بناء نموذج تنبؤي للمستوي الرقمي بإستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية وفقاً للمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة لسباح ٤٠٠متر فردي متنوع بصعيد مصر(دراسة تتبعية)

أ.م.د/ محمد غريب عطية بدوي
أستاذ مساعد بقسم الرياضات المائية
كلية التربية الرياضية – جامعة المنيا

Doi: 10.21608/jsbsh.2023.245281.2573

المقدمة ومشكلة البحث :

يسود المجال الرياضي نهضة علمية ترجع إلي التطور والتقدم البحثي والتقني نتيجة لإستخدام الأساليب العلمية والفنية من أجل تحقيق الإنجاز الرقمي في المنافسات الدولية والأوليمبية في مجال الأنشطة الرياضية عامة ورياضة السباحة بصفة خاصة بإعتبارها رياضة فردية تستطيع حصد الميداليات والمراكز المتقدمة ، ولذلك أهتم الخبراء والمتخصصين بدراسة العوامل المؤثرة علي مستوي الإنجاز الرقمي من أجل توضيح العلاقات المتداخلة بين هذة العوامل ومدي إرتباطها بالإنجاز الرقمي كمحصلة نهائية لكل مايتمتع به السباح من مستوي بدني ومهاري وفسيولوجي ونفسي للوصول إلي تحقيق هذه المستويات العالمية .

وفي هذا الصدد يعد التنبؤ أحد أهم المفاتيح الرئيسية لإدارة واتخاذ القرارات ذلك لأن الأحداث المستقبلية تحمل في طياتها قدراً كبيراً من الغموض والمخاطرة لذلك يأتي التنبؤ بدوره لتقليل حجم هذه المخاطرة من خلال استخدام أنظمة دقيقة للتنبؤ موثوق بها ويُمكن الإعتماد عليها وفي مقدمتها نماذج خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية والتي تعد واحده من أهم الأساليب الإحصائية التي تستفيد من إحداث قيم ظاهرة معينة حدثت بتواريخ زمنية متلاحقة في الماضي لغرض دراسة التغيرات لتحليل أسبابها ونتائجها بغية فهم الحاضر والتنبؤ بالمستقبل ، فأصبح التنبؤ ضرورة أساسية للأفراد والمؤسسات والهيئات والحكومات وبات مستنداً على أسس علمية ونظريات إحصائية ووسائل بيانية وحزم إحصائية جاهزة تعتمد علي نماذج الذكاء الصناعي والتي مكنت ومنذ بداية التنبؤ في الوقوف علي المستوي الفعلي الذي يتلاءم مع استعدادات وقدرات السباح البيوميكانيكية والفسيولوجية والبدنية المختلفة للحفاظ علي كل ذلك المكتسبات والمؤشرات التمييزية السليمة للسباحين وضمان ثباتها أطول فترة ممكنة دون هدر(١٢٧:٩) ، (٤٧٥:١١) .

وبنظرة إلى الملامح الرئيسية لتخطيط التدريب نلاحظ احتوائها على تحديد المستويات الرقمية التى تتمثل بين الواقع الفعلى والمستهدف تحقيقه مستقبلاً بناءاً على تنفيذ خطط التدريب الموضوعية والفارق بين المستويات الحالية والمستهدفة مستقبلا يثير موضوع التنبؤ بالأرقام فى المسابقات الرقمية وبخاصة السباحة ، والتي أصبح التنبؤ أحد الموضوعات الرئيسية التى تشغل أذهان المهتمين بشئون هذه الرياضة فى الآونة الأخيرة وأن اتخاذ القرارات يعتمد أساساً على التوقعات المستقبلية بإعتبار أن أحداث المستقبل لها تأثيرات

كبيرة على فوائد وتكاليف اتخاذ القرارات المختلفة التى يمكن اتخاذها فى حالات معينة(١٥٧:٢)،(٧٥:٢١) .

ويتفق كلاً من "عصام حلمى"(٢٠٠٣م) ، و"إدليمانEdelman "(٢٠٠٢) ، و " أحمد عباس"(١٩٩٨م) إلى أن اختيار الرياضيين الذين يتم الأنفاق على أعدادهم بميزانيات ضخمة لإشراكهم فى البطولات الدولية يجب أن لا يتم فى ضوء التوقع الشخصى الذى كثيراً ما يجانبه عدم التوفيق ، وإنما يجب أن يتم فى ضوء التنبؤ على أساس علمى سليم ومن هنا شغلت مشكلة التنبؤ بالمستوى الذى يمكن أن يصل إليه الرياضى فى البطولة والمستوى الذى ستكون عليه هذه البطولة أذهان المهتمين بالرياضة ولا تزال ، الأمر الذى يدعو إلى تصميم العديد من المعادلات والنماذج الرياضية للتنبؤ فى مختلف الرياضيات بصفة عامة وفى السباحة بصفة خاصة ، فمنذ عصر الصناعة والنمذجة تحتل النماذج التنبؤية موقفاً مهماً بين مختلف النظم البحثية حيث أصبح للمستقبل علم له تقنياته وأساليبه الخاصة كونه يصف الظواهر والعلاقات فيما بينهما(٥٧:٦) ، (٨٠:١٠) ، (٣٣:١) .

وتعد نماذج خوارزميات الرياضيات إحدي المجالات المعرفية التى لا يمكن النظر إليها بمعزل عن التوجهات الحالية والمستقبلية فى المجالات الأخرى حيث أن تطبيقات الرياضيات متعددة ومتنوعة لدرجة أنها أصبحت وسيلة التنبؤ وخاصة عند الذين يؤمنون بضرورة إدخال النمذجة فى كل مسائل التطبيقات فالنموذج الرياضى هو عبارة عن ملخص للوضع الحقيقى القائم والمعبر عنه فى صورة معادلة رياضية تستعمل فى دراسة بعض خواصه للوصول إلي المستقبل ، كما إن الإنموذج وسيلة نظرية بنيت من أجل تفسير وتنبؤ أحداث تخص الظواهر تقوم علي المعادلات التى يتم التوصل إليها بالطرق الإحصائية والرياضية ليمكن من خلالها بالتعويض الرياضى للتنبؤ ببيانات فى اتجاه معين بدلالة بيانات أخرى ، ونماذج خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية تضع مجموعة من الإحتمالات الصحيحة والدقيقة وفقاً لمعطيات الماضي والحاضر لتشكيل واقع أكثر تقارب للمستقبل(٦: ٧٦) ، (٢٢ : ٢) .

والغرض الأساسي من دراسة خوارزميات الذكاء الصناعي للسلسلة الزمنية هو الكشف عن المتغيرات الطارئة على الظاهرة المدروسة أثناء مدة معينة وما يصيبها من نمو أو ضمور لمعرفة أنواعها وفصلها عن بعضها البعض وقياس اثر كل نوع منها على انفراد لدراسة آثار كل منها على أساس كمى لمتغير معين فى فترات زمنية مختلفة ، فضلا عن التنبؤ في سلوك الظاهرة للمستقبل باستعمال البيانات الإحصائية المتوفرة في الماضي ، كذلك فهي تستعمل في اكتشاف الدورات التي تتكرر في البيانات وتعد السلاسل الزمنية الأكثر شيوعا في المجالات التي يراد فيها تحليل الظواهر لفترة معينة من الزمن أي يمكن إعطاء تنبؤات مستقبلية لظاهرة ما ، وتعتمد هذه النماذج في التنبؤ على مدة البيانات لفترات لاحقة بصورة قياسية ونظامية تساعد على التقليل من الأخطاء التنبؤ قدر الإمكان(٢٢٠:١٩) ، (٢١٧:٢٠) .

ويضيف كلاً من "حاسي بحبح وأخرون"(٢٠٢٠م) ، و"محمـــد عبد الحميـــد"(٢٠٠٧م) ، و"عصام معارك"(١٩٩٨م) ، و"محمد هنداوي"(٢٠٢٠م) أن التنبؤ إحدي الموضوعات الرئيسية التى شغلت أذهان

المهتمين بالرياضة بصفة عامة وبمجال السباحة بصفة أكثر خصوصية فى الآونة الأخيرة لأنه لا يتم من فراغ بل يسبقه دراسات مستفيضة حيث إن اتخاذ القرارات يعتمد اعتماداً كبيراً على التوقعات المستقبلية لأن أهداف المستقبل لها تأثير كبير على فوائد وتكاليف القرارات المختلفة التى يمكن اتخاذها فى حالة معينة وعلى ذلك فإن التنبؤ باحتمالات المستقبل أمر ضرورى وأساسى للتخطيط واتخاذ القرار ، كما أن التنبؤ بمستوي الإنجاز الرقمي لسباحي٤٠٠متر فردي متنوع يرتبط بمدى تأثير عمليات التدريب على نمو وتطوير الاستعدادات والقدرات الخاصة بالسباح بطريقة فعالة تمكن السباح من تحقيق التقدم الرياضي المستمر والثبات عليه قدر الإمكان بإعتباره جوهر عملية التدريب ، وتأتي المؤشرات الأنثروكهروحيوية كإحدي المتغيرات المرتبطة بتطور الحالة البيولوجية للتغيرات التدريبية التي تعتمد على الاختلاف في التوصيل الكهربائي في الأنسجة الدهنية وكمية المياه بالجسم ، وأن الترددات المستخدمة لا تؤثر على تهيج الأعصاب أو عضلة القلب وهي آمنة تماماً وغير محسوسة عملياً بالنسبة للمفحوص ، وهي شديدة الدقة في قياس وتتبع مكونات الجسم فضلاً عن دورها في تقدير العمر البيولوجي (٧: ٧٦) ، (١٠٣:٥) .

تكمن مشكلة البحث أن النماذج التنبؤية التقليدية مثل الإنحدار الخطي وغيرها تصف العلاقات التبادلية بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة دون الوصول إلي القيمة التنبؤية الحقيقية للمتغيرات التابعة ونظراً لذلك إعتمد الباحث علي نماذج الذكاء الصناعي لتحليل السلاسل الزمنية بإعتبارها أدق النماذج التي ترسم الواقع الفعلي للتنبؤ بالمستقبل من خلال إيجاد صيغة حسابية موحدة لمجموعة من المدخلات والمخرجات تساعد الكمبيوتر علي إيجاد نموذج تنبؤي غاية في الدقة يحاكي الذكاء البشري ويضع التوقع في صيغة رقمية أكثر دلالة للتنبؤ بالمستقبل وما يكون عليه من تغيرات وخصوصاً مستوي الإنجاز الرقمي ، ومن خلال عمل الباحث في مجال تعليم وتدريب السباحة وبإطلاع الباحث المستمر علي المستجدات والمستحدثات في السباحة ونتيجة للتتبع الميداني وخصوصاً بطولة الصعيد وجد الباحث أن المستوي الرقمي هو حجر الزاوية الأساسي للسباح وهو محصلة كل المكتسبات الفنية والبدنية والفسيولوجية والنفسية وسباح٤٠٠متر فردي متنوع سباح ذو طبيعة خاصة لأنه سباح مكتمل لجميع السباحات الأربعة ودراسة هذا التخصص من السباحة يجعل المدرب علي دراية تامة بطبيعة هذا السباق ونظراً لذلك يعد وضع نموذج تنبؤي بالمستوي الرقمي لديهم بإستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية لهو سبيل قوي يمكن من الوصول إلي الأرقام والأزمنة المستقبلية وتوقعها والوقوف عليها لدراستها وكشف المستوي الفعلي في الحاضر والتنبؤ بالمستقبل ، وإن كان هذا السباح في حالة تقدم أو حالة قصور وبإستخدام المؤشرات الأنثروكهروحيوية التي تتغير بطبيعة التركيب الجسمي للسباح سواء بالإيجاب أو السلب يمكن معرفة وتحديد مستوي الفورمة الرياضية بدقة كبيرة لأنه مؤشر يجمع متغيرات كثيرة تعبر عن الحالة التدريبية بدقة كبيرة لأنه مؤشر يجمع متغيرات كثيرة تعبر بدقة متناهية عن المستوي الفعلي للفورمة الرياضية كذلك استخدام الأزمنة الخاصة بمسافات١٠٠متر لكلاً من سباحة (الفراشة ، الظهر ، الصدر ، الحرة) علي حدة يعد بمثابة ترجمة واقعية

وحرفية لسباحة(٤٠٠متر فردي متنوع) وبناءاً علية سوف يقوم الباحث ببناء نموذج تنبؤي للمستوي الرقمي بإستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية وفقاً للمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة لسباحي٤٠٠متر متنوع بصعيد مصر كدراسة تتبعية .

أهداف البحث : الهدف العام : يهدف البحث الحالي إلي محاولة بناء نموذج تنبؤي للمستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر متنوع بصعيد مصر بإستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية وفقاً للمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة كدراسة تتبعية ، وذلك من خلال تحقيق الأهداف الفرعية الأتية :

١- التعرف علي المستوي الرقمي والمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة(قيد البحث) لنموذج من سباحي٤٠٠متر فردي متنوع والحاصل علي كأس افضل سباح لبطولة الإتحاد المصري للسباحة(منطقة الصعيد) خلال الفترة من٢٠٢٠م إلي٢٠٢٣م .

٢- التنبؤ بالمستوي الرقمي وفقاً لنموذج من سباحي٤٠٠متر بإستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية بالإعتماد علي المؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة مستقبلاً خلال البطولات المتمثلة في(بطولة الصعيد الشتوية٢٠٢٤م/بطولة الصعيد الصيفية٢٠٢٤م/بطولة المدارس٢٠٢٤م/البطولة التنشيطية٢٠٢٤م/بطولة الصعيد الشتوية٢٠٢٥م/ بطولة الصعيد الصيفية٢٠٢٥م/ بطولة المدارس ٢٠٢٥م/البطولة التنشيطية٢٠٢٥م / بطولة الصعيد الشتوية٢٠٢٦م / بطولة الصعيد الصيفية٢٠٢٦م / بطولة المدارس ٢٠٢٦م / البطولة التنشيطية٢٠٢٦م وجعلها في أيدي المدربين والمتخصصين في قطاع البطولة .

تساؤلات البحث : لتحقيق أهداف البحث يصوغ الباحث التساؤلات الأتية :

١- هل يمكن بناء سلسلة زمنية ساكنة بإستخدام نموذج (بوكس – جنكيز- أريما) يصلح لتمثيل المستوي الرقمي وفقاً للمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة لنموذج من سباحي٤٠٠متر فردي متنوع (بصعيد مصر) .

٢- هل توجد قيمة فعلية بأفضلية المستوي الرقمي وفقاً للمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة لنموذج من سباحي٤٠٠متر فردي متنوع(عينة البحث) خلال البطولات الممثلة لسنة(٢٠٢٤م/٢٠٢٥م/٢٠٢٦م) مع نظيرتها من السنوات السابقة .

٣- هل يمكن الإعتماد علي نماذج السلاسل الزمنية في تحديد دقة التنبؤ بالمستوي الرقمي للسباحين مستقبلاً بدلا من الإعتماد علي النماذج التقليدية للتنبؤ .

المصطلحات المستخدمة في البحث :

السلاسل الزمنية Time Series : هي مجموعة من المشاهدات التي تتولد على التوالي خلال الزمن أو هي مجموعة من المشاهدات المرتبطة مع بعضها ويتم تسجيلها في فترات زمنية متعاقبة لظاهرة ما ، ووثقت

في مدد زمنية ماضية متتالية وغالبا ما تكون هذه الفترات منتظمة وممكن أن تكون هذه المشاهدات بيانات أساسية أو أرقاما قياسية نتجت عنه وتتميز أية سلسلة زمنية بأن بياناتها مرتبة بالنسبة للزمن وأن المشاهدات المتتالية غالبا ما تكون غير مستقلة أي تعتمد على بعضها البعض وسيستغل عدم الاستقلال في التوصل إلى تنبؤات ، يعد تحليل السلاسل الزمنية واحد من أهم الأساليب الإحصائية التي تستفيد من إحداث قيم ظاهرة معينة حدثت بتواريخ زمنية متلاحقة في الماضي ودراسة التغيرات التي جرت عليها لغرض تحليل أسبابها ونتائجها بغية فهم الحاضر والتنبؤ بالمستقبل(453:12) .

خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية Artificial intelligence algorithms for time series : مجموعة إرشادات منظمة من المدخلات والمخرجات تساعد الكمبيوتر في إجراء عملية حسابية ، وهدفها إيجاد العلاقة بين المدخلات والمخرجات تبدأ بمرحلة التشخيص للأنموذج الملائم للبيانات وتحديد متغيرات الأنموذج والشكل الرياضي للأنموذج أي صياغة العلاقة الرياضية ، تليها مرحلة تقدير معلمات الأنموذج وطرائق إيجاد المعلمات ، ومن ثم مرحلة الاختبار والتدقيق للأنموذج لإيجاد معامل التحديد واختبارات المعنوية لنصل إلى المرحلة الأخيرة وهي مرحلة التنبؤ تقييم الأنموذج وإيجاد القيم المستقبلية للمتغيرات المعتمدة(217:18) .

القدرات الأنثروكهروحيوية Anthro Bioelectricity : العلم الذي يهتم بدراسه القياسات الجسمية المركبة مثل الأطوال والأعراض والمحيطات والأعماق كـ(نسبه محيط الخصر الي الورك/الطول/ نسبه كتلة الجسم الخاليه من الدهون/الوزن) ويضيف البعض إلى ذلك تكوين الجسم من حيث(نسبه الدهون/نسبة المياة/ كتلة العضلات/ مستوي النشاط/ كتلة العظام/كتلة العظام/ معدل الاستقلاب الأساسي/ الدهون الحشوية / عمر التمثيل الغذائي)(٥١:٨) .

القدرات الخاصة لسباحي٤٠٠م فردي متنوع Special abilities : هي مجموعة القدرات الممثلة في أربعة أنواع مختلفة من أساليب السباحة للمستوي الرقمي لكل سباحة علي حدة١٠٠متر فراشة و١٠٠متر ظهر و١٠٠صدر و١٠٠متر حرة في سباق واحد فردي متنوع (تعريف إجرائي) .

الدراسات السابقة :

- قام " زوكاتيلي ماثيوس ، كارلوس إي فيلاسكيز Zocatelli Matheus & Carlos E Velasquez "(٢٠٢٢)(23) بدراسة بعنوان " التنبؤ بنماذج العمليات واستكشاف التغيير لسباحي الماستر من النخبة باستخدام تحليل السلاسل الزمنية لبيانات تسلسل الأحداث " وأستخدم الباحثان بيانات معدل الإزاحة لطول الضربة ببرنامج التحليل الحركي خلال مجموعة من المسابقات التجريبية لفترات زمنية متباينة ، وكانت أهم نتائجها للنموذج التنبؤي للسلاسل الزمنية أن هناك تباينات نحو الإنخفاض التدريجي لمعدل الإزاحة وبالوقوف علي نتائج هذا النموذج التنبؤي تبين أن هناك زيادة في معدلات هدم البروتين في العضلات عن معدل تكوينة ، وأهم التوصيات ضرورة تناول مكملات غذائية تحوي العناصر المعدنية وخصوصاً الزنك والأحماض

الأمينية الأساسية للبروتين لتقليل معدلات هدم بروتين العضلات والحفاظ قدر الإمكان علي حجمها دون ترهل .

- قامت " زهراء هادي عبد راهي ، ميعاد علي قطران ""(٢٠٢١)(٤) بدراسة بعنوان " إستخدام تحليل السلاسل الزمنية للتنبؤ بأعداد المصابين بمرضي سلطان الثدي بمحافظة كربلاء " نلاحظ من خلال دراسة سلسلة اعداد المصابات بأورام الثدي في محافظة كربلاء انها غير مستقرة في المتوسط وان هناك اتجاه عام واضح في السلسلة حيث ان ظهور تأثير الحروب التي اصابت البلد وكذلك المواد الكيميائية والمواد الاشعاعية اضافة الى الملوثات الطبيعية زاد من عدد الاصابات ، وأنه تم تحقيق استقرارية السلسلة الزمنية بعد اخذ الفرق الاول للبياناتو بعد مطابقة معاملات الارتباط الذاتي والجزئي للسلسلة الزمنية مع السلوك النظري لدالتي الارتباط الذاتي والجزئي فقد اتضح ان دالة الارتباط الذاتي تتناقص تدريجيا مع زيادة فترات الازاحة(k) وباستخدام معايير المفاضلة بين عدة نماذج وجد ان النموذج الملائم للبيانات هو نموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الأولى(ARIMA1,1,0) .
- قام " فرانك كوفي ، بيتر سوم ، Frank Kofi & Peter Amoako z "(٢٠١٩)(١٣) بدراسة بعنوان " استعمال السلاسل الزمنية للتنبؤ بالارقام القياسية للعدائين الجامايكيين " وأستخدم الباحثان نموذج السلاسل الزمنية للبطولات المحلية والإفريقية للتنبؤ بالأرقام القياسية المستقبلية للوقوف علي المستوي للمشاركة في أولمبياد طوكيو(٢٠٢١) .

خطة وإجراءات البحث :

منهج البحث: لتحقيق أهداف وفروض البحث استخدم الباحث المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي التطويري أو التتبعي "بطريقة دراسة الإتجاه"وهو من أنواع الدراسات المسحية المرتبطة بدراسة التطورات المختلفة للظواهر ودراسة التغيرات المتعلقة بتأثير الزمن على تطور تلك الظواهر بمعرفة الكثير عن أنواع وخصائص الظواهر بهدف إدخال التطويرات المختلفة عليها ، ومن أنواع الدراسات التطورية أو التتبعية في المنهج المسحي الوصفي

- **منهج دراسة النمو** : وفيها يتم دراسة التطور الحادث في مرحلة عمرية معينة ، ومدى تأثير النمو على التطور لتلك الحالات .
- **منهج دراسة الإتجاه** : وفيه يتم دراسة الظواهر أو المشاكل على فترات زمنية قريبة ومتباعدة ، من أجل معرفة التطور الذي سيطرأ على تلك الظاهرة في مختلف المراحل الزمانية لأنها دراسات تركز على دراسة الظاهرة في فترات متباينة من الزمن .

مجتمع وعينة البحث: تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من سباحي٤٠٠متر فردي متنوع التابعين لفريق نادي المنيا الرياضي ومركز شباب المدينة (أ) المشاركين في بطولة الصعيد لموسم٢٠٢٢/٢٠٢٣م والبالغ عددهم (٦) سباحين في إجراء المعاملات العلمية للصدق والثبات والتأكد من سلامة الأجهزة

والأدوات ثم نموذج (واحد) من سباح٤٠٠متر فردي متنوع من نادي الرياضات البحرية والحاصل علي كأس افضل سباح لبطولة الإتحاد المصري للسباحة (منطقة الصعيد) خلال الفترة من٢٠٢٠م إلي٢٠٢٣م ، لبناء النموذج التنبؤي المستقبلي للمستوي الرقمي لسنة٢٠٢٤م/٢٠٢٥م/٢٠٢٦م بإستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية بتتبع بطولات الصعيد خلال الفترة الماضية لسنة٢٠٢٠م/٢٠٢١م/٢٠٢٢م والبطولات الحالية٢٠٢٣م والتنبؤ بالمستوي الرقمي للبطولات المستقبلية لسنة٢٠٢٤م/٢٠٢٥م/٢٠٢٦م .

اعتدالية أفراد العينة في المتغيرات قيد البحث :

قام الباحث بالتأكد من مدى اعتدالية توزيع أفراد مجموعة البحث في ضوء المتغيرات التالية :

- المؤشرات الأنثروكهروحيوية وتشمل(نسبه محيط الخصر الي الورك/الطول/ نسبه كتلة الجسم الخاليه من الدهون/الوزن/ نسبه الدهون/نسبة المياة/كتلة العضلات/مستوي النشاط/كتلة العظام/كتلة العظام/معدل الاستقلاب الأساسي/الدهون الحشوية/عمر التمثيل الغذائي) .
- القدرات الرقمية الخاصة بكل سباحة من السباحات المكونة لسباق٤٠٠متر فردي متنوع المتمثلة في(١٠٠م فراشة/١٠٠م ظهر/١٠٠م صدر/١٠٠حرة)التي حصل عليها الباحث من المدربين القائمين علي تدريب سباح٤٠٠متر فردي متنوع كنموذج مستخدم (قيد البحث) بتتبع المسار الزمني لكل بطولة من البطولات المشترك بها .

جدول (١) المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء والتفلطح ومعامل الإختلاف في المتغيرات الأنثروكهروحيوية والقدرات الخاصة(قيد البحث) لسباحـــي٤٠٠متر متنوع (عينة البحث)(ن= ٧)

م	متغيـــــــــرات البـــــــــحث	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	انحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح	معامل الإختلاف
متغيرات الأنثروكهروحيوية	الوزنWT	كجم	٧٢,٤١٥	٧٢,١٢٣	١,٧٢٩	١,٦١٥٧	٢,٨٤٧	٢,٣٨٨
	الطول HT	سنتيمتر	١٧٠,٩٧٩	١٧١	١,٧٦٨	٢,٥٠٩-	١,١٦٨-	١,٠٣٤
	نسبه محيط الفخذ إلي الورك WHR	درجة	٠,٢٩٠	٠,٣٠	٠,٠٤٤	٠,٣٤٠	١,٠٠٧-	١٥,١٦٠
	محيط الفخذHC	سنه	٢٣,٩٥٨	٢٣	٤,٧٢٦	١,٠٢٨	٠,٠٥٢	١٩,٧٢٧
	نسبه كتله الجسم الخاليه من الدهون LBM	%	١٩,٣٨١	١٩,٢٥٠	٢,١٩٤	٠,٢٦٩-	٠,٦٦٦	١١,٣٢١
	نسبه الدهونBF	%	٤٦,٧٨٠	٤٦,٢٦٣	٦,٢٧١	١,٢٠٠	٠,٥٣٥-	١٣,٤٠٧
	نسبه المياهBW	%	٤٦,٠٠١	٤٢,٠٧	١٠,٢٩٩	٠,٢٩٥-	٠,٥٤٤-	٢٢,٣٨٩
	كتله العضلاتMS	كجم	٤٧,٦٣١	٤٧,٣٧٥	٥,٧٤٠	٠,٢٨١-	٠,٤٦٥-	١٢,٠٥١
	مستوى النشاطAL	درجة	٨٠,٤١٣	٨١,٠٦	٧,٣٩٥	٠,٢٢٥-	١,٣٣٧-	٩,١٩٧
	كتله العظام BM	كجم	٢,٢٩٠	٢,٢	٠,٢٧٧	٠,٥٦٨	١,٩٣٠	١٢,١٠٥
	معدل الإستقلاب الأساسي BMR	س/ح	١٤٧٥,١٤	١٤٤٣	١٨٣,٧٢٧	٠,١٦٥-	٠,٨٤٥-	١٢,٤٥٤
	الدهون الحشويهVF	درجة	٣,٤٦٦	٣,٣٧٠	٠,٧١٢	٠,٦٩٣	١,٠٧١-	٢٠,٥٥٣
	التمثيل الغذائى MA	السنة	١٢,٠٤١	١٢	٢,٠١٠	٠,٥٨٥	٠,٧٦٩-	١٦,٦٩٣
	total score	درجة	٧٧,٩٩٩	٧٨,٩٠	٦,٧٨٠	٠,٥٢٩-	٠,٤٥٨-	٨,٦٩٣
	العمر البيولوجي	سنه	١٣,٨٧٥	١٣	٢,٥٧٣	٠,٩٣٣	٠,٣٤٠-	١٨,٥٤٦
القدرات الخاصة لسباحي ٤٠٠م	سباحة١٠٠متر فراشة	دقيقة	١,٥٣,٢٩	١,٣٤,٨٨	٠,٢٤٧	١,١٨٧	٢,٤٩٥	١٦,١٤٧
	سباحة١٠٠متر ظهر	دقيقة	١,٥٥,٦٣	١,٤٣,٠٨	٠,٣١٠	١,٧٣٧	١,١٣٤	١٩,٩٧١
	سباحة١٠٠متر صدر	دقيقة	٢,٠٤,٣٦	١,٤٧,٩٩	٠,٢٦٨	٠,٨٠٦	١,٣٦٩-	١٦,٣٣٧
	سباحة١٠٠متر حرة	دقيقة	١,٣٤,٤٩	١,٣٤,٦٣	٠,٠٦٩	٠,٥٣٣	٠,١٨٥-	٥,١٧٥
	مستوي الإنجاز الرقمي لسباحة٤٠٠متر متنوع	دقيقة	٦,٠٢,٩٨	٦,٢١,٦٥	٠,٩٨٢	١,٤٩٣-	١,١٧٥-	١٦,٢٩٢

- يتضح من جدول (١) والذي يشير إلي المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري والوسيط ومعامل الألتواء للمتغيرات(قيد الدراسة) لأفراد عينة البحث قبل تنفيذ تجربة البحث أن معامل اللإلتواء تراوح بين(-٢,٥٠٩): (١,٧٣٧) ، ومعامل التفلطح (-١,٣٦٩):(٢,٨٤٧) أي ما بين (-٣) ، (+٣) وهذا يعني أن تلك المتغيرات تقع داخل المحني المعتدل الطبيعي مما يدل علي تجانس أفراد عينة البحث في المتغيرات(قيد الدراسة) ، كما أن معاملات الإختلاف أقل من٣٠% بقدر كبير حيث تراوحت ما بين(١,٠٣٤):(٢٢,٣٨٩) مما يدل علي تجانس مجموعة البحث قبل تنفيذ الدراسة الحالية .
- يقصد باعتدالية التوزيع ان البيانات خالية من القيم المتطرفة او العشوائية وان منحني البيانات معتدل ويشبه شكل الجرس المجموعة المتجانسة هي المجموعة الأقل اختلافا فيما بينها في عنصر معين فإذا كان الباحث يعمل ضمن العينة فيجري التجانس على العينة أما إذا كان قد قسم العينة إلى مجموعات فيجرى التجانس داخل كل مجموعة ، والسبب في ذلك أن العينة عندما تقل تغلب عليها الاختلاف إن الأهداف التي يقوم الباحث بوضعها للبحث العلمي الخاص به والإجراءات التي سيستعين بها سوف تحدد طبيعة العينات في البحث العلمي الذي يقوم به الباحث ، وهل سيقوم الباحث باختيار عينة واسعة وممثلة أم عينة محدودة فقط، كما تُعد اختيارات عينات الدراسة العلمية مسألة أساسية لضمان جودة وصلاحية الدراسة ، مما يعمل على زيادة الثقة في النتائج التي توصلت إليها الدراسة ، مما يجعل اختيارات عينات الدراسة العلمية من الخطوات الهامة للبحث العلمي ولا شك أن الباحث يفكر في عينة البحث منذ أن يبدأ في اختيار مشكلة البحث وأهدافها لأن طبيعة البحث ومنهجه وفروضه تتحكم بشكل أساسي في خطوات تطبيق واختيار أدوات البحث العلمي مثل العينة والاستبيانات وعمل الاختبارات اللازمة

جدول (٢) المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء والتفلطح ومعامل الإختلاف في المتغيرات الأنثروكهروحيوية والقدرات الخاصة(قيد البحث) لنموذج من سباحـــي ٤٠٠متر متنوع للسلسلة الزمنية(عينة البحث)(ن= ١)

