

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات المرتبطة

أولا : الإطار النظري

- 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

أولاً : الإطار النظري

اهتم الباحث بعمل مسح شامل للكتب والدوريات العلمية والتي تتعلق بموضوع البحث .
وقد رأى 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 التشرحي .
- ماهية وتركيب العضلة ، وآلية الانقباض 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 ومثبتة في طرف خيط نايلون رفيع سمكه 1,6 مم طوله 1,5 متر ينتهي السلك بحلقة بلاستيكية تتركب علي بكرة معدنية أو بلاستيكية 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 مزاياها :

- 1 - لا تحتاج إلي مساحة كبيرة لممارستها ، كما يمكن ممارستها في الصالات المغلقة وفي 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 بمفرده وباستعمال مضربين في آن واحد ، كما يمكن ممارستها لاعب ..ضد لاعب " زوجي " ولاعبان ضد لاعبان " رباعي " .

(17: 15،14)

اللعبة الفردي

1/2 ماهية اللعبة الفردي

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

2/2 الوقفة الصحيحة للاعب أثناء اللعبة الفردي :

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

وأن يكون وقوف اللاعب علي دائرة خارج دائرة الكرة وعلي بعد 60 سم من مسارها تقريبا حتى لا تصطدم به الكرة أثناء دورانها ، يفتح اللاعب القدمين فتحة مناسبة باتساع الحوض مع 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 بأربعة أوضاع وله الحرية بأيها يبدأ أو ترتيبه للأوضاع كما يشاء .

الوضع الأول : اللعب بمضرب واحد باليد اليسرى .

الوضع الثاني: اللعب بمضرب واحد باليد اليمنى .

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 اليمنى

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

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

وفيه يمسك اللاعب بمضربين أحدهما باليد اليمنى 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 أي ضربة يضربها بالوجه الخلفي للمضرب.

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

وفيه يمسك اللاعب بمضربين أحدهما باليد اليمنى والآخر باليد اليسرى ،ويبدأ اللعب بضرب الكرة بأحد المضربين بالوجه الخارجي للمضرب لتدور دورة ناقصة ،ثم يضربها بالوجه الخارجي 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 - كـرغبته 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 تحت 8 سنوات وحتى 14 سنة "تصف دقيقة " بنين وبنات .
- يفصل بين كل وضع والذي يليه مدة قدرها نصف دقيقة لتغيير الوضع في اللعب والاستعداد للوضع التالي ، وتبديل المضرب . وهذا الزمن يسرى علي جميع اللاعبين المتنافسين في جميع المراحل السنية.
- علي حكم المباراة أن يسجل الوضع الذي قام اللاعب بأدائه أولاً 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 المحسوبة 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 للعب بها .

7/2 إعادة الوضع في اللعب الفردي :

- يقوم اللاعب بإعادة الوضع عند توقف اللعب لأسباب خارجة عن إرادته مثل :
- أ - انفصال الكرة عن السلك تلقائياً .
- ب - حدوث أي قطع في الكرة أو أي جزء بداخلها يفقدها الشكل القانوني .
- ج - 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 انتباهه .

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 أي لاعب أن ينتقل الى ملعب احتياطي آخر ليكمل بقية الأوضاع مع زملائه، ثم يلعب الوضع الذي لم يكمله بمفرده بعد ذلك ، أو يتم الإسراع في استبدال الجهاز أو الجزء المكسور .

8/2 التعادل في منافسات اللعب الفردي :

اللعب الفردي من الألعاب الرقمية والتي يسجل فيها الرقم للاعب أو أكثر - في حالة تساويهم في الرقم -، وإذا كانت منافسات اللعب الفردي يتم فيها تحديد المراكز للاعبين لإجراء قرعة اللعب الزوجي فإنه يلزم في هذه الحالة عند تساوى مجموع عدد الضربات لأكثر من لاعب أن يتم إعادة وضع واحد يختاره كل منهم برغبته في مدة إضافية للجميع في وقت واحد ، فإذا استمر التعادل في نفس الأوضاع التي اختاروها يستمر اللعب حتى يتفوق لاعب على الآخر في عدد الضربات ويتم ترتيب المراكز لإجراء قرعة مباريات اللعب الزوجي مع عدم الإخلال بالمراكز التي سبق أن تحددت في 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 .

