

دراسة تحليلية مقارنة لبعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في البداية من الاعلى  
( البداية الخاطفة ) بين سباحي المنتخب الوطني العراقي وسباح عالمي

المدرس الدكتور أحمد ثامر محسن - جامعة بغداد - كلية التربية الرياضية

١- التعريف بالبحث :

١-١ مقدمة البحث وأهميته :

يشهد عصرنا الحاضر تطورا متسارعا في مختلف مجالات العلوم وخصوصا عندما ارتبط التقدم التكنولوجي بالعلوم التطبيقية، ومن هذه العلوم تلك التي اهتمت بدراسة حركة الانسان، الامر الذي ادى الى تطور الانجاز الرياضي ويبدو هذا واضحا فيما وصلت اليه الدول المتقدمة في المجال الرياضي من انجازات نراها قد تحققت اليوم بعدما كانت ضربا من الخيال خلال عقود قليلة ماضية من الزمن ، ولقد كان للعلوم الرياضية عظيم الاثر في الوصول الى كل تلك الانجازات، ومن بين تلك العلوم كان هناك البايوميكانيك، اذ يتفق جميع العلماء والمختصين في مجال التربية الرياضية على ان البايوميكانيك هو احد اهم المرتكزات الاساسية الذي يمكن من خلاله تقويم وتطوير مستوى الاداء الفني (التكنيك) ومعرفة اسباب نجاح بعض الرياضيين في الوصول الى المستويات العليا.

ان تحليل الحركات الرياضية في الماضي كان يعتمد على البساطة وياخذ وقتا طويلا في استخراج النتائج، اما الان وبعد ابتكار طرق التحليل المعتمدة على التصوير الفيديوي واستخدام برامجيات الكمبيوتر كل هذا سهل وزاد من سرعة ودقة عملية التحليل للحركات الرياضية ..

ان رياضة السباحة واحدة من اهم الرياضات التي يلعب فيها البايوميكانيك دورا مهما في تحقيق الانجاز، اذ يتفق الكثير من علماء الرياضة امثال (كونسلمان 1994counsilman)<sup>١</sup> و(هاي 1993rhay)<sup>٢</sup> على ان البايوميكانيك يلعب دورا مهما في مجال تدريب السباحة عن طريق تحسين وتطوير التكنيك مما يؤدي الى تطوير المستويات الرقمية للسباحين، ولقد لوحظ في السنوات القليلة الماضية ان السباحين العالمين قد حققوا تحسنا رقميا ملحوظا، اذ ظهرت ازمنا وارقام تفوقت على التي سبقتها في فترات زمنية ليست بطويلة وكل ذلك كان بفضل تكامل الاداء لمرحل السباق المختلفة والمتماثلة (بالبدائية، السباحة، الدوران والنهاية ) . ان مرحلة البداية تلعب دورا مهما في تحقيق الانجاز ولا سيما في مسابقات السرعة او في حالة تساوي مستوى السباحين .

وقد اشار كلا من (كوستيل 1992coastil)<sup>٣</sup> و(ماكلسكو 2003Maglscho)<sup>٤</sup> بان زمن البدء يسهم بحوالي ١٠% في سباق ٥٠ متر، و٥٠% في سباحة ١٠٠ متر وبالمتوسط فانه عند تحسين اداء البدء يمكن تقليل الزمن الكلي بمقدار (١,٠ ثانية).

ان اهمية تحليل البداية في السباحة ياتي من خلال تحديد نقاط الضعف للسباح العراقي من خلال مقارنته بالاداء الامثل لسباح عالمي من خلال القيم المستخرجة من التحليل الكينماتيكي لكل من السباحين العراقيين والسباح العالمي والذي سيحدد المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في الاداء الحركي الامثل للبدائية. كل هذا كان دافعا قويا للباحث للقيام بهذا البحث ..

٢-١ مشكلة البحث :

ان الارقام المسجلة في رياضة السباحة في القطر العراقي بقيت بعيدة الى حد كبير عن تلك المسجلة في البطولات العالمية او الدورات الاولمبية . وان الفارق في الازمان ما زال كبيرا بين ما يسجله سباحي العراق وسباحي العالم حتى في سباقات المسافات القصيرة والتي ينبغي ان يكون الفارق فيها قليلا الى حد ما قد يصل احيانا الى اجزاء من الثانية ، الا اننا نلاحظ ان الفارق بين ازمان سباحي العراق وسباحي العالم في مسابقات السرعة قد يصل الى اكثر من خمس ثواني وهذا رقم كبير جدا في مثل هذه المسابقات، وهذا ما شجع الباحث على دراسة هذه المشكلة من خلال تحديد نقاط الضعف في المتغيرات الكينماتيكية لسباحي العراق اثناء ادائهم للبدائية من الاعلى(البداية الخاطفة) والتي تلعب دورا في اختزال الزمن الكلي للسباق ..

<sup>1</sup> James E . counsliman; Hand acceleration patterns in swimming stroke (ndiana university, 1984 ), p12

<sup>2</sup> James G.Hay ; The biomecamecanic of sport technique,fourth edition :(New jersy engelwood cliffis , 1993)p345

<sup>3</sup> Coastal, Dvid. L.Maglsco.E.W.Hand book of sports medicine and science simming,Blakemoon,1992,p22

<sup>4</sup> Maglscho,E,W,swimming faster, Human kinetics publisher USA,2003,p

### ٣-١ هدفا البحث :

١- التعرف على قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في اداء البداية من الاعلى (البداية الخاطفة) في السباحة لسباحي المنتخب الوطني العراقي.

٢- التعرف على نقاط الضعف والقوة في المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة لدى سباحي المنتخب الوطني العراقي من خلال مقارنتهم مع سباح عالمي .

### ٤-١ فرض البحث :

١- وجود اختلافات في قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في البداية من الاعلى (البداية الخاطفة) بين سباحي المنتخب الوطني العراقي والسباح العالمي .

### ٥-١ مجالات البحث :

١-٥ المجال البشري :

سباحي المنتخب الوطني العراقي والذين يستخدمون طريقة البداية الخاطفة من الاعلى وعددهم (٥) سباحين وسباح عالمي واحد .

٢-٥ المجال ازماني :

الفترة الزمنية ١٥ / ١٠ / ٢٠٠٧ ولغاية ٢١ / ٥ / ٢٠٠٨ .

٣-٥ المجال المكاني :

المسيح الاولمبي المغلق لبلدية اسطنبول (اسطنبول - تركيا).

## ٢ - الدراسات النظرية والمشابهة :

### ١-٢ الدراسات النظرية :

ان كل فرع من فروع المعرفة يستخدم مجموعة من الاجهزة والادوات التي يجب على المختصين والباحثين فيها ان يتقنوا استخدامها حتى يسهموا اسهاما حقيقيا باضافة شيء جديد الى ذلك الفرع من فروعها، والبايوميكانيك وهو احد فروع المعرفة يتطلب استخدام بعض الادوات والاجهزة والتي تمكن من معرفة الاسباب البيولوجية والميكانيكية لنجاح او فشل الاداء الحركي او مطابقة ذلك الاداء الحركي مع النموذج المثالي وفقا للاسس والقوانين الميكانيكية اذ يذكر

(جوردن واخرون Gordon and others - ٢٠٠٤) على ان العاملين في مجال البايوميكانيك يجب ان يكونوا على اطلاع بمبادئ الرياضيات (مثلثات - جبر) والتشريح البشري (عظام، عظمات، مفاصل) والقوانين الفيزيائية وكذلك استخدام الاجهزة والادوات التي يتم من خلالها تحقيق اجراءات البحوث والدراسات ومن هذه الاجهزة، اجهزة قياس القوة واجهزة التخطيط الكهربائي للعضلات واجهزة قياس زوايا الجسم واجهزة قياس السرعة والتعجيل ، ولعل اهم هذه الاجهزة هي تلك المستخدمة في استخراج البيانات من خلال التصوير الفيديوي والتحليل باستخدام برامجيات الحاسوب °

### ١-٢-١ البداية في السباحة :

تعتبر البداية في مسابقات السباحة من العوامل المهمة في تحقيق الفوز وخصوصا في سباقات المسافات القصيرة او عند تقارب مستويات السباحين البدنية والمهارية، ووفقا للقانون الدولي للسباحة فان البداية تتخذ شكلين اساسيين وهما :-

١- البداية من الاعلى : وتستخدم هذه الطريقة في سباحات (الحر، الصدر، الفراشة).

٢- البداية من الاسفل (من داخل الماء): وتستخدم هذه الطريقة في سباحة الظهر.

وفيما يخص البداية من الاعلى فلقد بدأ الاتجاه نحو تحسين وتطوير التكنيك الخاص بها منذ عام ١٩٦٧ حيث قدم السباح

(Hanaure) طريقة البداية الخاطفة (Grab start)<sup>٦</sup> والتي تفوقت على جميع طرق البداية القديمة مما زاد في

سرعة انتشار استخدام هذه الطريقة من قبل باقي سباحي النخبة في العالم، وعلى الرغم من المحاولات الكثيرة التي تمت لاجتاد اسلوب جديد من البداية من الاعلى ومنذ ذلك التاريخ الا اننا نلاحظ ان ابطال عالميين اولمبيين ما زالوا يستخدمون هذه الطريقة وبنجاح كبير وان ارقام عالمية ما زالت تسجل من قبل سباحين يستخدمون (البداية الخاطفة)،

ويذكر (هاي Hay ١٩٩٣) ان نتائج البحوث لم تحسم بافضلية طريقة (بداية الميدان) مقارنة بالبداية الخاطفة.<sup>٧</sup>

<sup>5</sup> Gordon E.Robertson and others ; Research methods in biomechanics (USA,human kinetics publishes,2004),p2

<sup>٦</sup> ابو العلا احمد عبد الفتاح، تدريب السباحة للمستويات العليا، الطبعة الاولى ، القاهرة ١٩٩٤، ص٢٥

<sup>٧</sup> James G.Hay; op.cit.p386

٢-١-٢ النواحي الفنية للبدائية الخاطفة :

ان تحليل النواحي الفنية للبدائية الخاطفة في مسابقات السباحة على اختلاف انواعها ترتبط بالمراحل الاتية :-

- ١- وضع الاستعداد.
- ٢- الانطلاق.
- ٣- الطيران.
- ٤- دخول الماء.

