الفصـــل الثاني

٠/٢ الإطار النظري والدراسات المرجعية.

١/٢ الإطار النظري.

١/١/٢ الميكانيكا الحيوية ودراسة الحركة الرياضية.

٢/١/٢أهمية دراسة الميكانيكا الحيوية ومدى ارتباطها بمسابقات ألعاب القوى

٣/١/٢ التحليل البيوميكانيكى.

٤/١/٢ المراحل الفنية لعدو ٢٠٠ متر.

٥/١/٢ العدو في المنحنى.

٦/١/٢ ميكانيكية الحركة للجري في المنحنى.

٢/٢ ديناميكية الارتكازات في العدو.

١/٢/٢ الدراسات المرجعية.

٢/٢/٢ الدراسات العربية.

٣/٢/٢ الدراسات الأجنبية.

٤/٢/٢ التعليق على الدراسات المرجعية.

obeikandl.com

٢/ ٠ الإطار النظري والدراسات المرتبطة:-

١/٢ الإطار النظري:-

١/١/٢ الميكانيكا الحيوية ودراسة الحركة الرياضية:-

الميكانيكا الحيوية هي العلم الذي يهتم بالمفاهيم الخاصة بالقوى الداخلية والخارجية التي تؤثر على جسم الإنسان والآثار الناتجة عن هذه القوى، ويقصد بالقوى الداخلية القوة الناتجة من داخل جسم اللاعب عن طريق حركة العضلات التي تعمل على تقريب أو تبعيد العظام أما القوة الخارجية فهي التي تعمل خارج الجسم مثل الجاذبية الأرضية والاحتكاك مع العوامل الطبيعية مثل الهواء.

يشير **محمد رمزي** (١٩٩٧م) أن حركات الأجسام المادية جميعها ومنها جسم الإنسان تخضع دون استثناء لقوانين الميكانيكا، وذلك لأن كل حركة تعتبر حركة ميكانيكية ينتج عنها تغير المكان الخاص بأجزاء الكتلة في حيز المكان والزمان معاً. (٢٦ : ١٧)

ويشير **أحمد حمادة وآخرون** (١٩٨٥م)، **محمد يوسف** (١٩٨٢م) أن الميكانيكا الحيوية تقوم بحل المشكلات الخاصة بالحركات المعقدة، وبناء على ذلك فإن مجال الأبحاث الخاصة بالميكانيكا الحيوية هي الحركات الميكانيكية التي يأتي بها الإنسان مع مراعاة خصائص تلك الحركات، وشروط الأجهزة الحيوية التي تعتمد على العوامل البيولوجية للأعضاء من الناحية الوظيفية. (٢ : ١٦) (٢٩ : ١٧، ١٨)

ويوضح **ذكى درويش** (١٩٧٧م) أن علم الحركات يبحث الحركة من الناحية الشكلية والوصفية للحركة، كأسباب الحركة وجمالها وتوقيتها ووصفها، فإنه من الصعب جداً تقييم هذه المظاهر بدقة تامة ولذلك يتم تقييم هذه المظاهر تقديرياً بينما نجد أن علم الميكانيكا الحيوية يقيم مظاهر الحركة موضوعياً فمن السهل قياس مظاهرها الكمية مثل القوة والسرعة وكمية الدفع فيها. (١٣: ٣٢)

obeikandl.com

ويرى **محمد بريقع، وخيرية السكري** (٢٠٠٢م) أن للميكانيكا الحيوية الريادة الأولى في كيفية تعديل أو تطوير التدريب ليناسب تطوير الأداء، ويحدث هذا التطبيق بطرق عديدة وإن تحليل الأداء والوقوف على العيوب أو مميزات التكنيك المستخدم من قبل الرياضي يمكن أن يساعد المدرب أو مدرس التربية البدنية على تعيين أو تحديد نوع التدريب الذي يحتاجه ويتناسب مع الرياضي لتحسين أداءه، فقد يكون العيب في نقص صفة القوة للاعب أو صفة التحمل مثلاً، أو في مجموعات عضلية معينة، أو في نقص سرعة الحركة، أو في أداء اللاعب نفسه للتكنيك. (٢٨: ٢٩)

ويشير **عادل عبد البصير** (١٩٩٨م) إلى أن الحركة بوجه عام هي انتقال جسم أو دورانه في المكان لقطع مسافة معينة في زمن معين، والحركات الرياضية هي انتقال أو دوران أجزاء الجسم في المكان لقطع مسافات مختلفة في أزمنة مختلفة لتحقيق هدف معين للحركة، ويجب أن يكون للحركة مستوى معين بمعنى أنها تتقيد بطريقة أداء خاصة.
(٢٢: ٩٣)

٢/١/٢ أهمية دراسة الميكانيكا الحيوية ومدى ارتباطها بمسابقات ألعاب القوى:-

إن الميكانيكا الحيوية تعتبر من أهم وأحدث علوم التربية الرياضية لما أضافت إليها من طابع علمي وموضوعي سواء في البحث والتعليم والتدريب ولذلك نجد أن الاهتمام بها يتزايد يوماً عن يوم وتتسع تطبيقاتها لتشمل حياة الإنسان كلها.

وتذكر **سوسن عبد المنعم ومحمد عبد السلام** (١٩٨٥م) أن الميكانيكا الحيوية في مجال التربية الرياضية تهدف لتحقيق الواجبات الآتية (تحليل وتوضيح وتعديل وتحسين التكنيك الرياضي). (١٧ : ١٣)

ويضيف **ذكى درويش وعادل عبد الحافظ** (١٩٩٧م) أن لدراسة الميكانيكا الحيوية أهمية كبرى للرياضة بصفة عامة ولألعاب القوى بصفة خاصة وذلك للوصول إلى هدف

الحركة بالأسلوب الأمثل كما أن معرفة الميكانيكا تعطى الفرصة لاكتشاف الأخطاء بسرعة وإصلاحها بسهولة. (١٤: ١٢)

ويضيف **كمال عبد الحميد عن جيرد هوخموت** (١٩٨٧م) أنها تلعب دوراً كبيراً وبارزاً في تحسين وتطوير التكنيك (الأداء الفني) الرياضي فكل الإنجازات التي انضمت مؤخراً في شتى الميادين والمجالات الرياضية كانت نتيجة تحليل الأداء وتوضيح نقاط معينة من الحركة وتحليلها ودراستها في ضوء القوانين والقواعد الميكانيكية المختلفة بهدف وضع الجسم في أنسب وضع لتحقيق الحركة بأقل مجهود (١١: ٢٧)

ويشير **عادل عبد الحافظ** (١٩٨٣م) أنه من هنا يمكن أن نبرز الدور الفعال لعلم الميكانيكا ومدى فعاليته في معرفة وتحليل الحركة فهي تهدف إلى التحليل الأداء وتوضيح مسارات واتجاهات الحركات وتحسين التكنيك الرياضي، إذا أنها تساعد أيضاً على اختيار التكنيك المناسب واستخدام قوانين الميكانيكا الحيوية التي تساعد كلاً من المعلم والمدرب على فهم الحركات الرياضية لذلك كانت أهمية ربط مسابقات الميدان والمضمار بعلم الميكانيكا، حيث أنها تساعد على فهم التحليل الميكانيكا للتدريبات الخاصة بالتعليم للتأكد من توافر سير حركاتها مع حركات التكنيك المراد تعلمها ومعرفة تناسب القوة المستخدمة في التدريبات مع القوة المطلوبة للأداء الفني حتى تؤدى في النقطة والاتجاه المطلوب بأقل قدر من الطاقة.(٢٣: ١٢)

٣/١/٢ التحليل البيوميكانيكي:-

يشير **برهام** Barham (١٩٧٨م) أن التحليل البيوميكانيكى للحركة يتطلب التحليل إلى المركبات الميكانيكية الأولية من زمن ومسافة وقوة. (٣١ : ٧٠)

ويؤكد **ويليامز وسبرين** Spiryn & Williams (١٩٧٦م) أن هناك بعض النواحي الأساسية الواجب دراستها في التحليل البيوميكانيكي للإنسان تتعلق بالزمن والكتلة والقوة والمسافة ومركز الثقل. (٦٥ : ١٠٧)

ويرى **عادل عبد البصير** (١٩٨٤) أنه قبل بداية التحليل البيوميكانيكى لابد من تحديد الهدف منه والاتجاه العام والغرض الأساسي به فإذا كان الواجب الرئيسي للبحث على توصيف شكل الحركة في مسابقة ما وعلى التركيب الكينماتيكى لها وجب أن يشمل التحليل البيوميكانيكى الحيوي على الطرق التي تتيح إمكانية تعيين الخصائص الكينماتيكية لهذه الحركة ثم يجرى تحليل العلاقات الارتباطية بينها والذي يتحقق من خلال الوحدة الكلية المتكاملة، ويضيف أيضاً إلى أن التحليل البيوميكانيكى ليس له نسق أو نمط جامد حيث يتعلق إلى حد كبير بظروف إجرائه وبمدى توافر الأجهزة والمعدات اللازمة له.
(٢٠ : ٣١)

ويتفق **هاى Hay** (١٩٧٨) **وبرهام barham** (١٩٧٨م) أن التحليل الحركي يتمثل في:

١/٣/١/٢ التحليل الكينماتيكى:

ويختص بالملاحظة والوصف العلمي للمتغيرات الحركية.

