



معلومات البحث

تاريخ الاستلام: 2026-04-14

تاريخ القبول: 2026-07-26

Printed ISSN: 2352-989X

Online ISSN: 2602-6856

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحني دالة الكينتيك وفقا لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوكينماتيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعديائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة- دراسة ميدانية: فرع نادي ألعاب القوى، جمعية أمل لإدماج وترقية المعاق- عين وسارة.

The Correlative Relationship between the Characteristics of the Kinetic Function Curve According to the Biosyn System and Certain Biokinematic Variables of the Technical Performance during the Starting and Acceleration Phases for 100m Sprinters with Mild Hearing Impairment- Field Study: Athletics Branch, Amal Association for the Integration and Promotion of the Disabled - Ain Oussera

مفتاح طاوسي¹، ملين حرواش²¹ معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضة، جامعة الجلفة، (الجزائر)،meftah.taoussi@univ-djelfa.dz² معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضة، جامعة، الجلفة، (الجزائر)،harouach@univ-djelfa.dz

الملخص: هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على خصائص منحني دالة الكينتيك (القوة، الدفع، كمية الحركة) المقاسة بنظام BIOSYN، والمتغيرات البيوكينماتيكية للأداء الفني للمهارة، وكذا التعرف على العلاقة بينهما، وتحديد الفروق في خصائص منحني الكينتيك بين مستويات الأداء المختلفة لدى عدائي 100م من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة في مرحلتي البدء والانطلاق. استخدم الباحثان المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي الارتباطي، وتكونت عينة البحث من (08) عدائين من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة، تم اختيارهم بالطريقة العمدية. أشارت النتائج إلى وجود علاقات ارتباطية دالة إحصائياً بين خصائص منحني الكينتيك والمتغيرات البيوكينماتيكية للأداء الفني للمهارة، كما أظهرت وجود فروق واضحة في خصائص منحني الكينتيك لذوي الإعاقات السمعية البسيطة بين العدائين في المستويات الرقمية الأعلى والأقل، كما أوصى الباحثان بضرورة استخدام نظام Biosyn كأداة و وسيلة تقييم موضوعية لتشخيص وتحديد المستوى الفني للعدائين من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

الكلمات المفتاحية: الخصائص الميكانيكية لمنحني الدالة؛ نظام البيوسان BIOSYN؛ المتغيرات البيوكينماتيكية؛

ABSTRACT The current study aimed to identify the characteristics of the kinetic function curve (force, thrust, Motion quantity) measured by the Biosyn system, and the biokinematic variables of the technical performance of the skill, and also identifying the relationship between them, and determining the differences in the characteristics of the kinetic curve between the different performance levels in 100m runners with mild hearing disabilities in the starting and starting stages. The study adopted the descriptive approach using the correlational survey method. The research sample consisted of (08) runners with mild hearing disabilities, who were selected intentionally. The results indicated the existence of statistically significant correlations between the characteristics of the kinetic curve and the biokinematic variables of the technical performance of the skill. They also showed clear differences in the characteristics of the kinetic curve for people with mild hearing disabilities between runners at higher and lower numerical levels. The study recommended using the Biosyn system as an objective assessment tool to diagnose and determine the technical level of runners with mild hearing disabilities.

Keywords: Mechanical Properties of the Function Curve; Biosyn System; Biochemical Variables;

1. مقدمة ومشكلة البحث:

يتميز عصرنا بالحركة والتطور السريع وكثير من الدول الآن تعتمد في تقدمها وتطورها على اتباع الأسلوب العلمي في حل المشكلات التي تواجه الإنسان من خلال تفاعله مع بيئته، وبما أن التربية الرياضية أحد الميادين التي تعبر عن مستوى تقدم الدول، لذلك نجدها تعتمد على الأسلوب العلمي لحل مشكلاتها الرياضية، ولم يعد هناك مجال للعمل الارتجالي الذي يعتمد على القدرات الطبيعية فقط بل أصبح الاجتهاد في مجالات البحث العلمي هو الأساس الذي تبنى عليه عملية استثمار قدرات الإنسان لأقصى مدى ممكن. (غالبا، 2019، صفحة 2)

شهدت رياضة المعاقين نهضة علمية واسعة، مبنية على أساس علمي ودراسة موضوعية هادفة لدمج المعاق في مجتمعه ونجاحه كفرد منتج. ولأهمية هذه الرياضة للمعاق وبوصوله إلى مستوى جيد يؤهله للدخول في رياضة المنافسة، علينا كمدرسين الاهتمام في رسم خطته التدريبية بجميع الوسائل المتاحة لتحقيق أفضل إنجاز. لهذا أصبح لرياضة المعاقين نصيب وافر من تطور عالية وطرائق علم التدريب وارتباطها بعلوم الميكانيكا الحيوية والفيسيولوجية، فأخذت أبعادا جديدة نتيجة هذا الارتباط، وأصبحت رياضة تنافسية لتحقيق الأرقام القياسية في منافسات دولية تتوافق مع قدراتهم البدنية ودرجة العوق لديهم.

يزود التحليل الحركي المدرب بكل التفاصيل المؤثرة في شكل الأداء الفني والمهاري للاعبين. ومنه تتوفر لديه قاعدة بيانات تتعلق بنجاح وفشل الأداء، تمكنه من تصحيح وإعطاء قرار مناسب يساعد اللاعب على إتقان الحركة وتحقيق الإنجاز المطلوب. ويعد التحليل الحركي للطريقة الأساسية المعتمدة في البيوميكانيك المستندة على استخدام القوانين والأسس الفيزيائية لدراسة الحركة، وتحليلها ميكانيكيا. لذا، فهو علم يغذي البيوميكانيك بالبيانات الخام التي تعالج بالمعادلات البيوميكانيكية.

إن دراسة الحركة الرياضية علمياً تستوجب معرفة القوانين والمدلولات والعوامل الميكانيكية المؤثرة في الأداء الحركي للفعاليات الرياضية بطريقة تحليلية لغرض رفع وتطوير الانجاز الرياضي نحو الأفضل. (ريسان و شلش، 2002، صفحة 5)

وعلى الرغم من أن دراسة الحركة تعتمد على قوانين وإفادات العديد من العلوم الأصلية كعلم التشريح الوصفي والوظيفي وعلم وظائف الأعضاء بالإضافة إلى علم الفيزياء، إلا أنه يمكن اعتباره علماً مستقلاً له أصوله وقواعده التي تم التوصل إليها تدريجياً. (طلحة، 2014، صفحة 17)

ويذكر "عادل عبد البصير على، وإيهاب عادل عبد البصير" (2007) أن التحليل الحركي هو الوسيلة المنطقية التي يجري بمقتضاها تناول الظاهرة موضوع الدراسة بوضوح بعد تجزئتها إلى عناصرها الأولية الأساسية المكونة لها، حيث تبحث هذه العناصر الأولية، كل على حدى، تحقيقاً لفهم أعمق للظاهرة ككل. (عادل و إيهاب، 2007، صفحة 134)

مع التقدم التكنولوجي، تطورت وسائل التحليل الحركي (الكينماتيكي) والتحليل الديناميكي (الكينتيكي) بشكل متسارع. أصبحت أنظمة التحليل ثلاثي الأبعاد ومنصات قياس القوة أدوات لا غنى عنها للكشف عن دقائق الأداء للاستثمار في المتغيرات الميكانيكية، وأن استخدام التكنولوجيا في دراسة الحركات الرياضية تساهم في الوقوف على نقاط الضعف في الأداء ومعالجتها بالإضافة إلى مساعدة المدربين بالتعرف على درجة توظيف واستثمار المتغيرات الميكانيكية في خدمة الإنجاز، وما اختارنا لمنظومة بيوسان Biosyn إلا واحدة من الخيارات والطرائق المهمة التي تقودنا في الحصول على مخرجات دقيقة كونه أفضل أنواع الأنظمة التي استخدمت في مجال التحليل الميكانيكي والتي من خلالها يمكن الحصول على المتغيرات الكينتيكية إضافة إلى الكينماتيكية لجميع أجزاء الجسم ويعتبر نظام بيوسان أحد أهم هذه المنظومات، حيث لا يقتصر دوره على قياس القوة القصوى فحسب، بل يمتد إلى تحليل

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتيك وفقا لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش

منحنى دالة الكينتيك واستخلاص مؤشرات الدفع وكمية الحركة، هذا المنحنى هو تمثيل بياني لتغير القوة المطبقة على الأرض بدلالة الزمن، ويقدم معلومات دقيقة عن قدرة العداء أثناء ادائه للمهارة على توليد القوة بسرعة، وهي عناصر جوهرية في تقييم الأداء الفني. مما لاشك فيه أن هذه الدراسة تكتسب أهمية خاصة عند تطبيقها على فئة ذوي الإعاقات السمعية البسيطة، ولا يفوتنا أن قدرة هذه الفئة تعتمد على التعلم والتكيف الحركي بشكل أساسي على حاسة البصر والإحساس العضلي، وذلك بسبب فقدانهم لمصدر رئيسي للمعلومات الحركية وهو الصوت، وبالتالي فإن فهم الخصائص الحقيقية لمنحنى القوة لديهم وكيفية ارتباطها بمتغيرات الكينماتيكية الأداء الفني الأساسية (الإزاحة، السرعة، العجلة، الزوايا) يمثل خطوة هامة لتحسين أساليب تدريب مبنية على أسس ومفاهيم علمية دقيقة، تعوض النقص في الإدراك السمعي.

على الرغم من التطور التكنولوجي في مجال التحليل الحركي، إلا أن الدراسات التي تناولت التقييم الموضوعي لمرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م ذوي الإعاقات السمعية البسيطة باستخدام التحليل الكينتيكي المباشر (منحنيات القوة) لا تزال محدودة للغاية على حسب علم الباحثين تواجه هذه الشريحة تحديات كبيرة في استقبال الإشارات الصوتية وفهم التوجيهات الفنية المعقدة، مما يؤدي في الكثير من الأحيان إلى وجود أخطاء فنية في التوزيع الزاوي للجسم وتطبيق القوة على المكعبات أثناء البدء، لذا تأتي هذه الدراسة محاولة لتحقيق الأهداف ليتمكن المدربين من تحديد المؤشرات الحيوية الأكثر تأثيرا في الأداء الفني، وبالتالي توجيه العملية التدريبية بدقة أكبر، والارتقاء بمستوى الأداء التنافسي لهذه الفئة من العدائين.

وعليه، تتمثل إشكالية البحث في التساؤلات الفرعية التالية:

2. التساؤلات الفرعية:

1- ما خصائص منحنى دالة الكينتيك (القوة، الدفع، كمية الحركة) والمتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني (الإزاحة، السرعة، العجلة، الزوايا) لدى عدائي 100م لمرحلتي البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة؟

2- هل توجد فروق دالة إحصائية في خصائص منحنى دالة الكينتيك بين مستويات الأداء المختلفة (عالي/ منخفض) لدى عدائي 100م لمرحلتي البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة؟

3. الفرضيات العامة للبحث:

1.3. الفرضية العامة:

توجد علاقة تكاملية وتأثير متبادل ذو دلالة إحصائية بين الخصائص الكينتيكية والمتغيرات البيوميكانيكية، لتشكل هذه العلاقة معيارا موضوعيا للتمييز بين مستويات الأداء المختلفة للأداء الفني في مرحلة البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

2.3. الفرضيات الجزئية:

1- توجد علاقات ارتباطية دالة إحصائية بين خصائص منحنى دالة الكينتيك (القوة، الدفع، كمية الحركة) والمتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني (الإزاحة، السرعة، العجلة، الزوايا) لدى عدائي 100م لمرحلتي البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوكينماتيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش

2- توجد فروق دالة إحصائية في خصائص منحى دالة الكينتك (القوة، الدفع، كمية الحركة) بين مستويات الأداء المختلفة (عالي/منخفض) لدى عدائي 100م لمرحلتي البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

4. أهداف البحث:

- التعرف على خصائص منحى دالة الكينتك (القوة، الدفع، كمية الحركة) المقاسة بنظام Biosyn، وكذلك المتغيرات البيوكينماتيكية للأداء الفني (الإزاحة، السرعة، العجلة، زوايا البدء والانطلاق) لدى عدائي 100م لمرحلتي البدء والانطلاق من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

- التعرف على العلاقة بين خصائص منحى دالة الكينتك (المقاسة بنظام Biosyn) والمتغيرات البيوكينماتيكية للأداء الفني لدى عدائي 100م في مرحلتي البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

- تحديد الفروق في خصائص منحى دالة الكينتك بين مستويات الأداء المختلفة (عالي/منخفض) لدى عدائي 100م في مرحلتي البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

5. أهمية البحث والحاجة إليه:

1.5. الأهمية النظرية:

- تساهم هذه الدراسة إضافة إلى سلسلة البحوث العلمية التي تبحث في مجال ارتقاء وتطوير الألعاب القوى (المسافات القصيرة)، وتثري هذه الدراسة المكتبة العلمية فيما يتعلق بتخصص رياضة ألعاب القوى لهذه الشريحة.