٢-١-٢-١ وضع الاستعداد :-

يقف السباح على الحافة الخلفية لمنصة البدائية الى ان يعطي حكم البدائية ايعاز (خذ مكانك) (Take your marks) عندها ياخذ السباح وضعية الاستعداد للبدائية الخاطفة والتي تتميز بدرجة عالية من ثبات الجسم على منصة البدائية مما يقلل من احتمال خطأ البدائية وكذلك سرعة الاستجابة لاشارة البدائية<sup>١</sup>. ان وضعية الاستعداد تكون من خلال مسك اصابع القدمين الحافة الامامية لمنصة لبدائية وتكون المسافة بين القدمين باتساع الكتفين تقريبا<sup>٢</sup> وفي الواقع فان السباح هو الذي يحدد عرض الفتحة ما بين القدمين حسب الوضع الذي يناسبه بشرط ان لا تزيد هذه المسافة عن الحد المناسب الذي يؤدي فيه الى ضياع مقدار من القوة الناتجة عن الدفع بالرجلين وذلك لخروج قسم من محصلة القوى عن الخط المار بالجسم، اما الركبتان فتكونان مثنيتان، ولقد طرحت آراء كثيرة ومختلفة حول مقدار الانثناء الحاصل بالركبتين مع العلم انه يختلف من سباح الى اخر تبعا للاختلافات الفردية بينهما ولكن وبشكل عام فان الانثناء خلال وضع الاستعداد للبدائية يجب ان يكون بالقدر الذي يسمح للسباح بمسك منصة البدائية باليدين بصورة جيدة ومريحة وكذلك جعل مركز ثقل الجسم في نقطة عالية نسبيا، اذ ان الانثناء الكبير يؤدي الى جعل مركز ثقل الجسم واطنا جدا مما يجعل السباح بحاجة الى فترة زمنية اطول مسافة اكبر لرفعه للاعلى ومن ثم نقله للأمام مما ينتج عنه بطء السباح في مغادرة منصة البدائية، اما الذراعان فتكونان ممدودتان بشكل تام او شبه تام لتمسك منصة البدائية باليدين اما من داخل القدمين او من خارجهما بسبب ان كلا الاسلوبين اثبت نجاحه ولم تكن هناك فروق معنوية بينهما، اما النظر فيكون باتجاه الماء اسفل منصة البدائية والشكل رقم (١) يوضح وضعية الاستعداد للبدائية الخاطفة من الاعلى في سباقات السباحة.



شكل رقم (١) يوضح وضعية الاستعداد للبدائية الخاطفة

٢-١-٢-٢ الانطلاق :

عند سماع اشارة البدائية يبدأ السباح بدفع جسمه باتجاه الامام امام الحافة الامامية لمنصة البدائية، حيث تدفع اليدين اولا منصة البدائية، اذ يشير (هاي Hay)<sup>١٠</sup> على ان الدفع العلوي الامامي الذي يفرضه السباح بواسطة يديه على الحافة الامامية لمنصة البدائية يؤدي الى دفع افقي خلفي يمكن ان يفرضه السباح على منصة البدائية بواسطة الرجلين. ثم تترك اليدين منصة البدائية ويبدأ جسم السباح بالسقوط للامام عندها يبدأ الدفع القوي بالرجلين وان اكبر مقدار من الدفع يتم عندما تكون زاوية الركبة بحدود ٩٠ درجة (زاوية قائمة) حيث تكون زراع القوة (المسافة ما بين نقطة تاثير القوة ومحور الدوران) اطول ما يكون مما ينتج عنه اكبر مقدار من عزم القوة، وعند هذه اللحظة تحدث مشكلة ميكانيكية الا وهي خروج مركز ثقل الجسم بعيدا عن قاعدة الاستناد مما يخلق من خلال قوة الجاذبية الارضية عزما للدوران يعمل على تدوير الجزء العلوي للجسم باتجاه الاسفل بسبب ثبات الرجلين، اذ ان كمية الدوران هذه ستؤدي الى تقليل المسافة

<sup>٨</sup> اسامة كامل راتب، تعليم السباحة (الطبعة الثالثة، القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٨)، ص١٩٧.

<sup>٩</sup> Maglischo.E.W.op.cit,p203

<sup>١٠</sup> James G.Hay ;op.cit ,p386

الافقية المقطوعة، وللتغلب على هذه المشكلة الميكانيكية يجب تكوين كمية حركة معاكسة من خلال مرجحة الذراعين للامام والاعلى ومن خلال التوقف المفاجيء لهذه المرجحة يتم نقل كمية الحركة هذه الى الجسم من خلال مبدا مهم من مبادئ التعلم الحركي وهو (النقل الحركي). بعدها تاخذ زوايا الجسم بالامتداد حتى تصل الى مرحلة الامتداد الكامل في لحظة مغادرة الجسم منصة البداية، والذراعان تكونان ممدودتان اماما، والشكل رقم (٢) يوضح الانطلاق للبداية الخاطفة ولمسابقات السباحة من الاعلى.



شكل رقم (٢) يوضح مرحلة الانطلاق في البداية الخاطفة

#### ٢-١-٢-٣ الطيران :

تبدأ مرحلة الطيران عند اللحظة التي تغادر فيها قنمي السباح منصة البداية ولغاية اللحظة التي تدخل فيها اليدين للماء، وان الهدف من الطيران هو الحفاظ على سرعة الانطلاق التي نتجت من تطبيق القوة خلال مرحلة الطيران<sup>١١</sup> وكذلك المحافظة على اتزان الجسم، وان بقاء الجسم بعيدا عن سطح الماء لاطول زمن ممكن (نسبيا) يعني تحقيقه لمسافة افقية اكبر، وهنا يجب ان يكون هناك توازن بين مقدار كلا من المركبتين (العمودية والافقية) للسرعة، اذ ان هذا التوازن سيعمل على قطع الجسم لمسافة افقية اكبر (اذ يحدث هذا التلويب من خلال زيادة زمن الطيران نسبيا) والذي يعتمد على مركبة السرعة العمودية الى الحد الذي يسمح بزيادة المسافة الافقية التي يقطعها الجسم (والتي تعتمد على مركبة السرعة الافقية). والشكل رقم (٣) يوضح مرحلة الطيران للبداية الخاطفة لمسابقات السباحة من الاعلى .



شكل رقم (٣) يوضح مرحلة الطيران في البداية الخاطفة

#### ٢-١-٢-٤ الدخول الى الماء :

ان الناحية الميكانيكية التي تلعب دورا مهما في مرحلة دخول السباح الى الماء هي تقليل القوى التي تعيق حركة السباح، اذ ان كبر مساحة سطح الجسم الملامس للماء سيؤدي الى زيادة القوى المقاومة، وبالتالي تقليل سرعة انسياب الجسم داخل الماء مما يؤثر سلبا على انجاز البداية التي تمت خلال المراحل السابقة، وتلعب زاوية الدخول للماء (وهي الزاوية المحصورة ما بين الخط الافقي المتمثل بسطح الماء وبين الخط المار بمركز ثقل السباح والواصل مع رسغ السباح)<sup>١٢</sup> فالدخول بزواوية قليلة نسبيا (١٠-٢٠) درجة يؤدي الى زيادة مساحة سطح الجسم الملامس للماء وبالتالي زيادة مقدار القوى المقاومة التي تعيق حركة السباح اما اذا كان الدخول بزواوية كبيرة نسبيا (٥٠-٧٠) درجة فان ذلك يؤدي الى ان يدخل الجسم باتجاه العمق بدرجة كبيرة مما يتطلب زمنا كبيرا لتغيير اتجاه الجسم الى الاعلى (سطح الماء)،

<sup>١١</sup> -جميل كاظم جواد، مقارنة لبعض المتغيرات الكينماتيكية بين نوعي البدء (الخاطف،المضمار) في السباحة الحرة (زحف على البطن). رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد كلية التربية الرياضية، ٢٠٠٣، ص ٢١

<sup>١٢</sup> - ولاء طارق حميد الطائي،تقويم منحنى (القوة-الزمن) عند البدء الخاطف وتأثيره في تطوير بعض المتغيرات البايوميكانيكية في السباحة الحرة (زحف على البطن) رسالة ماجستير،كلية التربية الرياضية،جامعة بغداد ٢٠٠٠ ص ١٧

ولقد اجتمعت معظم مصادر السباحة والبايوميكانيك على ان زاوية الدخول المثلى الى الماء تتراوح ما بين (٣٠-٤٠) درجة<sup>١٣</sup>

