التحليل الزمنى لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة للتنبوء بالمستوى الرقمى

د / عبد الرحمن دياب محمد الحازمى

يهدف البحث إلى التعرف على أهم المراحل المساهمة فى المستوى الرقمى لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة من خلال محاولة التوصل الي صيغة رياضية للتنبؤ بالمستوى الرقمي بدلالة زمن مراحل السباق ٤٠٠ متر سباحة حرة كل ٥٠ متر على حدى ، واستخدم الباحث المنهج الوصفي بالاسلوب المسحي لمناسبة لطبيعة هذه الدراسة ، واشتملت عينة البحث علي (٨) متسابقين تم اختيارهم بالطريقة العمدية من لاعبى ٤٠٠ متر سباحة حرة المشاركين فى بطولة العالم التاسعة عشر ببودابست المجر ١٨ / ٦ – ٣ / ٧ / ٢٠٢٢ م ، وتوصل الباحث إلى صيغ رياضية للتنبؤ بالمستوى الرقمي لسباحة ٤٠٠ متر حرة وهى : المستوى الرقمى لسباحة ٤٠٠ متر حرة = ٥.٥٣٩ + (٣.١٢٧ × زمن اداء ٥٠ متر السادسة) ± ٠.٢٠٣ + (٣.٤٤٣ × زمن اداء ٥٠ متر الثانية) ± ٠.٣٢٢ +(١.١٩٨ × زمن اداء ٥٠ متر الثامنة) ± ٠.١٦١ ، ومعدل بذل الجهد خلال مراحل الاداء كل ٥٠ متر على حدى لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة قد بلغ فى ٥٠ م الاولى١٠٨.٨٤ % ، وبلغ فى ٥٠ م الثانية ١٠١.١٦٪، وبلغ فى ٥٠ م الثالثة ٩٩.٦١ % ، وبلغ فى ٥٠ م الرابعة ٩٨.٦٦ % ، وبلغ فى ٥٠ م الخامسة ٩٧.٣٤٪ ، وبلغ فى ٥٠ م السادسة ٩٧.٢٥ % ، وبلغ فى ٥٠ م السابعة ٩٧.٢٥ % ، وبلغ فى ٥٠ م الثامنة ٩٩.٩٨ % .

التحليل الزمنى لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة للتنبوء بالمستوى الرقمى

د / عبد الرحمن دياب محمد الحازمى

مقدمة ومشكلة البحث:

يعتبر التنبؤ بالمستوى الرقمي من الظواهر الفنية الجديرة بالاهتمام و الدراسة و البحث لما لها من علاقة كبيرة فى الإسهام الفعال فى إمكانية تحقيق الهدف عند التخطيط فى مجال التدريب الرياضي فالتنبؤ لة عائد اقتصاد من حيث الجهد المبذول و توفير الوقت و تحقيق الاغراض التدريبية الموضوعة على مدار السنة والسنوات التدريبية المتتالية .

لذا فأن اختيار الرياضين الذين يتم الانفاق على اعدادهم فنياً لاشتراكهم في البطولات الدولية يجب ألا يتم في ضوء التوقع الشخصى الذي كثيراً ما يجانبه التوفيق ، وانما يجب أن يتم في ضوء التنبؤ على اساس علمي سليم و من هنا شغلت مشكلة التنبؤ بالمستوى الرقمي الذي يمكن أن يصل الية اللاعبين في البطولات العالمية أذهان المهتمين بالرياضة و لا تزال ، مما دعى الي تصميم العديد من المعادلات و النماذج الرياضية في مختلف الرياضات بصفة عامة **(Gagnon N J. L. , 1997 PP. 47-48)**

و في المسابقات التي يصعب تجريبها مثل سباقات المسافات الطويلة و المارثون (٤٢.١٩٥ كم) و هذه المعادلات و النماذج يجب أن تبنى و تعدل و يعاد بناؤها على بيانات مستقاة من احدث البطولات الدولية و من ابطال المستويات العليا **(خيرى** ، ١٩٩٧م ، ص ١٣١)

فالتنبؤ في المسافات الطويلة من الأمور الهامة في عملية الاقتصاد في الجهد و الوقت لما له من دور في تعديل الخطة التدريبية من قبل المدربين علي مدار الموسم التدريبي و سنوات الخطة التدريبية كذلك تقنين احمال التدريب في ضوء حساب الزمن الواجب أنجازه في السباق من خلال المسافات التكرارية خلال التدريب مما يعمل علي احداث تكيفات للمسافات المقطوعة بالازمنة المستهدفة حتي يتسنى للاعبين و المدربين تحقيق الزمن المطلوب من خلال اتباع استراتيجية محددة .

وإذا توافر لدى المدرب مؤشرات تدل على افضل الأزمنة التى يمكن أن تحقق في مسافات متنوعة فإنه يستطيع أن ينوع في تشكيل المجموعات التدريبية المقننة داخل خطة التدريب محققاً بهذا مبدأ هاماً لرفع كفاءة عملية التكيف الفسيولوجي و التقدم بالمستوى الرياضي و هو مبدأ التغير و التنوع (**عبد الفتاح** ، ١٩٩٩ م ، ص ١٣)

وقد توصل روشل Rushell (٢٠١٣) إلى فكرة تدريبات تنظيم سرعة السباق فى المسافات القصيرة وهي مجموعة من تدريبات السباحة تؤدى بأفضل سرعة مستهدفة لأداء مسافة السباق .