٢/٣/١/٢ التحليل الكيناتيكى:

ويختص بدراسة العوامل التي تسبب الحركة وتغيراتها أي دراسة القوة المسببة للحركة. (٤٦: ٤٥)، (٣١: ٧٠)

ويرى **كمال عبد الحميد** عن **جيرد هوخموت** (١٩٧٨م) أن التحليل البيوميكانيكى يشكل جانباً أساسياً في التشخيص العلمي لتوصيف الأداء الفني للمهارات الحركية من خلال تطبيق القوانين والأسس الميكانيكية التي تحكم الأداء البشرى، ولا تتحقق الاستفادة التامة من تطبيق هذه القوانين والأسس بمجرد تطبيقها ولكن لابد من قياس المتغيرات المختلفة التي تنطوي عليها هذه لمهارات بدرجة عالية من الدقة. (١١ : ١٠ ، ١١)

ويرى **طلحة حسام الدين** (١٩٩٣م) أنه عند تحليل أي أداء رياضي يمكن إتباع أسلوب تحليل الوظيفة أو تحليل العمل للتعرف على العديد من التفاصيل التي قد لا تساعد الملاحظة العادية في الحصول عليها، ولهذا الأسلوب عدة خطوات:

١- تحديد الهدف الميكانيكى الأولى للمهارة موضوع التحليل.

obeikandi.com

٢- التعرف على المحددات التي تحكم أداء كل مهارة كالبيئة الميكانيكية التي تؤدى فيها المهارة، والخصائص المميزة للاعب كالطول والعمر الرياضي مثلاً، والحركات السابقة واللاحقة المهارة. (١٨: ١٤، ١٥)

٤/١/٢ التحليل البيوميكانيكي باستخدام الفيديو والكمبيوتر:-

لا شك أن الملاحظة المقننة هي بداية الاستقراء العلمي، وتعتبر الملاحظة باستخدام التسجيل التليفزيوني نموذجاً لقياس الأداء الأقصى حيث يذكر **أحمد أمين فوزي ومحمد عبد العزيز سلامة** (١٩٨٦) أن هذا النوع من القياس له قدرة تنبؤية يمكن من خلالها أن نصدر أحكاماً تقريبية على قيمة الأداء الفعلي الذي سوف يؤديه اللاعب في المباراة القادمة، ومن ثم يمكن تعديله إلى الواجهة المرغوبة. (١ : ٣٩١)

وأستخلص **الدسوقي إسماعيل** (١٩٩١) أن الملاحظة من خلال التسجيل المرئي تضع الباحث على طريق الموضوعية وتجنيه عدم المصداقية أو الانحياز لأداء لاعب ما من أفراد العينة، هذا بالإضافة إلى أن تكرار الملاحظة تكسب المدرب خبرات أهمها التغذية الراجعة مع لاعبيه المسجل أدائهم لمعرفة مواطن الضعف والقوة في الأداء مما يساعد على التصحيح والعلاج في الكثير من المواقف. (٦ : ٣١)

ويذكر **طلحة حسام الدين** (١٩٩٤) أن آلات السينما غالباً ما تحقق إمكانية عدد كبير من الأوضاع الثابتة في التحليل وهى أفضل كثيراً من آلات تصوير الفيديو التقليدية، هذا بالإضافة إلى وضوح الصورة وظهور تفاصيلها الدقيقة إلا أن التطور السريع في مجال الفيديو قد ساعد على الاعتماد على هذه الوسيلة بشكل أكثر انتشاراً في الآونة الأخيرة وخاصة الدول الصناعية الكبرى. (١٩ : ٢٠٩)

ويشير **كمال عبد الحميد** نقلا عن **هوخمت** (١٩٨٧م) استخدام الفيديو والحاسب الآلي في التحليل البيوميكانيكى من الأدوات الأكثر سهولة والتي أوجدها العلم الحديث وذلك بسبب توفير الوقت والجهد والمال بالإضافة إلى إمكانية العرض الفوري للحركة بعد

تسجيلها حيث بذلك تلاشى الخطأ وإمكانية استخدام الأشرطة عدد مرات وسهولة عمل المونتاج دون الحاجة إلى معامل خاصة لإجراء التحميض والطبع لأفلام العرض كما يحدث في الأشرطة السينمائية.(١١ : ٣٦)

ويذكر **طلحة حسام الدين** (١٩٩٤م) أن وسائل التصوير المتقدمة للفيديو ساعدت في ملاحظة أكثر دقة لأصعب الأداءات الرياضية، ويضيف أن بالعرض البطئ وإعادة المشاهدة وتثبيت الصورة كلها عوامل ساعدت على التعرف على أدق أسرار الأداءات وسهلت إمكانية عزل وتحديد هذه الأسرار بمنتهى الوضوح. (١٩ : ٢٠٢ ، ٢٠٩)

وقد أشار **محمد شحاتة ومحمد بريقع** (١٩٩٥م) إلى أن استخدام الفيديو يمد المدرب بأداء عمله بطريقة أفضل ومثال لكيفية الاستخدام لهذا النوع من التحليل يؤدى إلى تباين النواحي التطبيقية للمهارة المؤداة، ويضيف إلى تباين النواحي التطبيقية للمهارة، ويضيف أنه من المدهش لقيمة الكمبيوتر هو المساعدة في تصميم مهارات جديدة.
(٢٥ : ٢٢٨ – ٢٣٠)

وقد أوصى **اندريان وكوبر** Copper & Andrian (١٩٩٥م) أنه يمكن استخدام التصوير بالفيديو مع برامج الكمبيوتر في الحصول على متغيرات التحليل الحركي بأسرع وقت ممكن وأقل مجهود وتكلفة. (٣٠ : ١٣٣)

وقد ذكر **هول Hall** (١٩٩٥م) عن بعض العناصر التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند التخطيط لتحليل حركي باستخدام الفيديو ومنها:

- ما التساؤل الذي نريد الإجابة عليه في هذه الحركة.
- ما أنسب زاوية ومسافة يمكن ملاحظة الحركة منها؟
- كم عدد المحاولات الواجب تصويرها؟
- هل هناك غطاء للخلفية لحجب مؤثرات البيئة عن مجال التصوير؟
- ما الضرورة المرجوة عن التحليل المرئي للحركة؟. (٤٥ : ٤٨)

obeikandl.com

٥/١/٢ المراحل الفنية لعدو ٢٠٠ متر عدو:-

من أهم عوامل هذا السباق أن يتعلم العداء كيف يستطيع توزيع جهده، لذلك يجب عليه أن يتعلم كيف يعدو السباق بأقصى سرعة مع مراعاة آلية وتوقيت حركة العدو واسترخاء تام للعضلات، وذلك لكي يتمكن من المحافظة على مستوى السرعة خلال المسافة المذكورة.

وينقسم سباق ٢٠٠ متر إلى ثلاث مراحل:-

***مرحلة البداية:-**

يجب أن يبدأ العداء بنفس السرعة التي يعدو بها كما لو كان هذا السباق ١٠٠ متراً فقط، كما يجب عليه أيضاً أن يتدرب في زيادة مستوى سرعته خلال ٥٠ – ٧٠ ياردة الأولى حتى يتمكن من الوصول إلى سرعته القصوى.

*** مرحلة الانسياب :-**

وتلي المرحلة السابقة، وتعتبر من أصعب مراحل سباق ٢٠٠ متر، حيث أن العداء الذي يجرى في خط مستقيم يكتسب سرعته القصوى في زمن وقدره ٦ ثوان ويمكنه المحافظة على هذه السرعة لمسافة ١٥ ياردة فقط، وبعد هذه المسافة يبدأ في فقدان هذه السرعة المكتسبة، وكلما تقدم في العدو كلما فقد جزء منها بذلك يصبح من المستحيل أن يصل العداء إلى أقصى سرعة له مع المحافظة عليها لمسافة ٢٠٠ متراً، ولكن من السهل أن يطور العداء من قوته ويقتصد طاقته ويعمل على استرخاء عضلاته بحيث يمكنه التقليل من هبوط مستوى سرعته، وبذلك يتمكن من تعويض ما فقده من سرعة لكي يبذل كل ما لديه من قدرة لإنهاء السباق.

على هذا الأساس نجد أن مرحلة الانسياب هي أساس النجاح في سباق ٢٠٠ متر، وذلك لأن العداء يعدو في هذه المرحلة بآلية وتوقيت جيد واسترخاء كامل وذلك يساعده على عدم هبوط مستوى سرعته بسهولة عدم بذل مجهود شاق وليس هناك مسافة محددة يحدث خلالها الانسياب ولكنها تعتمد على قدرة العداء وتدريبه ويتم ذلك بإجراء عاملين:-

obeikandl.com

أولاً: أن تكون عضلات الذراعين في حالة استرخاء تام مع سقوط اليدين عند الأرجحة الخلفية قليلاً.
ثانياً: أن تكون عضلات الرجلين في حالة استرخاء تام بحيث تسمح لمنطقة الحوض بالأرجحة بنسبة أقوى منها عند بدء السباق وأن تحرك عضلات الفخذين بقوة.

