1-1-عرض و تحليل و مناقشة نتائج مستوى الانجاز لعينة البحث :

جدول رقم (4) يوضح الوصف الاحصائي للمتوسط الحسابي و الانحراف المعياري لمستوى انجاز عينة البحث

الوثبة الثلاثية	عينة البحث					$\bar{س}$	ع±
	الواثب 1 تيدي تامغو	الواثب 2 نيمى عصام	الواثب 3 رمعول عقبة	الواثب 4 الوهاب كافية	الواثب 5 تماسيني اسلام		
مسافة الانجاز (م)	17.98	16.16	16.15	16.04	15.89	16.44	0.61

من خلال الجدول رقم (4) و الذي يوضح قيمة المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري لمسافة الانجاز ، حيث يتضح من هذا الجدول حصر مستوى الانجاز الرقمي بين اوطئ مستوى انجاز للواثب " **تماسيني اسلام** " بمسافة انجاز قدرها 15.89م ، و اعلى قيمة لمستوى انجاز رقمي بمسافة قدرها 17.98م و التي كانت للواثب " **تيدي تامغو** " ، هذا ليأتي ناتج قيمة المتوسط الحسابي لمستوى الانجاز بمسافة 16.44م و بانحرافي معياري قدره 0.61± .

2-1-2- عرض و تحليل و مناقشة نتائج الارتباط لبعض المتغيرات الميكانيكية و المستوى الرقمي المنجز :

2-1-2-1- عرض و تحليل قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب " تيدي تامغو " :

جدول رقم (5) يوضح الوصف الاحصائي لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب (البطل العالمي) " تيدي تامغو "

المتغيرات الميكانيكية	الحجلة			الخطوة			الوثبة		
	اصطدام	امتصاص	دفع	اصطدام	امتصاص	دفع	اصطدام	امتصاص	دفع
زاوية القدم	34	0	59	44	0	25	41	0	49
زاوية الساق	114	79	149	131	89	126	128	75	157
زاوية الركبة	143	142	146	167	141	152	176	123	172
زاوية الورك	134	159	167	125	151	159	126	125	171
زاوية الجذع	95	91	92	93	91	91	88	74	91
المسافة (م)	**17.98**								
الزمن (ثا)	**0.60**			**0.64**			**0.80**		

من خلال الجدول رقم (5) الذي يوضح الوصف الاحصائي لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب (البطل العالمي) "تيدي تامغو " و التي تمثلت في كل من الزوايا (زاوية القدم ، الساق ، الركبة ، الورك ، الجذع) حيث انحصرت قيمة الزوايا في مرحلة الحجلة بين ادنى قيمة و التي هي 34 درجة لزاوية القدم اثناء الاصطدام و اعلى قيمة لزاوية الورك خلال مرحلة الدفع و التي بلغت 167 درجة ، أيضا في مرحلة الخطوة كان الحصر بين ادنى قيمة لزاوية القدم في الدفع و هي 25 درجة و اعلى قيمة لزاوية الركبة خلال مرحلة الاصطدام و التي بلغت 167 درجة ، أما مرحلة الوثبة فقد كان الحصر بين ادنى قيمة لزاوية القدم ايضا خلال مرحلة الاصطدام 41 درجة و اعلى قيمة كانت 176 درجة و التي تمثلت في زاوية الركبة خلال مرحلة الاصطدام ، اضافة الى ازمنة انجاز كل مرحلة من المراحل المتمثلة في الحجلة و الخطوة و الوثبة و التي جاءت على التوالي : 0.60 ثانية للحجلة ، 0.64 ثانية للخطوة و 0.80 ثانية للوثبة ، أي بمجموع زمن انجاز كلي قدره 2.04 ثانية .

2-1-2-2- عرض و تحليل قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب " نيمى عصام " :

جدول رقم (6) يوضح الوصف الاحصائي لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب (البطل الوطني) " نيمى عصام "

المتغيرات الميكانيكية	الحجلة			الخطوة			الوثبة		
	اصطدام	امتصاص	دفع	اصطدام	امتصاص	دفع	اصطدام	امتصاص	دفع
زاوية القدم	36	0	56	46	0	26	38	0	65
زاوية الساق	112	83	141	132	97	123	123	104	131
زاوية الركبة	146	142	143	162	152	147	172	156	141
زاوية الورك	118	146	162	130	148	153	134	139	164
زاوية الجذع	87	88	88	87	86	88	86	87	87
المسافة (م)	**16.16**								
الزمن (ثا)	**0.64**			**0.52**			**0.84**		

من خلال الجدول رقم (6) الذي يوضح الوصف الاحصائي لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب (البطل الوطني) "نيمى عصام " و التي تمثلت في كل من الزوايا (زاوية القدم ، الساق ، الركبة ، الورك ، الجذع) حيث انحصرت قيمة الزوايا في مرحلة الحجلة بين ادنى قيمة و التي هي 36 درجة لزاوية القدم اثناء الاصطدام ، و اعلى قيمة لزاوية الورك خلال مرحلة الدفع و التي بلغت 162 درجة ، أيضا في مرحلة الخطوة كان الحصر بين ادنى قيمة لزاوية القدم في الدفع و هي 26 درجة و اعلى قيمة لزاوية الركبة خلال مرحلة الاصطدام و التي بلغت 162 درجة ، أما مرحلة الوثبة فقد كان الحصر بين ادنى قيمة لزاوية القدم ايضا خلال مرحلة الاصطدام 38 درجة و اعلى قيمة كانت 172 درجة و التي تمثلت في زاوية الركبة خلال مرحلة الاصطدام ، اضافة الى ازمنة انجاز كل مرحلة من المراحل المتمثلة في الحجلة و الخطوة و الوثبة و التي جاءت على التوالي : 0.64 ثانية للحجلة ، 0.52 ثانية للخطوة و 0.84 ثانية للوثبة ، أي بمجموع زمن انجاز كلي قدره 2 ثانية .

2-1-2-3- عرض و تحليل قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب " رمعول عقبة " :

جدول رقم (7) يوضح الوصف الاحصائي لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب " رمعول عقبة "

المتغيرات الميكانيكية	الحجلة			الخطوة			الوثبة		
	اصطدام	امتصاص	دفع	اصطدام	امتصاص	دفع	اصطدام	امتصاص	دفع
زاوية القدم	35		57	48		23	38		61
زاوية الساق	111	78	143	128	93	123	106	101	121
زاوية الركبة	145	141	144	161	167	146	169	132	143
زاوية الورك	117	143	158	134	146	150	135	131	160
زاوية الجذع	85	82	86	86	88	87	110	96	87
المسافة (م)	**16.15**								
الزمن (ثا)	**0.65**			**0.60**			**0.83**		

من خلال الجدول رقم (7) الذي يوضح الوصف الاحصائي لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب البطل العالمي "رمعول عقبة " و التي تمثلت في كل من الزوايا (زاوية القدم ، الساق ، الركبة ، الورك ، الجذع) حيث انحصرت قيمة الزوايا في مرحلة الحجلة بين ادنى قيمة و التي هي 35 درجة لزاوية القدم اثناء الاصطدام و اعلى قيمة لزاوية الورك خلال مرحلة الدفع و التي بلغت 158 درجة ، أيضا في مرحلة الخطوة كان الحصر بين ادنى قيمة لزاوية القدم في الدفـــع و هي 23 درجة و اعلى قيمة لزاوية الركبة خلال مرحلة الامتصاص و التي بلغت 167 درجة ، أما مرحلة الوثبة فقد كان الحصر بين ادنى قيمة لزاوية القدم ايضا خلال مرحلة الاصطدام 38 درجة و اعلى قيمة كانت 169 درجة و التي تمثلت في زاوية الركبة خلال مرحلة الاصطدام ، اضافة الى ازمنة انجاز كل مرحلة من المراحل المتمثلة في الحجلة و الخطوة و الوثبة و التي جاءت على التوالي : 0.65 ثانية للحجلة ، 0.60 ثانية للخطوة و 0.83 ثانية للوثبة ، أي بمجموع زمن انجاز كلي قدره 2.08 ثانية .

2-1-2-4- عرض و تحليل قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب "كافية الوهاب " :

جدول رقم (8) يوضح الوصف الاحصائي لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب"كافية الوهاب "

المتغيرات الميكانيكية	الحجلة			الخطوة			الوثبة		
	اصطدام	امتصاص	دفع	اصطدام	امتصاص	دفع	اصطدام	امتصاص	دفع
زاوية القدم	35		56	47		27	40		59
زاوية الساق	111	73	139	130	94	124	124	90	137
زاوية الركبة	146	143	144	159	154	144	171	136	154
زاوية الورك	118	143	159	119	145	149	128	130	157
زاوية الجذع	83	82	85	85	87	85	90	87	87
المسافة (م)	**16.04**								
الزمن (ثا)	**0.66**			**0.57**			**0.80**		

من خلال الجدول رقم (8) الذي يوضح الوصف الاحصائي لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب البطل العالمي "كافية الوهاب" و التي تمثلت في كل من الزوايا (زاوية القدم ، الساق ، الركبة ، الورك ، الجذع) حيث انحصرت قيمة الزوايا في مرحلة الحجلة بين ادنى قيمة و التي هي 35 درجة لزاوية القدم اثناء الاصطدام و اعلى قيمة لزاوية الورك خلال مرحلة الدفع و التي بلغت 159 درجة ، أيضا في مرحلة الخطوة كان الحصر بين ادنى قيمة لزاوية القدم في الدفع و هي 27 درجة و اعلى قيمة لزاوية الركبة خلال مرحلة الاصطدام و التي بلغت 159 درجة ، أما مرحلة الوثبة فقد كان الحصر بين ادنى قيمة لزاوية القدم ايضا خلال مرحلة الاصطدام 40 درجة و اعلى قيمة كانت 171 درجة و التي تمثلت في زاوية الركبة خلال مرحلة الاصطدام ، اضافة الى ازمنة انجاز كل مرحلة من المراحل المتمثلة في الحجلة و الخطوة و الوثبة و التي جاءت على التوالي : 0.66 ثانية للحجلة ، 0.57 ثانية للخطوة و 0.80 ثانية للوثبة ، أي بمجموع زمن انجاز كلي قدره 2.03 ثانية .