م	متغيـــرات البحث	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	انحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح	معامل الإختلاف
متغيرات الأنثروكهروحيوية	الوزنWT	كجم	٧٢,٤٢٩	٧١,٩٠٤	١٠,٧٣٢	١,٩٠٠	٢,٢٩١	٢,٣٩٢
	الطول HT	سنتيمتر	١٧٣	١٧٣	٠,٥	٤	١٦	٠,٢٨٨
	نسبه محيط الفخذ إلي الورك WHR	درجة	٠,٢٧٦٢٥	٠,٢٦	٠,٠٤٧٤	٠,٣٢٧١	١,٣٩٣-	١٧,١٧٧
	محيط الفخذHC	سنه	٢١,٥	٢٢,٥	٠,١٧٣٠-	٠,٧٨٥-	٢١,٦١٦	١٤,٣٠٦
	نسبه كتله الجسم الخاليه من الدهون LBM	%	١٩,٨١٨	١٩,٢٥	٢,٨٣٥	٠,٨٧٦	٠,٢٣٤-	١٤,٣٠٦
	نسبه الدهونBF	%	٤٤,٢٢٥	٤١,٥٢	٧,٣٨٢	١,٠٦٠	١,١٥١-	١٦,٦٩٣
	نسبه المياهBW	%	٤٨,٠٨١٢	٤١,٥٢٠	٧,٣٨٢	١,٠٦٠٦	٠,١٥١-	١٦,٦٩٣
	كتله العضلاتMS	كجم	٥٠,١٢٥	٥٠,٢٠	٧,١٣٥	٠,١٣٥-	١,٠٥٢-	١٤,٢٣٤
	مستوى النشاطAL	درجة	٨١,٧٢٥	٨٢,٤٥	٨,٦٥٥	٠,١٦٣-	١,٦١٩-	١٠,٥٩١
	كتله العظام BM	كجم	٢,٣٧٩	٢,٢	٠,٤٦١	١,٦٧٦	٢,٣٠٢	١٩,٣٩٢
	معدل الإستقلاب الأساسى BMR	س/ح	١٤٠٧,٣٧	١٣٨١	١٨١,٣٢١	١,١٠٣٨	١,٠٦٧٨	١٢,٨٨٣
	الدهون الحشويهVF	درجة	٣,٢٩١	٢,٩٥	٠,٨٥٣	٠,٤٣٨٨	١,٣٨٣-	٢٥,٩٤٠
	التمثيل الغذائى MA	السنة	١١,١٢٥	١٠	٢,٥٢٦٥	٠,٥١٩٩	١,٢٢٤-	٢٢,٧١٠
	total score	درجة	٨٠,٥٨٦	٨٠,٣٥	٩,١١٤	٠,٠٥٣٤	١,٧٠٨-	١١,٣١٠

	العمر البيولوجي	سنه	١٣,٨٧٥	١٣	٢,٦٢٩	٠,٩٣٣	-٠,١٠٦	١٨,٩٥٤
القدرات	سباحة١٠٠متر فراشة	دقيقة	١,٥٢,٩٣	١,٤٦,٣٣	٠,٢٥٧	١,٧٨٧	٢,٩٢٥	١٦,٨٢٩
الخاصة	سباحة١٠٠متر ظهر	دقيقة	١,٥٤,٩١	١,٤٢,٠٩	٠,٣٢٣	١,٦٥٢	١,٦٦٤	٢٠,٨٠٩
لسباحي	سباحة١٠٠متر صدر	دقيقة	١,٦٣,٨٣	١,٤٧,٩٩	٠,٢٧٩	٠,٧٥٢	-١,٤١٤	١٧,٠٥٩
٤٠٠م	سباحة١٠٠متر حرة	دقيقة	١,٣٢,٤١	١,٣٣,٤٨	٠,٠٩٠	-٠,٢٣٠	-١,١٤٨	٦,٨٣٣
	مستوي الإنجاز الرقمي لسباحة٤٠٠متر متنوع	دقيقة	٥,٦٦,٨٤	٥,٥١,٣٢	١,٤٩١	٠,٨٥٢٠	-٠,٧٧٥	٢٦,٣١٨

يتضح من جدول (٢) والذي يشير إلي المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري والوسيط ومعامل الألتواء للمتغيرات(قيد البحث) للسلسلة الزمنية لنموذج من سباحـــــي٤٠٠متر فردي متنوع قبل بناء نموذج التنبؤ حيث أن معامل اللإلتواء تتراوح بين(-٠,٧٨٥):(١,٩٠٠) ، ومعامل التفلطح(-١,٣٦٩):(٢,٩٢٥) أي ما بين(-٣) ، (+٣) وهذا يعني أن تلك المتغيرات تقع داخل المحني المعتدل الطبيعي مما يدل علي تجانس المتغيرات(قيد البحث) ، كما أن معاملات الإختلاف أقل من٣٠%بقدر كبير حيث تراوحت ما بين(٢,٣٩٢):(٢٦,٣١٨) مما يدل علي تجانس مجموعة البحث قبل تنفيذ الدراسة الحالية .

وسائل جمع البيانات :

استند الباحث لجمع بيانات البحث على مجموعة من أدوات جمع البيانات منها :

نتائج البطولة : استند الباحث علي تتبع نتائج صحيفة التسجيل الرسمية والمعتمدة التابعة لإتحاد المصري للسباحة بمنطقة الصعيد لبطولة الصعيد بنوعيها الصيفية والشتوية ونتائج بطولات المدارس والبطولات التنشيطية للمراكز أو البطولات التنشيطية للأندية الخاصة والمنتجعات السياحية لنموذج من سباح ٤٠٠متر فردي متنوع من العام٢٠٢٠م وحتي نهاية أخر بطولة للعام٢٠٢٣م .

نماذج قياسات جهاز" الأن بودي inbody " : استعان الباحث بمجموعة من القياسات الأثروكهروحيوية المتمثلة في(نسبه محيط الخصر الي الورك/الطول/ نسبه كتلة الجسم الخاليه من الدهون/ الوزن/ نسبه الدهون/ نسبة المياة/كتلة العضلات/مستوي النشاط/كتلة العظام/معدل الاستقلاب الأساسي/الدهون الحشوية/عمر التمثيل الغذائي) .

إختبارات القدرات الخاصة لسباحي٤٠٠متر فردي متنوع :

(سباحة١٠٠م فراشة ، سباحة١٠٠م ظهر ، سباحة١٠٠م صدر ، سباحة١٠٠م حرة)

المعاملات العلمية للاختبارات قيد البحث :

التجربة الاستطلاعية : ان اهم ما يوصي به البحث العلمي للحصول على نتائج دقيقة وموثوق بها هو اجراء التجربة(التجارب الاستطلاعية) والتي تعرف على انها" دراسة تجريبية اولية يقوم بها الباحث على عينة صغيرة قبل قيامه ببحثه الهدف منها اختبار اساليب البحث وادواته" وبهذه تعد التجربة الاستطلاعية هي استطلاع للظروف المحيطة بالظاهرة موضوع الدراسة ، كما وتعد "من الوسائل المهمة والضرورية جدا في تنفيذ البحوث والتي تساعد الباحث على تحديد المشاكل المحتمل الوقوع بها وبهذا يستطيع الباحث عبر(التجارب)الاستطلاعية الوقوف على الخطوات التي سوف يتخذها في تجربته الرئيسي ولقد قام الباحث

بإجراء الدراسة الاستطلاعية وذلك بتاريخ ٢٠٢٣/٨/٢٦م وحتي ٢٠٢٣/٨/٣٠م بغرض التعرف على مدى مناسبة الأدوات والأجهزة وتفهم المساعدين لطريقة القياس ومدي إكتشاف نواحي القصور والضعف التي تظهر أثناء تنفيذ الاختبارات ومعالجة تلك النواحي التي تظهر عند التطبيق وترتيب أداء كل اختبار وقد أسفرت الدراسة الإستطلاعية عن استيعاب مكونات الجهاز كما أكدت صحة وصلاحية الجهاز المستخدمة وملائمتها للبحث وكذلك تفهم المساعدين لطريقة القياس المستخدمة للمؤشرات الكهروحيوية .

أ- الصدق :

- قام الباحث باستخراج صدق التمايز باستخدام المقارنة الطرفية ، ولبيان التمايز لهذه الإختبارات ومن خلال ترتيب نتائج افراد العينة على الإختبارات قيد البحث ترتيباً تنازلياً، تم المقارنة بين الربيع الأعلى والربيع الأدنى من خلال اختبار(ت للعينات المستقلة) والجدول رقم(٢) يوضح ذلك :

جدول (٢) دلالة الفروق بين المجموعتين ذات المستوى المرتفع وذات المستوى المنخفض في المتغيرات الأنثروكهروحيوية والقدرات الخاصة (قيد البحث) لسباحي ٤٠٠متر(عينة البحث)(ن١= ن٢ = 3)

م	متغيرات البحث	وحدة القياس	الربيع الأعلي		الربيع الأدني		قيمة(ت)
			المتوسط	الإنحراف	المتوسط	الإنحراف	
متغيرات الأنثروكهروحيوية	الوزنWT	كجم	٧٠,٣٣٣	٠,٥٧٧	٧٧,٤٠٣	٠,١١٩	٢٠,٧٧١
	الطول HT	سنتيمتر	١٧٤,٣٣٣	١,١٥٤	١٦١,٦٦٦	٢,٨٨٦	٧,٠٥٦
	نسبه محيط الفخذ إلي الورك WHR	درجة	٠,٢٠٣	٠,٠٠٥	٠,٣٤	٠,٠٢	١١,٣٧١
	محيط الفخذHC	سنه	١٥	١,٧٣٢	٢٧	٢,٦٤٥	٦,٥٧٣
	نسبه كتله الجسم الخاليه من الدهون LBM	%	٢٤,٧٦٦	٠,٥٨٥	١٦,٨٠	٠,٥٢٩	١٧,٤٧٧
	نسبه الدهونBF	%	٣٦,٩٠٣	٠,٤٠٧	٥٧,٣٨٦	١,٤٦٠	٢٣,٣٩٤
	نسبه المياهBW	%	٦٦,٠٦٦	٢,٨٠٤	٣٣,١٦٦	٦,٠٠٤	٨,٥٩٩
	كتله العضلاتMS	كجم	٥٩,١٦٦	٢,٨٠٠	٤٠,٢٠	١,٣٨٩	١٠,٥٠٨
	مستوى النشاطAL	درجة	٩١,٨٣٣	١,٠١١٥	٦٩,٩٠	٠,٣٤٦	٣٥,٥٢٩
	كتله العظام BM	كجم	٣,٢١٦	٠,٣٤٥	٢	صفر	٦,٠٩٣
	معدل الإستقلاب الأساسى BMR	س/ح	١٢١١	٥٧,٠١١	١٧١١	١٤٣,٠٤١	٥,٦١٧
	الدهون الحشويهVF	درجة	٢,٣٣٣	٠,١٥٢	٤,٥٣٣	٢,٣٣٣	١٧,٦٣٩
	التمثيل الغذائى MA	السنة	١٥,٣٣٣	٠,٥٧٧	٨,٣٣٣	٠,٥٧٧	٢٠,٠٠
	total score	درجة	٩١,٨٣٣	١,٠١١	٦٩,٤٣	٠,٧٠٧	٣١,٤٣٢
	العمر البيولوجي	سنه	١٢,٣٣٣	١,١٥٤	١٦	١	٨,٠٠
القدرات الخاصة لسباحي ٤٠٠م	سباحة١٠٠متر فراشة	دقيقة	١,٢٥,٢٢	٠,٠١٠	٢,١٠,٨٤	٠,٣٣٤	٢,٧٥٦
	سباحة١٠٠متر ظهر	دقيقة	١,٣١,٧٥	٠,٠٢٢	٢,١٦,٣٠	٠,١٦٦	٨,٦٩٦
	سباحة١٠٠متر صدر	دقيقة	١,٣٩,٢٠	٠,٠٤٨	٢,٠٤,١٩	٠,٠٢٣	٢٠,٧٨٢
	سباحة١٠٠متر حرة	دقيقة	١,١٩,٦٨	٠,٠٣٢	١,٣٤,٧٧	٠,٠١٩	١١,٠٦٨
	مستوي الإنجاز الرقمي لسباحة٤٠٠متر متنوع	دقيقة	٦,٢١,٥٠	٠,٠١٩	٦,٤٣,١٩	٠,١٨١	١١,٥٤٩

قيمة (ت) الجدولية في اتجاه واحد عند درجة حريه (٤) ومستوى ٠,٠٥ = 2.132

- يتضح من جدول (٢) بأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الربيع الأعلى والربيع الأدنى في

المتغيرات الأنثروكهروحيوية والقدرات الخاصة (قيد البحث) لسباحي٤٠٠متر (عينة البحث) ولصالح الربيع الأعلى حيث أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى٠,٠٥ مما يدل على قدرة الاختبارات على التمييز بين المجموعات المختلفة وهذا يؤكد صدقها .

- ب ــ الثبات : لحساب ثبات اختبارات مؤشرات أبعاد القلب والعجز الثنائي ومستوي الإنجاز الرقمي (قيد البحث) لسباحي٥٠متر صدر(عينة البحث) واستخدم الباحث طريقة تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه وذلك على عينة قوامها(١٦) ستة عشر سباح من مجتمع البحث ومن خارج العينة الأصلية وبفاصل زمنى لزوال أثر التعلم بين التطبيق وإعادة التطبيق مدته(٧) سبعة أيام ، والجدول(٣) يوضح معاملات الارتباط بين التطبيق وإعادة التطبيق .