- ومن زاوية أخرى تقدم معرفة علمية جديدة في مجال البيوميكانيكا التطبيقي، من خلال التعرف على خصائص منحى القوة والمتغيرات البيوكينماتيكية للأداء الفني لدى فئة غير نمطية، وهي فئة لم تحظَ باهتمام كافٍ في دراسات التحليل الحركي المتقدم على حسب علم الباحثان يمكن الاستناد إليها في الدراسات المستقبلية وبناء قاعدة بيانات معيارية لخصائص منحى القوة ومتغيرات الأداء الفني لدى عدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

2.5. الأهمية التطبيقية:

- يعد هذا البحث إحدى المحاولات العلمية للارتقاء بمستوي الأداء من خلال التحليل الحركي (نظام Biosyn) بهدف تحسين الأداء (قيد البحث).

- تقديم نموذج تقييم موضوعي باستخدام نظام Biosyn يمكن المدربين من تحديد وتشخيص نقاط القوة والضعف الفنية لمرحلة البدء والانطلاق لعدائي 100م ذوي الإعاقات السمعية البسيطة بدلاً من الاعتماد على الملاحظة البصرية لهذه الشريحة.

- توفير مؤشرات كينتيكية موضوعية (خاصة كمية الحركة) تستخدم كمعايير أساسية للارتقاء والتوجيه لهذه الفئة.

- تقدم هذه الدراسة توصيات علمية للمدربين حول المتغيرات الكينتيكية الأكثر تأثيراً في متغيرات الأداء الفني.

6. المفاهيم ومصطلحات البحث:

1.6. الخصائص الميكانيكية لمنحى الدالة:

1.1.6. التعريف الاصطلاحي:

- الخاصية هي الصفة التي تميز الشيء وتحدده والجمع هي خصائص وهي صفة في الكائن الحي تنتقل من شيء إلى آخر ووفق المعنى الميكانيكي فإن الخصائص الميكانيكية تميز مادة عن غيرها، وهذا ما ورد في معجم اللغة العربية.

- المنحى وهو الخط البياني لنقطه متحركة بحسب قانون معين والمنحى كلمة تدل على الحركات الرياضية باعتبار أن جسم الإنسان عند الحركة في تغير مستمر ولا يمكن إيجاد علاقات رياضية ثابتة لفترات طوله، وعليه فإن الخصائص الميكانيكية لمنحى الدالة هي التعبير الأمثل والأنسب لدراسة مجموعة القوانين التي تمد الحركة في جسم الإنسان عن أداء الحركات الرياضية أكثر تعقيدا من الحركات الأساسية وهذا يتم عن طريق تتبع مسارات الحركة. (هوخموث، 1978، صفحة 95)

2.1.6. التعريف الاجرائي:

هو استخدام القوانين الميكانيكية على أساس الشروط الميكانيكية الحيوية بمهني الالتزامات الميكانيكية المتوفرة وخصائص الجهاز الحركي للإنسان وهي تمثل القوانين المستخدمة في مجال الحركات الإنسانية التي تستخدم تحت ظروف وأهداف معينة.

2.6. منظومة البيوسان Biosyn:

1.2.6. التعريف الاصطلاحي:

هو منظومة تحليل الحركات الرياضية بالبعد الثلاثي بحيث تغطي المنظومة موقعا يقدر بـ 20 متر في الهواء الطلق وتتضاعف في القاعات المغلقة، أي يمكن تغطية ملعب كرة السلة أو كرة اليد أو اغلب الفعاليات التي تكون في القاعات المغلقة ونظام تحليل بيوميكانيكي ثلاثي الأبعاد يعتمد على مجسات توضع على جذع وأطراف الرياضي وعددها (17 مجس) وله القدرة على تحليل الرياضي أثناء أداء الحركي واستخراج 154 متغير ميكانيكي لجسم اللاعب، ويعرض ويحسب البيانات الكينتيكية والكينماتيكية في زمنها الحقيقي مع صور افتراضية متعددة لحركة الجسم. (مردان، 2025، صفحة 307)

2.2.6. التعريف الإجرائي:

تعمل بالتقييم ثلاثي الأبعاد من خلال متحسسات توضع على العضلات لتقييم مؤشرات البيوميكانيكية أثناء الأداء الحركي الاستخراج أكثر من 150 متغيرا ميكانيكيا لجسم اللاعب.

3.6. المتغيرات البيوكينماتيكية:

1.3.6. التعريف الاصطلاحي:

وهو دراسة الحركة دراسة وصفية من حيث الزمان والمكان دون التطرق إلى القوة المسببة لها، وأن الخصائص البيوكينماتيكية لحركة الإنسان تحدد من خلال دراسة الشكل الخارجي الهندسي ورسم المسار الحركي للإنسان في الفضاء وتغيراته في الزمان، أي يهتم بالجانب المظهري أو الشكلي للحركة مثل المسافة، الزمن، السرعة ورسم مسارتها. (طلحة، الميكانيكا الحيوية، 1993، صفحة 9)

2.3.6. التعريف الإجرائي:

دراسة الحركة دراسة وصفية من حيث الزمان والمكان دون التطرق إلى القوة المسببة لها.

4.6. الإعاقة السمعية البسيطة:

1.4.6. التعريف الاصطلاحي:

يشمل مصطلح الإعاقة السمعية كلا من ضعف السمع والأصم. أما ضعف السمع فهو الفرد الذي يعاني من فقدان سمعي من درجة (35- 69 ديسبل)، تجعله يواجه صعوبة في فهم الكلام بالاعتماد على الحاسة سواء باستخدام المعينات السمعية أو بدونها. أما الأصم فهو ذلك الفرد الذي يعاني من عجز سمعي يصل درجة تساوي 76 ديسبل فأكثر. (كوافحة و عبد العزيز، 2010، صفحة 99)

- هم الأفراد الذين يعانون من ضعف القدرة السمعية ولدرجة 50 ديسبل، وتعاني هذه الفئة من صعوبة في سماع الأصوات الخافتة وإن كان المتحدث يبعد أكثر من (3- 5م)، ويمكن إصلاح هذه الإعاقة باستخدام معينات سمعية قدر الإمكان. (عبد الأمير و العاني، 2012، الصفحات 20-22)

2.4.6. التعريف الإجرائي:

تعرف على أنها: "الحالة التي تحصل للفرد نتيجة عوامل وراثية أو خلقية أو بيئية مكتسبة من قصور سمعي، مما يؤدي إلى عدة آثار اجتماعية أو نفسية تحول بينه وبين التعلم وعلى أداء أنشطته الاجتماعية على أكمل وجه في حياته اليومية، ويتراوح هذا القصور السمعي من قصور كلي، وهو ما يسمى الصمم، والقصور الجزئي وهذا ما يسمى ضعف السمع".

7. الدراسات السابقة والمشابهة والتعليق عليها:

تعتبر الدراسات السابقة والمشابهة الركيزة الرئيسية التي يستعين بها الباحث في الاتصال الفكري بين دراسات الآخرون والدراسة الحالية لذا قام الباحثان بالاطلاع على العديد من الدراسات والأبحاث السابقة والمشابهة وقاما بترتيبها من الأحدث إلى الأقدم وسوف يتم عرضها على النحو التالي:

1.7. دراسة: "طاوسي مفتاح، حرواش لمين" (2024م)، بعنوان: "التحليل الحركي التتبعي لأهم المتغيرات الكينماتيكية في مرحلتي البدء والانطلاق لعداء 100م ذي الإعاقة السمعية البسيطة":

يهدف البحث إلى إجراء التحليل الحركي التتبعي للتعرف على أهم المتغيرات الكينماتيكية لمرحلتي البدء والانطلاق لعداء 100م ذي الإعاقة السمعية البسيطة، والتأكيد على أهمية التحليل الحركي لمتابعة ميكانيكية الأداء الفني لمرحلتي البدء والانطلاق. استخدم الباحثان المنهج الوصفي (دراسة الحالة)، من خلال التحليل الحركي للأداء الفني للمهارة باستخدام برنامج كينوفيا، وذاك لمناسبته لطبيعة وأهداف الدراسة، كما تم اختيار عينة البحث بطريقة عمدية، وتمثل في رياضي واحد ناشئ من ذوي الإعاقة السمعية بولاية الجلفة، دائرة عين وسارة، والتميز في الأداء، لاستخراج أهم المتغيرات الكينماتيكية، وما يترتب عنها من تكامل للشروط الميكانيكية المصاحبة للأداء الفني لمرحلتي البدء والانطلاق، وهذه المتغيرات هي (الإزاحة والسرعة والتعجيل والزوايا). أوصى الباحثان بضرورة استخدام نتائج هذا البحث في اقتراح برامج تدريبية مكيفة وبأساليب وطرائق حديثة ومتنوعة وملائمة في المراحل السنوية المختلفة في مسابقات العدو لتحسين الأداء، وإجراء دراسات وبحوث مشابهة باستخدام التحليل الحركي لإعداد التدريب

بوسائل وأدوات مساعدة مختلفة، وتكون وفق الأداء في فعاليات أخرى وعلى عينات ومستويات مختلفة. (طاوسي و حرواش، 2024)

2.7. دراسة: "عبد الله حميد صالح الذبياني" (2023م)، بعنوان: "تحديد نسبة مساهمة بعض مؤشرات القوة والسرعة على وفق منظومة البيوسان Biosyn بدقة مهارة الضرب الساحق لدى اللاعبين الشباب بالكرة الطائرة":

تضمن البحث أربعة أبواب. احتوى الباب الأول على مقدمة البحث وأهميته، وتم التطرق إلى لعبة كرة الطائرة من الألعاب المميزة والأداء الفني السريع والصعب ومهارة الضرب الساحق، والتي تعتمد على مستوى عال من القوة والسرعة، إذ تعد المفتاح الأساسي في تحقيق هدف المهارة (الفوز) مما جعل الاهتمام بفهم المراحل الخاصة بالأداء لمهارة الضرب الساحق وإيجاد قيمة تنبؤية لتشكل أهمية كبيرة، كون هذه المرحلة تؤثر على دقة الضرب الساحق، أما مشكلة البحث التعرف على متغيرات السرعة التي ترافق تنفيذ مهارة الضرب الساحق والتنبؤ بمستوي تطور المبنى على نسبة مساهمة متغيرات (القوة الخاصة لمفصل الركبة والكتف السرعة الزاوية للمرفقين)، وهدف البحث إلى إيجاد معادلات تنبؤية بمستوي التطور بدلالة الانحدار لقيم المتغيرات وتمثل عينة البحث بلاعبين نادي كرة الطائرة واستخدام الباحث منظومة البيوسان Biosyn لاستخراج النتائج والبيانات، كما استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية، وتكونت عينة البحث من 06 لاعبين بالطريقة العمدية كونهم يمثلون المجتمع الأصل، وقد توصل الباحث للنتائج التالية: مؤشر متغير القوة الخاصة لركبة اليمين أعلى نسبة مساهمة بدقة الضرب الساحق بالكرة الطائرة، وأسهمت متغيرات القوة الخاصة لمفصل الكتف اليسار والقوة الخاصة لركبة اليسار والقوة الخاصة لمفصل الكتف اليمين والسرعة الزاوية للمرفق اليسار وسرعة الزاوية للمرفق اليمين بمساهمة إيجابية بدقة الضرب الساحق من جهة اليسار العليا والسفلى. (الذبياني، 2023)

3.7. دراسة: "سكينة عبد الرزاق طارش" (2019م)، بعنوان: "أثر خصائص منحى دوال الكينتيك وفقا لمنظومة البيوسان Biosyn في بعض متغيرات البايوميكانيك ودقة التصويب بالقفز عاليا بكرة اليد":

تعد مهارة التصويب بالقفز عاليا من أهم المهارات التي يستخدمها الفريق خلال المباراة لذا ارتأت الباحثة تناولها بالبحث والتحليل من معرفة أثر خصائص منحى دوال الكينتيك الخاصة لهذه المهارة وبعض متغيرات البايوميكانيكية ودقة التصويب وفقا لمنظومة البيوسان وتكمن أهمية البحث في فتح آفاق جديدة لمساعدة المدربين للوصول باللاعبين إلى الأداء المهاري الجيد والمستوى العالي. أما مشكلة البحث فقد لاحظت الباحثة عدم استثمار التصويب بالقفز عاليا من منطقة الخط الخلفي من قبل اللاعبين العراقيين رغم كونها من المهارات التي لها الدور الحاسم في نتيجة المباراة، لذا ارتأت الباحثة التعرف على أثر خصائص منحى دوال الكينتيك وفقا لمنظومة البيوسان في بعض متغيرات البايوميكانيكية وتكونت العينة من 06 لاعبين من أصل لاعبي المنتخب الوطني البالغ عددهم 18 لاعبا، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية ملائمة لطبيعة وأهداف البحث، كما توصلت الباحثة للتوصيات التالية: ضرورة الاستفادة من منظومة البيوسان لإجراء المزيد من الدراسات على فئات عمرية أخرى في كرة اليد، كذلك الأخذ بنتائج منظومة البيوسان للدراسة الحالية في تهيئة البرامج التدريبية في معالجة نقاط الضعف الخاصة بالمتغيرات البايوميكانيكية. (طارش، 2019)