## 2-2 الدراسات المشابهة :

### ١٦ ٢-٢-١ دراسة ولاء طارق حميد الطائي

"تقويم منحني(القوة- الزمن) عند البدء الخاطف وتأثيره في تطوير بعض المتغيرات البايوميكانيكية في السباحة الحرة (الزحف على البطن)"  
هدفت الدراسة الى :-

- ١- التعرف على نتائج المتابعة المستمرة لتقويم مسارات منحنيات (القوة- الزمن) عند البدء الخاطف وتأثيره في تطوير بعض المتغيرات البايوميكانيكية في السباحة لحره .
  - ٢- التعرف على تأثير المتابعة المستمرة لتقويم مسارات منحنيات (القوة - الزمن) عند البدء الخاطف وبعض المتغيرات البايوميكانيكية في السباحة الحرة على زمن سباحة (١٥) حرة.
- تكونت عينة البحث من (٥) سباحين من فئة المتقدمين في السباحة الحرة واستخدمت الباحثة التي تصوير فيديوتين كانت الاولى تصور السباح من لحظة وقوفه على مكعب البدء حتى دخول كافة اجزاء جسمه الى الماء، اما الة التصوير الثانية فكانت تصور السباح من لحظة وقوفه على المكعب حتى انتهاء مسافة ١٥م واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي وتم استخراج المتغيرات الكينماتيكية الاتية:-  
(زاوية النهوض، زاوية الانطلاق، سرعة الانطلاق، زمن الطيران، مسافة الطيران، زاوية الدخول الى الماء، زمن سباحة ١٥م)  
وقد توصلت الباحثة الى النتائج الاتية:-

- ١- حدوث تحسن ملحوظ في مقادير كل من (زاوية النهوض وزاوية الانطلاق وزاوية الدخول الى الماء) في القياس البعدي لعينة البحث .
- ٢- ظهور تطور في كل من (زمن الطيران ومسافة الطيران) في القياس البعدي لعينة البحث.
- ٣- حدوث تطور ملحوظ في من سباحة (١٥)م في القياس البعدي.

### ١٧ ٢-٢-٢ دراسة جميل كاظم جواد

"مقارنة لبعض المتغيرات الكينماتيكية بين نوعي البدء(الخاطف والمضمار) في السباحة الحرة (زحف على البطن)"  
هدفت الدراسة الى :-

- ١- التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في اداء نوعي البدء (الخاطف والمضمار) في السباحة الحرة لسباحي المنتخب الوطني العراقي فئة المتقدمين .
  - ٢- معرفة الفرق في بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة حركيا بين نوعي البدء (الخاطف والمضمار) في السباحة الحرة لسباحي المنتخب الوطني العراقي (فئة المتقدمين).
- تكونت عينة البحث من سباحي المنتخب الوطني العراقي فئة المتقدمين للسباحة الحرة للمسافات القصيرة وعددهم (٤) سباحين تم اختيارهم بالطريقة العمدية، واستخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمة مع طبيعة المشكلة .  
استخدم الباحث الة تصوير فديوية تم وضعها على جانب السباح لتصور حركة السباح من بداية وقوفه على منصة البدء حتى دخول كافة اجزاء جسمه الى الماء ..  
وتم استخراج المتغيرات الكينماتيكية الاتية:-  
(زاوية النهوض، زاوية الانطلاق، زاوية الدخول الى الماء، زمن مرحلة الدفع، زمن مرحلة الطيران، سرعة الانطلاق، الازاحات العمودية والافقية لمركز ثقل الجسم).  
وتوصل الباحث الى النتائج الاتية:-
- ١- البدء الخاطف افضل من بدء المضمار في مقدار متغير زمن الامتصاص .

<sup>١٣</sup> قصي عبد اللطيف السامرائي ووهبي علوان البياتي، التكنيك الحديث في السباحة، الطبعة الاولى (بغداد، مطبعة بايار، ٢٠٠٥) ص٤٢٨

<sup>١٤</sup> -Dick Hannula; coacing swimming successful, (USA, human kinetics publisher, 2001), p71

<sup>١٥</sup> -James G.Hay, op.cit, p117

<sup>١٦</sup> - ولاء طارق حميد الطائي، المصدر السابق

<sup>١٧</sup> - جميل كاظم جواد العبودي، المصدر السابق .

- ٢- البدء الخاطف افضل من بدء المضمار في مقدار متغير زمن الدفع.
  - ٣- البدء الخاطف افضل من بدء المضمار في مقدار متغير سرعة الانطلاق .
  - ٤- البدء الخاطف افضل من بدء المضمار في مقدار متغير الراحة الافقية للطيران .
- وقد اوصى الباحث المدرب على ضرورة استخدام البدء الخاطف في البرامج التدريبية للسباحين .  
ومن خلال متابعة الدراسات المشابهة وجد الباحث انها تشترك مع بحثه من خلال المتغيرات الكينماتيكية المستخرجة  
واجراءات التصوير وكذلك في بعض برامجيات الحاسوب المستخدمة لاستخراج المتغيرات.

### ٣- إجراءات البحث الميدانية :

#### ٣-١ منهج لبحث :

استخدام الباحث المنهج الوصفي (باسلوب دراسة المقارنة) لملائمته مع طبيعة المشكلة .

#### ٣-٢ عينة البحث :

ياتي اختيار عينة البحث ضمن النقاط الاساسية في اجراءات البحث والتي اعتمدها الباحث للوصول الى نتائج ذات مصداقية عالية، لذا عمد الباحث الى اختيار عينة عمدية تتكون من (٥) سباحين يمثلون المنتخب الوطني العراقي والذين يستخدمون اسلوب البداية الخاطفة للمسابقات التي تكون بدايتها من الاعلى، وقد تم تصوير العينة في التجربة الرئيسية للبحث خلال اقامة المعسكر التدريبي في تركيا استعدادا للدورة العربية الحادية عشر<sup>١٨</sup>، اذ اعطي لكل سباح محاولتين وتم الاعتماد على المحاولة الافضل من حيث انجاز البداية(مسافة افقية اكبر وزمن كلي للبداية اقل)، بالإضافة الى سباح عالمي واحد (اعتمده الباحث كنموذج).

#### ٣-٣ وسائل جمع المعلومات والاجهزة والادوات المستخدمة

##### ٣-٣-١ وسائل جمع المعلومات :

١- المصادر العربية والاجنبية .

٢- المقابلات الشخصية \*\* .

٣- شبكة المعلومات العالمية (الانترنت) .

##### ٣-٣-٢ الاجهزة والادوات المستخدمة :

١- آلة تصوير فيديو يابانية الصنع نوع (sony) ذات سرعة تردد (٢٥ صورة/ثانية) عدد (١) .

٢- حامل ثلاثي لالة التصوير الفيديوية عدد(١) .

٣- حاسوب (lap top) نوع (DELL 1525) عدد(١) .

٤- البرامجيات المستخدمة في جهاز الحاسوب لغرض التحليل وهي :

أ- برنامج ( windows movie maker ) .

ب- برنامج (Adobe primeire) .

ج- برنامج التحليل (Dartfish) .

٥- مقياس رسم معدني (١متر) .

٦- صافرة عدد(١) .

### ٣-٤ إجراءات التجربة الميدانية:

#### ٣-٤-١ التصوير الفيديوي

تم تصوير التجربة الرئيسية في الساعة الرابعة عصرا من يوم الاثنين المصادف ٢٥/١٠/٢٠٠٧ في المسبح المغلق لبلدية اسطنبول (تركيا) اثناء اقامة المعسكر الموحد للمنتخبات الوطنية العراقية استعدادا للدورة العربية الحادية عشر

<sup>١٨</sup> الباحث رافق بعثة المنتخب الوطنية في معسكرها التدريبي بصفة محلل بايوميكانيك

\*\* اجري الباحث مقابلات شخصية مع ذوي الخبرة والاختصاص في مجال بحثه وهم .:

١- د. صريح عبد الكريم - استاذ /البايوميكانيك/كلية التربية الرياضية -جامعة بغداد

٢- د.ياسر نجاح - مدرس /البايوميكانيك/كلية التربية الرياضية -جامعة بغداد

٣- د.السيد فرقد عبد الجبار -مدرس مساعد /السباحة/كلية التربية الرياضية -جامعة بغداد

السيد سرمد عبد الاله -بكالوريوس تربية رياضية /مدرّب المنتخب العراقي للسباحة في وقت اقامة المسكر

والتي اقيمت في القاهرة (مصر)، حيث تم تحديد السباحين الذين يستخدمون اسلوب البداية الخاطفة وكان عددهم (٥) سباحين، اعطي لكل واحد منهم محاولتين اثنتين ثم تم اختيار المحاولة الافضل للتحليل استنادا الى المسافة الافقية الابدع التي حققها السباح والزمن الكلي الاقل، وقد تم تصوير السباحين من الجانب الايمن وبصورة منفردة. اذ استخدم الباحث لتصوير العينة الة تصوير فيديو نوع (SONY) ذات سرعة تردد (٢٥ صورة /ثانية) وضعت على بعد (٧,٤٥ متر) من الجانب الايمن للسباح وارتفاع (١,٥٠ متر) عن مستوى سطح الارض، بحيث يكون البعد البؤري للعدسة عموديا على مركز كتلة جسم السباح. وكانت الة التصوير تصور السباح من بداية وقوفه على منصة البداية حتى دخول كافة اجزاء جسمه للماء .

### ٣-٤-٢ التحليل الكينماتيكي باستخدام برامج الحاسوب :

قام الباحث بالتحليل الكينماتيكي (استخراج متغيرات البحث) من خلال استخدام عدد من برامج الحاسب وكالاتي :-  
اولا- تم تحويل الفيلم الماخوذ من الة التصوير الى جهاز الحاسوب من خلال برنامج ( windows movie maker).

