الفصـــــــل الثانـــــي

الإطار النظري والدراسات المرتبطة

أولا : الإطار النظرى

1 – كرة السرعة.

2 – اللعب الفردي .

3 – التحليل الحركي للأداء وأهميته .

4 – خطوات إجراء التحليل التشريحي.

5 – العضلة.

6 – بعض مفاصل الجسم.

ثانيا : الدراسات المرتبطة :

أ – الدراسات العربية

ب - الدراسات الأجنبية

تحليل الدراسات المرتبطة

أولا : الإطار النظري

اهتم الباحث بعمل مسح شامل للكتب والدوريات العلمية والتي تتعلق بموضوع البحث .
وقد رأي الباحث أن يحتوى الإطار النظري على الموضوعات الآتية :

- مقدمة عن كرة السرعة وفوائدها ، ومزاياها .
- اللعب الفردي : الوقفة الصحيحة ، مسكة المضرب ، أوضاع اللعب الفردي ، طرق الأداء
- التحليل الحركي للأداء وأهميته .
- خطوات إجراء التحليل التشريحي.
- ماهية وتركيب العضلة ، وآلية الانقباضة العضلية ، وأنواع الانقباض العضلي .
- ثم استعراض لبعض مفاصل الجسم موضحاً تركيب المفصل وحركاته ومستويات الحركة والعضلات العاملة عليه.

وفيما يلي يتناول الباحث عرض هذه الموضوعات المرتبطة بالبحث ، والتي تساعد علي إيضاح فكرة البحث نظرياً كما تساهم في تفسير النتائج .

كرة السرعة :

1/1 ماهية كرة السرعة

هي أحد ألعاب الكرة والمضرب وتمارس باستعمال جهاز بسيط يجعل الكرة المثبتة بأعلاه تدور دورانات أفقية أو رأسية ناقصة ، تختلف زواياها بحيث لا يتعدى محيط الدائرة عن ثلاثة أمتار والكرة مصنوعة من المطاط ومثبته في طرف خيط نايلون رفيع سمكه 1,6 مم طوله 1,5 متر ينتهي السلك بحلقة بلاستيكية تركب علي بكرة معدنية أو بلاستكية بأعلى الجهاز ويكون محيط الحلقة أكبر من محيط البكرة حتى تتحرك الكرة بسهولة في دورانها .

2/1 فوائدها :

1 - اكتساب الممارس لكافة عناصر اللياقة البدنية " السرعة - القوة - القدرة-التحمل - الرشاقة - المرونة - الدقة " .

2 – تساعد الممارس علي زيادة اكتساب التوافق العضلي العصبي .

3 – تزيد من سرعة رد الفعل لمن يمارسها.

4 – تزيد من كفاءة الجهازين الدوري و التنفسي .

5 – تساعد علي تنشيط أجهزة الجسم الداخلية .

6 - لا ينشأ عن ممارستها أي تشوه رياضي بالجسم ، فالجهد المبذول يوزع علي كلتا اليدين بنفس القوة - كما يوزع ثقل الجسم علي القدمين معا .

3/1 مـــزاياهـــــا :

1 – لا تحتاج إلي مساحة كبيرة لممارستها ، كما يمكن ممارستها في الصـــالات المغلقـــة وفـــي الأراضي الفضاء والحدائق .

2 – ممارسة اللعبة تصلح لكافة الأعمار السنية من الجنسين.

3 - توفير عنصر الأمن والسلامة لممارسيها لعدم وجود احتكاك بين اللاعبين.

4 – قلة تكاليف اللعبة إذا ما قورنت بالرياضات الأخرى.

5 – لا تحتاج إلي ملابس خاصة فيمكن ممارستها بالملابس العادية بعيدا عن البطولات.

6 – تعتبر الرياضة الوحيدة من أسرة الكرة والمضرب التي يمارسها الفرد بمفـــرده وباســـتعمال مضربين في آن واحد ، كما يمكن ممارستها لاعب ..ضد لاعب " زوجي " ولاعبان ضـــد لاعبان " رباعي " .

(14،15 :17)

اللعـــب الفـــردي

1/2 ماهية اللعب الفردى

هو الذي يمارسه اللاعب بمفرده في سباق ضد الزمن في محاولة منه لضرب الكـــرة بمضرب أو بمضربين أكبر عدد ممكن من الضربات الصحيحة خلال زمن معين في أربعـــة أوضاع.

2/2 الوقفة الصحيحة للاعب أثناء اللعب الفردي :

وهي من المهارات الأساسية - وفيها يقف اللاعب أمام الجهاز علي أن يكون الجـــهاز فـــي منتصف اللاعب تقريبا ،وممسكا بالكرة بيده الخالية والسلك مشدودا دون توتر ويكون ممســـكا بالمضرب باليد الأخرى في حالة اللعب بمضرب واحد ،وفى حالة اللعب بمضربين يكون ممسكا بمضرب في كل يد .

وأن يكون وقوف اللاعب علي دائرة خارج دائرة الكرة وعلي بعد **60** سم من مسارها تقريبـــا حتى لا تصطدم به الكرة أثناء دورانها ، يفتح اللاعب القدمين فتحة مناسبة باتساع الحوض مـــع ثني الركبتين قليلا من أجل الاتزان .

3/2 مسك المضرب

وهي من المهارات الأساسية والتي يجب علي اللاعب إتقانها وفيها يتم القبض علي المضرب بسهولة ويسر، حيث يمسك في راحة اليد والأصابع والإبهام مقفولة عليه ، "بمعني أن يصافح اللاعب المضرب بيده " (17 : 30 ، 31)

4/2 أوضاع اللعب الفردي :

يتحتم علي اللاعب في اللعب الفردي القيام باللعب أربعة أوضاع وله الحرية بأيها يبدأ أو ترتيبه للأوضاع كما يشاء .

الوضع الأول : اللعب بمضرب واحد باليد اليسرى .

الوضع الثاني: اللعب بمضرب واحد باليد اليمني .

الوضع الثالث : اللعب بمضربين أمامي.

الوضع الرابع :اللعب بمضربين خلفي.

1/4/2 الوضع الأول : اللعب بمضرب واحد باليد اليسرى .