2-1-2-5- عرض و تحليل قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب " تماسيني اسلام " :

جدول رقم (9) يوضح الوصف الاحصائي لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب " تماسيني اسلام "

المتغيرات الميكانيكية	الحجلة			الخطوة			الوثبة		
	اصطدام	امتصاص	دفع	اصطدام	امتصاص	دفع	اصطدام	امتصاص	دفع
زاوية القدم	34		56	43		30	38		62
زاوية الساق	112	75	142	128	95	123	118	99	120
زاوية الركبة	146	144	144	159	157	144	170	127	141
زاوية الورك	123	145	159	128	145	149	149	134	149
زاوية الجذع	81	79	83	85	85	86	81	83	88
المسافة (م)	**15.89**								
الزمن (ثا)	**0.63**			**0.61**			**0.83**		

من خلال الجدول رقم (9) الذي يوضح الوصف الاحصائي لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب البطل العالمي "تماسيني اسلام " و التي تمثلت في كل من الزوايا (زاوية القدم ، الساق ، الركبة ، الورك ، الجذع) حيث انحصرت قيمة الزوايا في مرحلة الحجلة بين ادنى قيمة و التي هي 34 درجة لزاوية القدم اثناء الاصطدام و اعلى قيمة لزاوية الورك خلال مرحلة الدفع و التي بلغت 159 درجة ، أيضا في مرحلة الخطوة كان الحصر بين ادنى قيمة لزاوية القدم في الدفع و هي 30 درجة و اعلى قيمة لزاوية الركبة خلال مرحلة الاصطدام و التي بلغت 159 درجة ، أما مرحلة الوثبة فقد كان الحصر بين ادنى قيمة لزاوية القدم ايضا خلال مرحلة الاصطدام 38 درجة و اعلى قيمة كانت 170 درجة و التي تمثلت في زاوية الركبة خلال مرحلة الاصطدام ، اضافة الى ازمنة انجاز كل مرحلة من المراحل المتمثلة في الحجلة و الخطوة و الوثبة و التي جاءت على التوالي : 0.63 ثانية للحجلة ، 0.61 ثانية للخطوة و 0.83 ثانية للوثبة ، أي بمجموع زمن انجاز كلي قدره 2.07 ثانية .

2-2-1-عرض و تحليل و مناقشة نتائج العلاقة الارتباطية للمتغيرات الميكانيكية في الحجلة بالمستوى الرقمي :

جدول رقم (10) يوضح نتائج العلاقة الارتباطية للمتغيرات الميكانيكية في الحجلة بالمستوى الرقمي

المتغيرات الميكانيكية	الحجلة								
	اصطدام			امتصاص			دفع		
	س	ع±	الارتباط	س	ع±	الارتباط	س	ع±	الارتباط
زاوية القدم	34,8	0,64	**0.437-**	56,8	0,96	**0.955**			
زاوية الساق	112	0,8	**0.889**	77,6	2,88	**0.285**	142,8	2,56	**0.916**
زاوية الركبة	145,2	0,96	**0.955-**	142,4	0,88	**0.308-**	144,2	0,72	**0.916**
زاوية الورك	122	5,2	**0.898**	147,2	4,72	**0.971**	161	2,8	**0.922**
زاوية الجذع	86,2	3,84	**0.952**	84,4	4,08	**0.807**	86,8	2,56	**0.904**
الزمن (ثا)	س		ع±	الارتباط					
	0.64		0.02	**-0.840**					

(مستوى الدلالة 0.05 ، درجة الحرية 3 ، قيمة الارتباط الجدولية 0.878)

من خلال الجدول رقم (10) و الذي يوضح المتوسطات الحسابية و انحرافها المعياري لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية للحجلة و المتمثلة في زاوية القدم ، زاوية الساق ، زاوية الركبة ، زاوية الورك ، زاوية الجذع و التي جاءت نتائج علاقتها الارتباطية مع المستوى الرقمي للإنجاز كالتالي :

- **مرحلة الاصطدام :**

✓ وجود ارتباط معنوي موجب في زاوية الساق حيث أتت قيمة الارتباط لهذه الأخير 0.889 أكبر من قيمة الارتباط الجدولية و التي كانت قيمتها 0.878 عند مستوى الدلالة 0.05 ، اذ يتضح مساهمة هاته الزواية خلال مرحلة الاصطدام في المستوى الرقمي بحيث كان متوسط زاوية الساق 112 درجة بانحراف معياري قدره 0.8 ، و هو ما اتفق مع دراسات سابقة و التي تؤكد ان مسار ثقل الجسم للواثب مرتبط بزاوية الساق و ذلك للمحافظة على السرعة الأفقية ، و دراستنا لعينة البحث خاصتنا يلاحظ من خلالها انه كلما زادت زاوية الساق زاد المستوى الرقمي المنجز و هذا واضح من خلال الجداول رقم (5) (6) (7) (8) (9) ، و هو ما اتى عكس نتائج دراسة سعد نافع الدليمي و اخرون حيث

كانت نتائج دراستهم لعينة البحث خاصتهم تقول بأنه كلما قلت زاوية الساق زاد المستوى الرقمي المنجز و يمكن ارجاع هذا الاختلاف الى عينة البحث و خاصياتها من الخصائص المورفولوجيا و الجسمية لها .

✓ وجود ارتباط معنوي موجب في زاوية الورك حيث أتت قيمة الارتباط لهذه الأخير 0.898 أكبر من قيمة الارتباط الجدولية و التي كانت قيمتها 0.878 عند مستوى الدلالة 0.05 ، اذ يتضح مساهمة هاته الزاوية خلال مرحلة الاصطدام في المستوى الرقمي بحيث كان متوسط زاوية الورك 122 درجة بانحراف معياري قدره 5.2 ، من خلال الجداول رقم (5) (6) (7) (8) (9) انه الزيادة في زاوية الورك تحقق المستوى الرقمي الجيد .

✓ وجود ارتباط معنوي موجب في زاوية الجذع حيث أتت قيمة الارتباط لهذه الأخير 0.952 أكبر من قيمة الارتباط الجدولية و التي كانت قيمتها 0.878 عند مستوى الدلالة 0.05 ، اذ يتضح مساهمة هاته الزاوية خلال مرحلة الاصطدام في المستوى الرقمي بحيث كان متوسط زاوية الجذع 86.2 درجة بانحراف معياري قدره 3.84 ، و هو ما اتفق مع دراسات سابقة و التي تؤكد ان زاوية الجذع للواثب تسهم في محافظة الجسم على مركز ثقله متجها الى الأمام و نحو الأعلى و هذا استعدادا لمرحلة الدفع من اجل الارتقاء السليم ، و دراستنا لعينة البحث خاصتنا يلاحظ من خلالها انه كلما كانت زاوية الجذع أقرب الى زاوية 90 درجة زاد المستوى الرقمي المنجز و هذا واضح من خلال الجداول رقم (5) (6) (7) (8) (9).

✓ وجود ارتباط معنوي سالب في زاوية الركبة حيث أتت قيمة الارتباط لهذه الأخير 0.955- أكبر من قيمة الارتباط الجدولية و التي كانت قيمتها 0.878 عند مستوى الدلالة 0.05 ، و يعزو الطالب ذلك من خلال مرحلة الاصطدام في المستوى الرقمي بحيث كان متوسط زاوية الركبة 145.2 درجة بانحراف معياري قدره 0.96 ، و يرجع الطالب ذلك الى صغر زاوية الركبة اذ وجب اتساعها و هو ما اتفق مع دراسات سابقة و التي تؤكد ان اتساع زاوية الركبة الى 170 درجة يسهم في المستوى الرقمي المنجز ، و دراستنا لعينة البحث خاصتنا يشير الى قيم زاوية الركبة من خلال الجداول رقم (5) (6) (7) (8) (9).

- **مرحلة الامتصاص :**

✓ وجود ارتباط معني موجب لزاوية الورك حيث أتت قيمة الارتباط لهذه الأخير 0.971 أكبر من قيمة الارتباط الجدولية و التي كانت قيمتها 0.878عند مستوى الدلالة 0.05 ، حيث يرجع الطالب ان مساهمة زاوية الورك هامة من أجل الحفاظ على ارتفاع مركز ثقل الجسم و توجيهه اماما و الى الاعلى ، اذ كان متوسط زاويـــة الورك 147.2 درجة و بانحراف قدره 4.72 ، و هو ما يوضح ان الحفاظ على قيمة زاوية الورك و التي تتراوح من 145 الى 150 درجة يسهم و ذو ارتباط بالمستوى الرقمي .

- **مرحلة الدفع :**

✓ وجود ارتباط معنوي موجب في كل من الزوايا المذكورة في الجدول (زاوية القدم ، زاوية الساق ، زاوية الركبة ، زاوية الورك ، زاوية الجذع) حيث اتت قيم الارتباط لهاته الزوايا على التوالي 0.955 ، 0.916 ، 0.916 ، 0.922 ، 0.904 اكبر من قيمة الارتباط الجدولية و التي كانت قيمتها 0.878 عند مستوى الدلالة 0.05 ، و يرجع الطالب مساهمة و ارتباط قيم الزوايا السابقة الذكر و التي جاءت المتوسطات الحسابية لها 56.8 ، 142.8 ، 144.2 ، 161 ، 86.8 على التتابع ، لتوضح هذه القيم أهمية مرحلة الدفع في المستوى الرقمي المنجز و هذا ناتج عن الارتباط العالي لقيم هاته الزوايا بالمستوى الرقمي باعتبار مرحلة الدفع هامة جدا لتوليد القوة و الاتجاه و الدفع المناسبين لتحقيق مستوى رقمي جيد .

2-2-2- عرض و تحليل و مناقشة نتائج العلاقة الارتباطية للمتغيرات الميكانيكية في الخطوة بالمستوى الرقمي:

جدول رقم (11) يوضح نتائج العلاقة الارتباطية للمتغيرات الميكانيكية في الخطوة بالمستوى الرقمي

المتغيرات الميكانيكية	للخطوة								
	اصطدام			امتصاص			دفع		
	س	ع±	الارتباط	س	ع±	الارتباط	س	ع±	الارتباط
زاوية القدم	45,6	1,68	**0.334-**	93,6	2,08	**0.856-**	26,2	1,84	**0.365-**
زاوية الساق	129,8	1,44	**0.430**	154,2	6,24	**0.767-**	123,8	0,96	**0.931**
زاوية الركبة	161,6	2,32	**0.953**	147	2	**0.914**	146,6	2,32	**0.953**
زاوية الورك	127,2	4,16	**0.169-**	87,4	1,68	**0.908**	87,4	1,68	**0.906**
زاوية الجذع	87,2	2,32	**0.986**						
الزمن (ثا)	س		ع±	الارتباط					
	0.59		0.03	**0.576**					

(مستوى الدلالة 0.05 ، درجة الحرية 3 ، قيمة الارتباط الجدولية 0.878)

من خلال الجدول رقم (11) و الذي يوضح المتوسطات الحسابية و انحرافاتها المعيارية لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية للخطوة و المتمثلة في زاوية القدم ، زاوية الساق ، زاوية الركبة ، زاوية الورك ، زاوية الجذع و نتائج علاقتها الارتباطية مع المستوى الرقمي للإنجاز و التي جاءت نتائجها كالتالي :

- **مرحلة الاصطدام :**

✓ وجود ارتباط معنوي موجب في زاوية الركبة حيث اتت قيمة الارتباط لهاته الزاوية 0.953 أكبر من قيمة الارتباط الجدولية و التي كانت قيمتها 0.878 عند مستوى الدلالة 0.05 ، حيث تتوافق نتائج الارتباط في دراستنا لزاوية الركبة مع جل الدراسات السابقة و التي تشير ان قيمة الاصطدام لزاوية الركبة هام جدا في التحظير لعملية الدفع و المساهمة في انتاج قوة دفع ايجابية من اجل الارتقاء الثاني ، و كما ذكرنا سابقا في الحجلة ان اتساع زاوية الركبة الى 170 درجة يساهم في المستوى الرقمي المنجز بشكل كبير .