ثانيا- قام الباحث بنقطة الفيلم المنقول الى جهاز الحاسوب الى عدد من المقاطع اذ تم وضع ملف خاص لكل سباح وكذلك تحويل الفيلم الى صور لغرض استخدامها في البحث من خلال برنامج (Adobe premiere).

ثالثا- تم استخراج متغيرات البحث الكينماتيكية من خلال البرنامج الشهير (Dart fish).

### ٣-٤-٣ متغيرات البحث الكينماتيكية المستخرجة :

قام الباحث باستخراج المتغيرات الكينماتيكية الاتية لسباحي المنتخب الوطني العراقي والسباح العالمي (النموذج) وهي:  
اولا - المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بوضع الثبات قبل الانطلاق وهي :

- ١- زاوية الركبة.
- ٢- ارتفاع مركز كتلة الجسم عن مستوى سطح منصة البداية .
- ثانيا- المتغيرات الكينماتيكية الخاصة من لحظة البداية ولغاية ترك اليدين منصة البداية :
  - ١- الزمن من لحظة البداية ولغاية ترك اليدين منصة البداية .
  - ٢- زاوية الركبة لحظة ترك اليدين منصة البداية .
  - ٣- اقصى انثناء لزاوية الركبة .
  - ٤- ارتفاع مركز كتلة الجسم في لحظة ترك اليدين منصة البداية .
  - ٥- زاوية المرفق في لحظة ترك اليدين منصة البداية .
  - ٦- زاوية ميلان الجذع مع الخط الافقي في لحظة ترك اليدين منصة البداية .

ثالثا- المتغيرات الكينماتيكية الخاصة من لحظة ترك اليدين منصة البداية ولغاية لحظة ترك الرجلين منصة البداية وهي :

- ١- الزمن من لحظة ترك اليدين منصة البداية ولغاية لحظة ترك الرجلين منصة البداية .
  - ٢- زاوية الركبة في لحظة ترك الرجلين منصة البداية .
  - ٣- زاوية الورك في لحظة ترك الرجلين منصة البداية .
  - ٤- ارتفاع مركز كتلة الجسم في لحظة ترك الرجلين منصة البداية .
- رابعا- المتغيرات الكينماتيكية الخاصة من لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية ولغاية لحظة دخول اليدين للماء (مرحلة الطيران) وهي:

- ١- زمن الطيران (من لحظة ترك الرجلين منصة البداية ولغاية دخول اليدين للماء).
- ٢- زاوية الركبة في لحظة دخول اليدين للماء .
- ٣- زاوية الورك في لحظة دخول اليدين للماء .
- ٤- زاوية الدخول للماء .
- ٥- زاوية النهوض .
- ٦- زاوية الانطلاق .
- ٧- سرعة الانطلاق .
- ٨- المسافة الافقية التي يقطعها مركز كتلة جسم السباح من لحظة البداية ولغاية لحظة دخول اليدين للماء .
- ٩- الزمن الكلي من لحظة البداية ولغاية لحظة دخول اليدين للماء
- ١٠- زمن الدخول للماء (من لحظة دخول اليدين للماء ولغاية خول الجسم كاملا للماء).

#### ٤ - عرض النتائج ومناقشتها

##### ٤-١ عرض نتائج المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بوضع الاستعداد ومناقشتها:

##### ٤-١-١ عرض نتائج متغير زاوية الركبة خلال وضع الاستعداد للبداية ومناقشتها:

ان الجدول رقم (١) يبين ان قيمة زاوية الركبة خلال وضع الاستعداد كانت للسباح الاول (١٤٢,٢) وللشبح الثاني (١٣٣,٢) وللشبح الثالث (١٤٨,٦) وللشبح الرابع (١٣٥,٤) وللشبح الخامس (١٣٥,٤) بينما كان مقدار هذه الزاوية للسباح العالمي (١٤٨,٦) وعلى الرغم من ان المصادر لم تذكر زاوية مثالية للركبة خلال هذا الوضع وان مقدار هذه الزاوية تختلف من سباح إلى اخر تبعاً للاختلافات الفردية بينهم ، ولكن الذي يهم هو ان تمنح هذه الزاوية القدرة على مسك الذراعين لمنصة البداية وهما ممدودتان او شبه ممدودتان وكذلك رفع مركز كتلة الجسم الى الاعلى، اذ نلاحظ ان السباحين العراقيين الاول والثالث كانا قريبان من السباح العالمي اما بقية السباحين فلقد زاد انثناء زاوية الركبة لديهم مما اثر سلباً على ارتفاع مركز كتلة الجسم خلال هذه المرحلة.

#### جدول رقم (١)

يبين المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بوضع الاستعداد للبداية

السباح العالمي	السباح الاول	السباح الثاني	السباح الثالث	السباح الرابع	السباح الخامس	المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بوضع الاستعداد للبداية
١٤٨,٦	١٤٢,٢	١٣٣,٢	١٤٥,٥	١٣٥,٢	١٣٥,٤	١-زاوية الركبة خلال وضع الاستعداد للبداية (درجة)
٠,٨٨	٠,٧٨	٠,٦٤	٠,٦٨	٠,٥٩	٠,٦٣	٢-ارتفاع مركز كتلة الجسم عن مستوى منصة البداية خلال وضعية الاستعداد للبداية(متر)

##### ٤-١-٢ عرض نتائج متغير ارتفاع مركز كتلة الجسم عن مستوى منصة البداية خلال وضع الاستعداد للبداية

##### ومناقشتها :

ان الجدول رقم (١) يبين قيم متغير ارتفاع مركز كتلة الجسم عن مستوى منصة البداية خلال وضع الاستعداد للبداية، اذ كانت للسباحين العراقيين (٠,٧٨متر) للسباح الاول ، (٠,٦٤متر) للسباح الثاني،(٠,٦٨متر) للسباح الثالث،(٠,٥٩متر) للسباح الرابع، (٠,٦٣متر)السباح الخامس بينما كانت (٠,٨٨متر)السباح العالمي، ان مقدار زاوية الركبة قد اثر على قيمة ارتفاع مركز كتلة الجسم اذ ان الانثناء الكبير في زاوية الركبة قد اثر على مقدار ارتفاع مركز كتلة الجسم وهذا ما نلاحظه لدى السباحين العراقيين (الثاني والرابع والخامس ) اذ كان ارتفاع مركز كتلة الجسم لديهم قليل نسبياً وهذا ما سيجعل السباح بحاجة الى فترة زمنية اطول لرفعه للاعلى ومن ثم نقله للامام .

##### ٤-٢ عرض نتائج المتغيرات الكينماتيكية الخاصة من لحظة البداية ولغاية ترك اليدين منصة البداية

##### ومناقشتها :

##### ٤-٢-١ عرض نتائج متغير الزمن من لحظة البداية لغاية مغادرة اليدين منصة البداية ومناقشتها :

ان الزمن المستغرق من لحظة البداية لغاية مغادرة اليدين منصة البداية للسباح العالمي (٠,٥٤ ثانية) في حين ان كان هذا الزمن للسباحين العراقيين (٠,٦٦ ثانية)و(٠,٧٠ ثانية) و (٠,٦٨ ثانية) و(٠,٦٦ ثانية) و(٠,٧٠ ثانية) على التوالي كما هو مبين في الجدول رقم (٢). ان زاوية انثناء الركبة الكبيرة نسبياً خلال مرحلة الاستعداد للبداية قد اثرت على طول هذا الزمن للسباحين العراقيين مقارنة بالسباح العالمي اذ كان الفارق (٠,١٢ ثانية) بين السباح العالمي واقرب السباحين العراقيين اليه وهو زمن طويل نسبياً اذا ما علمنا ان الزمن الكلي لمغادرة منصة البداية هو (٠,٩٠ ثانية) لدى السباح العالمي في حين كان هذا الزمن لاقرب السباحين العراقيين اليه هو (٠,٩٢ ثانية).

##### ٤-٢-٢ عرض نتائج زاوية الركبة في لحظة ترك اليدين منصة البداية ومناقشتها :

ان الجدول رقم (٢) يبين ان قيم متغير زاوية الركبة في لحظة ترك اليدين منصة البداية كانت للسباح العالمي (٢٤,٨ درجة)بينما كانت للسباحين العراقيين (١٠٥,٧ درجة)للسباح الاول و(٢٠,٧ درجة)للسباح الثاني و(٢٩,٣ درجة)للسباح الثالث و(٢٣,١ درجة) للسباح الرابع و(٢٤,٩ درجة)للسباح الخامس ونلاحظ ان جميع السباحين العراقيين كانت هذه الزاوية لهم ضمن المدى العالمي وان السبب الميكانيكي لهذا التقارب هو الزيادة في الزمن



المستغرق من لحظة البداية ولغاية ترك اليدين لمنصة البداية للسباحين العراقيين مقارنة بالسباح العالمي مما جعلهم يصلون بزواوية انثناء الركبة الى مدى مقارب من السباح العالمي ولكن من خلال زمن طويل نسبيا .