وفيه يقوم اللاعب باللعب بمضرب واحد بيده اليسرى بأن يضرب الكرة بأحد وجهي المضرب لتدور دورة ناقصة فيضربها بالوجه الآخر للمضرب لتدور دورة عكسية ناقصة وهكذا حتى نهاية الزمن المحدد له ولا يجوز مسك المضرب باليدين .

2/4/2 الوضع الثاني: اللعب بمضرب واحد باليد اليمني

وفيه يقوم اللاعب بنفس الأداء في اللعب السابق ولكن بيده اليمني ولا يجوز المساعدة باليد اليسرى كما لا يجوز تغيير وجه المضرب أثناء اللعب.

3/4/2 الوضع الثالث : اللعب بمضربين أمامي "داخلى".

وفيه يمسك اللاعب بمضربين أحدهما باليد اليمني والآخر باليد اليسرى يبدأ اللعب بضرب الكرة بأحد المضربين بالوجه الأمامي للمضرب لكي تدور دورة ناقصة ثم يضربها بالوجه الأمامي للمضرب الآخر لتدور دورة عكسية ناقصة حتى نهاية الزمن المحدد له، ولا تحتسب أى ضربة يضربها بالوجه الخلفي للمضرب.

4/4/2 الوضع الرابع : اللعب بمضربين خلفي "خارجي " .

وفيه يمسك اللاعب بمضربين أحدهما باليد اليمني والآخر باليد اليسرى ،ويبدأ اللعب بضرب الكرة بأحد المضربين بالوجه الخارجي للمضرب لتدور دورة ناقصة ،ثم يضربها بالوجه الخارجى للمضرب الآخر لتدور دورة عكسية ناقصة حتى ينتهي الزمن المحدد له ولا تحتسب أي ضربة يضربها اللاعب بالوجه الداخلي للمضرب. (16 : 15 ، 16)

5/2 طريقة أداء اللاعب للعب الفردي :

- يقوم اللاعب بأداء أربعة أوضاع- بادئاً بأي وضع منها - كرغبته حتى نهاية الأوضاع جميعها.
- مدة كل وضع من الأوضاع الأربعة " دقيقة واحدة " بالنسبة لمرحلة العمومي وتحت 18 سنة وتحت 16 سنة رجال وآنسات . أما المرحلة السنية من تحت8 سنوات وحتى 14 سنة "نصف دقيقة " بنين وبنات .
- يفصل بين كل وضع والذى يليه مدة قدرها نصف دقيقة لتغيير الوضع في اللعب والاستعداد للوضع التالى ، وتبديل المضرب . وهذا الزمن يسرى علي جميع اللاعبين المتنافسين في جميع المراحل السنية.
- علي حكم المباراة أن يسجل الوضع الذي قام اللاعب بأدائه أولا بأول .

6/2 احتساب عدد الضربات في اللعب الفردي :

يسجل الحكم جميع الضربات التي يؤديها اللاعب والتي تقع خلال الزمن المحدد بعد إشارة البدء وقبل إشارة النهاية ثم يخصم منها الضربات الغير صحيحة إن وجدت .

1/6/2 الضربات غير الصحيحة :

وهي الضربات غير المحتسبة في العد الإجمالي للاعب في اللعب الفردي ويقوم الحكم بخصمها من إجمالي عدد الضربات وهي :

- إذا تمت الضربة قبل بداية إشارة الحكم أو بعد انتهاء الوقت المحدد .
- إذا تمت بغير الوجه المقرر للمضرب في الوضع الذي يلعبه اللاعب.
- إذا لمست الكرة أي جزء من جسم اللاعب ما عدا قبضة اليد التي تمسك المضرب .
- إذا استعان اللاعب باليد غير المقرر اللعب بها .

7/2 إعادة الوضع فى اللعب الفردى :

يقوم اللاعب بإعادة الوضع عند توقف اللعب لأسباب خارجة عن إرادته مثل :

أ – انفصال الكرة عن السلك تلقائيا .

ب – حدوث أي قطع في الكرة أو أي جزء بداخلها يفقدها الشكل القانوني .

جـ – حدوث أي كسر في الحلقة المثبتة بأعلى القائم .

د – حدوث أي كسر في القائم المعدني .

هـ– دخول أي كرة أو عائق إلى داخل الملعب أدى إلى إعاقة اللاعب أو تشتيت انتباه .

و – حدوث أي عائق كانقطاع الكهرباء في الصالات المغلقة أو هطول الأمطار في الملاعب المفتوحة .

– فإذا تسبب أي من هذه الأسباب في توقف اللاعب لفترة كبيرة أكثر من " بقية الوضع الذي لم يكمله + نصف الدقيقة الفاصلة بين كل وضع " وجب أن تعاد الأربعة أوضاع.

لذا يلزم عند توقف أى لاعب أن ينتقل الى ملعب احتياطى آخر ليكمل بقية الأوضاع مع زملائه، ثم يلعب الوضع الذي لم يكمله بمفردة بعد ذلك ، أو يتم الإسراع في استبدال الجهاز أو الجزء المكسور .

8/2 التعادل فى منافسات اللعب الفردى :

اللعب الفردى من الألعاب الرقمية والتى يسجل فيها الرقم للاعب أو أكثر– فى حالة تساويهم فى الرقم –، وإذا كانت منافسات اللعب الفردى يتم فيها تحديد المراكز للاعبين لإجراء قرعة اللعب الزوجى فإنه يلزم فى هذه الحالة عند تساوى مجموع عدد الضربات لأكثر من لاعب أن يتم إعادة وضع واحد يختاره كل منهم برغبته فى مدة إضافية للجميع فى وقت واحد ، فإذا استمر التعادل فى نفس الأوضاع التى اختاروها يستمر اللعب حتى يتفوق لاعب على الآخر فى عدد الضربات ويتم ترتيب المراكز لإجراء قرعة مباريات اللعب الزوجي مع عدم الإخلال بالمراكز التى سبق أن تحددت فى المنافسة ، فإذا حقق لاعبان رقما واحدا أصبح أحدهما صاحب المركز والآخر مكرر ، مع مراعاة أن يكون الأصغر سنا هو صاحب المركز الأصلي والأكبر سنا هو المكرر .