1/ 9/2 اللعب الفردي " التتابع " :

وهي طريقة حديثة يتم تطبيقها في المباريات بحيث يصبح اللعب الفردي والذي يؤديه اللاعب بمفرده " أربعة أوضاع " بنظام الفرق " كل فريق أربعة لاعبين " ، ويقوم كل لاعب بأداء وضع مختلف من الأوضاع الأربعة حسب التناوب الذي تقره إدارة المباراة قبل البدء في 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 في تلك الأوضاع الأربعة .

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

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

- والأوضاع الأربعة هي كما في اللعب الفردي تماما ، وقواعد اللعب فيها مشتركة إلا أنه ليس فيها وقت فاصل بين كل وضع والذي يليه .

3/9/2 التعادل في مباريات الفرق في اللعب الفردي " التتابع " :

أوضاع الترجيح :

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

- وفي حالة استمرار التعادل يتم اختيار لاعب ثانى ليلعب مده في نفس نوع الوضع الذي لعبه في المحاولة الأولى وهكذا .

- ولكل فريق حرية اختيار نوع اللعب في 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 في حد ذاتها أمرا ضروريا سواء كان ذلك من أجل إجراء البحوث الهادفة في مجال

الميكانيكا الحيوية ، أو من أجل استخدام نتائج تلك البحوث استخداما كاملا في مجال التدريب

الرياضي. (8 : 299)

حيث يمكن تعميم المعلومات المكتسبة حول فن الأداء الأمثل ، ووضع ذلك في صورة

أسس ثابتة مما يخدم الأداء الرياضى ، ووضع التدريبات الخاصة الهادفة الى تطوير القدرات المطلوبة . (9 : 24)

ويؤكد بوشير Bucher (1983) أن دراسة الأداء الحركى في الأنشطة الرياضية

المختلفة يعد أحد المجالات الأساسية في 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)

ويشير سيمونين Simonian (1981) أن هدف 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 جوهره ومضمونه دون تحليل كفي وكمي للمهارات والعناصر الحركية المؤداة فى النشاط الرياضى 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 الكمي 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

(33 : 47)

عددى أو رقمى للمهارة .

4/ إجراءات التحليل التشريحي الكيفي :

يذكر محمد بريقع (2002) أن الغرض من التحليل التشريحي الكيفي هو تحديد النشاط العضلي المسيطر والمتحكم أثناء أداء المراحل الخاصة بالمهارة ، وأيضاً توضيح الضغوط الكبيرة والتي يمكن أن تحدث نتيجة زيادة القوة العضلية أو تعرض المفاصل للزيادة المفرطة في المدى الحركي ، كما يمكننا الحصول على فكرة عامه عن أى من العضلات تكون نشطة أثناء الأداء بالاعتماد على أسس التحليل التشريحي الكيفي ، حيث يناسب عملياً المدرسين والمدرّبين ، ويمكننا بنتائج إيجابية في معظم الأنشطة .

والنقاط التالية هي إجراءات صيغت خطوه بخطوة لإتمام عملية التحليل التشريحي الكيفي :

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

إن أى مهارة حركية مهما بلغت من تعقيد تتكون أساساً من مراحل أساسية ويتكون كل مرحلة من مجموعته من الحركات البسيطة ، وتعتبر الخطوة الأولى للتحليل التشريحي الكيفي هي تقسيم الأداء أو المهارة إلى مراحلها الأساسية ونوصي أنه بالنسبة لمثل الأداءات التي تتميز بالسرعة العالية أن يتم تصويرها بالفيديو حتى يمكن تحليل كل وضع من الأوضاع التي يتخذها الجسم أو الوصلة المستخدمة في الأداء (كادر - كادر) عند تحليلها كمرحلة .

