مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية فى المستوى الرقمى لنهائى سباقات ١٠٠، ٢٠٠، ٤٠٠م حرة فى الدورة الأوليمبية أثينا ٢٠٠٤م

* د./ أحمد محمد محمد على عبد الجيد

المقدمة ومشكلة البحث:

تعتبر السباحة من أبرز الأنشطة الرياضية فى كثير من دول العالم ومن أجل ذلك تحظى عادة بمكان الصدارة فى المسابقات الدولية والأوليمبية، كما يحظى أبطالها بأكبر التقدير فضلاً عن اعتراف العالم وتقديره برقى وتقدم الدولة التى يفوز سباحوها بالبطولات.

ومن الملاحظ أن المستويات الرقمية فى جمهورية مصر العربية لم تصل بعد إلى المستويات العالمية ولازالت الدول المتقدمة تحتكر الميداليات فى الألعاب الأوليمبية وقد وضح ذلك فى الدورة الأوليمبية بأثينا ٢٠٠٤م ، الأمر الذى دعى إلى ضرورة تحليل نتائج السباحة فى هذه الدورة ومنها سباق ١٠٠م، ٢٠٠م، ٤٠٠م حرة للوصول إلى أفضل الوسائل التى تساعد فى التعرف على بعض المتغيرات الديناميكية التى تساهم فى تحقيق المستوى المطلوب للاعبينا للوصول للمنافسة العالمية.

ويرى جمال علاء الدين (٢٠٠٠م) أنه يمكن اعتبار الأداء المهارى منظومة للحركات باعتباره اتحاد لعدد كبير من الحركات التفصيلية لتمثل فى حد ذاتها وحدات كلية لأفعال حركية. (٣: ١٨)

ويشير محمد يوسف الشيخ (١٩٨٥م) أن الأداء الحركى الفائق لا يمكن تنفيذه بأسلوب متميز إلا إذا خضع للبحث والتحليل من أوجه متعددة فى ضوء القوانين وقواعد الميكانيكا الحيوية تمهيداً للوصول إلى أفضل النتائج. (١٠ : ١٦)

* أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضى بكلية التربية الرياضية ببورسعيد جامعة قناة السويس.

كما يشير أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٤م)أني إن تحسن الأداء الفني (التكنيك)من أهم العوامل المؤثرة على تطوير النتائج الرياضية ولذلك فإن عمليات تحسين النواحي الفنية تستمر خلال جميع مراحل أعداد السباح وتتضمن قدرة السباح على التوافق بين مكونات السباق المختلفة اعتبارا من البدء والسباحة والدوران وكيفية التركيز على المكونات الأولية والمركبة لكل من هذه العناصر.(١ : ٥٥)

ويرى الباحث أن البحث العلمى لابد أن يعمل على الارتقاء بمستوى الأرقام القياسية خاصة فى جمهورية مصر العربية وذلك حتى يمكن أن نواكب التقدم الملموس فى العالم وموجة تحطيم الأرقام ويظهر جلياً فى مشاهدة مختلف السباقات الرياضية بالدورات الأوليمبية حيث يظهر تواضع المستوى الرياضى المصرى، وخاصة إذا حللنا رقم السباح المصرى الوحيد المشارك بأولمبياد أثينا ٢٠٠٤م نجد أن رقم " أحمد حسين " (٥٦,٨٦ث) لـ١٠٠م ظهر و(١٢٤,٥١ث) لـ٢٠٠م ظهر فى حين أن الرقم المحقق فى الدورة لـ١٠٠م ظهر (٥٤,٠٦ث) ولـ٢٠٠م ظهر (١١٤,٥٩ث) بفارق (-٢,٨ث) لسباق ١٠٠م ظهر وفارق (٩,٩٢ث) لسباق ٢٠٠م ظهر فى حين أن الفارق ين المتسابق الثانى والثالث لا يتعدى (٠,٠١ جزء من الثانية) فى سباق ١٠٠م ظهر ولا يتجاوز (١,٤١ث) فى سباق ٢٠٠م ظهر.فى حين أن الفارق بين السباح المصري والمتسابق الثامن (-١,٥٩ث) لـ١٠٠م ظهر وبفارق(-٤,٤٥ث) للـ٢٠٠م ويعتبر الفارق كبير جدا بين السباح المصري والرقم الأوليمبي حيث يصل (-٣,٢٦ث)للـ١٠٠م ظهر ،(-٩,٩٢ث) للـ٢٠٠م ظهر.

واستناداً إلى الأرقام السابقة يظهر مدى أهمية الاهتمام بتحليل الخصائص البيوميكانيكية وكذلك نسبة مساهمة المتغيرات البيوميكانيكية فى المستوى الرقمى قيد الدراسة لتوفير المعلومات للمدربين لتساعدهم على الارتقاء بمستوى السباحين.

لذلك اتجهت هذه الدراسة لإيجاد العلاقة المساهمة بين مستوى الأداء الرقمي وبعض متغيرات الميكانيكا الحيوية للارتقاء بالمستوى الرقمى للاعبي السباحة ، وذلك من خلال قوة التأثير مع الاقتصاد فى الجهد. لذا كان من الضرورى توافر المعلومات للمدربين عن خصائص الأداء الفنى لسباق ١٠٠م، ٢٠٠م، ٤٠٠م حرة، وذلك عن طريق دراسة بعض المتغيرات البيوميكانيكية كتحليل أزمنة وسرعات السباحين ،وكذلك العجلة والقوة والقدرة وكمية الحركة لمعرفة نقاط القوة لدى السباحين الدوليين لتوظيفها للارتقاء بمستوى السباحين داخل جمهورية مصر العربية. وسيتناول الباحث دراسة المتغيرات الديناميكية كأحد المتغيرات البيوميكانيكية المساهمة فى المستوى الرقمى قيد الدراسة.

أهمية البحث والحاجة إليه :

تنحصر أهمية البحث والحاجة إليه فيما يلى:

١- فى حدود الإطار المرجعى لهذا البحث- وعلى حد علم الباحث- لا توجد دراسة فى جمهورية مصر العربية تناولت الخصائص البيوديناميكية لسباقات أولمبية فى السباحة باستخدام المعادلات الرياضية البسيطة التى يسهل على المدرب تطبيقها على لاعبيه.

٢- قد يسهم هذا البحث فى إضافة معلومات جديدة تساعد على نجاح عمليتى التعليم والتدريب بهدف الوصول لمستوى الأداء الفائق للسباحين.

أهداف البحث :

تهدف هذه الدراسة للتعرف على ما يلى :

١- نسبة مساهمة بعض المتغيرات الكينماتيكية لسباق ١٠٠م، ٢٠٠م، ٤٠٠م حرة فى دورة أثينا ٢٠٠٤م الأولمبية فى المستوى الرقمى.

٢- نسبة مساهمة بعض المتغيرات الكيناتيكية لسباق ١٠٠م، ٢٠٠م، ٤٠٠م حرة فى دورة أثينا٢٠٠٤م الأولمبية فى المستوى الرقمى .