9/2 /1 اللعب الفردى " التتابع " :

وهى طريقة حديثة يتم تطبيقها فى المباريات بحيث يصبح اللعب الفردى والذى يؤديه اللاعب بمفرده " أربعة أوضاع " بنظام الفرق " كل فريق أربعة لاعبين " ،ويقوم كل لاعب بأداء وضع مختلف من الأوضاع الأربعة حسب التناوب الذى تقره إدارة المباراة قبل البدء فى اللعب ويتم احتساب مجموع الأربعة أوضاع المختلفة لكل فريق بحيث يفوز الفريق الحاصل على أعلى عدد من الضربات . ويلاحظ أن المنافسة هنا تكون شديدة بين الفرق حيث يتم اختيار أقوى وضع عند كل لاعب فى تلك الأوضاع الأربعة .

2/9/2 أوضاع اللعب الفردى " التتابع " :

وهى أربعة أوضاع يجب على كل لاعب من اللاعبين الأربعة بكل فريق أن يقوم بأداء الوضع الذى يقره له الجهاز الفنى للفريق ،ويتم إخطار الجهة المشرفة على البطولة وحكم المباراة بالترتيب للأوضاع وأسماء اللاعبين .

- والأوضـــاع الأربعة هى كما فى اللعب الفردى تماما ، وقواعد اللعب فيها مشتركة إلا أنه ليس فيها وقت فاصل بين كل وضع والذي يليه .

3/9/2 التعادل فى مباريات الفرق فى اللعب الفردى " التتابع " :

أوضاع الترجيح :

- فى حالة تعادل بعض الفرق المتنافسة فى مجموع عدد الضربات ،يحق لهذه الفرق بعد الانتهاء من لعب الأوضاع الأربعة أن تختار كل منها أحد لاعبيها ليلعب مدة إضافية فى الوضع الذى لعبه أصلا فى المحاولة الأولى .

- وفى حالة استمرار التعادل يتم اختيار لاعب ثانى ليلعب مده فى نفس نوع الوضع الذى لعبة فى المحاولة الأولى .....وهكذا .

- ولكل فريق حرية اختيار نوع اللعب فى المدة الإضافية وهكذا حتى إنهاء حالة التعادل .

(17 : 34 - 37)

3/ التحليل الحركي للأداء وأهميته :

هناك علاقة وثيقة ومقننة بين الأداء الرياضى والتحليل الحركى ، ومعرفة هذه العلاقة تعتبر فى حد ذاتها أمرا ضروريا سواء كان ذلك من أجل إجراء البحوث الهادفة فى مجال الميكانيكا الحيوية ، أو من أجل استخدام نتائج تلك البحوث استخداما كاملا فى مجال التدريب الرياضي. (8 : 299)

حـــيث يمكـــن تعميم المعلومات المكتسبة حول فن الأداء الأمثل ، ووضع ذلك فى صورة أســـس ثابـــتة مما يخدم الأداء الرياضى ، ووضع التدريبات الخاصة الهادفة الى تطوير القدرات المطلوبة . (9 : 24)

ويـــؤكد بوشـــر Bucher (1983) أن دراســـة الأداء الحركى فى الأنشطة الرياضية المخـــتلفة يعـــد أحد المجالات الأساسية فى العمل على تطوير النشاط والارتفاع بمستوى الإنجاز بالرغم مما يتميز به الأداء من صعوبات نابعة من تعدد المتغيرات وتركيب العوامل المؤثرة على الأداء . (30 :273)

ويشـــير ســـيمونين Simonian (1981) أن هـــدف التحليل الحركى عند دراسة الخصائص التكنيكية للمهارة هو محاولة التعرف على مميزات وعيوب الطرق المختلفة لأداء المهارة بغرض وضع الأسس التدريبية ، والتعليمية للمهارة بشكل علمى يضمن تحقيق أعلى مستويات الأداء .

(38 : 75)

فالتحليل الحركى يعد أحد الوسائل الهامة فى تقييم كفاءة برامج التدريب فيمكن عن طريقه الحكم على التقدم الذى يمكن تحقيقه بالتدريب . (36 : 75) ، (37 : 110)

ويذكر جمال علاء الدين (1981) أن الإعداد المهارى يفقد جوهرة ومضمونه دون تحليل كيفي وكمي للمهارات والعناصر الحركية المؤداة فى النشاط الرياضي المختار، وأن المعلومات البصرية التى يحصل عليها المدرب من خلال ملاحظته للأداء الحركى للاعب لا تكفى فى حد ذاتها للحصول على معلومات موضوعية عن الخصائص الواقعية للحركات الرياضية .
(5 : 19)

وعلى ذلك يشير كل من جمال علاء الدين (1981) ، وعلى عبد الرحمن ، وطلحة حسام الدين (1989) ، وبسطويسى أحمد (1996) إلى أن أسلوب استخدام الفيديو فى التحليل يعد من أفضل الوسائل المتداولة فى مجال تقويم الحركات والمهارات المختلفة ، فهو يساعد فى عرض ما تم ملاحظته أثناء أداء المهارة ،حيث أن التسجيل يتيح الفرصة لتكرار الملاحظة فى أى وقت دون معاناة اللاعب من هذا التكرار .
(4 : 20) ، (10 : 208) ، (2 : 273)

ويمكن تعريف التحليل الكمى للأداء على أنه :

أسلوب يهتم بوصف حركة الجسم البشرى ككل أو جزء من أجزائه وصفا قياسيا أو رقميا . حيث يساهم فى تحويل الأداء الحركى إلى قيم مقياسية تعبر عن معانى لها مدلولاتها بالنسبة للمبادئ والقوانين التى يستعان بها من العلوم الأخرى ، وقد يستخدم فى هذه القياسات العديد من الأجهزة. (9 : 11)

كما يعرفه جمال علاء الدين ، وناهد الصباغ (1995) بأنه الأسلوب الذى يتعلق بتحديد المقادير الكمية لمكونات الحركة ، ويجرى من خلال العد ، والحساب ، والقياس .
(7 : 268)

كما يمكن تعريف التحليل الكيفى للأداء على أنه :

ذلك الأسلوب الذى يهتم بوصف حركة الجسم كله أو جزء من أجزائه وصفاً دقيقاً دون التعرض للكم . (13 : 17)

كما يعرفه John Blamfield (1992) بأنه الأسلوب الذى يشتمل على تقييم غير عددى أو رقمى للمهارة . (33 : 47)

4/ إجراءات التحليل التشريحى الكيفى :

يذكر محمد بريقع (2002) أن الغرض من التحليل التشريحى الكيفى هو تحديد النشاط العضلى المسيطر والمتحكم أثناء أداء المراحل الخاصة بالمهارة ،وأيضا توضيح الضغوط الكبيرة والتى يمكن أن تحدث نتيجة زيادة القوة العضلية أو تعرض المفاصل للزيادة المفرطة فى المدى الحركى ، كما يمكننا الحصول على فكرة عامه عن أى من العضلات تكون نشطة أثناء الأداء بالاعتماد على أسس التحليل التشريحى الكيفى، حيث يناسب عمليا المدرسين والمدربين، ويمدنا بنتائج إيجابية فى معظم الأنشطة .