2 - تعيين المفاصل والحركات التي تحدث فيها وإتجاه الحركة أو مداها ودرجة حريتها :

بمجرد أن يتم تقسيم الأداء إلى مراحلها الخاصة أو تسجيله على شريط فيديو فإن الخطوة التالية هي تعيين أى وصلات الجسم والمفاصل التي سيجري عليها التحليل .

- ما الوصلات والمفاصل التي تشترك في أداء المهارة ؟

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

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

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

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

3- تحديد نوع الانقباض العضلي ، وكذلك المجموعات العضلية المشتركة في

انتاج الحركة (العضلات النشطة) .

والخطوة التالية في التحليل التشريحي الكيفي هي 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 المركزى ينتج عنه شغل إيجابى يتسبب فى زيادة الطاقة الميكانيكية الحركية ، بينما ينتج عن الانقباض العضلى اللامركزى شغل سلبى يتسبب فى خفض الطاقة الميكانيكية ، أما الانقباض الايزومتري 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 نوع الانقباض العضلى هى تحديد التغيير فى الطاقة الميكانيكية الحركية - والذى يحدث خلال الحركة - تحت الفحص أو التحليل .

4- تعيين اللحظات التى يحدث عندها تسارع زاوى فى المفصل (سواء بالزيادة أو النقصان فى حركه المفصل) ومكان حدوث التأثير :

بعد تحديد المجموعات العضلية النشطة تتمثل المهمة التالية للتحليل التشريحي الكيفى فى تعيين النماذج عند حدوث التسارع الزاوى وتأثيره .

هذه المهمة سوف تكشف عن المجموعات العضلية النشطة والتى يجب أن تنتج أكبر قوة بالإضافة إلى معرفة أماكن (أوضاع) الأطراف عند إنتاج تلك القوة الكبيرة وهذه المجموعات العضلية التى يتم اختبار قوتها ، كما أنها المجموعات العضلية التى يجب أن تدرب ويوجه لها 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 التشريحي الكيفى فى تحديد أى زيادة (مفرطه) فى المدى الحركى للمفصل .

والغرض من هذه الخطوة هو تحديد تلك العضلات والأنسجة الرقيقة التى قد يحدث فيها إطالة ومن المحتمل أن تتعرض للإصابة ، وتعتبر تمرينات الإطالة ، والمرونة مناسبة لهذه المجموعات العضلية ، ومثل الخطوة السابقة تعتبر هذه الخطوة أكثر أهمية عند تحليل الحركات السريعة .

(20)

وبعد استعرضنا لخطوات إجراء التحليل التشريحي الكيفى - كما أوردها محمد بريقع (2002) - يرى الباحث ضرورة استعراض بعض الموضوعات المتعلقة بماهى العضلة ، آلية الانقباض العضلية ، أنواع الانقباض العضلى بالإضافة إلى ضرورة التعرض لبعض مفاصل الجسم والعضلات الأساسية العاملة عليها ، والتى تساعد بصورة أساسية فى إجراء التحليل التشريحي . للتوصل إلى أهم العضلات الأساسية المساهمة فى أداء اللعب الفردى للاعبى كرة 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 مجموعته حزم من الألياف العضلية التي 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 الانقباض العضلية MECHANICAL MUSCULAR CONTRACTION

تتم عملية الانقباض العضلى طبقاً 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 والناجمة عن تحلل ثلاثى أدينوسين الفوسفات ATP الذى يحدث نتيجة قيام العصب الحركى بتوصيل الإشارات العصبية إلى الألياف العضلية فإن هذه الطاقة تؤدي إلى تحريك الجسور المتقاطعة إلى الداخل وبذلك تحدث عملية التقصير فى طول العضلة والتي يطلق عليها الانقباض العضلى .