جدول (٣) معاملات الارتباط بين التطبيق وإعادة التطبيق في المتغيرات الأنثروكهروحيوية والقدرات الخاصة (قيد البحث) لسباحي٤٠٠متر متنوع(عينة البحث)(ن =٦)

م	متغيرات البحث	وحدة القياس	التطبيق		إعادة التطبيق		معامل الثبات
			المتوسط	الإنحراف	المتوسط	الإنحراف	
متغيرات الأنثروكهروحيوية	الوزنWT	كجم	٧٣,٣٦٨	٣,٨٩٠	٧٤,٧٦	٣,٧١٠	٠,٨٣٥
	الطول HT	سنتيمتر	١٦٨	٧,٢١١	١٦٩	٧,١٢٧	٠,٩٤١
	نسبه محيط الفخذ إلي الورك WHR	درجة	٠,٢٧١	٠,٠٧٦	٠,٢٨٨	٠,٠٦٧	٠,٨٤٤
	محيط الفخذHC	سنه	٢١	٦,٨٧٠	٢٢	٦,١٦٤	٠,٩٧٢
	نسبه كتله الجسم الخاليه من الدهون LBM	%	٢٠,٧٨٣	٤,٣٩٢	٢١,٦٣٣	٤,٠٣٩	٠,٨٨١
	نسبه الدهونBF	%	٤٧,١٤٥	١١,٢٦٠	٤٨,٣٦	١٠,٣٠١	٠,٩٦٥
	نسبه المياهBW	%	٤٩,٦١٦	١٨,٥٠١	٥٠,٨٥٥	١٥,٩٧٣	٠,٩٤٤
	كتله العضلاتMS	كجم	٤٩,٦٨٣	١٠,٥٧٤	٤٩,٧٣٣	٩,٧٠٦	٠,٩٨٢
	مستوى النشاطAL	درجة	٨٠,٨٦٦	١٢,٠٣٢	٨٢,٣٦٥	١٠,٣٦١	٠,٨٨٥
	كتله العظام BM	كجم	٢,٦٠٨	٠,٧٠١	٢,٤٤١	٠,٥٠٠	٠,٩٦٩
	معدل الإستقلاب الأساسى BMR	س/ح	١٤٦١,٣٣	٢٩٠,٣١٨	١٥١٨,٨٣	٢٧٤,٧٤٣	٠,٩٤١
	الدهون الحشويهVF	درجة	٣,٤٣٣	١,٢١٢	٣,٢٨٣	١,٢١١	٠,٩٥٣
	التمثيل الغذائى MA	السنة	١٢	٤,٠٤٩	١٣	٣,٢٢٤	٠,٩٣٤
	total score	درجة	٨٠,٦٣١	١٢,٢٩٥	٨٠,٧١٥	١١,٥٦٢	٠,٩٨٨
	العمر البيولوجي	سنه	١٤,١٦٦	٢,٢٢٨	١٤,٨٣٣	١,٦٠٢	٠,٩٠٥
القدرات الخاصة لسباحي ٤٠٠م	سباحة١٠٠متر فراشة	دقيقة	١,٥١,٨٢	٠,٣٦٠	٢,٠٠,٥٦	٠,٢٩٨	٠,٩٥٠
	سباحة١٠٠متر ظهر	دقيقة	٢,٢٤٠٣	٠,٤٧٥	١,٢٨,١٣	٠,٤٤١	٠,٩٧٨
	سباحة١٠٠متر صدر	دقيقة	٢,٢١,٦٩	٠,٣٥٧	١,٢٥,٧٢	٠,٣١٧	٠,٩٦٤
	سباحة١٠٠متر حرة	دقيقة	١,٣١,٧٢	٠,١٣٤	١,٣٤,٧٢	٠,١١٨	٠,٨٣٨
	مستوي الإنجاز الرقمي لسباحة٤٠٠متر متنوع	دقيقة	٦,٣٢,٣٥	٠,٦٧٦	٦,٢٠,٩١	٠,٦٠٦	٠,٨٥٦

قيمة (ر) الجدولية عند درجة حريه (٤) ومستوى ٠,٠٥ = ٠,٨١١

يتضح من جدول (٣) أن معاملات الارتباط بين التطبيق وإعادة التطبيق اختبارات في المتغيرات الأنثروكهروحيوية والقدرات الخاصة (قيد البحث) لسباحي٤٠٠متر(عينة البحث) قد تراوحت ما بين

(٠,٨٣٨ ، ٠,٩٨٨) وجميعها معاملات ارتباط دال إحصائياً حيث أن قيم (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر)الجدولية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) مما يشير إلي ثبات تلك الأدوات .

عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها :

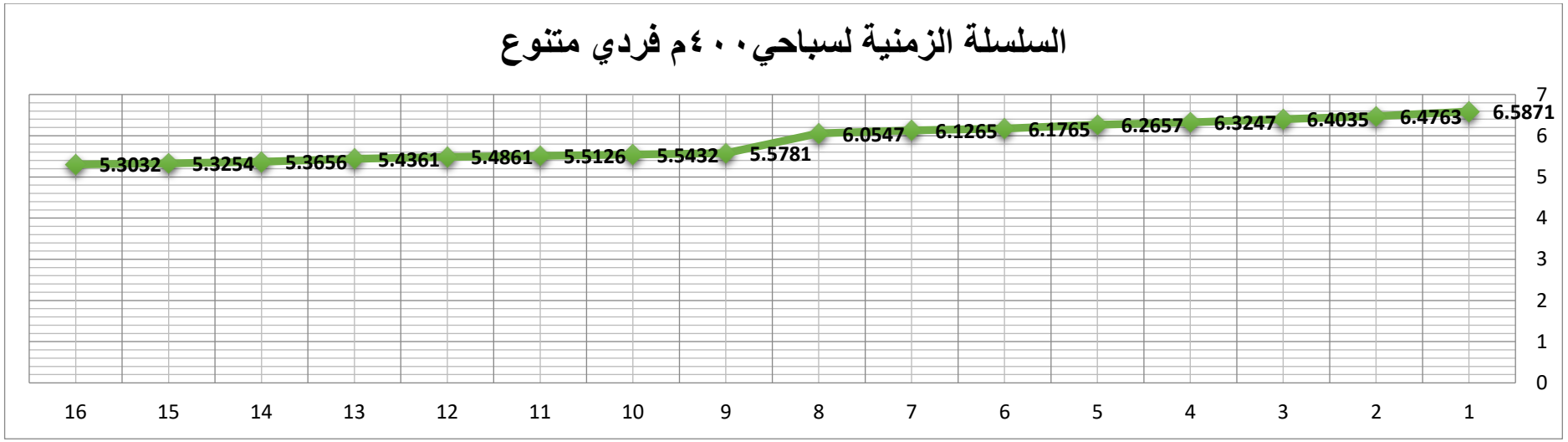
- سيقوم الباحث بعرض وسرد النتائج بما يتوافق مع الأهداف الموضوعة والفروض المصاغة في البحث وإن نتائج البحث هي خلاصة ما سوف يتوصل إليه الباحث من بيانات وما أجرى عليها من اختبارات نتيجة للفرضيات التي افترضها لاختبارها ومعرفة مدى صحتها من عدمه ، وسيقوم الباحث بتقديم النتائج التي انتهي إليها بغضّ النظر عن رضاه عنها أو عدمه ، وسواء أكانت تتّفق مع توقعاته أو تختلف عنها ، فالنتيجة نتيجة إن كانت إيجابية أو أو سلبية .
- ويعد أسلوب تحليل السلاسل الزمنية Time Series Analysis من الأساليب الإحصائية الجديرة بالاهتمام والتي تطورت كثيراً وأصبح بالإمكان استخدامها لغرض التوقع لمستقبل وسوف يتبع الباحث تصميم السلسلة الزمنية البسيطة ويعتمد أسلوب تحليل السلاسل الزمنية على تتبع الظاهرة(أو المتغير)على مدى زمني معين(عدة سنوات مثلاً) ثم يتوقع للمستقبل بناءً على القيم المختلفة التي ظهرت في السلسلة الزمنية وعلى نمط النمو في القيم؛ وبهذا فهو يتفوّق على الأسلوب التقليدي إذ إن الأسلوب التقليدي يحسب فرق القيمة بين زمنين اثنين فقط من السلسلة الزمنية ويبني التوقع المستقبلي على أساسهما، بدون مراعاة للنمط العام للسلسلة أو للارتفاع والانخفاض الذي يحدث لقيم السلسلة الزمنية المتصلة ، والذي سوف يتبعة الباحث هو ابسط شكل ويتضمن هذا التصميم اجراء سلسلة من الاختبارات على المتغير التابع ولعدة مرات لتعريف الباحث بالتداخل الحاصل بين الاختبارات التتبعية والمعالجات التجريبية لها لكل مرحلة زمنية ، ويستخدم التصميم بشكل واسع في البحوث البدنية والعلوم الحياتية وتخضع المجموعة الواحدة أو الحالة المراد قياسها او المتغير التابع المراد قياسه الى قياسات متعددة وفي فترات زمنية متتالية ويتم تقديم المعالجة التجريبية وفقاً لمعدل إستقرار السلسلة الزمنية والتي تشير إلي متوسط ثابت لكل السلاسل أما إذا كانت غير مستقرة وتشير إلي أكثر من متوسط فلابد من تسكينها وثباتها لهذه القياسات ، ويتم التعبير عن تاثير المعالجة التجريبية اذ كان هنالك ثمة عن طريق الفرق بين متوسط القياسات التي سبقت المعالجة وبعدها . وان اكثر المعالجات الاحصائية المناسبة لهذا التصميم هو تحليل التباين او تحليل تتبع المسار .

أولاً : مرحلة جمع البيانات وتحضيرها عن السلسلة الزمنية :

جدول(٤) مرحلة جمع البيانات للسلسلة الزمنية في المتغيرات الأنثروكهروحيوية والقدرات الخاصة(قيد البحث) لنموذج من سباحـــــي ٤٠٠متر متنوع(عينة البحث)

م	التتبع الزمني	WT	WHR	LBM	HC	BF	MS	BW	AL	BM	BMR	VF	MA	total score	B	١٠٠فراشة	١٠٠ظهر	١٠٠صدر	١٠٠حره	٤٠٠متنوع
السلسلة الزمنية لمتغيرات البحث	البطولة الشتوية٢٠٢٠م	77.54	0.36	16.2	30	58.23	38.6	27.3	69.5	2	1810	4.7	15	68.6	16	2.1701	2.3545	2.0665	1.456	6.5871
	البطولةالصيفية٢٠٢٠م	74.513	0.34	17	26	58.23	40.9	32.9	70.1	2	1776	4.5	15	69.5	15	1.5987	2.0877	2.0394	1.44	6.4763
	بطولة المدارس٢٠٢٠م	73.516	0.32	17.2	25	55.7	41.1	39.3	70.1	2	1547	4.4	15	70.1	17	1.584	2.0472	2.0199	1.4173	6.4035
	بطولة تنشيطية٢٠٢٠م	73.503	0.32	17.2	25	50.02	41.3	39.6	72.9	2.1	1450	4.2	14	70.1	19	1.5344	1.5947	2.0164	1.4131	6.3247
	البطولة الشتوية٢٠٢١م	72.84	0.32	18.1	25	45.9	47	39.6	73.5	2.1	1449	4.2	13	72.9	14	1.5127	1.5756	2.0094	1.395	6.2657
	البطولةالصيفية٢٠٢١م	72.501	0.32	18.1	25	43.36	47.1	39.9	77.4	2.1	1444	3.5	12	73.5	13	1.4957	1.4828	1.5994	1.3693	6.1765
	بطولةالمدارس ٢٠٢١م	72.442	0.29	18.8	23	42.83	47.7	40.6	78.3	2.2	1437	3.47	11	77.4	19	1.4845	1.4543	1.565	1.3634	6.1265
	بطولة تنشيطية٢٠٢١م	72.246	0.26	19	23	42.02	49.4	40.6	82.4	2.2	1393	3.1	10	78.3	13	1.4421	1.4355	1.4924	1.3463	6.0547
	البطولة الشتوية٢٠٢٢م	71.563	0.26	19.5	22	41.02	51	47.1	82.5	2.2	1371	2.8	10	82.4	13	1.4356	1.4063	1.4675	1.3234	5.5781
	البطولةالصيفية٢٠٢٢م	71.503	0.25	19.7	22	41	54.8	50.8	86.9	2.2	1331	2.8	10	82.5	12	1.4203	1.357	1.4445	1.3073	5.5432
	بطولة المدارس٢٠٢٢	71.267	0.25	19.7	18	40.33	54.9	53.2	86.9	2.3	1313	2.8	10	86.9	12	1.4184	1.3518	1.4435	1.2779	5.5126
	بطولة تنشيطية٢٠٢٢م	71.22	0.24	20.7	18	39.75	55.1	59.1	90.5	2.42	1293	2.7	9	90.5	11	1.4116	1.3469	1.4374	1.2469	5.4861
	البطولة الشتوية٢٠٢٣	71.21	0.23	21.6	17	38.51	55.6	61.1	91.1	2.6	1269	2.5	9	91.1	11	1.3526	1.3395	1.4354	1.2393	5.4361
	البطولة الصيفية٢٠٢٣	71	0.22	24.1	17	37.24	57.5	64.3	91.2	2.96	1258	2.5	9	91.2	13	1.2618	1.3368	1.4309	1.2331	5.3656
	بطولة المدارس٢٠٢٣م	71	0.22	25	14	37.02	57.6	64.6	91.3	3.08	1229	2.3	8	91.3	13	1.2538	1.3224	1.408	1.1861	5.3254
	بطولة تنشيطية٢٠٢٣م	71	0.22	25.2	14	36.45	62.4	69.3	93	3.61	1148	2.2	8	93	11	1.2412	1.2933	1.3372	1.1712	5.3032

يتضح من جدول (٤) جمع بيانات السلسلة الزمنية والتي تتألف من(١٦) مشاهدة في المتغيرات الأنثروكهروحيوية والقدرات الخاصة (قيد البحث) لنموذج من سباحـــــي٤٠٠متر متنوع (عينة البحث) وأن هذه البيانات الدالة علي المتغيرات الأنثروكهروحيوية مأخوذة من مدربي نادي المنيا الرياضي وبالنسبة للبيانات الخاصة بالمستوي الرقمي لسباحة٤٠٠متر متنوع والقدرات الخاصة لسباحة (١٠٠فراشة/١٠٠متر ظهر/١٠٠متر صدر/١٠٠متر حرة) من واقع سجلات منطقة الصعيد وسجلات رعاية الطلاب بما يخص بطولات الجامعة وسجلات بعض الأندية التي تقوم بعمل بطولات تنشيطية كالبطولات التنشيطية التابعة لمدرية الشباب والرياضة لبطولات المراكز التابعة لنادي المنيا الرياضي أو بطولات الجمهورية التنشيطية للشركات أو الأندية الخاصة لمنتجعات سياحية وترفيهية كمجمع نادي تلة الرياضي أو البروفاج ببني مزار أو منتجع مراكش بمركز مغاغة للسباحين خلال الفترة من ٢٠٢٠/٢/٦م إلي ٢٠٢٣/٩/١٢م .



شكل(١) السلسلة الزمنية في المستوي الرقمي(قيد البحث) لنمـــــــــــوذج مـــــــن سباحـــــــــي٤٠٠متـــر متنـــــــــوع(عينة البحث)

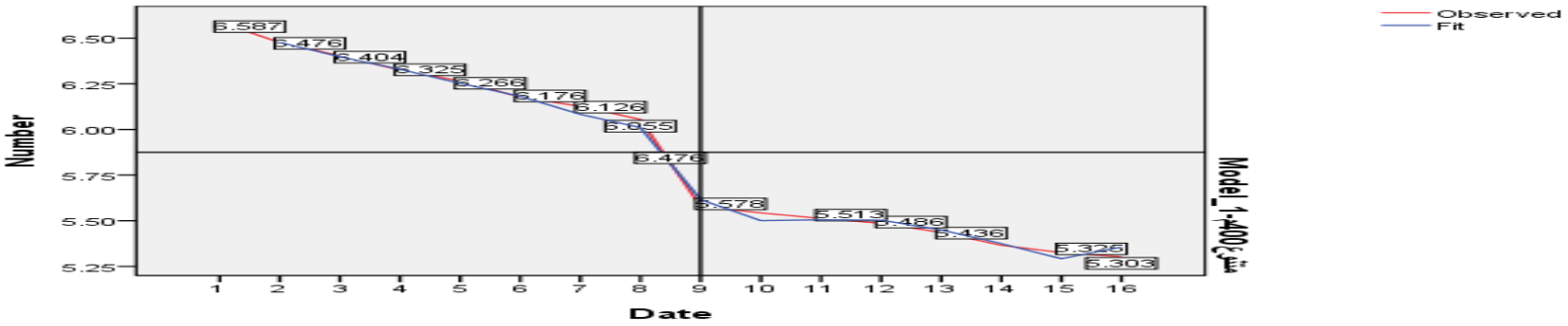
يعد تحليل السلاسل الزمنية واحد من أهم الأساليب الإحصائية التي تستفيد من إحداث قيم ظاهرة معينة حدثت بتواريخ زمنية متلاحقة في الماضي ودراسة التغيرات التي جرت عليها لغرض تحليل أسبابها ونتائجها بغية فهم الحاضر والتنبؤ بالمستقبل. ومن حيث لا يمكن عزو هذه التغيرات أو حصرها بعامل واحد بل هو اثر تشترك بيه عدة عوامل التي صنفت إجمالا إلى أربعة عوامل رئيسية شكلت بمجملها بما يسمى بمكونات التغير الأربعة وهي : الاتجاه العام(secular trend)التغيرات الموسمية(seasonal variation)التغيرات الدورية cyclical variationالتغيرات العرضية أو العشوائية random variation الاتجاه العام يمثل الحركة الطوية الأمد في قيم السلسلة والذي يعكس تأثير القوة المختلفة على زيادة ونقصان القيم الظاهرة ، ويعزو الباحث هذه المشاهدات وإختلافها وتباينها لكل فترة زمنية لتتبع الباحث للحالة التدريبية عن كثب في كل تغيير مر به السباح عبر الأزمنة المختلفة ودقة قراءة الفورمة الرياضية ومواكبة تحسنها نحو الأفضل وخصوصاً في المستوي الرقمي لأنه ترجمة واقعية شديدة الحساسية لجميع المتغيرات الأنثروكهروحيوية والقدرات الخاصة بالسباح وتتبع الباحث لتلك المتغيرات يبرهن علي مستوي الإنجاز الرقمي الذي مر به السباح خلال جميع الفترات لقد ساهمت قيم المشاهدات وتتبعها في السلسلة الزمنية علي الوقوف علي ما كان في الماضي وما هو كائن للحاضر وما سوف يكون في المستقبل وسوف يساعد الباحث في تحديد إنموذج تنبؤي لتقييم سباح٤٠٠متر فردي متنوع قائم علي الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية والوصول إلي المستوي

الرقمي المنشود خلال الفترة الزمنية٢٠٢٤م إلي٢٠٢٦م مما يمكنا في المستقبل البعيد إلي الوصول للأرقام العالمية بل ووضع إستراتيجية صحيحة لصانعي القرار والأجهزة الإدارية والفنية وللمدربين علي وجه الخصوص في التقييم المستقبلي لطبيعة حالة الفورمة الرياضية التي عليها السباح وخصوصاً نوعية هذا السباق لأنه سباق ذو طبيعة خاصة ومعقدة قائمة علي لغة الأرقام لأن لغة الأرقام لغة دقيقة وواضحة المعالم لاتحمل التأويل أو المماطلة .

