

العلاقة بين عدد من متغيرات دالة القوة - الزمن في القسم الرئيس لقذف الثقل بطريقة أوبراين

الاستاذ الدكتور : وديع ياسين التكريتي : جامعة الموصل - كلية التربية الرياضية
المدرس الدكتور : نواف عويد العبيدي : جامعة الموصل - كلية التربية الرياضية

١- التعريف بالبحث:

١-١ المقدمة وأهمية البحث :

نهجت دول العالم المتقدمة التخطيط المبرمج للارتقاء بمستوى الأداء والإنجاز الرياضي معتمدةً على تكامل العلوم التطبيقية ومنها البايوميكانيك ، وبدأ التنافس يشد بين هذه الدول باستثمار الوسائل العلمية الحديثة وإجراء الدراسات والأبحاث والاهتمام بالعوامل الأساسية التي تدخل في تنفيذ الأداء المهاري لاكتشاف وسائل تدريبية حديثة والاهتمام بالجوانب البدنية الخاصة باللعبة فضلاً عن العوامل النفسية والعقلية والميكانيكية والتغذية ووسائل الاستشفاء السريع وقد شكلت هذه الاكتشافات قفزات متسارعة أسهمت بشكل مذهل في تطوير الألعاب المختلفة ، أن التطور العلمي الحديث اعتمد على العلوم العلمية والإنسانية جميعها ومنها علم البايوميكانيك وإمكانية استثماره له الأثر الكبير في تحسين وتطوير مستوى الأداء الفني والرقمي لنوع الفعالية الممارس ، إذ يعد البايوميكانيك احد العلوم التي تعنى بتطور الحركات الرياضية من خلال الدراسة والتحليل والتقييم البايوميكانيكي وتوضيح الفروقات وإيجاد العلاقات" (شاني وأخران ، ٢٠٠٦ ، ١) والذي يمكن أن يحل واجبات متعددة (مثل التحليل ، التوضيح، التعليل، ، التصحيح ، إعطاء التوصيات) عن طريق التحليل الحركي الذي يعد إحدى الطرائق الأساسية لعلم البايوميكانيك إذ يمكن من خلال التحليل والذي هو الطريقة المنطقية التي يجري من خلالها تناول الظاهرة موضوع الدراسة بعد تجزئتها إلى عناصرها الأولية الأساسية المكونة لها وقد يكون تحليل ليس تجزئة بل تجميع للتوصل إلى حقائق علمية تخدم الأداء الرياضي إذ تعمل هذه العناصر كل بمفردها للوصول إلى فهم أعمق للظاهرة ككل . وانطلاقاً من هذا المفهوم لمدلول التحليل يمكن عند دراسة الحركة الإنسانية أن يكون التحليل تشريحياً أو فسيولوجياً أو كيميائياً أو نفسياً أو تربوياً أو ميكانيكياً " وينبغي أن يوضع في الاعتبار أن ورود تجزئة الظاهرة هنا ليست هدف في حد ذاته وإنما وسيلة لإمكان الوصول إلى الإدراك الشمولي للظاهرة ككل خاصة إذا كانت ظاهرة حركة الكائن الحي والذي لا يمكن تحقيقه إلا من خلال تجميع الأجزاء والعناصر وفي وحدة متكاملة (علي، ١٣٤، ١٩٩٨، ١٣٥) " والتحليل الحركي البايوميكانيكي يعد من أكثر العلوم صدقاً بالتقويم لتوضيح الحقائق " (محجوب والطالب ، ١٩٨٧ ، ١٧) ، وهو يجيب على العديد من التساؤلات حول شكل الحركة وهدفها والمقارنة بين الحركة الجيدة والحركة الأقل جودة ، ويوضح لنا الفروق بين الحركات الجيدة التي هي على درجات متقاربة "كما أن المستويات العالية لا يمكن أن تتطور إلا من خلال التحليل الحركي " (محجوب ، ١٩٩٠ ، ١٥) ، وكذلك يمكن المدرب من الحصول على مجموعة كبيرة من المعلومات الفنية للمهارة الحركية التي تفيد في التعليم والتدريب بشكل جيد وتطوير المستوى الفني (بيومي ١٩٨٨، ٢١٥) .

أن إجراء الاختبارات والتحليل الحركي يتطلب فهما عالياً من قبل المدربين والباحثين للجوانب التشريحية والوظيفية لأجهزة الجسم العضلية والعظمية والعصبية إذ أن " الإمام بالمفاهيم الهندسية والتشريحية والفيزيائية والرياضيات تكون ضرورية لتحديد المعلومات الخاصة بكمية الحركة والزمن والمسافة والقوة والقدرة بعد أن تكون هنالك نماذج نظرية للحركة تحتم على وضع خطة علمية لتقدير الأداء المثالي على أساس الخصائص الكينماتيكية والكينتيكية لتنفيذ الخطوات التي تقوم وتحسن الأداء" (علي وأخران ، ٢٠٠٨ ، ٥٢) . إن استخدام الأجهزة الحديثة والوسائل العلمية المتطورة فضلاً عن التقنيات المتقدمة التي تسهم في تطبيق نتائج البحوث الميدانية والمختبرية قد سهل مهمة الباحثانين والمدربين في اختبار آلية علمية تتسم بالدقة والموضوعية للقياس والتقويم وتوجيه الأداء الفني للمهارات الرياضية الذي يتم بتحليل الحركة تحليلاً دقيقاً ، فقد أكدت الدراسات والبحوث على أهمية التقويم المستمر باستخدام أنظمة ميكانيكية للقياس العلمي الدقيق لتحسين

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (١٠)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

مستوى الأداء ، " وأن هذه الأنظمة الميكانيكية باستخدام الحاسوب الآلي أصبحت من تكنولوجيا التدريب الرياضي الذي يمكن من خلاله الحصول على معلومات عن المتغيرات العلمية عن الأداء " (حسن ، ٢٠٠٧ ، ٣٩٧) .
أن فعالية قذف الثقل من فعاليات العاب الميدان وتدخل هذه الفعالية ضمن مسابقات الرمي بشكل منفرد وكذلك ضمن الألعاب العشارية للرجال والسباعية للنساء ، ولقد مرت هذه الفعالية بسلسلة من التطورات بسبب الاستكشافات المستمرة للطرائق (التكنيكية) لقذف الثقل المختلفة التي تخدم الأداء الحركي الصحيح بدءاً من الثبات ثم الزحقة الأمامية ثم الخلفية فضلاً عن طريقة الدوران .
ونظراً لتطور فعالية قذف الثقل فقد استمر الباحثون في التقصي من أجل حل المشكلات المتعلقة بالأداء المهاري والانجاز وذلك بتشخيصها ثم علاجها وقد تناولت بحوث ودراسات كثيرة الجانبين البدني والمهاري للارتقاء بهذين الجانبين من خلال إعداد برامج تعليمية وتدريبية كثيرة ، أما الجانب الميكانيكي المرتبطة بمتطلبات الأداء وخصوصاً ما يتعلق بوضعي القوة والرمي والتي تعد الأكثر أهمية في هذه الفعالية فقد كانت دراسات قليلة لا تنتم بالشمولية من خلال ربط الجانب الكينماتيكي بالكينتيكي خصوصاً متغيرات دالة القوة - الزمن .

أن الهدف الرئيس والأساسي في مسابقة القذف مع الاختلاف في طرائق رميها هو المسافة التي يمكن أن تقطعها الأداة ، ولتحقيق هذا المبدأ يجب توفر عاملين أساسيين هما مستوى رفيع لطريقة الأداء الفني وعناصر لياقة بدنية وحركية متطورة ، إذ تعتمد المسافة التي يمكن تحقيقها في مسابقات القذف على عدد من العوامل منها ، سرعة الإطلاق ، منطقة التخلص وزاوية الإطلاق ، ارتفاع نقطة الإطلاق ، " تأثير خط التعجيل المستقيم (Straight - Line Acceleration) ، مجموع القوى (Summation of Forces) ، التحكم بالتعجيل التقصيري للجزء السفلي من الجسم (Deceleration of the Lower Body) ، الاتصال بالأرض (Contact with the Ground) " (Tom , 1986 , 13) ، فضلاً عن باقي المتغيرات الكينماتيكية والكينتيكية قيد الدراسة المزمع البحث فيها .

لذلك يجب أن تتوفر لدى قاذف الثقل صفات جسمانية معينة أهمها القوة العضلية الممثلة في مقدار الدفع التي يمكن أن يتوفر لدى المتسابقين ذوي الكتل الثقيلة ، إذ أن مستوى الإنجاز فيها يعتمد إلى حد كبير على مقدار متغيرات الكتلة والطول والقوة المستخدمة في هذه الفعالية ، ويجب أن تكون القوة المستخدمة في الرمي والدفع في الاتجاه المناسب الذي يمكن أن نحصل منه على الزاوية المناسبة على وفق المعادلة المعروفة للمقذوفات ، إذ أن زاوية الإطلاق للأداة احد العوامل المهمة في هذه المعادلة ، كما يجب أن يؤدي عمل هذه القوة بتوافق وتتابع زمني معين وتوقيت صحيح لكي تؤدي إلى نتائج أفضل . ولكي تكسب الأداة السرعة القصوى لها يجب أن تعمل روافع الجسم على الحركة في الاتجاه الصحيح وبسرعة لتمكنا من الحصول على أقصى قوة فعالة في الحركة (مجيد وشلش ، ١٩٩٢ ، ١٨٠) ، إذ تعد المرحلة الرئيسة بقذف الثقل بطريقة اوبراين رافعة سرعة للتخلص من القصور الذاتي للجسم وليكسب القاذف قوة تمكنه من قذف الثقل لأبعد مسافة ممكنة بوساطة إطالة ذراع المقاومة .

أن انجاز قاذفي الثقل في العراق دون المستوى المطلوب ، وهذا يتطلب دراسة تحليلية لأداء قاذفي الثقل ، ليسلط الضوء على أهم المتغيرات الكينماتيكية والكينتيكية باستخدام منصة قياس قوة رد فعل الأرض (الارتكاز) والتي ستمدنا بمعلومات قيمة عن القوة والعناصر المتعلقة بها من خلال حركة القدم القوية والسريعة على المنصة من لحظة لمسها وحتى لحظة مغادرتها مع التصوير الفيديوي للمرحلة وبأن واحد للحصول على العلاقة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية الظاهرية للحركة والقوة المحركة لكتلة القاذف خلال فترة زمنية معينة والمؤثرة في الأداء الفني والرقمي لدى قاذفي المنتخب العراقي وبعد الاطلاع على الكثير من المصادر والدراسات السابقة التي جرت في قطر والوطن العربي لم تأخذ الجانب الكينتيكي بعين الاعتبار سوى عدد قليل جدا من الدراسات الأجنبية لعدم توفر جهاز (منصة القوة) لقياس قوة رد فعل الأرض ومدى الاستفادة من هذه القوة عند الوصول إلى وضع القوة ومرحلة الرمي والتي هي من أهم المراحل عند أداء عملية القذف لتحقيق أفضل أنجاز .

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية – المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (١١)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

أن فن أداء (تكنيك) الدفع والرمي يتأثر بقوة دفع القدم الخلفية أولاً ثم الأمامية للأرض إلى أن تنتهي الذراع الرامية من الدفع أو الرمي وبذلك تصبح الأرض القاعدة للحصول على أكبر مقدار لرد الفعل لحركة الرجلين وفي لحظة دفع القدم الخلفية للأرض وانتهاء الدفع إلى الأعلى بالذراع يتم رد الفعل للذراع الأمامية للتحرك إلى الأمام من خلال الاستفادة من رد فعل الأرض ببذل أقصى قوة للرمي والدفع مع الاستفادة الكاملة من النقل الحركي للقوة من القدم إلى اليد الرامية . ولعل أبرز الطرائق الشائعة الاستعمال في بطولات العالم الآن هي طريقة الزحقة الخلفية (اوبراين) (Technique of the shot put O'Brian style) وطريقة الدوران ، (مجيد وشلش ، ١٩٩٢ ، ١٨٠ ، ١٨١) .

مما تقدم يكتسب البحث أهميته من خلال التعرف على قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية ومتغيرات دالة القوة – الزمن وعلاقتها ببعضهما البعض المستحصلة من منصة قياس قوة رد فعل الأرض المعدة لهذا الغرض والعكس صحيح .

لذا ارتى الباحثان تسليط الضوء على متغيرات المرحلة الرئيسة الميكانيكية (وضع القوة ومرحلة القذف) في طريقة الزحقة لقذف الثقل (الزحقة الخلفية) وذلك لإخضاعها للتحليل الميكانيكي لاستثمارها في مجال التعليم والتدريب لغرض الوصول إلى نتائج أفضل في مجال مسابقة قذف الثقل .

١ – ٢ مشكلة البحث :

اهتمت الدراسات والبحوث بالجوانب الكينماتيكية دون الأخذ بعين الاعتبار المتغيرات المسببة للحركة وهي المتغيرات الكينماتيكية لدى متسابق قذف الثقل ، وحتى الدراسات التي تطرقت لبعض المتغيرات الكينماتيكية تناولتها بشكل غير مباشر من خلال حسابها بواسطة القوانين الميكانيكية دون قياسها بشكل مباشر ، إذ أن قياس المتغيرات الكينماتيكية وبالطرائق المباشرة باستخدام منصة قياس قوة رد فعل الأرض ، يؤمن لنا المعلومات الحقيقية التي يمكن استثمارها في التعليم والتدريب للارتقاء بمستوى الأداء والإنجاز في فعالية قذف الثقل ، إذ أن القوة هي احد العناصر البدنية التي من خلالها يمكن تطوير مسافة قذف الثقل .