(28 : 58)

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

1 - التغيرات الكهربائية 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 الكهربائية إلى صفيحة نهاية العصب الحركي ، تؤثر هذه الموجات في ملدة الأسيتيل كولين المخزنة بحويصلات التشابك العصبي فتتفاعل ، ويؤدي تفاعلها إلى انتشار جهد كهربى موجب الشحنة على طول الليف 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 ، وبالتالي يقترب منشأ العضلة من إندغامها ، ولما كانت العضلة تنشأ من عظمة وتتدغم فى عظمة أخرى عبر أحد مفاصل الجسم ، فإن عظمة المنشأ تقترب من عظمة الإندغام عند انقباض العضلة أو المجموعات العضلية العاملة على المفصل .

(24 : 46)

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 تتسحب من بين خيوط المايوسين .

(28 : 59)

4/5 أنواع الانقباض العضلي :

يمكن تقسيم الانقباض العضلي إلى ثلاثة أنواع وفقا للتغير في طول العضلة ، فالانقباض في العمل العضلي يشمل صورا متعددة منها حالات تقصير العضلة أو بقائها على نفس طولها أو إطالتها وهي :

1 - الانقباض المركزي concentric contraction :

ويطلق على هذه النوع الانقباض الدينامي أو الانقباض بالتقصير باعتبار أن العضلة تقصر في طولها تجاه المركز وفيها يتحرك أحد أطرافها تجاه الطرف الآخر .

(108 : 18) ، (21 : 10)

2 - الانقباض اللامركزي Eccentric contraction :

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

(21 : 10) ، (112 : 18 ، 113)

3 - الانقباض الأيزومتري Isometric contraction

وغالبا ما يتم دون أن يحدث تغير في طول العضلة ويستدل على ذلك عندما لا تحدث حركة في المفصل .

ويوضح أبو العلا عبد الفتاح (1998) أشكال وأنواع الانقباض العضلي في الجدول التالي :

جدول (1)

أشكال وأنواع الانقباض العضلي

أشكال الانقباض	نوع الانقباض	الوظيفة	الحمل الخارجي للعضلة	الشغل الخارجي للعضلة
متحرك (ديناميكي)	مركزي	إسراع	أقل من التوتر العضلي	إيجابي
	لا مركزي	إبطاء	أكثر من التوتر العضلي	سلبي
ثابت (استاتيكي)	أيزومتري	تثبيت	يساوي التوتر العضلي	بدون شغل

يلاحظ من الجدول السابق أن العمل الديناميكي يصاحبه شغل خارجي للعضلة حيث أن :

$$\text{الشغل} = \text{القوة} \times \text{المسافة}$$

بينما لا يوجد شغل خارجي عند العمل الثابت لعدم حدوث حركة تسبب وجود المسافة حسب القانون .

(92 : 1)

6/ بعض مفصل الجسم المساهمة في أداء مهارات اللعب الفردي

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

1/6 - مفصل الكتف The shoulder joint

يتكون من تمفصل السطح المفصلي لرأس عظم العضد مع الحفرة العنابية لعظم اللوح ، وهى حفرة غير عميقة مما يؤدي 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 رؤوس العضدية (الرأس الطويل) المستديرة العظمى، الدالية (الخلفية)، الصدرية العظمى (الألياف السفلية) .
3	التباعد	الأمامى	فوق الشوكيه حتى 30°، الدالية حتى 90°، الصدرية العظمى .
4	التقريب	الأمامى	العريضة الظهرية، المستديرة العظمى، الصدرية العظمى .
5	التقريب الأفقى	الأفقى	الدالية (الأمامية)، الصدرية العظمى، الغرابيه العضدية ، ذات الرأسين (الرأس القصير) .
6	التباعد 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 .

(10 : 167) ، (25 : 128 ، 129)

جدول (3)

حركات مفصل المرفق

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

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

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 . (38 : 33) ، (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 .

(32 : 188 ، 189) ، (25 : 132 ، 133)

4/6 - مفاصل الأصابع Finger Joint :

ويحتوى كل مفصل على ثلاث مفاصل هي :

- 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	التباعد	الأمامى	المبعدة للأصابع .