✓ وجود ارتباط معنوي موجب في زاوية الجذع حيث أتت قيمة الارتباط لهذه الأخيرة 0.986 أكبر من قيمة الارتباط الجدولية و التي كانت قيمتها 0.878 عند مستوى الدلالة 0.05 ، اذ يتضح مساهمة هاته الزاوية خلال مرحلة الاصطدام في المستوى الرقمي بحيث كـــان متوسط زاوية الجـــذع 87.2 درجة بانحراف معيـــاري قدره 2.32 ، و كما تم الذكر سابقا في مرحلة الحجلة فان دراستنا تتفق مع دراسات سابقة و التي تؤكد ان زاوية الجذع للواثب تسهم في محافظة الجسم على مركز ثقله متجها الى الأمام و نحو الأعلى و هذا استعدادا لمرحلة الدفع من اجل الارتقاء السليم ، و دراستنا لعينة البحث خاصتنا يلاحظ من خلالها انه كلما كانت زاوية الجذع أقرب الى زاوية 90 درجة زاد المستوى الرقمي المنجز و هذا واضح من خلال الجداول رقم (5) (6) (7) (8) (9).

- **مرحلة الامتصاص :**

✓ وجود ارتباط معني موجب لزاوية الورك حيث أتت قيمة الارتباط لهذه الأخيرة 0.914 أكبر من قيمة الارتباط الجدولية و التي كانت قيمتها 0.878عند مستوى الدلالة 0.05 ، حيث يرجع الطالب ان مساهمة زاوية الورك هـــامة من أجل الحفاظ على ارتفاع مركز ثقل الجسم و توجيهه اماما و الى الاعلى ، اذ كـــان متوسط زاوية الورك 147 درجة و بانحراف قدره 2 ، و هو ما يوضح ان الحفاظ على قيمة زاوية الورك و التـي تتراوح من 145 الى 150 درجة يسهم و ذو ارتباط بالمستوى الرقمي .

✓ وجود ارتباط معنوي موجب في زاوية الجذع حيث أتت قيمة الارتباط لهذه الأخيرة 0.908 أكبر من قيمة الارتباط الجدولية و التي كانت قيمتها 0.878 عند مستوى الدلالة 0.05 ، اذ يتضح مساهمة هاته الزاوية خلال مرحلة الاصطدام في المستـــوى الرقمـــي بحيث كـــان متوسط زاوية الجذع 87.4 درجة بانحراف معيـــاري قدره 1.68 ، و هو ما يبرهن ان الحفاظ على زاوية الجذع تقارب 90 درجة و هي الزاوية المثالية للجذع في كل المراحل حيث تساهم زاويته في المستوي الرقمي المنجز .

- **مرحلة الدفع :**

✓ وجود ارتباط معنوي موجب في كل من الزوايا التالية (زاوية الساق ، زاوية الركبة ، زاوية الجذع ، زاوية الورك) حيث أتت قيمة الارتباط لهذه الأخيرة على التوالي 0.931 ، 0.953 ، 0.948 ، 0.906 أكبر من قيمة الارتباط

الجدولية و التي كانت قيمتها 0.878 عند مستوى الدلالة 0.05 ، و هو ما يوضح مساهمة هاته الزوايا خلال مرحلة الدفع في المستوى الرقمي ، لتأتي المتوسطات لهاته الزوايا 123.8 ، 146.6 ، 87.4 ، 152 على التوالي ، لتوضح الارتباط بالمستوي الرقمي في الانجاز ، و هو ما يوضح كذلك أهمية مرحلة الدفع في المستوى الرقمي المنجز .

2-2-3- عرض و تحليل و مناقشة نتائج العلاقة الارتباطية للمتغيرات الميكانيكية في الوثبة بالمستوى الرقمي:

جدول رقم (12) يوضح نتائج العلاقة الارتباطية للمتغيرات الميكانيكية في الوثبة بالمستوى الرقمي

المتغيرات الميكانيكية	للوثبة								
	اصطدام			امتصاص			دفع		
	س	ع±	الارتباط	س	ع±	الارتباط	س	ع±	الارتباط
زاوية القدم	39	1,2	**0.776**	93,8	9,04	**0.867-**	59,2	4,16	**0.914**
زاوية الساق	119,8	6,24	**0.511**	134,8	8,96	**0.438-**	150,2	10,24	**0.905**
زاوية الركبة	171,6	1,92	**0.912**	131,8	3,76	**0.712**	160,2	5,84	**0.885**
زاوية الورك	134,4	6,08	**0.591-**	85,4	5,52	**0.740**	88	1,2	**0.932**
زاوية الجذع	91	7,6	**0.073-**						
الزمن (ثا)	س		ع±			الارتباط			
	0.82		0.02			**-0.568**			

(مستوى الدلالة 0.05 ، درجة الحرية 3 ، قيمة الارتباط الجدولية 0.878)

من خلال الجدول رقم (12) و الذي يوضح المتوسطات الحسابية و انحرافاتها المعيارية لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية للخطوة و المتمثلة في زاوية القدم ، زاوية الساق ، زاوية الركبة ، زاوية الورك ، زاوية الجذع و نتائج علاقتها الارتباطية مع المستوى الرقمي للإنجاز و التي جاءت نتائجها كالتالي :

- **مرحلة الاصطدام :**

✓ وجود ارتباط معنوي موجب في زاوية الركبة حيث اتت قيمة الارتباط لهاته الزاوية 0.912 أكبر من قيمة الارتباط الجدولية و التي كانت قيمتها 0.878 عند مستوى الدلالة 0.05 ، حيث تتوافق نتائج الارتباط في دراستنا لزاوية الركبة مع جل الدراسات السابقة و التي تشير ان قيمة الاصطدام لزاوية الركبة هام جدا في التحظير لعملية الدفـــع

و المساهمة في انتاج قوة دفع ايجابية من اجل الارتقاء الثالث و الاخير بعد عمليتي ارتقاء و الذي قد يؤدي الـى الضعف في اخر مرحلة من الوثبة ، و كما ذكرنا سابقا في الحجلة ان اتساع زاوية الركبة الى 170 درجة يساهم في المستوى الرقمي المنجز بشكل كبير ، و هذا واضح من خلال الجداول رقم (5) (6) (7) (8) (9).

- **مرحلة الدفع :**

✓ وجود ارتباط معنوي موجب في كل من الزوايا التالية (زاوية القدم ، زاوية الساق ، زاوية الركبة ، زاوية الورك ، زاوية الجذع) حيث أتت قيمة الارتباط لهذه الأخيرة على التوالي 0.914 ، 0.891 ، 0.905 ، 0.885 ، 0.932 أكبر من قيمة الارتباط الجدولية و التي كانت قيمتها 0.878 عند مستوى الدلالة 0.05 ، و هو ما يوضح مساهمة هاته الزوايا خلال مرحلة الدفع في المستوى الرقمي ، لتأتي المتوسطات لهاته الزوايا 59.2 ، 133.2 ، 150.2 ، 160.2 ، 88 على التوالي ، لتوضح الارتباط بالمستوي الرقمي في الانجاز في الزوايا سابقة الذكر .

2-3-1-عرض و تحليل ومناقشة نتائج قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للبطل الوطني في الوثب الثلاثي :

جدول رقم (13) يوضح قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للواثب (البطل الوطني) " نيمى عصام "

المتغيرات الميكانيكية	الحجلة			الخطوة			الوثبة		
	اصطدام	امتصاص	دفع	اصطدام	امتصاص	دفع	اصطدام	امتصاص	دفع
زاوية القدم	36		56	46		26	38		65
زاوية الساق	112	83	141	132	97	123	123	104	131
زاوية الركبة	146	142	143	162	152	147	172	156	141
زاوية الورك	118	146	162	130	148	153	134	139	164
زاوية الجذع	87	88	88	87	86	88	86	87	87
زاوية الارتقاء	**53**			**55**			**49**		
المسافة (م)	**4.33**			**4.09**			**7.77**		
الزمن (ثا)	**0.64**			**0.52**			**0.84**		
السرعة الخطية م/ثا	**6.76**			**7.25**			**9.25**		
نسبة المساهمة في الانجاز	**%26.79**			**%25.30**			**%48.08**		

من خلال الجـــدول رقم (13) و الذي يوضـــح قيم بعض المتغـــــيرات الميكانيكية للواثب " نيمى عصام " و التي أتت كالتالي :