ثانياً : مرحلة تشخيص النموذج Identification : أن مرحلة تشخيص نماذج السلاسل الزمنية تعد أهم مراحل بناء نماذج السلاسل الزمنية حيث يتم من خلالها تحديد رتبة النموذج ويجب أن تسبق مرحلة التشخيص مرحلة تهيئة البيانات فإذا كانت البيانات مستقرة حيث ان بعد تحقيق الاستقرارية في السلسلة الزمنية تبدأ عملية تحديد النموذج المناسب لتمثيل السلسلة ودرجته باستخدام دالتي الارتباط الذاتي (ACF) والارتباط الذاتي الجزئي (PACF) فتكون البيانات مهيأة للتشخيص ، أما إذا كانت السلسلة غير مستقرة في الوسط والتباين ، فإنه يتم معالجة عدم الاستقرارية في الوسط بأخذ الفرق الأول فإذا لم تستقر نأخذ الفرق الثاني ،وغالبا ما تستقر بعد الفرق الاول او الثاني اما. عدم الاستقرارية في التباين ، فيتم معالجتها من خلال إجراء التحويل المناسب للبيانات ، فبعد تحقيق استقرارية السلسلة الزمنية تبدأ عملية تحديد النموذج (٣٨١:١١) .

كما يعزو الباحث مرحلة تشخيص النموذج علي مجموعة البيانات المدروسة وعلي فهم الخطائص الأساسية للسلسلة الزمنية خاصة دوال الإرتباط الذاتي والإرتباط الذاتي الجزئي وعندما يتم تشخيص نموذج معين فإن عملية التنبؤ تكون عملية سهلة ومسألة ميكانيكية وقل البدء بالتتشخيص وإختيار النموذج الملائم لتمثيل بيانات السلسلة المدروسة يجب إختبارها أولاً للتعرف فيما إن كانت تلك السلاسل مستقرة أم لا لمعالجتها لتتضمن هذه المرحلة الرسم البياني لبيانات السلسلة الزمنية يعد الرسم البياني من الخطوات الرئيسية في عملية تحليل السلاسل الزمنية فهو ضروري جداً للحصول على صورة عامة وواضحة للظاهرة وموضوع الدراسة ومدى ارتباطها بعنصر الزمن بحيث أن أي نقطة توضع على الرسم البياني توضع مقدار الظاهرة خلال فترة زمنية معينة لذا فهو يعد ممراً زمنياً يعتمد سلوكه على خصائص الظاهرة المدروسة وجغرافياً يطلق على الرسم البياني للظاهرة المنحني التاريخي للظاهرة المدروسة (Historigram) وتكمن أهميته في كونه يساعد في التعرف على التغيرات أو التحركات التي تحدث للظاهرة والتي تؤثر في جعل بيانات تلك الظاهرة مستقرة أو غير مستقرة ، أي انه يبين فيما إذا كانت السلسلة تحتوي على الاتجاه أو الدورية أو الموسمية إذا أن دراسة وتحليل تلك التغيرات و المكونات له أهمية كبيرة في التنبؤ بالتغيرات المستقبلية للظاهرة قيد الدراسة ، كما يعد إختيار النموذج وتحديد درجته بعد التعرف على طبيعة السلسلة يتم في هذه المرحلة تشخيص واختيار النموذج الملائم وتحديد نوعه من خلال دراسة سلوك دالتي (الارتباط الذاتي ، والارتباط الذاتي الجزئي) إذ تستخرج قيم تلك الدوال ثم ترسم مقابل

الفترات الزمنية المطلوبة كلاً على انفراد ويتم اختيار عشوائيتها ، وبعدها يتم تحديد درجة النموذج الشخص(المقترح) ثم يتم في هذه المرحلة تحضير البيانات من خلال رسم شكل الانتشار واستخراج معاملات الارتباط الذاتي والجزئي ، علي أن البيانات تميل الى الثبات إلا إننا نلاحظ وجود اتجاه عام متزايد مع الزمن مما يدل على عدم استقرارية بيانات السلسلة في المتوسط وقد أكدت ذلك قيم معاملات الارتباط الذاتي والجزئي ، والتي ظهرت فى قيم معاملات الارتباط الذاتي ، وبعد اخذ الفرق الاول نلاحظ فقدان الاتجاه العام في سلوكة مما يدل على استقراريه السلسلة في المتوسط ، ومن خلال رسم السلسلة بعد اخذ الفرق الاول والارتباط الذاتي والجزئي علي ان السلسلة مستقرة في المتوسط وهو مايتفق مع ماأشار إليه " بروك ويل,Brock Well " (٢٠١١)(١١) . " ستانلي ، ل. سكلوف ,Stanly " L.Sclove,(٢٠٢٠)(١٦) ، " ماكريداكيس,.Makridakis , S " (٢٠١١)(١٥) .



شكل (٢) السلسلة الزمنية في المستوي الرقمي والمتغيرات الأنثروكهروحيوية

والقدرات الخاصة (قيد البحث) لنموذج من سباحـــــي٤٠٠متر متنوع(عينة البحث)

يتضح جلياً من الرسم مدي التوافق بين قيم المشاهدة الحقيقية للمستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر متنوع والتي يرمز لها في الرسم باللون الأحمر (observed) مع السلسلة الزمنية والتي يرمز لها باللون الأزرق (Model fit) خلال الفترة الزمنية التتبعية لأربع قمم بطولية في السنة الواحدة ممثلة في (١٦) قمة خلال أربع أعوام تتماشي متوافقة مع النموذج المقترح دون خلل من خلال دلالة(R-squared) لمعامل التحديد بنسبة (٠,٩٩٥) وبهذا يكون تم التنبؤ بنوذج ممتازاً يمثل البيانات المستقلة للمتغيرات الأنثروكهروحيوية والقدرات الخاصة في البيان التابع للمستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر متنوع تمثيلاً مرتفعاً ومن خلال كافة المقاييس الإحصائية التي خرجت قيمها دالة إحصائية .

ثالثاً: مرحلة تحليل السلسلة الزمنية دالة الإرتباط الذاتي Autocorrelation Function ACF :

ان اي نموذج يصف سلسلة زمنية معينة يمكن ان تحدد ابرز خواصه من خلال دالة الأرتباط الذاتي Autocorrelation Function والتي هي مقياس لدرجة العلاقة بين قيم المتغير نفسه عند فترات زمنية مختلفة ، اذ يمكن ملاحظة ان هذه الدالة هي مشابهة لدالة الأرتباط و لكن الفرق هو ان دالة الأرتباط تقيس درجة العلاقة بين متغيرين مختلفين ، بينما دالة الأرتباط الذاتي تقيس العلاقة للمتغير نفسه ولكن في فترات مختلفة ، من هنا يمكن القول بأن معامل الأرتباط الذاتي Autocorrelation Coefficient مشابه تماما لمعامل الارتباط Correlation Coefficient في كونه يقع بين القيمتين ١+ و ١- فإذا كانت قيمة الارتباط مساوية إلى +١+ دل ذلك على وجود علاقة طردية تامة بينما اذا كانت مساوية الى١- دل ذلك على وجود علاقة عكسية تامة بينما اذا كانت قيمة الأرتباط مساوي الى فهذا يدل على انعدام العلاقة ، ويرمز لدالة الأرتباط الذاتي عادة بالرمز ، حيث ان الارتباط الذاتي بين X و Xt+k يعطي بالصيغة التالية :

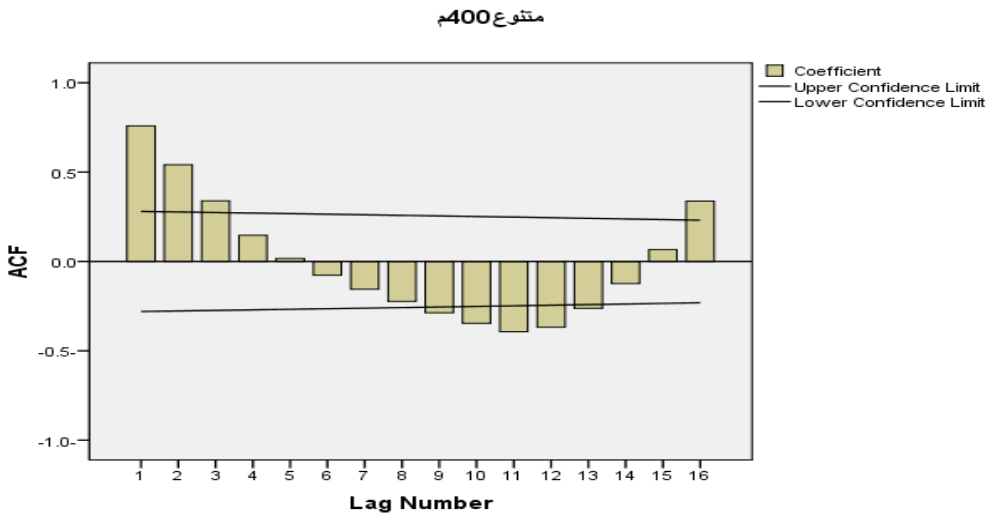
$$\rho_k = \frac{cov\,(x_t, x_{t+k})}{\sqrt{var(x_t)}\ \sqrt{var(x_{t+k})}}$$

جدول(٥) دالة الإرتباط الذاتي

Autocorrelations الإرتباط الذاتي					
Box-Ljung Statistic			Std. Error[a]	Autocorrelation	التباطؤ
Sig.[b]	df	Value	الخطأ المعياري	الإرتباط الذاتي	Lag
.000	1	29.393	.140	.759	١Lag
.000	2	44.684	.138	.541	٢Lag
.000	3	50.812	.137	.339	٣Lag
.000	4	51.983	.135	.147	٤Lag
.000	5	51.999	.134	.017	٥Lag
.000	6	52.341	.132	-.077-	٦Lag
.000	7	53.751	.131	-.155-	٧Lag
.000	8	56.748	.129	-.224-	٨Lag
.000	9	61.829	.127	-.287-	٩Lag
.000	10	69.407	.126	-.346-	١٠Lag

.000	11	79.429	.124	-.393-	١١Lag
.000	12	88.479	.122	-.368-	١٢Lag
.000	13	93.203	.121	-.262-	١٣Lag
.000	14	94.290	.119	-.124-	١٤Lag
.000	15	94.618	.117	.067	١٥Lag
.000	16	103.154	.115	.337	١٦Lag

يتضح من جدول(٥) والذي يشير إلي دالة الإرتباط الذاتي بين المتباطئات أن هناك علاقة إرتباط طردي للأعمدة الموجودة فوق الخط وهي إرتباطات موجبة لكلاً من المتباطئة الأولي والثانية والثالثة والرابعة والخامسة والخامسة عشر والسادسة عشر وأن دلالة الإرتباط واضحة ودالة للمتباطئة الأولي والثانية والثالثة والسادسة عشر لأنها أكبر من مستوي الدلالة وهي٠,٠٥بالمئة وهي دالة إحصائياً وبقيمة أكبر من(٢٥%) وتقترب من الواحد وباقي الإرتباطات ضئيلة وتتلاشي وتهبط إلي الصفر، بينما كان للأعمدة التي أسفل الخط هي علاقة إرتباط عكسية سالب ومتمثلة في المتباطئة السادسة والسابعة والثامنة والتاسعة والعاشرة والحادية عشر والثانية عشر والثالثة عشر والرابعة عشر وهي دالة عند المتباطئة العاشرة والحادية عشر والثانية عشر لأنها أكبر من مستوي٠,٠٥بالمئة وهي دالة إحصائياً وبقيمة أكبر من(٢٥%) وتقترب من الواحد وباقي الإرتباطات ضئيلة وتتلاشي وتهبط إلي الصفر ولاكنها إرتباطات سالبة والشكل(٣) يوضح ذلك



رابعاً : دالة الإرتباط الذاتي الجزئي Partial Autocorrelation PACF : انه يمكن تحديد خصائص السلسلة الزمنية من خلال دالة الأرتباط الذاتي (AFC) وكذلك فانه هناك دالة أخرى يمكن ايضاً ان تكون ذات فائدة في تحديد خصائص السلسلة الزمنية وهذه الدالة تسمى بدالة الأرتباط الذاتي الجزئي (PACF) Autocorrelation Function، حيث يمكن من خلال هاتين الدالتين تحديد معظم خصائص السلاسل الزمنية ، ودالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) هي الدالة التي تقيس درجة الأرتباط بين متغيرين بثبوت

المتغيرات الأخرى ، فإذا أردنا قياس درجة العلاقة بين xt و xt+k فان هذا يعنى ايجاد الارتباط وبالشكل والصيغة التالية :

$$P_k = \frac{cov\,[(x_t - x_t),(x_{t+k} - x_{t+k})]}{\sqrt{var(x_t - x_t)}\,\sqrt{var(x_{t+k} - x_{t+k})}}$$

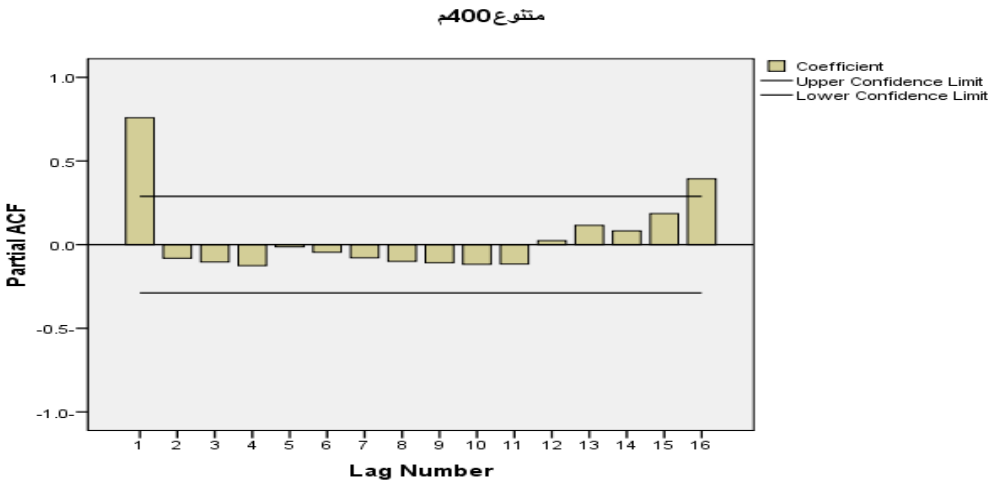
(٣٤٧:٨)

جدول (6) دالة الإرتباط الذاتي الجزئي

الإرتباط الذاتي الجزئي Autocorrelations		
التباطؤ Lag	Autocorrelation الإرتباط الذاتي	Std. Error[a] الخطأ المعياري
١Lag	.759	.144
٢Lag	-.081-	.144
٣Lag	-.104-	.144
٤Lag	-.125-	.144
٥Lag	-.013-	.144
٦Lag	-.046-	.144
٧Lag	-.079-	.144
٨Lag	-.100-	.144
٩Lag	-.108-	.144
١٠Lag	-.117-	.144
١١Lag	-.116-	.144
١٢Lag	.024	.144
١٣Lag	.115	.144
١٤Lag	.082	.144
١٥Lag	.186	.144
١٦Lag	.393	.144

يتضح من جدول (6) والذي يشير إلي دالة الإرتباط الذاتي الجزئي بين المتباطئات أن هناك علاقة إرتباط طردي للأعمدة الموجودة فوق الخط وهي إرتباطات موجبة لكلاً من المتباطئة الأولي والثانية عشر والثالثة عشر والرابعة عشر والخامسة عشر والسادسة عشر وأن دلالة الإرتباط واضحة ودالة للمتباطئة الأولي والسادسة عشر لأنها أكبر من مستوي الدلالة وهي٠,٠٥بالمئة وهي دالة إحصائياً وبقيمة أكبر من(٢٥%) وتقترب من الواحد ، بينما كان للأعمدة التي أسفل الخط هي علاقة إرتباط عكسية سالب ومتمثلة في المتباطئة الثانية والثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والسابعة والثامنة والتاسعة والعاشرة والحادية عشر وهي غير دالة عند جميع المتباطئات لأنها أصغر من مستوي٠,٠٥بالمئة وبقيمة أصغر من(٢٥%) وهي

إرتباطات ضئيلة وتتلاشي وتهبط إلي الصفر والشكل(٤) يوضح ذلك .