*** مرحلة النهاية:-**

في هذه المرحلة يحاول العداء بذل كل قدراته لإنهاء السباق مع المحافظة على انسيابية الحركة وتوافق الأداء والعزل التام عن كل مؤثرات نفسية (الخوف مثلاً، والشعور بالتعب المبكر)، فذلك يتسبب في انقباض العضلات وخصوصاً في مسافة ٥٠ ياردة الأخيرة، فعلى العداء أن يوجه كل قدراته لإنهاء السباق لمسافة أبعد من خط النهاية.

وتعتبر مرحلة الانسياب نصف المعركة. فلا يمكن الوصول إلى نتيجة مرضية في سباق ٢٠٠ متر عدو دون الالتجاء إلى الانسياب الذي يؤدى بسرعة تعادل سرعة العدو في مرحلة البداية مع عدم بذل العداء أقصى جهد واحتفاظه بحرية بميكانيكية التنفس في هذا المرحلة التي تمكنه من تكملة السباق في أقل زمن ممكن مع الاحتفاظ بمستوى السرعة ويبدأ بعدها العدو بأقصى سرعة في الخط المستقيم.(١٤ : ٩٤، ٩٥)

٦/١/٢ العدو في المنحنى:-

تظهر طريقة الجري حول المنحنى في السباقات التي تزيد مسافتها عن ١٠٠ متر حيث تقل سرعة المتسابق نتيجة للمجهود المبذول لمقاومة القوة الطاردة لمركزية ويمكن قياسها وفقاً للمعادلة التالية:

$$\frac{\text{كتلة الجسم} \times \text{سرعة اللاعب}}{\text{نصف قطر المنحى}}$$

ويكون الفرق بين ميكانيكية حركة العداء في المنحنى والمستقيم – هو أن الجسم أثناء العدو في المستقيم يبدأ في الاعتدال وأخذ زاوية العدو الطبيعية بعد مرحلة تزايد

السرعة (وفى ٤٠ م من مرحلة السباق) أما في حالة البدء للعدو في المنحنى فيجب أن يكون التدرج في اعتدال الجسم لأخذ زاوية العدو الطبيعية في المنحنى أسرع من البدء في الخط المستقيم، وذلك حي لا يكون مركز ثقل الجسم خارجاً عنه، فيصعب بذلك سيطرته على إتقان الأداء والاحتفاظ بتوازنه وعند زيادة مستوى السرعة يتجه العداء إلى المنحنى الداخلي أو (الحارة الداخلية) تجاه مركز ثقله.

وتتراوح مسافة الدخول بعد الانطلاق لنقطة التماس من ١٢ – ١٥ متر طبقاً لمسافة السباق وتصميم المنحنى.

١/٦/١/٢ المرحلة الوسطى:-

وتبدأ كما ذكرنا عندما يصل العداء إلى نهاية مرحلة البدء وعندها تكون خطواته قد وصلت إلى طولها الطبيعي (من ٧,٧٥ – ٨,٥٠ قدم) أي (٢٢٠ سم – ٢٤٥ سم طبقاً لنوعية المضمار) وتكون زاوية ميل الجسم مع الأرض قد وصلت إلى الزاوية التي يحافظ عليها طوال هذه المرحلة، وتكون زاوية ميل جسم العداء في سباق ٢٠٠ متر إلى ٦٥° – ٧٠°.

وفى خطوة هذه المرحلة يجب أن ترفع الركبة إلى أعلى وللأمام على أن تهبط إلى الأرض بقوة حتى تعطى الارتداد المطلوب من الأرض حتى تتناسب قوة رد الفعل مع قوة الدفع. وعندما تقابل القدم الأرض تتولد قوة دافعة للأمام مضادة لقوة الدفع المتولد من الخلف (من القدم الخلفية) ويهمل كثير من العدائين تلك المرحلة.

٢/٦/١/٢ مرحلة النهاية Finish:-

أن انخفاض سرعة العداء في العشرين إلى الثلاثين متر الأخيرة من السباق مسألة حتمية ووضع طبيعي لجميع عدائي المسافات (القصيرة) حيث أن مستوى انخفاض سرعة العداء يحدد مهارته وقدرته.

openkanal.com

ومن مؤشرات كفاءة صفة التحمل الخاص لدى العداء مقدار انخفاض سرعته في العشرين متر الأخيرة بالمقارنة مع انخفاض سرعته في قطع المسافة من ٦٠ – ٨٠ متر (من ١,٠٠,٨ م/ث) أو الفرق بين زمني قطع هذه المسافات (أقل من ٢و ث) والعامل الأساسي الذي يحد من سرعة العدو في نهاية السباق هو الاعتماد على زيادة تردد أي عدد الخطوات، وهنا تظهر أفضلية العدائين الذين لا يستعجلون الوصول إلى المدى الأقصى عن تردد الخطوات بعد الانطلاق مباشرة، بل يزيدون سلاسة طول خطواتهم وعددها في بداية مسافة السباق.

عندما يصل العداء إلى مسافة ٢٥ متراً قبل نهاية السباق ، يجب عليه أن يجمع كل قواه ليندفع بأقصى سرعة ممكنة إلى نهاية سباقه وفى هذه المرحلة يجب الاهتمام الزائد بالمحافظة على الوضع الصحيح للعدو من حيث زاوية ميل الجسم ومستوى ارتفاع الركبة أماماً وقوة هبوط القدم وترددها وحركتها الكرباجية وأرجحة الذراعين وتوافقها مع حركة الرجلين إذا أن كثيراً من العدائين فازوا بالسباق لامتيازهم بالقدرة على الإنهاء، بينما كان العداؤون الآخرون قد ضعفوا عند مرحلة النهاية. (١٤ : ٨٣ ،٨٥)

وعلى هذا الأساس يكون الاعتماد على النقط الآتية:

– الجسم:

يميل الجذع إلى الناحية اليسرى (نحو المنحنى) ويكون عقب القدم اليسرى هو مركز الميل للداخل.

– وجود قوتين متضادتين أثناء الجري في المنحنى:

- القوة الطاردة المركزية للخارج، وهى القوة التي تطرد الجسم إلى الخارج أي إلى خارج المنحنى.
- القوة الجاذبة المركزية للداخل، وهى التي تجذب الجسم للداخل أي الجري والتقدم في المنحنى.

ويجب أن تكون هاتان القوتان في حالة تعادل، وذلك لكي يستطيع اللاعب الجري والتقدم في المنحنى.

وللتغلب على القوة الطاردة المركزية للخارج يميل الجسم في اتجاهها أي إلى داخل المضمار وعند زيادة سرعة العدو – تزداد تبعاً ذلك العوامل المضادة للقوة الطاردة المركزية – لذلك يجب أن يزداد ميل الجسم في هذا الاتجاه حتى يتم التغلب عليها.
(١٤ : ٥٧)

٧/١/٢ ميكانيكية العدو في المنحنى:-

أ- نقطة الخمود:

يكون وضع خمود الجسم في المنحنى مثل وضعه تماماً أثناء الجري في المستقيم ولكنه يختلف عنه في نقطتين.

وضع القدمين:-

بحيث يكون ارتكازها أثناء الجري في المنحنى تنحرف مقدمة القدم اليسرى إلى الاتجاه الداخلي للمنحنى وعلى حافة المشط الخارجية قليلاً، ويرجع هذا إلى طبيعة قوة الدفع والميل للداخل، وتدفع هذه القدم بحافتها الخارجية للوصول إلى مرحلة الطيران.

أما القدم اليمنى (الخارجية) بالنسبة للمنحنى تتجه (تفتح) مقدمتها للخارج قليلاً وترتكز على حافتها الداخلية، ويرجع ذلك إلى أهمية سقوط مركز ثقل الجسم على الحافة القريبة من المنحنى حتى تتم صحة وسهولة الحركة الميكانيكية للعدو في المنحنى، ولا يضطر العداء للعدو في خط مستقيم تبعاً لاتجاه مركز ثقله.

وضع الكتفين:-

يكون وضع الكتفين والرجل اليسرى واقعة على مركز الثقل والجسم في نقطة خموده كالآتي:

يكون الكتف الأيسر في حركة ميل لأسفل ناحية المنحنى، أما الكتف الأيمن فيكون في مستوى أعلى منه في حركة دوران بسيطة نحو المنحنى، وذلك للتغلب على القوة الطاردة المركزية للخارج.

obeikandi.com

ب- الأرجحة أثناء العدو في المنحنى:-

بالنسبة للرجلين:

تشابه تماماً حركة أرجحة الرجلين أثناء العدو في المستقيم ولكن تختلف عنها أن الركبة اليسرى تنسحب في حركة فتح خارجي بالنسبة لمستوى الحوض إلى الحافة الداخلية منحنى.