٣- المعادلة التنبؤية للمستوى الرقمى قيد البحث من خلال مدلولات المتغيرات البيوديناميكية.

تساؤلات البحث :

قام الباحث بصياغة فروض بحثه على هيئة التساؤلات التالية :

١- ما هى نسبة مساهمة بعض المتغيرات الكينماتيكية لسباق ١٠٠م، ٢٠٠م، ٤٠٠م حرة فى دورة أثينا ٢٠٠٤م الأوليمبية فى المستوى الرقمى؟

٢- ما هى نسبة مساهمة بعض المتغيرات الكيناتيكية لسباق ١٠٠م، ٢٠٠م، ٤٠٠م حرة فى دورة أثينا ٢٠٠٤م الأوليمبية فى المستوى الرقمى؟

٣- ما هى المعادلة التنبؤية للمستوى الرقمى من خلال مدلولات المتغيرات البيوديناميكية للسباحة قيد البحث؟

الدراسات المرتبطة :

- دراسة ممدوح محمد الشناوى (٢٠٠٠م) (١١) بهدف تحليل كينماتيكية تكنيك سباح ٤ ×١٠٠م سباحة حرة لدورة المغرب الدولية للسباحة ٢٠٠٠م، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفى على عينة عمدية للسباحين الناشئين المشتركين (مصر- الجزائر- المغرب- عمان)، وأسفرت أهم النتائج أنه كلما زاد زمن المرحلة الثانية كلما قل زمن المرحلة الثالثة خلال سباق ٤×١٠٠م وكلما زاد زمن المرحلة الثالثة قل زمن المرحلة الرابعة وكلما زاد أو قل زمن المرحلة الأولى والثانية والرابعة زاد أو قل الزمن الكلى المسجل للسباق وكلما قل زمن المرحلة الثالث زاد الزمن الكلى المسجل للسباق.

- وقام كل من فلاديمير بى لا سيدن وأولج ملينسكن (٢٠٠٢م) (١٧) بدراسة تهدف إلى تحليل دورة الألعاب الأوليمبية سيدنى فى بداية السباق مقابل بداية المسكة(للبدء للسباحين) واستند تحليل الدراسة على نتيجة الألعاب الأوليمبية فى سيدنى، وأسفرت أهم النتائج على أن رد الفعل له أهمية فى كفاءة بداية السباق لزمن ١٥م. ونتيجة التحليل وجد ارتباط جوهر برد الفعل البداية وذو حظ رئيسى للأحداث. كما يوجد تحسن فى الجزء الرئيسى للسباق نتيجة خمس إحداثيات الأداء ونمط البداية ورد الفعل والبدء وكفاءة البداية.

- وقام كل من بروسي ميسن وجودي كوسور (٢٠٠٣م) (١٤) بدراسة الأداء الفنى للدوران فى السباحة فى الدورة الأوليمبية سيدنى ٢٠٠٠م وأسفرت أهم النتائج تحليل الدوران فى الدورة الأوليمبية سيدنى ٢٠٠٠م لمنافسات السباحة وتم إعدادها بواسطة المعهد الأسترالى لقسم الميكانيكا الحيوية والرياضة. وتم تمييز السرعة القصوى للسباحين (الحرة) ليس بالضرورة سرعة الدوران وأن السمة الغالبة والمهمة لأداء الدوران كانت تحت الماء وهى تشمل دفع الحائط. والمسافة تحت الماء والوقت الخاص بها يرتبط جوهرياً بالوقت الإجمالى للدوران. وشكل الضربات بالنسبة (للجنسين) وأن المسافة والوقت الطويل تحت الماء الخاص بالدوران يساعد فى تكوين وتحسين مستوى الأداء الكلى وعلى هذا تشير تلك النتائج إلى أن المستوى الدولى للسباحين يتحسن بالاهتمام بمرحلة تحت الماء. وتبدأ هذه المرحلة بواسطة كفاءة دفع الحائط ثم الانسياب الجيد فى أثناء الانزلاق والذى يكون فى وقت ملائم ويبدأ بركلة فعالة تحت الماء لتحقيق أكبر فائدة ممكنة من الدوران.

- وقام كل من جودي كوسر وبروس مات (٢٠٠٣م) (١٥) بدراسة تهدف إلى دراسة الأداء الفنى للبدء فى السباحة فى الدورة الأوليمبية سيدنى ٢٠٠٠م لمنافسات السباحة، وأسفرت النتائج بوجود باراميترات مختلفة يمكن استخدامها فى فحص الأداء فى تحليل منافسات السباحة فى الدورة الأوليمبية سيدنى وهى تشمل كل من البدء والدوران ونهاية السباق بالإضافة إلى طول الضربة وترددها وسرعة السباح لكل ٢٥م والتحليل الأكثر تفضيلاً للبدء مرحلة الغوص تحت الماء داخل مرحلة البدء ضرورى وأكثر أهمية عند تحديد الوقت الكلى لمرحلة البدء. ومستوى الأهمية لمرحلة تحت الماء يدخل كنسبة فى زمن بداية ١٥م. وبفحص تأثير باراميترات المسافة والوقت لمرحلة ترك مكعب البدء ومرحلة الطيران ومرحلة تحت الماء ومرحلة الصعود فوق الماء فيما يتعلق بوقت بداية ١٥م يساعد فى تحديد الارتباط بمرحلة تحت الماء وتأثيره الأكبر على البدء كما يوجد ارتباط جوهرى للبدء فى سباقات الرجال والسيدات بين مسافة السباق ووقت البدء. والرجال أفضل فى مرحلة تحت الماء من النساء.

- دراسة قام بها مجدى رمضان أبو عرام (٢٠٠٤م) (٨) بهدف التعرف على نسبة مساهمة بعض المتغيرات الميكانيكية فى المستوى الرقمى لسباحة ٥٠م بالزعانف وحيدة الأداء وقد استخدم الباحث المنهج الوصفى على اثنى عشر لاعب، وأسفرت النتائج أهم المتغيرات الميكانيكية هى زمن أداء مسافة ٦٠ وزاوية مفصل الركبة خلال المرحلة السادسة وزوايا مفصل الركبة خلال المرحلة الثانية ومحصلة الدفع خلال المرحلة الثانية وزاوية مفصل الركبة خلال المرحلة الأولى والقوة فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة السادسة.

- دراسة هالة محمد مالك (٢٠٠٤) (١٣) بهدف التعرف على المنحنى لخصائصي الأنسب لكينماتيكا سباحة ٢٠٠متر صدر للسيدات وأسفرت أهم النتائج أن زمن بداية ١٥متر الأولى(٧,٠٦٣٣ث) وزمن الخمس متر الأخيرة كان (٤,٠٢٢٦ث) والزمن الكلى لسباحة ٢٠٠متر صدر سيدات (١٣٦,٦٧٩٨ث) وعدد تكرارات الضربة خلال سباحة مسافات (٥٠متر)،(١٠٠متر)،(١٥٠متر)،(٢٠٠متر) كانت على التوالي (٤٦,٠٧ضربة)، (٤٦,٢٦ضربة)،(٤٣,٧٥ضربة)،(٤٦,٦٥ضربة) .