والنقاط التالية هى إجراءات صيغت خطوه بخطوة لإتمام عملية التحليل التشريحى الكيفى : -

1- تقسيم المهارة إلى مراحل زمنية ، أو تقسيمها إلى مراحلها الأساسية :

إن أى مهارة حركية مهما بلغت من تعقيد تتكون أساسا من مراحل أساسية ويتكون كل مرحلة من مجموعه من الحركات البسيطة ، وتعتبر الخطوة الأولى للتحليل التشريحى الكيفى هى تقسيم الأداء أو المهارة إلى مراحلها الأساسية ونوصى أنه بالنسبة لمثل الأداءات التى تتميز بالسرعة العالية أن يتم تصويرها بالفيديو حتى يمكن تحليل كل وضع من الأوضاع التى يتخذها الجسم أو الوصلة المستخدمة فى الأداء (كادر - كادر) عند تحليلها كمراحل .

2 - تعيين المفاصل والحركات التى تحدث فيها وإتجاه الحركه أو مداها ودرجة حريتها :

بمجرد أن يتم تقسيم الأداء إلى مراحله الخاصة أو تسجيله على شريط فيديو فإن الخطوة التالية هى تعيين أى وصلات الجسم والمفاصل التى سيجرى عليها التحليل .

-ما الوصلات والمفاصل التى تشترك فى أداء المهارة ؟

وبعد تعيين الوصلات والمفاصل التى تشترك فى أداء المهارة ، تتمثل الخطوة التالية فى تحديد الحركات التى تحدث عند كل مفصل خلال كل مرحلة من مراحل الأداء.

- هل هناك قبض أو بسط يحدث فى المفصل ؟ هل يحدث تبعيد أو تقريب ؟

- هل يحدث دوران للداخل أو للخارج ؟ هل تحدث أكثر من حركة فى المفصل الواحد ؟

من هنا سوف يتم تحديد الحركة أو التغير فى وضع الوصلات التى تحدث فى المفصل أثناء المرحلة أو بينها .

3- تحديد نوع الانقباض العضلي ، وكذلك المجموعات العضلية المشتركة فى انتاج الحركة (العضلات النشطة) .

والخطوة التالية فى التحليل التشريحى الكيفى هى تحديد أى أنواع الانقباض العضلي يحدث داخل المجموعات العضلية النشطة عبر كل مفصل ،وتعيين تلك المجموعات العضلية النشطة

وبمراجعة أنواع الانقباض العضلى نجد أن الانقباض العضلى المركزى ينتج عنه شغل إيجـــابي يتسبب فى زيادة الطاقة الميكانيكية الحركية ، بينما ينتج عن الانقباض العضلى اللامركزى شـــغل سلبي يتسبب فى خفض الطاقة الميكانيكية ،أما الانقباض الايزومترى لا ينتج عنه أى شغل ، ولا يتسبب فى أي تغير فى الطاقة الميكانيكية .

وإذا لم تتصل بالجسم أى قوة خارجية تعمل عليه فإن أسهل طريقة لتحديد نـــوع الانقبـــاض العضلى هى تحديد التغيير فى الطاقة الميكانيكية الحركية - والذى يحدث خلال الحركة - تحـــت الفحص أو التحليل .

4- تعيين اللحظات التى يحدث عندها تسارع زاوى فـــى المفـــصل (ســـواء بالزيـــادة أو النقصان فى حركه المفصل) ومكان حدوث التأثير :

بعد تحديد المجموعات العضلية النشطة تتمثل المهمة التالية للتحليل التشريحى الكيفـــى فـــى تعيين النماذج عند حدوث التسارع الزاوى وتأثيره .

هذه المهمة سوف تكشف عن المجموعات العضلية النشطة والتى يجب أن تنتـــج أكـــبر قـــوة بالإضافة إلى معرفة أماكن (أوضاع) الأطراف عند إنتاج تلك القوة الكبيرة وهذه المجموعـــات العضلية التى يتم اختبار قوتها ، كما أنها المجموعات العضلية التى يجب أن تدرب ويوجـــه لـــها التدريب ،وتعتبر هذه الخطوات ذات أهمية خاصة عند تحليل الحركات السريعة .

5 - تحديد أى زيادة (مفرطه) فى المدى الحركى للمفصل :

تتمثل الخطوة الأخيرة فى عملية التحليل التشريحى الكيفى فى تحديد أى زيادة (مفرطة) فـــى المدى الحركى للمفصل .

والغرض من هذه الخطوة هو تحديد تلك العضلات والأنسجة الرقيقة التى قد يحدث فيها إطالـــة ومن المحتمل أن تتعرض للإصابة ، وتعتبر تمرينـــات الإطالـــة ، والمرونـــة مناســـبة لـــهذه المجموعات العضلية ، ومثل الخطوة السابقة تعتبر هذه الخطوة أكثر أهمية عند تحليل الحركـــات السريعة .

وبعد استعرضنا لخطوات إجراء التحليل التشريحى الكيفى -كمـــا أوردهـــا محمـــد بريقـــع (2002) - يرى الباحث ضرورة استعراض بعض الموضوعات المتعلقة بماهية العضلة ، آليـــة الانقباضة العضلية ، أنواع الانقباض العضلى بالإضافة إلى ضرورة التعرض لبعـــض مفـــاصل الجسم والعضلات الأساسية العاملة عليها ، والتى تساعد بصورة أساسية فـــى إجـــراء التحليـــل التشريحي . للتوصل إلى أهم العضلات الأساسية المساهمة فى أداء اللعب الفردى للاعبـــى كـــرة السرعة وبذلك يتحقق أحد أهداف البحث .