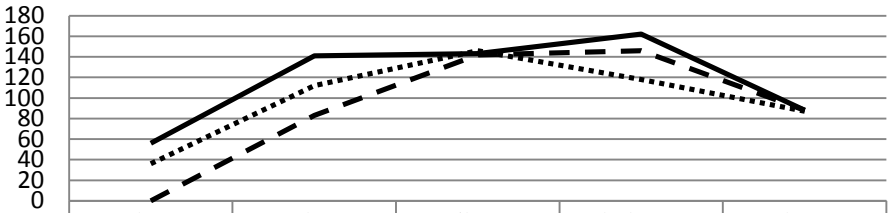
- ✓ **زاوية القدم** : و التي انحصرت بين اوطئ قيمة 26 درجة خلال الدفع في مرحلة الخطوة و اعلى قيمة 65 درجة خلال الوثبة في الدفع ، حيث كان ارتباطها في هذه الاخيرة بالمستوى الرقمي المنجز و الموضح في الجدول رقم (12) الخاص بدراسة الارتباط بين المتغيرات الكينيماتيكية و المستوى الرقمي خلال مرحلة الوثبة ، اذ تكمن أهمية الزاويـــــــة في المرحلة الاخيرة من الوثب الثلاثي (مرحلة الوثبة خلال الدفع) و التي تسمح بقطع مسافة جيدة لتحقيق مستوى رقمي جيد ، هذا و يلاحظ من الجدول ان اعلى قيمة لزاوية القدم كان في اخر مرحلة .
- ✓ **زاوية الساق** : و التي انحصرت بين اوطئ قيمة 83 درجة خلال الامتصاص في مرحلة الحجلة و اعلى قيمة 132 درجة خلال الاصطدام في الخطوة ، و تساهم زاوية الساق بالمستوى الرقمي المنجز و الذي هو موضح من خلال الجدول رقم (10) (11) (12) ، حيث كانت علاقة الارتباط بين هاته الزاوية و المستوى الرقمي واضحة خلال مرحلة الحجلة في الاصطدام و الدفع ، و خلال مرحلة الخطوة في الدفع و خلال مرحلة الوثبة في الدفع ، اذ يلاحظ من خلال الجداول السابقة الذكر و الجدول أعلاه أهمية زاوية الساق في الدفع خلال كل المراحل (حجلة ، خطوة و وثبة) ، بحيث تعمل زاوية الساق على الاضافة في عمل انسب زاوية لانطلاق الجسم و التي تتراوح بين 24 و 47 درجة .
- ✓ **زاوية الركبة** : و التي انحصرت بين اوطئ قيمة 141 درجة خلال مرحلة الدفع في الوثبة و اعلى قيمة 172 درجة خلال مرحلة الاصطدام في الوثبة ، و تعد زاوية الركبة احد اهم العوامل المساهمة في المستوى الرقمي المنجز و ذات الارتباط ، هذا طبعا ملاحظ من خلال النتائج السابقة لدراسة الارتباط و التي كنت زاوية الركبة مساهمة في المستوى الرقمي في كل المراحل (حجلة ، خطوة و وثبة) خلال الاصطدام و الدفع ، حيث يرى قاسم حسن نقلا عن العموري ان زاوية الركبة ذات الاهمية للحفاظ على السرعة الافقية و تحصيل الدفع الامامي العلوي من اجل الطيران بزاوية مثالية ، اذ ان زاوية الركبة تصغر بانثناء قليل لتحصل زاوية 170 درجة في اولى المراحل حتى لا يفقد من السرعة الافقية الكثير لتصغر بعدها في المراحل الموالية لتصنع زاوية محصورة من 145 الى 150 درجة و هو مجال الحصر المثالي لزاوية الركبة (قاسم حسن، 1987، صفحة 84).

✓ **زاوية الورك** : و التي انحصرت بين اوطئ قيمة 130 درجة خلال مرحلة الاصطدام في الوثبة و اعلى قيمة 164 درجة خلال مرحلة الدفع في الوثبة ، و يتضح جليا من الجداول رقم (10) (11) (12) ارتباط زاوية الورك بالمستوى الرقمي خاصة خلال المراحل الثلاث في الدفع (حجلة ، خطوة و وثبة)اضافة الى الامتصاص في كل من رحلة الحجلة و الوثبة حيث لعبت الدور الاساسي رفقة زاوية الجذع في الامتصاص خلال المرحلتين السابقتين الذكر .

✓ **زاوية الجذع** : و التي انحصرت بين اوطئ قيمة 86 درجة خلال مرحلة الامتصاص في الخطوة و الاصطـــدام في الوثبة و اعلى قيمة 87 درجة خلال مرحلة الاصطدام في كل من الحجلة و الخطوة و الدفع في الوثبة ، و تتفق الدراسات السابقة في الاهمية البالغة للجذع في الوثب الثلاثي اذ يحافظ على ارتفاع مركز ثقل الجسم ، كما تعتبر زاوية الجذع ذات الارتباط بالمستوى الرقمي و هذا واضح من خلال الجداول رقم (10) (11) (12) ، حيث انه من الملاحظ ارتباط الزاوية بالمستوى الرقمي خلال كل المراحل (حجلة ، خطوة و وثبة) في الدفع ، و يرى وفاء صلاح الديـــــــن و اخرون ان الزاوية انه كلما كانت زاوية الجذع اقرب الى 90 درجة اثر ذلك ايجابا على المستوى الرقمي المنجز (وفاء صلاح الدين و اخرون، 1998، صفحة 37) ، كما تؤثر زاوية الجذع على تحصيل زاوية الطيران و الحفاظ على معدل السرعة الافقية خلال الدفع حتى يكون الارتقاء مناسبا و جيدا .

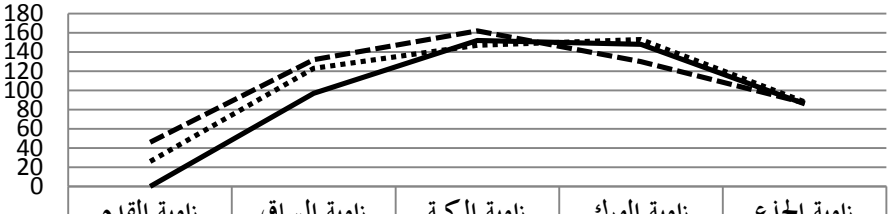
✓ **زاوية الارتقاء** : و التي من خلال الجدول تتضح قيمها 53 درجة في الحجلة ، 55 درجة في الخطوة ، 49 درجة في الوثبة ، و يتضح من خلالها ارتفاع قيمة هاته الزوايا قليلا عن الزوايـــا المثالية التي تمثلت في زاويـــة محصورة ما بين 45 الى 47 درجة ، اذ يلحظ ان كل زيادة للزاوية ببعد اكثر من الزاوية المثـالية او نقصان لها يؤثـــــر ذلك على مستوى الانجاز الرقمي سلبا ، لأن هذا يخلل بمسار الطيران الإيجـــــابي الذي هو الى الاعلى و نحو الامـــام ، حتى لا يفقد من مقدار الدفع اثناء الارتقاء .

شكل رقم (17) يوضح قيم الحصر للمتغيرات الميكانيكية (الزوايا) في مرحلة الحجلة



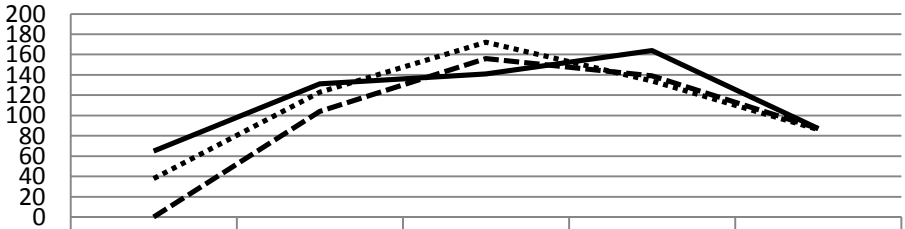
	زاوية القدم	زاوية الساق	زاوية الركبة	زاوية الورك	زاوية الجذع
الحجلة اصطدام	36	112	146	118	87
الحجلة امتصاص ـ ـ	0	83	142	146	88
الحجلة دفع ـــــ	56	141	143	162	88

شكل رقم (18) يوضح قيم الحصر للمتغيرات الميكانيكية (الزوايا) في مرحلة الخطوة



	زاوية القدم	زاوية الساق	زاوية الركبة	زاوية الورك	زاوية الجذع
الخطوة اصطدام ـ ـ ـ	46	132	162	130	87
الخطوة امتصاص ـــــ	0	97	152	148	86
الخطوة دفع	26	123	147	153	88

شكل رقم (19) يوضح قيم الحصر للمتغيرات الميكانيكية (الزوايا) في مرحلة الوثبة



	زاوية القدم	زاوية الساق	زاوية الركبة	زاوية الورك	زاوية الجذع
الوثبة اصطدام	38	123	172	134	86
الوثبة امتصاص ـ ـ ـ	0	104	156	139	87
الوثبة دفع ـــــ	65	131	141	164	87

✓ **مسافة الانجاز لكل مرحلة** : حيث يوضح الجدول اعلاه مسافة الانجاز اي المسافة المقطوعة للحجـــــــــلة و التي كانت قيمتها 4.33م ، في حين كانت مسافة الخطوة 4.09م و مسافة الوثبة 7.77م و هو ما يوضح تقارب المسافة المقطوعة في كل من الحجلة و الخطوة و هذا يمكن ارجاعه الى نقصان زاوية الركبة و زاوية الجـــــذع اللتان اثرتا على زاوية الارتقاء و المستوى الرقمي بالتحديد ، اذ انه على الواثب ان يقطع مسافة الحجلة بفارق ملحوظ عن مسافة الخطوة لاكتساب مسافة اضافية ، و هو ما يوضح تركيز اللاعب على الوثبة الاخيرة في الوثب الثلاثي و بعض الاهمال لمسافة الحجلة .

شكل رقم (20) يوضح مسافة الانجاز لكل من الحجلة و الخطوة و الوثبة

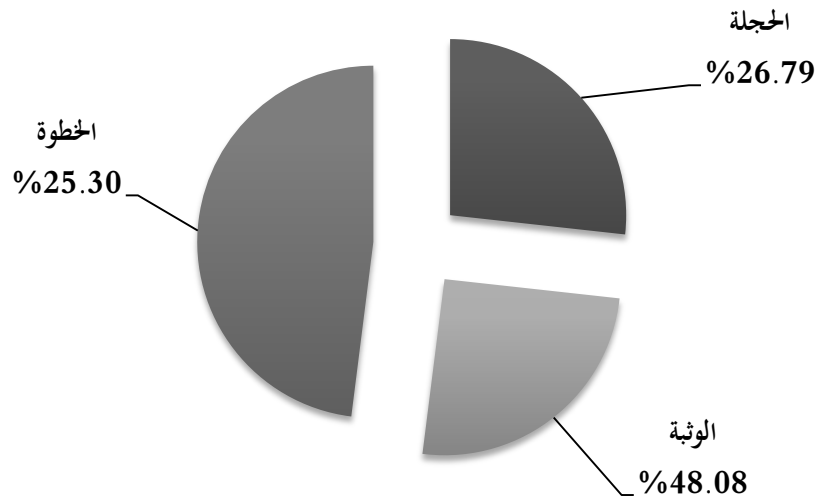
✓ **زمن الانجاز لكل مرحلة** : حيث يوضح الجدول اعلاه الأزمنة المقسمة خلال انجاز كل مرحلة اذ قدر زمن انجاز الحجلة بـ 0.64 ثانية ، في حين قدر زمن انجاز الخطوة بـــ 0.52 ثانية و الوثبة بـ 0.84 ثانية ، و ما يـــــــلاحظ من خلال هذا ان زمن الخطوة كان هو الاقل للواثب يليه زمن الحجلة ، اما الوثبة فكان زمنها هو الاكبر و هذا لاعتقاد اللاعب و اعتماده باكتساب قوة اضافية من خلال الدفع الجيد من على الارض و طول مدة البقاء عليها .