(32 : 188) ، (19 : 104-107)

5/6 مفصل الإبهام Thump joint

ويحتوى على ثلاث مفاصل داخلية هي :

1 - الرسغى المشطى وهو من النوع السرجى

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

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	التباعد	الأمامى	المبعدة للإبهام الطويلة والقصيرة .
4	التقريب	الأمامى	المقربة للإبهام .

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

6/6 مفاصل العمود الفقري The spine Joint

يتكون العمود الفقري من 33 فقرة عظمية، تتم فصل كل فقرة مع الأخرى بواسطة أقراص غضروفية وظيفتها السماح بمرونة حركة الفقرات علي بعضها ، وكذلك تلطيف الحركات وامتصاص الصدمات ، وتؤمن الفقرات وتربط بعضها البعض بواسطة أربطة وعضلات مما يسمح بحركة محدودة علي ثلاث محاور للأمام والخلف ، وللجانبيين 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 ، القصية 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، القصية الترقوية الحلمية ، الرأسية المخططة ، العنقية المخططة .
4	الانثناء الجانبى	الأمامى	المستقيمة البطنية، المنحرفة البطنية الداخلية ، المنحرفة البطنية الظاهرة، الشوكية الناصبة للعمود الفقري، النصف شوكية الظهرية، القطنية المربعة، القصية 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 في كثير من الأنشطة اليومية والرياضية .

(10 : 162)

جدول (8)

حركات مفصل الحوض

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

(10 : 64) ، (40 : 265 - 267)

8/6 مفصل الفخذ The Hip Joint

وهو من نوع الكرة والحق وذو ثلاث محاور للحركة .
ويتكون من مفصل رأس عظم الفخذ " الكرة " مع تجويف الحق الحرقفي في العظم اللا اسم له
"الحق" ، ويعتبر مفصل الفخذ من أقوى المفاصل في جسم الإنسان وهو أقل تعرضا للخلع.
(25 : 133) ، (34 : 120 - 122)

جدول (9)

حركات مفصل الفخذ

م	الحركة	المستوى	العضلات العاملة الأساسية
1.	القبض	الجانبى	الابسواسية ، المستقيمة الفخذية ، الخياطية ، العضلات المقربة الثلاث، العانية ، الحرقفية .
2	البسط	الجانبى	الإليية العظمي ، ذات الرأسين الفخذية ، النصف وتريية ، النصف غشائية .
3	التقريب	الأمامى	الضامة الطويلة والقصيرة ، الضامة العظمي ، الجميلة ، الإليية العظمي (ألياف سفلية) .
4	التباعد	الأمامى	الإليية المتوسطة ، الإليية العظمي (ألياف علوية) ، الإليية الصغري (ألياف خلفية) ، الصفاق الفخذى الوترى .
5	التدوير للأنتسية	الأفقى	الإليية الصغري (ألياف أمامية) ، الإليية الوسطي (ألياف أمامية) ، الصفاق الفخذى الوترى .
6	التدوير للوحشية	الأفقى	الإليية 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 مفصل الطرف السفلي لعظم الفخذ مع الطرف العلوي لعظم القصبية، كذلك السطح الخلفي لعظم الرعدة مع السطح الأمامي لنهاية عظم الفخذ ، وهو أكبر مفصل زلالي في جسم الإنسان وتحيط به أربطة وعضلات قوية لذلك كان حدوث الخلع به نادرا .

(25 : 136) ، (34 : 123 - 126)

جدول (10)
حركات مفصل الركبة

م	الحركة	المستوى	العضلات العاملة الأساسية
1	القبض	الجانبى	ذات الرأسين الفخذية ، النصف غشائية ، النصف وترية ، الخياطية ، المنبضية .
2	البسط	الجانبى	العضلة ذات الأربع رءوس الفخذية وهى : (المستقيمة الفخذية ، المتسعة الأنسية ، والوحشية والمتوسطة) .
وعند وضع الساق بزاوية قائمة مع الفخذ يمكن تدوير الأنسية والوحشية			
3	اللف للأنسية	الأقفي	المنبضية ، النصف غشائية ، الخياطية ، النصف وترية .
4	اللف للوحشية	الجانبى	العضلة ذات الرأسين .