أما بالنسبة للركبة اليمنى تتأرجح في حركة تغطية بسيطة تجاه الركبة اليسرى، وتكون بذلك حركة أرجحة الرجلين بعد نقطة الخمود إلى اتجاه الحافة الداخلية للمنحنى واحدة تلي الأخرى.

بالنسبة للذراعين:-

تتشابه حركة الذراع الأيسر الأمامية مع حركتها أثناء العدو في المستقيم ولكن يقل ارتفاع قبضة اليد وتتجه إلى الحافة الداخلية للعضلة الصدرية العظمى **Pectorais Major** ، بحيث تكون حركتها الخلفية قصيرة وترتفع قبضة الذراع اليمنى أثناء حركتها للأمام في مستوى أعلى من قبضة الذراع الأيسر وأعلى قليلاً من مستوى الفم وتشير إلى المنحنى وتكون متقاطعة أمام الجسم، وإذا تخلينا مقابلة حركة تقاطع الذراعين في خطوط وهمية فإنهما بالطبع لن يتقابلا، لأن كل منهما تتحرك في حركة مخالفة للأخرى.

ويبعد مرفق الذراع اليمنى عن الجذع قليلاً أثناء حركتها للأمام وتزيد نسبة بعده بالنسبة لمستوى السرعة ودرجة ميل الجسم في غير مكانه الصحيح ويجب أيضاً عدم رفع مرفق اليد اليمنى لتجنب وقوع مركز ثقل الجسم في غير مكانه الصحيح ويجب أيضاً عدم رفع مرفق اليد اليمنى عن المستوى السليم لميكانيكية الحركة مع طول أرجحته للخلف عن أرجحة الذراع اليسرى، وعلى أن تكون زاوية الذراع أثناء أرجحتها للخلف منفرجة قليلاً عن زاوية أرجحتها للأمام ويجب أن يقلل العداء من مستوى سرعته العداء كلما صغر المنحنى، وذلك لعدم إتزان الجسم وسقوطه.

obeikandl.com

الانبساط (قوة الدفع بالقدم الخلفية):-

وتتم هذه القوة عن طريق الدفع وانبساط (الامتداد الكامل) الرجل الدافعة من الحافة الخارجية لمقدمة القدم اليسرى والحافة الداخلية لمقدمة القدم اليمنى.

مرحلة الطيران:-

وأثناء العدو في المنحنى لا يوجد أي اختلاف ملحوظ في مرحلة الطيران عنها أثناء العدو في الخط المستقيم، إلا أن الجسم يميل جهة الحافة. (١٤ : ٥٩، ٦٠)

واللاعب الذي يبطئ من حركته يفقد سرعته، ويعبر عن ذلك بتناقص السرعة. فسوف نجد أن هناك مسافة داخلية لتزايد السرعة يتبعها مسافة لسرعة العدو القصوى، وأخيراً مسافة تناقص السرعة عندما يحدث التعب للاعب.

٨/١/٢ التحليل الكينماتيكى للعدو:-

يرى **سليمان على واحمد الخادم وذكى درويش** (١٩٨٣م) أن العدو يعتمد على الوحدة الحركية التي يتكون فيها (وهى الخطوة) وبذلك يتناول التحليل الكينماتيكي الذي يهتم بالسرعة عاملين أساسيين بني عليهما سرعة العدو الحقيقية.

١- طول الخطوة التي يتكون في مجموعها طول المسافة الكلية للسباق.

٢- سرعة تردد الخطوة والتي يمكن استخراج زمن قطع المسافة الكلية بقسمة سرعة التردد في الثانية على عدد الخطوات.

٩/١/٢ ديناميكية الارتكازات في العدو:-

يعرف **سليمان على، أحمد الخادم وذكى درويش** (١٩٨٣م) لحظة الارتكاز بأنها اللحظة الحركية لإنتاج الاندفاع الذي تتطلبه سرعة الجري وتنقسم إلى اثنين يفصل بينهما اللحظة التي يصبح فيها مركز ثقل الجسم عمودياً على القدم.

- <u>الأولى:</u> التي تمثل في نقل الرجل الحرة من الخلف للأمام.

- الثانية: التي تتمثل فيما تقوم به رجل الارتكاز لمقابلة ردود أفعال كل من (وزن الجسم كمركبة عمودية – الاحتكاك كمركبة أفقية).

وتعتبر قدم الارتكاز محوراً لحركة الجسم من أعلى يتأثر مركز ثقل الجسم بفاعليتها أو بعبارة أخرى – بمتغيرات مقدار واتجاه القوى التي تنتج من وجود الاتصال الثابت للقدم بالأرض والتي يمكن أن تنحصر في:

١- المركبة العمودية: التي تتمثل في وزن الجسم ورد فعل الأرض عليه.

٢- المركبة الأفقية: التي تتمثل في الاحتكاك ورد فعل الأرض عليه.

ويشترك في المعادلة التفاضلية لحساب كل من القوة العمودية أو المركبة العمودية بعبارة أخرى القوة العضلية المقابلة لمقدار رد الفعل ومقدار القصور الذاتي عمودياً أيضاً وكذلك الحال بالنسبة للقوة أو المركبة الأفقية ومن كلا المركبتين نحصل على المحصلة (مقدار أو اتجاهاً) التي يؤثر خط عملها على مركز ثقل الجسم، ويرتبط بمقدار واتجاه المحصلة عزم دوراني على المستوى السهمي ويكون إما (سالباً أو موجباً) وفقاً لاتجاه عزم الدوران وبعده عن مركز ثقل الجسم كما يحدث عزم دوراني أيضاً على المستوى الأفقي في حزام الحوض يقابله دوران مضاد في حزام الكتفين، ووفقاً لمتغيرات القوى (مقداراً واتجاهاً) أمكن تقسيم لحظة الارتكاز إلى نصفين – يفصل بينهما الخط العمودي الذي نحصل عليه عندما يكون مركز ثقل الجسم عمودياً على قدم الارتكاز وتبعاً لتغير اتجاه القوة المحصلة وعزم دورانها وبالتالي أثرها على سرعة الجسم يمكن تقسيم لحظة الارتكاز إلى قسمين:

١- **الارتكاز الأمامي:** وتكون فيه قدم الارتكاز أمام مركز ثقل الجسم وتبدأ من وضع القدم عن الأرض إلى أن يصل مركز ثقل الجسم إلى الوضع العمودي، ومحصلة القوى في هذه المرحلة تكون مضادة لاتجاه الجري وبذلك تكون مصدر إعاقة تؤثر على تناقص سرعة الجسم.

٢- **الارتكاز الخلفي:** وتكون فيه قدم الارتكاز خلف مركز ثقل الجسم وتبدأ بد مرور مركز ثقل الجسم من الوضع العمودي المتعامد مع القدم إلى أن تترك القدم

الأرض، ومحصلة القوى في هذه المرحلة تكون مع اتجاه الجري وبذلك تكـون مصدر دفع يؤثر على تزايد الجسم.

كما أنه على ضوء مقدار كل الإعاقة والدفع يمكن استنتاج العلاقات الآتيـة التـي ترتبط بها سرعة الجري كما يلي:

١- تساوى مقدار الإعاقة والدفع تقريباً يعطى سرعة منتظمة في الجـري ولابـد أن يكون مقدار الدفع أكبر قليلاً بمقدار يتناسب مع تعويض الإعاقة التي يقابلها الجسم مع مقاومة الهواء أثناء لحظة طيرانه وتعلقه في الهواء ويزداد هذا الفـرق مـع زيادة مقاومة الهواء.

٢- للحصول على تزايد في السرعة من خطوة إلى أخرى كما هو الحال في مرحلـة بداية الجري (البدء ومرحلة زيادة السرعة) لابد أن يكون مقدار الدفع أكبر مـن الإعاقة.

٣- للهبوط بالسرعة إلى حالة الوقوف - يتطلب الأمر أن يكون الدفع أقل من مقـدار المقاومة كما يتم بعد نهاية السباق.