جدول رقم ( ٢ )

يبين المتغيرات الكينماتيكية الخاصة من لحظة البداية ولغاية ترك اليدين منصة البداية

المتغيرات الكينماتيكية الخاصة من لحظة البداية ولغاية ترك اليدين منصة	السباح العالمي	السباح الاول	السباح الثاني	السباح الثالث	السباح الرابع	السباح الخامس
١- الزمن من لحظة البداية لغاية ترك اليدين منصة البداية (ثانية)	٠,٥٤	٠,٦٦	٠,٧٠	٠,٦٨	٠,٦٦	٠,٧٠
٢- زواوية الركبة في لحظة ترك اليدين منصة البداية (درجة)	١٢٤,٨	١٠٥,٧	١٢٠,٧	١٢٩,٣	١٢٣,١	١٢٤,٩
٣- اقصى انثناء لزواوية الركبة خلال مرحلة من لحظة البداية لغاية ترك اليدين منصة البداية (درجة)	٩٧	١٠٥,٧	١٠٧,٨	١٢٩,٣	١٠١,٤	١١٣,١
٤- ارتفاع مركز كتلة الجسم في لحظة ترك اليدين منصة البداية (متر)	٠,٧٩	٠,٦٦	٠,٦٢	٠,٦٣	٠,٥٤	٠,٦١
٥- زواوية المرفق في لحظة ترك اليدين منصة البداية (درجة)	١٥٢,١	١٣٤,٢	١٤٧	١٣٧,٤	١٣٩,١	١٤٠
٦- زواوية ميلان الجذع مع الخط الافقي لحظة ترك اليدين منصة البداية (درجة)	٤٥,٦	٣٢,١	٢٤,٥	٤٨,٥	٤١,١	٤٨,٢

٤-٢-٣ عرض نتائج متغير اقصى انثناء لزواوية الركبة خلال مرحلة من لحظة البداية لغاية ترك اليدين منصة البداية:

ان الجدول رقم (٢) يبين ان قيمة متغير اقصى انثناء لزواوية الركبة خلال مرحلة من لحظة البداية ولغاية ترك اليدين منصة البداية كانت (١٠٥,٧ درجة) للسباح العراقي الاول و(٢٠,٨ درجة) للسباح الثاني و(١٢٩,٣ درجة) للسباح الثالث و(١٠١,٤ درجة) للسباح الرابع و(١٣,١ درجة) للسباح الخامس بينما كانت هذه الزواوية للسباح العالمي (٩٧ درجة)، اذ نرى ان مقدار هذه الزواوية لجميع السباحين العراقيين بعيدة عن النموذج العالمي، حيث ان اعظم مقدار من الدفع بالرجلين يكون عندما تشكل الساق مع الفخذ زواوية قائمة (٩٠ درجة)<sup>١٩</sup> مما سبب فقدان في كمية عزوم القوى المتولدة من الدفع بالرجلين، اذ ان الزيادة في مقدار هذه الزواوية لدى السباحين العراقيين قصر لديهم ذراع القوة العمودي والذي يصل الى حدوده العظمى عندما تكون زواوية العمل العضلي قائمة.

٤-٢-٤ عرض نتائج متغير ارتفاع مركز كتلة الجسم في لحظة ترك اليدين منصة البداية ومناقشتها:

ان ارتفاع مركز كتلة الجسم عن مستوى منصة البداية في لحظة ترك اليدين منصة البداية كان للسباح العالمي (٠,٧٩ متر) بينما كان هذا الارتفاع للسباحين العراقيين الخمسة (٠,٦٦ متر) و(٠,٦٢ متر) و(٠,٦٣ متر) و(٠,٥٤ متر) و(٠,٦١ متر) على التوالي . وعلى الرغم من ان هذا المتغير (ارتفاع مركز كتلة الجسم) يعتمد على متغيرين أساسيين هما

<sup>١٩</sup> - ابو العلا احمد عبد الفتاح ، المصدر السابق ص ٢٩

زاوية الركبة وكذلك القياسات الجسمية، فاننا نلاحظ تقارب قيم زاوية الركبة اثناء لحظة ترك اليدين منصة البداية للسباحين العراقيين مع السباح العالمي، لذلك فان هذا الفارق في ارتفاع مركز كتلة الجسم في لحظة ترك اليدين لمنصة البداية كان سببه الاختلافات الفردية في القياسات الجسمية للسباحين .

#### ٤-٢-٥ عرض نتائج متغير زاوية المرفق في لحظة ترك اليدين منصة البداية ومناقشتها:

ان زاوية المرفق في الوضعية السابقة (وضع الاستعداد) تكون ممدودة بشكل تام او شبه تام، وان اليدين اول ما يدفع منصة البداية بعد سماع اشارة البداية وان جسم السباح لا يسقط الى الامام الا بعد ان تترك اليدين منصة البداية<sup>٢٠</sup>، لذلك فان مقدار الثني في زاوية المرفق لحظة ترك اليدين منصة البداية لا يكون كبيرا نسبيا ولكن بالمقدار الذي يسمح بجعل مركز ثقل الجسم امام قاعدة الاستناد حتى يبدأ الدفع القوي بالرجلين ومن خلال متابعة الجدول رقم(٢) فاننا نجد ان مقدار زاوية المرفق في لحظة ترك اليدين منصة البداية كانت للسباح العراقي الاول (١٣٤,٢ درجة) وللصباح الثاني (١٤٧ درجة) وللصباح الثالث (١٣٧,٤ درجة) وللصباح الرابع (١٣٩,١ درجة) وللصباح الخامس (١٤٠ درجة) بينما كان مقدار هذه الزاوية للسباح العالمي (١٥٢,١ درجة) .

#### ٤-٢-٦ عرض نتائج متغير زاوية ميلان الجذع مع الخط الافقي في لحظة ترك اليدين منصة البداية ومناقشتها :

ان زاوية ميلان الجذع مع الخط الافقي في لحظة ترك اليدين منصة البداية كانت للسباح العالمي (٤٥,٦ درجة) بينما كانت هذه الزاوية للسباحين العراقيين الخمسة (٣٢,١ درجة) و(٢٤,٥ درجة) و(٤٨,٥ درجة) و(٤١,١ درجة) و(٤٨,٢ درجة) على التوالي اذ نلاحظ تقارب مديات هذه الزاوية للسباحين العراقيين الثالث والرابع والخامس مع السباح العالمي بينما كانت بعيدة لدى الاول والسباح الثاني بدرجة اكبر، مما سبب ابتعاد مركز كتلة الجسم عن قاعدة الاستناد الامر الذي ادى الى زيادة الزمن المستغرق لذلك.

#### ٤-٣ عرض نتائج المتغيرات الكينماتيكية الخاصة من لحظة ترك اليدين منصة البداية لغاية مغادرة الرجلين منصة البداية ومناقشتها :

#### ٤-٣-١ عرض نتائج متغير الزمن من لحظة ترك اليدين منصة البداية ولغاية مغادرة الرجلين منصة البداية ومناقشتها :

ان الجدول رقم (٣) يبين ان قيم الزمن من لحظة ترك اليدين منصة البداية ولغاية مغادرة الرجلين منصة البداية للسباح الاول (٢٦,٢٦ ثانية) وللصباح العراقي الثاني (٢٨,٢٨ ثانية) وللصباح العراقي الثالث (٢٦,٢٦ ثانية) وللصباح العراقي الرابع (٣٠,٣٠ ثانية) وللصباح العراقي الخامس (٢٨,٢٨ ثانية) في حين كان هذا الزمن للسباح العالمي (٣٦,٣٦ ثانية)، وقد يبدو من النظرة الاولى لهذه النتائج بعض التناقض بسبب ارتفاع الزمن لهذه المرحلة للسباح العالمي مقارنة ببقية السباحين العراقيين اذا ما علمنا ان احد هدفي البداية الرئيسيان هو الزمن الاقل، ولكن الذي يحكم الزمن خلال هذه المرحلة هو المبدأ الميكانيكي الدفع (Impulse)، اذ ان الدفع = (القوة X الزمن) لذلك فان اعظم مقدار من الدفع سيأتي من خلال الزمن الامثل وليس من لزمن الاقل، من هذا المنطلق نجد ان السباح العالمي الذي كان لديه زمن اطول لتطبيق القوة على منصة البداية من قبل الرجلين من زمن السباحين العراقيين لذلك حصل على دفع اكبر وهذا ما يمكن الاستدلال عليه من المسافة الافقية المتحققة للبداية، هذه الحقيقة اكدها (هاي Hay) ، فالسباح الذي يغادر منصة البداية بسرعة عالية جدا (زمن قليل جدا) فان مقدار الدفع الافقي والذي سينتج عنه السرعة الامامية سيكون قليل نسبيا عما هو مطلوب، وبالعكس اذا استغرق السباح زمن طويل لغرض الحصول على سرعة افقية عالية فانه سوف يغادر منصة البداية بشكل متاخر جدا، وعليه فان واجب السباح هو الحصول على التوافق المثالي ما بين زمن مثالي لمغادرة منصة البداية والذي سيسمح بانتاج دفع افقي عالي لغرض الحصول على سرعة افقية اكبر<sup>٢١</sup>

#### ٤-٣-٢ عرض نتائج متغير زاوية الركبة في لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية ومناقشتها :

ان الجدول رقم (٣) يبين ان قيم متغير زاوية الركبة في لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية كانت (١٧٨,٨ درجة) للسباح العالمي في حين كانت مقدار هذه الزاوية للسباحين العراقيين الخمسة (١٧٤,١ درجة) و(١٧٢,٩) و(١٧٥ درجة) و(١٧٦ درجة) و(١٧٧ درجة) على التوالي، ومن الملاحظ تقارب قيم هذه الزاوية لجميع السباحين العراقيين مع السباح العالمي على الرغم من بعض الاختلافات البسيطة، اذ ان زاوية الركبة يجب ان تكون ممدودة بالكامل في لحظة مغادرة

<sup>٢٠</sup> James G.Hay, op.cit ,p386

<sup>٢١</sup> James G.Hay,op.cit,p385

الرجلين منصة البداية ، اذ ان السباح العالمي كان قريبا جدا من هذه الزاوية ولم يفصله عنها سوى (٥,٥ درجة فقط)، وعلى الرغم من تقارب قيم السباحين العراقيين مع السباح العالمي في هذا المتغير (زاوية الركبة) الا ان هذا لا يمنع حقيقة وجود انثناء ولو كان بدرجة قليلة في زاوية الركبة لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية، وهذا ما سيسبب ضياع مقدار (وان كان قليلا) في كمية الزخم اثناء انتقالها من القدمين الى الجذع .