إجراءات البحث :

- منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج الوصفي لمناسبته لطبيعة الدراسة.

- عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وشملت الدورة الأولمبية المقامة بأثينا باليونان ٢٠٠٤م وقد تم اختيار نهائى (**Final**) سباق ١٠٠م، ٢٠٠م، ٤٠٠م حرة.

- أسباب اختيار العينة :

يشترك فى هذه الدورات الأوليمبية أفضل اللاعبين على مستوى العالم للوصول لتحقيق هدف الدراسة والجداول (١)، (٢)، (٣) توضح خصائص العينة.

جدول (١)

خصائص عينة البحث فى نهاية سباق ١٠٠م حرة (أثينا ٢٠٠٤م) (ن=٨)

م	الاسم	البلد	السن (بالسنة)	الطول (متر)	الوزن (ثقل كجم)	المستوى الرقمى المحقق فى أثينا ٢٠٠٤ (ثانية)
١	Van den Hoogenabd	NED	٢٦,٤٢	١,٩٣	٨٣	٤٧,١٧
٢	Schoenan Roland Mark	RSA	٢٤,٠٨	١,٩٨	٨٧	٤٨,٢٣
٣	Thorpeian	AUS	٢١,٨٣	١,٩٦	١٠٤	٤٨,٥٦
٤	Neethlingryk	RSA	٢٦,٦٧	١,٩٥	١٠٠	٤٨,٦٣
٥	Magnini Filippo	ITA	٢٢,٥٠	١,٨٧	٧٥	٤٨,٩٩
٦	Draganja Duje	CRO	٢١,٤٢	١,٩٧	٧٥	٤٩,٢٣
٧	Iless Salim	ALG	٢٩,٢٥	١,٨٨	٨٨	٤٩,٣٠
٨	IKapralov Andrey	RUS	٢٣,٩٢	١,٩٠	٧٦	٤٩,٣٠
	المتوسط الحسابى		٢٤,٥١١	١,٩٣٠	٨٦,٠٠	٤٨,٨٠
	الانحراف المعيارى		٢,٧٢٧	٠,٠٤٢٠	١١,١٨٧	٠,٤٦٧

جدول (٢)

خصائص عينة البحث فى نهاية سباق ٢٠٠م حرة (أثينا ٢٠٠٤م) (ن=٨)

م	الاسم	البلد	السن فى (بالسنة)	الطول (متر)	الوزن (ثقل كجم)	المستوى الرقمى المحقق فى أثينا ٢٠٠٤ (ثانية)
١	Thorpeian	AUS	٢١,٨٣	١,٩٦	١٠٤	١٠٤,٧١
٢	Van den Hoogenabd	NED	٢٦,٤٢	١,٩٣	٨٣	١٠٥,٢٣
٣	Phelps Miochael	USA	١٩,٠٨	١,٩٣	٨٨	١٠٥,٣٢
٤	Keller Klete	USA	٢٢,٣٣	١,٩٣	٩٢	١٠٦,١٣
٥	Hackett Grant	AUS	٢٤,٤٢	١,٩٨	٩٦	١٠٦,٥٦
٦	Say Rick	CHN	٢٥,٣٣	١,٩٣	٨٨	١٠٧,٥٥
٧	Burnett Simon	GBR	٢١,٣٣	١,٨٩	٨٠	١٠٨,٠٢
٨	Brem Billaemiliano	ITA	٢٥,٥٨	١,٨٦	٧٧	١٠٨,٤٠
	المتوسط الحسابى		٢٣,٢٩٠	١,٩٣٢	٨٨,٥٠	١٠٦,٤٩٠
	الانحراف المعيارى		٢,٥٣٨	٠,٠٤٢	٨,٨١٥	١,٣٨٢

جدول (٣)

خصائص عينة البحث فى نهاية سباق ٤٠٠م حرة (أثينا ٢٠٠٤م) (ن=٨)

م	الاسم	البلد	السن فى (بالسن)	الطول (متر)	الوزن (لأقل كجم)	المستوى الرقمى المحقق فى أثينا ٢٠٠٤ (ثانية)
١	Thorpeian	AUS	٢١,٨٣	١,٩٦	١٠٤	٢٢٣,١٠
٢	Hackett Grant	AUS	٢٤,٤٢	١,٩٨	٩٦	٢٢٣,٣٦
٣	Keller Klete	USA	٢٢,٣٣	١,٩٣	٩٢	٢٢٤,١١
٤	Jensen Larsen	USA	١٨,٩٢	١,٨٥	٨١	٢٢٦,٠٨
٥	Rosdino Massimliano	ITA	٢٦,٠٨	١,٩٢	٨٥	٢٢٦,٢٥
٦	Prilukov Yuri	RUS	٢٠,١٧	١,٨٨	٧٨	٢٢٦,٦٩
٧	Gianniotis Spyridon	GRE	٢٤,٤٢	١,٨٥	٧٥	٢٢٨,٧٧
٨	Matsuda Takeshi	JPN	٢٠,٠٨	١,٨٤	٧٨	٢٢٨,٩٦
	المتوسط الحسابى		٢٢,٢٦	١,٩٠٧	٨٦,١٢٥	٢٢٥,٩١٥
	الانحراف المعيارى		٢,٤٩٨	٠,٠٦٠١	١٠,٢٤٦	٢,٢٦٤

- وسائل جمع البيانات :

نتائج نهائى السباقات الأوليمبية لدورة أثينا ٢٠٠٤م لسباق ١٠٠م، ٢٠٠م، ٤٠٠م حرة والمتاحة على الموقع http://www.atheens2004.com

-** التحليل الكينماتيكى :

١- التحليل الزمنى لنهائى سباق ١٠٠م ،٢٠٠م ، ٤٠٠م حرة، إلى أقرب ١/١٠٠٠ من ث.

٢- حساب السرعة المتوسطة :

$$V = \frac{S_f - S_i}{tf - ti} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

ν = السرعة المتوسطة الموجهة ، Sf= الإزاحة النهائية ، Si= الإزاحة الابتدائية

tf = الزمن النهائى ti = الزمن الابتدائى

٣- العجلة :

$$a = \frac{V_2 - V_1}{t} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

a = العجلة ، v_2 = السرعة النهائية ، v_1 = السرعة الابتدائية ، t = الزمن.

** التحليل الكيناتيكي :

١- حساب القوة : $F = m \cdot a$

F = القوة ، a = العجلة ، m = الكتلة.

٢- حساب القدرة : $P = Fi.Vi$

P = القدرة ، Fi = القوة ، Vi = السرعة المتوسطة الخطية.

٣- كمية الحركة : $H = m.v$

H = كمية الحركة ، m = الكتلة ، v = السرعة الخطية

(٥) ، (٦) ، (٧) ، (١٠) ، (١٢)

- المعالجة الإحصائية :

فى ضوء أهداف البحث وفى حدود فروضه تم إجراء المعالجات الإحصائية المناسبة لطبيعة البحث مستخدماً البرنامج الإحصائى (SPSS) وقد أجرى الباحث التحلـيلات الآتية لمناسبتها لطبيعة البحث :

١- المتوسط الحسابى Mean.