وهذه العلاقة النسبية توضح مدى الترابط بين مقدار الدفع والمقاومة للدلالـة علـى نوع السرعة التي يجرى بها اللاعب. (١٦: ٥٦ -٥٩)

وفى تحليل بيوميكانيكى للخطوة ومراحل الارتكاز فيها قام **هوسكيسون وكرشمنى Korchemny&Hoskisson** (١٩٩١م) بتقسيم مراحل الارتكاز في الخطوة إلى أربعة مراحل بالإضافة إلى مرحلة الطيران كما يلي:

١- مرحلة الهبوط. ***Landing Phase***

٢- مرحلة التخميد. ***Amortization Phase***

٣- مرحلة التغطية. ***Recovery Phase***

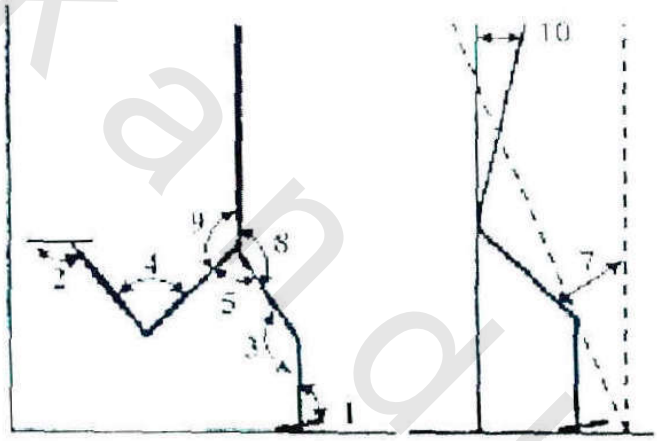
٤- مرحلة الانطلاق. ***Getaway Phase***

مرحلة الطيران. *Flaying Phase*

*** أولاً: مرحلة الهبوط** Landing Phase :-

وهى لحظة لمس الأرض شكل رقم (١) ويجب أن نضع في الاعتبار زوايا كل من:

- القدم زاوية رقم ١ ، ٢
- الركبة زاوية رقم ٣ ، ٤
- ميل الجذع على الخط العمودية زاوية رقم ١٠
- انفصال الرجل زاوية رقم ٥
- المسافة من مركز ثقل الجسم لقدم الارتكاز والأرض زاوية رقم ٧



شكل (١)

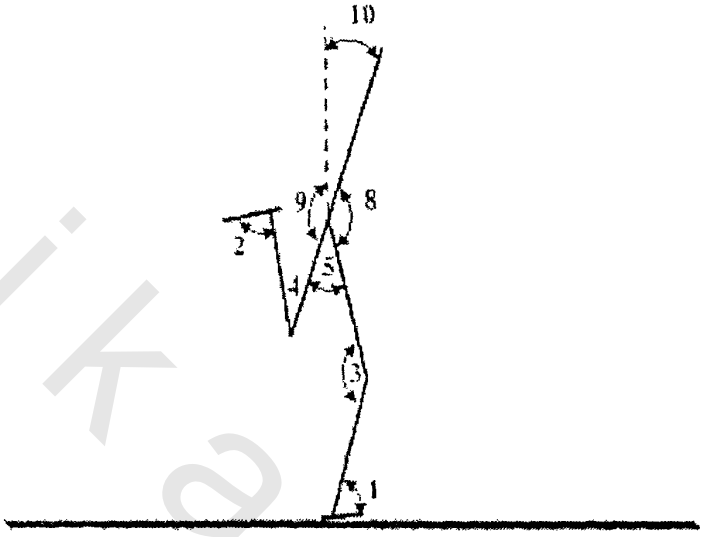
يبين مرحلة الهبوط في الخطوة

وفى هذه المرحلة يتم التركيز على خفض تكسير القوى لحظة الاصطدام مع الأرض حتى لا تقل السرعة الأفقية للمتسابق وذلك بوضع قدم الهبوط أمام الجسم بحوالي من (٦-١٢) بوصة وفى هذه اللحظة تكون رجل الارتكاز تقريباً مفرودة والرجل الحرة تحرك للأمام بحرية ويكون الوضع إذا حققت الزوايا رقم (١) (زاوية القدم) ٩٠درجة، تقريباً والزاوية رقم (٧) (المسافة الزاوية من مركز قل الجسم لقدم الارتكاز والأرض) من ١٧ – ٢٠ درجة تقريباً والزاوية رقم (٣) زاوية ركبة رجل الارتكاز من ١٥٠ – ١٦٠ درجة.

obeikandl.com

*** ثانياً: مرحلة التخميد Amortization Phase** :

وهى مرحلة الاستجابة لامتصاص الصدمة ومقاومة الجاذبية الأرضية شكل رقم (٢)



شكل (٢)

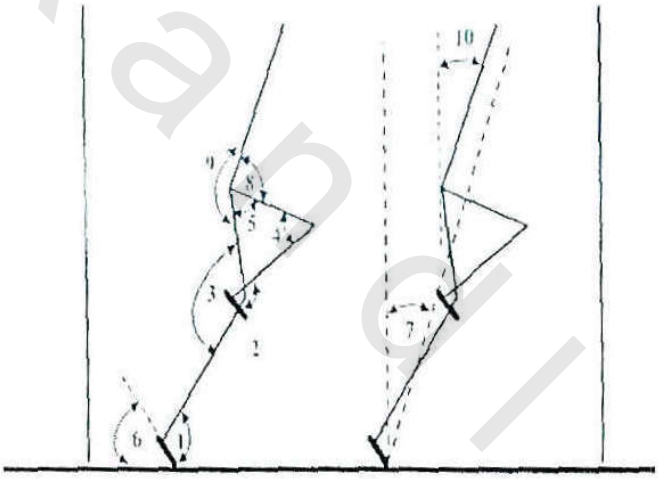
يبين مرحلة التخميد فى الخطوة

وهنا رجل الارتكاز المتصلة بالأرض يجب أن تقوم ببذلك قوى تعمل على توليد عجلة رأسية والتي تعمل على حمل مركز ثقل الجسم للانطلاق والطيران وفى بداية مرحلة التخميد يجب أن يكون مركز الثقل خلف قدم الارتكاز قليلاً أو وقوفها تماماً ولكن ليس أمامها والزاوية رقم (١٠) (زاوية ميل الجذع عن الخط العمودي) تكون من ٧ – ١١ درجة، والزاوية رقم (١) (زاوية القدم) من ٨٠ – ٨٥درجة، الزاوية رقم (٣) (زاوية الركبة لرجل الارتقاء) من ١٤٥ – ١٥٦درجة، والزاوية رقم (٨) (زاوية مفصل الفخذ) تكون حوالي ١٤٥ درجة، وبالحفاظ على هذه الزوايا فإن المتسابق سوف يحافظ على مقادير القوى المكتسبة وسوف يقضى وقتاً أقل على المضمار (زمن الارتكاز وذلك سوف يزيد من السرعة الناتجة والرجل الحرة يجب أن تكون مرنة جداً والزاوية رقم (٤) زاوية الركبة تكون من ٣٦ – ٤٠ درجة، وبقوة كافية لضمان المرونة خلال الحركة البندولية للأمام ويجب أن تمر قدم الرجل الحرة بجانب ركبة رجل الارتكاز.

obeikandi.com

*** ثالثاً: مرحلة التغطية Recover Phase:**

ومرحلة التغطية شكل رقم (٣) تبدأ بعمل اكتمال مرحلة التخميد مباشرة وتنتهى عند مرحلة الانطلاق وفى هذه المرحلة يكون مفصل القدم منطقة تركيز القوى (حشد القوى) ومرجحة قدم الرجل الحرة يجب أن تكون مغلقة جداً بجانب رجل الارتكاز والزاوية رقم (٤) زاوية الركبة للرجل الحرة يجب أن تكون بين ٤٥ – ٥٠درجة، ويجب أن تمر قدم الرجل الحرة فى مستوى ركبة الارتكاز أثناء الحركة للأمام والزاوية رقم (١) زاوية قدم رجل الارتقاء تكون بين ٨٠ – ٨٥درجة، والزاوية رقم (٧) المسافة الزاوية من مركز ثقل الجسم لقدم الارتكاز والأرض) تكون من ٦ – ٩درجة.



شكل (٣)

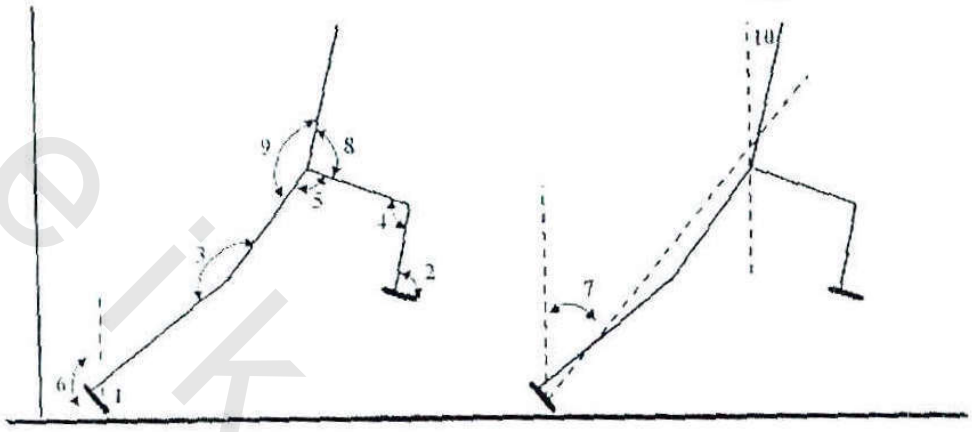
يبين مرحلة التغطية في الخطوة

*** رابعاً: مرحلة الانطلاق Getaway Phase:**

مرحلة الانطلاق تتطابق مع اللحظة التي يقود فيها المتسابق ثقل جسمه لمرحلة الطيران وهناك مسمى آخر لهذه المرحلة هو مرحلة الارتقاء أكثر الزوايا تأثيراً في هذه المرحلة هي الزاوية تأثيراً في هذه المرحلة هي الزاوية رقم (٧) المسافة الزاوية من مركز الثقل لقدم الارتكاز والأرض حيث تكون الموجه الأساسي للقوى الأفقية والرأسية فعلى هذه الزاوية يتوقف مدى طيران المتسابق في الهواء الأمر الذي ينعكس على الزمن

obeikandl.com

المستغرق في الطيران وبالتالي العودة للأرض مرة أخرى الأمر الذي يزيد من تردد الخطوة، والزاوية المثلى تكون ٢٥درجة، والزاوية رقم (٩) وهى زاوية الفخذ مع الجذع يجب أن تكون من ١٥٨ – ١٦٥درجة، والزاوية رقم (٥) زاوية انفصال الرجل يجب أن تكون من ٨٥ – ١٠٠درجة.