ويشير (ماجليشكو Maglishc 2003) إلى أن قياس معدلات تردد الضربات وطولها من العمليات الشائعة في سباحة المنافسات. فطول ضربة الذراعين، ومعدل تردد الضربات يتحكمان في معدل سرعة السباح، والسباح الماهر يستخدم معدل ضربات أقل من السباح العادي؛ نظرا لأن طول ضربة الذراعين لديه أكبر.

ان تقدم المستويات الرياضية العالمية وتحطيم الارقام القياسية العالمية ليس وليد الصدفة وانما جاء ثمرة التقدم العلمي والتكنولوجي والاستخدام الامثل لنتائج البحوث والدراسات التي تناولت العوامل والمتغيرات الحاسمة في وصول الفرد الرياضي الى مستوى الانجاز العالي ، ويعتبر المستوى الرقمي في الانشطة الرياضية الرقمية هو الهدف الاساسي الذي تعمل برامج التدريب خلال الموسم الرياضي على تحقيقه والارتقاء به بغية تحقيق ميداليه عالمية أو أولمبية .

وتعد السباحة أحد الأنشطة التى تمارس فى الوسيط المائى والتى يحاول اللاعب فيها التغلب على مقاومة الاحتكاك بالماء والتقدم للأمام وقطع مسافة السباق فى أقل زمن ممكن .

ومن خلال خبرة الباحث فى مجال البيوميكانك جاءت فكرة البحث فى التحليل الزمنى لمراحل سباق ٤٠٠ متر سباحة حرة تبين مدى اهمية كل مرحلة من مراحل السباق حيث تسهم كل مرحلة فى أنجاز المستوى الرقمى ، ودراسة أهم المراحل المساهمة فى المستوى الرقمى للتنبؤ بالمستوى الرقمى لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة .

هدف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على أهم المراحل المساهمة فى المستوى الرقمى لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة من خلال محاولة التوصل الي صيغة رياضية للتنبؤ بالمستوى الرقمي بدلالة زمن مراحل السباق ٤٠٠ متر سباحة حرة كل ٥٠ متر على حدى .

تساؤل البحث:-

١ – هل يمكن التوصل الي صيغة رياضية للتنبؤ بالمستوى الرقمي لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة بدلالة أزمنة مراحل السباق (زمن كل ٥٠ متر على حدى) ؟

٢ – ما هو معدل بذل الجهد خلال كل ٥٠ متر من السباق ؟

إجراءات البحث :

منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج الوصفي بالاسلوب المسحي لمناسبة لطبيعة هذه الدراسة .

العينة:

اشتملت عينة البحث علي (٨) متسابقين تم اختيارهم بالطريقة العمدية من لاعبى ٤٠٠ متر سباحة حرة المشاركين فى بطولة العالم التاسعة عشر ببودابست المجر ١٨ / ٦ – ٣ / ٧ / ٢٠٢٢ م

جدول (١)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى والوسيط ومعامل الالتواء

لزمن أداء كل ٥٠ متر على حدى لدى عينة البحث

ن = ٨

المتغيرات	المتوسط الحسابى	الوسيط	الانحراف المعيارى	الالتواء
٥٠ م الاولى	27.94	27.97	0.22	-0.77
٥٠ م الثانية	30.06	30.11	0.31	-1.05
٥٠ م الثالثة	30.53	30.68	0.33	-1.22
٥٠ م الرابعة	30.83	30.98	0.45	-1.12
٥٠ م الخامسة	30.93	30.96	0.53	-0.10
٥٠ م السادسة	31.28	31.20	0.75	1.30
٥٠ م السابعة	31.29	30.99	1.11	2.23
٥٠ م الأخيرة	30.43	30.11	0.80	1.29

يتضح من جدول (١) المتوسط الحسابي والوسيط والأنحراف المعياري و معامل الالتواء الذي انحصر بين ± ٣ مما يدل علي تجانس العينة في زمن الأداء لكل ٥٠ متر على حدى (الأزمنة البينية) لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة .

جدول (٢)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى والوسيط ومعامل الالتواء

لزمن الأداء خلال مراحل سباق ٤٠ متر سباحة حرة لدى عينة البحث

ن = ٨

	المتوسط الحسابى	الوسيط	الانحراف المعيارى	الالتواء
٥٠ متر	27.9413	27.9700	0.22087	-0.774
١٠٠ متر	58.0050	58.1600	0.49624	-0.991
١٥٠ متر	88.5375	88.9000	0.75958	-1.425
٢٠٠ متر	119.3625	119.8500	1.20349	-1.240
٢٥٠ متر	150.2875	150.8500	1.66084	-1.048
٣٠٠ متر	181.5625	181.9000	2.33050	-0.468
٣٥٠ متر	212.8500	212.8000	3.27981	0.463
٤٠٠ متر	243.3000	242.8500	3.88991	0.728

يتضح من جدول (٢) المتوسط الحسابي والوسيط والأنحراف المعياري و معامل الالتواء الذي انحصر بين ± ٣ مما يدل علي تجانس العينة في زمن الأداء خلال مراحل السباق والزمن الكلى لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة .

وسائل جمع البيانات :

موقع الاتحاد الدولى للسباحة ، بطولة العالم للسباحة التاسعة عشر ببودابست المجر.