العضلة THE MUSCLE

1/5 ماهية ، وتركيب العضلة :

يذكر محمد حسن علاوى وأبو العلا عبد الفتاح (2000) أن العضلة تتكون من مجموعه حزم من الألياف العضلية التى يتحدد عددها خلال الأربعة أو الخمسة شهور الأولى بعد الولادة ، ولا يتغير هذا العدد طوال العمر . إلا أن التدريب الرياضى يزيد سمك هذه الألياف وبالتالي يزيد سمك العضلة ككل . (18 : 101)

وتحتوى العضلة على حوالى 74 % من وزنها ماء ، 18% مواد بروتينية ، 8 % مواد عضوية وأملاح معدنية .

ومن الناحية الهيكلية تتكون العضلة من جزء منتفخ يسمى البطن أو جسم العضلة ، ومن أطراف تسمى أوتار ، وهى التى تربط العضلات بالعظام . (28 : 55)

2/5 آلية الانقباضة العضلية MECHANICAL MUSCULAR CONTRACTION

تتم عملية الانقباض العضلى طبقا لنظرية انزلاق الخيوط Sliding Filament Theory حيث تنزلق فتائل الأكتين لتتقارب مع بعضها فى المسافة البينية لأجراء المايوسين .

(29 : 42)

حيث تتصل الجسور المتقاطعة الموجودة فى خيوط المايوسين بخيوط الأكتين ، وعندما تتحرر الطاقة الكيميائية والناتجة عن تحلل ثلاثى أدينوسين الفوسفات ATP الذى يحدث نتيجة قيام العصب الحركى بتوصيل الإشارات العصبية إلى الألياف العضلية فإن هذه الطاقة تؤدى إلى تحريك الجسور المتقاطعة إلى الداخل وبذلك تحدث عملية التقصير فى طول العضلة والتى يطلق عليها الانقباض العضلى .

(28 : 58)

ويذكر محمد سمير سعد الدين (2000) أن هناك عدة تغيرات فسيولوجية تسبب ما يدعى بآلية الانقباضة العضلية ، ويعد من أبرز هذه التغيرات الآتي :-

1 - التغيرات الكهربية Electrical changes .

تبدأ بدفقات أى موجات كهربية تصدر عن المنطقة الحركية بالمخ ، وتصل هذه الموجات إلى العضلة عن طريق الأعصاب الحركية Motor Nerves بالقرن الأمامي بالحبل الشوكى وتؤثر فى نقط الاتصال العصبية العضلية بصفائح نهايات الأعصاب الحركية .

2 – التغيرات الكيميائية chemical changes

بوصول الموجات الكهربية إلى صفيحة نهاية العصب الحركى ، تؤثر هذه الموجات فى مادة الأستيل كولين المختزنة بحويصلات التشابك العصبى فتتفاعل ، ويؤدى تفاعلها إلى انتشار جهد كهربى موجب الشحنة على طول الليفات العضلية ، وفى وجود الطاقة الكيميائية الناتجة عن تكسير ثلاثى فوسفات الأدينوسين ATP وتحويله إلى ثنائى فوسفات الأدينوسين ADP ،فى وجود هذه الطاقة الكيميائية تنقبض الألياف العضلية .

3 – التغيرات الميكانيكية Mechanical changes

عند زيادة تأثير الجهد الكهربى Action potential الموجب الشحنة الناتج عن تفاعلات الاستيل كولين وانتقال هذا التأثير إلى الألياف العضلية من نقط الاتصال العصبية العضلية يأخذ هذا الجهد فى الانتشار فى كلا الاتجاهين على طول ألياف العضلة ليبدأ الانقباض الميكانيكي Mechanical contraction ، وفيه تقصر الألياف العضلية ، وبالتالى يقترب منشأ العضلة من إندغامها ، ولما كانت العضلة تنشأ من عظمة وتندغم فى عظمة أخرى عبر أحد مفاصل الجسم ، فإن عظمة المنشأ تقترب من عظمة الإندغام عند انقباض العضلة أو المجموعات العضلية العاملة على المفصل .

(46 : 24)

3/5 الارتخاء العضلى :

بعد توقف العصب الحركى عن توصيل الإشارات العصبية إلى الألياف يتوقف إنتاج الطاقة التى تسبب الانقباض العضلى ، لذا فإن خيوط الأكتين تعود إلى سابق وصفها قبل الانقباض ، حيث تنسحب من بين خيوط المايوسين .

(59 : 28)

4/5 أنواع الانقباض العضلي :

يمكن تقسيم الانقباض العضلي إلى ثلاثة أنواع وفقا للتغير فى طول العضلة ، فالانقباض فـى العمل العضلي يشمل صورا متعددة منها حالات تقصير العضلة أو بقائها على نفـس طولـها أو إطالتها وهى :

1 – الانقباض المركزى concentric contraction :

ويطلق على هذه النوع الانقباض الدينامى أو الانقباض بالتقصير باعتبار أن العضلة تقصر فى طولها تجاه المركز وفيها يتحرك أحد أطرافها تجاه الطرف الأخر .

(21 : 10)، (108 : 18)

2 – الانقباض اللامركزى : Eccentric contraction :

وهو عكس الانقباض المركزى حيث تطول العضلة أثناء زيادة توترها ،ويحدث عندما تستطيل العضلة ببطء مثلما يحدث عندما تكون القوة الخارجية أكبر من القوة الانقباضة المبذولة .