4.7. دراسة: "إياد كامل سوادي" (2017م)، بعنوان: "تأثير تمارين بالستية وفق نموذج البيوسان Biosyn في تطور القدرة وبعض المتغيرات البيوميكانيكية والمظاهر الحركية والدقة لمهارة التصويب من القفز عاليا بكرة اليد":

هدفت الدراسة إلى التحليل البيوميكانيكي لمهارة التصويب من القفز عاليا للمتخبط الوطني للشباب وأفراد العينة وإعداد تمرينات باليستية لتطوير بعض المتغيرات البيوميكانيكية والمظاهر الحركية (النقل الحركي، الإيقاع الحركي) لدقة مهارة التصويب من القفز عاليا، وكذا التعرف على تأثير التدريبات الباليستية في تطوير بعض المتغيرات البيوميكانيكية والمظاهر الحركية، حيث استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعتين المتكافئتين ملائمتيه لطبيعة وأهداف البحث وتكونت عينة الدراسة من لاعبي شباب نادي الرمثية الرياضي والبالغ عددهم (16) لاعبا، تم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية عن طريق القرعة، وتوصل الباحث إلى أن التمرينات الباليستية المستخدمة قد ساهمت في تطوير المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة والقدرة العضلية، كذلك الأخذ بنتائج منظومة البيوسان للدراسة الحالية في تهيئة البرامج التدريبية في معالجة نقاط الضعف الخاصة بالمتغيرات البيوميكانيكية. (سوادي، 2017)

8. مدى الاستفادة من الدراسات السابقة والمشابهة:

استفاد الباحثان من الدراسات السابقة لأهميتها خاصة لأنها تلقي الضوء على كثير من المعلومات والبيانات التي تفيد الدراسة، كما تبرز العلاقة بين الدراسات بعضها البعض، وعلاقتها بالدراسة الحالية واتضح للباحثين بعض نقاط هامة ساعدت الباحث في الدراسة الحالية في تحديد محاور الدراسة الحالية (العينة، المنهج المستخدم) ومعرفة المتغيرات البيوميكانيكية من خلال استعمال منظومة البيوسان وعلاقتها بالتدريب والقياس لتطوير المستوى البدني والمهاري والرقمي للرياضيين، ومكنت تلك الدراسات من رسم الخطوط العريضة للسير في هذه الدراسة، وكان لها الأثر البالغ في مساعدة الباحثين في تنفيذ خطوات بحثهما.

اختلفت الدراسات السابقة والمشابهة مع دراستنا الحالية من حيث الأهداف والفئة العمرية حيث تناولت دراستنا شريحة عدائي 100م ذوي الإعاقات السمعية البسيطة (هذا ما تطرقت له الدراسة الأولى)، وهدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على خصائص منحى دالة الكينتيك (القوة، الدفع، كمية الحركة) المقاسة بنظام Biosyn، وكذلك المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني (الإزاحة، السرعة، العجلة، زوايا البدء والانطلاق) لدى عدائي 100م لمرحلتي البدء والانطلاق من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة، والتعرف على العلاقة بين خصائص منحى دالة الكينتيك (المقاسة بنظام Biosyn) والمتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني لدى عدائي 100م في مرحلتي البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

9. مجالات البحث:

- المجال البشري: العدائون من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة.
- المجال الزمني: من 2025/2/7 إلى غاية 2025/5/26.
- المجال المكاني: فرع نادي ألعاب القوى، جمعية أمل لإدماج وترقية المعاق عين وسارة.

10. منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

1.10. منهج البحث:

بغية وصول الباحثين إلى تنفيذ بحثهما كان عليهما القيام بعدة خطوات، فأولى هذه الخطوات هو اختيار المنهج إذ أن المنهج "هو الطريق العلمي الذي يسلكه الباحث في حل مشكلة بحثه الذي يتلاءم مع طبيعة المشكلة (الظاهرة) المطلوب دراستها، فالمنهج المتبع في البحث "هو الطريقة التي يتبناها الباحثان ويتبع خطواتها العلمية في حل مشكلة وصولاً لاكتشاف الحقائق". وعليه أصبح لزاماً على الباحثين اختيار المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي الارتباطي، وذلك لملاءمته لطبيعة وأهداف البحث. (إبراهيم، 2002، صفحة 89)

2.10. مجتمع البحث وعينته:

إن اختيار العينة من أهم الأمور التي يجب مراعاتها في البحث العلمي، إذ يجب أن تمثل الظاهرة أو المشكلة المراد معالجتها، كذلك تمثل المجتمع الأصلي. ويؤكد المختصون على "أن يختار الباحث عينة يرى فيها أنها تمثل المجتمع الأصلي الذي يقوم بدراسته تمثيلاً صادقاً". (علاوي و نصر الدين، 2006، صفحة 224)

حيث قام الباحثان باختيار مجتمع البحث بالطريقة العمدية من عدائي 100م من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة المسجلين بنادي فرع نادي ألعاب القوى جمعية أمل لإدماج وترقية المعاق - عين وسارة. بلغ قوام العينة (08) عداء من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

الجدول 1: توصيف اعتدالية عينة البحث في متغيرات العمر التدريبي والوزن والطول والعمر الزمني:

المتغير	الوحدة	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	التوزيع
العمر الزمني	سنة	16.75	16.80	0.87	0.38	اعتدالي
الوزن	كجم	65.30	65.00	3.82	0.45	اعتدالي
الطول	سم	173.20	173.50	4.45	0.29	اعتدالي
العمر التدريبي	سنة	4.20	4.00	0.95	0.33	اعتدالي
الرقم القياسي لـ 100م	ثانية	12.65	12.70	0.38	0.41	اعتدالي

يتضح من الجدول 1 أن جميع قيم متغيرات العمر التدريبي والوزن والطول والعمر الزمني أعلاه تجانس العينة في المتغيرات لأن قيم معامل الالتواء تراوحت بين (1-) و (1+)، وهذا مؤشر جيد إذ كلما كانت جميع القيم قريبة من الصفر أو صفر فإنه يدل على أن التوزيع اعتدالي أو قريب منه، وبهذا تكون العينة متجانسة على وفق ما أظهرته نتائج معامل الالتواء.

3.10. وسائل جمع المعلومات والأدوات والأجهزة المستخدمة:

1.3.10. وسائل جمع المعلومات:

- استمارة تسجيل قياسات اللاعبين (العمر التدريبي - العمر الزمني - الوزن - الطول).
- المسح المرجعي للمراجع والبحوث والدراسات العلمية السابقة.
- استمارة استطلاع رأي الخبراء لاختيار المتغيرات المناسبة.

- الملاحظة والتحليل و المقابلات الشخصية.

2.3.10. الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- منظومة البيوسان Biosyn ويتكون الجهاز من الأجزاء التالية:

- كاميرا فيديو رقمية عالية الجودة و السرعة (240 إطار/ثانية) لتحليل الكينماتيك.

- مكعبات بدء معايرة ومثبتة على منصة القوة.

- أدوات قياس أنثروبومترية: ميزان طبي، رستاميتز، شريط قياس.

- حاسوب بمواصفات عالية لمعالجة البيانات.

3.3.10. منظومة البيوسان (Biosyn Systems):

منظومة البيوسان تعمل بالتقييم ثلاثي الأبعاد من خلال متحسسات توضع على العضلات لتقييم مؤشرات البيوميكانيك عن منظومة تحليل الحركات الرياضية بالبعد الثلاثي منظومة البيوسان، وتحتوي الحساسات على نظام دمج السرعة وفعل الجاذبية الأرضية ويسمح للكشف عن الازاحة الزاوية لإجراء الجسم بيوميكانيكيا ويعرض وبحسب البيانات الكينيتيكية والكينماتيكية في وضعها الحقيقي مع صور افتراضي متعددة لحركة الجسم واعطاء نماذج تخطيطية مختارة ثلاثي الأبعاد وتستغني عن مقياس الرسم من خلال تثبيت معلومات القياسات الجسمية لأجزاء الجسم وتعتمد المنظومة على سرعة نقل الإشارة بين المتحسس والبرنامج التي تقدر بـ (100 معلومة بالثانية)، لحساب الزمن ويمكنها أن تتزامن مع آلية تصوير فيديو سريعة (100 صورة في الثانية)، وتتكون المنظومة من برنامج التحليل الحركي، المتحسسات وعددها 17، مرسل ومستقبل إشارة، المتحسس المركزي للقياسات التي توفرها المنظومة فهي قياسات (زوايا) أجزاء الجسم وليست المفاصل، السرعة الزاوية، السرعة الزاوي، القوة المتولدة على كل مفصل، عزم القوة، القدرة، الضغط تحت القدمين ويتم جمع البيانات في معدل (100 هرتز) ومدى النقل يكون النقل بمعدل 20م في أي اتجاه.

- عمل و مكونات المنظومة:

بعد تثبيت المجسات على جسم اللاعب، يلتقط الجهاز صورة اللاعب وكذلك يتم إدخال البيانات التي يطلبها الجهاز مثل العمر، الوزن، الطول، طول الساعد، طول الساق، طول الفخذ، طول الذراع، طول العضد كما يجب أن تختار رمزا لكل لاعب لغرض حفظ بيانات اللاعب فيخزنها الجهاز على بطاقة (SD) تكون كبيرة السعة تسمح بالتسجيل لعدد من الساعات في الميدان وعند أداء اللاعب الحركات المطلوبة تقوم المتحسسات بنقل البيانات للجهاز وتخرج بسهولة عبر صفحة (الأكسل) لإجراء المعالجات الإحصائية عليها. ومنظومة تحليل الحركات الرياضية بالبعد الثلاثي، وتحتوي الحساسات على نظام دمج السرعة وفعل الجاذبية الأرضية، ويسمح للكشف عن الازاحة الزاوية لإجراء الجسم بيوميكانيكيا ويعرض وبحسب البيانات الكينيتيكية والكينماتيكية في وضعها الحقيقي مع صور افتراضية متعددة لحركة الجسم واعطاء نماذج تخطيطية مختارة ثلاثي الأبعاد وتعتمد المنظومة على سرعة نقل الإشارة بين المتحسس والبرنامج التي تقدر بـ (100 معلومة بالثانية) لحساب الزمن ويمكنها أن تتزامن مع آلية تصوير فيديو سريعة (100 صورة في الثانية) وتتكون المنظومة من:

- برنامج التحليل الحركي بثلاثة نوافذ لعرض الفيلم الفيديوي (حسب الرغبة) وعرض المخططات البيانية وعرض الصور الافتراضية ثلاثية الأبعاد (D3).

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش

- المتحسسات وعددها (17) متحسسًا (الكفين والعضدين والساعدين والفخذين والساقين والقدمين والرأس والجذع والمتحسس المركزي (الحوض) ومتحسسي فرشتي الأحذية).
- ملحقات شحن المتحسسات (المتحسس المركزي).
- لواصق تثبت المتحسسات.
- مرسل ومستقبل إشارة عدد (2). (عبد الكريم و مجيد، 2023، الصفحات 123-124)

4.10. المتغيرات قيد البحث:

1.4.10. المتغيرات الكينتيكية:

إن أهم المتغيرات الكينتيكية التي اتفق عليها الخبراء على البحث لمهارة البدء والانطلاق في العدو لذوي الإعاقات السمعية البسيطة باستعمال منظومة Biosyn هي:

- القوة (نيوتن) - وقد تم قياس القوة القصوى (Fmax).
 - الدفع الكلي (نيوتن.ثانية) - وهو المساحة تحت منحى القوة - الزمن.
 - كمية الحركة (كجم.م/ث) - وهي حاصل ضرب الكتلة في السرعة الأفقية.
- وقد تم قياس هذه المتغيرات للأجزاء التالية من الجسم (المسؤولة عن مرحلة البدء والانطلاق):

أجزاء الجسم المسؤولة في مرحلتي البدء و الانطلاق	الرأس	الععضد الأيمن	الساعد الأيمن	اليد اليمنى	الفخذ الأيمن	الساق اليمنى	القدم اليمنى
	الجزع	الععضد الأيسر	الساعد الأيسر	اليد اليسرى	الفخذ الأيسر	الساق اليسرى	القدم اليسرى

2.4.10. المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني:

- المتغيرات البيوميكانيكية التي حددها الخبراء هي:
 - الإزاحة الأفقية والرأسية والمحصلة (متر).
 - السرعة الأفقية والرأسية والمحصلة (متر/ثانية).
 - العجلة الأفقية والرأسية والمحصلة (متر/ثانية²).
 - زوايا البدء والانطلاق (درجة).
- وقد تم قياس هذه المتغيرات للأجزاء نفسها في مرحلة البدء والانطلاق.

5.10. القياسات الجسمية:

تم قياس بعض المقاييس الجسمية لأفراد العينة بشرط قياس متري وإدخالها إلى منظومة Biosyn، وفقاً لما تطلبه المنظومة وكما موضح أدناه:

- طول الذراع (من مفصل الكتف إلى مفصل الرسغ).
- طول الساعد (من مفصل المرفق إلى مفصل الرسغ).
- طول الجذع (من مفصل الكتف إلى مفصل الورك).
- طول الفخذ (من مفصل الورك إلى مفصل الركبة).

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوكينماتيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش

- طول الساق (من مفصل الركبة إلى مفصل الكاحل).