جدول رقم (٣) يبين المتغيرات الكينماتيكية من لحظة ترك اليادين ولغاية مغادرة الرجلين منصة البداية

المتغيرات الكينماتيكية الخاصة من لحظة ترك اليادين لغاية مغادرة الرجلين منصة البداية	السباح العالمي	السباح الاول	السباح الثاني	السباح الثالث	السباح الرابع	السباح الخامس
١- الزمن من لحظة ترك اليادين منصة البداية لغاية مغادرة الرجلين منصة البداية (ثانية)	٠,٣٦	٠,٢٦	٠,٢٨	٠,٢٦	٠,٣٠	٠,٢٨
٢- زاوية الركبة في لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية (درجة)	١٧٨,٨	١٧٤,١	١٧٢,٩	١٧٥	١٧٦	١٧٧
٣- زاوية الورك في لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية (درجة)	١٤٦	١٤٧,١	١٧٤,٦	١٧٦,٩	١٧٨,٣	١٦٩,٤
٤- ارتفاع مركز كتلة الجسم عن مستوى منصة البداية (متر)	٠,٦٣	٠,٥٣	٠,٥٠	٠,٤٢	٠,٤٠	٠,٤٥

#### ٤-٣-٣ عرض نتائج متغير زاوية الورك في لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية ومناقشتها:

ان زاوية الورك في لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية كانت للسباح العالمي (٤٦ درجة) بينما كانت هذه الزاوية للسباحين العراقيين (٤٧,١ درجة) للسباح الاول و (١٧٤,٦ درجة) للسباح الثاني و (١٧٦,٩ درجة) للسباح الثالث و (١٧٨,٣ درجة) للسباح الرابع و (١٦٩,٤ درجة) للسباح الخامس، ونلاحظ ان السباح العراقي الاول كان الاقرب للسباح العالمي يليه السباح العراقي الخامس بينما ابتعد السباحون العراقيون كثيرا عن السباح العالمي، اذ ان الانثناء الذي حصل في زاوية الورك سيؤدي الى اتخاذ جسم السباح وضعية الدخول المنحني (pick) والتي ستكون فيها زاوية الدخول للماء ما بين (٣٠-٤٠ درجة) وهي الزاوية المثلى لدخول الماء، ويذكر (قصي السامرائي ووهبي البياتي) ان السباح يقابل مقاومة اقل عند الدخول المنحني (زاوية انثناء اكبر في الورك) وستكون النتيجة ان يكون اسرع خلال انزلاقه داخل الماء<sup>٢٢</sup>

#### ٤-٣-٤ عرض نتائج متغير ارتفاع مركز كتلة الجسم عن مستوى منصة البداية في لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية ومناقشتها:

ان الجدول رقم (٣) يبين ان قيم متغير ارتفاع مركز كتلة الجسم عن مستوى منصة البداية في لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية كانت للسباحين العراقيين الخمسة (٠,٥٣ متر) و (٠,٥٠ متر) و (٠,٤٢ متر) و (٠,٤٠ متر) و (٠,٤٥ متر) على التوالي في حين ان ارتفاع مركز كتلة الجسم عن مستوى منصة البداية خلال هذه المرحلة للسباح العالمي كان (٠,٦٣ متر)، ان ارتفاع مركز كتلة الجسم عن مستوى منصة البداية خلال هذه المرحلة يتحدد من خلال متغيرين ميكانيكيين اساسيين هما زاوية الركبة وزاوية النهوض، فان أي مقدار يقل عن (١٨٠ درجة) لزاوية الركبة سيؤدي بالتالي الى انخفاض ارتفاع مركز كتلة الجسم عن مستوى منصة البداية والجدول رقم (٣) يبين ان جميع السباحين العراقيين كان لديهم انثناء (ولو بدرجة قليلة) في زاوية الركبة مما اثر على ارتفاع مركز كتلة الجسم، اما فيما يخص زاوية النهوض وهي المتغير الثاني المؤثر في ارتفاع مركز كتلة الجسم عن مستوى منصة البداية فسياتي ذكرها لاحقا

<sup>٢٢</sup> قصي السامرائي ووهبي البياتي ، المصدر السابق ، ص ٤١٧-٤١٨

عند مناقشة نتائج المتغيرات الكينماتيكية بمرحلة الطيران (من لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية ولغاية دخول اليدين للماء)

**4-4 عرض نتائج المتغيرات الكينماتيكية الخاصة من لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية ولغاية لحظة دخول اليدين للماء (مرحلة الطيران) ومناقشتها :**

جدول رقم (٤) يبين المتغيرات الكينماتيكية الخاصة من لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية ولغاية لحظة دخول اليدين للماء (مرحلة الطيران).

السياح العالمي	السياح الاول	السياح الثاني	السياح الثالث	السياح الرابع	السياح الخامس	المتغيرات الكينماتيكية الخاصة من لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية لغاية لحظة دخول اليدين للماء (مرحلة الطيران)
٠,٢٨	٠,٢٨	٠,٢٤	٠,٢٤	٠,٢٤	٠,٢٦	١- الزمن من لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية لغاية لحظة دخول اليدين للماء (زمن مرحلة الطيران) (ثانية)
١٨٠	١٧٦,٢	١٧٥,٢	١٧٥,٤	١٧٤,١	١٧١,٢	٢- زاوية الركبة في لحظة دخول اليدين للماء (درجة)
١٦٧,٨	١٤٧,٨	١٣٢,١	١٦٥,٥	١٦٥,٢	١٥٧,٤	٣- زاوية الورك في لحظة دخول اليدين للماء (درجة)
٣٤	٣٠	٥٨,٤	٢٦	٥٠,٩	٤٢,٧	٤- زاوية الدخول للماء (درجة)
٢٨	٣٢	٣٥,٧	٣٨,٢	٣٧,٧	٣٦,١	٥- زاوية النهوض (درجة)
٨,٣	٢,٥	٨,١-	٤,١-	١٢,٣-	٢٠,٦-	٦- زاوية الانطلاق (درجة)
٥,٦٥	٤,٢٥	٣,٣٣	٣,٢٥	٣,٢٥	٢,٩١	٧- سرعة الانطلاق (متر/ثانية)
٢,٤٧	٢,٠٦	١,٩٤	١,٩٧	١,٨٥	١,٨١	٨- المسافة الأفقية لمركز كتلة الجسم من لحظة البداية ولغاية دخول اليدين للماء (متر)
١,١٨	١,٢٠	١,٢٢	١,١٨	١,٢٠	١,٢٤	٩- الزمن الكلي من لحظة البداية ولغاية لحظة دخول اليدين للماء (ثانية)
٠,٢٢	٠,٢٢	٠,٢٢	٠,٢٤	٠,٢٤	٠,٢٨	١٠- الزمن من لحظة دخول اليدين للماء ولغاية دخول الجسم بالكامل للماء (زمن الدخول) (ثانية)

٤-٤-١ عرض نتائج متغير الزمن من لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية ولغاية لحظة دخول البيدين للماء (زمن رحلة الطيران) ومناقشتها:

ان الجدول رقم (٤) يبين ان قيمة الزمن من لحظة مغادرة الرجلين منصة البداية ولغاية لحظة دخول البيدين للماء (زمن مرحلة الطيران) كان للسباح العالمي (٢٨,٢ ثانية) وهو نفس الزمن للسباح العراقي الاول (٢٨,٢ ثانية) في حين كان للسباحين العراقيين الثاني والثالث والرابع (٢٤,٢ ثانية) وللصباح العراقي الخامس (٢٦,٢ ثانية).. ان مناقشة زمن الطيران لا ياتي بمعزل عن مناقشة بعض الحقائق الكينماتيكية الاخرى مثل سرعة الانطلاق وزاوية الانطلاق والمسافة الافقية المقطوعة، لان انطلاق الجسم بسرعة عالية وبزاوية انطلاق مناسبة سيعمل على قطع مسافة افقية اكبر وبالتالي زمن طيران سيكون اطول نسبيا مما لو كانت سرعة انطلاق الجسم اقل او زاوية انطلاق كبيرة مما يؤدي الى زيادة مركبة السرعة العمودية على حساب مركبة السرعة الافقية ، لذلك نجد ان اكبر زمن للطيران كان للسباح العالمي والسباح العراقي الاول وهذا ما يدل على حقيقة ستاتي لاحقا عند مناقشة سرعة الانطلاق والمسافة الافقية ، حيث نجد ان اقرب السباحين العراقيين للسباح العالمي من حيث متغيري سرعة الانطلاق والمسافة الافقية المقطوعة كان السباح العراقي الاول .