✓ **السرعة الخطية** : و التي من خلال الجدول نلاحظ تزايدها من مرحلة الى اخرى حيث بلغت في الحجلة 6.76 م/ ثا ، و في الخطوة 7.25 م/ثا ، أما في الوثبة فقد بلغت اقصاها بـ 9.25 م/ثا ، و يوضح ذلك استفـــــادة الواثب

من السرعة الخطية حيث يعطى هذا تعجيل ايجابي و قوة دفع ايجابية ، اللذان هما ناتج عن كمية طاقة حركية بالإيجاب تعطي و تسمح بقدرة على انجاز مستوى رقمي جيد .

✓ **نسب المساهمة في الانجاز** : من خلال الجدول اعلاه و المتضمن نسب المساهمة في المستوى الرقمي و التي قدرة بـ26.79% للحجلة ، 25.30% للخطوة و 48.08% للوثبة ، حيث كان استخراج هاته النسب بالنظر الى مسافة الانجاز في كل مرحلة ، و كما تم الذر سابقا في مرحلة الانجاز فنسبة المساهمة في المستوى الرقمي كانت اقلهـــــا للخطوة ثم تليها الحجلة فالوثبة ، وهذا كما تم الذكر سابقا يمكن ارجاعه الى نقصان زاوية الركبة و زاوية الجذع اللتان اثرتـــــا على زاوية الارتقاء و المستوى الرقمي بالتحديد ، اذ انه على الواثب ان يقطع مسافة الحجلة بفارق ملحوظ عن مسافة الخطوة لاكتساب مسافة اضافية و تتفاوت النسب بينهما ، و هو ما يوضح تركيز اللاعب على الوثبة الاخيرة في الوثب الثلاثي و بعض الاهمال لمسافة الحجلة و هذا ما جعل نسبة المساهمة لكل من الحجلة و الخطوة متقاربتان .

شكل رقم (21) يوضح نسب مساهمة كل من الحجلة و الخطوة و الوثبة في مستوى الانجاز الرقمي



2-3-2- عرض و تحليل و مناقشة نتائج قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للبطل العالمي في الوثب الثلاثي :

جـــــدول رقم (14) يوضـــــح قيم بعض المتغيـــــرات الميكانيكية للواثب (البطل العالمي) " TEDDY TAMGHOU "

المتغيرات الميكانيكية	الحجلة			الخطوة			الوثبة		
	اصطدام	امتصاص	دفع	اصطدام	امتصاص	دفع	اصطدام	امتصاص	دفع
زاوية القدم	34		59	44		25	41		49
زاوية الساق	114	79	149	131	89	126	128	75	157
زاوية الركبة	143	142	146	167	141	152	176	123	172
زاوية الورك	134	159	167	125	151	159	126	125	171
زاوية الجذع	95	91	92	93	91	91	88	74	91
زاوية الارتقاء	**49**			**47**			**43**		
الزمن (ثا)	**0.60**			**0.64**			**0.80**		

من خلال الجدول رقم (14) و الذي يوضح قيم بعض المتغيـــــرات الميكانيكيـــــة للواثب " تيدي تامغو " و التي أتت كالتالي :

- ✓ **زاوية القدم** : و التي انحصرت بين اوطئ قيمة 25 درجة خلال الدفع في مرحلة الخطوة و اعلى قيمة 59 درجة خلال الحجلة في مرحلة الدفع كذلك ، حيث كان ارتباطها في هذه الاخيرة بالمستوى الرقمي المنجز و الموضح في الجدول رقم (10) الخاص بدراسة الارتباط بين المتغيرات الميكانيكية و المستوى الرقمي خلال مرحلة الوثبة ، اذ تكمن أهمية الزاوية في المرحلة الاخيرة من الوثب الثلاثي (مرحلة الوثبة خلال الدفع) ، و كما ذكرنا سابقا فهي التي تسمح بقطع مسافة جيدة لتحقيق مستوى رقمي جيد ، هذا و يلاحظ من الجدول ان اعلى قيمة لزاوية القدم كان في اول مرحلة (الحجلة).
- ✓ **زاوية الساق** : و التي انحصرت بين اوطئ قيمة 79 درجة خلال الامتصاص في مرحلة الحجلة و اعلى قيمة 157 درجة خلال الدفع في الوثبة ، و تساهم زاوية الساق بالمستوى الرقمي المنجز و الذي هو موضح من خلال الجدول رقم (10) (11) (12) السابقة الذكر ، حيث كما عرضنا سابقا ان علاقة الارتباط بين هاته الزاوية و المستوى الرقمي

واضحة خلال مرحلة الحجلة في الاصطدام و الدفع ، و خلال مرحلة الخطوة في الدفع و خلال مرحلة الوثبة في الدفع ، اذ يلاحظ من خلال الجداول السابقة الذكر و الجدول أعلاه أهمية زاوية الساق في الدفع خلال كل المراحل (حجلة ، خطوة و وثبة) ، بحيث تعمل زاوية الساق على الاضافة في عمل انسب لزاوية انطـــــلاق الجسم و التي تتراوح بين 24 و 47 درجة .

✓ **زاوية الركبة** : و التي انحصرت بين اوطئ قيمة 123 درجة خلال مرحلة الامتصاص في الوثبة و اعلى قيمة 172 درجة خلال مرحلة الدفع في الوثبة ، كما تعد زاوية الركبة احد اهم العوامل المساهمة في المستوى الرقمـــــي المنجز و ذات الارتباط ، هذا طبعا ملاحظ من خلال النتائج السابقة لدراسة الارتباط و التي كانت زاوية الركبة مســـــــاهمة في المستوى الرقمي في كل المراحل (حجلة ، خطوة و وثبة) خلال الاصطدام و الدفع ، و ذكرنا ان قاسم حسن نقلا عن العموري يرى انه لزاوية الركبة اهمية في الحفاظ على السرعة الافقية و تحصيل الدفع الامامي العلوي من اجل الطيران بزاوية مثالية ، اذ ان زاوية الركبة تصغر بانثناء قليل لتحصل زاوية 170 درجة في اولى المراحل حتى لا يفقد من السرعة الافقية الكثير لتصغر بعدها في المراحل الموالية لتصنع زاوية محصورة من 145 الى 150 درجة و هو مجال الحصر المثالي لزاوية الركبة (قاسم حسن، 1987، صفحة 84).

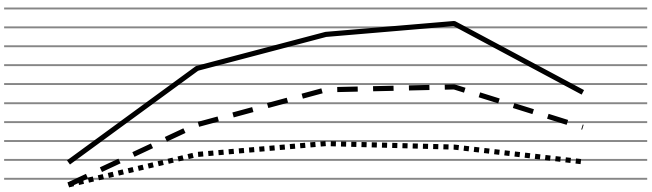
✓ **زاوية الورك** : و التي انحصرت بين اوطئ قيمة 125 درجة خلال كل من مرحلة الاصطدام في الخطوة و مرحلة الامتصاص في الوثبة و اعلى قيمة 171 درجة خلال مرحلة الدفع في الوثبة ، و يتضح جليا من الجداول رقم (10) (11) (12) ارتباط زاوية الورك بالمستوى الرقمي خاصة خلال المراحل الثلاث في الدفع (حجلة ، خطوة و وثبة)اضافة الى الامتصاص في كل من رحلة الحجلة و الوثبة حيث لعبت الدور الاساسي رفقة زاوية الجذع في الامتصاص خلال المرحلتين السابقتين الذكر .

✓ **زاوية الجذع** : و التي انحصرت بين اوطئ قيمة 74 درجة خلال مرحلة الامتصاص في الوثبة و اعلى قيمة 95 درجة خلال مرحلة الاصطدام في كل من الحجلة ، و تتفق الدراسات السابقة في أهمية هاته الزاوية ، اذ ما ذكرنا سابقا انها تحافظ على ارتفاع مركز ثقل الجسم ، كما تعتبر زاوية الجذع ذات الارتباط بالمستوى الرقمي و هذا واضح من خلال الجداول رقم (10) (11) (12) ، حيث انه من الملاحظ ارتباط الزاوية بالمستوى الرقمي خلال كل المراحل (حجلة ،

خطوة و وثبة) في الدفع ، و يثبت ذلك رؤية صلاح الدين و اخرون في ان زاوية الجذع كلما كانت اقرب الى 90 درجة اثر ذلك ايجابا على المستوى الرقمي المنجز (وفاء صلاح الدين و اخرون، 1998، صفحة 37) ، كما تؤثر زاوية الجذع على تحصيل زاوية الطيران و الحفاظ على معدل السرعة الافقية خلال الدفع حتى يكون الارتقاء مناسبا و جيدا .

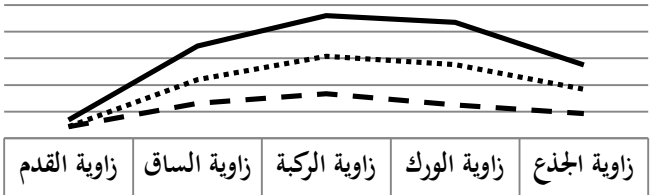
✓ **زاوية الارتقاء** : و التي من خلال الجدول تتضح قيمها 49 درجة في الحجلة ، 47 درجة في الخطوة ، 43 درجة في الوثبة ، و يتضح من خلالها اقتراب قيمة هاته الزوايا الى الزاوية المثالية التي تتمثل في الحصر ما بين 45 الى 47 درجة ، اذ يلحظ ان التقارب في قيم زاوية ارتقاء الواثب الى الزاوية المثالية يؤثر على مستوى الانجاز الرقمي ايجـــابا ، لأن هذا يساعد لتحصيل مسار الطيران الإيجابي الذي هو الى الاعلى و نحو الامام .

شكل رقم (22) يوضح قيم الحصر للمتغيرات الميكانيكية (الزوايا) في مرحلة الحجلة



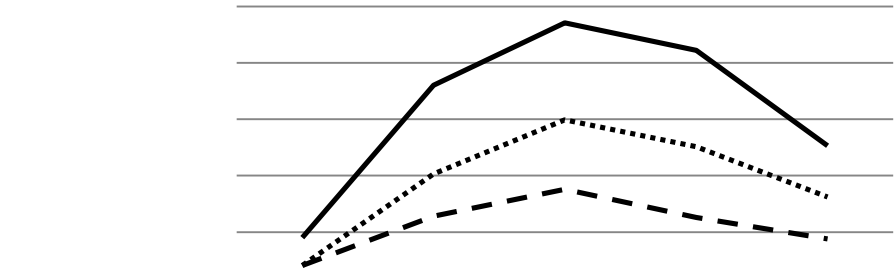
	زاوية القدم	زاوية الساق	زاوية الركبة	زاوية الورك	زاوية الجذع
الحجلة دفع ـــــ	59	149	146	167	92
الحجلة امتصاص ـ ـ		79	142	159	91
الحجلة اصطدام	34	114	143	134	95

شكل رقم (23) يوضح قيم الحصر للمتغيرات الميكانيكية (الزوايا) في مرحلة الخطوة



	زاوية القدم	زاوية الساق	زاوية الركبة	زاوية الورك	زاوية الجذع
الخطوة دفع ـــــ	25	126	152	159	91
الخطوة امتصاص		89	141	151	91
الخطوة اصطدام ـ ـ	44	131	167	125	93

شكل رقم (24) يوضح قيم الحصر للمتغيرات الميكانيكية (الزوايا) في مرحلة الوثبة



	زاوية القدم	زاوية الساق	زاوية الركبة	زاوية الورك	زاوية الجذع
الوثبة دفع ـــــ	49	157	172	171	91
الوثبة امتصاص		75	123	125	74
الوثبة اصطدام ـ ـ	41	128	176	126	88

✓ **زمن الانجاز لكل مرحلة** : حيث يوضح الجدول اعلاه الأزمنة المقسمة خلال انجاز كل مرحلة اذ قدر زمن انجاز الحجلة بـ 0.60 ثانية ، في حين قدر زمن انجاز الخطوة بـ 0.64 ثانية و الوثبة بـ 0.80 ثانية ، و ما يـــــــلاحظ من خلال هذا ان زمن الحجلة كان هو الاقل للواثب يليه زمن الخطوة ، اما الوثبة فكان زمنها هو الاكبر لاعتماد الواثب على هذا في اكتساب قوة اضافية من خلال الدفع الجيد من على الارض .