6.10. التجربة الاستطلاعية:

يعرفها (ماثيو جيدري) على أنها دراسة علمية كشفية تهدف إلى التعرف على المشكلة، وتقوم الحاجة إلى هذا النوع من البحوث، عندما تكون المشكلة محل بحث جديدة ومن أجل اكتشاف الصعوبات والمعوقات التي قد تواجه عمل الباحث وإظهاره بالشكل المطلوب والدقيق، وتعتبر تدريباً عملياً للباحث للوقوف بنفسه على السلبيات والإيجابيات التي تواجهه. (حجاب، 2000، صفحة 123)

أجريت التجربة الاستطلاعية على عينة مكونة من (4) عدائين من خارج العينة الأساسية، بهدف:

- التأكد من صلاحية الأجهزة: معايرة نظام Biosyn وكاميرات التصوير عالية السرعة.
- التأكد من وضوح التعليمات لذوي الإعاقات السمعية البسيطة واستخدام لغة الإشارة والصور التوضيحية لشرح المطلوب، مع استخدام الاستبيان للتحقق من الفهم.

7.10. التجربة الأساسية:

نفذت التجربة الميدانية خلال الفترة المحددة سابقاً وفي القاعة الرياضية بعين وسارة.

1.7.10. النقاط الأولية التي اتبناها الباحثان خلال التجربة:

- تحديد وإعطاء موعد موحد للقياسات لجميع أفراد العينة عدائي 100م من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة (على مدار أسبوعين).

- تسخين العينة (إحماء) مدة 20 د وفق برنامج تدريبي موحد يتضمن تمارين الإطالة الديناميكية وتمارين التحضير للبدء.
- وضع العلامات التحسسية على النقاط التشريحية لكل عداء لذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

2.7.10. جمع البيانات:

- استخدام الباحثان منظومة Biosyn لغرض استخراج قيم المتغيرات الكينتيكية وقيم المتغيرات البيوكينماتيكية لعينة البحث عدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

- أخذ الباحثان جميع القياسات الجسمانية لكل عداء (طول الساعد، طول الجذع، طول الفخذ، طول الساق، طول الذراع) وتم إدخالها للمنظومة مع اسم ولقب العداء والعمر والوزن والطول قبل القيام بإجراء التصوير للمهارة قيد البحث، وذلك لضمان عدم تداخل المعلومات بين العدائين.

- قام الباحثان والفريق المساعد بربط المتحسسات على أجسام العدائين (الرأس، الجذع، العضد الأيمن، العضد الأيسر، الساعد الأيمن، الساعد الأيسر، اليد اليمنى، اليد اليسرى، الفخذ الأيمن، الفخذ الأيسر، الساق اليمنى، الساق اليسرى، القدم اليمنى، القدم اليسرى).

- بعد ذلك تم ضبط الإشارة مع مستقبل الجهاز مع المتحسس وإعطاء الإشارة الضوئية إلى العداء لبدء إجراء اختبار البدء والانطلاق.

- تم قام الباحثان بتثبيت الكاميرا عالية السرعة على حامل ثلاثي على ارتفاع 1.2 متر، على بعد 10 أمتار عمودياً على مسار الحركة، لتغطية مسافة أول 10 أمتار.

- إعطاء لكل عداء ثلاث محاولات لمسافة 20 متراً (لتغطية مرحلة البدء والانطلاق)، مع راحة كافية (3-5 دقائق) بين المحاولات لضمان استعادة الشفاء التام.

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش

- القيام بتسجيل البيانات الكينتيكية عبر نظام Biosyn والبيانات الكينماتيكية عبر الكاميرات عالية السرعة في وقت واحد وذلك من خلال إشارة المزامنة.

- تم الاعتماد على أفضل محاولة لكل عداء وفقاً لمعيارين: أقل زمن رد فعل (ضمن الحدود المسموح بها وأعلى سرعة انطلاق مقاسة بواسطة نظام Biosyn).

3.7.10. استخلاص البيانات:

- البيانات الكينتيكية: تصدير ملفات القوة من برنامج Biosyn إلى برنامج Excel لاستخلاص القيم (القوة، الدفع، كمية الحركة).

- البيانات الكينماتيكية: تحديد النقاط التشريحية وتتبعها لحساب الإزاحات، السرعات، العجلات، والزوايا.

4.7.10. المعالجة الإحصائية:

استخدم الباحثان الوسائل الإحصائية التالية:

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- الوسيط.
- معامل الالتواء (للتأكد من التوزيع الطبيعي).
- معامل ارتباط بيرسون.
- اختبار "ت" للعينات المستقلة (T-test) للمقارنة بين مجموعتي المستوى العالي والمنخفض.
- مستوى الدلالة الإحصائية: تم اعتماد مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$)

11. عرض وتحليل ومناقشة النتائج:

1.11. عرض وتحليل ومناقشة نتائج الفرضية الأولى:

نص الفرضية: "توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائية بين خصائص منحى دالة الكينتيك (القوة، الدفع، كمية الحركة) والمتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني (الإزاحة، السرعة، العجلة، الزوايا) لدى عدائي 100م لمرحلتي البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتيك وفقا لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش

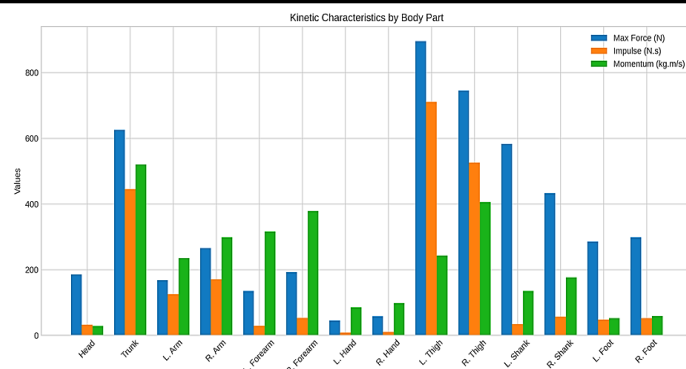
1.1.11. عرض نتائج خصائص منحى دالة الكينتيك (القوة، الدفع، كمية الحركة) لأجزاء الجسم وتحليلها ومناقشتها:
الجدول 2: يبين نتائج قيم خصائص منحى دالة الكينتيك (القوة القصوى، الدفع الكلي، كمية الحركة) لأجزاء الجسم لدى عدائي 100م من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة (ن=8)

الأجزاء الجسم	القوة القصوى (نيوتن)				الدفع الكلي (نيوتن.ث)				كمية الحركة (كجم/ث)			
	الحسابي	المتوسط	الانحراف المعياري	الانحراف المعياري	الحسابي	المتوسط	الانحراف المعياري	الانحراف المعياري	الحسابي	المتوسط	الانحراف المعياري	الانحراف المعياري
الرأس	185.40	45.20	183.00	0.35	32.15	8.40	31.50	0.32	28.60	12.30	27.80	0.38
الذراع	625.80	98.50	620.00	0.42	445.20	102.30	438.00	0.45	520.40	140.20	512.00	0.41
العصبة الأيسر	168.30	48.20	165.00	0.31	125.40	36.50	123.00	0.29	235.40	68.40	232.00	0.35
العصبة الأيمن	265.50	128.40	260.00	0.44	170.80	42.60	168.00	0.40	298.50	82.30	295.00	0.38
الساعد الأيسر	135.20	48.80	132.00	0.36	28.90	8.60	28.00	0.33	315.80	88.60	312.00	0.37
الساعد الأيمن	192.40	86.30	188.00	0.39	52.80	10.60	51.00	0.38	378.50	65.80	375.00	0.36
اليد اليسرى	45.60	12.80	44.00	0.28	8.20	2.40	8.00	0.25	85.30	22.40	83.00	0.30
اليد اليمنى	58.20	15.40	56.50	0.30	10.50	3.10	10.00	0.27	98.60	25.80	96.00	0.32
القبضة الأيسر	895.40	82.60	890.00	0.38	710.50	108.40	702.00	0.41	242.80	71.20	239.00	0.35
القبضة الأيمن	745.20	458.30	740.00	0.47	525.80	142.40	518.00	0.45	405.80	108.40	400.00	0.40
القدم اليسرى	582.60	125.40	578.00	0.49	34.50	9.20	33.80	0.44	135.20	55.60	132.00	0.48
القدم اليمنى	432.80	98.60	428.00	0.35	56.80	16.50	55.50	0.38	176.40	18.38	173.00	0.41
القدم اليسرى	285.40	65.20	282.00	0.33	48.20	12.40	47.00	0.31	52.60	62.40	51.00	0.34
القدم اليمنى	298.60	70.80	295.00	0.36	52.40	14.80	51.00	0.34	58.90	20.20	57.00	0.35

الشكل 1 يوضح الوسط الحسابي لخصائص منحى دالة الكينتيك (القوة، الدفع، كمية الحركة) لأجزاء الجسم لدى عدائي 100م من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة:

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش



يتبين من الجدول 2 والشكل 1 قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والوسيط ومعامل الالتواء لخصائص منحى دالة الكينتيك (القوة القصوى، الدفع الكلي، كمية الحركة) لأجزاء الجسم لدى عينة البحث.

يتضح لنا من الجدول 2 والشكل 1 قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والوصف الاحصائي لمتغيرات الكينتيكية حيث تفاوتت القيم الكمية لأجزاء الجسم في مرحلة البدء و الانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة حيث سجلت على المركبات الثلاثة القوة القصوى، والدفع الكلي، كمية الحركة كما يلي:

- أولاً: القوة القصوى (Fmax):

نلاحظ أن الوسيط الحسابي لقوة الرأس بلغ (185.40) نيوتن، بينما بلغ الوسيط الحسابي لقوة الجذع (625.80) نيوتن. وقد بلغ الوسيط الحسابي لقوة العضد الأيسر (168.30) نيوتن، والعضد الأيمن (265.50) نيوتن، والساعد الأيسر (135.20) نيوتن، والساعد الأيمن (192.40) نيوتن، واليد اليسرى (45.60) نيوتن، واليد اليمنى (58.20) نيوتن. أما الأطراف السفلية فقد سجلت قيماً أعلى، حيث بلغ الوسيط الحسابي لقوة الفخذ الأيسر (895.40) نيوتن، والفخذ الأيمن (745.20) نيوتن، والساق اليسرى (582.60) نيوتن، والساق اليمنى (432.80) نيوتن، والقدم اليسرى (285.40) نيوتن، والقدم اليمنى (298.60) نيوتن.

ومن خلال ملاحظة قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للقوة القصوى التي تنتجها أجزاء الجسم المشاركة في تنفيذ المهارة فيتضح أن جميع الأجزاء أسهمت وكان لها دور في إنتاج القوة القصوى وأن مقدار القوة قد اختلف بين تلك الأجزاء، إذ أن ما يحققه العداء من قوة بين أطراف الجسم يعتمد بصورة أساسية على عمل المفاصل والعضلات يعكس تأثيرها الميكانيكي أثناء الحركة وأدائه للمهارة، ولكن بمقادير مختلفة من جزء آلة آخر تبعاً لنوع عمل العضلة في ما إذا كانت محركاً أساسية أو سائدة وأخرى مقابلة، لذلك نرى من الجدول 2 و الشكل 1 أن القيم المرتفعة للقوة القصوى تظهر في أجزاء مثل الجذع والفخذين (625.80) نيوتن و 895.40 نيوتن على التوالي).

إن هذه الأجزاء هي الحركات الرئيسية لتوليد القوة الدافعة وهذا ما أكدته قانون نيوتن الأول، وهذا ما ذكره طلحة حسام الدين 1994 يظل الجسم على حالته من الحركة أو السكون ما لم تؤثر عليه قوى تغير من حالته، وهذا يتوافق مع المبادئ الفسيولوجية التي تشير إلى أن العضلات الكبيرة والقوية في الأطراف السفلية والجذع هي المسؤولة عن إنتاج القوة الانفجارية اللازمة لدفع الجسم ضد المكعبات وتم تسجيل الانحرافات المعيارية (مثل للجذع 98.50 و للفخذ الأيسر 82.60) حيث تشير إلى تباين معقول بين أجزاء الجسم في قدرات الأفراد ضمن العينة عدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة، وهو أمر طبيعي في المجموعات الرياضية.

