الفصل الثانى

١/٢ الإطار النظرى.

٢/٢ الدراسات المرجعية.

٣/٢ تساؤلات البحث.

الفصل الثانى

١/٢ الإطار النظرى:

١/١/٢ أهمية الميكانيكا الحيوية للنشاط الرياضى:

يعتبر الإلمام الوافى بالمعلومات المرتبطة بحركة الجسم البشرى من حيث علوم التشريح والفسيولوجى (علم وظائف الأعضاء) والميكانيكا، من المقومات الأساسية لنجاح أساليب تنمية وتطوير الأداء الحركى الرياضى الممثل فى الناتج الحركى النهائى، حيث يتفق كل من محمد جابر بريقع، وخيرية إبراهيم السكرى (٢٠٠٢)، ونبيلة عبد الرحمن، وسلوى عز الدين فكرى (٢٠٠٤) أن علم الميكانيكا الحيوية يعرف بأنه مجال دراسة تطبيقات القوانين الأساسية التى تحكم تأثيرات القوى على حالة حركة أو ثبات الأجسام الحية، كما أنه هو العلم الذى يهتم بتحليل ودراسة حركات الإنسان تحليلاً "كميًا ونوعيًا" بغرض زيادة كفاءة الحركة الإنسانية، كما يعد هذا العلم من أهم العلوم التى تسعى لدراسة منحنى الخصائص الميكانيكية للمسار الحركى للمهارة الرياضية سعيًا وراء تحسين التكتيك الرياضى، بهدف تصحيحه وتطويره وفقًا لأحدث النظريات العلمية للتدريب الرياضى، ولقد أصبح من الواجبات الأساسية للميكانيكا الحيوية سرعة وفورية الحصول على المعلومات الفنية المتنوعة للأداء الحركى مع توافر عنصر الدقة، ويستلزم تحقيق هذا الغرض أن تشمل طرق البحث الخاصة بالميكانيكا الحيوية أحدث الوسائل الفنية المعينة عالية التقنية، حيث تتشكل المعلومات الأساسية فى البحوث العملية لها فى المجال الرياضى من خلال قياس حقائق موضوعية دقيقة من واقع الأداء الحركى ليظهر فى شكل منحنيات خصائصية ومقادير كمية تمثل معالم مراحل الحركة ومميزاتها الحركية المرتبطة بحركة الإنسان، ويستعان فى ذلك بالقياس الزمنى كأساس للتغير المرتبط بالتغير فى المسافة أو السرعة.
(١٦: ٤)(٤٧: ٦٩)(٦٠: ٢٢٩)(٦١: ٥٧)(١٠٠: ٢)

ولقد ظهر التحليل الحركى مع ظهور الحاجة إلى دراسة الخصائص التكنيكية للمهارات الرياضية بهدف وضع الخطوات التعليمية والتدريبات النوعية الخاصة بهذه المهارة بشكل علمى يضمن تحقيق أعلى مستوى للأداء عند تطبيق قوانين الحركة الميكانيكية، لذا فإن المعلومات والمفاهيم الفنية المشتقاه يجب أن تعطى فى ضوء مجموعة من المعلومات التى تساعد على تحديد الإجراءات الحركية المطلوبة لإنجاز الأداء بأعلى كفاءة، كما يعد التحليل الحركى أداة أساسية فى جميع الفعاليات والأنشطة الرياضية، إذ يبحث فى الأداء ويسعى إلى دراسة أجزاء الحركة ومكوناتها للوصول إلى دقائقها؛ سعيًا وراء تكنيك أفضل، لذا فإن التحليل البيوميكانيكى يعد من وسائل المعرفة الدقيقة للمسار من خلال إخضاع الحركة للقوانين الطبيعية والميكانيكية واستثمار هذه القوانين لتحسين وتطوير الحركات الرياضية.
(٢٢: ٣٥)(٣٧: ١٣٤- ١٣٥)(٩٠: ٤٣)