متغيرات البحث:

- زمن الاداء لكل ٥٠ متر على حدى داخل سباق ٤٠٠ متر سباحة حرة .
- نسبة معدل بذل الجهد (%)

نسبة معدل بذل الجهد = معدل سرعة المرحلة ÷ معدل سرعة السباق ×١٠٠

الدراسة الأساسية للبحث :

قام الباحث بإجراء الدراسة الأساسية للبحث وتحليل البيانات والنتائج فى الفترة من ١٥ / ٧ / ٢٠٢٢ م وحتى ٢٠٢٢/٨/١ م .

المعالجة الإحصائية:

– تم استخدام الحاسب الآلى لمعالجة البيانات آلياً باستخدام برنامج الإحصاء العالمى والمعروف بـ SPSS وذلك للحصول على :

- المتوسط الحسابى.
- الانحراف المعيارى.
- معامل الالتواء.
- التحليل المنطقى للانحدار لمعرفة نسبة مساهمة المتغيرات المستقلة فى المتغير التابع (المستوى الرقمى لمتسابقات الماراثون).
- معامل الارتباط.
- النسبة المئوية .

عرض ومناقشة النتائج :

جدول (٣)

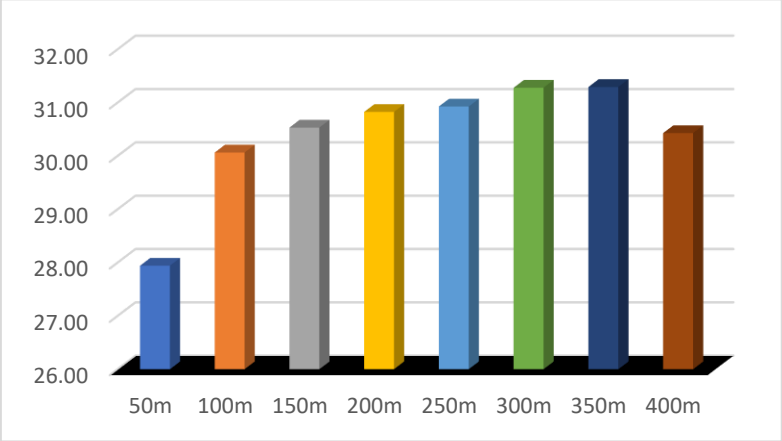
المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى والوسيط ومعامل الالتواء

لزمن أداء كل ٥٠ متر على حدى لدى عينة البحث

ن = ٨

المتغيرات	زمن أداء كل ٥٠ متر على حدى		زمن الاداء خلال مراحل الاداء	
	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
٥٠ م الاولى	27.94	0.22	27.94	0.22
٥٠ م الثانية	30.06	0.31	58.01	0.49
٥٠ م الثالثة	30.53	0.33	88.54	0.76
٥٠ م الرابعة	30.83	0.45	119.36	1.20
٥٠ م الخامسة	30.93	0.53	150.29	1.66
٥٠ م السادسة	31.28	0.75	181.56	2.33
٥٠ م السابعة	31.29	1.11	212.85	3.28
٥٠ م الأخيرة	30.43	0.80	243.30	3.89

يتضح من جدول (٣) المتوسط الحسابي والأنحراف المعياري في زمن الأداء لكل ٥٠ متر على حدى (الأزمنة البينية) لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة ، وزمن الأداء خلال مراحل السباق والزمن الكلى لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة .



شكل (١)

المتوسط الحسابى لزمن أداء كل ٥٠ متر على حدى لدى عينة البحث

جدول (٤)

مصفوفة الارتباط بين زمن أداء كل ٥٠ متر سباحة حرة على حدى والزمن الكلى للأداء

ن = ٨

القياسات	٥٠ م الاولى	٥٠ م الثانية	٥٠ م الثالثة	٥٠ م الرابعة	٥٠ م الخامسة	٥٠ م السادسة	٥٠ م السابعة	٥٠ م الثامنة	الزمن الكلى
٥٠ م الاولى		*0.761	0.357	0.569	0.473	0.393	0.391	0.407	0.545
٥٠ م الثانية			*0.769	*0.918	*0.814	0.641	0.525	0.429	*0.762
٥٠ م الثالثة				*0.923	*0.835	0.655	0.439	0.443	*0.726
٥٠ م الرابعة					*0.923	*0.758	0.569	0.498	*0.832
٥٠ م الخامسة						*0.946	*0.825	*0.715	*0.966
٥٠ م السادسة							*0.953	*0.807	*0.972
٥٠ م السابعة								*0.841	*0.918
٥٠ م الأخيرة									*0.846
الزمن الكلى									

قيمة " ر " الجدولية " عند مستوى معنوية ٠.٠٥ هى ٠.٧٠٧

تشير نتائج الجدول إلى أنه توجد علاقة أرتباطية داله إحصائياً بين زمن أداء كل ٥٠ متر على حدى وزمن الاداء الكلى فى سباحة ٥٠ متر حرة .

خطوات مساهمه زمن أداء كل ٥٠ متر سباحة حرة على حدى فى المستوى الرقمى لسباحة ٤٠٠ متر حرة .

الخطوه الاولى :(المتغيرات الداخله):

المتغير المستقل : زمن أداء ٥٠ متر سباحة حرة السادسة فى سباق ٤٠٠ متر سباحة حرة .