خامساً : نموذج الأوساط المتحركة Moving Average Model (MA) : في هذا الانموذج يُعبر عن القيمة الحالية للسلسلة الزمنية Y بدلالة المجموع الموزون للقيم السابقة للأخطاء يمكن تمثيل الظاهرة المدروسة بنموذج آخر غير نموذج الانحدار الذاتيp(AR) وهو نموذج الأوساط المتحركة والفرق ما بين هذا النموذج والنموذج السابق بأن الأوساط المتحركة تعتمد على حدود الأخطاء في أزمان مختلفة وان نماذج الأوساط المتحركة من الرتبة(q) والذي يرمز بالرمز q(MA) يمكن أن يمثل بالنموذج الرياضي والصيغة العامة لهذا الإنموذج من الرتبة q الذي يرمز له q(MA) وان (MA(q)=ARMA:٠)

سادساً : النموذج المختلط المتكامل Autoregressive Integrated Moving Average Models (ARIMA) : قد تكون بعض نماذج السلاسل الزمنية غير مستقرة من ذات نفسها ولكنها تصبح مستقرة بعد الكثير من التحويلات أو الفروق ولذلك فالنموذج الذي يعبر عن هذه العملية سوف يختلف عن النموذج الأصلي إذ يجب إن يتضمن تلك التحويلات أو الفروق التي أجريت على النموذج ، إن هذه النماذج المستقرة تدعى بالنماذج المختلطة المتكاملة وتعد نماذج (ARIMA) أكثر نماذج السلاسل الزمنية استخداماً إذ انه بالإمكان اشتقاق جميع النماذج منها سواء الانحدار الذاتي أو الأوساط المتحركة أو المختلطة . وتتكون هذه النماذج من ثلاثة أجزاء يمثل الجزء الأول منها نموذج انحدار ذاتيAR(p) الذي يستخدم عادة في عملية التنبؤات للسلسلة الزمنية ، أما الجزء الأخر فيمثل نموذج الأوساط المتحركة MA() ويمثل الجزء الثالث (I) الفروق التي تتطلبها السلسلة من اجل أن تكون مستقرة (Stationary) ولذلك فأنه يعبر عن نماذج Auto Regressive Integrated Moving Average)(Models غير الموسمية وفق الصيغةARIMA p،d,q

حيث أن :

P : هي رتبة نموذج الانحدار الذاتيAR(p)

q : هي رتبة نموذج الأوساط المتحركةMA(q)

d : هي عدد عدد الفروق الفروق التي تجعل السلسلة مستقرة .

جدول (٧) نماذج الإنحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكاملية

وصف النموذج Model Description			
Model Type	نموذج١	المتغير التابع	معرفة النموذج
ARIMA(0,2,1)	Model_1	٤٠٠م متنوع	Model ID

يتضح من جدول(٧) والذي يشير إلي وصف نماذج الإنحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكاملية Model Description بأن أفضل نموذج هو نموذج ARIMA Model (0,2,1) وهو يتكون من ثلاث أجزاء وهي(AR) لتمثل الإنحدار الذاتي بينما تمثل(MA) نماذج المتوسطات المتحركة ، بينما تمثل(I) لتمثل الفرق اللازم للإستقرار السلسلة الزمنية وهو ما يتفق مع" كايزر، آر Kaiser, R" (٢٠١١)(14) .

جدول (٨) الإحصاءات الوصفية لمقياس حسن التطابق والتوقع للسلاسل الزمنية

Model Fit الإحصاءات الوصفية

Fit Statistic	Mean المتوسط	SE	Minimum اعلي قيمة	Maximum أقل قيمة	Percentile المئينات						
					5	10	25	50	75	90	95
Stationary R-squared	.931	.	.931	.931	.931	.931	.931	.931	.931	.931	.931
معامل التحديدR-squared	.996	.	.996	.996	.996	.996	.996	.996	.996	.996	.996
RMSE	.045	.	.045	.045	.045	.045	.045	.045	.045	.045	.045
MAPE	.390	.	.390	.390	.390	.390	.390	.390	.390	.390	.390
MaxAPE	1.007	.	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007
MAE	.022	.	.022	.022	.022	.022	.022	.022	.022	.022	.022
MaxAE	.053	.	.053	.053	.053	.053	.053	.053	.053	.053	.053
Normalized BIC	-4.591-	.	-4.591-	-4.591-	-4.591-	-4.591-	-4.591-	-4.591-	-4.591-	-4.591-	-4.591-

يتضح من جدول (٨) والذي يشير إلي الإحصاءات الوصفية لمقياس حسن التطابق والتوقع للسلاسل الزمنية حيث أن معامل التحديد يبلغ٠,٩٤١وهي قيمة كبيرة تقترب من الواحد صحيح مما يدل علي جودة النموذج ومدي مناسبته وملائمة تمثيله للبيانات تمثيلاً جيداً ، ويعزو الباحث الوصول إلي مقياس حسن التطابق Model Fit إلي القدرة العالية في تطابق البيانات مع النموذج المقترح والمستخدم .

جدول (٩) إحصائيات النموذج

Model Statistics إحصائيات النموذج

Model النموذج	Number of Predictors عدد المتنبئات	Model Fit statistics إحصائيات ملاءمة النموذج						إختبار عشوائية البواقي Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers عدد القيم المتطرفة
		Stationary R-squared	R-squared	RMSE	MAPE	MAE	Statistics	DF	Sig.		
Model_1-م400قردي متنوع	9	.931	.996	.045	.390	.021	19.827	16	.228		٠

يتضح من جدول(٩) والذي يشير إلي إحصائيات ملائمة النموذج من عدد المتنبئات والتي تضم(٩)

تسعة متنبئات مستقلة من أصل(١٨) متغير تستطيع التنبؤ للنموذج حيث تم إختيار(٥) متنبئات للمتغيرات الأنثروكهرحيوية من أصل(١٤) ومالتي تتداخل مع تكوين النموذج للمتغير التابع وهو المستوي الرقمي لسباح٤٠٠متر فردي متنوع مع ثبات معامل التحديد(Stationary R-squared)والذي بلغ(٠,٩٩٦) وهي قيمة تقترب من الواحد صحيح ، وإختبار أخطاء عشوائية البواقي وهي أكبر من مستوي الدلالة٠,٠٥ مما يدلل علي أن البيانات تتوزع توزيعاً عشوائياً .

سابعاً : التقدير Estimation : بعد التحقق من ملائمة النموذج واختبار معنوية معالمه واختبار تجانس التباين تأتي الخطوة التالية من مراحل بناء نموذج السلاسل الزمنية هي تقدير النموذج وبتطبيق طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية Ordinary Least Squares على بيانات السلسلة وبالاعتماد على النموذج الجاهز تم الحصول على النتائج التالية والتي أثبتت اختلاف معنوية المعالم عن الصفر .

ويعزو الباحث المرحلة الثالثة في منهجية بوكس – جنكنز بعد التعرف على النماذج الملائمة وتقدير معلماتها هي فحص النموذج ومدى صلاحيته لتمثيل بيانات السلسلة الزمنية وذلك لمعرفة كل نموذج وكفاءته ومدي إمكانية تطويره وتحسينه . حيث نقوم في هذه المرحلة بإخضاع النموذج لعدد من الاختبارات الإحصائية فإذا اجتاز هذا النموذج الاختبارات يكون صالح للاستخدام وعندما يكون غير ملائم نعود الى المرحلة الثانية. ويتم اختبار ملائمة النموذج ومدى صلاحيته في تمثيل السلسلة الزمنية من خلال اختبار معنوية معالم النموذج وتحليل الارتباطات الذاتية للبواقي وكذلك تم وضع معايير التقييم لتحديد رتب نماذج ARIMAالتي تساعد في المفاضلة بين النماذج المرشحة حيث يتم اختيار النموذج الأفضل الذي يملك اقل قيمة لهذه المعايير :

جدول (١٠) معلمات نموذج أريما

ARIMA Model Parameters معلمات نموذج أريما							
Sig.	t	SE	Estimate	ARIMA Model Parameters معلمات نموذج أريما			
.000	7.684	.300	2.309	Constant		No Transformation	٤٠٠متر فردي متنوع
			2	Difference			
.000	9.071	.090	.815	Lag 1	MA		
.000	16.258	.004	.065	Lag 2			
.001	6.096	.071	.433	Lag 0	Numerator	No Transformation	الوزن
.001	-5.796-	.135	-.780-	Lag 3	Numerator	No Transformation	الطول
.007	-4.063-	.018	-.071-	Lag 0	Numerator	No Transformation	نسبة. الدهون
.012	-3.570-	.007	-.025-	Lag ٠	Numerator	No Transformation	كتلة.العضلات
.003	-4.783-	.000	-.001-	Lag 2	Numerator	No Transformation	معدل.الإستقلاب
.001	5.638	.118	.667	Lag ٢	Numerator	No Transformation	الدهون.الحشوية
.012	3.526	.272	.958	Lag 0	Numerator	No Transformation	100صدر
.004	-4.648-	.220	-1.021-	Lag 0	Numerator	No Transformation	١٠٠متر ظهر
.036	-2.688-	.005	-.015-	Lag 0	Numerator	No Transformation	العمر . البيولوجي

400م-متنوع_Model_1

يتضح من جدول(١٠) والذي يشير إلي المعاملات الخاصة بالنموذج المقدر أريما بأن جميع المقدرات للبيانات المنتقاه أقل من(٠,٠٥) كما أن جميع قيم(ت) دالة مما يدل علي أن المعاملات المقدرة لهذا النموذج جميعها دالة إحصائياً ومؤثرة في التنبؤ .

إن مرحلة التعرف علي السياق العشوائي المولد للسلسة الزمنية تعد من المراحل الحرجة ، إذ نبحث في عائلة نماذج ARMA على النموذج الذي يلائم السلسلة الزمنية التي لدينا وقد اقترح Jenkins Box الاعتماد على دالة الارتباط الذاتي (A.C.F) ودالة الارتباط الذاتي الجزئي (P.A.C.F) بينما تحدد لنا دالة الارتباط الذاتي رتبة السياق AR(p) إذا أصبحت هذه الدالة معنوية بعدد معين من التباطؤات يكون عدد التباطؤات المعنوية هو رتبة سياق المتوسط المتحرك ، إذْ إنّ دالة الارتباط الذاتي الجزئي تحدد لنا رتبة السياق (AR)والتي أصبحت هذه الدالة معنوية بعد عدد معين من التباطؤات ، يكون عدد التباطؤات المعنوية هو رتبة(AR) .

ويعزو الباحث علي المعاملات التسع التي تم إختيارها النموذج هي الأكثر موائمة وتقدير للوصول إلي النموذج الصحيح لمعاملات نموذج " أريما ARIMA Model Parameters " والتنبؤ بالمستوي الرقمي لسباح٤٠٠متر فردي متنوع كالتالي " الوزن ، الطول ، نسبة الدهون ، كتلة العضلات ، معدل الإستقلاب ، الدهون الحشوية ، ١٠٠متر صدر ، ١٠٠متر ظهر ، العمر البيولوجي "

فالوزن صفة أساسية تشترك في تحديد النمط الذي يكون علية السباح ، والطول جزء أساسي يعبر عن الأطراف وأهميتها في كلاً من طول الضربة وترددها لدمج العلاقة بين المسافة والزمن الممثلة لسرعة السباح ، بينما كان لنسبة الدهون الدور الأساسي في إتجاة الجسم نحو النمط العضلي بعيداً عن الدهون مما يعبر عن مستوي بدني وفسيولوجي صحيح ، بينما كان لكتلة الجسم العضلية ممثلاً قوياً لأنها تكون علاقة إرتباطية عكسية مع نسبة الدهون فكلما زادت الكتلة العضلية قلة نسبة الدهون أو كلما قلة نسبة الدهون إتجه الجسم نحو القوة العضلية مما يساهم في التغلب علي مقاومة الماء والتعامل معها كأن لم تكن ، أما بالنسبة لمعدل الإستقلاب فهو مؤشر قوي لسباحي٤٠٠متر فردي متنوع ليدلل علي معدل السعرات الحرارية المستهلكة أو المستنفذة أثناء المجهود فكلما قل معدل إستهلاك السعرات دلل علي وجود قلة المجهود المستنفذ أثناء السباحة ، وبالنسبة للدهون الحشوية لها مدلول قوي علي إتجاه منطقة الكور أو الجزع نحو النمط العصلي بدلاً من الدهون وبالتالي يمكن من الربط بين الطرف العلوي والطرف السفلي بكفاءة محققاً لعنصر التوافق بكفاءة مع تقليل الضغط علي الجهاز العصبي ، بينما كان لسباحة١٠٠متر صدر الأثر الأكبر في إشتراك هذا العنصر من القدرات الخاصة في سباحة٤٠٠متر فردي متنوع مما يدلل علي أن سباحي١٠٠متر صدر هم الأكثر موائمة لسباق٤٠٠متر فردي متنوع ونتيجة لتوسط سباحة الصدر السباق ونتيجة أيضاً لضعف رتم السرعة بها أو هبوط الأداء السريع فيها يتلاقي السباحين جميعهم علي ضعف رتم السرعة للسباحات الأخرى بينما سباح تخصص الصدر نفسة يكون الرتم عنده أسرع من تخصص السباحين الأخرين

يستخلص الباحث أن سباحي١٠٠متر صدر هم الأقرب لسباق٤٠٠متر فردي متنوع والأكثر موائمة ، بينما كان لسباحة١٠٠ظهر ثاني أكثر تأثيراً من العناصر البدنية الخاصة لسباحي٤٠٠متر فردي متنوع لأن زمنها يأتي ثاني أضعف زمن بعد الـــ١٠٠متر صدر وسباحي الظهر لديهم القدرة في تعويض الزمن والمسافة التي تفوق بها سباحي تخصص الفراشة وبالتالي جاءت مسشاركة هذه القدرة الخاصة في سباحة٤٠٠متر فردي متنوع ، بينما كان للعمر البيولوجي مشاركة فعالة في تكون النموذج التنبؤي لما له من ترجمة جميع الوظائف الحيوية داخل الجسم فالعمر البيولوجي يتناسب عكسياً مع العمر الزمني فكلما إتجهة الوظائف الحيوية نحو التحسن مكن السباح من تحمل عبء التدريب مهما كان عمره الزمني فالعمر البيولوجي Biological age هو مؤشر نسبي لمستوى تدهور بنية ووظيفة أعضاء الجسم المختلفة والذي يمكن النظر إليه على أنه مقياس موضوعي لتقييم النشاط البيولوجي للسباح والذي يتراجع مع تقدم العمر ، إن عمر أي شخص عندما تسأله عن عمره يجيبك بعدد السنين والأشهر والأيام التي مرت عليه ، هذا العدد المتكرر من السنين والأشهر والأيام يعطينا العمر الزمني لهذا الشخص ، وكثير ما نجد أشخاص يذكرون أعمارهم ، إما أن نندهش أو نستغرب لان العمر لا يوازى حالته البيولوجية والصحية ، ونحن نقارن بين الأعمار بالسنين ومعنى هذا أن العمر الزمني الذي عاشه الفرد لا يعطينا العمر الحقيقي ، وبالأخص أذا كان الفرد مهتم بصحته ومواظب على النشاط البدني ويتمتع بأجهزة حيوية داخلية أفضل من غيرة في العمر نفسه وهو مايتفق مع ماأشار إليه " ويجمان ،إي. جي Wegman , E.J " (٢٠٢٠)(19) .