(113 ، 112 : 18) ، (21 : 10)

3 – الانقباض الأيزومترى Isometric contraction

وغالبا ما يتم دون أن يحدث تغير فى طول العضلة ويستدل على ذلك عندما لا تحدث حركة فـى المفصل . (152 : 3)

ويوضح أبو العلا عبد الفتاح (1998) أشكال وأنواع الانقباض العضلى فى الجدول التالى :

جدول (1)

أشكال وأنواع الانقباض العضلى

أشكال الانقباض	نوع الانقباض	الوظيفة	الحمل الخارجى للعضلة	الشغل الخارجى للعضلة
متحرك (ديناميكى)	مركزى	إسراع	أقل من التوتر العضلى	إيجابى
	لا مركزى	إبطاء	أكثر من التوتر العضلى	سلبى
ثابت(استاتيكى)	أيزومترى	تثبيت	يساوى التوتر العضلى	بدون شغل

يلاحظ من الجدول السابق أن العمل الديناميكى يصاحبه شغل خارجى للعضلة حيث أن :

الشغل = القوة × المسافة

بينما لا يوجد شغل خارجي عند العمل الثابت لعدم حدوث حركة تسبب وجـود المسـافة حسـب القانون. (92 : 1)

6/ بعض مفاصل الجسم المساهمة فى أداء مهارات اللعب الفردي

وسوف نتناول بالشرح هذه المفاصل من حيث التكوين ، والحركة ومستويات الحركة ،وأهم العضلات العاملة فى كل حركة للمفصل .

1/6 – مفصل الكتف The shoulder joint

يتكون من تمفصل السطح المفصلى لرأس عظم العضد مع الحفرة العنابية لعظم اللوح ،وهى حفرة غير عميقة مما يؤدى إلى حدوث الحركة بصورة كبيرة جدا .

ومفصل الكتف من نوع الكرة والحق ،والمفصل ذو ثلاث محاور، لذلك فهو يسمح بالحركة حول المحاور الثلاثة . (25 : 125) ، (21 : 49 ،50)

جدول (2)

حركات مفصل الكتف

م	الحركة	المستوى	العضلات العاملة الأساسية
1	القبض	الجانبى	الصدرية العظمى،الدالية(الأمامية)،ذات الرأسين العضدية (الرأس القصير) ،الغرابيه العضدية .
2	البسط	الجانبى	العريضة الظهرية،ذات الثلاث رءوس العضدية(الرأس الطويل)المستديرة العظمى،الدالية(الخلفية)،الصدرية العظمى(الألياف السفلية) .
3	التبعيد	الأمامى	فوق الشوكيه حتى30°،الدالية حتى90°،الصدرية العظمى .
4	التقريب	الأمامى	العريضة الظهرية،المستديرة العظمى،الصدرية العظمي .
5	التقريب الأفقى	الأفقى	الدالية(الأمامية)،الصدرية العظمى،الغرابية العضدية ،ذات الرأسين(الرأس القصير) .
6	التبعيد الأفقى	الأفقى	الألياف الخلفية والوسطى للدالية ،تحت الشوكية، المستديرة الصغرى .
7	التدوير للأنسية	الأفقى	الصدرية العظمى ،العريضة الظهرية ، المستديرة الكبرى ، تحت اللوح .
8	التدوير للوحشية	الأفقى	المستديرة الصغرى ، تحت الشوكية .

(19 : 77-79) ، (25 : 126 – 128) ،(26 : 191)

2/6 مفصل المرفق : The Elbow Joint

يتكون من تمفصل الطرف السفلى لعظم العضد مع الطرف العلوى لعظم الكعبرة والزند، وهو مفصل من النوع الرزى أحادى المحور .

(129، 128: 25) ، (167 : 10)

جدول (3)

حركات مفصل المرفق

م	الحركة	المستوى	العضلات العاملة الأساسية
1	القبض	الجانبى	ذات الرأسين العضديـــة ،العضديـــة،العضديـــة الكعبرية .
2	البسط	الجانبى	ذات الثلاث رءوس العضدية .

(153 ، 152 : 40) (101 : 19) ، (132 – 130 : 25)

3/6 مفصل رسغ اليد The Wrist Joint

ويتكون من تمفصل السطح السفلى لطرف عظم الكعبرة مع السطح العلوى من عظام الصف الأول لرسغ اليد " العظم الزورقى والهلالى والهرمى "

،ويوجد قرص مفصلى بين السطحين يقسم المفصل إلى تجويفين لزيادة سلامة المفصل وحفظه من الصدمات وهو مفصل من النوع اللقمى ، ثنائى المحور. (33 : 38) ،(24 :131)

جدول (4)

حركات مفصل رسغ اليد

م	الحركة	المستوى	العضلات العاملة الأساسية
1	القبض	الجانبى	القابضة للرسغ الزندية، والقابضة للرسغ الكعبرية، القابضة للأصابع السطحية والغائرة ، القابضة للإبهام الطويلة، الراحية الطويلة.
2	البسط	الجانبى	الباسطة للرسغ الكعبرية الطويلة والقصيرة ، الباسطة للرسغ الزندية ، الباسطة للأصابع ،الباسطة للإبهام الطويلة .
3	القبض الذندى	الأمامى	القابضة للرسغ الزندية.
4	القبض الكعبرى	الأمامى	القابضة للرسغ الكعبرية ، المبعدة للإبهام الطويلة الباسطة للإبهام القصيرة .

(133 ،132 : 25) ، (189 ، 188 : 32)

4/6 ـ مفاصل الأصابع Finger Joint:

ويحتوى كل مفصل على ثلاث مفاصل هى :

1 – المشطى السلامى . 2 – السلامى القريب . 3 – السلامى البعيد .

جدول (5)

حركات الأصابع

م	الحركة	المستوى	العضلات العاملة الأساسية
1	القبض	الجانبى	القابضة للأصابع السطحية ،القابضة للأصابع الغائرة ،القابضة للأصابع القصيرة .
2	البسط	الجانبى	الباسطة للأصابع ، الباسطة للسبابة ،الباسطة للأصابع القصيرة .
3	التبعيد	الأمامى	المبعدة للأصابع .

(188 : 32) ، (19: 104-107)

5/6 مفصل الإبهام Thump joint

ويحتوى على ثلاث مفاصل داخلية هى :

1 – الرسغى المشطى وهو من النوع السرجى

2 – المشطى السلامى 3 – السلامى . (178 : 10)

جدول رقم (6)

حركات مفصل الإبهام

م	الحركة	المستوى	العضلات العاملة الأساسية
1	القبض	الجانبى	القابضة للإبهام الطويلة والقصيرة .
2	البسط	الجانبى	الباسطة للإبهام الطويلة والقصيرة .
3	التبعيد	الأمامى	المبعدة للإبهام الطويلة والقصيرة .
4	التقريب	الأمامى	المقربة للإبهام .