تكمن مشكلة البحث على مقدار القوة المولدة للوصول إلى أقصى إنجاز ممكن والاستفادة منها من خلال تسليط هذه القوة على الأرض ومدى إسهام هذه القوة ابتداءً من الوصول إلى وضع القوة ومرحلة الرمي لتمهد الطريق لقذف الثقل في المسابقة للوصول إلى وضع رمي يمكنه من تحقيق أفضل إنجاز من خلال اختيار أنسب الوسائل لاستثمار المتغيرات الكينماتيكية التي سيتناولها الباحثان من زوايا وارتفاعات وسرعة ومسارات لمفاصل الجسم في المرحلة الرئيسة لتحقيق الإنجاز الرقمي العالي في مسابقة قذف الثقل وباستخدام منصة قياس قوة رد فعل الأرض في المرحلة الرئيسة للتوصل إلى دالة القوة – الزمن والتي تقيس لأقرب من (٠.٠٠١ ث) من زمن الحركة والقوة المبذولة والمسطرة على السطح مقدره بالنيوتن والاستفادة منها في الجانب التدريبي لتطوير ورفع مستوى الإنجاز لدى عينة البحث ومما يعزز مشكلة البحث هو التراجع الكبير في مستوى الإنجاز لدى قاذفي الثقل العراقيين إذ انخفض الإنجاز من (١٨.٣٠) متراً عام ١٩٨٩ إلى (١٥.٧٣) متراً عام ٢٠١٠ ، وهذه الدراسة تعالج جزءاً من مشكلة هذا التراجع والانخفاض في الإنجاز ميكانيكياً .

١ – ٣ هدفاً للبحث :

يهدف البحث إلى ما يأتي :

١-٣-١ التعرف على قيم عدد من متغيرات دالة القوة – الزمن خلال المرحلة الرئيسة بقذف الثقل بطريقة اوبراين .

١-٣-٢ إيجاد الارتباط بين عدد من متغيرات دالة القوة – الزمن للمرحلة الرئيسة بقذف الثقل بطريقة اوبراين .

١ – ٤ فرض البحث :

يفترض الباحثان وجود ارتباط معنوي بين عدد من متغيرات دالة القوة – الزمن في المرحلة الرئيسة بقذف الثقل بطريقة اوبراين .

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (١٢)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

- ١-٥ مجالات البحث :
- ١-٥ - ١ المجال البشري : نخبة من القاذفين المشاركين في بطولة القطر في فعالية قذف النقل فئة المتقدمين عام ٢٠١٠ .
- ١-٥ - ٢ المجال المكاني : ملعب الشعب الدولي / الساحة التدريبية الخاصة بالعب المعاقين لألعاب القوى / بغداد .
- ١-٥ - ٣ المجال الزماني : أمد من ٢٢ / ١٠ / ٢٠٠٨ - ١ / ٧ / ٢٠١٠ .
- ١-٦ - ٦ تحديد المصطلحات :
- ١-٦-١ وضع القوة :- " وهو الوضع الذي يصل إليه الجسم نهاية مرحلة الزحقة استعداداً للقذف ويعد هذا الوضع من الأوضاع الرئيسية لحركة القذف الكاملة ، وفي هذا الوضع توجد القوة الكامنة للقيام بعملية الإطلاق " (ألبضي ، ١٩٩٨ ، ٢٧٤) .
- ١-٦-٢ المرحلة الرئيسية * :- وهي المرحلة التي تتوسط مرحلتي الزحقة الخلفية والمرحلة الختامية للحركة (التغطية وحفظ الاتزان) وفيها يتم دفع النقل باتجاه قطاع القذف مستخدماً النقل الحركي من القدمين وصولاً إلى يد القاذف ثم الأداة .
- ١-٦-٣ أقصى قوة مسجلة : هي أقصى قيمة في النيوتن تسجلها منصة قياس قوة رد فعل الأرض في كل من مرحلتي الاصطدام والدفع .
- ١-٦-٤ أدنى قوة مسجلة : هي أدنى قيمة في النيوتن تسجلها منصة قياس قوة رد فعل الأرض في مرحلة الامتصاص .
- ١-٦-٥ مساحة ما تحت المنحنى : هي المساحة الكلية المحصورة بين منحنى القوة وخط الزمن في القسم الرئيسي .
- ١-٦-٦ مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الاصطدام : هي المساحة المحصورة بين منحنى القوة وخط الزمن في دالة القوة - الزمن في مرحلة الاصطدام التي تبدأ من لحظة لمس قدم الارتكاز منصة قياس قوة رد فعل الأرض حتى أقصى قوة مسجلة في هذه المرحلة .
- ١-٦-٧ مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الامتصاص : هي المساحة المحصورة بين منحنى القوة وخط الزمن في دالة القوة- الزمن في مرحلة الامتصاص التي تبدأ من لحظة وصول قوة رد فعل الأرض أقصى مستوى لها في مرحلة الاصطدام حتى أدنى قوة في مرحلة الامتصاص .
- ١-٦-٨ مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الدفع : هي المساحة المحصورة بين منحنى القوة وخط الزمن في دالة القوة- الزمن في مرحلة الدفع والتي تبدأ من وصول القوة إلى أدنى مستوى لها في مرحلة الامتصاص حتى نهاية مرحلة الرمي وترك القدمين منصة قياس قوة رد فعل الأرض .
- ١-٦-٩ مساحة ما تحت المنحنى/الزمن : هي حاصل قسمة المساحة الكلية المسجلة على الزمن الكلي للمرحلة الرئيسية في قذف النقل بطريقة اوبراين .
- ١-٦-١٠ مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن في مرحلة الاصطدام : هي حاصل قسمة المساحة المسجلة في مرحلة الاصطدام على زمن المرحلة .
- ١-٦-١١ مساحة ما تحت المنحنى/الزمن في مرحلة الامتصاص : هي حاصل قسمة المساحة المسجلة في مرحلة الامتصاص على زمن المرحلة .
- ١-٦-١٢ مساحة ما تحت المنحنى/الزمن في مرحلة الدفع : هي حاصل قسمة المساحة المسجلة في مرحلة الدفع على زمن المرحلة .
- ١-٦-١٣ مؤشر وديع- سمير: وهو مؤشر لحساب كفاءة استخدام القوة قياساً إلى زمن الأداء مع الأخذ بعين الاعتبار وزن الجسم والأداة (نظام الوزن) .

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
 عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (١٣)
 كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

	نظام الوزن	
(التكريتي والهاشمي ، ٢٠٠٠ ، ١ - ٢٠)	_____	مؤشر وديع- سمير =
	مساحة ما تحت المنحنى / الزمن	

- ١٤-٦-١ زمن الوصول إلى أقصى قوة في مرحلة الاصطدام : هو الزمن المستغرق من لحظة لمس قدم الارتكاز منصة قياس قوة رد فعل الأرض حتى الوصول إلى أقصى قوة في مرحلة الاصطدام.
- ١٥-٦-١ زمن الوصول إلى أدنى قوة في مرحلة الامتصاص : هو الزمن المستغرق من لحظة لمس قدم الارتكاز منصة قياس قوة رد فعل الأرض حتى الوصول إلى أدنى قوة في مرحلة الامتصاص.
- ١٦-٦-١ زمن الوصول إلى أقصى قوة في مرحلة الدفع : هو الزمن المستغرق من لحظة لمس قدم الارتكاز منصة قياس قوة رد فعل الأرض حتى الوصول إلى أقصى قوة في مرحلة الدفع.
- ١٧-٦-١ زمن أقصى قوة في مرحلة الاصطدام : هو الزمن الذي تستقر فيه قوة رد فعل الأرض في أقصى قيمة لها في مرحلة الاصطدام.
- ١٨-٦-١ زمن أدنى قوة في مرحلة الامتصاص: هو الزمن الذي تستقر فيه قوة رد فعل الأرض في أدنى قيمة لها في مرحلة الامتصاص.
- ١٩-٦-١ زمن أقصى قوة في مرحلة الدفع : هو الزمن الذي تستقر فيه قوة رد فعل الأرض في أقصى قيمة لها في مرحلة الدفع.
- ٢٠-٦-١ متوسط القوة الكلي : هو مجموع قيم قوة رد فعل الأرض المسجلة في منصة قياس قوة رد فعل الأرض ، مقسوما على عددها في المرحلة الرئيسية لقذف الثقل بطريقة اوبراين ، (من لحظة لمس قدم الارتكاز حتى تركها منصة قياس قوة رد فعل الأرض).
- ٢١-٦-١ متوسط القوة في مرحلة الاصطدام : هو مجموع قيم قوة رد فعل الأرض المسجلة في منصة قياس قوة رد فعل الأرض ، مقسوما على عددها في مرحلة الاصطدام.
- ٢٢-٦-١ متوسط القوة في مرحلة الامتصاص : هو مجموع قيم قوة رد فعل الأرض المسجلة في منصة قياس قوة رد فعل الأرض ، مقسوما على عددها في مرحلة الامتصاص.
- ٢٣-٦-١ متوسط القوة في مرحلة الدفع : هو مجموع قيم قوة رد فعل الأرض المسجلة في منصة قياس قوة رد فعل الأرض ، مقسوما على عددها في مرحلة الدفع.
- ٢٤-٦-١ نظام الوزن = وزن اللاعب + وزن الأداة .

٢- الدراسات النظرية:

١-٢ فن الأداء والمراحل الفنية لفعالية قذف الثقل بطريقة اوبراين :

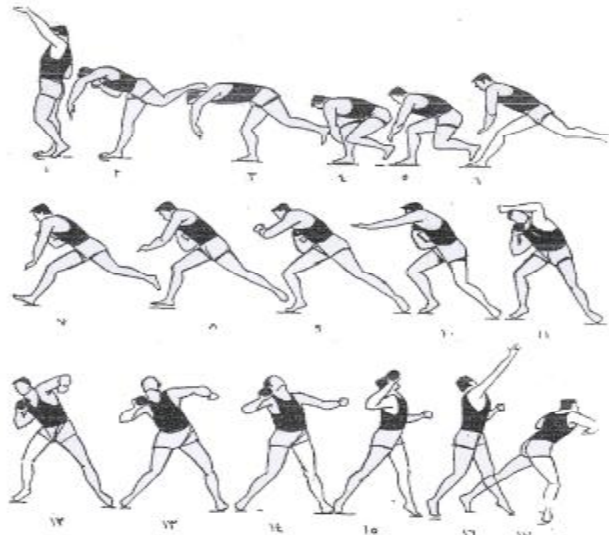
يعد الإعداد الفني من ضمن الركائز الأساسية التي يبني عليها إعداد الرياضي بشكل لائق ، إذ يهدف الإعداد الفني إلى تعلم المهارات الحركية الخاصة بالفعالية المراد تعلمها والتي يستخدمها الرياضي في المنافسات الرياضية لتحقيق المستويات العليا .

والأداء الفني ناتج عن عمليات داخلية تحدث تغيرات مؤقتة في شكل الحركة وذلك لاكتساب الفرد الرياضي المعلومات الخاصة بالأداء الفني (التكنيك) نتيجة خبرات المران " إذ أن الأداء الحركي هو الشكل الظاهري من التعلم الحركي ، فإذا كان التعلم الحركي عملية داخلية غير ملموسة فإن الأداء الحركي هو النتيجة الظاهرية لذلك التغيير (خيون، ٢٠٠٢، ١٨) .

ومما تقدم سوف ندرك بان الأداء الفني في فعالية قذف الثقل هو خط السير الحركي لانتقال القاذف بين مراحل البناء الظاهري للفعالية بانسيابية مع الحفاظ على جميع القوانين والأنظمة الرياضية .

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (١٤)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

وفي فعالية قذف الثقل يعتمد تعلم الأداء الفني على إمكانيات القاذف البدنية وقدراته الحركية وان أي قصور فيها يؤثر على عملية التعلم . " وللوصول إلى المستويات العالية لا بد للفرد الرياضي من تطبيق وسائل مختلفة لتغطية الاحتياجات الضخمة من القدرات البدنية التي تعينه على تحقيق المستوى المطلوب ، والتي منها التمرينات البدنية لأغراضها المختلفة " ، وهذه التمرينات من أهم الوسائل التي يعتمد عليها لتطوير الحالة التدريبية وتنميتها للرياضي بما يحقق الإعداد البدني الجيد (عبد الحميد ، وحسانين ، ١٩٩٧ ، ١٢٠) .
إن فعالية قذف الثقل من الفعاليات التي تتطلب إبعازات حركية سريعة مع التركيز على العمل الانفجاري للمجموعات العضلية ، لذا يرى الباحثان بان الأداء الفني لقذف الثقل هو الاستخدام الأمثل لقابليات وإمكانيات القاذف الحركية والبدنية لحل واجب حركي معين بقصد رفع مستوى الانجاز ، ويتحقق هذا إذا امتلك القاذف قوة وسرعة حركية جيدة ، إذ أن القاذف الجيد لا بد أن يمتلك سرعة عداء ١٠٠ متر وقوة رافعي الأثقال وتوافق لاعبي ألبمناستك (حسن ، ١٩٨٣ ، ١٧٣) ، إن مراحل الأداء الفني لمسابقة قذف الثقل تتكون من مجموعة من الحركات لتشكيل الأداء الفني الخاص بها ، بحيث ترتبط هذه المجموعة من الحركات ببعضها البعض ارتباطاً وثيقاً للوصول إلى الحد الأقصى من القدرة على الانجاز ، وعرف الأداء الفني بأنه " عملية بايوميكانيكية لحل واجب حركي معين على أساس الصفات وقواعد الميكانيكا الحيوية (حسين ، ١٩٩٨ ، ٥٩٠) ، وقد قام الباحثان بتحليل محتوى العديد من المصادر العلمية التي بحثت المراحل الفنية لمسابقة قذف الثقل (الأداء الفني) منها (Payne , 1976) و (ألبجالي ، ١٩٨٩) و (عثمان ، ١٩٩٠) (والمولى ومحمود ١٩٩١) و (أفضلي وعبد الحسين ، ٢٠٠١) و (مجيد والأنصاري ، ٢٠٠٢) و (توفيق ، ٢٠٠٤) ، وبالرغم من تعدد وجهات النظر في تقسيم هذه المراحل بطريقة اوبراين ، إلا أن معظم المصادر أجمعت على أن الأوضاع والمراحل الفنية في الأداء الحركي لمسابقة قذف الثقل بطريقة اوبراين والتي يتفق رأي الباحثان معها هي :



الشكل المرقم (٣)

يوضح السلسلة الحركية لفعالية قذف الثقل بطريقة اوبراين للاعب شموخ
The O'Brien technique divided into 17 phases (athlete: P. Shmock [USA])
(Tidow , 2009 , 1)

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (١٥)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

٢-٤-١ مسك وحمل الثقل والوضع الابتدائي .