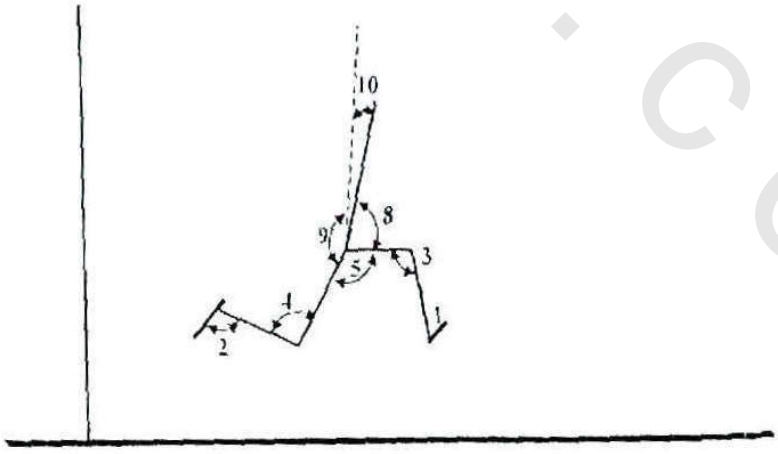


شكل (٤)

مرحلة الانطلاق في الخطوة

*** خامساً مرحلة الطيران Flying Phase:**

عندما نقوم باختيار مرحلة الطيران شكل رقم (٥) تتجه مباشرة إلى زاوية انفصال الرجل الزاوية رقم (٥) وإزاحة الجسم على المحور العمودي زاوية رقم (١٠) حيث يجب أن تكون أكبر زاوية هي الزاوية رقم (٥) وأصغر زاوية هي الزاوية رقم (١٠).

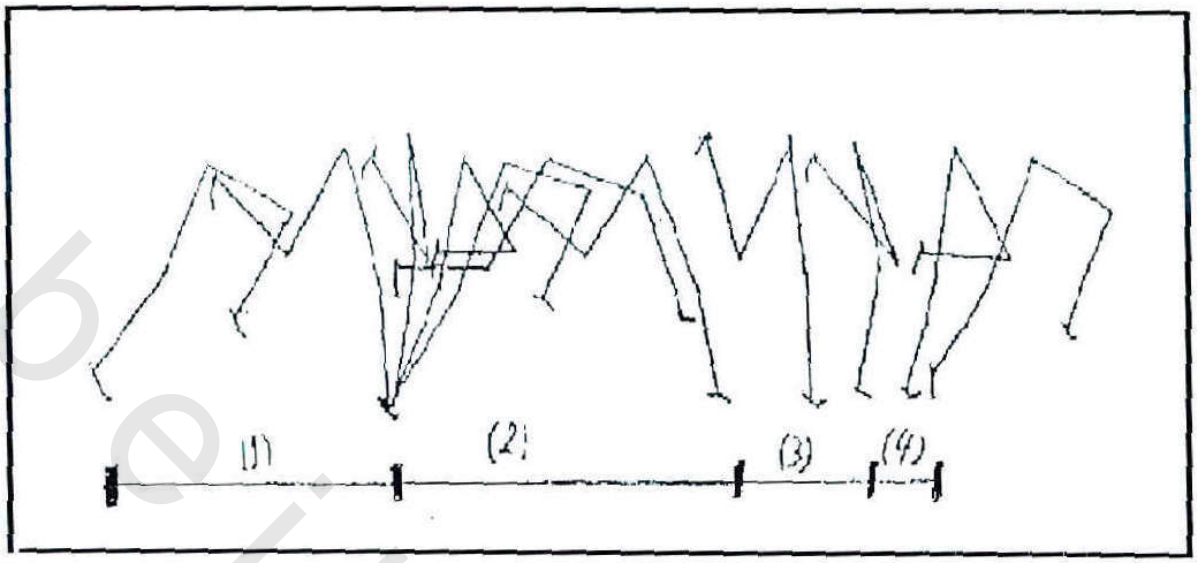


شكل (٥)

مرحلة الطيران في الخطوة

(٤٧ : ٣٦٩١ – ٣٦٩٩)

obeikandl.com



Vertical Phase ١ Vertical Phase ٢

شكل (٦)

نموذج لمراحل الخطوة عند إردمان Erdman

ويرى **اردمان** Erdman (١٩٨٥) أن خطوة العدو تنقسم إلى أربعة مراحل أساسية في الشكل رقم (٨)

١- المرجحة الخلفية وهى تسمح بالاسترخاء وعمل الاستعداد لرفع الركبة.
٢- المرجحة الأمامية وهى تؤثر في طول الخطوة والاستعداد للهبوط.
٣- الارتكاز الأمامي يتم خلاله تكسير الحركة ويجب الحفاظ على ضبطه قدر ما أمكن.
٤- الارتكاز الخلفي وفيه يتحدد مقدار واتجاه القوة الحركية الأمامية.

إن الأداء الفني الراقي للحركات في السرعة القصوى يجب أن يطابق هذا النموذج حيث يكون متطلب أساسي لأداء المستويات العليا في العدو، والواجب لإنجاز هذا يتوقف على جزئية التأثير الانفجاري للقوة الموجهة والمسئولة عن السرعة الأفقية في الارتكاز الخلفي وتخفيض كسر القوة في مرحلة الارتكاز الأمامي ويتحقق ذلك بالهبوط الصحيح على مشط القدم ومن ثم ينشأ معدل مثالي لطول الخطوة **(L)** وتردد الخطوة **(F)** حيث أن السرعة **(L)** × **(F)** = **(V)**. (٤٢: ٢٩٧٨)

obeikandl.com

٧/٢/٢ الدراسات المرتبطة:

الدراسات العربية:

جدول رقم (١)

الدراسة	العنوان	الهدف	المنهج	العينة	الأدوات المستخدمة	أهم النتائج
١- أحمد السيد لطفى ٢٠٠٧ (٤)	دراسة بعض الخصائص الكينماتيكية لخطوة الجرى فى المنحنى لسباق ٢٠٠ متر / عدو	التعرف على الخصائص الكينماتيكية المؤثرة على خطوة الجرى فى المنحنى لسباق ٢٠٠ متر / عدو	المنهج الوصفي	عدد ٤ عدائين مسجلين بالاتحاد المصري لألعاب القوى	١-أدوات التصوير بالفيديو ثلاثي الأبعاد ٢- أجهزة وأدوات التحليل الميكانيكي. ٣- استخدام نظام الفيديو/الحاسب الآلي (برنامج محلل Motion Track)	- كلما كانت مسافة الإزاحة الرأسية صغيرة أثناء العدو كلما كانت مؤشراً لزيادة السرعة - كلما كانت مسافة الإرتكاز الأمامي صغيرة ومسافة الإرتكاز الخلفي كبيرة كلما كانت أيضاً مؤشراً لزيادة السرعة - انخفاض السرعة المحصلة لدى المتسابقين عينة الدراسة على المستويات العالية نتيجة انخفاض في معدل طول الخطوة في سباق ٢٠٠ متر/ عدو
٢- خالد عبدالحميد شافع ٢٠٠٨ (١٢)	دراسة تحليلية لبعض الخصائص الكينماتيكية للارتكاز في العدو للناشئين	التعرف علي بعض المتغيرات الكينماتيكية المميزة لخطوة العدو قيد البحث (زاوية رسغ القدم لرجل الارتكاز- زاوية ركبة رجل الارتكاز- زاوية انفصال الرجلين – زاوية ميل الجذع مع العمودي- زاوية ميل مركز الثقل بالنسبة لقدم رجل الارتكاز- زاوية حوض رجل الارتكاز)	المسحي الوصفي	عينة البحث بالطريقة العمدية والتي تمثلت في تصوير عدد ثلاثة متسابقين خلال مرحلة الاستعداد لبطولة الإسكندرية للناشئين والمشاركين في سباقات (١٠٠، ٢٠٠، ٤٠٠م/عدو) والمؤهلين لبطولة الجمهورية والتي تضم أفضل متسابقي الجمهورية للناشئين.	- أدوات التصوير بالفيديو ثلاثي الأبعاد ٢- أجهزة وأدوات التحليل الميكانيكي. ٣- استخدام نظام الفيديو/الحاسب الآلي (برنامج محلل Motion Track)	اختلاف جميع الاداءات في خطوة العدو بين جميع العدائين الناشئين المصريين والعالميين فجاءت كالبصمة لدي كل متسابق علي حدة إلا أن: اتفقت زاوية ركبة رجل الارتكاز في مرحلة الهبوط في سباق ١٠٠م/عدو بين العداء العالمي والعداء المصري بزاوية مقدارها ١٣٨ درجة. ٢- اكبر قيم الاختلاف بين العدائين الناشئين العالميين والعدائين الناشئين المصريين كانت في زاوية انفصال الرجلين في جميع مراحل الخطوة. ٣- اكبر قيم التشابه في الزوايا كانت لمتسابق ٤٠٠م/عدو المصري والعالمي. ٤- اقرب قيم للزوايا كانت لزاوية الجذع مع العمودي.