2-4-1- عرض و تحليل و مناقشة نتائج المقارنة في قيم بعض المتغيرات الميكانيكية بين البطل الوطني و البطل العالمي في الوثب الثلاثي :

جـــــــدول رقم (15) يوضـــــــح المقارنـــــة في قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للحجلة بين الواثب (البطل الوطني) " نيمى عصام " و الواثب (البطل العالمي) " TEDDY TAMGHOU "

المتغيرات الميكانيكية للحجلة	الحجلة					
	الاصطدام		الامتصاص		الدفع	
	البطل العالمي	البطل الوطني	البطل العالمي	البطل الوطني	البطل العالمي	البطل الوطني
زاوية القدم	34	36	79	83	59	56
زاوية الساق	114	112	142	142	146	143
زاوية الركبة	143	146	159	146	167	162
زاوية الورك	134	118	91	88	92	88
زاوية الجذع	95	87	49	53	149	141
	البطل العالمي		البطل الوطني			
زاوية الارتقاء	**49**		**53**			
الزمن (ثا)	**0.60**		**0.64**			

من خلال الجدول اعلاه و الذي يوضح المقارنة في قيم بعض المتغيرات الميكانيكية في الحجلة اذ نـــــلاحظ التقارب و الاختلاف في الزوايا و الذي جاء كالتالي :

- ✓ **زاوية القدم** : و التي لم يكن فيها الفارق واضحا و كبيرا بين الزاويتين خلال كل من مرحلة الاصطدام و مرحلة الدفع حيث لم يتجاوز الفارق بينهما 4 درجات ، مع ان زاوية الاصطدام للبطل العالمي 34 درجة كانت اصغر منها للبطل الوطني 36 درجة .
- ✓ **زاوية الساق** : هي كذلك كزاوية القدم لم يكن فيها الاختلاف كبيرا اذ من خلال الجدول نلاحظ ان الزاوية في مرحلة الاصطدام للبطل العالمي 114درجة كانت اكبر منها للبطل الوطني 112 درجة ، و كذا في مرحلة الدفع

149 درجة للبطل العالمي و 141 درجة للبطل الوطني ، عكس ذلك فقد اتت الزاوية في مرحلة الامتصاص للبطل العالمي 79 درجة أصغر منها للبطل الوطني 83 درجة.

✓ **زاوية الركبة** : و فيها اتت الزاوية في مرحلة الاصطدام للبطل العالمي 143 درجة اصغر منها للبطل الوطني 146 درجة ، عكس ذلك في مرحلة الدفع حيث اتت قيمة الزاوية للبطل العالمي 146 درجة كانت اكبر منها للبطل الوطني 143 درجة ، في حين اتت قيمة الزاوية في مرحلة الامتصاص كانتا متساويتين لكلا البطلين العالمي و الوطني 142 درجة .

✓ **زاوية الورك** : و اتت فيها قيمة الزاوية في مرحلة الدفع للبطل العالمي 134 درجة اكبر منها للبطل الوطني 118 درجة ، كذا في كل من مرحلة الامتصاص بـ 159درجة للبطل العالمي و 146 درجة للبطل الوطني ، و مرحلة الدفع بـ167 درجة للبطل العالمي و 162 درجة للبطل الوطني .

✓ **زاوية الجذع** : و قدد اتت قيمة الزاوية فيها للبطل العالمي 95 درجة اكبر منها للبطل الـــــــوطني 87 درجة في مرحلة الاصطدام ، كذا في مرحلة الامتصاص و الدفع فقد كانت الزاويتين للبطل العـــالمي 91 درجة و 92 درجة على التوالي اكبر منها للبطل الوطني 88 درجة في كلا الرحلتين السابقتين الذكر .

✓ **زاوية الارتقاء** : و يلاحظ من خلال الجدول اعلاه ان قيمة الزاوية للبطل العالمي 49 درجة كـــانت اقرب منها للبطل الوطني 53 درجة للزاوية المثالية ، اذ تعتبر هاته الزاوية هامة جدا كما ذكرنا سابقا من اجل تحديد مسار طيران ايجابي .

✓ **زمن الاداء** : و يلاحظ في هذا من خلال الجدول تقارب زمن الاداء في الحجلة بفارق 0.04 ثا .

جـــــــدول رقم (16) يوضـــــــح المقارنـــــة في قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للخطوة بين الواثب (البطل الوطني) " نيمى عصام " و الواثب (البطل العالمي) " TEDDY TAMGHOU "

المتغيرات الميكانيكية للخطوة	الخطوة					
	الاصطدام		الامتصاص		الدفع	
	البطل العالمي	البطل الوطني	البطل العالمي	البطل الوطني	البطل العالمي	البطل الوطني
زاوية القدم	44	46	89	104	25	65
زاوية الساق	131	132	89	104	126	131
زاوية الركبة	167	162	141	156	152	141
زاوية الورك	125	130	151	139	159	164
زاوية الجذع	93	87	91	87	91	87
	البطل العالمي		البطل الوطني			
زاوية الارتقاء	**47**		**55**			
الزمن (ثا)	**0.64**		**0.52**			

من خلال الجدول اعلاه و الذي يوضح المقارنة في قيم بعض المتغيرات الميكانيكية في الخطوة اذ نـــــلاحظ التقارب و الاختلاف في الزوايا و الذي جاء كالتالي :

- ✓ **زاوية القدم** : و التي لم يكن فيها الفارق واضحا و كبيرا بين الزاويتين خلال مرحلة الاصطدام حيث لم يتجاوز الفارق بينهما 2 درجات ، مع ان زاوية الاصطدام للبطل العالمي 44 درجة كانت اصغر منها للبطل الوطني 46 درجة ، عكس ذلك في مرحلة الدفع حيث كان الفارق كبير جدا بين قيمة الزاوية للبطل العالمي 25 درجة و التي كـــانت اصغر من زاوية البطل الوطني 65 درجة .
- ✓ **زاوية الساق** : من خلال الجدول نلاحظ ان الزاوية في مرحلة الاصطدام للبطل العالمي 131 درجة كانت اصغر منها للبطل الوطني 132 درجة ، و كذا في مرحلة الامتصاص 89 درجة للبطل العالمي و 104 درجة للبطل الوطني ، و في مرحلة الدفع للبطل العالمي 126 درجة أصغر منها للبطل الوطني 131 درجة.

✓ **زاوية الركبة** : و فيها اتت الزاوية في مرحلة الاصطدام للبطل العالمي 167 درجة اكبر منها للبطل الوطني 162 درجة ، عكس ذلك في مرحلة الامتصاص حيث اتت قيمة الزاوية للبطل العالمي 141 درجة كانت اصغر منها للبطل الوطني 156 درجة ، في حين اتت قيمة الزاوية في مرحلة الدفع للبطل العالمي 152 درجة اكبر منها للبطل الوطني 141 درجة .

✓ **زاوية الورك** : و اتت فيها قيمة الزاوية في مرحلة الدفع للبطل العالمي 125 درجة اصغر منها للبطل الوطني 130 درجة ، كذا في مرحلة الدفع بـ 159 درجة للبطل العالمي و 164 درجة للبطل الوطني ، اما في مرحلة الدفع فكانت قيمة الزاوية 151 درجة للبطل العالمي اكبر منها للبطل الوطني 139 درجة .

✓ **زاوية الجذع** : و قدد اتت قيمة الزاوية فيها للبطل العالمي 93 درجة اكبـــــــر منها للبطل الوطني 87 درجة في مرحلة الاصطدام ، كذا في مرحلة الامتصاص و الدفع فقد كانت الزاويتين للبطل العالمي 91 درجة التوالي اكبر منها للبطل الوطني 87 درجة في كلا المرحلتين السابقتين الذكر .

✓ **زاوية الارتقاء** : و يلاحظ من خلال الجدول اعلاه ان قيمة الزاوية للبطل العالمي 47 درجة كانت اقرب منها للبطل الوطني 55 درجة للزاوية المثالية ، اذ تعتبر هاته الزاوية هامة جدا كما ذكرنا سابقا من اجل تحديد مسار طيران ايجابي .

✓ **زمن الاداء** : و يلاحظ في هذا من خلال الجدول ان زمن الاداء في الخطوة كان بفارق 0.12 ثا بين البطلين و هو فارق معتبر كان اقله للبطل الوطني .