نسبة المساهمه :٩٧.٢ %

المقدار الثابت : ٨٤.٧٨٤

المعامل : ٥.٠٦٨

احتمال الخطأ : ٠.٤٩٦

جدول (٥)

نسبة مساهمة زمن أداء ٥٠ متر سباحة حرة السادسة على حدي فى مستوى الاداء الكلى لسباحة ٤٠٠ متر حرة

القياسات	المقدار الثابت	المعامل	أحتمال الخطأ	نسبة المساهمة
زمن ٥٠ متر السادسة	84.784	5.068	0.496	97.2

بدراسة جدول (٥) يتضح أن :

قيمة الإرتباط بين قياس زمن أداء ٥٠ متر سباحة حرة السادسة داخل زمن ال ٤٠٠ متر سباحة حرة والمستوى الرقمى الكلى لسباحة ٤٠٠ م حرة هو (٠.٩٧٢) وهو دال إحصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠٥) وهو أعلى معامل ارتباط بين معاملات الارتباط البينية بين زمن أداء كل ٥٠ متر على حدى والزمن الكلى للأداء ، كما أن نسبة مساهمة زمن اداء ٥٠ متر سباحة السادسة فى الزمن الكلى بلغت (٩٧.٢ %) وهى أعلى نسبة مساهمة بين أزمنة أداء كل ٥٠ متر على حدى والزمن الكلى لأداء ٥٠ متر سباحة .

ويرى الباحث أنه من خلال هذه النتائج أن زمن أداء ال ٥٠ متر سباحة السادسة هى أكثر الأزمنة المؤثرة والمساهمة فى زمن الأداء الكلى لسباحة ٤٠٠ متر سباحة حرة ، أى أنه كلما تحسن زمن الأداء فى سباحة ٥٠ متر حرة السادسة تحسن معه زمن أداء مسافة السباق ككل ٤٠٠ متر سباحة حرة .

وبذلك يمكن التنبؤ بزمن أداء اللاعبين من خلال زمن أداء ال ٥٠ متر السادسة ، من خلال المعادلة التالية :

المستوى الرقمى لسباحة ٤٠٠ متر حرة =

المقدار الثابت +(المعامل × زمن اداء ٥٠ متر السادسة) ±

٠.٤٩٦ .

المستوى الرقمى لسباحة ٤٠٠ متر حرة =

٨٤.٧٨٤ + (٥.٠٦٨ × زمن اداء ٥٠ متر السادسة) ± ٠.٤٩٦ .

الخطوه الثانيه:(المتغيرات الداخله) :

- المتغير المستقل : زمن أداء ٥٠ متر سباحة حرة السادسة والثانية فى سباق ٤٠٠ متر سباحة حرة
- نسمة المساهمه :٩٨.٩ %
- المقدار الثابت : ١٩.٧٨٣
- المعامل : ٤.٢٨٢

٢.٩٧٩

جدول (٦)

نسبة مساهمة زمن أداء ٥٠ متر سباحة حرة السادسة والثانية على حدى فى مستوى الاداء الكلى لسباحة ٤٠٠ متر حرة

القياسات	المقدار الثابت	المعامل	قيمة ت	قيمة ف	أحتمال الخطأ	نسبة المساهمة
زمن ٥٠ متر السادسة	19.783	4.282			0.448	98.9
زمن ٥٠ متر الثانية		2.979			1.090	

بدراسة الجدول (٦) يتضح أن :

قيمة الإرتباط بين قياس زمن أداء ٥٠ متر سباحة حرة السادسة داخل زمن ال ٤٠٠ متر سباحة حرة والمستوى الرقمى الكلى لسباحة ٤٠٠ م حرة هو (٠.٩٧٢) وهو دال إحصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠٥) وهو أعلى معامل ارتباط بين معاملات الارتباط البينية بين زمن أداء كل ٥٠ متر على حدى والزمن الكلى للأداء ، وأن قيمة الإرتباط بين قياس زمن أداء ٥٠ متر سباحة

حرة الثانية داخل زمن ال ٤٠٠ متر سباحة حرة والمستوى الرقمى الكلى لسباحة ٤٠٠ م حرة هو (٠.٧٦٢) وهو دال إحصائيا عند مستوى معنوية(٠.٠٥)، كما أن نسبة مساهمة زمن اداء ٥٠ متر سباحة السادسة فى الزمن الكلى بلغت (٩٧.٢ %) وهى أعلى نسبة مساهمة بين أزمنة أداء كل ٥٠ متر على حدى والزمن الكلى لأداء ٥٠ متر سباحة ، وعند اشتراك زمن أداء ال ٥٠ متر الثانية أرتفعت نسبة مساهمة أزمنة مراحل السباق إلى (٩٨.٩ %) فى الزمن الكلى للأداء فى سباق ٤٠٠ متر سباحة حرة لدى عينة البحث .

وبذلك يمكن التنبؤ بزمن أداء اللاعبين من خلال زمن أداء ال ٥٠ متر السادسة والثانية ، من خلال المعادلة التالية :

المستوى الرقمى لسباحة ٤٠٠ متر حرة =

المقدار الثابت +(المعامل × زمن اداء ٥٠ متر السادسة) ±

٠.٤٩٦ .