الدراسات الأجنبية

الدراسة	العنوان	الهدف	المنهج	العينة	الأدوات المستخدمة	أهم النتائج
١- دراسة مانير ، هيرمان ١٩٨٥ (٥٣)	التحليل الكينماتيكى لعدو ٢٠٠ متر / عدو فى أوليمبياد ١٩٨٤ م	التعرف على التنوعات الكينماتيكية المساهمة في عدو ٢٠٠ متر رجال للحاصلين على المراكز الثمانية الأولى في أوليمبياد صيف ١٩٨٤م	المنهج الوصفى	اختيار العدائين الحاصلين على المراكز الثمانية الأولى فى عدو ٢٠٠ متر رجال في أوليمبياد صيف ١٩٨٤م	١-شرائط فيديو لأوليمبياد ١٩٨٤م في مسابقة ٢٠٠متر / عدو رجال. ٢-أجهزة التحليل الحركي لتحليل الأداء. ٣- جهاز حاسب آلي.	- تم التوصل إلى وجود اختلافات فى إنهاء السباق بين العدائين إلى ما يلى:- ١- تنوعات سرعة الأداء الأفقية للجسم. ٢- معدل الخطوة. ٣- زمن المساندة. - التنوعات الكينماتيكية للجسم وتشتمل على:- ١- زاوية الساق العلوي عند بداية الحركة. ٢- سرعة الساق العلوي أثناء المساندة. ٣- مساحة الاحتكاك. ٤- تناسب سرعة القدم عند الاحتكاك.
٢- هوسكيسون وكورشمني Hoskisson & Korchemny (١٩٩١) (٤٧)	"تقييم خطوة العدو للعدائين الناشئين ببطولة T.A.C. كاليفورنيا"	تحليل خطوة العدو للعدائين الناشئين ببطولة T.A.C كاليفورنيا ٢٠٠ متر	المنهج الوصفي	اختيار العدائين الحاصلين على المراكز الأربعة الأولى في بطولة T.A.C كاليفورنيا للناشئين (١٠٠ - ٢٠٠ - ٤٠٠)	١- شرائط فيديو لبطولة T.A.C كاليفورنيا للناشئين ٢- أجهزة التحليل الحركي لتحليل الأداء. ٣- جهاز حاسب آلي.	بلغت زوايا مفاصل أجسام العدائين الناشئين كالآتى: زاوية (رسغ قدم الارتكاز فى مرحلة الهبوط ٩٩) في مرحلة التخميد ٩٢ ، فى مرحلة التغطية ٨٨ وفى مرحة الانطلاق ١١٥ ، مرحلة الطيران ٩٥، وكانت زاوية رسغ القدم الحرة فى المراحل السابقة كالآتي: (١٢٦ ، ١٢٩ ، ٩٠ ، ٩١ ، ١٠٦)، بينما بلغت قيم زاوية ركبة رجل الارتكاز كالآتي: (١٤٦، ١٥٢، ١٤٤، ١٥٢، ١١٩)، بينما بلغت زاوية ركبة الرجل الحرة كالآتي: (٦٠، ٣٥، ٥٣، ٧٥، ١١٣) (١٦)

onlinedrive.com

تابع الدراسات الأجنبية

الدراسة	العنوان	الهدف	المنهج	العينة	الأدوات المستخدمة	أهم النتائج
٣- لينارتز وموللر Lennartz & Muller ١٩٩٧م (٥١)	التحليل الميكانيكى لنهائى بطولة العالم فى اثينا ١٩٩٧م لمايكل جونسون صاحب الرقم العالمى وفلورنس جريفيس صاحبة الرقم العالمى	مقارنة بعض المتغيرات الميكانيكية لكل من بطلى العالم للرجال والسيدات	المنهج الوصفى	اللاعب مايكل جونسون صاحب الرقم العالمى واللاعبة فلورنس جريفيس صاحبة الرقم العالمى	١- شرائط فيديو بطولة العالم ١٩٩٧م فى مسابقة ٢٠٠متر / عدو رجال وسيدات . ٢- أجهزة التحليل الحركى لتحليل الأداء. ٣- جهاز حاسب آلى.	- هناك اختلافات فى المتغيرات (زمن رد الفعل ــ مسافة تزويد السرعة ــ السرعة القصوى ــ متوسط سرعة السباق ــ مسافة تحقيق السرعة القصوى ــ طول الخطوة ــ تردد وعدد الخطوات خلال السباق. - الاتفاق بنسب متفاوتة في متغيرات زمن رد الفعل ومسافة تزايد السرعة وتحقيق السرعة القصوى وتردد الخطوة ولكن كان هناك اختلاف في كل من متغيرات السرعة المتوسطة للسباق وعدد الخطوات والمستوى الرقمي.
٤-روبرت وآخرون Ropert. Et al ١٩٩٨ م (٦٠)	تأثير حمل الذراعين والرجلين على أداء العدو	دراسة تأثير حمل الذراعين والرجلين على كينماتيكية العدو ١٠٠ متر ، ٢٠٠ متر	المنهج الوصفي	عدد ٢٤ عداء	١-شرائط فيديو بطولة العالم ١٩٩٧م في مسابقة ٢٠٠متر / عدو رجال وسيدات . ٢- أجهزة التحليل الحركي لتحليل الأداء. ٣- جهاز حاسب آلي.	زيادة كمية الحركة في كل من الذراعين والرجلين بمقدار ٥٠% خلال مسافة الجري ٠,٥ إلى ١٥ متر و ١٥ : ٣٠ متر بعد الانطلاق من البداية. * وأن زيادة حمل الذراعين يقلل من سرعة اللاعب خلال مرحلتي طول الخطوة وسرعة ترددها

obeikandl.com

تابع الدراسات الأجنبية

الدراسة	العنوان	الهدف	المنهج	العينة	الأدوات المستخدمة	أهم النتائج
٥- دراسة الاتحاد الدولى لألعاب القوى I.A.A.F ١٩٩٩م (٤٨)	التحليل الديناميكى لنهائى بطولة العالم السابعة لألعاب القوى سباق ٢٠٠ متر / عدو رجال	التحليل الديناميكى لنهائى بطولة العالم السابعة لألعاب القوى سباق ٢٠٠ متر / عدو رجال	المنهج الوصفي	عدد ٨ عدائين الحاصلين على المراكز الأولى فى بطولة العالم السابعة لألعاب القوى	١- شرائط فيديو بطولة العالم السابعة لألعاب القوى. ٢- أجهزة التحليل الحركي لتحليل الأداء. ٣- جهاز حاسب آلي.	- حقق العداء الأمريكي موريس جرين بطل العالم زمن (١٩,٩٠ ث) وكان زمن الـ ٥٠ متر الأولى (٥,٧٤ ث) بسرعة ٨,٧١ م/ث) وزمن الـ ٥٠ متر الثانية (٤,٥١ ث) بسرعة ١١,٠٩ م/ث وزمن الـ ٥٠ متر الثالثة (٤,٦٩ م/ث) بسرعة (١٠,٦٦ م/ث) وزمن الـ ٥٠ متر الراعبة (٤,٩٦ث) بسرعة (١٠,٠٨ م / ث) مما يدل على أن مرحلة تزايد السرعة انحصرت ما بين (٥٠ : ١٠٠ متر) وقدرة العدائين العالميين على التدريب فى التزايد فى السرعة لمسافة تتراوح ما بين (٦٠ : ٧٠ متر) وتحقيق معدل عالى من السرعة (١١,٠٩ م /ث) والسرعة القصوى ٧٠ : ٩٠ م /ث) وقدرة العداء على الحفاظ على هذا المعدل من السرعة لمسافة (٢٠ : ٣٠ متر) والهبوط التدريجى خلال مرحلة تناقص السرعة خلال الـ ١٠٠ متر الاخيرة من السباق من (١٠,٦٦ م / ث) : (١٠,٠٨ م ث) مما يدل على ثبات وارتفاع المستوى البدنى والمهارى وارتفاع مستوى القدرة العضلية لهؤلاء العدائين