٢- الانحراف المعيارى Standard deviation.

٣- الانحدار الخطى المتعدد Linear Multiple Regression لمعرفـة نـسبة مساهمة المتغيرات البيوميكانيكية وتقدير فترة تنبؤ لها لتحقيق الهدف من البحث قيد الدراسة.

عرض ومناقشة النتائج :

قد توصل الباحث بعد المعالجة الإحصائية إلى مجموعة من النتائج التى يقوم بشرحها فيما يأتى :

جدول (٤)

الخطوة النهائية للتحليل المنطقى لانحدار المتغيرات الكينماتيكيةالمؤثرة لسباق ١٠٠م حرة على زمن الأداء

المتغيرات	معامل الانحدار الجزئى B	الخطأ المعيارى	درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة ف المحسوبة	نسبة المساهمة %
المقدار الثابت	٩٧,٣٤٨	٠,١٨٦		**٥٢٢,٨٧٠		
السرعة المتوسطة فى١٠٠م حرة V100m	-٢٣,٦٩٣	٠,٩١	٦	-**٢٦٠,٧٦٣	**٦٧٩٩٧,٤٧	٩٩,٨
نسب المساهمة						٩٩,٨

العلامة (**) تعنى دال إحصائياً عند ٠,٠١

ويشير جدول (٤) إلى أن السرعة المتوسطة أكثر المتغيرات الكينماتيكية المساهمة فى المستوى الرقمى لسباحى ١٠٠م حرة حيث بلغت (٩٩,٨%) وقيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية ويعنى ذلك أنها دالة إحصائياً وأن معادلة الانحدار للمستوى الرقمى لسباحى نهائى ١٠٠م حرة كما يلى :

$$ص = أ + ب_1 س_1$$

زمن المستوى الرقمى لسباحى ١٠٠م حرة = ٩٧,٣٤٨ + (-٢٣,٦٩٣) × السرعة المتوسطة لـ١٠٠م حرة V100m.

وبعرض ملحق (٢) الخاص بمصفوفة الارتباط للمتغيرات الكينماتيكية والكيناتيكية نجد أن أكبر معامل ارتباط يظهر فى متغير (V100m) وهو متوسط السرعة

١٠٠م حرة فى حين لم تظهر معادلة مساهمة للمتغيرات الديناميكية نظراً لعدم وجود ارتباط مع المتغيرات ومتغير سرعة ١٠٠م حرة وهذا ما يؤكده ربيع زكى عامر (١٩٨٩م) بأن عدم ارتباط المتغيرات بعضها ببعض يظهر وجود علاقة ازدواجية خطية بين المتغيرات وتؤدى إلى ظهور مشكلة الازدواج الخطى . ويسبب الازدواج الخطى الكثير من المشكلات عند تحليل الانحدار من حيث تقدير معالم المعادلة وكذلك الأخطاء المعيارية. (٤ : ٩٥).

وهذا الرأى يوضح عدم وجود معادلة كيناتيكية للسباح فى نهائى ١٠٠م حرة بأثينا. وربما يرجع السبب لأن المعادلات الكيناتيكية مرتبطة بمتوسط السرعة للسباحين وأن الفارق الزمنى بينهم ضئيل أو ربما يرجع لأن المعادلات الرياضية البسيطة أهملت بعض الجوانب التى يجب أن تؤخذ فى الاعتبار بالنسبة للتحليل عن طريق التصوير.

وكما يبين جدول (٤) فأن المتغير المساهم الأول بالنسبة للمتغيرات الكينماتيكية هو ذاته المتغير المساهم الأول بالنسبة للمتغيرات الديناميكية وبلغت نسبة مساهمته (٩٩,٨%) ، ويتضح من ذلك أن امتلاك السباح لمتوسط سرعة (٢,٠٤٩م/ث) يترجم فى النهاية إلى رقم شخصى للسباح ويعبر به عن مدى امتلاك السباح سرعة تحقق له رقم جديد. ومن ذلك يمكن التنبؤ بمعادلة المتغيرات الديناميكية بالمعادلة التنبؤية للمتغيرات الكينماتيكية.

وهذا يتفق مع ما أشارت به دراسة أحمد عبد الجيد (١٩٩٨م) من أن سباح الزحف على البطن يعتبر السرعة من القدرات الرئيسية ويمكن عن طريقها إنجاز مستوى رقمى جديد (٢ : ٩٢)

واتفق كل من محمد على أحمد (١٩٩٨م) نقلاً عن كونسلمان Counsilman (١٩٦٨م) وماجلشيو Maglischo (١٩٨٢م) أن أهم طريقة لتدريب سباحة السرعة هى السباحة بسرعة منتظمة وتنظيم السرعة يساعد على تأخر ظهور التعب وبالتالى ويزيد من كفاءة وسرعة السباح. (٩: ٢٠٤)

جدول (٥)

الخطوة النهائية للتحليل المنطقى لانحدار المتغيرات الكينماتيكيةالمؤثرة

لسباق ٢٠٠م حرة على زمن الأداء

المتغيرات	معامل الانحدار الجزئى B	الخطا المعيارى	درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة ف المحسوبة	نسبة المساهمة %
المقدار الثابت	٢١٣,٥٢١	٠,٧١٣	٦	٢٢٩,٤٣٧**	٢٢٥٣٢,٥٩**	
السرعة المتوسطة فى ٢٠٠م حرة V200m	٥٦,٩٧٧-	٠,٣٨٠		١٥٠,١٠٩-**		٩٣,١
نسب المساهمة						٩٣,١

العلامة (**) تعنى دال إحصائياً عند ٠,٠١

ويشير جدول (٥) إلى أن السرعة المتوسطة ٢٠٠م حرة (V200m) هى أكثر المتغيرات الكينماتيكية المساهمة فى المستوى الرقمى لنهائى لسباق ٢٠٠م حرة بأثيناً ٢٠٠٤م وقد بلغت (٩٣,١%) وقيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية ويعنى ذلك أنها دالة إحصائياً وأن معادلة الانحدار للمستوى الرقمى لسباق ٢٠٠م حرة كما يلى :

ص = أ + ب١ س١

زمن المستوى الرقمى لسباحى ٢٠٠م حرة = ٢١٣,٥٢١+ (-٥٦,٩٧٧) × السرعة المتوسطة لـ ٢٠٠م.

ووفقاً للجدول السابق فإن (V200m) متوسط السرعة ٢٠٠م حرة هو المساهم الذى أوضحه تحليل الانحدار فى المتغيرات الكينماتيكية التى قد دخلت المعادلة وأظهرت أن لها تأثير ذو دلالة إحصائية على المستوى الرقمى لنهائى ٢٠٠م حرة ، وأسفر عن أن متوسط السرعة (V200m) يساهم بنسبة (٩٣,١%) ويتضح من ذلك أن امتلاك سباح ٢٠٠م حرة متوسط سرعة (V200m) (١,٨٧٨سم/ث) بفارق

(٠,٦١٢م/ث) عن سباحى ١٠٠م حرة أى (٦١سم/ث) وهذا يدل علـى أن سـباحى ٢٠٠م حرة تنطبق عليهم أهمية السرعة المتوسطة كسباحى ٢٠٠م حرة .