٢-٤-٢ وضع التكور .

٢-٤-٣ مرحلة الزحقة .

٢-٤-٤ وضع القذف (وضع القوة) .

٢-٤-٥ مرحلة القذف (الإطلاق) .

٢-٤-٦ التغطية وحفظ الاتزان .

٢-٤-١ مسك وحمل الثقل والوضع الابتدائي :

هناك ثلاث طرائق لمسك الثقل تختلف عن بعضها البعض تبعاً لاختلاف حجم يد القاذف وطريقة توزيع الأصابع حول الثقل وتتلخص فيما يأتي :

٢-٤-١-١ النوع الأول :

توزع الأصابع الثلاثة الوسطى خلف الثقل مباشرةً في حين يستند الإبهام والخنصر إلى جانبها (لإسناد الثقل) ، وهذه الطريقة تناسب الكف الكبيرة ذات الأصابع الطويلة .

٢-٤-١-٢ النوع الثاني :

وهو نوع مشابه للنوع الأول ، وينحصر الاختلاف في وضع الأصبع الصغير والذي لا يأخذ واجب الإسناد فقط ، وإنما يشترك أيضاً في عملية الدفع ، إذ يمتد أيضاً خلف الثقل مع بقية الأصابع ، ويعد هذا النوع هو الأكثر شيوعاً بين اللاعبين .

٢-٤-١-٣ النوع الثالث :

في هذا النوع تنتشر جميع الأصابع خلف الثقل بالتساوي وتتعاون جميعها في عملية الدفع ، ويستخدم هذا النوع الرياضيون ذوي الأصابع القصيرة حتى يتسنى لهم السيطرة على الأداة ويتم حمل الثقل على سلاميات الأصابع ويكون التحميل عليها وعلى رسغ اليد ، حتى يمكن الاستفادة من دفع رسغ اليد والأصبع فضلاً عن القوة الناتجة المنقولة من أجزاء الجسم المختلفة (عثمان ، ١٩٩٠ ، ٤٨١) " إن الحمل الصحيح للثقل يؤثر تأثيراً كبيراً على مسافة الرمي وان أي خطأ في طريقة حمل الثقل سيؤدي إلى اختلال زاوية الإطلاق ، لان عدم انطلاقها (الكرة الحديدية أو الثقل) بالزاوية المناسبة ستؤثر بالتالي على مسافة الرمي " (مجيد، وشلش، ٢٠٠٢، ١٥٨) .

والحمل هو وضع الثقل في كف الذراع القاذفة ، إذ يتم حمل الثقل ليستقر تحت الفك وفوق عظم الترقوة ، لينحصر بين الفك من الأعلى وعظم الترقوة والإبهام من الأسفل والأصابع من الخلف وتستقر الذراع الحاملة للثقل بصورة مؤثرة خلف الثقل ، ويدفع المرفق قليلاً إلى الأمام والجانب ويحدد البعض الزاوية بين العضد والذراع في هذا الوضع بـ (٤٥°) تقريباً حتى يمكن تأمين عمل المجموعات العضلية المشتركة لكل من الذراع والصدر والجانب

أما فيما يتعلق بالوضع الابتدائي (وقفة الاستعداد) فيقف القاذف في نهاية الدائرة وظهره باتجاه جهة الدفع (قطاع الرمي) ، والجسم منتصب والنظر إلى الأمام واليد الحاملة للثقل في مكانها أي بين الذقن والترقوة واليد الأخرى مرفوعة فوق الرأس باسترخاء تام للمحافظة على التوازن ويستند ثقل الجسم على الرجل اليمنى (للقاذف الأيمن واليسرى للقاذف الأيسر) والتي تسمى برجل الارتكاز ، ويكون إبهام قدمها ملاصقاً أو قريباً جداً من الحافة الداخلية لدائرة الرمي الخلفية ، ويفضل أن يستغل القاذف المسافة التي يسمح بها القانون باستغلالها للتحرك فيها وتكون قدم الارتكاز بكاملها على الأرض ، في حين ترتكز القدم الحرة (قدم المرجحة) قليلاً إلى الخلف ويكون استنادها على مشطها باسترخاء كامل وتبعد عن قدم الارتكاز مسافة لا تتجاوز القدم الواحدة (الربضي ، ١٩٩٨ ، ٢٧٣) ، " وبهذا يجب أن يمر مركز ثقل كتلة الجسم والثقل والارتكاز خلال خط عمودي احد وترتفع الذراع الحرة (غير الحاملة للثقل) أماماً عالياً ويتم تثبيت نظر القاذف على نقطة ثابتة أمامه (حسن ، ١٩٦٦ ، ٩٠) ، كما في الصورة (١) الموضحة بالشكل المرقم (١) .

٢-٤-٢ وضع التكور :

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (١٦)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

بعد أن يأخذ القاذف وقفة الاستعداد (الوضع الابتدائي) تبدأ الحركة ، وهناك ثلاثة أنواع لبداية الحركة ، الأولى منها تعتمد على مرجحة بسيطة من الفخذ والثانية على مرجحة ضعيفة ، أما الثالثة فلا تستخدم فيها مرجحة من الرجل ، وعموماً فإن الحركة هنا تبدأ بثني الجذع إلى الأمام مع الاحتفاظ بالوضع المستقيم لمحور الكتفين ، وفي الوقت نفسه يتم ثني رجل الارتكاز من مفصل الركبة لتبدأ الحركة بالمرجحة إلى الخلف والأعلى من الرجل الحرة (اليسرى) للقاذف الأيمن واليمنى للقاذف الأيسر ، بحيث لا ترتفع عن مستوى ظهر القاذف ثم تعود مرة أخرى في اتجاه الرجل اليمنى (رجل الارتكاز) لتستقر خلفها مثنية من مفصل الركبة ، بحيث تكون المسافة بينها وبين الرجل اليمنى (الارتكاز) بحدود قدم واحدة .
وهنا نلاحظ أن وزن الجسم يقع بصورة واضحة على رجل الارتكاز ، وفي هذه اللحظة يهبط الثقل إلى نقطة منخفضة جداً بالنسبة لمسارها ويمكن القول بان زاوية الجذع والفخذ (زاوية الحوض) تصل إلى (٥٠ °) كذلك تصل الزاوية المثالية لمفصل الركبة إلى (١٠٠ °) تقريباً رجل الارتكاز (عثمان ، ١٩٩٠ ، ٤٨٣) ، كما في الصور من ١-٤ الموضحة بالشكل المرقم (١) .
٢-٤-٣ مرحلة الزحقة :

عندما يستقر القاذف في الوضع السابق تقوم رجل الارتكاز في الحال بالامتداد بقوة ونشاط ، ويكون الدفع من نعل كعب القدم الأمامية ، في حين تقوم الرجل الحرة بالركل إلى الخلف بقوة في اتجاه لوحة الإيقاف ، وتترك قدم الارتكاز الأرض وتدور في اتجاه عكس عقرب الساعة (للقاذف الذي يستخدم الذراع اليمنى) وتجذب بسرعة في وضع أسفل الجسم وفي منتصف الدائرة في حين تترك الرجل الحرة في الوقت نفسه وتصل إلى الأرض بالقرب من لوحة الإيقاف والى الخلف قليلاً من خط القذف ، ويتم الهبوط على نعل القدم لكلا الرجلين ، ويحمل الجذع إلى الخلف قليلاً ، وتنتجه الكتفان إلى الخلف مع (الالتواء) ويضل وزن الجسم محمولاً فوق رجل الارتكاز (بالستيروز ، ١٩٩٢ ، ٩٥) ويكون نظر القاذف بالاتجاه الأمامي السفلي والتأكيد على زحقة حقيقية (مع تجنب احتكاك أي جزء من القدم في أثناء نقل القدم من القسم الخلفي للدائرة إلى القسم الوسطي ، مع امتداد القدم الحرة حتى لوحة الإيقاف وخلال الزحقة يجب التأكيد على دوران مشط القدم المتزحقة (الارتكاز) قليلاً إلى الداخل كي تسهل عملية الدوران باتجاه قطاع الرمي لاحقاً وهنا يجب عدم الدوران بصورة مبكرة وقبل الانتهاء من عملية الزحقة ، وتكون الذراع الحرة متدلية ومرتخية إلى الأسفل لتشكل زاوية مقدارها (٩٠ °) مع الأرض ، كما في الصور من (٤-١٠) الموضحة بالشكل المرقم (١) .
٢-٤-٤ وضع القذف (وضع القوة) :

يعد هذا الوضع من الأوضاع الرئيسية لحركة الرمي وهي المرحلة النهائية لوضع الزحقة ، " إذ يجب الانتقال وبشكل فعال إلى وضع القذف (الرمي) (وضع القوة) لان أساس النجاح والوصول إلى نتائج جيدة تعتمد على هذا الوضع الذي يكون فيه وزن الجسم على الرجل اليمنى وهي مثنية في مركز دائرة القذف تقريباً والرجل اليسرى ممدودة بحيث تصل قدمها قرب لوحة الإيقاف وخلف الرجل اليمنى بحدود (٢٠) سم " والذراع القاذفة مسيطرة تماماً على الثقل (حسين وأخران ، ١٩٩٠ ، ٤١٧) وفي هذا الوضع تتكون القوة الكامنة للقيام بعملية الإطلاق ، والاستعداد للرمي ، وتبدأ بالدوران على مشط قدم الارتكاز مع رفع الجذع إلى الأعلى مع وجود تقوس بسيط في الظهر ، ويتجه الجسم بالكامل باتجاه قطاع القذف مع الحفاظ على بقاء الثقل في مكانه (بين الذقن والترقوة) والعمل على الدفع بأقصى طاقة ممكنة من قدم الارتكاز وينقل حركي يبدأ من المشط حتى الركبة ثم الورك إلى الجذع ثم إلى الذراع القاذفة ، (الكتف ، المرفق ، الرسغ ثم اليد) ، بعد ذلك يكون القاذف قد تهيأ لعملية القذف (أربضي، ١٩٩٨ ، ٢٧٤-٢٧٥) كما في الصور من ١٠-١٢ الموضحة بالشكل المرقم (١) .

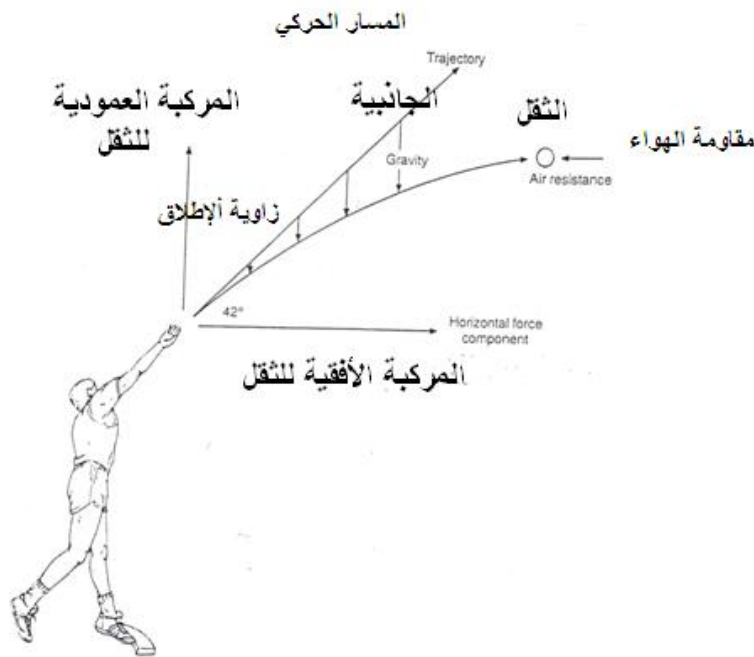
٢-٤-٥ مرحلة القذف (الإطلاق) :

عندما يكون الجزء الداخلي من القدم الحرة بجانب لوحة الإيقاف يكون جسم القاذف مهيناً لتجميع قواه لبدء عملية الدفع ، فتمتد رجل الارتكاز مع لف قدمها إلى الداخل حتى تكون عمودية على اتجاه الرمي مع لف الجذع بسرعة لمواجهة قطاع القذف ، إذ تعمل القدم الحرة كرافعة للجسم حتى لحظة إطلاق الثقل ، (يرتفع الجذع إلى الأمام ونحو الأعلى في آن واحد مع مد ركبة رجل الارتكاز) ويتم التخلص من الثقل بعد استكمال

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البايوميكانيك المنعقد في (١٧)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

عناصر الدفع جميعها بمد الذراع القاذفة عالياً فينطلق الثقل بما يتم تجميعه من قوة في اتجاه قطاع القذف على أن تتبعها الأصابع في اللحظة الأخيرة بزواوية رمي مقدارها (٤٠ - ٤٢ °) ، أما الذراع الحرة فتبقى كما هي مثنية من مفصل المرفق أمام الجسم من حتى وضع القذف ، عند ذلك تدور في حركة جانبية لكي تسمح بامتداد عضلات الصدر قبل دفع وقذف الثقل (حسين ، واحمد، ١٩٨٧، ٥٧٥) كما في الصور من ١٣-١٦ الموضحة بالشكل المرقم (٢) .