جـــــــدول رقم (17) يوضـــــــح المقارنـــــة في قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للوثبة بين الواثب (البطل الوطني) " نيمى عصام " و الواثب (البطل العالمي) " TEDDY TAMGHOU "

المتغيرات الميكانيكية للوثبة	الوثبة					
	الاصطدام		الامتصاص		الدفع	
	البطل العالمي	البطل الوطني	البطل العالمي	البطل الوطني	البطل العالمي	البطل الوطني
زاوية القدم	38	41	49	65		
زاوية الساق	128	123	75	104	157	131
زاوية الركبة	172	161	123	156	172	141
زاوية الورك	126	134	125	139	171	164
زاوية الجذع	88	86	74	87	91	87
	البطل العالمي		البطل الوطني			
زاوية الارتقاء	**43**		**49**			
الزمن (ثا)	**0.80**		**0.84**			

من خلال الجدول اعلاه و الذي يوضح المقارنة في قيم بعض المتغيرات الميكانيكية في الوثبة أذ نـــــــلاحظ التقارب و الاختلاف في الزوايا و الذي جاء كالتالي :

- ✓ **زاوية القدم** : و التي لم يكن فيها الفارق واضحا و كبيرا بين الزاويتين خلال مرحلة الاصطدام حيث لم يتجاوز الفارق بينهما 4 درجات ، مع ان زاوية الاصطدام للبطل العالمي 38 درجة كانت اصغر منها للبطل الوطني 41 درجة ، في حين كانت الزاوية في مرحلة الدفع 49 درجة للبطل العالمي اصغر منها ايضا للبطل الوطني 65 درجة .
- ✓ **زاوية الساق** : من خلال الجدول نلاحظ ان الزاوية في مرحلة الاصطدام للبطل العالمي 128 كانت اكبر منها للبطل الوطني 123 درجة ، و كذا في مرحلة الدفع 157 درجة للبطل العالمي و 131 درجة للبطل الوطني ، عكس ذلك فقد اتت الزاوية في مرحلة الامتصاص للبطل العالمي 75 درجة أصغر منها للبطل الوطني 104 درجة.
- ✓ **زاوية الركبة** : و فيها اتت الزاوية في مرحلة الاصطدام للبطل العالمي 172 درجة اكبر منها للبطل الوطني 161 درجة ، عكس ذلك في مرحلة الامتصاص حيث اتت قيمة الزاوية للبطل العالمي 123 درجة كانت اكبر منها للبطل

الوطني 156 درجة ، في حين اتت قيمة الزاوية في مرحلة الدفع للبطل العالمي 172 درجة و التي كانت اكبر منها للبطل الوطني 141 درجة .

✓ **زاوية الورك** : و اتت فيها قيمة الزاوية في مرحلة الاصطدام للبطل العالمي 126 درجة اصغر منها للبطل الوطني 134 درجة ، كذا في مرحلة الامتصاص بـ 125 درجة للبطل العالمي و 139 درجة للبطل الوطني ، و مرحلة الدفع كانت قيمة الزاوية 171 درجة للبطل العالمي اكبر منها للبطل الوطني 164 درجة .

✓ **زاوية الجذع** : و قدد اتت قيمة الزاوية فيها للبطل العالمي 88 درجة اكبر منها للبطل الـــــــوطني 86 درجة في مرحلة الاصطدام ، كذا في مرحلة الامتصاص و الدفع فقد كانت الزاويتين للبطل العالمي 74 درجة و 91 درجة على التوالي اكبر منها للبطل الوطني 87 درجة في كلا الرحلتين السابقتين الذكر ، حيث كانت الزاوية للبطل العالمي اقرب للزاوية المثالية للجذع 90 درجة .

✓ **زاوية الارتقاء** : و يلاحظ من خلال الجدول اعلاه ان قيمة الزاوية للبطل العالمي 43 درجة كانت اقرب منها للبطل الوطني 49 درجة للزاوية المثالية ، اذ تعتبر هاته الزاوية هامة جدا كما ذكرنا سابقا من اجل تحديد مسار طيران ايجابي .

✓ **زمن الاداء** : و يلاحظ في هذا من خلال الجدول تقـــارب زمن الاداء في الحجلـــــة بفارق 0.04 ثا كمـــا هو في مرحلة الحجلة .

الاستنتاجات :

من خلال ما تم عرضه و تحليله و مناقشته من قبل الطالب في الجداول السابقة الذكر استنتج الطالب ما يلي :

- ✓ وجود علاقة ارتباطية موجبة بين زاوية الساق ، زاوية الورك ، زاوية الجذع في الاصطدام خلال مرحلة الحجلـــــة و مستوى الانجاز الرقمي .
- ✓ وجود علاقة ارتباطية سالبة بين زاوية الركبة في الاصطدام خلال مرحلة الحجلة و مستوى الانجاز الرقمي .
- ✓ وجود علاقة ارتباطية موجبة بين زاوية الورك في الامتصاص خلال مرحلة الحجلة و مستوى الانجاز الرقمي .
- ✓ وجود علاقة ارتباطية موجبة بين زاوية القدم ، زاوية الساق ، زاوية الركبة ، زاوية الورك ، زاوية الجذع في الدفع خلال مرحلة الحجلة و مستوى الانجاز الرقمي .
- ✓ وجود علاقة ارتباطية موجبة بين زاوية الركبة و زاوية الجذع في الاصطدام خلال الخطوة و مستوى الانجاز الرقمي.
- ✓ وجود علاقة ارتباطية موجبة بين زاوية الورك و زاوية الجذع في الامتصاص خلال الخطوة ومستوى الانجاز الرقمي.
- ✓ وجود علاقة ارتباطية موجبة بين زاوية الساق ، زاوية الركبة ، زاوية الورك ، زاوية الجذع في الدفع خلال مرحلة الخطوة و مستوى الانجاز الرقمي.
- ✓ وجود علاقة ارتباطية موجبة بين زاوية القدم ، زاوية الساق ، زاوية الركبـــة ، زاوية الـــورك ، زاوية الجـــــذع في الاصطدام خلال مرحلة الوثبة و مستوى الانجاز الرقمي.
- ✓ وجود علاقة ارتباطية موجبة بين زاوية القدم ، زاوية الساق ، زاوية الركبة ، زاوية الورك ، زاوية الجذع في الدفع خلال مرحلة الوثبة و مستوى الانجاز الرقمي.
- ✓ مساهمة بعض المتغيرات الميكانيكية قصد الدراسة في مستوى الانجاز الرقمي و التي هي موضحة في الجداول (10) (11) (12) و جاءت على الترتيب التالي :

1) زاوية الجذع.

2) زاوية الركبة.

3) زاوية الورك.

4) زاوية الساق.

5) زاوية القدم.

- ✓ كلما اتسعت زاوية الركبة الى الزاوية المثالية 170 درجة سام ذلك في مستوى الانجاز الرقمي .
- ✓ الزاوية المثالية للجذع هي زاوية الاستقامة 90 درجة ، فكلما قل الانحراف عن هذه الزاوية زاد المستوى الرقمي المنجز .

مناقشة الفرضيات :

بعد تقديمنا لعرض و تحليل و مناقشة لنتائج دراستنا للعينة المقصودة وصلنا الى استيعاب و توضيح و إجابة لتساؤلاتنا التي طرحت في بداية بحثنا و ها نحن ذا نناقش تحقق فرضياتنا من عدمها في هذا العنوان الذي اتت مناقشة الفرضيات فيه كالتالي :

- الفرض الأول و الذي يدلي بوجود فروق ذات دلالة إحصائية للعلاقة الارتباطية لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية و مستوى الانجاز الرقمي ، حيث تحقق فرضنا بوجود علاقة ارتباطية بين المتغيرات الميكانيكية التي أخذت قيـــــد الدراسة و بين مستوى الانجاز لعينة البحث قيد الدراسة ، فقد كانت مساهمة الزوايا المأخوذة في الدراسة واضحة في المساهمة لتحقيق مستوى الانجاز الرقمي خلال الاصطدام و الامتصاص و الدفع في كل من المراحل الثلاث للوثب الثلاثـــــــــي و التي هي الحجلة و الخطوة و الوثبة .
- الفرض الثاني و الذي من خلاله حددنا قيم بعض هاته المتغيرات الميكانيكية للواثب العلمي و الواثب الوطني ، و التي كانت هي مقصد الدراسة للتوصل الى تحقيق الفرض الموالي او عدمه ، اذ وضحت الجداول السابقة الذكر قيم هاته المتغيرات بالتفصيل في كل مرحلة و محتوياتها .
- الفرض الثالث و الذي يدلي بوجود فروق في قيم بعض المتغيرات الميكانيكية بين الواثب العالمي و الواثب الوطني و هذا نتيجة للمستوى الرقمي المنجز ، إذ اتضح ان الفرق الواضح في زاوية الجذع و زاوية الركبة و زاوية الارتقاء بين البطل العالمي و البطل الوطني كان هو سبب الاختلاف و التفوق للبطل العالمي في المستوى الرقمي المنجز ، اذ ان انحراف قيمة

عاته الزوايا عن الزاوية المثالية كان قليلا بالنسبة للبطل العالمي ، عكس البطل الوطني الذي كان انحرافه عن الزاوية المثالية كبيرا و هو ما حقق هذا الفرض .

اقتراحات :

- ✓ ضرورة التركيز على تطبيق المبادئ والاسس الميكانيكية للمتغيرات الميكانيكية خلال الأداء الحركي .
- ✓ الاهتمام بالأسس الميكانيكية لمراحل الأداء الثلاث (الحجلة ، الخطوة و الوثبة) من قبل المدربين خلال الوحدات التدريبية لتعزيز مستوى مهارات الأداء الحركي خلال الاصطدام والامتصاص و الدفع في فعالية الوثب الثلاثي ، على ان يتضمن ذلك الشرح والعرض لبعض الصور والأفلام التوضيحية لذلك.
- ✓ يجب التأكيد على التدريب الذي يحقق تطبيقا صحيحا للمتغيرات الميكانيكية ذات النسب الأكثر في تحقيق لمستويات عالية من الدقة اولا ثم ذات النسب الأقل تأثيرا .
- ✓ التأكيد على تحسين قيم المتغيرات الميكانيكية المساهمة في تحقيق اعلى مستوى رقمي منجز .
- ✓ ضرورة التركيز على بعض المتغيرات الميكانيكية والتي تحقق نسب مساهمة عالية خلال الوحدات التدريبية لتحقيق الشروط والمتطلبات الميكانيكية الاساسية للأداء الحركي .
- ✓ التأكيد على اتخاذ الوضع الميكانيكي المطلوب في كل مرحلة من مراحل الأداء وبما ينسجم مع متطلبات الأداء الحركي .
- ✓ ضرورة اعتماد القيم المثالية للمتغيرات الميكانيكية والدقة وذلك لتقويم مستوى الأداء الحركي للاعبينا مقارنة بلاعبي المستوى العالمي لتحقيق أفضل الإنجازات الرياضية في فعالية الوثب الثلاثي .
- ✓ البحث و الدراسات في هذا المجال و التوسع فيه .
- ✓ توفير متطلبات البحث و الدراسة التحليلية للحركات الرياضية (أدوات ، كاميرات ...الخ).
- ✓ الاعتماد على مثل هاته الدراسات هو احد اهم السبل لبناء الاسس و المكونـــــــات للحصص التدريبية ، لذا وجب على المدربين اكتساب الخبرة المعلوماتية من اجل العمل به .