ومن خلال عرض وتفسير ومناقشة جدول كلاً من(٤/٥/٦/٧/٨/٩/١٠) يتم التحقق من التساؤل الأول من تساؤلات البحث أنه يمكن بناء سلسلة زمنية ساكنة بإستخدام نموذج(بوكس – جنكيز– أريما) يصلح لتمثيل المستوي الرقمي وفقاً للمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة لنموذج من سباحي٤٠٠متر فردي متنوع(بصعيد مصر) .

ثامناً : التنبؤ Forecasting : يعرف التنبؤ بأنه تقدير قيمة الظاهرة بالمستقبل بالاعتماد على بيانات الماضي والحاضر فهو مهم في التخطيط ووضع الافتراضات عن أحداث المستقبل باستعمال الاساليب الاحصائية ذات العلاقة ، ويشمل تقدير حجم الظاهرة في المستقبل مع الاخذ بعين الاعتبار اهم العوامل المؤثرة فيها ، أن للتنبؤ دوراً مهماً وبارزاً في عملية اتخاذ القرارات ، ذلك أن التنبؤ الذي ما هو الا رحلة سفر عبر الزمن الى المستقبل أي رؤية مستقبلية لما ستكون عليه الظواهر والمتغيرات في المستقبل بصيغة اخرى هو اسقاط للماضى على المستقبل عن طريق الحاضر التنبؤ هو الخطوة الأخيرة من خطوات دراسة وتحليل نماذج السلاسل الزمنية ، ويُعدُّ الهدف الأساس من الدراسة ، فبعد تحديد النموذج الملائم للبيانات يتم استخدامه لمعرفة قيم الظاهرة المستقبلية ولفترات(L) ويمكن حساب التنبؤ بعدد خطوات(L) ، بعد التحقق من كفاءة النموذج وجد إن النموذج الملائم هو من نوع (٢–١–٠ ARIMA)الذي تم تحديده بالسلسلة الزمنية أمكن استخراج القيم التنبؤية لمدة ٣سنوات والذي يوضح التنبؤات المستقبلية .

جدول (١١) نموذج التنبؤ للمستوي الرقمي بإستخدام خوارزميات السلاسل الزمنية وفقاً للمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة

السنين المتنبئ بها	التنبؤ	أعلي قيمة	أقل قيمة	البواقي
البطولة الشتوية٢٠٢٤م	6.03.08	٦.٣٥,16	6.10,99	−0.005115
البطولةالصيفية٢٠٢٤م	5.58,82	5.50,91	5.66,74	−0.009176
بطولة المدارس٢٠٢٤م	5.53,12	5.45,21	5.61,04	0.0041289
بطولة تنشيطية٢٠٢٤م	5.48,24	5.40,32	5.56,15	0.0307708
البطولة الشتوية٢٠٢٥م	5.48,95	5.41,04	5.56,87	−0.019589
البطولة الصيفية٢٠٢٥م	5.45,79	5.37,87	5.53,70	−0.060506
بطولة المدارس ٢٠٢٥م	5.36,17	5.28,25	5.44,08	−0.007334
بطولة تنشيطية٢٠٢٥م	5.34,10	5.26,18	5.42,01	−0.041229
البطولة الشتوية٢٠٢٦م	5.29,68	5.21,76	5.37,59	−0.020108
البطولة الصيفية٢٠٢٦م	5.24,70	5.16,78	5.32,61	−0.012925
بطولة المدارس ٢٠٢٦م	5.22,31	5.14,39	5.30,22	−0.007331
بطولة تنشيطية٢٠٢٦م	5.14,30	5.06,39	5.22,22	0.0522318

يتضح من جدول(١١) والذي يشير إلي نموذج التنبؤ للمستوي الرقمي بإستخدام خوارزميات السلاسل الزمنية وفقاً للمؤشرات الأنثروكهروحيوية والقدرات الخاصة لسباحي٤٠٠متر متنوع أن القيم التنبؤية لمستوي الإنجاز الرقمي تأخذ منحني تدريجي نحو الأفضل بين عام٢٠٢٤م وعام٢٠٢٥م لكلاً من البطولات الأربعة(البطولة الشتوية٢٠٢٤م/ البطولةالصيفية٢٠٢٤م/ بطولة الجامعات٢٠٢٤م/ بطولة تنشيطية٢٠٢٤م/ البطولة الشتوية٢٠٢٥م/ البطولة الصيفية٢٠٢٥م/ بطولة الجامعات٢٠٢٥م/ بطولة تنشيطية٢٠٢٥م/ البطولة الشتوية٢٠٢٦م/ البطولة الصيفية٢٠٢٦م/ بطولة الجامعات٢٠٢٦م/ بطولة تنشيطية٢٠٢٦م) حيث بلغت مابين(6.03.08) :(5.14,30) ، كما تراوح ترتيب أعلي قيمة متنبئة في المستقبل للمستوي الرقمي(6.35.16):(5.06,39) ، كما تراوح ترتيب أقل قيمة متنبئة في المستقبل للمستوي الرقمي(6.10,99):(5.22,22) .

ويعزو الباحث للوصول إلي القيمة التنبؤية للسلاسل الزمنية للمستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر فردي متنوع خلال الفترة من٢٠٢٤م مروراً بـــ٢٠٢٥ووصولاً إلي٢٠٢٦م ما هو إلا نقلة نوعية كبيرة في تقدير وتوقع مستوي الفورمة الرياضية للسباح بصبغة علمية ومنهجية بحته قائمة علي خوارزميات الذكاء الصناعي للغة الأرقام من أجل الوقوف علي المستوي الرقمي المستقبلي للسباحي٤٠٠متر فردي متنوع .

تعد خوارزميات الذكاء الصناعي لتحليل السلاسل الزمنية واحد من أهم الأساليب الإحصائية التي تستفيد من إحداث قيم ظاهرة معينة حدثت بتواريخ زمنية متلاحقة في الماضي ودراسة التغيرات التي جرت عليها لغرض تحليل أسبابها ونتائجها بغية فهم الحاضر والتنبؤ بالمستقبل ، فمن المؤكد أن تحليل السلاسل الزمنية

علي المستوي العالمي قد شهد في النصف الثاني من القرن العشرين تطوراً بالغ الأهمية خاصة في العقود الثلاثة الأخيرة ، ومن المؤكد أيضاً أن هذا التطور يعزي إلي المنهجية الحديثة التي قدمها العالمان بوكس وجينكينز في مطلع الألفية الجديدة منذ إبتكار خوارزميات جديدة تمثل ذكاءاً صناعياً يساعد في توقع المستقبل بلغة الأرقام ، والتي أصبحت منذ ذلك الوقت الأداة الأكثر قبولاً وشيوعاً في الأوساط العلمية والنظرية والتطبيقية خاصة في العالم المتقدم حيث أثبتت هذه المنهجية كفاءة عالية في نمذجة البيانات الزمنية والتنبؤ بها. ومنهجية بوكس وجينكينز نقلة نوعية غير مسبوقة في نمذجة البيانات الزمنية والتنبؤ بها والمدخل الحقيقي للتحليل الحديث للسلاسل الزمنية ، وقد أصبحت في فترة وجيزة المرجعية الرئيسية للخبراء والباحثين والدارسين داخل وخارج أروقة الجامعات والمعاهد ومراكز الأبحاث والاستشارات العلمية التي يتم علي أساسها تقويم معظم الدراسات الحديثة ، وقد اكتملت الركائز الرئيسية لهذه المنهجية من نظريات إحصائية وطرق عددية ووسائل بيانية وحسابية إستخدمها الباحث ولأول مرة في المجال الرياضي وخصوصاً رياضة السباحة بإعتبارها رياضة فردية ورقمية يمثل فيها المستوي الرقمي العمود الفقري للسباح وتكون نواة لصناعة بطل أولمبي يمثل مصر فيما بعد في المحافل الدولية ويكون ركيزة توقع مستقبلي للسنين القادمة .

وعلي الرغم من الانتشار الهائل لهذه المنهجية والتي تكتسب في كل يوم أنصاراً جدد من جميع أنحاء العالم فإن هذه المنهجية لم تعرف طريقاً ممهداً إلي الكتب والمراجع والأبحاث في البلاد العربية ، ومازال تطبيق هذه المنهجية في هذه البلاد يدخل في باب الرفاهية الفكرية حيث تعاني هذه المنهجية في بلادنا من غربة الانتشار والذي يكاد يقتصر علي عدد قليل من الباحثين داخل أروقة الجامعات والمعاهد ومراكز البحث العلمي. كما تعاني هذه المنهجية في البلاد العربية من قصور واضح في كيفية استخدام هذه المنهجية خاصة إذا كان المستخدم يفتقر إلي الخبرة والمهارة والممارسة العملية الضرورية لتطبيق مثل هذه المنهجية، فالأعمال الراهنة بالصورة التي نراها في تطبيق مثل هذه المنهجية في بلادنا تلقي بظلال قائمة علي مستقبل هذه النوعية من التحليل ، وكانت نتيجة ذلك أن خلت المكتبة العربية او كادت من الكتب والمراجع العربية المتخصصة في السلاسل الزمنية والتي تستهدف الطالب المتخصص في الإحصاء في مرحلة البكالوريس .

ولقد نبتت لدي فكرة هذا البحث الذي يستهدف الدارس لمجال التربية الرياضية دراسة أكاديمية منذ فترة طويلة لعدة أسباب ، أولها إثراء المكتبة العربية الرياضية متخصص في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية والتي تكاد تخلو من مثل هذه النوعية من الأبحاث ، وثانيها أن منهجية بوكس وجينكنز هي الأكثر قبولاً وشيوعاً في الأوساط العلمية والنظرية والتطبيقية ، وثالثها أن الأبحاث العديدة في هذه المنهجية كانت تعاني من قصور واضح في كيفية تطبيق هذه المنهجية ، ورابعها أن الكتب الأجنبية المتاحة في هذا المجال إما أن تكون نظرية بحتة تفوق قدرات المتخصص في المجال الرياضي لكل هذه الأسباب كان هذا

البحث والذي أردته منذ البداية أن يجمع بين النظرية والتطبيق ، ويهدف هذا البحث بصفة عامة إلي تقديم منهجية بوكس وجينكنز في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية ، ويركزهذا البحث علي الجوانب النظرية الضرورية لفهم هذه المنهجية ، كما يركز علي الأدوات والنظريات الإحصائية الضرورية علي استخدام المنطق الرياضي والإحصائي في هذا المجال والذي يتناسب مع قدرة وإيماناً منا بأن التطبيق لا ينفصل عن النظرية فإن هذا البحث لا يغفل الجوانب التطبيقية والتي تهدف إلي تمكين الباحث في المجال الرياضي في النهاية من التغلب علي مشاكل التعرف علي النموذج الملائم وتقديرمعلمات هذا النموذج وتشخيصه والتنبؤ بالمشاهدات المستقبلية بحيث تتكون لدي الباحث في المجال الرياضي أو القارئ مستقبلاً قدرة تحليلية وبحثية في مجال السلاسل الزمنية وخصوصاً مجال التربية الرياضية ومجال السباحة تأكيداً وهو يتفق مع مأأشار إليه كلاً من "جيمس ، دبليو تايلور James, W.Taylor (٢٠٠٤)(17) ، " ماكريداكيس وأخرون Makridakis , S. & etal(٢٠٠١)(15) .

ومن خلال عرض وتفسير ومناقشة جدول كلاً من(١١) يتم التحقق من التساؤل الثاني والثالث من تساؤلات البحث بوجود قيمة فعلية بأفضلية المستوي الرقمي خلال البطولات الممثلة لسنة(٢٠٢٤م/٢٠٢٥م/٢٠٢٦م) مع نظيرتها من السنوات السابقة لنموذج من سباحي٤٠٠متر فردي متنوع(عينة البحث) وأنه يمكن الإعتماد علي نماذج السلاسل الزمنية في تحديد دقة التنبؤ بالمستوي الرقمي للسباحين مستقبلاً بدلا من الإعتماد علي النماذج التقليدية للتنبؤ مما مكن من الوصول إلي بناء نموذج تنبؤي للمستوي الرقمي بإستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية وفقاً للمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة لسباح٤٠٠متر فردي متنوع بصعيد مصر كدراسة تتبعية .

الاستنتاجات : في حدود مشكلة البحث وأهميته وفي ضوء أهدافه وفروضه وطبيعة العينة وفي إطار المعالجات الإحصائية وتفسير النتائج ومناقشتها مكن الباحث من التوصل إلي الاستنتاجات الأتية :-

١- توصل الباحث إلي بناء نموذج تنبؤي مستقبلي للمستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر متنوع بصعيد مصر للبطولات المستقبلية القادمة لعام (٢٠٢٤م/٢٠٢٥م/٢٠٢٦م) قائمة علي إستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية للفترات التتبعية لعام(٢٠٢٠م/٢٠٢١م/٢٠٢٢م/٢٠٢٣م) ووفقاً للمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة ليكون نواة لوضع وتجهيز إستراتيجيات خططية لصناعة بطل أولمبي .

٢- السلسلة الزمنية المدروسة ساكنة والمتمثلة في بيانات المستوي الرقمي والمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة (قيد البحث) لنموذج من سباحي٤٠٠متر فردي متنوع (عينة البحث) .

٣- نموذج (بوكس – جنكيز- أريما) يصلح لتمثيل المستوي الرقمي لنموذج من سباحي٤٠٠متر فردي متنوع (عينة البحث) .

٤- توجد قيمة فعلية بأفضلية المستوي الرقمي خلال البطولات الممثلة لسنة (٢٠٢٤م/٢٠٢٥م/٢٠٢٦م) مع

نظيرتها من السنوات السابقة .