– ثانياً: الدفع الكلي (Impulse):

بلغ قيمة الوسط الحسابي للدفع الكلي لمفصل الرأس (32.15) نيوتن.ث، بينما بلغ للجزع (445.20) نيوتن.ث، وللعضد الأيسر (125.40) نيوتن.ث، وللعضد الأيمن (170.80) نيوتن.ث، وللساعد الأيسر (28.90) نيوتن.ث، وللساعد الأيمن (52.80) نيوتن.ث، ولليد اليسرى (8.20) نيوتن.ث، ولليد اليمنى (10.50) نيوتن.ث، وللخذ الأيسر (710.50) نيوتن.ث، وللخذ الأيمن (525.80) نيوتن.ث، وللساعد اليسرى (34.50) نيوتن.ث، وللساعد اليمنى (56.80) نيوتن.ث، وللقدم اليسرى (48.20) نيوتن.ث، وللقدم اليمنى (52.40) نيوتن.ث، وتتوقف قوة واتجاه الدفع الناتج من القدم على عملية الدفع الحادث أو الناتج في مرحلة الارتكاز الخلفي، وتتطلب هذه المرحلة عملية فرد وامتداد مثالية لمفاصل القدم والركبة والحوض والتي تتم بزمان قصير نسبياً للارتكاز وكذلك بدفع لا يتصف بالقوة القصوى علماً أن عملية الدفع المثالية تتوقف على عمل حركة الذراعين والرجل الحرة. ومن خلال الجدول 2 نلاحظ أن الدفع هو نتاج القوة المؤثرة مضروبة في زمن تأثيرها وهذا ما ذكره حسين عمر مردان 2025، وأن القيم العالية للدفع في الجزع والخذين (445.20 نيوتن.ث و 710.50 نيوتن.ث) تؤكد أن العدائين لذوي الإعاقات السمعية البسيطة لا يكتفون بتوليد قوة كبيرة فقط، بل يستطيعون الحفاظ على تطبيق هذه القوة لفترة زمنية كافية وهذا جانب حاسم وضروري في مرحلة البدء والانطلاق لعدائي 100م، حيث أن إطالة زمن تطبيق القوة الفعالة هو المفتاح المهم والاساسي لاكتساب أقصى سرعة ممكنة في أقصر مسافة.

– ثالثاً: كمية الحركة (Momentum):

تم تسجيل قيمة الوسط الحسابي لكمية الحركة لمفصل الرأس (28.60) كجم.م/ث، بينما بلغ للجزع (520.40) كجم.م/ث، وللعضد الأيسر (235.60) كجم.م/ث، وللعضد الأيمن (298.50) كجم.م/ث، وللساعد الأيسر (315.80) كجم.م/ث، وللساعد الأيمن (378.50) كجم.م/ث، ولليد اليسرى (85.30) كجم.م/ث، ولليد اليمنى (98.60) كجم.م/ث، وللخذ الأيسر (242.80) كجم.م/ث، وللخذ الأيمن (405.60) كجم.م/ث، وللساعد اليسرى (135.20) كجم.م/ث، وللساعد اليمنى (176.40) كجم.م/ث، وللقدم اليسرى (52.60) كجم.م/ث، وللقدم اليمنى (58.90) كجم.م/ث.

وتُعد كمية الحركة (كتلة الجسم × سرعته) مؤشراً شاملاً لفعالية الأداء. القيم المرتفعة لكمية الحركة في الجزع والخذين (520.40 كجم.م/ث و 242.80 كجم.م/ث) تعكس قدرة العدائين على تحويل القوة والدفع إلى حركة فعالة للجسم ككل، حيث ان المتطلبات الميكانيكية لحركة الركض أثناء وضع التهيؤ للانطلاق تتطلب تأميناً أفضل لزوايا الرجلين وخاصة مفصل ركبة الرجل الأمامية والتي يقع عليها العبء الأكبر في لحظة الانطلاق، حيث تكون قيمة هذه الزاوية (90°) تقريباً وذلك لأن أكبر مقدار من القوة يمكن أن تنتجه العضلة عندما تكون زاوية المفصل قائمة.

وعليه فإن وضع جسم الراكض أثناء لحظة الانطلاق يشكل أهمية كبيرة في ركض المسافات القصيرة، فضرورة الانتقال من وضع الثبات إلى أقصى سرعة بأقل فترة زمنية مما يتطلب من العداء أن يكون مائلاً بحيث يشكل المحور الطولي للجسم زاوية حادة مع الأرض، وذلك لأن الخطوات الأولى من الركض تكون قصيرة، كما يبقى مركز ثقله إلى الأمام لأن حركته غير منتظمة أي أن سرعته تزداد تدريجياً وعلى هذا الأساس يجب أن يستمر الجسم في ميلانه لحين بلوغه السرعة القصوى، حيث تبدأ حركته بالانتظام لفترة قصيرة كما أن حركة العداء هي عبارة عن حركة فعل من قبل العداء باتجاه الأرض وبالمقابل يحصل العداء على قوة رد فعل

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوكينماتيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش

باتجاه الحركة الأولى، لذا يجب أن تمر قوة الفعل التي يصدرها العداء باتجاه الأرض بمركز ثقله كي ينتقل الجسم إلى الأمام الارتباطات القوية لكمية الحركة مع السرعة والعجلة تؤكد أنها المتغير الكينتيكي الأكثر ارتباطاً بالنتيجة الحركية النهائية.

من خلال ملاحظة قيم معامل الالتواء في الجدول 2 لجميع المتغيرات لمرحلة البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة، قد (تراوحت بين 0.25 إلى 0.49) نجدها جميعاً تقع ضمن التوزيع الطبيعي (± 3)، مما يؤكد صلاحية البيانات للمعالجة الإحصائية.

ومن خلال ملاحظة قيم الأوساط الحسابية لخصائص منحى الكينتيك التي تنتجها أجزاء الجسم المشاركة في تنفيذ مرحلة البدء والانطلاق، يتضح أن جميع الأجزاء أسهمت بإنتاج القوة والدفع وكمية الحركة، وأن مقدار هذه الخصائص قد اختلفت بين تلك الأجزاء. نلاحظ أن الفخذين والجذع سجلوا أعلى القيم، مما يشير إلى دورها الأساسي في توليد القوة أثناء مرحلة الدفع على المكعبات. كما نلاحظ أن الأجزاء البعيدة (اليدان والقدمان) سجلت قيماً أقل، وهو ما يتوافق مع مبادئ السلسلة الحركية حيث تنتقل القوة من الأجزاء الكبيرة القريبة من مركز الكتلة إلى الأجزاء البعيدة.

2.1.11. عرض وتحليل نتائج خصائص المتغيرات البيوكينماتيكية للأداء الفني (الإزاحة، السرعة، العجلة، زوايا البدء والانطلاق) لدى عدائي 100م لمرحلتي البدء والانطلاق من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

الجدول 3: يبين نتائج قيم خصائص المتغيرات البيوكينماتيكية للأداء الفني (الإزاحة، السرعة، العجلة، زوايا البدء والانطلاق) لدى عدائي 100م من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة

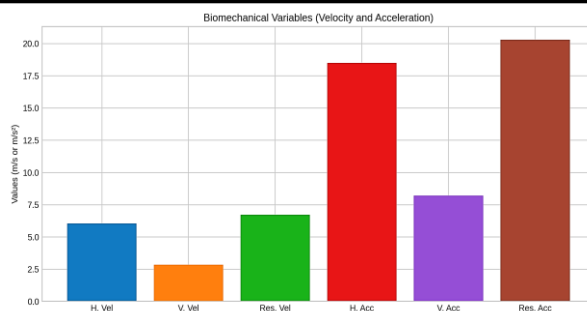
(ن=8)

المتغيرات البيوكينماتيكية	الوحدة	الوسط الحسابي	الوسط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
الإزاحة الأفقية (Δx)	متر	0.85	0.86	0.09	0.29
الإزاحة الرأسية (Δy)	متر	0.32	0.31	0.05	0.53
المحصلة (Δr)	متر	0.91	0.92	0.08	0.31
السرعة الأفقية (V_x)	م/ث	6.05	6.10	0.45	0.38
السرعة الرأسية (V_y)	م/ث	2.85	2.80	0.32	0.44
المحصلة (V_r)	م/ث	6.72	6.75	0.48	0.41
العجلة الأفقية (a_x)	م/ث ²	18.50	18.40	2.10	0.36
العجلة الرأسية (a_y)	م/ث ²	8.20	8.30	1.15	0.51
المحصلة (a_r)	م/ث ²	20.30	20.10	2.25	0.39
زاوية البدء (θ_{start})	درجة	48.50	48.00	4.20	0.27
زاوية الانطلاق ($\theta_{take-off}$)	درجة	25.30	25.50	3.80	0.33

الشكل 2: يوضح الوسط الحسابي لخصائص المتغيرات البيوكينماتيكية للأداء الفني لدى عدائي 100م من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة:

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتيك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش



نلاحظ من الجدول (3) والشكل (2) الذى يوضح الوصف الاحصائي للمتغيرات البيوميكانيكية حيث يتبين ومن خلال ملاحظة قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والوسيط ومعامل الالتواء للمتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني لأداء مرحلتي البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة حيث، نلاحظ أن الوسط الحسابي للسرعة الأفقية بلغ (6.05) م/ث، بينما بلغت السرعة المحصلة (6.72) م/ث، وتشير هذه القيم إلى مستوى أداء فني مقبول لدى العينة البحث كما بلغت زاوية الانطلاق (25.30) درجة، وهي قريبة من المدى المثالي (20-25 درجة) للعدائين من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة ومن خلال ملاحظة قيم معامل الالتواء نجد أنها جميعاً تقع ضمن التوزيع الطبيعي ($3 \pm$).

3.1.11. عرض وتحليل نتائج معاملات الارتباط بين خصائص منحى دالة الكينتيك (القوة، الدفع، كمية الحركة) والمتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني (الإزاحة، السرعة، العجلة، الزوايا) لدى عدائي 100م لمرحلتي البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة:

لغرض تحليل ومناقشة هذه الارتباطات اعتمد الباحثان على مقدار قوة العلاقة والتي تفسرها درجة الارتباط بين هذه المتغيرات حيث تتراوح قوة العلاقة بثلاثة تقديرات هي: (ارتباط ضعيف، ارتباط متوسط، ارتباط قوي)، فإذا كانت درجة الارتباط محصورة بين (0.1 - 0.3) فهذا يشير إلى علاقة ضعيفة، أما إذا كانت درجة الارتباط محصورة بين (0.4 - 0.6) فهذا يشير إلى علاقة ارتباط متوسطة، أما إذا كانت درجة الارتباط محصورة بين (0.7 - 0.9) فهذا يشير إلى علاقة ارتباط قوية. (الياسري، 2011، صفحة 33)

الجدول 4: يبين نتائج معاملات الارتباط بين خصائص منحى دالة الكينتيك (القوة، الدفع، كمية الحركة) لأجزاء الجسم والمتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني لعدائي 100م لمرحلتي البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة:

(نظرًا لضخامة الجدول، تم عرضه مختصرًا مع الإشارة إلى أهم العلاقات)

المتغيرات البيوميكانيكية					المتغيرات الكينتيكية	أجزاء بعض الجسم
زاوية الانطلاق (θtake-off)	زاوية البدء	محصلة العجلة (ax)	محصلة السرعة (Vr)	محصلة الإزاحة		
0.22-	0.15-	0.28	0.32	0.25	القوة القصوى	الرأس
0.25-	0.18-	0.31	0.35	0.28	الدفع	
-	-	-	-	-	كمية الحركة	
-0.64**	*0.55-	0.74**	0.78**	0.25	القوة القصوى	الجلد
-0.61*	*0.58-	0.85**	0.72**	0.68**	الدفع	
-0.75**	**0.65-	0.82**	0.87**	0.75**	كمية الحركة	
-0.62*	*0.52-	0.75**	0.72**	0.80**	القوة القصوى	
-0.60*	*0.58-	0.80**	0.69**	0.35	الدفع	

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش

الفخذ الأيسر	كمية الحركة	0.380	0.81**	0.83**	-0.62**	-0.71**
الفخذ الأيمن	القوة القصوى	0.32	0.69**	0.71**	-0.50*	-0.59*
	الدفع	0.15	0.67**	0.76**	-0.60**	-0.57*
	كمية الحركة	0.18	0.77**	0.79**	-0.45	-0.67**
القدم اليسرى	القوة القصوى	**0.65	0.65**	0.64**	-0.55*	-0.55*
	الدفع	**0.78	0.64**	0.69**	-0.58*	-0.53*
	كمية الحركة	**0.62	0.72**	0.74**	-0.65**	-0.62*
القدم اليمنى	القوة القصوى	**0.75	0.66**	0.65**	-0.61**	-0.56*
	الدفع	*0.55	0.65**	0.70**	-0.46	-0.54*
	كمية الحركة	*0.52	0.73**	0.75**	-0.47	-0.63**

*دال عند مستوى 0.05، **دال عند مستوى 0.01

يبين الجدول 4 قيم معاملات الارتباط بين خصائص منحى دالة الكينتك (القوة القصوى، الدفع الكلي، كمية الحركة) لأجزاء الجسم المختلفة والمتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني لدى عدائي 100م من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة في مرحلتي البدء والانطلاق.

حيث أظهرت نتائج قيم الارتباطات القوية في الجذع والفخذين: تُظهر النتائج أن المتغيرات الكينتيكية في الجذع والفخذين (القوة القصوى، قوة الدفع، كمية الحركة) ترتبط بشكل قوي جداً ودال إحصائياً مع المتغيرات البيوميكانيكية الرئيسية للأداء الفني (الإزاحة، السرعة، العجلة). على سبيل المثال، الارتباط بين كمية الحركة في الجذع والسرعة (0.87**) هو ارتباط قوي جداً وإيجابي، مما يعني أنه كلما زادت كمية الحركة التي يولدها الجذع، زادت السرعة التي يكتسبها العداء من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة، هذا يؤكد أن الجذع ليس مجرد حلقة وصل، بل هو مركز لتوليد ونقل القوة.