ويرى الباحث أنه قد يرجع ذلك إلى أن سباحى ٢٠٠م حـرة يوجـد منـهم مشاركين فى ١٠٠م حرة ، لذلك فإن تكنيك الأداء وفلسفة الـسباح فى أداء الـسباق تقتضى منه الحفاظ على سرعته ضد مقاومة الماء فيعتبر متوسط السرعة (V200m) هى المؤشر لتحقيق رقم فى سباق ٢٠٠م حرة. ومما سبق يعتبر متوسط السرعة أى الحفاظ على سرعة السباح المتوسطة للسباق ٢٠٠م حرة هى من القدرات الرئيسية لسباق ٢٠٠م حرة ، وتعتبر ٢٠٠م حرة من سباقات التنافسية . وهذا يختلف مع بعض الآراء الـتى تـضع ٢٠٠م حرة من ضمن المسافات المتوسطة. واستناداً على ما سبق فهى مـن المـسافات القصيرة وأن أسلوب التدريب على السرعة من الأساسيات المساهمة فى تحـسن المـستوى الرقمى لسباحى ٢٠٠م حرة فهى تساعد السباح على أداء مسافة السباق بسرعة وكفاءة.

جدول (٦)

الخطوة النهائية للتحليل المنطقى لانحدار المتغيرات الكيناتيكية المؤثرة لسباق ٢٠٠م حرة على زمن الأداء

المتغيرات	معامل الانحدار الجزئى B	الخطأ المعيارى	درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة ف المحسوبة	نسبة المساهمة %
المقدار الثابت	١١٢,٠٧٠	١,٦٣٧	٦	**٦٨,٤٨١	**٢٣,٦٤٣	
القدرة P2	-٢,٤٢٨	٠,٥٨٩		-**٤,١٢١		٧٣,٧
كمية الحركة $M_2.MV$	٠,١٣٧	٠,٠٤٦		*٢,٩٥٥		١٦,٧
نسب المساهمة						٩٠,٤

العلامة (*) تعنى دال إحصائياً عند ٠,٠٥

العلامة (**) تعنى دال إحصائياً عند ٠,٠١

ويشير جدول (٦) إلى أن القدرة (P_2 للـ٥٠م الثانية) هى الأكثـر مـساهمة للمتغيرات الكيناتيكية لسباق ٢٠٠م حرة حيث بلغت نسبة مـساهمتها (٧٣,٧%) وأن كمية الحركة (للـ٥٠م الثانية M_2Mv) هى المساهم الثانى (بنسبة ١٦,٧%). وقيمـة

(ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية ويعنى ذلك أنها دالـة إحـصائياً وأن معادلـة الانحدار للمستوى الرقمى لسباحى ٢٠٠م حرة للمتغيرات الكيناتيكية هى كما يلى :

ص = أ + ب١ س١ + ب٢ س٢

المستـوى الرقمـى ٢٠٠م حرة = ١١٢,٠٧٠ + (-٢,٤٢٨) القدرة للـ٥٠ الثانية P_2 + ٠,١٣٧ × كمية الحركة للـ٥٠ الثانية M_2Mv

واتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة فلاديمير وآخـرون (٢٠٠٢م) علـى أن القدرة ذا اهتمام خاص للسباحين المتنافسين لعدة عقود وأنه كلما زاد مستوى التحسن فى القدرة أدى ذلك إلى تحسن فى مستوى السرعة بما يؤدى إلى زيادة تحسن المستوى الرقمى. (٢١٣: ١٧)

وبدراسة المعادلة التنبؤية للمتغيرات الكيناتيكية نجد أنها تـشير إلى أن القـدرة للـ٥٠م الثانية هى المتغير المساهم الأكبر ويشير ذلك إلى أن القـدرة لـ٥٠ م الأولى والثالثة والرابعة منخفضة ، وهذا يدعو إلى إعادة النظر فى أهمية القدرة للمسافات المختلفة للسباق مما يعمل على تحسين سرعة اللاعبين وتحقيق أرقام جديدة بالنسبة لـسباق ٢٠٠م حرة وبالتالى إعادة النظر فى تكتيك الأداء لتحقيق نتائج أفضل بكثير من الأرقام العالميـة الموجودة.

وأن المتغير الكيناتيكى المساهم الثانى لسباق ٢٠٠م حرة هى M_2mv (كميـة الحركة لـ٥٠م الثانية) الخاصة بالسباق ٢٠٠م حرة وهى متغير ديناميكى له أهميته حيث أنها ناتج مقدار ما يمتلكه الجسم من حركة أى سرعته والمعادلة هى : $M = m.v$

ومما سبق يتضح أن الدفع الخطى للقوة على جسم السباح تقاس عن طريق مقدرة القوة على تغيير الحركة للجسم ، ويمكن الاستدلال عليها عن طريق ثبات الكتلة (كتلـة الجسم) مما يعنى أن كمية الحركة تساعد فى الدفع للسباح وأن الجسم عاجز عن الحركـة دون أن تؤثر عليه قوة تساعد تقدمه للأمام عن طريق وضع الجسم الذى يسمح بتجميـع قوته تمهيداً لمقاومة الهواء والماء وظهر ذلك ملياً فى الـ٥٠ م الثانية من سباق ٢٠٠م حرة

بنسبة (١٦,٧%) وأن كمية الحركة الناتجة فى الـ ٥٠م الثانية نتيجة متوسط السرعة للسباق وزمن ٥٠م الثانية حيث بلغ (٢٦,٦٧ث) فى حين أن متوسط كمية الحركة بالنسبة للـ ٥٠م الثانية(١٦٣,٦٦) أكبر من أى متوسط سرعة لمسافات السباق.(مرفق١)

ويرى الباحث أن سباق ٢٠٠م حرة يتطلب الاهتمام بمنظومة التدريب للسرعة منتظمة حيث أنه يعتبر عاملاً أساسياً يساعد السباح على أداء السباق بكفاءة وسرعة ويتطلب الاهتمام بالقدرة وكمية الحركة حيث أن السرعة لسباق ٢٠٠م حرة تعتمد اعتماداً كلياً على (M_2mv ،P_2 ،V200m) وبذلك فإن افتقار سباح ٢٠٠م حرة لكمية الحركة والقدرة يؤثر تأثير مباشر فى تقدم السباح.