+(المعامل × زمن اداء ٥٠ متر الثانية) ± ٠.٤٩٦

المستوى الرقمى لسباحة ٤٠٠ متر حرة =

١٩.٧٨٣ + (٤.٢٨٢ × زمن اداء ٥٠ متر السادسة) ± ٠.٤٤٨ .

+ (٢.٩٧٩ × زمن اداء ٥٠ متر الثانية) ± ١.٠٩٠ .

الخطوه الثالثه :(المتغيرات الداخله) :

- المتغير المستقل : زمن أداء ٥٠ متر سباحة حرة السادسة والثانية والثامنة فى سباق ٤٠٠ متر سباحة حرة .

نسبة المساهمه : ٩٩.٩ %

- المقدار الثابت :٥.٥٣٩
- المعامل : ٣.١٢٧

٣.٤٤٣

١.١٩٨

جدول (٧)

نسبة مساهمة مرونة مفصل الحوض فى الدوران للخارج فى المستوى الرقمى لسباحة ٥٠ م فراشة

القياسات	المقدار الثابت	المعامل	قيمة ت	قيمة ف	أحتمال الخطأ	نسبة المساهمة
زمن ٥٠ متر السادسة	5.539	3.127			0.203	99.9
زمن ٥٠ متر الثانية		3.443			0.322	
زمن ٥٠ متر الثامنة		1.198			0.161	

بدراسة الجدول (٧) يتضح أن :

تظهر نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد بالتدرج(wise step) لمراحل السباق لكل ٥٠ متر سباحة حرة على حدى المؤثرة في سباحة ٤٠٠ متر حرة ، وقيمة الإرتباط بين قياس زمن أداء ٥٠ متر سباحة حرة السادسة داخل زمن ال ٤٠٠ متر سباحة حرة والمستوى الرقمى الكلى لسباحة ٤٠٠ م حرة هو (٠.٩٧٢) وهو دال إحصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠٥) وهو أعلى معامل ارتباط بين معاملات الارتباط البينية بين زمن أداء كل ٥٠ متر على حدى والزمن الكلى للأداء ، وأن قيمة الإرتباط بين قياس زمن أداء ٥٠ متر سباحة حرة الثانية داخل زمن ال ٤٠٠ متر سباحة حرة والمستوى الرقمى الكلى لسباحة ٤٠٠ م حرة هو (٠.٧٦٢) وهو دال إحصائيا عند مستوى معنوية(٠.٠٥)، وأن قيمة الإرتباط بين قياس زمن أداء ٥٠ متر سباحة حرة الثامنة داخل زمن ال ٤٠٠ متر سباحة حرة والمستوى الرقمى الكلى لسباحة ٤٠٠ م حرة هو (٠.٨٤٦) وهو دال إحصائيا عند مستوى معنوية(٠.٠٥)،

كما أن نسبة مساهمة زمن اداء ٥٠ متر سباحة السادسة فى الزمن الكلى بلغت (٩٧.٢ %) وهى أعلى نسبة مساهمة بين أزمنة أداء كل ٥٠ متر على حدى والزمن الكلى لأداء ٥٠ متر سباحة ، وعند اشتراك زمن أداء ال ٥٠ متر الثانية أرتفعت نسبة مساهمة أزمنة مراحل السباق إلى (٩٨.٩ %) فى الزمن الكلى للأداء فى سباق ٤٠٠ متر سباحة حرة ، وعند اشتراك زمن أداء ال ٥٠ متر الثامنة أرتفعت نسبة مساهمة أزمنة مراحل السباق إلى (٩٩.٩ %) فى الزمن الكلى للأداء فى سباق ٤٠٠ متر سباحة حرة لدى عينة البحث .

ويرى الباحث أنه يمكن التنبؤ بزمن الأداء فى ٤٠٠ متر سباحة حرة من خلال زمن أداء ال ٥٠ متر السادسة والثانية والثامنة، من خلال المعادلة التالية :

المستوى الرقمى لسباحة ٤٠٠ متر حرة =

المقدار الثابت +(المعامل × زمن اداء ٥٠ متر السادسة) ± ٠.٢٠٣ .

+(المعامل × زمن اداء ٥٠ متر الثانية) ± ٠.٣٢٢ .

+(المعامل × زمن اداء ٥٠ متر الثامنة) ± ٠.١٦١ .

المستوى الرقمى لسباحة ٤٠٠ متر حرة =

٥.٥٣٩ + (٣.١٢٧ × زمن اداء ٥٠ متر السادسة) ± ٠.٢٠٣ .

+ (٣.٤٤٣ × زمن اداء ٥٠ متر الثانية) ± ٠.٣٢٢ .

+(١.١٩٨ × زمن اداء ٥٠ متر الثامنة) ± ٠.١٦١ .

وبهذا تكون معادلة خط الأنحدار التنبؤية بدلاله القياسات السابقة هى :

ص = ف + م س١+م س٢+م س٣

حيث ص = المتغير التابع ، والذى يمثله المستوى الرقمى لسباحة ٤٠٠ م حرة .

ف = المقدار الثابت .

وبالتعويض فى المعادلة التالية :

ص = المقدار الثبات الأخير + م س١+م س٢+ م س ٣

ويرى الباحث أن يتضمن التنبؤ الرياضي التنبؤ بالتطور الرياضي للموهوبين ، والنتائج الرياضية المتوقعة يستخدم التنبؤ بالنتائج على المنافسات الفردية ، ويستخدم التحليل الإحصائي الموسم الرياضي لتطور الفرق فى مسابقات ، وقد يكون من المفيد أن تكون قادرة على التنبؤ بالمستوى .

وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من (فرحات واخرون ، ٢٠٢٢) (محمد وأخرون ، ٢٠٢١) (فاضل ، ٢٠١٥) (على ، ٢٠١٥) ، (على واخرون ، ٢٠١٥) ، (عبد البصير ، ٢٠١٥) ، (محمد وأخرون ، ٢٠١٢) ، (عبد الحميد ، ٢٠١٩) ، (عوض ، ٢٠٠٥) ، (على ، ٢٠١٥) ، الوديان (٢٠٠٣) ، (٢٠٠٢) Leone et al ، (مالك ، ٢٠٠٤ م) ، Daly, D. J et al. (2003) ، حيث توصلوا على إمكانية التنبؤ بالمستوي الرقمي للمسابقة قيد الدراسة بدلالة بعض المتغيرات الداخلة فى البحث .

وبذلك يكون الباحث قد توصل إلى الإجابة على التساؤل الاول للبحث الذى ينص على " **هل يمكن التوصل الي صيغة رياضية للتنبؤ بالمستوى الرقمي لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة بدلالة أزمنة مراحل السباق (زمن كل ٥٠ متر على حدى) ؟** " .

جدول (٨)

معدل السرعة خلال مراحل الاداء كل ٥٠ متر على حدى

المراحل	٥٠ م الاولى	٥٠ م الثانية	٥٠ م الثالثة	٥٠ م الرابعة	٥٠ م الخامسة	٥٠ م السادسة	٥٠ م السابعة	٥٠ م الثامنة
معدل بذل الجهد	1.09	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.97	1.00

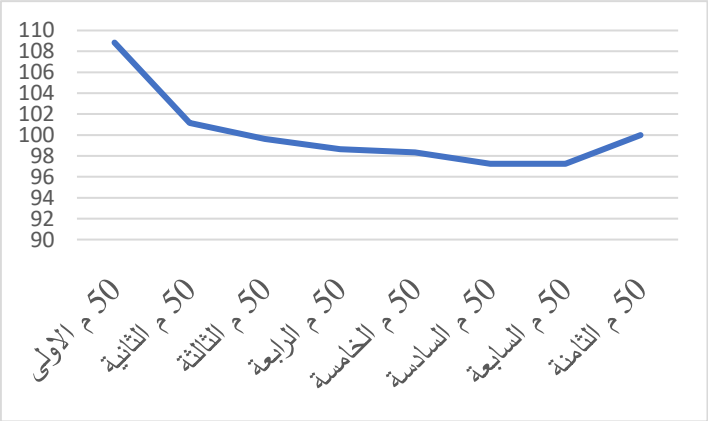
تشير نتائج الجدول إلى معدل السرعة خلال مراحل الاداء كل ٥٠ متر على حدى لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة .

جدول (٩)

معدل بذل الجهد خلال مراحل الاداء كل ٥٠ متر على حدى

المراحل	٥٠ م الاولى	٥٠ م الثانية	٥٠ م الثالثة	٥٠ م الرابعة	٥٠ م الخامسة	٥٠ م السادسة	٥٠ م السابعة	٥٠ م الثامنة
معدل بذل الجهد	108.84	101.16	99.61	98.66	98.34	97.25	97.25	99.98

تشير نتائج الجدول إلى معدل بذل الجهد خلال مراحل الاداء كل ٥٠ متر على حدى لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة .



شكل (٢)

معدل بذل الجهد خلال مراحل الاداء كل ٥٠ متر على حدى

يتضح من جدول (٨) أن معدل السرعة خلال مراحل الاداء كل ٥٠ متر على حدى لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة قد بلغت فى ٥٠ م الاولى ١.٠٠٩ م/ث ، وبلغت فى ٥٠ م الثانية ١.٠٠١ م/ث ، وبلغت فى ٥٠ م الثالثة ١.٠٠٠ م/ث ، وبلغت فى ٥٠ م الرابعة ٠.٩٩ م/ث ، وبلغت فى ٥٠ م الخامسة ٠.٩٨ م/ث ، وبلغت فى ٥٠ م السادسة ٠.٩٧ م/ث ، وبلغت فى ٥٠ م السابعة ٠.٩٧ م/ث ، وبلغت فى ٥٠ م الثامنة ١.٠٠ م/ث .

كما يتضح من جدول (٩) وشكل (٢) أن معدل بذل الجهد خلال مراحل الاداء كل ٥٠ متر على حدى لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة قد بلغ فى ٥٠ م الاولى١٠٨.٨٤ % ، وبلغ فى ٥٠ م الثانية ١٠١.١٦٪، وبلغ فى ٥٠ م الثالثة ٩٩.٦١ % ، وبلغ فى ٥٠ م الرابعة ٩٨.٦٦ % ، وبلغ فى ٥٠ م الخامسة ٩٧.٣٤٪ ، وبلغ فى ٥٠ م السادسة ٩٧.٢٥ % ، وبلغ فى ٥٠ م السابعة ٩٧.٢٥ % ، وبلغ فى ٥٠ م الثامنة ٩٩.٩٨ % .