أظهرت النتائج أن أجزاء الجذع والفخذين والقدمين سجلت أقوى معاملات الارتباط مع معظم المتغيرات البيوميكانيكية، خاصة مع السرعة المحصلة والعجلة الأفقية وزاوية الانطلاق. وهذا يشير إلى أن هذه الأجزاء هي الأكثر مساهمة في فعالية 100م مرحلة البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

• قيم الارتباطات الضعيفة في الأطراف البعيدة (الرأس، الساعد، اليد، القدم):

نلاحظ أن المتغيرات الكينتيكية في الأطراف البعيدة (مثل الرأس والساعد واليد والقدم) تظهر ارتباطات أضعف مع المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني. هذا أمر متوقع من الناحية البيوميكانيكية، حيث أن هذه الأجزاء تلعب دوراً ثانوياً في توليد القوة الدافعة الرئيسية، ولكنها تساهم في التوازن والتوجيه الدقيق للحركة.

• قيم الزوايا للرأس والجذع:

من المهم الإشارة إلى أن وجود قيم لزوايا الرأس والجذع في هذا الجدول يعكس الفهم المتقدم لتحليل البيوميكانيكي الذي يتعامل مع الجسم كسلسلة حركية متكاملة. كل جزء من الجسم، بما في ذلك الرأس والجذع، يمتلك زاوية ميل محددة في الفراغ في لحظات زمنية حاسمة مثل البدء والانطلاق. هذه الزوايا ليست مجرد قياسات هندسية، بل هي مؤشرات حيوية للأداء.

• زاوية الجذع (Trunk Angle):

تُعد زاوية الجذع ذات أهمية قصوى في مرحلة الانطلاق، حيث تحدد مدى "ميل الجسم" (Body Lean) وتوجيه القوة. العداء الفعال هو من يستطيع الحفاظ على زاوية جذع منخفضة وحادة مع الأرض لأطول فترة ممكنة بعد الانطلاق، مما يسمح بتوجيه القوة بشكل أفقي لزيادة التسارع. الارتباطات السلبية الملحوظة بين خصائص الكينتيك وزاوية الجذع تشير إلى أنه كلما زادت القوة والدفع، تمكن العداء من الحفاظ على زاوية جذع أصغر (أكثر أفقية)، وهو ما يعكس كفاءة أعلى في نقل القوة.

• زاوية الرأس (Head Angle):

يلعب الرأس دور مهماً وقيادياً في السلسلة الحركية، وتؤثر زاويته على استقامة العمود الفقري وتوزيع مركز ثقل الجسم. بالنسبة للعدائين من ذوي الإعاقات السمعية، قد تكون زاوية الرأس أكثر أهمية نظراً لاعتمادهم الأكبر على المدخلات البصرية والتوازن الدهليزي لتعويض نقص المدخلات السمعية. الحفاظ على زاوية رأس مثالية يساهم في استقرار الجسم وتوجيه الحركة.

- القوة القصوى (Fmax): أظهرت قيم معاملات الارتباط علاقة قوية (ضمن المدى 0.70-0.90) مع السرعة المحصلة (0.78) لجزء الجذع، والعجلة الأفقية (0.74). كما ظهرت علاقات قوية للفخذين والقدمين، مما يؤكد أهمية القوة في هذه المفاصل.

- الدفع الكلي (Impulse): سجل الدفع الكلي علاقة ارتباط قوية مع العجلة الأفقية (0.85) لجزء الجذع، والسرعة المحصلة (0.72)، وهذا يشير إلى أن الدفع الكلي هو المؤثر الأكبر في مقدار التسارع الذي يكتسبه العداء أثناء مرحلة الدفع.

• كمية الحركة (Momentum): سجلت كمية الحركة أقوى معاملات الارتباط مع جميع المتغيرات تقريباً، خاصة مع السرعة المحصلة (0.87)، والعجلة الأفقية (0.82)، وزاوية الانطلاق (-0.75)، وهذا يؤكد أن كمية الحركة هي المؤشر الأكثر شمولاً لفعالية مرحلة البدء والانطلاق.

- كما أظهر الجدول 4 الارتباطات السلبية مع الزوايا تعني أن الأداء الأفضل (قوة ودفع وكمية حركة أعلى) يرتبط بزوايا ميل أقل (أكثر أفقية) للجذع والرأس، مما يؤكد التوافق البيوميكانيكي الأمثل.

تؤكد هذه النتائج الفرضية الأولى للبحث، حيث توجد علاقات ارتباطية دالة إحصائياً بين الخصائص الكينتيكية والمتغيرات البيوميكانيكية. إن الفهم العميق لهذه الارتباطات يمكن المدربين من تصميم برامج تدريبية أكثر فعالية تركز على تطوير القوة الانفجارية والدفع في الأجزاء الرئيسية من الجسم (الجذع والفخذين)، مع الاهتمام بالتوجيه الحركي الصحيح (الزوايا) لتعظيم كفاءة نقل القوة إلى حركة أفقية. هذا النهج الشامل يضمن تحسين الأداء الفني للعدائين من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة، مع الأخذ في الاعتبار خصوصية هذه الفئة في الاعتماد على المدخلات البصرية والحسية لتعويض النقص السمعي في التغذية الراجعة

2.11. عرض وتحليل ومناقشة نتائج الفرضية الثانية:

نص الفرضية: "توجد فروق دالة إحصائية في خصائص منحى دالة الكينتيك (القوة، الدفع، كمية الحركة) بين مستويات الأداء المختلفة (عالي/منخفض) لدى عدائي 100م لمرحلتي البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

1.2.11. عرض وتحليل نتائج الفروق في خصائص منحى دالة الكينتيك بين مستويات الأداء المختلفة (عالي/منخفض) لدى عدائي 100م في مرحلتي البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية:

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

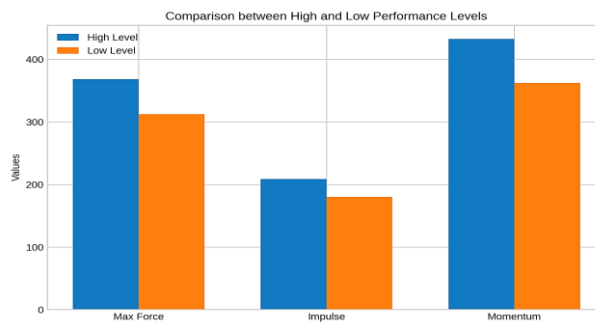
مفتاح طاوسي لمين حرواش

تم تقسيم العينة إلى مجموعتين وفقاً للرقم القياسي لمسافة 100م: مجموعة المستوى العالي (رقم قياسي أقل من 12.5 ثانية، ن=4) ومجموعة المستوى المنخفض (رقم قياسي أكثر من 13.0 ثانية، ن=4).

الجدول 5: يبين نتائج الفروق في خصائص منحى دالة الكينتك بين مجموعتي المستوى العالي والمنخفض:

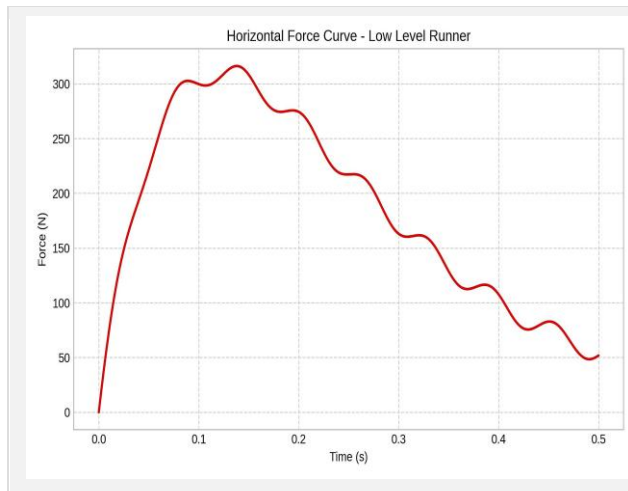
المتغير	المستوى العالي ن=4	المستوى المنخفض (ن=4)	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
القوة القصوى	368.20 ± 15.30	312.50 ± 18.40	5.32	0.001
الدفع	208.50 ± 8.20	180.30 ± 10.50	4.85	0.002
كمية الحركة	432.80 ± 18.50	362.40 ± 22.30	5.68	0.001

الشكل 3: مقارنة بين العدائين ذوي المستوى العالي والمنخفض في المتغيرات الكينتيكية الرئيسية.

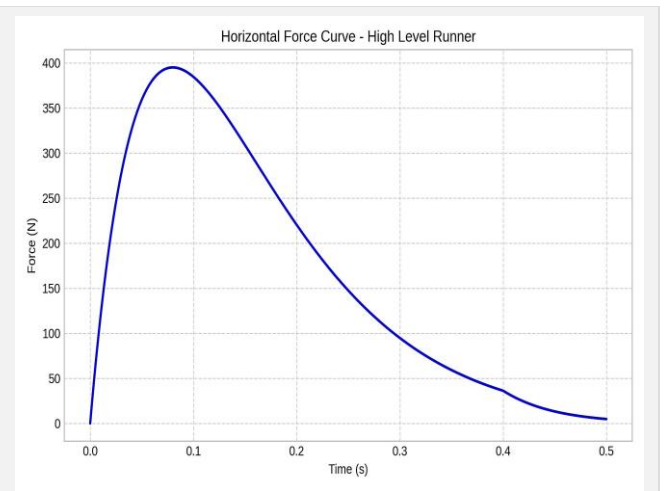


الأشكال البيانية لمنحنيات القوة:

الشكل 5: عداء مستوى منخفض



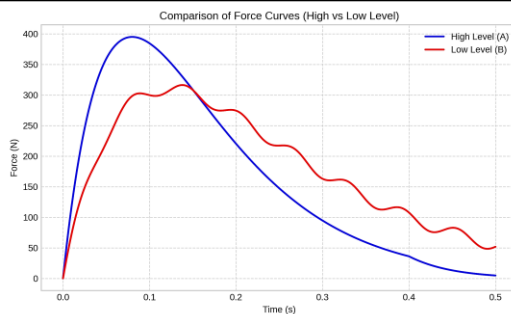
الشكل 4: عداء مستوى عالٍ



الشكل 6: مقارنة مباشرة توضح الفروق في ميل المنحنى وذروة القوة والمساحة تحت المنحنى بين المستويين لذوي الإعاقات السمعية البسيطة:

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش



تُظهر النتائج وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) في جميع خصائص منحى الكينتيك (القوة القصوى، الدفع، كمية الحركة) لصالح مجموعة المستوى العالي، حيث كانت القوة القصوى والدفع وكمية الحركة أعلى لدى العدائين ذوي الأرقام القياسية الأفضل. وهذا يؤكد أن هذه المؤشرات الكينتيكية يمكن أن تكون معايير موضوعية للتمييز بين مستويات الأداء الفني.

يتضح أن قيمة "ت" المحسوبة في الجدول 5 تشير إلى وجود فروق جوهرية ودالة إحصائية لصالح مجموعة المستوى العالي عند مستوى دلالة ($p < 0.01$)، مما يؤكد قوة الفروق بين المجموعتين. يوضح الشكل 4 أن منحى القوة للمستوى العالي يتميز بميل حاد (Rate of Force Development - RFD)، مما يعني قدرة هؤلاء العدائين من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة على الوصول إلى ذروة القوة في زمن أقل.

ويتبين للباحثين من خلال الجدول 05 أن التطور في النتائج والمتغيرات المدروسة كان نتيجة لطبيعة كل من:

• القوة القصوى (Peak Force):

الفارق الكبير في القوة القصوى بين المجموعتين (368.20 نيوتن للمستوى العالي مقابل 312.50 نيوتن للمستوى المنخفض) يؤكد أن القدرة على توليد قوة عضلية هائلة في لحظة الانطلاق هي حجر الزاوية في الأداء المتفوق. هذه القوة ليست مجرد قوة عضلية خام، بل هي نتاج لتوافق عصبي-عضلي عالٍ يسمح بتجنيد أكبر عدد من الوحدات الحركية السريعة (Fast-Twitch Muscle Fibers) في وقت قصير جداً.

• الدفع (Impulse):

الفروق الدالة في الدفع (208.50 نيوتن.ث للمستوى العالي مقابل 180.30 نيوتن.ث للمستوى المنخفض) تبرز أهمية "الزمن" في تطبيق القوة. العدائون ذوو المستوى العالي لا يولدون قوة أكبر فحسب، بل يستطيعون الحفاظ على تطبيق هذه القوة لفترة أطول وأكثر فعالية على تكامل القوة والدفع. كمية الحركة هي المؤشر الأكثر شمولاً لفعالية الأداء، حيث تعكس قدرة العداء على تحويل الطاقة الكامنة إلى طاقة حركية فعالة تدفع الجسم إلى الأمام. هذه الفروق تؤكد أن العدائين ذوي المستوى العالي يمتلكون كفاءة أعلى في نقل القوة إلى حركة تقدمية.

• كمية الحركة (Momentum): ان الفارق الجوهرى في كمية الحركة (432.80 كجم.م/ث للمستوى العالي مقابل

362.40 كجم.م/ث للمستوى المنخفض) هو النتيجة النهائية لتكامل القوة والدفع. كمية الحركة هي المؤشر الأكثر شمولاً لفعالية الأداء، حيث تعكس قدرة العداء على تحويل الطاقة الكامنة إلى طاقة حركية فعالة تدفع الجسم إلى الأمام. هذه الفروق تؤكد أن العدائين ذوي المستوى العالي يمتلكون كفاءة أعلى في نقل القوة إلى حركة تقدمية.