كما يعتبر التحليل الحركى من أهم الوسائل فى تقييم برامج التدريب والتأهيل، وذلك عن طريق تحليل كيفية أداء المهارات المختلفة وتقييم طرق أدائها من حيث التوافق العصبى العضلى وسهولة الأداء والمجهود العضلى المبذول فى أداء المهارة، وعن طريق التحليل الحركى يمكن الحكم على التقدم الذى يمكن تحقيقه بالتدريب، وهو يعكس كفاءة المدرب والمتدرب كل فى إطار ما يختص بقدرته، ويذكر جمال علاء الدين (١٩٩٤) أن الأداء الحركى لا يمكن تنفيذه بأسلوب مميز إلا إذا أخضع للبحث العلمى من أوجه متعددة منها الميكانيكا الحيوية، التى تدرس هذا الأداء الرياضى على أنه نظام ديناميكى معقد للأفعال الحركية القائمة على الاستخدام الأمثل والمرشد للإمكانيات والقدرات الحركية للاعب، بهدف حل واجب محدد أو الوصول للأداء الأمثل، كما يؤكد عادل عبد البصير (١٩٩٨) إلى أن هدف التحليل البيوميكانيكى هو دراسة تفاصيل الأداء الفنى للمهارات الرياضية، ومحاولة التعرف على مميزات وعيوب الطرق المختلفة لأدائها مما يضمن تحقيق أعلى مستويات للأداء.
(٢: ٢١)(٥: ١٥)(١٣: ١١- ١٢)(١٧: ٦- ٨)(٣٧: ٥)(٤١: ١٥)(٩٢: ٧٥)

وينقسم التحليل البيوميكانيكى كما تشير العديد من المراجع مثل: ديفيد لافال David la valle (٢٠٠٢)، وجمال علاء الدين، وناهد أنور الصباغ (٢٠٠٧)، آمال جابر متولى (٢٠٠٨) إلى قسمين: **التحليل الكينماتيكى (Kinematics)** يعد التحليل الوصفى الكيفى الذى يهتم بوصف حركة الجسم دون الخوض فى تفاصيل القياسات الرقمية، كما أن الجانب البيوميكانيكى من الجوانب الهامة لدراسة وتقييم الأداء المهارى والحركات الرياضية ويحظى باهتمام الكثير من الباحثين، وذلك لما يتميز به من موضوعية فى التقييم؛ لاعتماده على متغيرات كمية موضوعية مثل: (الزمن- الإزاحة- السرعة- العجلة- القوة- القدرة- الطاقة- الشغل)، فضلاً عن إتاحة الفرصة للدراسة المتأنية للخصائص الكينماتيكية والكيناتيكية للحركات، وما يترتب على ذلك من حكم موضوعى على مستوى إتقان أدائها، مما يسمح بالإسهام الصحيح فى تحسين وتطوير هذا الأداء. (١: ١٧-٢٠)(٢٠: ٢٣٤)(٧٦: ٨٨)

كما يتفق كل من جمال علاء الدين (٢٠٠٠)، برانكو أسكوف وأستانكو Branko, skof & Stanko (٢٠٠٤)، نبيلة عبد الرحمن، سلوى عز الدين فكرى نقلاً عن كاليس وآخرين callis et all (٢٠٠٤): أن خصائص التحليل الكينماتيكى أو الوصفى الكمى تهتم بالتوصيف الهندسى لها وبالشكل الفراغى للمحركات والتغيرات الحادثة لها فى

الزمن (طابع التغير) دون أن تأخذ فى الاعتبار الكتل والقوى المحركة، أى بمعنى مقاييس وأوضاع وحركات الإنسان فى الفراغ وفى الزمن (التغيرات الفراغية– الزمنية). (١٨: ٣)(٦١: ٢٣٠)(٧٠: ١٩-٤٨)