ويرى الباحث أن نسبة بذل الجهد فى ال ٥٠ متر الأولى لدى السباحين أزيد ٨.٨٤ % عن النسبة المعتادة الى يبذلها السباح خلال باقى مراحل السباق وذلك قد يرجع غلى أن السباحين فى بداية السباق يحاول كل واحد منهم الوصول إلى مركز متقدم من بداية السباق والحفاظ على هذا المركز حتى نهاية السباق ، بينما أنخفض معدل بذل الجهد خلال ال ٥٠ متر الثالثة والرابعة والخامس والسادية والسابعة ، وبدأ فى الارتفاع قليلا فى ال ٥٠ متر الأخير ، وقد يرجع ذلك غلى ان السباحين أنخفض مستوى الأداء فى منتصف السباق ثم بدأ السباحين فى ال ٥٠ متر الأخيرة فى بذل مزيد من الجهد لأنهاء السباق .

وبذلك يكون الباحث قد توصل إلى الإجابة على التساؤل الثانى للبحث الذى ينص على " **ما هو معدل بذل الجهد خلال كل ٥٠ متر من السباق ؟** " .

الاستنتاجات :

١ – من واقع البيانات و المعلومات التي توصل اليها الباحث و في ضوء التحليل الاحصائي و عينة البحث تم التوصل الي ثلاث صيغ رياضية للتنبؤ بالمستوى الرقمي لسباحة ٤٠٠ متر حرة وهى :

المستوى الرقمى لسباحة ٤٠٠ متر حرة =

٨٤.٧٨٤ + (٥.٠٦٨ × زمن اداء ٥٠ متر السادسة) ± ٠.٤٩٦ .

المستوى الرقمى لسباحة ٤٠٠ متر حرة =

١٩.٧٨٣ + (٤.٢٨٢ × زمن اداء ٥٠ متر السادسة) ± ٠.٤٤٨ .

+ (٢.٩٧٩ × زمن اداء ٥٠ متر الثانية) ± ١.٠٩٠ .

المستوى الرقمى لسباحة ٤٠٠ متر حرة =

٥.٥٣٩ + (٣.١٢٧ × زمن اداء ٥٠ متر السادسة) ± ٠.٢٠٣ .

+ (٣.٤٤٣ × زمن اداء ٥٠ متر الثانية) ± ٠.٣٢٢ .

+(١.١٩٨ × زمن اداء ٥٠ متر الثامنة) ± ٠.١٦١ .

٢ – معدل السرعة خلال مراحل الاداء كل ٥٠ متر على حدى لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة قد بلغت فى ٥٠ م الاولى ١.٠٩ م/ث ، وبلغت فى ٥٠ م الثانية ١.٠١ م/ث ، وبلغت فى ٥٠ م الثالثة ١.٠٠ م/ث ، وبلغت فى ٥٠ م الرابعة ٠.٩٩ م/ث ، وبلغت فى ٥٠ م الخامسة ٠.٩٨ م/ث ، وبلغت فى ٥٠ م السادسة ٠.٩٧ م/ث ، وبلغت فى ٥٠ م السابعة ٠.٩٧ م/ث ، وبلغت فى ٥٠ م الثامنة ١.٠٠ م/ث .

٣ – معدل بذل الجهد خلال مراحل الاداء كل ٥٠ متر على حدى لسباق ٤٠٠ متر سباحة حرة قد بلغ فى ٥٠ م الاولى١٠٨.٨٤ % ، وبلغ فى ٥٠ م الثانية ١٠١.١٦٪، وبلغ فى ٥٠ م الثالثة ٩٩.٦١ % ، وبلغ فى ٥٠ م الرابعة ٩٨.٦٦ % ، وبلغ فى ٥٠ م الخامسة ٩٧.٣٤٪ ، وبلغ فى ٥٠ م السادسة ٩٧.٢٥ % ، وبلغ فى ٥٠ م السابعة ٩٧.٢٥ % ، وبلغ فى ٥٠ م الثامنة ٩٩.٩٨ % .

التوصيات :

١– استخدام الصيغ الرياضية للتنبؤ بالمستوى الرقمى للسباحة ٤٠٠ متر حرة .

٢– استخدام الصيغ الرياضية للتنبؤ بالمستوى الرقمى للسباحة ٤٠٠ متر حرة في اتخاذ القرارات بشأن ضم اللاعبين للمنخبات القومية .

٣– استخدام الصيغ الرياضية للتنبؤ في تشخيص نواحي القوة و الضعف لدى السباحين فى سباحة ٤٠٠ متر حرة .

٤– بناء صيغ رياضية تنبؤية في مسابقات السباحة المختلفة .

٥– إجراء دراسات مشابهة فى رياضات أخرى .

المراجع :

١ – السيد محمد خيرى (١٩٩٧) : الاحصاء النفسي ، دار الفكر العربي ، القاهرة

٢ – عبد البصير, ايهاب عادل. (٢٠١٥). مساهمة وزن وطول الجسم والتوزيع الزمني خلال مراحل أداء رفعة الخطف والقوة النسبية في مقدار الثقل المرفوع بنهائيات مسابقة رفع الاثقال ببطولة العالم ٢٠١٣م .*المجلة العلمية للبحوث والدراسات في التربية الرياضية* doi: 10.21608/jsps.2015.51984 , 029(029), 105-113.