إن الزاوية الأفضل للإطلاق بالنسبة لقاذف الثقل هي (٤٠ - ٤٢) درجة ، ولرامي القرص (٣٥ - ٣٧) درجة وبزاوية هجوم من (١٠ - ١٥) درجة في الأقل والشكل المرقم (١) يوضح متغيرات الثقل بعد الإطلاق .



الشكل المرقم (٢)
يوضح متغيرات الثقل بعد الإطلاق

إن حركة القذف أو الدفع هي أهم وأصعب مرحلة في مراحل قذف الثقل ، والسبب في ذلك يرجع إلى انه في تلك اللحظة يجب الإسراع بحركة الدفع (القذف) إذ أن الثقل قبل ذلك هو خلف القاذف فيصبح القاذف الآن خلف الثقل، وصعوبة هذا الوضع يعزى إلى انه عند نقل الثقل في اتجاه قطاع القذف يجب أن يسير في اتجاه مستقيم غير منحرف إلى احد الجانبين (مجيد ، وشلس ، ٢٠٠٢ ، ١٦٤) .

ويتفق كل من (الشرنوبي ، وهريدي) معهما بان الدفع يهدف إلى نقل قوى القاذف الكامنة إلى الأداة في اتجاه القذف ((تحويل طاقة الوضع (الطاقة الكامنة) إلى طاقة حركية)) (الشرنوبي ، وهريدي ، ١٩٩٨، ١٤٧)
٢-٤-٦-التغطية وحفظ الاتزان :

لكي يقلل القاذف من سرعة اندفاع جسمه إلى الأمام بعد عملية القذف ، يقوم بتبديل مكان الرجلين للحفاظ على توازنه داخل دائرة القذف ومرجحة الرجل الحرة إلى الخلف وخفض مركز ثقل كتلة الجسم ، وذلك بثني ركبة رجل الارتكاز الأمامية ، وإرجاع الذراع عبر حركة الجسم المستمرة إلى الأسفل مع سقوط الجذع إلى الأسفل ، ومحاولة الرجوع إلى وسط دائرة الرمي للخروج من القسم الخلفي لها (مجيد ، وشلس ، ٢٠٠٢ ، ١٦٦) ، كما في الصورة (١٧) الموضحة بالشكل المرقم (١) .

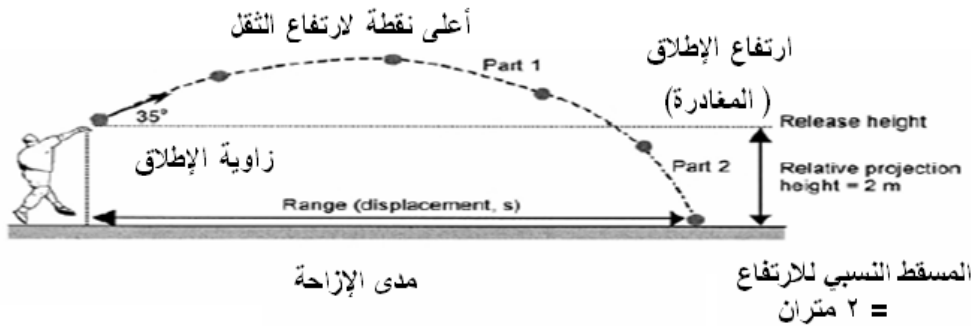
٢-٥-الأسس الميكانيكية المؤثرة في انجاز قذف الثقل :

تعد فعالية قذف الثقل من فعاليات الرمي والدفع الأساسية في ألعاب الميدان والمضمار ويكون الهدف قذف الثقل لأبعد مسافة ممكنة بدون خرق لمبادئ وقوانين الفعالية ، وهذه المبادئ التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار هي التي تحدد الطريقة أو الكيفية التي يتم فيها دفع أو قذف الثقل بحيث يسقط داخل قطاع القذف والكيفية التي يجب أن يهبط بها الثقل والمكان الذي سوف يدفع منه القاذف بحيث لا يتعداه (Hay, 1978 , 456 - 459) .
 اتفق المختصون على أن مسافة قذف الثقل تعتمد على الأسس الميكانيكية الآتية :

١-٥-٢ سرعة الإطلاق .

٢-٥-٢ زاوية الإطلاق .

٣-٥-٢ ارتفاع الإطلاق . (Dyson , 1977 , 195) . انظر الشكل المرقم (٣)



الشكل المرقم (٣)

يوضح الأسس الميكانيكية المؤثرة في انجاز قذف الثقل
 (Blazeovich , 2007 , 29)

وهذا ما يؤكد عليه (Bill Clark and others) في بحثهم الموسوم " بعض الملاحظات على مرحلة الإطلاق في قذف الثقل " بان العوامل الثلاثة التي تؤثر في قذف الثقل هي الارتفاع والزاوية وسرعة الإطلاق وهي جميعاً تحت سيطرة وتحكم القاذف . (Clark and others , 1986 , 12)
 ويضيف (الصميدعي) أن الأداء الفني لقذف الثقل معقد ويعتمد على الخصائص البايوميكانيكية منها السرعة الابتدائية لطيران الأداة (الثقل) وزاوية طيران الثقل وارتفاع الطيران والمسار الحركي له (الصميدعي ، ١٩٨٧ ، ٣٣٣) ، وهناك عامل آخر وهو مقامة الهواء الذي يبدو واضحاً أثره على القرص والرمح أن للرياح تأثيراً رئيساً على مرحلة الطيران في رمي القرص وأنه لا يعد بتلك الأهمية في فعالية قذف الثقل ويشير (Krieger) بأنه فضلاً عن تلك العوامل والخصائص هناك عامل المسافة والجاذبية الأرضية . (Krieger , 1-2 , 2008) فضلاً عن العوامل الأنفة الذكر هناك عوامل أخرى مؤثرة في مستوى الانجاز لفعاليات الرمي والقذف المختلفة وهي :

- تأثير خط عمل القوى العاملة (التعجيل الخطي المستقيم) (Straight-Line Acceleration) :
 والتي يجب أن يكون عمل جميع القوى التي يحدثها قاذف الثقل على وجه الخصوص توجه على الثقل مباشرةً لتحقيق أفضل انجاز .

- مجموع القوى (Summation of forces) : وهي مجموعة القوى التي سيحققها قاذف الثقل من الرجلين والذراعين وبدون حدوث هدر في تلك القوى والمقدرة على الاستفادة منها في رمية مثالية .

- التحكم بالجانب ألتقصيري من الجزء السفلي من الجسم (Deceleration of the Lower Body) :
 على قاذف الثقل أن يتمكن من إيقاف سرعة الطرف السفلي والاستفادة من التعجيل الذي أحدثه في الزحقة لينقلها إلى الطرف العلوي من الجسم بواسطة قوة وسرعة اللف من اليمين إلى اليسار ليواجه قطاع القذف ولتحقيق قذفه ممتازة وانجاز جيد .

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (١٩)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

- الاتصال بالأرض (Contact with the Ground) : أن بعض قاذفي الثقل الجيدين والحاصلين على أفضل الانجازات ومسافات بعيدة في الانجاز انه عند الإطلاق نلاحظ بان كلتا القدمين يجب أن تتصلا بالأرض لحظة القذف ، وعلى أية حال فان هذه الحالة لم تطبق عند أفضل القاذفين (Tom , 1986, 13) .

٢-٥-١ سرعة الإطلاق :

تعد سرعة الإطلاق العالية لثقل شرطاً ميكانيكياً مهماً لتحقيق مسافة اكبر وهذا لا يتأتى إلا من خلال الأداء الفني الجيد لدفع الثقل واستثمار أقصى قدر ممكن للقوة الجسمية لان سرعة إطلاق الثقل تتناسب طردياً مع معدل القوة التي تمر بمركز الثقل ، إذ كلما كان مجموع القوى الناتجة من الجسم كبيرة أدت إلى تحقيق سرعة اكبر ومن ثم تحقيق اكبر إزاحة ممكنة ، وهذا يعني أن تكون القوة التي يبذلها القاذف على الثقل مباشرةً بالاتجاه الصحيح أي باتجاه المسار الحركي الرئيس للثقل والذي يحقق لنا ابعاد إزاحة ممكنة لان أي تشتت في اتجاه القوى يعني بعثرة هذه القوى ومن ثم سيكون الانجاز ضعيف (حسين ، ١٩٨٠ ، ٣٠-٣٢) .
ومما يؤكد هذا إن اتجاه الحركة لأجزاء الجسم يجب أن يكون باتجاه سير مركز ثقل كتلة الثقل في لحظة الإطلاق إذ أن أي قوة تستخدم في اتجاه معاكس ستكون قوة ضائعة قدر تعلق الأمر بتعجيل المقذوف نفسه (الطالب ، ١٩٨٨ ، ١٦٤) . وقد وجد أن في فعالية قذف الثقل إن تزايد السرعة يمر بثلاث مراحل رئيسة وهي

٢-٥-١-١ المرحلة الأولى : تكون فيها سرعة الجسم والأداة سرعة واحدة يعني أن سرعة الأداة في هذه المرحلة ترتبط بتزايد سرعة الجسم أي في المرحلة التمهيدية تكون سرعة الأداة مماثلة تقريباً لسرعة الجسم .

٢-٥-١-٢ المرحلة الثانية : تزيد سرعة الثقل قليلاً عن سرعة الجسم ويحاول الجسم أن يلحق بالثقل ليظل الجسم والثقل مرتبطين إلى حد ما ، أي أن سرعة الثقل تزيد بمقدار بسيط في المرحلة الانتقالية عن سرعة الجسم ، ويحاول كل قاذف أن يختصر زمن هذه المرحلة إلى أقصى حد ممكن .

٢-٥-١-٣ المرحلة الثالثة : تصل سرعة الثقل إلى أقصى حد لها نتيجة تقلص العضلات الكبيرة أولاً ثم العضلات الصغيرة (بدءاً بعضلات الرجلين والجذع ثم الذراعين) والمهم هنا هو عمل العضلات كلها في لحظة واحدة وبتوافق بينها ليكون هناك تناسق بالقوى في لحظة واحدة للحصول على أقصى سرعة إطلاق للثقل كعامل من العوامل المهمة لتحقيق اكبر إزاحة ممكنة في الانجاز (عويس وعفيفي ، ١٩٨٣ ، ١٨٢) . إن الثقل يحصل على التعجيل في أثناء الدفع في مرحلة البداية وفي المرحلة الثانية سيحصل الثقل على السرعة التي ينطلق فيها ، إن السرعة الجيدة يكون تطويرها مهم في بداية مرحلة الدفع ، كما يجب أن تكون القوة المستخدمة في الدفع بالاتجاه المناسب الذي يمكن أن يحصل منه على الزاوية المناسبة ، والمعروف أن اتجاه القوى مرتبط أصلاً بمقادير مركباتها الأفقية والعمودية والتي تحدد أصلاً من خلال ظل الزاوية الحادثة (حسن ، ١٩٧٧ ، ١٩٥) .

ولأجل تحقيق نتيجة أفضل في الانجاز يجب أن تبذل القوى الجسمانية المختلفة وفي توافق زمني محدد (بتتابع معين وتوقيت صحيح) إذ أن نتيجة عمل هذه القوى هو السرعة النهائية ، ومن الضروري جداً الاهتمام بسرعة الإطلاق وذلك لتحقيق أفضل مسافة .

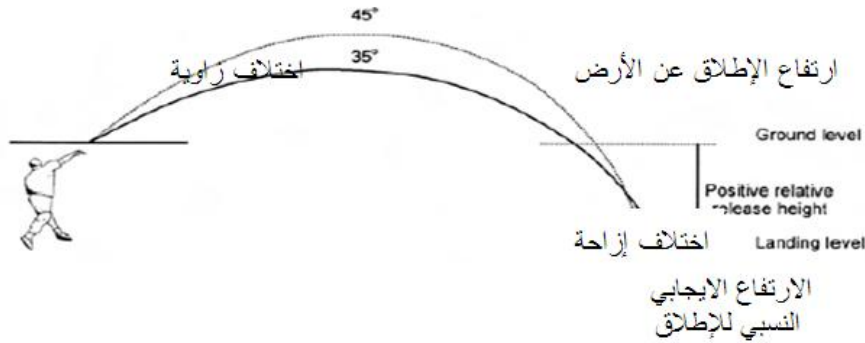
٢-٥-٢ زاوية الإطلاق :

ليست سرعة الإطلاق في قذف الثقل هي ما يحقق أفضل إزاحة بل هناك عامل آخر يلعب دوراً مكماً في تحقيق ابعاد إزاحة هو إطلاق الثقل بزاوية معينة . إن زاوية الإطلاق المناسبة في فعالية قذف الثقل هي اقل من ٤٥° بحدود $٤٠^\circ - ٤١^\circ$ وذلك بسبب نقطة الهبوط تكون اخفض من نقطة الإطلاق وبالرغم من أن زاوية الإطلاق المناسبة هنا تعتمد على :

- أ- الفرق بين مستويات الإطلاق والهبوط .
- ب- سرعة المقذوف .
- ت- مقاومة الهواء (تهمل في قذف الثقل) .

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
 عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (٢٠)
 كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

إذ كلما زادت هذه الزاوية (زاوية الإطلاق) عن 45° قلت إزاحة القذف ، كما أنها كلما كانت بزاوية 45° أو قلت عنها بقليل زادت الإزاحة ، فإذا كانت سرعة الإطلاق ثابتة وتغيرت زاوية الإطلاق سيكون هناك اختلاف في إزاحة القذف ، لذا يجب أن لا تميل إلى اتجاه المركبة العمودية بمقدار كبير إذ أن ذلك سيؤثر على المركبة الأفقية وبالتالي يؤثر على محصلة المركبتين التي ترتبط بها إزاحة القذف (شلش ، ١٩٨٧ ، ١٤٩ ، ١٥٠) ، كما في الشكل المرقم (٤) .