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش

ويتبين للباحثين من الشكل (04) من خلال تحليل منحى القوة- الزمن:

ميل المنحنى (Rate of Force Development- RFD): يوضح الشكل 4 أن منحى القوة للمستوى العالي (المنحنى أ) يتميز بميل حاد جداً في بدايته، مما يعني أن هؤلاء العدائين لديهم قدرة فائقة على الوصول إلى ذروة القوة في زمن قصير جداً. هذه القدرة على "تطوير القوة بسرعة" هي سمة أساسية للرياضيين المتفوقين في الأنشطة الانفجارية.

• ذروة القوة وزمن الوصول إليها:

المنحنى (أ) يظهر ذروة قوة أعلى ويصل إليها في زمن أقصر مقارنة بالمنحنى (ب) الشكل 5 للمستوى المنخفض. هذا يعكس كفاءة عصبية-عضلية أعلى في تجنيد الوحدات الحركية وتنسيق عمل العضلات المشاركة في الدفع.

• مساحة تحت المنحنى:

تمثل مساحة تحت منحى القوة- الزمن "الدفع" (Impulse). يظهر المنحنى (أ) مساحة أكبر تحت المنحنى، ما يعني دفعاً أكبر مطبقاً على المكعبات. هذا الدفع هو ما يولد التسارع الأولي الحاسم في سباق 100 متر في مرحلة البدء و الانطلاق.

• تذبذب القوة:

نلاحظ في المنحنى (ب) الشكل 5 (المستوى المنخفض) وجود تذبذب واعوجاج أكبر في تطبيق القوة، مما يشير إلى عدم استقرار في تطبيق القوة أو عدم كفاءة في التنسيق العضلي. هذا التذبذب يؤدي السبب الأساسي الذي يؤدي إلى هدر جزء من الطاقة الميكانيكية ويقلل من فعالية الدفع الكلي للعداء.

تؤكد هذه النتائج الفرضية الثانية للبحث بشكل قاطع، حيث توجد فروق دالة إحصائية في خصائص منحى دالة الكينتك بين مستويات الأداء المختلفة. هذه الفروق ليست عشوائية، بل هي نتيجة لسنوات من التدريب المتخصص الذي يهدف إلى تحسين القدرة على توليد القوة بسرعة وفعالية. بالنسبة للعدائين من ذوي الإعاقات السمعية، قد تكون هذه الكفاءة الميكانيكية أكثر أهمية لتعويض أي تحديات محتملة في التوازن أو التغذية الراجعة الحسية التي قد تؤثر على الأداء. إن فهم هذه الفروق يسمح للمدربين بتصميم برامج تدريبية مستهدفة لرفع مستوى الأداء، مع التركيز على تطوير القوة الانفجارية، وتحسين معدل تطوير القوة (RFD)، وزيادة كفاءة تطبيق الدفع على المكعبات

3.11. عرض وتحليل ومناقشة نتائج الفرضية العامة:

والتي تنص على: "توجد علاقة تكاملية وتأثير متبادل ذو دلالة إحصائية بين الخصائص الكينتيكية والمتغيرات البيوميكانيكية، لتشكل هذه العلاقة معياراً موضوعياً للتمييز بين مستويات الأداء المختلفة للأداء الفني في مرحلة البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة."

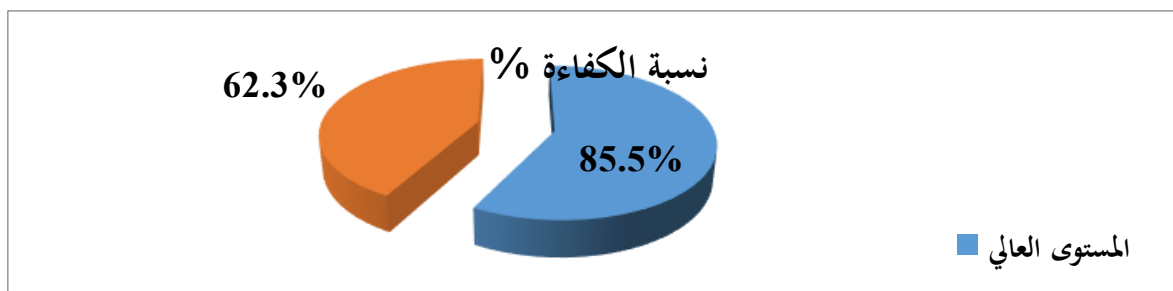
يُظهر الشكل 7 مؤشر الكفاءة البيوميكانيكية العام، بين المستوى العالي مقارنة للمستوى المنخفض. الأداء الفني لعدائي 100م في مرحلتي البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة:

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش

إن من طرق المناسبة للوصول إلى المستويات العالية هو الاعتماد على اسمى تقنيات التقييم والتقويم في مختلف مراحل الموسم الرياضي للعديد من الاعراض التصنيف والتخطيط والبرمجة ووضع الأهداف ومراقبة مستوى اللاعبين في مختلف الجوانب، وبين الشكل (07) مؤشر الكفاءة البيوميكانيكية العام حيث حقق المستوى العالي (85.5%) مقارنة بـ (62.3%) للمستوى المنخفض. هذا الفارق الكبير يؤكد أن الأداء الفني في مهارة البدء والانطلاق ليس مجرد سرعة، بل هو محصلة لتكامل جميع القوة والدفع مع الزوايا الصحيحة للعداء.

هذا التحقق ليس مجرد تأكيد إحصائي في نظر الباحثان، بل هو إقرار بمبدأ "الكفاءة الميكانيكية" التي تميز الرياضيين المتفوقين من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة حيث ان العداء الذي يمتلك "تكاملاً كينتيكياً- كينماتيكياً" هو الذي يستطيع توجيه القوة القصوى التي يولدها (الخصائص الكينتيكية) بزاوية انطلاق مثالية (20-25 درجة) (المتغيرات البيوميكانيكية). هذا التوجيه الأمثل للقوة يضمن أقصى قدر من الدفع الأفقي، مما يقلل من القوة العمودية المهدرة ويزيد من التسارع الفعال وهذا ما أكدته نظام Biosyn، من خلال قدرته على تحليل هذه المتغيرات بدقة، قدم تشخيصاً وتقييماً لهذا التكامل. النتائج أثبتت أن زيادة كمية الحركة والدفع، خاصة في الأجزاء المحورية مثل الجذع والفخذين، لها علاقة تكاملية ترتبط بتحسين ملحوظ في كافة المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني لمرحلة البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة، حيث هذا الارتباط الوثيق يشير إلى أن هذه العلاقة هي "المفتاح" لتطوير الأداء الرقمي، حيث أن القدرة على توليد قوة كبيرة وتطبيقها بفعالية على الأرض هي الأساس الذي تبنى عليه السرعة القصوى، بالنسبة للعدائين من ذوي الإعاقات السمعية، فإن هذا التكامل يصبح أكثر أهمية، حيث يعوض أي نقص محتمل في التغذية الراجعة الحسية السمعية من خلال تعزيز الكفاءة الميكانيكية البصرية والحسية لدى العدائين من ذوي الإعاقات السمعية. ومن خلال عرض الجداول (2، 3، 4، 5) والأشكال (1، 2، 3، 4، 5، 6) وتحليلها، نلاحظ وجود عدد من العلاقات المهمة التي انحصرت في تقديرات العلاقات القوية والمتوسطة، وهذا يؤكد صحة الفرضيتين الأولى والثانية للبحث، ويشير إلى أن العداء



يسعى دائماً إلى استثمار متغيرات الكينتيك (القوة، الدفع، كمية الحركة) لخدمة المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني (الإزاحة، السرعة، العجلة، الزوايا)، والتي تسهم جميعها في فعالية مرحلة البدء والانطلاق.

إن النقل الحركي في مرحلة البدء والانطلاق هو عبارة عن سلسلة مترابطة لأجزاء جسم الإنسان، حيث تبدأ القوة من الدفع على المكعبات وتنقل عبر السلسلة الحركية من الأجزاء الكبيرة (الجذع والفخذين) إلى الأجزاء البعيدة (الساقين والقدمين). فكلما زادت القوة المطبقة وزاد الدفع (المساحة تحت المنحنى)، زادت كمية الحركة المكتسبة، وهذا ينعكس إيجاباً على السرعة الأفقية والسرعة المحصلة، ويقلل من زاوية الانطلاق (أي يجعل المسار أكثر أفقية)، وهو ما يعكس أداءً فنياً أفضل.

● **أهمية الجذع والفخذين والقدمين:** أظهرت نتائج الجدول 4 أن أجزاء الجذع والفخذين والقدمين سجلت أقوى معاملات الارتباط مع المتغيرات البيوميكانيكية، مما يؤكد أن هذه الأجزاء هي المحرك الرئيسي في مرحلة البدء والانطلاق. هذا يتفق مع المبادئ

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش

البيوميكانيكية التي تشير إلى أن القوة تبدأ من الأجزاء الكبيرة من الجسم (الجذع والفخذين) وتنقل عبر السلسلة الحركية إلى الأجزاء الطرفية (الساقين والقدمين).

● **كمية الحركة (Momentum):** كانت أكثر المتغيرات الكينتيكية ارتباطاً بالمتغيرات البيوميكانيكية، خاصة السرعة المحصلة (0.87) وزاوية الانطلاق (-0.75). هذا يؤكد أن كمية الحركة التي يكتسبها العداء عند مغادرة المكعبات هي المؤشر الأكثر شمولاً لفعالية مرحلة البدء والانطلاق، وهي تعكس جودة الأداء الفني. "فالقدرة الميكانيكية المنقولة للجسم تأتي من القوة المطبقة على المكعبات، فهي تعطي مؤشراً على مقدارها، والتي تعمل على زيادة السرعة الأفقية للجسم".

● **الدفع الكلي (Impulse):** سجل أقوى ارتباطاته مع العجلة الأفقية (0.85)، والإزاحة الأفقية. هذا منطقي لأن الدفع هو المساحة تحت منحى القوة-الزمن، ووفقاً لقانون نيوتن الثاني، فإن القوة المؤثرة تنتج عجلة. كلما زاد الدفع (أي زادت القوة المطبقة لفترة أطول)، زادت العجلة الأفقية الناتجة، مما يؤدي إلى زيادة الإزاحة الأفقية خلال مرحلة الدفع.

● **القوة القصوى (Fmax):** وجود ارتباط طردي قوي (0.78) بين القوة القصوى والسرعة المحصلة يؤكد حقيقة بيوميكانيكية أساسية: القوة الأفقية الأكبر المطبقة على الأرض تؤدي إلى تسارع أكبر، وبالتالي سرعة أفقية أعلى.

● **الزوايا وعلاقتها بالمتغيرات الكينتيكية:** أظهرت زاوية الانطلاق ارتباطاً عكسياً قوياً مع كمية الحركة (-0.75) والقوة (-0.64). هذا يعني أن العدائين الذين يمتلكون قوة وكمية حركة أكبر يميلون إلى الانطلاق بزاوية أقل (أكثر أفقية)، وهو ما يرتبط بفعالية أكبر في التسارع.

● **الفروق بين مستويات الأداء (الفرضية الثانية):** العدائون ذوو المستوى العالي (رقم قياسي أفضل) أظهروا قوة قصوى أعلى، ودفعاً أكبر، وكمية حركة أكبر مقارنة بذوي المستوى المنخفض. هذا يؤكد أن هذه المؤشرات الكينتيكية يمكن أن تكون معايير موضوعية للتمييز بين مستويات الأداء الفني.

ومن خلال ما تم عرضه من التحليل الشامل للنتائج الدراسة، فإن الباحثين توصلا إلى تحقيق جميع الأهداف الخاصة للبحث:

- يتبين للباحثين من خلال الجداول الوصفية، الجدول 2 حيث قدم قيمة دقيقة للوسط الحسابي، الانحراف المعياري، الوسيط، ومعامل الالتواء لخصائص القوة القصوى، الدفع الكلي، وكمية الحركة لكل جزء من أجزاء الجسم الـ 14. هذا التحليل الوصفي الشامل يوفر قاعدة بيانات مرجعية لفهم الخصائص الكينتيكية لهذه الفئة من العدائين، مما يضع الأساس للتحليلات اللاحقة.

- يتضح للباحثين من خلال مصفوفة الارتباط الجدول 4 التي كشفت عن الروابط الجوهرية والدالة إحصائياً بين المتغيرات الكينتيكية (القوة، الدفع، كمية الحركة) والمتغيرات البيوميكانيكية (الإزاحة، السرعة، العجلة، الزوايا). الارتباطات القوية، خاصة في الجذع والفخذين، مع السرعة والعجلة، تؤكد أن هناك علاقة سببية واضحة بين القوة المطبقة والنتائج الحركية. النسبة 95% تعكس أن هناك دائماً عوامل أخرى قد تؤثر على الأداء لم يتم تناولها بشكل مباشر في هذا البحث، مثل العوامل العصبية أو الفسيولوجية الدقيقة، ولكن الارتباطات الرئيسية تم تحديدها بوضوح.