الخلاصة العامة :

تعتبر مهارات الاداء الحركي في فعالية الوثب الثلاثي احد اكثر 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 بعض المتغيرات الميكانيكية (زاوية الساق ، زاوية القدم ، زاوية الركبة ، زاوية الورك ، زاوية الجذع ، زاوية الارتقاء ، زمن الانجاز ، السرعة الخطية) لمراحل الارتكاز السابقة الذكر ، اذ طرح الطالب مجموعة فرضيات و تساؤلات أجاب عنها من خلال الدراسة الميدانية التي قام بها على عينة البحث المتمثلة في لاعبي اختصاص الوثب الثلاثي (بطل عالمي "تيدي تامغو" ، و ابطال وطنيين "نيمى عصام" ، "كافية الوهاب" ، " رمعول عقبة" ، "تماسيني اسلام") ، اذ اتت النتائج بالإجابة على التساؤل الأول الذي قصد العلاقة الارتباطية للمتغيرات الميكانيكية لكل من الحجلة ، الخطوة و الوثبـــــة و مستوى الانجاز الرقمي لتدل على وجود دلالة احصائية في الارتباط مع المستوى الرقمي المنجز لمراحل الأداء و الاتي كالتالي :

- ✓ **الحجلة** : خلال مرحلة الاصطدام كان الارتباط موجبا لزاوية الساق ، زاوية الورك و زاوية الجذع ، أما زاوية الركبة فكان الارتباط فيها سالبا ، في حين كان لزاوية ورك ارتباط موجب ايضا في مرحلة الامتصاص ، ليأتي الارتبـــاط في مرحلة الدفع موجبا لكل من زاوية القدم ، الساق ، الركبة ، الورك ، الجذع .
- ✓ **الخطوة** : خلال مرحلة الاصطدام كان الارتباط فيها موجبا لزاوية الركبة و زاوية الجذع ، ايضا في مرحلة الامتصاص كان الارتباط موجبا لزاوية الجذع اضافة الى زاوية الورك ، اما مرحلة الدفع فكان فيها الارتباط موجبـــــا لكل من زاوية الساق ، الركبة ، الورك و زاوية الجذع .
- ✓ **الوثبة** : خلال مرحلة الاصطدام كان الارتباط فيها موجبا لزاوية الركبة فقط ، في حين كان الارتبـــــاط لكل من زاوية القدم ، الساق ، الركبة ، الورك و الجذع موجبا خلال مرحلة الدفع .

أما الفرض الثاني و الذي كان يتمحور حول دراسة المتغيرات الميكانيكية للواثب البطل الوطني "نيمى عصام" صاحب المستوى الرقمي المنجز 16.16م ، و البطل العالمي "تيدي تامغو" صاحب المستوى الرقمي المنجز 17.98م ، اذ عرضنا قيم الزوايا (زاوية القدم ، زاوية الساق ، زاوية الركبة ، زاوية الورك ، زاوية الجذع ، زاوية الارتقاء) اضـــــافة الى السرعة الخطية و مسافة الانجاز لكل مرحلة (حجلة ، خطوة وثبة) و نسب مساهمة كل منها في المستوى الرقم المنجز حيث اتت نسب المساهمة للبطل الوطني في الانجاز للحجلة 26.79% ، للخطوة 25.30% و للوثبة 48.08 % .

هذا ليكون تحقيق الفرض الثاني طريقا و توجها الى المقارنة من أجل اثابت تحقيق الفرض الثالث من عدمه ، حيث اتى الفرض الثالث مدليا بوجود فروق بين قيم بعض المتغيرات الميكانيكية المساهمة في الاداء الحركي للوثب الثلاثي بين البطل الوطني و البطل العالمي ، و هو ما اتضح جليا في المقارنة من خلال الجداول رقم (15) (16) (17) ، حيث كان اهم اختلاف و فرق في القيم للمتغيرات الميكانيكية و الذي أثر على مستوى الانجاز الرقمي متمثلا في زاوية الركية ، زاوية الجذع و زاوية الارتقاء ، اذ ان البطل العالمي كان مقدار الزاوية فيه اقرب الى الزوايا المثالية المحددة في المراجـــــــع و الدراسات السابقة ، هذا ما ساهم في تحقيق مستوى رقمي جيد للبطل العالمي الذي يعتبر المرجع لقيم المتغيرات الميكانيكية المحددة بالإنجاز للمستوى الرقمي الجيد في الوثب الثلاثي .

و تعتبر دراستنا هذه احد الدراسات التي ستساهم في فهم حركة الاداء الرياضي للوثب الثلاثي و تحديد قيم متغيراتها الميكانيكية المتطلبة لتحقيق اعلى مستوى رقمي منجز ، هذا بعد دراستنا و تحليلنا لأداء احد الواثبين الـــــذي هو بطل وطني الى الان و بطل افريقي مرتين ، و سيبقى تحطيم الارقام القياسية في هذه الفعالية دافعـــــــــا للبحث و الدراســـة في المجال البيوميكانيكي للحركة الرياضية .

ملخص الدراسة

دراسة بعض المتغيرات الميكانيكية لمراحل الارتكاز في الوثب الثلاثي و علاقتها بمستوى الانجاز الرقمي

بحث مقدم ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في التدريب و التحضير البدني

يعتبر الاسلوب العلمي اساسا للوصول الى المستويات الرياضية العالمية ، و قد استخدمته الدول المتقدمة في حل مختلف المشكلات ذات الارتباط بالمجال الرياضي ، و تعد فعالية الوثب الثلاثي من ضمن فعالية العاب القوى ذات المتطلبات و القدرات الخاصة من أجل الاداء الحركي الجيد ، اذ قصد بحثنا دراسة لأهم المتغيرات الميكانيكية لمراحل الارتكاز في و الوثب الثلاثي و علاقتها بمستوى الانجاز الرقمي ، حيث حددت أهداف الدراسة التعرف على العلاقة الارتباطية لقيم بعض المتغيرات الميكانيكية و مستوى الانجاز الرقمي ، كذا التعرف على قيم بعض المتغيرات الميكانيكية لمراحل الارتكاز في الوثب الثلاثي المساهمة خلال الأداء الحركي لكل من البطل الوطني و البطل العالمي ، اضافة الى المقارنة في قيم هذه المتغيرات الميكانيكية بين كلا البطلين ، حيث أتت فروض البحث لدراستنا دالة بوجود علاقة ارتبـــــاطية بين المتغيرات الميكانيكية و مستوى الانجاز الرقمي ، و وجود فروق في قيم المتغيرات الميكانيكية المساهمة في الانجاز الرقمي في الوثب الثلاثي بين كلا البطلين (البطل الوطني والبطل العالمي) ، حيث تمثلت عينة البحث في واثبي النخبة الوطنيـــة (أبطال وطنيين) و بطل عالمي في الوثب الثلاثي ، و يوضح هذا اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية .

خلال بحثنا هذا استخدمت ادوات لجمع المعلومات و ادوات للتحليل اهمها كان المراجع و الدراسات السابقة اضافة الى كاميرا تصوير رقمية من نوع Sony ، حامل ثلاثي بميزان مائي ، برنامج التحليل الحركي kinovea ، برنامج Video Performer ، و قد انتهى بحثنا بنتائج و استنتاجات جاء أهمها كالتالي :

- ✓ وجود علاقة ارتباطية موجبة بين زاوية الساق ، زاوية الورك ، زاوية الجذع في الاصطدام خلال الحجلة و الدفـــع و خلال الوثبة مع مستوى الانجاز الرقمي ، أما زاوية الركبة في الاصطدام خلال الحجلة فقد كان ارتباطها سالبا
- ✓ وجود علاقة ارتباطية سالبة بين زاوية الركبة في الاصطدام خلال مرحلة الحجلة و مستوى الانجاز الرقمي .
- ✓ كلما اتسعت زاوية الركبة الى الزاوية المثالية 170 درجة ساهم ذلك في مستوى الانجاز الرقمي .
- ✓ الزاوية المثالية للجذع هي زاوية 90 درجة ، فكلما قل الانحراف عن هذه الزاوية زاد المستوى الرقمي المنجز .

هذا و قدم الطالب مجموعة من الاقتراحات و التوصيات في نهاية بحثه تمثلت فيما يلي :

- ✓ ضرورة التركيز على تطبيق المبادئ والاسس الميكانيكية للمتغيرات الميكانيكية خلال الأداء الحركي .
- ✓ يجب التأكيد على التدريب الذي يحقق تطبيقا صحيحا للمتغيرات الميكانيكية ذات النسب الأكثر في تحقيق لمستويات عالية من الدقة اولا ثم ذات النسب الأقل تأثيرا .
- ✓ التأكيد على اتخاذ الوضع الميكانيكي المطلوب في كل مرحلة من مراحل الأداء وبما ينسجم مع متطلبات الأداء الحركي .

- ✓ ضرورة اعتماد القيم المثالية للمتغيرات الميكانيكية والدقة وذلك لتقويم مستوى الأداء الحركي للاعبينا مقارنة بلاعبي المستوى العالمي لتحقيق أفضل الإنجازات الرياضية في فعالية الوثب الثلاثي .
- ✓ الاعتماد على مثل هاته الدراسات هو احد اهم السبل لبناء الاسس و المكونات للحصص التدريبية ، لذا وجب على المدربين اكتساب الخبرة المعلوماتية من اجل العمل به .

Resume de l’étude

Une etude de certaines variables étages paliers mécanique dans le triple saut et sa relation avec le niveau de réalisation de michanique .

La méthode scientifique consiste essentielle a atteindre les niveau du sport intensionnel et out utilise les pays avances dans la résolution de divorce problèmes avec l’athlètes de domaine de liaison est l’efficacités du triple suât performe du moteur bonne moteur car cela signifiait notre étude des variable les plus important Etaples mécanique La compétence désigne la capacité d’un individu à réaliser de façon satisfaisante une tâche déterminée. Dans le cadre professionnel, la compétence est considérée comme un ensemble d’aptitudes et de talents, de traits de personnalités et de connaissances acquises pour mener à bien les tâches assignées à un individu C. Lévy-Leboyer, *Le bilan de compétences* , Editions d’Organisation.

Dans cette perspective, la connaissance est un sous-élément de la compétence, au même titre que les attitudes et les aptitudes. Les attitudes désignent les comportements que l’individu adopte en fonction des circonstances tandis que les aptitudes indiquent les talents ou encore les dispositions naturelles d’un individu L’ensemble de ces éléments détermine la compétence ou l’incompétence d’une personne dans une activité ou une tâche spécifique. Par exemple, un manager compétent pourrait correspondre au profil suivant : il a les connaissances requises en gestion d’entreprise; il a développé une expérience suffisante pour gérer avec efficacité les ressources dont il a la responsabilité ; il a une personnalité extravertie ; son attitude face à ses interlocuteurs est à la fois ferme et flexible et il a de réels talents de négociation en affaires.

avec l’athlete de domaine de liason est l’efficacite du triple suat performe du moteur bonne moteur car cela signifiait notre etude des variable les plus important etaples mecanique La compétence désigne la capacité d’un individu à réaliser de façon satisfaisante une tâche déterminée. Dans le cadre professionnel mécanique dans le triple saut et sa relation avec le niveau de realisation de michanique .