الشكل المرقم (٤)
 يوضح الاختلاف في زاوية الإطلاق والاختلاف في إزاحة القذف
 (Blazevich , 2007 , 26)

ويشير كل من (Bill Clark و Nancy Gavoor و Al Bashian) في المجلة الرياضية المعروفة بـ (track & field) بان كل من يدعي بان القاذف يمكن أن يقذف الثقل معتمداً على زاوية أو أي انجاز آخر عند زاوية واضحة ودقيقة فهو بمثابة سذاجة مفرطة ، إذ إن زاوية الإطلاق المثالية هي $40^\circ - 41^\circ$ يتم تعلمها عن طريق التجربة والخطأ وتقتضي مشاهدة بصرية والتغذية الراجعة التي زودت قاذف الثقل بالشعور الخاص به من كل رمية (Clark and others , 1986 , 12) .

والزاوية المثالية للإطلاق في كل الحالات هي اقل من 45° والسبب في ذلك يعود إلى أن نقطة الإطلاق للثقل أعلى من نقطة الهبوط وان المدى الذي يحقق الزاوية المثالية عن 45° يعتمد على مقدار سرعة الإطلاق ، إذ انه كلما زادت السرعة عند هذه الزاوية المثالية يزداد المدى ، وعندما يكون الارتفاع أكثر وزاوية مثالية وسرعة اقل تكون الإزاحة قليلة ، وعلى الرغم من أهمية سرعة الإطلاق إلا أن الباحثين أكدوا على ضرورة الاهتمام بزاوية الإطلاق واتفقوا معظمهم على أن أفضل زاوية إطلاق لقذف الثقل هي $(40 - 41^\circ)$ وهذا ما أكده (Peter – Tshiene) إذ أشار إلى أن الزاوية المثالية هي $(40^\circ \pm 1)$. (Tshiene , 197 - 201 , 1985)

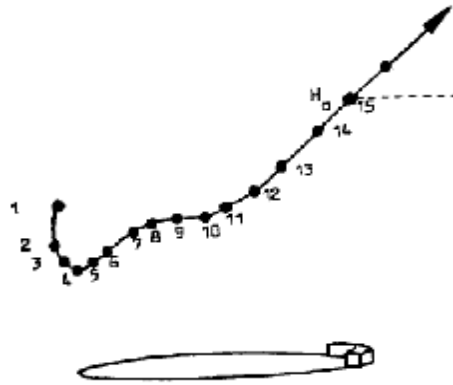
إن الاستخدام الجيد للرجل وعضلاتها لا يلعب دوراً هاماً في إطلاق الثقل بأقصى سرعة فحسب بل في إطلاقه بزاوية جيدة ، فإذا كانت سرعة الإطلاق منخفضة تكون حركة الرجل والذراع هي التي يتسبب عنها الخطأ وليست حركة الذراع ، لذا يجب أن نضع في عين الاعتبار الأهمية الكبيرة لحركة الرسغ والذراع في أثناء الحركات الأخيرة في مرحلة القذف ، إذ تعد السرعة القصوى قد تم اكتسابها في أثناء المراحل المتتالية التي يتكون منها الشكل العام للأداء الفني للقذف نفسه (عبد الرحمن ، وآخرون ، ١٩٨٦ ، ٢٩) .

٢-٥-٣ ارتفاع الإطلاق :

إن ارتفاع نقطة إطلاق الثقل عن سطح الأرض تؤثر على المسافة التي يقطعها الثقل وتعتمد على طول القاذف وطول ذراعه (العبيدي ، وآخرون ، ١٩٩١ ، ٦٥ - ٦٦) . إن نقطة الإطلاق تتحدد بوضع الجسم عند الإطلاق والقياسات الجسمية وبناءً عليه وفي حالة تساوي القاذفين في القياسات الجسمية وكانت وضعية القذف نفسها (الرجلين والذراع منبسطة وممتدة بشكل تام لحظة الإطلاق سيحقق القاذف أكبر مسافة من

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البايوميكانيك المنعقد في (٢١)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

القاذف الآخر الذي يمتلك هذه الخواص بدرجة اقل ويكون في وضع جسمي اقل فعالية (سامي، ١٩٧٣ ، ٢٠٥)
(
أما بخصوص ارتفاع نقطة الإطلاق ، فيجب أن يتمتع قاذف الثقل بطول القامة ، إذ أن طول القاذف يلعب دوراً
فعالاً في الرمي لتحقيق أفضل مسافة انجاز ، وعلى الرغم من أهمية العوامل الميكانيكية السابقة الذكر إلا أن
الباحثين أشاروا إلى ضرورة الأهتمام بالمسار الحركي للثقل عبر دائرة القذف خلال الأداء الفني
(التكنيك) وهو ما يطلق عليه (بمسافة التعجيل) (عبد الحافظ ، ١٩٧٥ ، ٧٥) ، انظر الشكل المرقم
(5) .



الشكل المرقم (5)

يوضح المسار الحركي للثقل داخل دائرة القذف
(Tidow , 2009 , 2)

من خلال هذا الشكل إن قاذف ثقل الذي حقق مسافة انجاز قدرها (٢٠.١٢ متراً) حسب المصدر أعلاه يتبين
أن رقم ٤ صورة لنهاية التكور ورقم ٧ صورة لبداية الزحقة ورقم ٩ لوضع القوة ورقم ١٥ صورة لمغادرة
الثقل وضع الإطلاق .

٣- إجراءات البحث:

٣-١ منهج البحث : استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملاءمته لأهداف وطبيعة البحث .
٣-٢ عينة البحث : اختار الباحثان العينة من قاذفي الثقل المتقدمين بالأسلوب العمدي المقيد ممن يجتازون
مسافة (١٣) متر في قذف الثقل من اللاعبين النخبة في القطر لعام ٢٠١٠ وكان قوامها (٦) قاذفين
والجدول المرقم (١) يبين قيم بعض المعالم الإحصائية الخاصة بمواصفات عينة البحث .
٣-٣ وسائل جمع البيانات :

استخدم الباحثان القياس والاختبار والملاحظة العلمية التقنية والتحليل وسائل لجمع البيانات والحصول
على بعض المتغيرات الكينماتيكية فضلا عن متغيرات دالة القوة _ الزمن.
٣-٣-١ القياس :

تم قياس الطول بالسنتيمتر بواسطة شريط قياس والكتلة بالكيلوغرام بميزان طبي يقيس لأقرب من (٥٠)
غرام .

٣-٣-٢ الاختبار :

قام الباحثان بمنح القاذفين (٦) محاولات في قذف الثقل ثم تم تحليل أفضل محاولة حسب ما جاء بالقانون
الدولي لألعاب الميدان والمضمار .

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (٢٢)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

٣-٣-٣ الملاحظة العلمية التقنية :

أن الملاحظة العلمية من خلال التسجيل المرئي تضع الباحثان على طريق الموضوعية وتجنبه عدم المصادقية والانحياز لأداء لاعب ما من أفراد العينة (شافع ، ٢٠٠٦ ، ٤٥ - ٤٦) ، إذ استخدم الباحثان آلات تصوير فيديو عدد (٣) ذات سرعة (٢٥) صورة / ثانية نوع (sonny) يابانية الصنع ، وكانت آلة التصوير الأولى بجانب القاذف الأيمن وعلى بعد ٦.٥٠ متر عن القاذف وكان ارتفاع العدسة ١.٢٥ متر عن الأرض ، وكذلك بالنسبة لموقع آلة التصوير الثانية والتي كانت على يسار القاذف ، وكان الغرض منهما استخراج المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بكل قاذف عند المرحلة الرئيسية بقذف الثقيل بطريقة اوبراين ، أما آلة تصوير الثالثة فكانت على بعد ٢٠.٥٠ متر عن القاذف وكان ارتفاع العدسة عن الأرض ١.٤٢ متر لحساب المسار الحركي للثقل ، علماً أن آلي التصوير الجانبية كانت عمودية على القاذف لاستخراج المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بالقاذف لحظة القذف والبعيدة عمودية على قطاع القذف (عمودية على مسار حركة الثقل) لاستخراج متغيرات الثقل لحظة مغادرته يد القاذف وطيرانه في الهواء لحين وصول الثقل للأرض ، فضلاً عن موقع جهاز منصة قوة رد فعل الأرض التي كانت موضوعة داخل دائرة القذف الخاصة المعدة لهذا الغرض مسبقاً وحسب المواصفات القانونية لهذه الفعالية (انظر ملحق (٤)) ، وكما موضح بالشكل المرقم (٦) :

الجدول المرقم (١) يبين قيم بعض المعالم الإحصائية الخاصة بمواصفات عينة البحث

ت	المعلم الإحصائية العينة	الطول (سم)	الكتلة (كغم)	الوزن (نيوتن)	العمر (سنة)	الانجاز (م)
١	حيدر ناصر	١٧٨	١٠٥	١٠٣٠.٠٥	٢٨	١٣.٩٥
٢	رياض محمود	٢٠٠	١٢٤	١٢١٦.٤٤	٢٧	١٥.٧٣
٣	عمار مكي	١٨٥	١٠٣	١٠١٠.٤٣	٣٠	١٤.٣٣
٤	مرزوق رضا	٢٠٠	١١٠	١٠٧٩.١	٢٢	١٣.٨٦
٥	رحمن عادل	١٨٨	١٠٥	١٠٣٠.٠٥	٢٠	١٣.٨٨
٦	محمد عبد	١٧٩	٩٦	٩٤١.٧٦	٢٤	١٤.١٠
	ن	١٨٩,٨٣	١٠٧.١٦٧	١٠٥١.٣١	٢٥.١٦٧	١٤.٣١
	ع±	٨.٤٧٢	٩.٤١١	٩٢.٣٢٢	٣.٨١٦	٠.٧١٨
	خ %	% ٤.٤٦٣	% ٨.٧٨٢	% ٨.٧٨٢	% ١٥.١٦٣	% ٥.٠١٨

٣-٣-٣ وسائل جمع البيانات :

استخدم الباحثان القياس والاختبار والملاحظة العلمية التقنية والتحليل وسائل لجمع البيانات والحصول على بعض المتغيرات الكينماتيكية فضلاً عن متغيرات دالة القوة _ الزمن.

٣-٣-٣ ١- القياس :

تم قياس الطول بالسنتيمتر بوساطة شريط قياس والكتلة بالكيلوغرام بميزان طبي يقيس لأقرب من (٥٠) غرام .

٣-٣-٣ ٢- الاختبار :

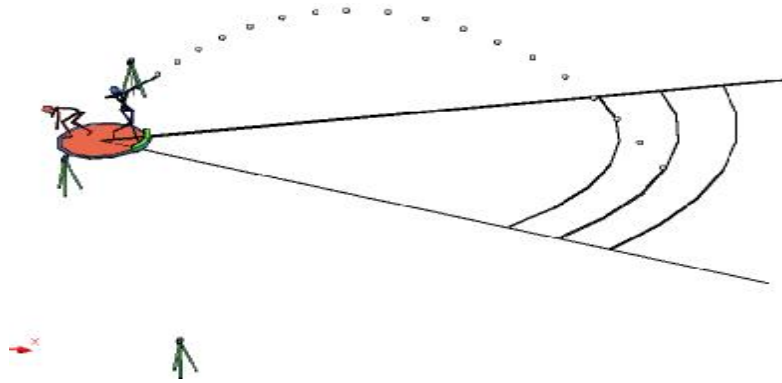
قام الباحثان بمنح القاذفين (٦) محاولات في قذف الثقل ثم تم تحليل أفضل محاولة حسب ما جاء بالقانون الدولي لألعاب الميدان والمضمار .

٣-٣-٣ الملاحظة العلمية التقنية :

أن الملاحظة العلمية من خلال التسجيل المرئي تضع الباحثان على طريق الموضوعية وتجنبه عدم المصادقية والانحياز لأداء لاعب ما من أفراد العينة (شافع ، ٢٠٠٦ ، ٤٥ - ٤٦) ، إذ استخدم الباحثان آلات تصوير فيديو عدد (٣) ذات سرعة (٢٥) صورة / ثانية نوع (sonny) يابانية الصنع ، وكانت آلة التصوير الأولى بجانب القاذف الأيمن وعلى بعد ٦.٥٠ متر عن القاذف وكان ارتفاع العدسة ١.٢٥ متر عن الأرض ، وكذلك

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البايوميكانيك المنعقد في (٢٣)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

بالنسبة لموقع آلة التصوير الثانية والتي كانت على يسار القاذف ، وكان الغرض منهما استخراج المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بكل قاذف عند المرحلة الرئيسة بقذف الثقل بطريقة اوبراين ، أما آلة تصوير الثالثة فكانت على بعد ٢٠.٥٠ متر عن القاذف وكان ارتفاع العدسة عن الأرض ١.٤٢ متر لحساب المسار الحركي للثقل ، علما أن آلي التصوير الجانبية كانت عمودية على القاذف لاستخراج المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بالقاذف لحظة القذف والبعيدة عمودية على قطاع القذف (عمودية على مسار حركة الثقل) لاستخراج متغيرات الثقل لحظة مغادرته يد القاذف وطيرانه في الهواء لحين وصول الثقل للأرض ، فضلا عن موقع جهاز منصة قوة رد فعل الأرض التي كانت موضوعة داخل دائرة القذف الخاصة المعدة لهذا الغرض مسبقاً وحسب المواصفات القانونية لهذه الفعالية (انظر ملحق (٤)) ، وكما موضح بالشكل المرقم (٦) :



الشكل المرقم (٦)