(19 : 105 – 107) ، (32 : 189) ، (13 : 32)

6/6 مفاصل العمود الفقرى The spine Joint

يتكون العمود الفقري من 33 فقرة عظمية، تتمفصل كل فقرة مع الأخرى بواسطة أقراص غضروفية وظيفتها السماح بمرونة حركة الفقرات علي بعضها ، وكذلك تلطيف الحركات وامتصاص الصدمات ، وتؤمن الفقرات وترتبط بعضها البعض بواسطة أربطة وعضلات مما يسمح بحركة محدودة علي ثلاث محاور للأمام والخلف ، وللجانبين والدوران . (15 : 103)

جدول (7)

الحركات الأساسية للعمود الفقري

م	الحركة	المستوى	العضلات العاملة الأساسية
1	القبض	الجانبى	المستقيمة البطنية، المنحرفة البطنية الظاهرة ،المنحرفة البطنية الداخلية العنقية الطويلة ، القطنية ، القصبة الترقوية الحلمية .
2	البسط	الجانبى	الناصبة للعمود الفقري ، المجموعة الخلفية العميقة، الظهرية النصف شوكية الرأسية المخططة، النصف شوكية العنقية ،النصف شوكية الرأسية
3	الدوران	الأفقي	المنحرفة البطنية الداخلة، المنحرفة البطنية الظاهرة ، الناصبة للعمود الفقري ، الظهرية النصف شوكية ، المجموعة الخلفية العميقة، القصبية الترقوية الحلمية ، الرأسية المخططة ، العنقية المخططة .
4	الانثناء الجانبي	الأمامى	المستقيمة البطنية ،المنحرفة البطنية الداخلية ، المنحرفة البطنية الظاهرة، الشوكية الناصبة للعمود الفقري، النصف شوكية الظهرية ، القطنية المربعة، القصبة الترقوية الحلمية، الرأسية العنقية المخططة،الطويلة الظهرية.

(39 : 38 ، 39) ، (35 : 249 – 252)

7/6 مفصل الحوض The Pelvic girdle Joint

لم تتناول العديد من مراجع التشريح وعلم الحركة ، حركة مفصل الحوض باعتبارها متداخلة مع حركات مفصل الفخذ ، إلا أنه يجب إدراجه باعتباره مفصلاً يمثل أهمية كبيرة فى كثير من الأنشطة اليومية والرياضية .

(162 : 10)

جدول (8)

حركات مفصل الحوض

م	الحركة	المستوى	العضلات العاملة الأساسية
1	**الدوران المستعرض** من وضع التعلق	الأفقى	المنحرفة البطنية الظاهرة ،المنحرفة البطنية الداخلة .
2	مع التحميل على أحد القدمين	الأفقى	الاليية العظمى ، والصغرى ، والوسطى (أليف أمامية) الصفاقية الفخذية الوترية ،
3	مع التحميل على القدمين معاً	الأفقي	المنحرفة البطنية الداخلة، المنحرفة البطنية الظاهرة ، الشوكية الناصبة .
1	**الدوران الأمامى** من وضع التعلق	الجانبى	الشوكية الناصبة للعمود الفقري .
2	مع التحميل على أحد القدمين	الجانبى	المستقيمة الفخذية ، البسواسية ، العانية .
1	**الدوران الخلفى** من وضع التعلق	الجانبى	المستقيمة البطنية .
2	مع التحميل على القدمين	الجانبى	الاليية العظمى ،النصف وترية ، النصف غشائية ، ذات الرأسين الفخذية (الرأس الطويل) ، المستقيمة البطنية .
1	**الدوران الجانبى** من وضع التعلق	الأمامى	الشوكية الناصبة للعمود الفقرى ، المنحرفة البطنية الظاهرة والداخلة ،القطنية المربعة .
2	مع التحميل على أحد القدمين	الأمامى	الاليية الوسطى .

(267 – 265 : 40) ، (64 : 10)

8/6 مفصل الفخذ The Hip Joint

وهو من نوع الكرة والحق وذو ثلاث محاور للحركة .

ويتكون من تمفصل رأس عظم الفخذ " الكرة " مع تجويف الحق الحرقفي في العظم اللا اسم لـــه "الحق" ،ويعتبر مفصل الفخذ من أقوي المفاصل في جسم الإنسان وهو أقل تعرضا للخلع.

(133 : 25) ، (122 – 120 : 34)

جدول (9)

حركات مفصل الفخذ

م	الحركة	المستوى	العضلات العاملة الأساسية
1	القبض	الجانبى	الابسواسية ،المستقيمة الفخذية ، الخياطيـــة ، العضـــلات المقربة الثلاث، العانية ، الحرقفية .
2	البسط	الجانبى	الإلييية العظمي ، ذات الرأسين الفخذية ، النصف وتريـــة ، النصف غشائية .
3	التقريب	الأمامى	الضامة الطويلة والقصيرة ، الضامة العظمي ، الجميلـــة ، الإلييية العظمي (ألياف سفلية) .
4	التبعيد	الأمامى	الإلييية المتوسطة ، الإلييية العظمي (أليـــاف علويـــة) ، الإلييية الصغري (ألياف خلفية) ، الصفاق الفخذى الوترى .
5	التدويـــر للأنسية	الأفقى	الإلييية الصغري (ألياف أمامية) ، الإلييية الوسطي (ألياف أمامية) ، الصفاق الفخذى الوترى .
6	التدويـــر للوحشية	الأفقى	الإلييية العظمي ، العضلات المدورة الست ، السادة الداخلية والخارجية ، المربعة الفخذية .

(40 : 265 –267)،(27 : 247) ، (25 : 134 – 136) ، (10 : 76 –78)

9/6 مفصل الركبة The Knee Joint

ويتكون من تمفصل الطرف السفلي لعظم الفخذ مع الطرف العلوي لعظم القصبة، كذلك السطح الخلفي لعظم الردفة مع السطح الأمامي لنهاية عظم الفخذ ، وهو أكبر مفصل زلالي فـــي جســم الإنسان وتحيط به أربطة وعضلات قوية لذلك كان حدوث الخلع به نادرا .