التوصيات : في ضوء استنتاجات البحث يوصي الباحث بالتوصيات الأتية :

١- بناء نماذج تنبؤية للمستوي الرقمي قائمة علي إستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية بإعتبارها أفضل صيغة تتبعية دقيقة لوصف وتقييم المستقبل بدلاً من الإعتماد علي النماذج التقليدية في التنبؤ والتي لا تصف إلا العلاقات بين المدخلات والمخرجات سواء كانت متغيرات مستقلة أو تابعة دون تحديد فعلي لما سوف يكون عليه المستقبل .

٢- بناء نماذج تنبؤية للمستوي الرقمي قائمة علي إستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية في الرياضات الجماعية بصفة عامة وفي الرياضات الفردية بصفة خاصة وخصوصاً رياضات ألعاب القوي والسباحة لأنها تعتمد في المقام الأول علي المستوي الرقمي في جميع أنواع سباقاتها للوقوف علي ما كان وماهو كائن وما سوف يكون في المستقبل من مستوي .

٣- النظر بعين الإعتبار إلي الذكاء الصناعي وتطويعة وتوجيه توظيفه في خدمة المجال الرياضي .

٤- ضرورة الاهتمام بهذه النماذج ووضعها في الحسبان لرسم إستراتيجية صحيحة لصناعة بطل أولمبي في مجال الرياضات الفردية بوجه عام والسباحة بوجه خاص .

٥- إجراء المزيد من الأبحاث والدراسات حول الاستراتيجيات طويلة الأمد المنوطة بصناعة البطل الأولمبي .

المراجع

أولاً : المراجع باللغة العربية

١- أحمد عباس صـــادق : دراسة تنبؤية عن نتائج المصارعين في جمهورية مصر العربية في المرحلة القادمة ، رسالة ماجستير كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة جامعة حلوان١٩٩٨م .

٢- أحمد ماهر أنور : العلاقات التنبؤية بين المستويات الرقمية لبعض مسابقات الميدان والمضمار، المؤتمر العلمى الأول ، المجلد الأول ، كلية التربية الرياضية للبنات بالجزيرة(١٩٧٨م)٠

٣- حاسي بحبح ، رفيق سعد ، فنونة عبد الحميد : دراسة تحليلية مقارنة لبعض أوجه إستراتيجية أداء سباق ٤٠٠ متر متنوع ، بحث ميداني وفقا لبعض الأساليب الإستراتيجية المقترحة والمنفذة على بعض سباحي قطاع البطولة الأكاديمية(التكفل بالمواهب الشابة) ، مجلة المنظومة الرياضية ، جامعة زيان عاشور ، العدد٢، المجلد السابع٧ ، سبتمبر٢٠٢٠م .

٤- زهراء هادي عبد راهي ، ميعاد علي قطران : إستخدام تحليل السلاسل الزمنية للتنبؤ بأعداد لمصابين بمرضي سلطان الثدي بمحافظة كربلاء ، رسالة ماجستير ، قسم العلوم والأحصاء كلية علوم الحاسب وتكنولوجيا المعلومات ، جامعة القادسية٢٠١٨م .

٥- عصام أحمد وأحمد معارك : دراسة تنبؤية لنتائج المصارعين في دورة الألعاب الأولمبية (أتلانتا١٩٩٦م) المؤتمر العلمي للتنمية البشرية واقتصاديات الرياضية ، كلية التربية الرياضية بالقاهرة ، جامعة حلوان(١٩٩٥م) .

٦- عصام حلمى أبـــو جميل : بناء نموذج رياضي للتنبؤ بأرقام سباقات الحرة في ضوء نتائج مسابقات السباحة بدوره سيدنى الأولمبية ، مجلة جامعة المنوفية للتربية البدنية والرياضية ، العدد الثالث٢٠٠٣م

٧- محمـــد عبد الحميـــد طـــه عبد الرحمن مقلد : بناء نموذج رياضي لبعض مكونات الأداء الفني لدى سباحي المسافات القصيرة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بنها٢٠٠٧م

٨- محمد صالح هنداوي : تقدير العمر البيولوجي وفق المؤشرات الحيوية والقياسات الأنثروبومترية والكهروحيوية وعلاقته بعمر اللياقة البدنية ، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة ، كلية التربية الرياضية جامعة المنيا ، العدد ٣ المجلد٤٢، ٢٤-٥٣ ٢٠٢٠م .

٩- هيثم محمد يوسف : التنبؤ الإحصائي(مقدمة في الأساليب والطرق والنماذج) ، دار الكتاب للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ٢٠١٧م .

ثانياً : المراجع الأجنبية

10-Edelman & et al (2002). Modeling and prediction of competitive performance in swimming uponneural net works, journal-Article European . Journal - of sport science pp78-84 .

11-Brock well, P. J., & Davis, R. A.(2009).Time series: theory and methods. Springer science & business media pp473-479.

12-Box, G.E.P and Jenkins ,G.M (2007). Time Series Analysis Forecasting and Control and ed , Hold-Day, San Francisco pp451-458 .

13-Frank Kofi , Peter Amoako(2019) . Using time series to predict records for Jamaican runners , Journal of Experimental Biology and Medicine,Issue s2 Pages: ii-iv, 137-144 August 2019 .

14-Kaiser, R., & Maravall Herrero, A. (2000). Notes on time series analysis, ARIMA models and signal extraction. Banco de España. Servicio de Estudios.

15-Makridakis , S. , Wheel Wright S. , C. , and McGee (2001) , " Forecasting , Method and Application " , 2nd ed , John Wily and Sons. Inc. , U.S.A. .

16-Stanly, L.Sclove (2020). Exponential Smoothing and Box- Jenkis ARIMA Models" ILLinois Chicago

17-Taylor, J. W. (2004) Volatility forecasting with smooth transition exponential smoothing. International Journal of Forecasting, 20(2), 273- 286.

18-Voind, H. D. (1999). Time Series analysis. Economic Fordham University, Bronex, New York, USA pp211-219 .

19-Wegman , E.J. (2020) " Time Series Analysis – Theory , ARIMA Models , Data Analysis and Computation " Addison-Wesley Publishing Company,pp213-221.

20-William, W., & Wei, S. (2006). Time series analysis: univariate and multivariate methods. USA, Pearson Addison Wesley, Segunda edicion. Cap, 10, 212-235.

21-Heazlewood, T (1998). the use of mathematical Modles to predict elite sporting performance Olympic Games, Book Analytic, Inkey Into Life,pp74-78.

22-Zmrah Gulay, Mustafa SenOmer (2023). Forecasting electricity production from various energy sources in Türkiye: A predictive analysis of time series, deep learning, and hybrid models, Journal of Water Process Engineering, Volume 56, December pp754-759.

23-Zocatelli Matheus & Carlos E Velasquez(2022). Predicting process models and

exploring change for elite Masters swimmers using time series analysis of event sequence data, Journal of Electromyography and Kinesiology10 February pp87–93.

ملخص البحث

بناء نموذج تنبؤي للمستوي الرقمي بإستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية وفقاً للمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة لسباح٤٠٠متر فردي متنوع بصعيد مصر (دراسة تتبعية)

أ.م.د/ محمد غريب عطية بدوي

يهدف البحث بصفة عامة في التعرف علي دراسة المستوي الرقمي لنموذج من سباحي٤٠٠متر (عينة البحث) بإستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية وفقاً للمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة (قيد البحث) في الفترة من٢٠٢٠م إلي الفترة٢٠٢٣م وجعلها في أيدي المدربين والمتخصصين في قطاع البطولة ، إبراز المعلومات وتحليل البيانات الخاصة لنموذج من سباحي٤٠٠متر (عينة البحث) للمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة (قيد البحث) ، التنبؤ بالمستوي الرقمي لنموذج من سباحي٤٠٠متر فردي متنوع بإستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية وفقاً للمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة مستقبلاً خلال البطولات المتمثلة في (بطولة الصعيد الشتوية٢٠٢٤م/ بطولة الصعيد الصيفية٢٠٢٤م/ بطولة الجامعات٢٠٢٤م/ البطولة التنشيطية٢٠٢٤م/ بطولة الصعيد الشتوية٢٠٢٥م/ بطولة الصعيد الصيفية٢٠٢٥م/ بطولة الجامعات٢٠٢٥م/ البطولة التنشيطية٢٠٢٥م/ بطولة الصعيد الشتوية٢٠٢٦م/ بطولة الصعيد الصيفية٢٠٢٦م/ بطولة الجامعات٢٠٢٦م/ البطولة التنشيطية٢٠٢٦م) ، وتماشياً مع تحقيق أهداف وفروض البحث استخدم الباحث المنهج الوصفي التطويري والذي يهتم بمعرفة الكثير عن أنواع وخصائص الظواهر بهدف إدخال التطويرات المختلفة عليها "بطريقة دراسة الإتجاه " فهي دراسات تركز على دراسة الظاهرة في فترات متباينة من الزمن ، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من سباحي٤٠٠متر فردي متنوع التابعين لفريق نادي المنيا الرياضي ومركز شباب المدينة (أ) المشاركين في بطولة الصعيد لموسم٢٠٢٢/٢٠٢٣م والبالغ عددهم٦سباحين في إجراء المعاملات العلمية للصدق والثبات والتأكد من سلامة الأجهزة والأدوات ثم نموذج واحد من سباح٤٠٠متر فردي متنوع من نادي الرياضات البحرية لبناء نموذج تنبؤي لمستقبل المستوي الرقمي لسنة٢٠٢٤م/٢٠٢٥م/٢٠٢٦م بإستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية بتتبع بطولات الصعيد خلال الفترة الماضية لسنة٢٠٢٠م/٢٠٢١م/٢٠٢٢م والبطولات الحالية٢٠٢٣م والبطولات المستقبلية لسنة٢٠٢٤م/٢٠٢٥م/٢٠٢٦م ، وكانت أهم الإستنتاجات هو توصل الباحث إلي بناء نموذج تنبؤي مستقبلي للمستوي الرقمي لسباحي٤٠٠متر متنوع بصعيد مصر للبطولات المستقبلية القادمة لعام (٢٠٢٤م/٢٠٢٥م/٢٠٢٦م) قائم علي إستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية التتبعية لعام (٢٠٢٠م/٢٠٢١م/٢٠٢٢م/٢٠٢٣م) ووفقاً للمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة ليكون نواة لوضع وتجهيز إستراتيجيات خططية لصناعة بطل أولمبي ، وأن السلسلة الزمنية المدروسة ساكنة

والمتمثلة في بيانات المستوي الرقمي والمؤشرات الأنثروكهروحيوية وبعض القدرات الخاصة (قيد البحث) لنموذج من سباحي٤٠٠متر فردي متنوع (عينة البحث) ، كما أن نموذج (بوكس – جنكيز– أريما) يصلح لتمثيل المستوي الرقمي لنموذج من سباحي٤٠٠متر فردي متنوع (عينة البحث) ، وأنه توجد قيمة فعلية بأفضلية المستوي الرقمي خلال البطولات الممثلة لسنة (٢٠٢٤م/٢٠٢٥م/٢٠٢٦م) مع نظيرتها من السنوات السابقة ، وكانت أهم التوصيات التي يوصي بها الباحث هي بناء نماذج تنبؤية للمستوي الرقمي قائمة علي إستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية بإعتبارها أفضل صيغة تتبعية دقيقة لوصف وتقييم المستقبل بدلاً من الإعتماد علي النماذج التقليدية في التنبؤ والتي لا تصف إلا العلاقات بين المدخلات والمخرجات سواء كانت متغيرات مستقلة أو تابعة دون تحديد فعلي لما سوف يكون عليه المستقبل ، بناء نماذج تنبؤية للمستوي الرقمي قائمة علي إستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي للسلاسل الزمنية في الرياضات الجماعية بصفة عامة وفي الرياضات الفردية بصفة خاصة وخصوصاً رياضات ألعاب القوي والسباحة لأنها تعتمد في المقام الأول علي المستوي الرقمي في جميع أنواع سباقاتها للوقوف علي ما كان وماهو كائن وما سوف يكون في المستقبل من مستوي .

<u>الكلمات المفتاحية</u> : نموذج : تنبؤي : صناعة : البطل : الأولمبي : لسباحي٤٠٠م فردي متنوع .

Abstract

Building a predictive model for the digital level using artificial intelligence algorithms for time series according to electrochemical indicators and some special abilities for a 400-meter individual medley swimmer in Upper Egypt (a follow-up study)

Dr. Mohammad Ghareeb Attia Badawi

The research aims, in general, to identify a study of the digital level of a model of 400-meter swimmers (the research sample) using artificial intelligence algorithms for time series according to anthrochemical indicators and some special abilities (under research) in the period from 2020 AD to the period 2023 AD and to put it in the hands of coaches and specialists in the championship sector, highlighting information and analyzing Private data for a model of 400-meter swimmers (research sample) for anthrochemical indicators and some special abilities (under research), predicting the digital level of a model of 400-meter swimmers using artificial intelligence algorithms for time series according to anthrochemical indicators and some special abilities in the future during the championships represented by (the Upper Egypt Winter Championship 2024 AD / the Upper Egypt Summer Championship 2024 AD) / Universities Championship 2024 AD / Refresher Championship 2024 AD / Upper Egypt Winter Championship 2025 AD / Upper Egypt Summer Championship 2025 AD / Universities Championship 2025 AD / Refresher Championship 2025 AD / Upper Egypt Winter Championship 2026 AD / Upper Egypt Summer Championship 2026 AD / Universities Championship 2026 AD / Refresher Championship 2026 AD), and in line with achieving the objectives and hypotheses of the research, the researcher used the method Developmental descriptive, which is concerned with knowledge A lot about the types and characteristics of phenomena with the aim of introducing various developments to them "by the trend study method." These are studies that focus on studying the phenomenon in different periods of time. The research sample was chosen intentionally from various individual 400-meter swimmers affiliated with the Minya Sports Club team and the City Youth Center (A) who participated in Upper Egypt Championship for the 2022/2023 season, consisting of 6 swimmers, in conducting scientific procedures for honesty and stability and ensuring the safety of equipment and tools, then one model of a 400-meter individual swimmer from the Marine Sports Club to build a predictive model for the future of the digital level for the year 2024 AD/2025 AD/2026 AD using artificial intelligence algorithms for time series tracking the Upper Egypt championships during The last period of the year 2020 AD/2021 AD/2022 AD and the current championships 2023 AD and future championships for the year 2024 AD/2025 AD/2026 AD, and the most important conclusions were the researcher to build a future prediction model for the

digital level of 400 meters diversified in Upper Egypt for the upcoming future championships for the year (2024 AD/2025 AD/2026 AD) based on the use of intelligence algorithms Industrial tracking time series for the year (2020 AD/2021 AD/2022 AD/2023 AD) and according to the anthrochemical indicators and some special capabilities to be a nucleus for developing and preparing strategic strategies to create an Olympic champion, and that the studied time series is static and represented by the digital level data, the anthrochemical indicators and some special capabilities (under research) for the model Of the 400 meter individual medley swimmers (research sample), and the (Box – Cengiz – Arima) model is suitable for representing the digital level of a model of 400 meter individual medley swimmers (research sample), and that there is an actual value in the preference of the digital level during the championships representing the year (2024 AD/2025 AD/2026 AD).) with its counterpart from previous years, and the most important recommendations recommended by the researcher were to build predictive models for the digital level based on the use of artificial intelligence algorithms for time series as the best accurate tracking formula to describe and evaluate the future instead of relying on traditional forecasting models that only describe the relationships between… Inputs and outputs, whether they are independent or dependent variables without actually determining what the future will be like, building predictive models for the digital level based on the use of artificial intelligence algorithms for time series in team sports in general and in individual sports in particular, especially athletics and swimming, because they depend primarily At the digital level, in all its types, to determine what was, what is, and what will be in the future in terms of levels.