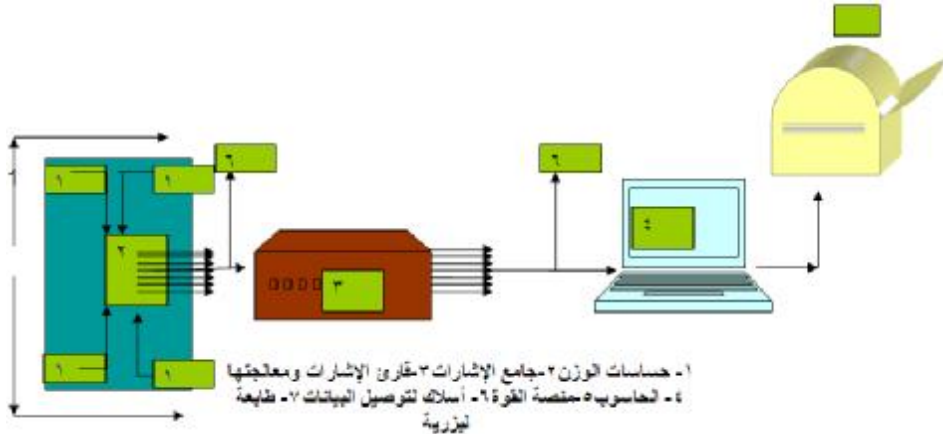
يوضح موقع آلات التصوير وطريقة الأداء الفعلي لقذف الثقل بطريقة اوبراين لعينة البحث

- ٣-٣-٤ الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث :
- ٣-٣-٤-١ الأجهزة المستخدمة في البحث :
- آلة تصوير فيديو عدد (٣) مع ملحقاتها .
- منصة قياس قوة رد فعل الأرض قياس ١.٢٠ متر × ١ متر تحسب الزمن بدقة ٠.٠٠١ ث
- حاسوب آلي (لابتوب) نوع (TOSHIBA) ياباني الصنع .
- طابعة ليزيرية .
- ميزان طبي يقيس لأقرب ٥٠ غرام .
- حاسبة يدوية صينية الصنع استخدمت لاستخراج بعض المعالجات الحاسوبية .
- ٣-٣-٤-٢ الأدوات المستخدمة في البحث :
- ثقل رجال قانوني عدد (٣) بألوان مختلفة .
- شريط قياس .
- أعلام ملونة عدد (٣) .
- مادة البورك لرسم وتحديد دائرة وقطاع القذف .
- أدوات ومواد بناء لإنشاء دائرة الرمي .
- صندوق خشبي أملس بقياس ١٠٢ سم × ١٢٢ سم لتثبيت المنصة داخله وبداخل دائرة القذف التي أعدت لهذا الغرض .
- أقرص ممغنطة .
- أقرص حديدية بأوزان مختلفة لغرض تعيير منصة قياس قوة رد فعل الأرض ٥ كغم ، ١٠ كغم ، ١٥ كغم ، ٢٠ كغم .
- مقياس الرسم :

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
 عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (٢٤)
 كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

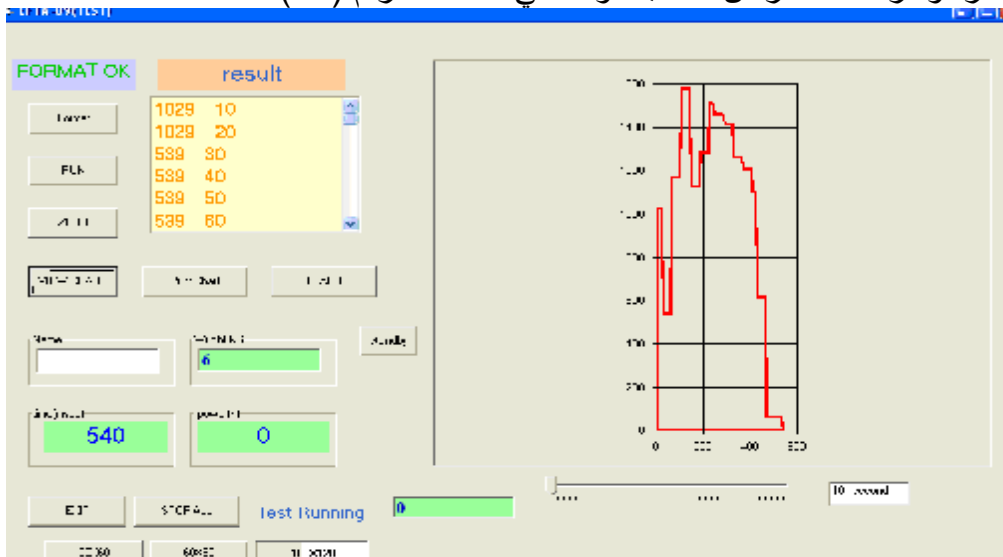
استخدم الباحثان مقياس رسم (١) متر تم تصويره في منتصف دائرة الرمي مجال حركة القاذف ومنتصف قطاع القذف مجال حركة النقل وبالوضعين الأفقي والعمودي علما أن (١) متر في الحقيقة = (٩٠.٦٠) PXL في الصورة إذ ظهر معامل التحويل بمقدار (٠.٠١١٠١٣٨) .
 ٣-٤ منصة قياس قوة رد فعل الأرض المستخدمة في هذه الدراسة :

تم إنشاء منصة قياس قوة رد فعل الأرض (١ م × ١.٢٠ م) التي تعكس القوة المسلطة على الجهاز مزودة بحاسوب آلي (لابتوب) ياباني الصنع نوع (TOSHIBA) لتلبيتها احتياجات البحث المزمع دراسة مشكلته ، تعمل بالتيار الكهربائي بفولتية ٢٢٠ V (AC - DC) مع الاحتفاظ بالشحن الكهربائي ولمدة (١.٥ إلى ٢ ساعة) ، إذ تقوم المنصة بنقل المؤشرات الكهربائية إلى الحاسوب الآلي (اللابتوب) بوساطة عدد من مؤشرات الإجهاد (Strain gauges) يبدأ عملها من لحظة لمس قدم الارتكاز (قدم الزحلقة) اللوحة الخارجية وتتوقف عن قراءة البيانات لحظة مغادرة الرياضي المنصة . أما أجزاء المنصة فتكونت من الأجزاء الموضحة في الشكل المرقم (٧) : وتم تعبير هذه المنصة في دراسة (العبيدي، ٢٠١٠ ، ٦٣-٦٦)



الشكل المرقم (٧) منصة قياس قوة رد فعل الأرض وملحقاتها

وللتعرف على قيم الشكل المستحصل يتم النقر على أيقونة كارت مدى النظر (View chart) الموجودة في واجهة البرنامج المعد لهذا الغرض، سوف يظهر لنا الشكل وبإحداثيين السيني والذي يمثل الزمن والصادي الذي يمثل مقدار قوة رد فعل الأرض المسجلة وكما في الشكل المرقم (٨) .



الشكل المرقم (٨) يوضح الاحداثي السيني والذي يمثل الزمن والصادي الذي يمثل مقدار قوة رد فعل الأرض المسجلة حسب ظهورها في الحاسوب الآلي

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (٢٥)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

٣-٥ البرامج المستخدمة في تحليل البيانات :

١- برنامج ٢.ACD see 10 Photo Manager

- برنامج (2001 AL - HEROSOFT) :

٣- برنامج AUTO CAD 2009 :

٤- برنامج Microsoft Office Excel 2003

٧ التجربة الرئيسية : تمت التجربة الرئيسية على ملعب الشعب الدولي بتاريخ ٢١- ٢٢ / ١٠ / ٢٠٠٩ من الساعة الثالثة عصراً وحتى السادسة عصراً إذ تزامنت التجربة مع بطولة أندية العراق بالعاب الميدان والمضمار وعلى الساحة التدريبية لاتحاد المركزي بالعاب القوى للمعاقين ، إذ تم الاستفادة من خبرات التجارب الاستطلاعية الثلاثة وإكساب فريق العمل المساعد الدقة في العمل والإجراءات والمعلومات وبما يخدم وأهداف البحث ، إذ تم إعطاء كل قاذف (٦) محاولات وتم تحليل أفضلها .

٣-٨ متغيرات البحث :

من خلال اطلاع الباحثان على عدد من الدراسات السابقة وتحليل محتوى الأدبيات والمقالات للمتغيرات المدروسة تم اختيار متغيرات البحث.

٣-٩ التجربة الرئيسية :

تمت التجربة الرئيسية على ملعب الشعب الدولي بتاريخ ٢١- ٢٢ / ١٠ / ٢٠٠٩ من الساعة الثالثة عصراً وحتى السادسة عصراً إذ تزامنت التجربة مع بطولة أندية العراق بالعاب الميدان والمضمار وعلى الساحة التدريبية لاتحاد المركزي بالعاب القوى للمعاقين ، إذ تم إعطاء كل قاذف (٦) محاولات وتم تحليل أفضلها .

٣ - المعالجات الإحصائية:الوسط الحسابي ، الانحراف المعياري ، الارتباط البسيط ، معامل الاختلاف % .
(التكريري والعبيدي ، ١٩٩٩ ، ١٠٢ - ٢٥٧)

٤-نتائج البحث

من الجدول المرقم (٢) :

دلت نتائج البحث وجود (٣٦) ارتباطاً معنوياً بين المتغيرات الكينتيكية للمرحلة الرئيسية ، بلغت الارتباطات المعنوية الموجبة (٢١) متغيراً والارتباطات المعنوية السالبة (١٥) متغيراً ، ويعزو الباحثان الارتباطات المعنوية إلى ما يأتي :

١- الارتباط المعنوي الموجب بين زمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل في مرحلة الاصطدام وزمن الاصطدام ، يعزوه الباحثان إلى أن زمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل في مرحلة الاصطدام هو جزء من زمن مرحلة الاصطدام ، فكلما زاد زمن الجزء أدى إلى زيادة الزمن الكلي للمرحلة والعكس صحيح .

٢- الارتباط المعنوي الموجب بين زمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل في مرحلة الدفع وزمن الدفع يعزوه الباحثان إلى السبب نفسه في الفقرة (١)

٣- الارتباط المعنوي الموجب بين متوسط قوة رد الفعل الكلية ونظام الوزن يعزوه الباحثان إلى وزن اللاعب هو قوة بحد ذاته (علي ، ٢٠٠٧ ، ١١٧) (أفضلي ، ٢٠٠٧ ، ١٥٥) فضلاً عن وزن الثقل كون ان نظام الوزن = وزن اللاعب + وزن الأداة ، فزيادته تؤدي إلى زيادة متوسط قوة رد الفعل المسلطة على منصة قياس قوة رد فعل الأرض.

٤- الارتباط المعنوي السالب بين مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن في مرحلة الاصطدام و مؤشر وديع-سمير في المرحلة ذاتها يعزوه الباحثان إلى أن مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن هي بسط معادلة مؤشر وديع-سمير والتي تساوي :

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية – المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (٢٦)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

الجدول المرقم (٢)

يبين الارتباطات المعنوية والاحتمالية بين متغيرات دالة القوة – الزمن للمرحلة الرئيسية بقذف الثقل بطريقة اوبراين لعينة البحث

ت	المتغيرات	قيمة (ر) المحسوبة	الاحتمالية
١	زمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل بالاصطدام X زمن الاصطدام	٠.٩٩٧	٠.٠٠١
٢	زمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل بالدفع X زمن الدفع	٠.٩٣٧	٠.٠٠٦
٣	متوسط قوة رد الفعل الكلية X نظام الوزن	٠.٩٨٢	٠.٠٠١
٤	مساحة ما تحت المنحنى/الزمن في الاصطدام X مؤشر وديع – سمير في الاصطدام	-٠.٩٤٣	٠.٠٠٥
٥	مساحة الاصطدام X زمن الامتصاص	-٠.٩٥٠	٠.٠٠٤
٦	مساحة ما تحت المنحنى/الزمن في الامتصاص X مؤشر وديع- سمير في الامتصاص	-٠.٩٨٨	٠.٠٠١
٧	زمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل في الدفع X الزمن الكلي	٠.٩٣٢	٠.٠٠٧
٨	زمن الدفع X مؤشر وديع- سمير في الدفع	٠.٩٧٩	٠.٠٠١
٩	زمن الدفع X الزمن الكلي	٠.٩٨٨	٠.٠٠١
١٠	متوسط قوة رد الفعل الكلية X مساحة ما تحت المنحنى الكلية	٠.٩٦٥	٠.٠٠٢
١١	مساحة ما تحت المنحنى في الامتصاص X مساحة ما تحت المنحنى في الدفع	-٠.٩٤٦	٠.٠٠٤
١٢	مساحة ما تحت المنحنى في الامتصاص X مساحة ما تحت المنحنى/الزمن الكلية	-٠.٩٣٠	٠.٠٠٧
١٣	مساحة ما تحت المنحنى في الدفع X مساحة ما تحت المنحنى/الزمن في الدفع	٠.٩٤٣	٠.٠٠٥
١٤	مساحة ما تحت المنحنى في الدفع X مساحة ما تحت المنحنى في الكلية	٠.٩٥٥	٠.٠٠٣
١٥	مؤشر وديع- سمير في الدفع X الزمن الكلي	٠.٩٤٨	٠.٠٠٤
١٦	مساحة ما تحت المنحنى/الزمن في الدفع X مساحة ما تحت المنحنى/الزمن الكلية	٠.٩٧٢	٠.٠٠١
١٧	مؤشر وديع – سمير في الدفع X مؤشر وديع- سمير الكلي	٠.٩٦٦	٠.٠٠٢
١٨	الزمن الكلي X مؤشر وديع- سمير الكلي	٠.٩٩٦	٠.٠٠١
١٩	أقصى قوة رد فعل بالاصطدام X زمن الامتصاص	-٠.٩١٤	٠.٠١١
٢٠	زمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل بالدفع X مساحة ما تحت المنحنى/الزمن بالاصطدام	-٠.٨٤٤	٠.٠٣٤
٢١	زمن الدفع X مساحة ما تحت المنحنى/الزمن بالاصطدام	-٠.٨٦٢	٠.٠٢٧
٢٢	متوسط قوة رد الفعل الكلية X مساحة ما تحت المنحنى في الامتصاص	-٠.٨٢٥	٠.٠٤٣
٢٣	زمن الوصول إلى أقصى قوة في الدفع X مؤشر وديع - سمير في الدفع	٠.٨٦٥	٠.٠٢٦
٢٤	زمن الدفع X مساحة ما تحت المنحنى/الزمن في الدفع	٠.٨٤٢	٠.٠٣٦
٢٥	متوسط قوة رد الفعل في الدفع X مساحة ما تحت المنحنى في الدفع	٠.٨٩١	٠.٠١٧
٢٦	متوسط قوة رد الفعل في الدفع X مساحة ما تحت المنحنى الكلية	٠.٨٧٣	٠.٠٢٣
٢٧	متوسط قوة رد الفعل الكلية X مساحة ما تحت المنحنى في الدفع	٠.٨٦٠	٠.٠٢٨
٢٨	مساحة ما تحت المنحنى/الزمن بالاصطدام X الزمن الكلي	-٠.٩٠٦	٠.٠١٣
٢٩	مؤشر وديع – سمير في الاصطدام X الزمن الكلي	٠.٨٨٧	٠.٠١٩
٣٠	مساحة ما تحت المنحنى في الامتصاص X مساحة ما تحت المنحنى الكلية	-٠.٩١١	٠.٠١٢
٣١	مساحة ما تحت المنحنى/الزمن في الدفع X مؤشر وديع – سمير في الدفع	-٠.٨٦٦	٠.٠٢٦
٣٢	مساحة ما تحت المنحنى/الزمن في الدفع X مساحة ما تحت المنحنى الكلية	٠.٩٠٥	٠.٠١٣
٣٣	مؤشر وديع – سمير في الدفع X مساحة ما تحت المنحنى/الزمن الكلية	-٠.٩٠٥	٠.٠١٣
٣٤	الزمن الكلي X مساحة ما تحت المنحنى/الزمن الكلية	-٠.٨٧٣	٠.٠٢٣
٣٥	مساحة ما تحت المنحنى الكلية X مساحة ما تحت المنحنى/الزمن الكلية	٠.٨٣٢	٠.٠٤٠
٣٦	مساحة ما تحت المنحنى/الزمن الكلية X مؤشر وديع – سمير الكلي	-٠.٨٧٠	٠.٠٢٤