٣ – عبد الحميد عمر, عبد العزيز و عطية بدوي, محمد غريب و جاب الله, ايمن خميس. (٢٠١٩). التنبؤ بالمستوي الرقمي وفقاً لدلالات متغيرات القوة الوظيفية لسباحي٥٠متر فراشة .مجلة علوم الرياضة doi: 10.21608/ssj.2019.232319 , 32(1), 77-96.

٤ – عبد الفتاح ، أبو العلاء أحمد (١٩٩٩م) : الاستشفاء في المجال الرياضي ،دار الفكر العربي ، القاهرة

٥ – على, عادل عبد البصير, نصر الدين السيسي, هبة خليل محمد. (٢٠١٥). طول ووزن اللاعبة وتوقيت أداء الوثب العالي كدالة للتنبؤ بالمستوي الرقمي للاعبات الاولمبيات .المجلة العلمية للبحوث والدراسات في التربية الرياضية , 029(029), 114-126. doi: 10.21608/jsps.2015.51985

٦ – على, عادل عبد البصير, نصر الدين السيسي, هبة خليل محمد. (٢٠١٥). طول ووزن اللاعبة وتوقيت أداء الوثب العالي كدالة للتنبؤ بالمستوي الرقمي للاعبات الاولمبيات .المجلة العلمية للبحوث والدراسات في التربية الرياضية , 029(029), 114-126. doi: 10.21608/jsps.2015.51985

٧ – على, عادل عبد البصير. (٢٠١٥). طول ووزن الجسم والابعاد المحددة لمقدار الارتفاع النهائي للقفز بالزانة كدالة للتنبؤ بمقدار الارتفاع النهائي للقفز بالزانة للقافزين بدورة الألعاب الأولمبية ٢٠١٢م بلندن .المجلة العلمية للبحوث والدراسات في التربية الرياضية doi: 10.21608/jsps.2015.51983 , 029(029), 92-104.

٨ – عوض، محمد السيد مصطفى . (٢٠٠٥) . التنبؤ بمستوى الإنجاز الرقمي لدى متسابقي ٨٠٠ متر جري بدلالة مكونات التركيب الجسمي وبعض الوظائف الحيوية .

مجلة بحوث التربية الشاملة . جامعة الزقازيق – كلية التربية الرياضية للبنات . المجلد (٤) .

٩ – فاضل ، د. ريهام أحمد. (٢٠١٥). دراسة تنبؤية بدلالات التنوع الجيني ACE وبعض المتغيرات الفسيولوجية والبدنية لسباحى السرعة .المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة. جامعة حلوان doi: .227–198 ,(1)74 , 10.21608/jsbsh.2015.250768

١٠ – فرحات ، ليلي السيد أحمد, سليمان, هند, فايد, حمدي, حسن عبد الفتاح, حمدي. (٢٠٢٢). البنية العاملية لبطارية اختبارات بدنية لمنقذي السباحة بجمهورية مصر العربية .المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة. جامعة حلوان , 95(3), 40–59. doi: 10.21608/jsbsh.2022.136093.2114

١١ – مالك ، حنان محمد (٢٠٠٤ م) : بعض المتغيرات الكينماتيكية كدالة للتنبوء بالزمن النهائى لسباحة ١٠٠ متر حرة للسيدات لسباحة الحمامات القصيرة ، بحث منشور ، مجلة نظريات وتطبيقات ، كلية التربية الرياضية للبنين بأبو فير ، جامعة الاسكندرية .

١٢ – محمد إبراهيم أحمد, أحمد, الجبالي, مصطفى محمد احمد & ,الحماحمي, محمود حسن المنصور. (٢٠٢١). دراسة تحليلية للأداء الفني لسباحة (٥٠) متر زحف على البطن .مجلة بحوث التربية البدنية وعلوم الرياضة doi: .20–1 ,(1)1 , 10.21608/osdj.2021.105204.1001

١٣ – محمد صالح محمد، صالح و محمد عبد الكريم، خالد. (٢٠١٢). دراسة تنبؤية في ضوء بعض المؤشرات الفنية لسباق ١٠٠ متر فراشة .مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية10.21608/jprr.2012.75278 :doi .256–229 ,(2)35 ,

١٤ – الوديان، تاج الدين، ٢٠٠٣ ،نسبة مساهمة عناصر اللياقة البدنية والقياسات الجسمية في المستوى الرقمي لسباحي الصدر، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

15 - Daly, D. J., Djobova, S. K., Malone, L. A., Vanlandewijck, Y., & Steadward, R. D. (2003). Swimming speed patterns and stroking variables in the paralympic100-m freestyle. Adapted physical activity quarterly, 20(3), 260-278.

16 - Gagnon N J. L.(1997) : Mechanical work and kinematic differences between overground and treadmill walk “ , Eugene , Ore. ,

Microform Publications , Int'l Inxt for sport & Human Performance , University of Oregon .
17 - Leon, Mario, Lariviere, Georges, Comtois, Alain. S. 2002. Journal of Sport Sciences, Jun.Vol.20, Issue 6.
18 - Maglischo E.W: (2003) Swimming faster the essential ref. ence ontechnique Training and program design, human kinatics U.S.A.(PP. 95)
19 - Rushall, B. S. (2013). A swimming technique macrocycle. Spring Valley, CA: Sports Science Associates.
20-https://www.fina.org/competitions/2902/19th-fina-world-championships-budapest-2022/results?disciplines=&event=278b5be3-00e1-4651-b1aa-6a3d3dd22919&unit=final