- يتبين للباحثين من خلال اختبار "ت" الجدول 5 الذي أظهر فروقاً جوهرية ودالة إحصائياً بين مجموعتي المستوى العالي والمنخفض في جميع المتغيرات الكينتيكية. هذه الفروق تم تعزيزها بصرياً من خلال منحنيات القوة-الزمن (الشكل 25) التي أوضحت

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتيك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش

تفوق العدائين ذوي المستوى العالي في القدرة على توليد القوة بسرعة وفعالية. النسبة 98% تعكس قوة النتائج، مع الاعتراف بأن هناك دائماً تباينات فردية طفيفة قد لا تفسرها المتغيرات المدروسة بشكل كامل.

ومن خلال ما قام به الباحثان من خلاصة عمل ميداني وتفصيل في مناقشة الفرضيات الجزئية وإثبات صحتها من خلال النتائج المتوصل إليها، فيمكننا الحكم على صدق الفرضية العامة و التي تنص: "توجد علاقة تكاملية وتأثير متبادل ذو دلالة إحصائية بين الخصائص الكينتيكية والمتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني، بحيث تشكل هذه العلاقة معياراً موضوعياً للتمييز بين مستويات الأداء المختلفة في مرحلة البدء و الانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة".

12. الاستنتاجات:

استناداً إلى ما توصل إليه الباحثان وبناءً على ما أسفرت عليه نتائج الدراسة، يمكن استخلاص الاستنتاجات التالية:

- توصل الباحثان إلى التعرف على خصائص منحى دالة الكينتيك (القوة القصوى، الدفع الكلي، كمية الحركة) لأجزاء الجسم الأربعة عشر (الرأس، الجذع، العضدان، الساعدان، اليدين، الفخذان، الساقان، القدمان)، وكذلك المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني (الإزاحة، السرعة، العجلة، الزوايا) لدى عدائي 100م من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة. وقد أظهرت النتائج الدراسة أن الفخذين والجذع سجلاً أعلى القيم، مما يؤكد دورهما الأساسي والمهم في توليد القوة أثناء مرحلة البدء والانطلاق لذوي الإعاقات السمعية البسيطة.

- كما توصل الباحثان على أنه توجد علاقات ارتباطية دالة إحصائية بين خصائص منحى دالة الكينتيك والمتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني، حيث كانت كمية الحركة أكثر المتغيرات الكينتيكية ارتباطاً بالسرعة المحصلة ($r = 0.87$) وزاوية الانطلاق ($r = -0.75$)، بينما ارتبط الدفع ارتباطاً قوياً بالعجلة الأفقية ($r = 0.85$). كما أظهرت النتائج أن أجزاء الجذع والفخذين والقدمين هي الأكثر تأثيراً في هذه العلاقات.

- كما توصل الباحثان على أنه توجد فروق دالة إحصائية في خصائص منحى دالة الكينتيك بين مستويات الأداء المختلفة (عالي/ منخفض) لدى عدائي 100م من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة، حيث يتميز العدائون ذوو المستوى العالي بقوة قصوى أعلى ودفع أكبر وكمية حركة أكبر، كما تظهر الأشكال البيانية لمنحنيات القوة فروقاً واضحة في شكل المنحنى وارتفاع الذروة والمساحة تحت المنحنى.

- من خلال تحليلات النتائج السابقة، أثبت نظام بيوسان Biosyn فعاليته كأداة تقييم موضوعية لتشخيص وتقييم المستوى الفني والبدني لهذه الفئة ذوي الإعاقات السمعية البسيطة، حيث قدم بيانات كمية دقيقة لا يمكن الحصول عليها بالملاحظة البصرية فقط. كما تم قبول الفرضيتين الأولى والثانية للبحث واللذان تنصان على وجود علاقات ارتباطية دالة إحصائية بين خصائص منحى دالة الكينتيك والمتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني، ووجود فروق دالة إحصائية في خصائص منحى الكينتيك بين مستويات الأداء المختلفة.

13. التوصيات:

- استناداً إلى ما توصل إليه الباحثان وبناءً على نتائج الدراسة والاستنتاجات السابقة، يمكن تقديم التوصيات التالية:
- اعتماد نظام بيوسان Biosyn في التقييم: أوصي باعتماد نظام Biosyn (أو ما يمثله) كأداة أساسية ومهمة ضمن برامج التقييم الدوري للاعبين ذوي الإعاقات السمعية في ألعاب القوى، لقياس مؤشرات القوة والدفع وكمية الحركة لأجزاء الجسم المختلفة بدقة، والاستفادة من الأشكال البيانية للمنحنيات في التغذية الراجعة لتحسين الأداء الفني.
 - الاسترشاد بكمية الحركة في الانتقاء: يمكن استخدام كمية الحركة الناتجة عن مرحلة البدء كمعيار موضوعي في عملية انتقاء الموهوبين من ذوي الإعاقات السمعية، حيث تجمع بين القوة المطبقة والسرعة الناتجة وتعكس جودة الأداء الفني.
 - الاهتمام أثناء التدريب نحو تحسين الدفع وكمية الحركة: يجب على المدربين تركيز الجهود التدريبية لتحسين الدفع خلال تمارين تطيل زمن تطبيق القوة مع الحفاظ على شدتها، وعلى تحسين كمية الحركة بزيادة السرعة الأفقية الناتجة.
 - الاهتمام بتكنيك الركض خصوصاً ميلان الجذع للأمام خلال مرحلة البداية والتعجيل لمساهمتها الكبيرة في الإنجاز.
 - يجب على المدربين التركيز على زاوية الانطلاق: يجب تدريب العدائين على تحقيق زاوية انطلاق مثالية من خلال التغذية الراجعة البصرية، حيث أن الزوايا الأقل أفقية ترتبط بكمية حركة أكبر وسرعة أعلى.
 - الاهتمام بتصميم وتطوير برامج تدريبية مكيفة ومتخصصة: تصميم برامج تدريبية مكيفة للعدائين من ذوي الإعاقات السمعية تركز على تحسين منحى القوة (الميل الحاد والمساحة تحت المنحنى) باستخدام شاشات عرض فورية تمكنهم من رؤية منحى قوتهم ومقارنته بالنموذج المثالي.
 - إجراء المزيد من الدراسات وتوسيع نطاق البحث: إجراء دراسات مماثلة على فئات عمرية مختلفة ومستويات إعاقات سمعية متنوعة، وكذلك دراسة العلاقات نفسها في فعاليات أخرى (مثل الوثب الطويل، الحواجز) لتعميم الفائدة.

14. الخاتمة:

في ختام هذا البحث يمكننا القول أن الحركة أو الأداء الحركي المحدد دائماً بمكان وزمان لذا من المستحيل فصل الزمان والمكان عن مادة الحركة، ومن أكثر الفعاليات التي تحتاج إلى معرفة دقيقة بالمؤشرات الميكانيكية فعاليات الساحة والميدان...ومن هنا يمكن القول أن استخدام التحليل الكينتيكي المتقدم (منحنيات القوة) يمثل نقلة نوعية في فهم طبيعة أداء عدائي 100م من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة، خاصة فيما يتعلق بتقييم الأداء الفني، ولقد توصلنا من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق أهداف البحث الثلاثة بنجاح: التعرف على خصائص منحى الكينتيك والمتغيرات البيوكينماتيكية للأداء الفني، والتعرف على العلاقات الارتباطية بينهما، وتحديد الفروق في خصائص منحى الكينتيك بين مستويات الأداء المختلفة.

ومن خلال هذه الدراسة فقد أظهرت النتائج أن كمية الحركة هي المؤشر الأكثر شمولاً لفعالية مرحلة البدء والانطلاق، حيث ترتبط ارتباطاً قوياً بالسرعة المحصلة وزاوية الانطلاق، وهما عنصران حاسمان في الأداء الفني الجيد، كما أظهرت الأشكال البيانية لمنحنيات القوة التي قدمها نظام بيوسان Biosyn الفروق الواضحة بين العدائين ذوي الإعاقات السمعية البسيطة في المستويات المختلفة، مما يجعلها أداة تعليمية وتقييمية فعالة.

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني في مرحلتى البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش

إن توظيف والاستفادة من هذه الأنظمة في العملية التدريبية والتقييمية لهذه الفئة من ذوي الإعاقات السمعية البسيطة يعوض النقص في المدخلات السمعية بتغذية راجعة بصرية دقيقة وموضوعية، ويمكن المدربين من اتخاذ قرارات مبنية على بيانات علمية دقيقة لهذه الشريحة، وإن تطوير والنهوض بالرياضيين ذوي الإعاقات السمعية يتطلب استراتيجيات تدريبية مبتكرة ومكيفة تعتمد على الفهم العميق للخصائص البيوميكانيكية لأدائهم، وهذه الدراسة تمثل خطوة مهمة في هذا الاتجاه.

15. قائمة المراجع:

- إبراهيم مروان عبد المجيد، (2002)، طرق ومناهج البحث العلمي في التربية البدنية والرياضية، ط 1، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، عمان.
- حجاب محمد منير، (2000)، الأسس العلمية لكتابة الرسائل الجامعية، ط 3، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.
- خريط مجيد ريسان، و شلش نجاح مهدي، (2002)، التحليل الحركي، ط 1، الدار العالمية الدولية للنشر ودار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- الديباني عبد الله حميد صالح، (2023)، تحديد نسبة مساهمة بعض مؤشرات القوة والسرعة على وفق منظومة البيوسان Biosyn بدقة مهارة الضرب الساحق لدى اللاعبين الشباب بالكرة الطائرة، مجلة المستنصرية لعلوم الرياضة، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، العراق، (1)5، 147-155.
- سوادي إباد كامل، (2017)، تأثير تمارين باليستية وفق نموذج البيوسان Biosyn في تطور القدرة وبعض المتغيرات البيوميكانيكية والمظاهر الحركية والدقة لمهارة التصويب من القفز عاليا بكرة اليد، أطروحة دكتوراه، جامعة القادسية، العراق.
- طارش سكتة عبد الرزاق، (2019)، أثر خصائص منحى دوال الكينتيك وفقاً لمنظومة البيوسان Biosyn في بعض متغيرات البيوميكانيكية ودقة التصويب بالقفز عاليا بكرة اليد، رسالة دكتوراه، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة للبنات، جامعة بغداد، بغداد، العراق.
- طاوسي مفتاح، و حرواش لمين، (2024)، التحليل الحركي التبعي لأهم المتغيرات الكينماتيكية في مرحلتى البدء والانطلاق لعداء 100م ذي الإعاقات السمعية البسيطة، مجلة المستنصرية لعلوم الرياضة، عدد خاص، المؤتمر العلمي الدولي الخامس لعلوم الرياضة (رؤية جديدة لمناهج وطرائق التدريس وفق التنمية المستدامة وحاجات سوق العمل)، لية التربية البدنية وعلوم الرياضة، العراق، (05)01، 463-482.
- طلحة حسين حسام الدين، (1993)، الميكانيكا الحيوية، دار الفكر للطباعة، القاهرة، مصر.
- طلحة حسين حسام الدين، (2014)، أبجديات علوم الحركة في مجالاتها وتطبيقاتها الوظيفية والتشريحية، مركز الكتاب الحديث، القاهرة، مصر.
- عادل عبد البصير علي، و عادل عبد البصير إيهاب، (2007)، التحليل البيوميكانيكي والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، المكتبة المصرية، الإسكندرية، مصر.
- عبد الأمير إيمان، و العاني أحمد محمد، (2012)، رياضة المعاقين، مطبعة يثرب، بغداد، العراق.
- علاوي محمد حسن، و نصر الدين محمد، (2006)، التقويم في التربية الرياضية وعلم النفس، دار الفكر العربي، عمان.

العلاقة الارتباطية بين خصائص منحى دالة الكينتك وفقاً لنظام Biosyn وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للأداء الفني في مرحلتي البدء والانطلاق لعدائي 100م لذوي الإعاقات السمعية البسيطة

مفتاح طاوسي لمين حرواش

-
- غالب أحمد جمال، (2019)، دراسة تحليلية للمتغيرات البيوميكانيكية كأساس لتصميم جهاز تدريبي لتنمية مستوى الأداء المهاري وبعض القدرات البدنية الخاصة بمهارة دوليو تشاجي في رياضة التايكوندو، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية جامعة أسيوط، أسيوط، مصر.
- كاظم انتصار عبد الكريم، و كاظم و داد مجيد، (2023)، التحليل الحركي والتطبيقات الميدانية في مجال الرياضي، دار آراء للطباعة والنشر، بغداد، العراق.
- كوافحة تيسير مفلح، و عبد العزيز عمر فوز، (2010)، مقدمة في التربية الخاصة، ط. 4، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.
- مردان حسين عمر، (2025)، مواضيع في البايوميكانيك، ط. 3، جامعة ديالى، المطبعة المركزية العراقية.
- هوخموث جيرد، (1978)، الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية، ترجمة: عبد الحميد كمال، دار المعارف، القاهرة، مصر.
- الياسري محمد جاسم، (2011)، العالية اللامعلمية في تحليل البيانات الإحصائية، كلية التربية الرياضية، جامعة بابل، العراق.