(27 : 247) ، (25 : 137 - 139)

10/6 مفصل القدم The Ankle Joint

ويتكون من تمفصل السطح العلوي والأنسى والوحشي للعظم القنزعى مع الطرفين السفليين
لعظم القصبية والشظية .
وهو مفصل زلاالى قوي تحفظه أربطة ليفية قوية وأوتار تحيط به من كل جانب ، علاوة على
تداخل العظام المتمفصلة مع بعضها .

(25 : 139)

جدول (11)
حركات مفصل القدم

م	الحركة	المستوى	العضلات العاملة الأساسية
1	القبض لأسفل	الجانبى	التوأمية ، النعلية ، القصبية الخلفية ، القابضة للأصابع الطويلة ، القابضة للإبهام ، الشظية الطويلة والقصيرة .
2	القبض لأعلى	الجانبى	القصبية الأمامية ، الشظية المشطية الباسطة للأصابع الطويلة ، الباسطة للإبهام الطويلة .

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

(25 : 140 ، 141) ، (27 : 196 - 198)

ثانياً : الدراسات المرتبطة

قام الباحث بمسح شامل للدراسات والبحوث التي أجريت في المجال الرياضي والمتعلقة بموضوع البحث من المصادر المتمثلة في 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 لأي مهارة رياضية عامة ، أوفى أداء اللعب الفردي للاعب كرة السرعة بصفة خاصة . وعلى ذلك اكتفى الباحث بعرض بعض الدراسات المرتبطة بالتحليل الحركي ، واجراءات التصوير التلفزيوني .

أولاً : الدراسات العربية :

دراسة : جمال محمد علاء الدين (1981)

بعنوان : " طريقة معدلة لاستخدام التصوير التلفزيوني كتكنيك قياس سريع في مجال التحليل الكيفي ، والكمي البسيط للحركات الرياضية "

وتهدف الدراسة إلى تطوير استخدام التصوير التلفزيوني كتكنيك قياس سريع في مجال التحليل الكيفي ، والكمي البسيط للحركات الرياضية . استخدم الباحث المنهج الوصفي .

ومن أهم النتائج : تتيح هذه الطريقة للمدرب واللاعب تعيين الكثير من المتغيرات البيوميكانيكية لحركة الجسم ووصلاته المختلفة ، دون الوقوع في أخطاء التقدير ، كما تتيح توافر معلومات موضوعية سريعة عن الحركة المؤداه ، بالإضافة الى امكانية ادراج بعض التصحيحات على الأداء الحركي خلال المحاولات التالية ، انطلاقاً من تميز التحليل البيوميكانيكي الكيفي ، والكمي البسيط ، والقائم على استخدام الطريقة المعدلة لتكنيك التصوير التلفزيوني 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 في المجال العلمي التطبيقي .

ثانياً : الدراسات الأجنبية :

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

بعنوان " الوسائط المتعددة في التحليل البيوميكانيكي "

وتهدف الدراسة إلى استخدام الوسائط المتعددة في مجال التحليل البيوميكانيكي .
استخدم الباحثون المنهج الوصفي .

وكانت عينة البحث قوامها لاعب جمباز ، لاعب رفع أثقال .

وقد أسفرت النتائج عن :

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

2 - ابتكار طريقة جديدة للتحليل البيوميكانيكي بالاستعانة بنظام الوسائط المتعددة للحاسب الآلي .

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

4 - يقدم تكتيك 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 الوصفي 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 التلفزيوني ، والفيديو لما له من مميزات .

- استعان الباحث بأدوات التصوير .

- كما استفاد الباحث من إجراءات التصوير .