لذا فكلما زادت مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن قلت قيمة ناتج معادلة مؤشر وديع – سمير والعكس صحيح ، ولا بد من الإشارة إلى أن القيمة الأصغر في مؤشر وديع – سمير هي الأفضل (التكريري والهاشمي ، ٢٠٠٠ ، ١-٢٠) .

- ٥- الارتباط المعنوي السالب بين مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الاصطدام وزمن مرحلة الامتصاص يعزوه الباحثان إلى أن زيادة مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الاصطدام تعني أن اللاعب استغرق وقتاً أطول في الاصطدام كون مساحة كبيرة ترتبط المساحة بالزمن ارتباطاً موجباً ، وكلما زاد زمن مرحلة الاصطدام قل زمن الامتصاص كونها المرحلة التي تلي الاصطدام (الحساوي ، ١٩٩٦ ، ٧٤) والعكس صحيح .
- ٦- الارتباط المعنوي السالب بين مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن في مرحلة الامتصاص مع مؤشر وديع - سمير في المرحلة ذاتها يعزوه الباحثان إلى السبب نفسه الوارد في الفقرة (٤) .
- ٧- الارتباط المعنوي الموجب بين زمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل في مرحلة الدفع مع الزمن الكلي يعزوه الباحثان إلى أن زمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل في مرحلة الدفع هو جزء من الزمن الكلي ، فكلما زاد زمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل في مرحلة الدفع زاد معها الزمن الكلي والعكس صحيح .
- ٨- الارتباط المعنوي الموجب بين زمن مرحلة الدفع ومؤشر وديع - سمير في المرحلة ذاتها يعزوه الباحثان إلى أن الزمن هو احد طرفي مقام معادلة مؤشر وديع - سمير = (نظام الوزن / مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن) كما ذكر في ارتباط معنوي سابق . لذا فإن قلة الزمن يؤدي إلى زيادة مساحة ما تحت المنحنى / الزمن وكلما زاد مقام المعادلة قلت درجة مؤشر وديع-سمير والعكس صحيح .
- ٩- الارتباط المعنوي الموجب بين زمن مرحلة الدفع والزمن الكلي يعزوه الباحثان إلى أن زمن مرحلة الدفع هي جزء من الزمن الكلي فكلما زاد الجزء زاد الكل والعكس صحيح .
- ١٠- الارتباط المعنوي الموجب بين متوسط قوة رد الفعل الكلية والمساحة الكلية يعزوه الباحثان إلى أن زيادة المساحة هي مؤشر لزيادة القوة لان متوسط القوة يحسب بقيم عدد نقاط القوة على عددها فزيادة المساحة يعني زيادة عدد نقاط القوة أو زيادة ارتفاعها أو كليهما . لذا فكلما زادت المساحة الكلية زاد معها متوسط القوة الكلية والعكس صحيح .
- ١١ - الارتباط المعنوي السالب بين مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الامتصاص ومساحة ما تحت المنحنى في الدفع الكلي يعزوه الباحثان إلى أن قلة المسافة التي يقطعها مسار القوة من أعلى نقطة له في مرحلة الاصطدام إلى أوطاً نقطة له في مرحلة الامتصاص هو الذي يحدد مرحلة الامتصاص فكلما قل طول هذا الخط زادت مساحة ما تحت المنحنى في الدفع الكلي والعكس صحيح .
- ١٢ - الارتباط المعنوي السالب بين مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الامتصاص مع مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن - الكلي ، يعزوه الباحثان إلى السبب الوارد في الفقرة (١١) لان زيادة مساحة ما تحت المنحنى تؤدي إلى زيادة مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن ، لذا فإن زيادة مساحة مرحلة الامتصاص تؤدي إلى قلة مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن الكلي والعكس صحيح
- ١٣ - الارتباط المعنوي الموجب بين مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الدفع ومساحة ما تحت المنحنى/ الزمن الكلي يعزوه الباحثان إلى أن مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الدفع هي جزء من المساحة الكلية وان معادلة مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن الكلي تعتمد على كبر مساحة ما تحت المنحنى لذا فكلما زادت قيمة مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الدفع زادت معها مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن الكلي والعكس صحيح .
- ١٤ - الارتباط المعنوي الموجب بين مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الدفع ومساحة ما تحت المنحنى الكلية يعزوه الباحثان إلى أن مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الدفع هي جزء من المساحة الكلية لذا فكلما زادت مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الدفع زادت معها مساحة ما تحت المنحنى الكلية والعكس صحيح .
- ١٥ - الارتباط المعنوي الموجب بين مؤشر وديع-سمير في مرحلة الدفع مع الزمن الكلي ويعزوه الباحثان إلى أن الزمن يمثل أحد أطراف مقام المعادلة مؤشر وديع-سمير فكلما قل الزمن زادت قيمة المقام ، وكلما زادت قيمة المقام قلت قيمة مؤشر وديع-سمير والعكس صحيح
- ١٦ - الارتباط المعنوي الموجب بين مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن في مرحلة الدفع مع مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن الكلي ، يعزوه الباحثان إلى أن مساحة ما تحت المنحنى / الزمن في مرحلة الدفع هي جزء من مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن الكلية فكلما زاد الجزء زاد الكل والعكس صحيح .

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (٢٨)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

- ١٧ - الارتباط المعنوي الموجب بين مؤشر وديع-سمير في مرحلة الدفع مع مؤشر وديع سميير الكلي يعزوه الباحثان إلى أن مرحلة الدفع هي جزء من الكلي فكلما زاد الجزء زاد الكل والعكس صحيح .
- ١٨ - الارتباط المعنوي الموجب بين الزمن الكلي ومؤشر وديع-سمير الكلي ، يعزوه الباحثان إلى أن زيادة الزمن يعني قلة مساحة ما تحت المنحنى / الزمن وكلما قلت مساحة ما تحت المنحنى / الزمن الذي يمثل مقام معادلة مؤشر وديع-سمير ، أدى إلى زيادة قيمة مؤشر وديع-سمير ، لذا فكلما زاد الزمن الكلي زادت قيمة مؤشر وديع-سمير والعكس صحيح .
- ١٩ - الارتباط المعنوي السالب بين أقصى قوة رد فعل في مرحلة الاصطدام وزمن الامتصاص يعزوه الباحثان إلى أن زيادة قوة رد الفعل بالاصطدام يعني أن خط القوة قد ارتفع كثيراً في هذه المرحلة وهذا ناتج عن سرعة وقوة رد الفعل بالاصطدام وهذه السرعة تؤهل اللاعب للانتقال من مرحلة الاصطدام إلى مرحلة الامتصاص بأقصر زمن ممكن لذا فكلما زادت قوة رد الفعل بالاصطدام قل معها زمن الامتصاص والعكس صحيح .
- ٢٠ - الارتباط المعنوي السالب بين زمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل في مرحلة الدفع ومساحة ما تحت المنحنى/ الزمن في مرحلة الامتصاص يعزوها الباحثان إلى أن كبر مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن في مرحلة الاصطدام يعني أنها أدت بقوة كبيرة وزمن قصير ، ولكون زمن مرحلة الدفع يلي زمني أقصى قوة رد فعل في مرحلة الاصطدام وزمن أدنى قوة رد فعل في مرحلة الامتصاص وهنا يمكن للرامي الانتقال بسرعة إلى مرحلة الدفع بزمن قصير ، لذا فإن كبر مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن في مرحلة الاصطدام يؤدي إلى قصر زمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل في مرحلة الدفع أي إن زيادة القوة المسلطة تؤدي إلى زيادة مساحة ما تحت المنحنى / الزمن (السامرائي ، ١٩٨٨ ، ١٣٧) والعكس صحيح .
- ٢١ - الارتباط المعنوي السالب بين زمن مرحلة الدفع ومساحة ما تحت المنحنى/ الزمن في مرحلة الاصطدام يعزوه الباحثان إلى أن الزمن يمثل احد طرفي معادلة مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن في مرحلة الاصطدام وقلة الزمن يؤدي إلى كبر نتيجة المعادلة ، ويعمل زمن الاصطدام القصير إلى إنتاج أقصى ما يمكن من القوة كرد فعل للانتقال السريع إلى مرحلة الامتصاص ، وهذا الانتقال من مرحلة الاصطدام إلى مرحلة الامتصاص يقلل من زمن مرحلة الامتصاص وبالتالي يؤدي إلى تركيز العمل على تسليط أقصى قوة رد فعل في مرحلة الدفع التي قد تؤدي إلى إطالة زمن الدفع .
- ٢٢ - الارتباط المعنوي السالب بين متوسط قوة رد الفعل الكلية ومساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الامتصاص ، يعزوه الباحثان إلى أن كبر مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الامتصاص تنعكس سلباً على مساحة ما تحت المنحنى لمرحلة الدفع التي تمثل نسبة كبيرة من مساحة ما تحت المنحنى الكلية ، ولكون متوسط قوة رد الفعل يرتبط بمساحة ما تحت المنحنى لان المساحة تمثل إنتاج القوة خلال وحدة الزمن المنفذة فيه الحركة، لذا فإن زيادة مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الامتصاص ترتبط سلبياً مع متوسط قوة رد الفعل الكلية .
- ٢٣ - الارتباط المعنوي الموجب بين زمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل في مرحلة الدفع ومؤشر وديع-سمير في المرحلة ذاتها ، يعزوه الباحثان إلى أن زمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل هو جزء من زمن مرحلة الدفع فعندما يقل زمن مرحلة الدفع فإن ذلك يؤدي إلى زيادة قيمة مقام معادلة مؤشر وديع - سميير وزيادة المقام يقلل من قيمة مؤشر وديع - سميير ، لذا فإن قلة زمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل في الدفع يؤدي إلى قلة قيمة مؤشر وديع - سميير والعكس صحيح .
- ٢٤ - الارتباط المعنوي الموجب بين زمن مرحلة الدفع ومساحة ما تحت المنحنى/ الزمن في المرحلة ذاتها يعزوه الباحثان إلى أن طول الزمن يرتبط بحجم القوة المنتجة في مرحلة الدفع فكلما زادت قيمة الدفع استغرقت زمناً أطول في الأداء ، فزيادة مساحة ما تحت المنحنى الكبيرة تؤدي إلى مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن كبيرة أيضاً والعكس صحيح ، لذا جاء الارتباط معنوياً بين زمن الدفع ومساحة ما تحت المنحنى/ الزمن في مرحلة الدفع .