٤-٤-٢ عرض نتائج متغير زاوية الركبة في لحظة دخول البيدين للماء ومناقشتها:

ان الجدول رقم (٤) يبين ان قيم زاوية الركبة في لحظة دخول البيدين للماء كانت (١٨٠ درجة) للسباح لعالمي، في حين كان مقدار هذه الزاوية للسباح العراقي الاول (١٧٦,٢ درجة) وللصباح العراقي الثاني (١٧٥,٢ درجة) وللصباح العراقي الثالث (١٧٥,٤ درجة) وللصباح العراقي الرابع (١٧٤,١ درجة) وللصباح العراقي الخامس (١٧١,٢ درجة). ان الجسم يجب ان يكون انسيابيا عند الدخول للماء ويجب ان تكون الرجلين بكامل مدهما ومع بعضهما مع تأثير الاصابع للخلف<sup>٢٣</sup>، ان السباح العالمي هو الوحيد الذي حقق المد الكامل للرجلين (زاوية الركبة = ١٨٠ درجة) وعلى الرغم من ان السباحين العراقيين الثاني والثالث والرابع كانوا قريبين جدا من السباح العالمي الا انهم لم يصلوا الى المد الكامل للرجلين في حين نجد ان السباح الخامس كان الابعد عن السباح العالمي في مقدار زاوية الركبة عند دخول البيدين للماء، ان هذا الخطأ الميكانيكي سيؤدي الى ان لا تكون نقطة دخول الرجلين هي نفسها نقطة دخول البيدين مما سيؤدي بالتالي الى كبر مساحة سطح الجسم الملامس للماء وبالتالي زيادة مقدار القوى المقاومة<sup>٢٤</sup> .

٤-٤-٣ عرض نتائج متغير زاوية الورك في لحظة دخول البيدين للماء ومناقشتها:

ان زاوية الورك للسباح العالمي كانت (٦٧,٨ درجة) في حين ان مقدار هذه الزاوية للسباحين العراقيين الخمسة كانت على التوالي وكما هو مبين في الجدول رقم (٤) (٤٧,٨ درجة) للسباح الاول و(١٣٢,١ درجة) للسباح الثاني و(١٦٥,٥ درجة) للسباح الثالث و(١٦٥,٢ درجة) للسباح الرابع و(١٥٧,٤ درجة) للسباح الخامس. ان السباحين العراقيين الثالث والرابع فقط كانا قريبين من السباح العالمي في مقدار زاوية الورك في لحظة دخول البيدين للماء وان السباح الثاني كان الابعد عن النموذج العالمي اذ ان الفارق بينهما كان اكثر من (٣٠ درجة) .

٤-٤-٤ عرض نتائج متغير زاوية الدخول للماء \* ومناقشتها :

ان الجدول رقم (٤) يبين ان قيم زاوية الدخول للماء للسباح العالمي كانت (٣٤ درجة) بينما كانت هذه الزاوية للسباح العراقي الاول (٣٠ درجة) وللصباح العراقي الثاني (٥٨,٤ درجة) وللصباح العراقي الثالث (٢٦ درجة) وللصباح العراقي الرابع (٥٠,٩ درجة) وللصباح العراقي الخامس (٤٢,٧ درجة). ان الزاوية المثالية للدخول الى الماء تتراوح ما بين (٣٠-٤٠ درجة) وهذا ما تحقق للسباح العالمي وللصباح العراقي الاول فقط، في حين كانت هذه الزاوية للسباح العراقي الثالث اصغر من هذا المعدل مما ادى الى دخول السباح بشكل زاد من مساحة سطح الجسم الملامس للماء وبالتالي زيادة مقدار القوى المقاومة بينما كانت هذه الزاوية للسباحين العراقيين الثاني والرابع والخامس بمقدار اكبر من الزاوية المثالية للدخول وخصوصا لدى السباح الثاني اذ بلغت (٥٨,٤) وهي زاوية كبيرة جدا تؤدي الى جعل الدخول يكون باتجاه العمق بدرجة كبيرة مما يتطلب زمنا اكبر لتغيير اتجاه الجسم الى سطح الماء .

٤-٤-٥ عرض نتائج متغير زاوية النهوض ومناقشتها :

ان الجدول رقم (٤) يبين قيم متغير زاوية النهوض، اذ كانت للسباحين العراقيين الخمسة (٣٢ درجة) و(٣٥,٧ درجة) و(٣٨,٢ درجة) و(٣٧,٧ درجة) و(٣٦,١ درجة) في حين كان مقدار هذه الزاوية للسباح العالمي (٢٨ درجة) . ان زاوية النهوض يجب ان تكون مثالية وليس من الصحيح القول ان تكون (كبيرة او صغيرة) فالزيادة التي حصلت في مقدار هذه الزاوية للسباحين العراقيين الخمسة مقارنة بالسباح العالمي أدت الى فقدان جزء من مقدار مركبة السرعة الافقية، اذ

<sup>٢٣</sup> - قصي السامرائي ووهبي البياتي، المصدر السابق، ص ٤٢٨

<sup>٢٤</sup> - Dick Hanulak:op.cit,p72

\* ان زاوية الدخول هي الزاوية المتشكلة ما بين الخط الافقي المتمثل بسطح الماء والخط المار بمركز كتلة الجسم والمرسوم من نقطة الدخول للماء (اليد)

ان اداء البداية بسرعة عالية وبزاوية نهوض في حدود (١٩-٢٦ درجة) يعني سرعة افقية كبيرة تحقق الغرض من البداية وسوف يؤدي ذلك بالتالي الى تحقيق مسافة افقية اكبر في الهواء قبل وصول السباح الى نقطة الدخول<sup>٢٥</sup>

#### ٤-٥-٦ عرض نتائج متغير زاوية الانطلاق ومناقشتها :

ان الجدول رقم (٤) يبين ان قيم متغير زاوية الانطلاق للسباحين العراقيين كانت (٢,٥ درجة) للسباح الاول و(٨,١ درجة) للسباح الثاني و(٤,١ درجة) للسباح الثالث و (٣-١٢ درجة) للسباح الرابع و(٦-٢٠ درجة) للسباح الخامس بينما كان مقدار هذه الزاوية لسباح العالمي (٣,٨ درجة). ان السباحين العراقيين جميعا باستثناء السباح الاول كانت لديهم زاوية الانطلاق بالاتجاه السالب وان السبب الميكانيكي لهذا هو خروج مركز ثقل الجسم بعيدا عن قاعدة الاستناد في لحظة النهوض مما يخلق ومن خلال قوة الجاذبية الارضية عزم للدوران يعمل على تدوير الجزء العلوي باتجاه الاسفل. وهذا نفس ما اكد عليه ريسان خريبط ونجاح شلش في انه وبمجرد ميل جسم السباح للامام وخروج مركز ثقله عن قاعدة ارتكازه تشد الجاذبية الارضية على الجزء العلوي من جسمه في الوقت الذي يكون فيه الجزء السفلي ما زال مرتكزا على منصة البداية مما يسبب زاوية انطلاق تحت خط الافق<sup>٢٦</sup> ، ولكل ارتفاع وسرعة انطلاق زاوية انطلاق نموذجية محددة تحقق اقصى مسافة افقية ممكنة، فكلما زاد الفرق بين مستوى الانطلاق والهبوط قل مقدار الزاوية التي يمكن اعتبارها نموذجية، وكلما زادت سرعة الانطلاق زاد مقدار هذه الزاوية<sup>٢٧</sup>

#### ٤-٥-٧ عرض نتائج متغير سرعة الانطلاق ومناقشتها :

ان الجدول رقم (٤) يبين قيم متغير سرعة الانطلاق للسباحين العراقيين الخمسة على التوالي (٤,٢٥ متر/ثانية) ، (٣,٣٣ متر/ثانية) و (٣,٢٥ متر/ثانية) ، (٣,٢٥ متر/ثانية) ، (٢,٩١ متر/ثانية) في حين كانت سرعة الانطلاق للسباح العالمي (٥,٦٥ متر/ثانية)، ويعزو الباحث هذا الفارق الكبير في متغير سرعة الانطلاق بين السباح العالمي والسباحين العراقيين وعلى الخصوص السباحين (الثاني والثالث والرابع والخامس) الى مقدار قوة الدفع بالرجلين التي ينتجها السباح، حيث ان سرعة الانطلاق تزداد بازدياد قوة الدفع وان البداية الناجحة هي التي تكون من خلال قوة دفع للامام كبيرة والتي ينتج عنها سرعة انطلاق كبيرة<sup>٢٨</sup> ، وان سرعة الانطلاق الكبيرة اثرت ايضا على زاوية الانطلاق، اذ ان زيادة سرعة الانطلاق سوف يؤدي الى زيادة مقدار زاوية الانطلاق<sup>٢٩</sup> ، وان هذه الزيادة في كلا من المتغيرين (سرعة الانطلاق وزاوية الانطلاق) سوف يؤديان بالتالي الى زيادة المسافة الافقية المتحققة.