جدول (٧)

الخطوة النهائية للتحليل المنطقى لانحدار المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة

لسباق ٢٠٠م حرة على زمن الأداء

المتغيرات	معامل الانحدار الجزئى B	الخطأ المعيارى	درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة ف المحسوبة	نسبة المساهمة %
المقدار الثابت	٢١٣,٥٢١	٠,٧١٣	٦	**٢٩٩,٤٣٧	٢٢٥٣٢,٥٩	
السرعة المتوسطةفى٢٠٠م حرة V200m	-٥٦,٩٧٧	٠,٣٨٠		-**١٥٠,١٠٩		٩٥,٩
نسب المساهمة						٩٥,٩

العلامة (**) تعنى دال إحصائياً عند ٠,٠١

ويشير جدول (٧) إلى أن السرعة المتوسطة (V200m) هى أكثر المتغيرات البيوميكانيكية المساهمة فى المستوى الرقمى لسباق ٢٠٠م حرة بأثيناً ٢٠٠٤م وقد بلغت ٩٥,٩%. وقيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية ويعنى ذلك أنها دالة إحصائياً وأن معادلة الانحدار للمستوى الرقمى لـ٢٠٠م حرة للمتغيرات البيوديناميكية كما يلى :

ص = أ + ب١ س١

زمن المستوى الرقمى لسباحة ٢٠٠م حرة = ٢١٣,٥٢١ + (-٥٦,٩٧٧) × متوسط السرعة ل٢٠٠م V200m

ومن تحليل الجدول السابق الذى طبق بأسلوب ألتحليل المنطقىللانحدار للوصول إلى أهم المتغيرات البيوميكانيكية المساهمة فى المستوى الرقمى لسباق ٢٠٠م حرة أثبتت الدلالة الإحصائية أن سلسلة المتغيرات (الكينماتيكية ، الكيناتيكية) أنها ساكنة وأن المتغير المساهم الأكبر هو V200m كما هو مساهم بالنسبة للمتغيرات الكينماتيكية ولكن بنسبة أعلى بفارق ٢,٨% وبالنسبة لنموذج التنبؤ يعد نموذج واحد بالنسبة للمتغيرات الكينماتيكية والبيوديناميكية.

ص = أ + ب١ س١

وحيث أن الهدف من التحليل البيوميكانيكى للسباحة هو قطع المسافة المطلوبة فى أقل زمن ممكن فإن فاعلية هذا الأمر تتم عن طريق تنظيم السرعة خلال السباق. وعلى هذا يستدل الباحث بأن السباحة بأقصى سرعة قد لا تكون فعالة فى بداية السباق حيث تظهر بعض العوامل التى تؤثر على باقى مسافة السباق منها ظهور التعب ونقص المخزون الفسيولوجى لبعض العناصر التى تؤدى إلى تأثر مستوى السباح. وعلى هذا فإن أكبر مقدار من الفاعلية لإنهاء السباق يعتمد على تنظيم سرعة السباح طول السباق.

جدول (٨)

الخطوة النهائية للتحليل المنطقى لانحدار المتغيرات الكينماتيكيةالمؤثرة

لسباق ٤٠٠م حرة على زمن الأداء

المتغيرات	معامل الانحدار الجزئى B	الخطأ المعيارى	درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة ف المحسوبة	نسبة المساهمة %
المقدار الثابت	٤٤٧,٨٩١	١,٢٦٠	٥	**٣٥٥,٤٣٣	**٢٢٠٢٢,٠٧	
السرعة المتوسطة فى ٢٠٠م حرة V200m	١٢٥,٣٧٩	٠,٧٠٩		**١٧٦,٨٢٣-		٨٦,٥
العجلة A350m	١,٢٣١	٠,٤٦٦		*٢,٦٤٠		٠٩,٤
نسب المساهمة						٩٥,٩

ويشير جدول (٨) إلى أن السرعة المتوسطة V200m هى أكثر المتغيرات الكينماتيكية المساهمة فى المستوى الرقمى لسباق ٤٠٠م حرة بأثينا ٢٠٠٤م قد بلغت

٨٦,٥% وأن المتغير المساهم الثانى هى العجلة لـ٥٠م السابعة أى فى مسافة ٣٥٠م من السباق وبلغت نسبة مساهمتها ٩,٤% وقيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية ويعنى ذلك أنها دالة إحصائياً وأن معادلة الانحدار للمستوى الرقمى ل٤٠٠م حرة كما يلى:

ص = أ + ب١ س١ + ب٢ س٢

المستوى الرقمى ٤٠٠م حرة = ٤٤٧,٨٩١ + ١٢٥,٧٣٩ × متوسط السرعة لـ٢٠٠م V200m + ١,٢٣١ × العجلة لـ٥٠م السابعة من السباق A350m

وبدراسة الجدول السابق يتضح أن متوسط السرعة يرتبط بعلاقة قوية بينه وبين العجلة وهذا مما يؤكد أن التحليل الكينماتيكى لسباحة ٤٠٠م حرة يؤكد على أهمية متوسط السرعة لـ٢٠٠م (V200m) والعجلة لـ٥٠م السابعة (A350m) وهذا يتفق مع رأى طلحة حسام الدين (١٩٩٣م) بأن العجلة مرتبطة بزيادة السرعة وكذلك تغير اتجاهها. أى أن العجلة بهذا المعنى تكون معدلات التغير فى سرعة الجسم. ويفسر هذا عندما تكون عجلة الجسم كبيرة يحدث تغير كبير فى سرعته فى زمن محدد. (٧ : ٦٨)

ويرى الباحث أن سباح ٤٠٠م حرة يتطلب منه تنظيم السرعة كى لا تقل السرعة المتوسطة للسباق عن ١,٧٧م/ث بعجلة مقدارها(٠,٠٠١٨٦م/ث٢) وذلك لأن السرعة تعتمد اعتماداً كاملاً على متوسط السرعة حيث أن العجلة هى معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن وأظهر تحليل الانحدار مساهمة كلاً من السرعة المتوسطة (V200m) بنسبة ٨٦,٥% والعجلة لـ٥٠م السابعة (A350m) بنسبة ٩,٤% وبذلك يمكن التنبؤ للمتغيرات الكينماتيكية لسباق ٤٠٠م بمدلول إحصائية السرعة المتوسطة والعجلة.

جدول (٩)

الخطوة النهائية للتحليل المنطقى لانحدار المتغيرات الكيناتيكية المؤثرة

لسباق ٤٠٠م حرة على زمن الأداء

المتغيرات	معامل الانحدار الجزئى B	الخطأ المعيارى	درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة ف المحسوبة	نسبة المساهمة %
المقدار الثابت	٢٤٢,٤٦١	٢,١٦٨	٦	**١١١,٨٤٦	**٥٩,١٢٦	
القدرة P3	-١,٨٠٣	٠,٢٣٤		**٧,٦٨٩		٩٠,٨
نسب المساهمة						٩٠,٧

العلامة (**) تعنى دال إحصائياً عند ٠,٠١

ويشير جدول (٩) إلى أن القدرة (P_3 لـ٥٠م الثالثة) هى الأكثر مساهمة للمتغيرات الكيناتيكية لسباق ٤٠٠م حرة حيث بلغت نسبة مساهمتها ٩٠,٨% وقيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية ويعنى ذلك أنها دالة إحصائياً وأن معادلة الانحدار للمستوى الرقمى لسباق ٤٠٠م حرة للمتغيرات الكيناتيكية هى كما يلى :

ص = أ + ب١ س١

المستوى الرقمى ٤٠٠م حرة = ٢٤٢,٤٦١ + (-١,٨٠٣) × القدرة لـ٥٠م الثالثة P_3

وبدراسة الجدول السابق يتضح أن القدرة هى المساهم الأكبر حيث أن مصطلح القدرة يشير إلى القوة المميزة بالسرعة والمعنى الصحيح للقدرة هو ناتج حاصل ضرب القوة × السرعة التى سببتها القوة.