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (٢٩)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

- ٢٥ - الارتباط المعنوي الموجب بين متوسط قوة رد الفعل في مرحلة الدفع ومساحة ما تحت المنحنى في المرحلة ذاتها يعزوه الباحثان إلى أن متوسط قوة رد الفعل يعني مجموع قيم القوة مقسوماً على عددها فزيادة مساحة الدفع تعني زيادة متوسط قوة رد الفعل في المرحلة ذاتها والعكس صحيح .
- ٢٦ - الارتباط المعنوي الموجب بين متوسط قوة رد الفعل في الدفع والمساحة الكلية يعزوه الباحثان إلى أن متوسط قوة رد الفعل في مرحلة الدفع ترتبط بمساحة ما تحت المنحنى في المرحلة ذاتها وكون أن مساحة مرحلة الدفع هي جزء من المساحة الكلية لذا فزيادتها تؤدي إلى زيادة المساحة الكلية والعكس صحيح .
- ٢٧ - الارتباط المعنوي الموجب بين متوسط قوة رد الفعل الكلية ومساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الدفع يعزوه الباحثان إلى أن كبر مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الدفع يؤدي إلى زيادة متوسط قوة رد الفعل في المرحلة ذاتها وكون متوسط قوة رد الفعل الكلية لذا فزيادة الجزء تؤدي إلى زيادة الكل والعكس صحيح .
- ٢٨ - الارتباط السالب بين مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن في مرحلة الاصطدام والزمن الكلي يعزوه الباحثان إلى أن الزمن في مرحلة الاصطدام هو جزء من الزمن الكلي وكلما قل الزمن في مرحلة الاصطدام قل الزمن الكلي وزادت قيمة مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن في المرحلة ذاتها ، لذا فكلما زادت قيمة مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن في مرحلة الاصطدام قل الزمن الكلي والعكس صحيح .
- ٢٩ - الارتباط المعنوي الموجب بين مؤشر وديع- سمير في مرحلة الاصطدام والزمن الكلي يعزوه الباحثان إلى أن الزمن يمثل احد طرفي معادلة مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن التي تمثل مقام معادلة مؤشر وديع - سمير ، لذا فإن قلة الزمن يؤدي إلى زيادة مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن وزيادتها تؤدي إلى قلة ناتج مؤشر وديع - سمير والعكس صحيح ، وذلك كون مرحلة الاصطدام هي جزء من مؤشر وديع - سمير الكلي
- ٣٠ - الارتباط المعنوي السالب بين مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الامتصاص والمساحة الكلية يعزوه الباحثان إلى أنه بالرغم من أن مساحة ما تحت المنحنى في مرحلة الامتصاص هي جزء من المساحة الكلية ، إلا أن زيادة هذه المساحة تكون على حساب مساحة مرحلة الدفع التي تشكل جزء كبيراً من المساحة الكلية وبالتالي فإن زيادتها تنعكس سلباً على المساحة الكلية والعكس صحيح لذا جاء الارتباط عكسياً بينهما .
- ٣١ - الارتباط المعنوي السالب بين مساحة ما تحت المنحنى / الزمن في مرحلة الدفع ومؤشر وديع - سمير في المرحلة ذاتها ، يعزوه الباحثان إلى أن مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن تمثل مقام معادلة مؤشر وديع - سمير فكبرها يؤدي إلى صغر قيمة مؤشر وديع - سمير والعكس صحيح .
- ٣٢ - الارتباط المعنوي الموجب بين مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن في مرحلة الدفع والمساحة الكلية ، يعزوه الباحثان إلى أن زيادة مساحة ما تحت المنحنى / الزمن في مرحلة الدفع هي مؤشر لزيادة مساحة ما تحت المنحنى في المرحلة ذاتها ولكون أن مرحلة الدفع جزء من الكل فكلما زاد الجزء زاد الكل والعكس صحيح .
- ٣٣ - الارتباط المعنوي السالب بين مؤشر وديع - سمير في مرحلة الدفع مع مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن الكلية يعزوه الباحثان إلى أن مساحة ما تحت المنحنى / الزمن في مرحلة الدفع تمثل جزء من مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن الكلية وفي الوقت نفسه تمثل مقام معادلة مؤشر وديع - سمير في مرحلة الدفع ، لذا فزيادة مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن تؤدي إلى قلة قيمة مؤشر وديع - سمير والعكس صحيح .
- ٣٤ - الارتباط المعنوي السالب بين الزمن الكلي ومساحة ما تحت المنحنى / الزمن الكلي يعزوه الباحثان إلى أن الزمن الكلي هو احد طرفي معادلة مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن الكلي وكلما قل الزمن زادت قيمة معادلة مساحة ما تحت المنحنى / الزمن والعكس صحيح .
- ٣٥ - الارتباط المعنوي الموجب بين مساحة ما تحت المنحنى الكلية ومساحة ما تحت المنحنى/ الزمن الكلية يعزوه الباحثان إلى أن مساحة ما تحت المنحنى الكلية تمثل بسط معادلة مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن فزيادتها يؤدي إلى زيادة مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن والعكس صحيح

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية – المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (٣٠)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

٣٦- الارتباط المعنوي السالب بين مساحة ما تحت المنحنى/ الزمن ومؤشر وديع – سمير الكلي يعزوه الباحثان إلى أن مساحة ما تحت المنحنى/الزمن تمثل مقام معادلة مؤشر وديع – سمير فكلما كبرت قيمتها قل ناتج معادلة مؤشر وديع – سمير والعكس صحيح .

٥- الاستنتاجات والتوصيات :

٥ – ١ الاستنتاجات :

١- وجود ارتباط معنوي بين متغيرات دالة القوة – الزمن إذ كان الزمن الوصول إلى أقصى قوة رد فعل وزمن استخدامها وزمن مراحل دالة القوة – الزمن نسبة ٧٥% من مجموع الارتباطات المعنوية بين متغيرات دالة القوة – الزمن (٧٢ متغيراً من أصل ٣٦) .

٢- إن قلة زمن ومساحة ما تحت المنحنى لمرحلة الامتصاص ينعكس إيجاباً على متغيرات دالة القوة – الزمن في مرحلة الدفع والقسم الرئيسي بشكل كلي .

٥ – ٢ التوصيات :

يوصي الباحثان بما يأتي :

١- تقليص زمن مرحلة الامتصاص قدر الإمكان لاختزال الهدر في القوة المنتجة في مرحلة الاصطدام لاستثمار هذا الإجراء في مرحلة الدفع بقذف الثقل بطريقة اوبراين.

٢- التأكيد على سرعة الإطلاق ومتابعة الثقل للحصول على اكبر زمن لأقصى قوة .

المصادر العربية :

١- بيومي، عدلي حسين (١٩٩٨) : " دراسة تحليلية تقويمية لبعض المتغيرات البيوديناميكية لمجموعة مهارات الكب على جهاز المتوازي "، مجلة نظريات وتطبيقات، العدد الواحد والثلاثون، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، مصر .

٢- التكريتي، وديع ياسين والعبدي، حسن محمد (١٩٩٩) : " التطبيقات الإحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية "، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل

٣- التكريتي، وديع ياسين والهاشمي، سمير مسلط (٢٠٠٠) : " وضع مؤشر لتقويم دالة القوة – الزمن في الفعاليات الرياضية المختلفة "، مجلة التربية وال، المجلد السادس، العدد العشرون، كلية التربية، جامعة الموصل، الموصل .

٤- توفيق، أفراح عبد الحميد (٢٠٠٤) : " موسوعة العاب القوى (٢) النواحي الفنية لمسابقات الدفع والرمي، ط٢، دار وفاء الدنيا للطباعة والنشر، الإسكندرية، مصر .

٥- ألبالي، عويس (١٩٨٩) : " العاب القوى "، جامعة حلوان، القاهرة، مصر .

٦- حسن، سليمان علي (١٩٧٧) : " المعادلة الرابعة لديناميكا الارتكاز "، منشورات الشركة العامة للنشر والتوزيع، الإسكندرية، مصر .

٧- حسن، سليمان علي (١٩٨٣) : " التحليل العلمي لمسابقات الميدان والمضمار "، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر .

٨- حسن، سليمان علي وآخرون (١٩٨٢) : " سباقات الميدان والمضمار "، دار المعارف، مصر.

٩- حسن شلتوت، صدقي احمد سلام (١٩٦٦) : " الرمي في العاب القوى "، مؤسسة بور سعيد للطباعة والنشر، الإسكندرية، مصر .

١٠- حسن، عدي جاسب (٢٠٠٦) : " التحليل البيوميكانيكي للمهارات الرياضية، الأكاديمية العراقية، www.iraqacad.org .

١١- حسن، عصام الدين شعبان علي (٢٠٠٧) : " استخدام نظام ميكانيكي تعليمي لتقييم التغذية الراجعة السريعة لمرحلة التسارع الأساسية في دفع الجلة "، مجلة جمعية كليات وأقسام ومعاهد التربية الرياضية في الوطن العربي، العدد واحد، عمان، الأردن.

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية – المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البايوميكانيك المنعقد في (٣١)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

- ١٢- حسين ، قاسم حسن (١٩٨٠) : " الأسس النظرية والعلمية لفعاليات العاب الساحة والميدان للمرحلة الثالثة لكليات التربية الرياضية " ، مطابع وزارة التعليم العالي ، بغداد .
- ١٣- حسين، قاسم حسن (١٩٩٨): موسوعة الميدان والمضمار جري-موانع- حواجز-قفز-وثب -رمي-قذف-العاب مركبة، ط١، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان – الأردن .
- ١٤- حسين ، قاسم حسن ، واحمد ، أثير صبري (١٩٨٧) : "قواعد العاب الساحة والميدان " مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، الموصل .
- ١٥- حسين ، قاسم حسن والطالب ، نزار مجيد (١٩٨٧) : " الأسس النظرية والميكانيكية في تدريب الفعاليات العشرية للرجال والسباعية للنساء " ، مطبعة التعليم العالي ، بغداد .
- ١٦- حسين ، قاسم حسن ، واحمد ، أثير صبري ، ومحمد ، قيس فاضل (١٩٩٠) : "التدريب بالعاب الساحة والميدان " ، مطبعة دار الحكمة ، بغداد .
- ١٧- حسين ، قاسم حسن ، ومحمود ، إيمان شاكر (١٩٩٨) : " مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية " ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .
- ١٨- خيون ، يعرب (٢٠٠٢) : " التعلم الحركي بين المبدأ والتطبيق " ، مكتب الصخرة للطباعة ، بغداد .
- ١٩- ألبضي ، كمال جميل ، (١٩٩٨) : " الجديد في العاب القوى " ، دائرة المطبوعات والنشر ، الأردن .
- ٢٠- السامرائي ، فؤاد توفيق (١٩٨٨) : " البايوميكانيك " ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، الموصل .
- ٢١- سامي ، مديحه (١٩٧٣) : " العاب القوى للفتيات " ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، مصر .
- ٢٢- الشرنوبوي ، سعد الدين ، وهريدي ، عبد المنعم (١٩٩٨) : " أساسيات التمرينات البدنية " ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، مصر .
- ٢٣- شلش ، نجاح مهدي (١٩٨٨) : " مبادئ الميكانيكا الحيوية في تحليل الحركات الرياضية " ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، الموصل .
- ٢٤- شاني، حاجم ، وآخران (٢٠٠٦) : " دراسة مقارنة لبعض المتغيرات البيوكيميائية للرمية الحرة بين الفرق المشاركة في بطولة غرب آسيا بكرة السلة " ، مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية، العدد التاسع عشر، جامعة البصرة ، البصرة .
- ٢٥- الصميدعي ، لؤي غانم (١٩٨٧) : " البايوميكانيك والرياضة " ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، الموصل .
- ٢٦- عبد الحميد، كمال، وحسانين، محمد صبحي (١٩٩٧): " اللياقة البدنية ومكوناتها " ، ط٣ ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، مصر .
- ٢٧- عبد الرحمن، نبيلة احمد، وآخرون(١٩٨٦) : " العلوم المرتبطة بمسابقات الميدان والمضمار " ، دار المعارف ، القاهرة ، مصر .
- ٢٨- العبيدي، نواف عويد: العلاقة بين المتغيرات الكينماتيكية ودالة القوة –الزمن في المرحلة الرئيسية بقذف الثقل بطريقة اوبراين، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية،جامعة الموصل ٢٠١٠
- ٢٩- عثمان ، محمد (١٩٩٠):" موسوعة العاب القوى (تكنيك- تدريب- تعليم- تحكيم)" ط١، دار القلم للنشر والتوزيع ، الكويت .
- ٣٠- علي ، عادل عبد البصير (١٩٩٨) : " الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي " ، ط٢ ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ، مصر .
- ٣١- العبيدي ، صائب عطية ، والهاشمي ، سمير مسلط والمولى ، موفق (١٩٩١) : " الميكانيكا الحيوية التطبيقية " ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، الموصل .
- ٣٢- أفضللي ، صريح عبد الكريم وعبد الحسن ، محمد (٢٠٠١) : " العاب الساحة والميدان " ، ط١ ، دار ابن الأثير للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، الموصل .

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية – المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (٢٢)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

- ٣٣- محجوب ، وجيه (١٩٩٠) : " التحليل الحركي الفيزيائي والفلسفي للحركات الرياضية " ، مطابع التعليم العالي ، بغداد .
- ٣٤- محجوب ، وجيه والطالب ، نزار مجيد (١٩٨٧) : " التحليل الحركي " مطابع التعليم العالي ، بغداد .
- ٣٥- مجيد ، ريسان خريبط ، و الأنصاري ، عبد الرحمن مصطفى (٢٠٠٢) : " العاب القوى " ، ط ١ ، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع ودار الثقافة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .
- ٣٦- مجيد ، ريسان خريبط و وشلش ، نجاح مهدي (٢٠٠٢) : " التحليل الحركي " ، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .

المصادر الأجنبية :

- 37- Clark Bill, Al-Bashian, and Gavoor Nancy (1986) : " Some Observation on the Release in the Shot Put " ,Track & Field Quarterly Revie , Dedicated to the promotion of the world ; oldest sport – Shot Put –Discus – Javelin – Hammer
- 38-, Blazeovich (2007) ; Anthony ' Sports Biomechanics The Basics: Optimizing Human Performance , First published by A&C Black Publishers Ltd38 Soho Square, London W1D 3HB ,
- 39 - Deyson , G (1977) ; The mechanics of athletics , London , university of London , press, LTD, .
- 40- Hay .J, G (1978) ; The Biomechanics of sport , 2 nd , prentice – Hall , Englewood Cliffs. N . J.
- 41- Payne, Howard (1976) : " Athletics Throwing " , Shot Put Pelham Book , LTD London.
- 42 - Tom pagani (1986) , track & field " The Glide shot put style " ; fresno state University .
- 43- Tshiene , P (1985) ; Athletics in Action , international amateur Federation Book , track & field techniques (shout) ,
- 44 – Tidow ; Günter, (2009) ' New Studies in Athletics, Model technique analysis sheet for the throwing events –The Shot Put [www. New Studies in Athletics.com](http://www.NewStudiesinAthletics.com)