#### ٤-٥-٨ عرض نتائج متغير المسافة الافقية لمركز كتلة الجسم من لحظة البداية ولغاية دخول البيدين للماء ومناقشتها :

ان الجدول رقم (٤) يبين ان متغير المسافة الافقية لمركز كتلة الجسم من لحظة البداية ولغاية دخول البيدين للماء كانت (٢,٠٦ متر) للسباح العراقي الاول و(١,٩٤ متر) للسباح العراقي الثاني و(١,٩٧ متر) للسباح العراقي الثالث و(١,٨٥ متر) للسباح العراقي الرابع و(١,٨١ متر) للسباح العراقي الخامس، في حين كانت هذه المسافة للسباح العالمي (٢,٤٧ متر). ويعزو الباحث الفارق الذي حصل في المسافة الافقية والتي تشكل مع الزمن الكلي من لحظة البداية ولغاية دخول البيدين للماء الهدف الميكانيكي للبدية الى كلا من المتغيران (سرعة الانطلاق وزاوية الانطلاق)، ففيما يخص سرعة الانطلاق فقد اشار كلا من ريسان خريبط ونجاح شلش الى انه كلما زادت سرعة الانطلاق زادت المسافة الافقية المتحققة<sup>٣٠</sup>. وان الجدول رقم (٤) يبين قيم الزمن الكلي من لحظة البداية ولغاية دخول البيدين للماء اذ كانت للسباح العالمي (١,٨ ثانية) وللسباحين العراقيين الاول والرابع (٢,٠ ثانية) وللسباح العراقي الثاني (٢,٢ ثانية) وللسباح العراقي الثالث (١,٨ ثانية) وللسباح العراقي الخامس (٢,٤ ثانية). اذ نلاحظ ان الزمن الكلي (الاقبل) يعني مسافة افقية اكبر (انجاز افضل) علما ان قيمة اهم جزء من اجزاء الزمن الكلي (زمن الدفع) كان هو الاكبر للسباح العالمي من بقية السباحين العراقيين وهذا هو تطبيق لمبدأ ميكانيكي مهم هو الدفع = القوة X الزمن..

<sup>٢٥</sup> - طلحة حسام الدين، الميكانيكا الحيوية، (الطبعة الاولى، القاهرة، دا الفكر العربي، ١٩٩٣)، ص ٣٢٢

<sup>٢٦</sup> - ريسان خريبط مجيد ونجاح مهدي شلش، التحليل الحركي، (دار الحكمة، جامعة البصرة، ١٩٩٣)، ص ٣١٧

<sup>٢٧</sup> - طلحة حسام الدين، المصدر السابق، ص ٣١١

<sup>٢٨</sup> - Dixon Joseph, Swimming coaching, (first ubished british library, 1996), p72

<sup>٢٩</sup> - طلحة حسام الدين، المصدر السابق، ص ٣٠٩

<sup>٣٠</sup> - ريسان خريبط مجيد ونجاح مهدي شلش، المصدر السابق، ص ١٧٩

## ٥ - الاستنتاجات والتوصيات

### ١-٥ الاستنتاجات :

- ١- في ضوء نتائج البحث المتحققة على اساس التحليل الكينماتيكي توصل الباحث الى الاستنتاجات الآتية:
  - ١- ان انجاز البداية (المسافة الافقية والزمن الكلي للبداية) كان الافضل للسباح العالمي مقارنة بالسباحين العراقيين، اذ تفوق السباح العالمي بمسافة (٠.٤٠ متر) على افضل السباحين العراقيين في مسافة البداية. وان الزمن الكلي للبداية للسباح العالمي كان اقل بـ (٠.٠٢ ثانية) عن السباح العراقي الاول.
  - ٢- ان الزمن من لحظة البداية ولغاية اللحظة التي تغادر فيهما اليدان منصبة البداية وهي اللحظة الفعلية لبداية الدفع بالرجلين كان اقل للسباح العالمي بمقدار (٠.١٢ ثانية) عن اقرب السباحين العراقيين اليه.
  - ٣- ان الزمن الخاص بمرحلة الدفع والذي سينتج عنه القوة الافقية التي ستدفع الجسم للامام كان الاكبر للسباح العالمي مقارنة بالسباحين العراقيين وهذا تطبيق لمبدأ ميكانيكي مهم وهو (الدفع = القوة  $X$  الزمن).
  - ٤- ان الزمن الاكبر للسباحين العراقيين مقارنة بالسباح العالمي من لحظة البداية لغاية بداية الدفع الفعلي بالرجلين كان سببه الانتشاء الكبير نسبيا لزاوية الركبة للسباحين العراقيين مقارنة بالسباح العالمي.
  - ٥- ان زمن الطيران للسباح العالمي كان هو الاعلى، ولقد تساوى السباح العراقي الاول فقط مع السباح العالمي في زمن الطيران.
  - ٦- ان اعلى مقدار في سرعة الانطلاق كان لدى السباح العالمي، وكانت اكبر بمقدار (١.٤٠ متر/ثانية) لاقررب السباحين العراقيين وهو السباح الاول.
  - ٧- ان زاوية الانطلاق كانت بالاتجاه الايجابي (فوق مستوى الخط الافقي) فقط للسباح العالمي والسباح العراقي الاول في حين كانت هذه الزاوية بالاتجاه السلبي (تحت مستوى الخط الافقي) لبقية السباحين العراقيين.
  - ٨- ان تحقيق المسافة الافقية الاكبر للسباح العالمي كانت نتيجة لسرعة الانطلاق الاكبر وزاوية الانطلاق الاكبر وزمن طيران اكبر مقارنة بالسباحين العراقيين.
  - ٩- ان السباح العالمي والسباح العراقي الاول فقط كانا ضمن المديات الميكانيكية في تحقيق زاوية الدخول للماء. بينما ابتعد بقية السباحين العراقيين عن هذه المديات اما بالنقصان (ليكون الدخول مسطح بشكل كبير) او بالزيادة (ليكون الدخول بالعمق بشكل كبير).
  - ١٠- لقد كان للعديد من المتغيرات الكينماتيكية التي تم تحليلها في البحث الاثر الكبير في تحديد مثالية البداية الخاطفة.

### ٢-٥ التوصيات :

- ١- على ضوء الاستنتاجات فان الباحث يوصي بما يأتي :
  - ١- ضرورة التدريب على اداء مرحلة البداية باقل زمن ممكن مع التاكيد على اداء قسم الدفع بالرجلين بالزمن الامثل الذي ينتج عنه اعظم مقدار من الدفع الافقي للامام.
  - ٢- ان تحقيق البداية الناجحة يأتي من خلال الاداء الفني وفق الاسس والمعايير الكينماتيكية والتي يمكن الاستدلال عليها من خلال مقارنتها بالنموذج العالمي الذي اعتمده الباحث كاساس للمقارنة.
  - ٣- وضع النتائج التي اسفر عنها البحث تحت متناول المدربين لامكانية الاعتماد عليها اثناء التدريب.
  - ٤- اجراء بحوث مشابهة يتم من خلالها استخدام تقنية التصوير الفيديوي (تحت الماء) لغرض تحليل حركة انزلاق السباح بعد اداء البداية وهو تحت الماء.
  - ٥- اجراء بحوث مشابهة تهدف الى المقارنة بين البداية من الاسفل للسباحين العراقيين مع سباح عالمي.
  - ٦- اجراء بحوث مشابهة يتم من خلالها الربط مابين المتغيرات الكينماتيكية والمتغيرات الانثروبومترية المؤثرة في البداية من الاعلى.
  - ٧- يوصي الباحث جميع العاملين او المختصين في مجال البايوميكانيك ان تكون لديهم خلفية واسعة لاجراءات التصوير اضافة الى معرفة استخدام البرامج المعدة اساسا للتحليل البايوميكانيكي مثل برنامج (dartfish).

### المصادر العربية والاجنبية

#### اولا- المصادر العربية:

- ١- ابو العلا احمد عبد الفتاح، تدريب السباحة للمستويات العليا، (الطبعة الاولى ، القاهرة) ١٩٩٤
- ٢- اسامة كامل راتب، تعليم السباحة (الطبعة الثالثة ، القاهرة ،دار الفكر العربي ،١٩٩٨).
- ٣- جميل كاظم جواد، مقارنة لبعض المتغيرات الكينماتيكية بين نوعي البدء (الخاطف،المضمار) في السباحة الحرة (زحف على البطن). رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد - كلية التربية الرياضية، ٢٠٠٣
- ٤- ريسان خريبط مجيد ونجاح مهدي شلش، التحليل الحركي، (دار الحكمة،جامعة البصرة،١٩٩٣).
- ٥- طلحة حسام الدين، الميكانيكا الحيوية، (الطبعة الاولى،القاهرة ،دار الفكر العربي،١٩٩٣).
- ٦- قصي عبد اللطيف السامرائي ووهبي علوان البياتي، التكنيك الحديث في السباحة، (الطبعة الاولى بغداد ،مطبعة بباير، ٢٠٠٥).
- ٧- ولاء طارق حميد الطائي، تقويم منحني (القوة-الزمن) عند البدء الخاطف وتأثيره في تطوير بعض المتغيرات البايوميكانيكية في السباحة الحرة (زحف على البطن) رسالة ماجستير،كلية التربية الرياضية،جامعة بغداد ٢٠٠٠.

#### ثانيا - المصادر الاجنبية :

- 1- Coastal, Dvid. L.Maglsco.E.W.Hand book of sports medicine and scinence simming.(Blakemoon,1992)
- 2- Dick Hannula;Coacing swimming successful,(USA,human kinetics publisher
- 3- Dixon Joseph, Swimming coaching,(first ubished british library,1996),
- 4- Gordon E.Robertson and others ; Research methods in biomechanics (USA,human kinetics publishes,2004),
- 5- James E . counsliman; Hand acceleration patterns in swimming stroke (ndiana university , 1984
- 6- James G.Hay ; The biomecamecanic of sport technique.(fourth edition :(New jersy engelwood cliffis , 1993)
- 7- Maglscho,E,W,swimming faster.( Human kinetics publisher USA,2003)