وهذا يتفق مع ما أشار إليه طلحة حسام الدين (١٩٩٣م) بأن القدرة تعنى بذل أكبر مقدار من القوة وبأسرع ما يمكن. وهو ما يتطلبه نوع الرياضة التى تحتاج إلى سرعة قصوى فى أطراف الجسم المشاركة فيها فالقدرة هى السرعة التى تؤثر بها القوة . وانطلاقاً

من أن سباح ٤٠٠م حرة يتطلب جانب من السرعة كمكون أساسى للقدرةفإنه يفضل أن يتم التدريب عليها من خلال الجانب التخصصى مما يفيد هذا فى تميز القدرة بصفة السرعة للسباح. (٥ : ٣٨٠-٣٨١)

ويرى الباحث مما سبق أن المتغير المساهم هو القدرة (P_3) لسباح ٤٠٠م حرة وأن مكون القدرة (القوة المميزة بالسرعة) يمكن أن تعمل على تحسين مستوى اللاعب عن طريق الاهتمام بالقوة المميزة بالسرعة وخاصة لسباح ٤٠٠م حرة.

جدول (١٠)

الخطوة النهائية للتحليل المنطقى لانحدار المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة لسباق ٤٠٠م حرة على زمن الأداء

المتغيرات	معامل الانحدار الجزئى B	الخطأ المعيارى	درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة ف المحسوبة	نسبة المساهمة %
المقدار الثابت	٤٥٩,٧١٦	٢,١٠٨	٥	**٢١٨,١١٨	**٥٥٧٥٤,٠٥	
السرعة المتوسطة فى٢٠٠م حرة V200m	-١٣٢,٥١٤	١,٢٧٩		**١٠٣,٥٩٠		٩٩,٤
القدرة P7	٨,٨٥	٠,٠١٨		**٥,٠٣٠		٠,٢
نسب المساهمة						٩٩,٦

العلامة (**) تعنى دال إحصائياً عند ٠,٠١

ويشير جدول (١٠) إلى أن السرعة المتوسطة (V200m) هى أكثر المتغيرات البيوديناميكية المساهمة فى المستوى الرقمى لسباق ٤٠٠م حرة بأثينا ٢٠٠٤م قد بلغت نسبة مساهمتها (٩٩,٤%) وأن المتغير المساهم الثانى هى القدرة لـ ٥٠ متر السابعة (P_7) وقد بلغت نسبة مساهمتها (٠,٤%). وقيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية ويعنى ذلك أنها دالة إحصائياً وأن معادلة الانحدار للمستوى الرقمى لـ ٤٠٠م حرة للمتغيرات البيوديناميكية هى كما يلى :

$$ص = أ + ب_1 س_1 + ب_2 س_2$$

المستوى الرقمى ٤٠٠م حرة = ٤٥٩,٧١٦ + (-١٣٢,٥١٤) ×متوسط السرعة لـ ٢٠٠م V200m + ٨,٨٥ × القدرة لل٥٠م السابعة P_7

وبدراسة الجدول السابق يتضح أن متوسط السرعة يرتبط بعلاقة بينه وبين القدرة ل٥٠م السابعة (P_7) وهذا يفسر على أن سباح ٤٠٠م حرة يجمع بين تكامل العوامل العصبية والعضلية لسباح ٤٠٠م حرة وهذا يتفق مع أشار إليه فلاديمير بى وآخرون (٢٠٠٢م) إلى أن سباح الحرة يعتبر السرعة من المكونات الرئيسية كما أن الصفات الهامة بجانبها هى القوة حيث يكونان معاً عنصر القدرة ويمكن تحسين السرعة عن طريق تحسين القوة. (١٩ : ٢١٤)

ويؤكد على ما سبق ماجلشيو (١٩٨٢م) وأبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٤م) أن سباحى ٤٠٠م يتم تدريبهم بمسافات تكرارية تؤدى بسرعات متساوية مع سرعة مسافة السباق وأن تخصصهم الثانى ٢٠٠م حرة مع التركيز على تنظيم السرعة مع الاهتمام بأداء تدريبات لتنمية القدرة العضلية. (١ : ٢١٧-٣٣٤) ، (١٦ : ٣١٥)

ومن خلال ما سبق عرضه يتضح أن عنصر تنظيم السرعة ذات أهمية كبيرة بالنسبة لسباحى المسافات الحرة ١٠٠، ٢٠٠، ٤٠٠م ويعد مكون رئيسى فى جميع المسابقات.

الاستنتاجات :

من خلال النتائج التى توصل إليها الباحث وفى ضوء فروض البحث والمنهج المستخدم من خلال المعالجة الإحصائية أمكن التوصل إلى الاستنتاجات التالية :

- بالنسبة لسباحى ١٠٠م حرة فى الدورة الأوليمبية بأثينا ٢٠٠٤م :

١- المعادلة التنبؤية بالمستوى الرقمى لسباح ١٠٠م حرة بدلالة لمتغيرات الكينماتيكية هى:

ص = أ + ب١ س١

زمن المستـــــوى الرقمـــــى لسباحى ١٠٠م حـــرة= ٩٧,٣٤٨ + (-٢٣,٦٩٣) × السرعة المتوسطة لـــ١٠٠م حرة V100m (بنسبة مساهمة ٩٩,٨%)

٢- لم تظهر معادلة تنبؤية للمتغيرات الكيناتيكية.

٣- لمعادلة التنبؤية للمتغيرات الكينماتيكية هى نفـــس المعادلـــة التنبؤيـــة للمـــتغيرات البيوديناميكية.

- بالنسبة لسباحى ٢٠٠م حرة فى الدورة الأوليمبية بأثينا ٢٠٠٤م :

١- المعادلة التنبؤية للمستوى الرقمى ٢٠٠م حرة بدلالة المتغيرات الكينماتيكية هى :

ص = أ + ب١ س١

زمن المستـــــوى الرقمـــــى لسباحى ٢٠٠م حرة = ٢١٣,٥٢١+ (-٥٦,٩٧٧) × السرعة المتوسطة لـــ٢٠٠م V200m (بنسبة مساهمة (٩٣,١%).