obeikandi.com

تابع الدراسات الأجنبية

الدراسة	العنوان	الهدف	المنهج	العينة	الأدوات المستخدمة	أهم النتائج
٦- دراسة موريكا Mureika ٢٠٠٣م (٥٤)	نموذج لتأثير الرياح والارتفاعات على سباق ٢٠٠ متر عدو	تهدف الدراسة إلى وضع نموذج رياضى Mathematical Model لسباق ٢٠٠ متر / عدو	المنهج الوصفى	مايكل جونسون صاحب الرقم العالمي ١٩,٣٢ ث خلال دورة أطلانطا ١٩٩٦م	١- شرائط فيديو دورة أطلانطا ١٩٩٦م. ٢- أجهزة التحليل الحركي لتحليل الأداء. ٣- جهاز حاسب آلي.	- هناك تأثير للرياح بمعدل ٢ متر / ث على سرعة اللاعب بمقدار يتراوح بين ٠,٠٩ و ٠,١٤ من زمن السباق والارتفاع عن سطح البحر بمقدار ٢٠٠ متر يؤثر على سرعة السباق بمقدار ٠,٣٠ ث وبمقدار ٠,٥٠ ث خلال الجرى فى المنحنى وبذلك فإن هناك تأثير لكل من سرعة الرياح والارتفاع عن سطح البحر على زمن جرى ٢٠٠ متر / عدو وزمن الجرى فى المنحنى
٧- دراسة م موريكا Mureika ٢٠٠٤م (٥٥)	نموذج بسيط للتنبؤ بالزمن المحسوب لسباق ٢٠٠ متر عدو بدلالة الطاقة المفقودة خلال الجرى فى المنحنى	التنبؤ بزمن ٢٠٠ م عدو داخل الصالات وخارجها	المنهج الوصفى	عدد ٨ عدائين	١- شرائط فيديو دورة أطلانطا ١٩٩٦م. ٢- أجهزة التحليل الحركي لتحليل الأداء. ٣- جهاز حاسب آلي.	- يمكن التنبؤ بزمن ٢٠٠ متر عدو من خلال بارامترية زمن وسرعة المتسابق خلال المنحنى وطبقاً للمعادلات التنبؤية أنه يمكن اختراق حاجز الـ ١٩ ث لسباق ٢٠٠ متر عدو عام ٢٠٤٠م طبقاً لتحليل نتائج ٢٠٠ متر الأخيرة ليصبح رقم العالم ١٨,٩٧ ث.

obeikandi.com

تابع الدراسات الأجنبية

الدراسة	العنوان	الهدف	المنهج	العينة	الأدوات المستخدمة	أهم النتائج
٨-الاتحاد الاسترالى لألعاب القوى ٢٠٠٤م (٦٦)	التحليل البيوميكانيكى لسباق ٢٠٠ متر عدو	التحليل البيوميكانيكى لسباق ٢٠٠ متر عدو	المنهج الوصفى	اللاعبة كاسى فريمان Cathy freeman	١- شرائط فيديو دورة ألعاب القوى عام ٢٠٠٤م. ٢- أجهزة التحليل الحركى لتحليل الأداء. ٣- جهاز حاسب آلى.	- حققت العداءة خلال السابق زمن قدره (٢٣,٧٠ ث) بسرعة قدرها (٨,٤٤ م / ث) وطول خطوة (٢,٢٤م) وقطعت السباق فى (٨٩,١٦ خطوة) وارتفاع مركز الثقل لحظة الوضع العمودى على ارتكاز القدم (٩٧ سم) ولحظة ترك الأرض (٩٨سم)

obeikandl.com

١/٢/٢ التعليق على الدراسات السابقة

من خلال اطلاع الباحث على الدراسات السابقة والمرتبطة بموضوع بحثه فقد تمكن الباحث من الاستفادة من هذه الدراسات من خلال الاطلاع على إجراءات هـذه الدراسات من حيث الهدف والمنهج المستخدم ، العينة ، أدوات جمع البيانات وكـذلك أهم النتائج التى استفاد منها الباحث فى دراسته الحالية فقد وجد الباحث أن معظم هـذه الدراسات قد تناولت سباق ٢٠٠ متر عدو من حيث التحليل الزمنى والتحليل الميكانيكى وصف حركة الجسم أثناء الأداء وقد انتقى الباحث من هـذه الدراسـات (٢دراسـة) عربية وعدد (٨ دراسات) أجنبية.

أما عن الدراسات التى قام بها كلاً من **خالد حسانين**(٢٠٠٨م)(١٢) **وأحمد لطفى** (٢٠٠٧م)(٤) فقد تناولت هذه الدراسات أوضاع البدء وتوزيعاتها المختلفة وأثر التغيير في نصف قطر المنحنى وتقييم خطوة العدو لسباق ٢٠٠ متر عدو، فقد ساعدت هذه الدراسات الباحث على:

- تقسيم مراحل السباق وكيفية البدء فى المنحنى وعلاقة البدء الجيد بمرحلة تزايد السرعة والسرعة القصوى.
- كيفية وضع الجسم أثناء البدء فى المنحنى والخروج من مكعب البداية ودرجـة ميل المنحنى فى الحارات المختلفة. (٣ ، ٦)
- تقييم خطوة العدو للعدائين المصريين وتقسيم خطوة العدو إلى مراحل.

أما عن دراسة **مانن وهيرمان Mann & Herman** (١٩٨٥م)(٥٣) وكانت تهدف غلى التحليل الكينماتيكي لعدائى ٢٠٠ متر / عدو، فقد ساعدت هـذه الدراسـة الباحث على :-

١-تحديد المراحل المختلفة للسباق لمعرفة أنسب هذه المراحل للتحليل حيث يتم فيهـا تحليل حركات الذراعين والرجلين ومركز الثقل.

٢-متوسط طول الخطوة فى المنحنى والمستقيم لعدائى ٢٠٠ متر.

٣-الفروق الفردية بين اللاعبين الحاصلين على المركز الأول والثانى فـى كـل مـن متوسط (طول الخطوة ــ تردد الخطوة ــ السرعة الفوقية ــ السرعة الرأسـية ــ زمن الاتصال بالارض ــ زمن الطيران).

openkanar.com

أما عن دراسات الاتحاد الدولى لألعاب القوى (١٩٩٩م)(٤٨) والتي كانت تهدف إلى التحليل الزمنى والميكانيكى لأبطال العالم فى سباق ٢٠٠ متر / عدو ، فقد استفاد الباحث من هذه الدراسات فى الآتى:-

١- تقسيم مراحل سباق ٢٠٠ متر / عدو.

٢- معرفة متوسط مسافات مراحل سباق ٢٠٠ متر / عدو عند أبطال العالم.

٣- التحليل الزمنى لكل ٥٠ متر من السباق والفروق بين أبطال العالم فى هذه المسافة.

أما عن دراسة **لينارتز ومولر Lennartz & Muller** (١٩٩٧م)(٥١) التي كانت تهدف إلى التحليل الميكانيكى لنهائى بطولة العالم فى أثينا لمايكل جونسون صاحب الرقم العالمى وفلورنس جريفيس صاحبة الرقم العالمى فقد ساعدت هذه الدراسة الباحث على :-

١- تحديد أهم المتغيرات الميكانيكية بين أبطال العالم للرجال والسيدات من خلال المقارنة بين (زمن رد الفعل ــ مسافة تزايد السرعة ــ السرعة القصوى ــ متوسط سرعة السباق ــ مسافة تحقيق السرعة القصوى ــ طول الخطوة وترددها ــ عدد الخطوات خلال السباق).

أما عن الدراسات التى قام **موريكا** Murieka (٢٠٠٣م) و(٢٠٠٤)(٥٤)(٥٥) والتى كانت تهدف إلى تأثير الرياح والارتفاعات على سباق ٢٠٠ متر / عدو والتنبؤ بالزمن المحسوب لسباق ٢٠٠ متر / عدو بدلالة الطاقة المفقودة خلال الجرى فى المنحنى فقد ساعدت هذه الدراسة الباحث على :-

١- تأثير الرياح على سباق ٢٠٠ متر / عدو.

٢- الطاقة المفقودة خلال الجرى فى المنحنى.

٣- تحديد الأدوات والأجهزة المستخدمة لإجراء التصوير وتحديد أنسبها للدراسة قيد البحث.

٤- تحديد الأماكن المناسبة لوضع الكاميرات وكذلك أنسب ميعاد لإجراء التصوير.

obeikandl.com

ومن خلال عرض تلك الدراسات سوف يستفيد الباحث من نتائج تلك الدراسات فى تعضيد ما سوف تسفر عنه نتائج هذه الدراسة وكذلك كانت سند له قيمته فى بعض المقارنات بين نتائج الدراسات الحالية والنتائج التى أسفرت عنها هذه الدراسة وذلك مع الأخذ فى الاعتبار اختلاف طبيعة العينة ومستوى اداء اللاعبين.

obeikandl.com