(136 :25) ، (126–123 : 34)

جدول (10)

حركات مفصل الركبة

م	الحركة	المستوى	العضلات العاملة الأساسية
1	القبض	الجانبى	ذات الرأسين الفخذية ، النصف غشائية ، النصف وتريـــة، الخياطية ، المئبضية .
2	البسط	االجانبى	العضلة ذات الأربع رءوس الفخذية وهـــى : (المســتقيمة الفخذية ، المتسعة الأنسية ، والوحشية والمتوسطة) .
	وعند وضع الساق بزاوية قائمة مع الفخذ يمكن تدوير للأنسية والوحشية		
3	اللـــف للأنسية	الأفقي	المئبضية ، النصف غشائية ، الخياطية ، النصف وترية .
4	اللـــف للوحشية	الجانبي	العضلة ذات الرأسين .

(139 – 137 : 25) ، (247 : 27)

10/6 مفصل القدم The Ankle Joint

ويتكون من تمفصل السطح العلوي والأنسى والوحشي للعظم القنزعى مع الطرفيـــن الســـفليين لعظم القصبة والشظية .

وهو مفصل زلالي قوي تحفظه أربطة ليفية قوية وأوتار تحيط به من كل جانب ،عـــلاوة علـــي تداخل العظام المتمفصلة مع بعضها . (139 : 25)

جدول (11)

حركات مفصل القدم

م	الحركة	المستوى	العضلات العاملة الأساسية
1	القبـــض لأسفل	الجانبى	التوأمية ، النعلية ، القصبية الخلفيـــة ، القابضـــة للأصـــابع الطويلة ، القابضة للإبهام ،الشظية الطويلة والقصيرة .
2	القبـــض لأعلي	الجانبى	القصبية الأمامية ، الشـــظية المشـــطية الباســـطة للأصـــابع الطويلة، الباسطة للإبهام الطويلة .

وعندما يكون المفصل في وضع " القدم لأسفل " يمكن أن يقوم بحركات جانبية

(198 – 196 : 27) ، (141، 140 : 25)

ثانيا : الدراسات المرتبطة

قام الباحث بمسح شامل للدراسات والبحوث التي أجريت في المجال الرياضى والمتعلقة بموضوع البحث من المصادر المتمثلة فى رسائل الماجستير ، والدكتوراه ، والمجلات ، والدوريات العلمية ، وكذلك مؤتمرات كليات التربية الرياضية بجمهورية مصر العربية بالإضافة إلي مستخلصات الرسائل الأجنبية ، والإنترنت ، ولم يجد الباحث – في حدود علمه – دراسة تناولت التحليل العضلي – الحركي لبعض عضلات الجسم الأساسية المساهمة في الأداء لأى مهارة رياضية عامة ، أوفى أداء اللعب الفردي للاعبي كرة السرعة بصفة خاصة .

وعلى ذلك اكتفى الباحث بعرض بعض الدراسات المرتبطة بالتحليل الحركى ، واجراءات التصوير التليفزيونى .

أولاً : الدراسات العربية :

دراسة : جمال محمد علاء الدين (1981)

بعنوان : " طريقة معدلة لاستخدام التصوير التليفزيونى كتكنيك قياس سريع فى مجال التحليل الكيفى ، والكمى البسيط للحركات الرياضية "

وتهدف الدراسة إلى تطوير استخدام التصوير التليفزيونى كتكنيك قياس سريع فى مجال التحليل الكيفى ، والكمى البسيط للحركات الرياضية .

استخدم الباحث المنهج الوصفى .

ومن أهم النتائج : تتيح هذه الطريقة للمدرب واللاعب تعيين الكثير من المتغيرات البيوميكانيكية لحركة الجسم ووصلاته المختلفة ، دون الوقوع فى أخطاء التقدير ، كما تتيح توافر معلومات موضوعية سريعة عن الحركة المؤداه ، بالاضافة الى امكانية ادراج بعض التصحيحات على الأداء الحركى خلال المحاولات التالية ، انطلاقاً من تميز التحليل البيوميكانيكى الكيفى ، والكمى البسيط ، والقائم على استخدام الطريقة المعدلة لتكنيك التصوير التليفزيونى السريع بالمرونة الكبيرة ، كما يتيح امكانية الربط بين أعماق وحجم التحليل من ناحية ، وبين الفرد القائم بإجرائه من ناحية أخرى .

وعليه يمكن القول بأن هذه الطريقة تكفل انتشاراً واسعاً للميكانيكا الحيوية فى المجال العلمى التطبيقى .

ثانياً : الدراسات الأجنبية :

دراسة محمد بريقع ، محمد شحاته ، محمد بيومي (1996)

بعنوان " الوسائط المتعددة في التحليل البيوميكانيكي "

وتهدف الدراسة إلى استخدام الوسائط المتعددة فى مجال التحليل البيوميكانيكى .

استخدم الباحثون المنهج الوصفي.

وكانت عينة البحث قوامها لاعب جمباز، لاعب رفع أثقال .

وقد أسفرت النتائج عن :

1 – أن استخدام التحليل السينمائى يزودنا بمعلومات غاية في الدقة ، ولكنه يتكلف الكثير من المال ، والوقت.

2 – ابتكار طريقة جديدة للتحليل البيوميكانيكى بالاستعانة بنظام الوسائط المتعددة للحاسب الآلي.

3 – أي محاولة خاطئة يمكن تصحيحها من خلال الطريقة المبتكرة .

4 – يقدم تكنيك استخدام الفيديو الكثير من المميزات عنه في طريقة الفيلم السينمائي التقليدي .

(31)

ب – تحليل الدراسات المرتبطة :

في ضوء عرض وتحليل الدراسات المرتبطة ، توصل الباحث إلي بعض النقاط الهامة التي عضدت فكرة الباحث واستفاد منها كما يلي:

1 – **المنهج** : استخدام المنهج الوصفى بأسلوب دراسة الحالة لملاءمته لطبيعة الدراسة.

2 – **العينة** : استخدم الباحث عينة عمدية قوامها لاعب واحد ، هو بطل العالم في كرة السرعة.

3 – **الأدوات** :

- استخدم الباحث التصوير التليفزيوني ، والفيديو لما له من مميزات.
- استعان الباحث بأدوات التصوير.
- كما استفاد الباحث من إجراءات التصوير.