٢- المعادلة التنبؤية للمستوى الرقمى ٢٠٠م حرة بدلالة المتغيرات الكيناتيكية هى :

ص = أ + ب١ س١ + ب٢ س٢

المستـــــوى الرقمـــــى ٢٠٠م حرة = ١١٢,٠٧٠+ (-٢,٤٢٨) القدرة للـــ٥٠ الثانية P_2 + ٠,١٣٧ × كمية الحركة للـــ٥٠ الثانية M_2Mv (بنسبة مساهمة (٩٠,٤%)

٣- المعادلة التنبؤية للمتغيرات البيوديناميكية هى نفس المعادلـــة التنبؤيـــة للمـــتغيرات الكينماتيكية لسباحى ٢٠٠م حرة بنسبة مساهمة ٩٥,٩%.

- بالنسبة لسباحى ٤٠٠م حرة فى الدورة الأوليمبية بأثينا ٢٠٠٤م.

١- المعادلة التنبؤية للمستوى الرقمى ٢٠٠م حرة بدلالة المتغيرات الكينماتيكية هى :

ص = أ + ب١ س١ + ب٢ س٢

المستـــــوى الرقمـــــى ٤٠٠م حرة = ٤٤٧,٨٩ + ١٢٥,٧٣٩ × متوسط السرعة لـــ٢٠٠م V200m + ١,٢٣١ × العجلة للـــ٥٠م السابعة من الـــسباق A350m بنسبة مساهمة ٩٥,٩%

٢- المعادلة التنبؤية للمستوى الرقمى ٤٠٠م حرة بدلالة المتغيرات الكيناتيكية هى :

ص = أ + ب١ س١

المستـــــوى الرقمـــــى ٤٠٠م حرة = ٢٤٢,٤٦١ + (-١,٨٠٣) × القدرة لل٥٠م الثالثة P_3 (بنسبة مساهمة ٩٠,٨%.)

٣- المعادلة التنبؤية للمستوى الرقمى ٤٠٠م حرة بدلالة المتغيرات البيوديناميكية هى :

المستوى الرقمى ٤٠٠م حرة = ٤٥٩,٧١٦ + (-١٣٢,٥١٤) ×متوسـط الـسرعة ل٢٠٠م V200m + ٨,٨٥ × القدرة لل٥٠م السابعة P_7(بنسبة مساهمة ٩٩,٦%.)

التوصيات :

من خلال النتائج التى توصل إليها الباحث واستناداً على الاستنتاجات يوصـى الباحث ببعض التوصيات التى يتمنى أن تعود بالفائدة على السباحين بصفة عامة وسباحى المنافسات بصفة خاصة :

١- أهمية استخدام معادلة التنبؤ التى توصل إليها الباحث لتحسين وتطـوير المـستوى الرقمى لسباحى ١٠٠، ٢٠٠، ٤٠٠م حرة.

٢- يجب على المدربين تطبيق معادلة التنبؤ عن طريق تحليل البيوميكانيكيـة المـستخدم بالمعادلات الرياضية البسيطة التى تساعد وتوجه عمليـة التـدريب مـع الفـرق والمنتخبات الوطنية.

٣- أهمية التدريب منتظم السرعة وتنمية تدريبات القدرة والعناية بهم بشكل أكثر فاعلية فى برنامج التدريب المائى.

٤- الاهتمام بدراسة الأسباب التى أدت إلى عدم ظهور معادلة تنبؤ لسباحى ١٠٠م حرة بدلالة المتغيرات الديناميكية.

٥- إجراء دراسات صقل للمدربين للاهتمام بتدريب السباحين عن طريق تنظيم السرعة للمسابقات المختلفة (١٠٠، ٢٠٠، ٤٠٠م) عن طريق السباحة بسرعة منتظمة هى أفضل الطرق للمسابقات.

٦- إجراء دراسات مشابهة على مختلف طرق السباحة (رجال / سيدات).

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية :

١- أبو العلا أحمد عبد الفتاح : (١٩٩٤م)، تدريب السباحة للمستويات العليا ، دار الفكر العربى.

٢- أحمد محمد محمد على عبد الجيد : (١٩٩٨م)، "التنبؤ بالمستوى الرقمى بدلالة الكفاءة الوظيفية للجهاز العصبى المركزى والصفات البدنية الخاصة لسباحى المنافسات"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

٣- جمال محمد علاء الدين : (٢٠٠٠م)، الخصائص والمؤشرات البيوميكانيكية لجسم الإنسان وحركاته، مجلة نظريات وتطبيقات، العدد السابع والثلاثون، كلية التربية الرياضية للبنين بالإسكندرية، جامعة الإسكندرية.

٤- ربيع ذكى عامر : (١٩٨٩م)، تحليل الانحدار أساليبه وتطبيقاته العلمية باستخدام البرنامج الجهاز + SPSS/PC، مطابع الوطنية، الكويت.

٥- طلحة حسام الدين : (١٩٩٣م)، الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية، الطبعة الأولى، دار الفكر العربى.

٦- طلحة حسام الدين : (١٩٩٤م)، مبادئ التشخيص العلمى للحركة، الطبعة الأولى، دار الفكر العربى.

٧- عادل عبد البصير على : (١٩٩٨م)، الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق فى المجال الرياضى، ط٢، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٨- مجدى رمضان أبو عرام : (٢٠٠٤م)، نسبة مساهمة بعض المتغيرات الميكانيكية فى المستوى الرقمى لسباحة ٥٠م بالزعانف وحيدة الأداء، المجلة العلمية للبحوث والدراسات، العدد الثامن، يونيو، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

٩- محمد على أحمد : (١٩٩٨م)، السباحة بين النظرية والتطبيق، المركز العربى للنشر.

١٠-محمد يوسف الشيخ : (١٩٨٥م)، الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها، دار المعارف، القاهرة.

١١-ممدوح محمد الشناوى : (٢٠٠٠م)، تحليل كينماتيكية تكنيك سباحى ٤×١٠٠م حرة بدورة المغرب العربى الدولية للسباحة ٢٠٠٠ (دراسة مقارنة)، المجلة العلمية للبحوث والدراسات، العدد الاول.

١٢-نبيل العطار، عصام حلمى : (١٩٨٠م)، مقدمة فى الأسس العلمية للسباحة، ط٢، دار المعارف.

١٣-هالة محمد مالك : (٢٠٠٤م)، المنحنى الخصائصى الأنسب لكينماتيكية سباحة ٢٠٠م صدر للسيدات ، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية بأسيوط، العدد التاسع عشر، الجزء الثانى، نوفمبر.

ثانياً: المراجع الأجنبية :

14- Bryce Mason and Jodi Cossor : (2003), Swim turn performances at the Sydney 2000 Olympic games, Australian Institute of sport biomechanics department, Canberra, Australia.

15- Jodi Cossor and Bruce Mathe : (2003), swim start performances at the Sydney 2000 Olympic games, Australian Institute of sport biomechanics department, Canberra, Australia.

16- Maglischo E.W. : (1982), Swimming faster. Magfield Publishing Co.

17- Vladimir, B. Lssuin And Oleg Verbitsky : (2002), Track start vs grab start: evidence of the Sydney Olympic games. Biomechanics and medicine swimming 21-23 June, University of Saint-Etienne, France, PP 213-218.

18- www.athens2004.com

19- www.olympic.aquatic.contra.com