بينما **التحليل الكيناتيكى (Kinetic)** يتفق كل من أحمد فؤاد الشاذلى (٢٠٠٢)، ومحمد جابر بريقع، وخيرية إبراهيم السكرى (٢٠٠٢) أن التحليل الكيناتيكى هو العلم الذى يدرس الحركة وعلاقاتها بالقوى المسببة لها، فتهتم بالدراسة المباشرة للقوى التى يبذلها جسم الإنسان أو القوه التى تقع عليه، وعادة يتطلب استعمال أجهزة قياس تحويلية للقوة، وذلك لتحويل القوى إلى إشارات قابلة للقياس، وهذا بسيط نسبيًا فيما يتعلق بالقوى الخارجية التى يولدها الجسم البشرى أو أى أجسام أخرى، أما القوى الداخلية فهى تعمل داخل الجسم، وغالبًا ما تستعمل وسائل كمنصات قياس القوة **Force Plate Form** وبدلات قياس القوة **Force Plate**، والديناموميترات لكى نطّلع على كافة القوى فى الحركة البشرية. (٥: ٢٠)(٤٧: ٢٢٩)

ويعتبر التحليل الكيفى هو تحويل المفاهيم إلى تعريفات محددة يمكن تعميم استخدامها فى دراسة حركة الجسم البشرى كظاهرة، بينما التحليل التشريحى للأداء المهارى أحد وأهم الخطوات الإيجابية المستخدمة فى فهم واستيعاب الكثير من النقاط التى تساعد العاملين فى مجال الأداء الحركى على تأكيد مبادئ وأسس هذا الأداء، وهو يتعلق بتحليل عمل المفاصل وتحديد العضلات المشاركة فى هذا العمل، كما أنه يساعد فى الإجابة عن عدة تساؤلات مثل: تحديد المفاصل المشاركة فى العمل ونوع المشاركة الفعلية، والعضلات المسئولة عن الحركة فى هذا المفصل، ونوع الانقباض العضلى بالعضلات المشاركة بالأداء. (١٩: ٣٦)(٥٠: ٤٦)

ونتيجة التطور الهائل فى تكنولوجيا القياس والتقويم فى مجال علوم الحركة والعلوم الطبية والحاسب الآلى وبرمجياته فى مراحل تقويم وتحليل الأداء أمكن من خلال المسح المرجعى والاطلاع على شبكة المعلومات الدولية استخدام جهاز الرسام الكهربى للعضلات **(EMG)** المستخدم لقياس النشاط الكهربى السطحى لقوة العضلات، وتم عرضه تفصيليًا بالفصل الثالث الخاص بإجراءات البحث.

٢/١/٢ فعالية الأداء المهارى ffectiveness of the Performance Skill:

لقد تعددت آراء المتخصصين والباحثين فى المجال الرياضى لتحديد مفهوم فعالية الأداء المهارى، فالبعض لا يفرق بين (الفعّالية) **Effectiveness** و(الكفاءة) **Efficiency** والبعض الآخر يرى أن هناك اختلافًا بينهما، وفى هذا الصدد يشير صلاح الدين قادوس (١٩٩٣) نقلاً عن برهام Barham (١٩٧٨)، إلى أن هناك فرقًا بين الفعّالية والكفاءة، فالفعّالية تقييم مدى تحقيق وإنجاز الهدف، بينما الكفاءة تقييم نسبة العمل الميكانيكى المنجز إلى الطاقة الكلية المستهلكة، كما يقول برهام إن الكفاءة والفعّالية يشيران إلى المحصلة أو منتج الأداء، فالكفاءة تعنى أنها العلاقة بين العمل المبذول (المنتج) والطاقة أو القوة المستهلكة، كما أنها تعبر عن نسبة المدخلات إلى المخرجات. (٣٣: ٤٧)

١/٢/١/٢ المؤشرات التمييزية الموصفة لفعّالية الأداء المهارى:

يوضح جمال علاء الدين (٢٠٠٧) طبقًا للمدخل المتبع فى تعيين النموذج المنطقى لتكنيك التأدية، أنه يمكن تمييز ثلاث مجموعات من المؤشرات التمييزية الموصفة لفعالية الأداء المهارى، وهى مؤشرات الفعّالية المطلقة، ومؤشرات الفعّالية المقارنة، مؤشرات فعالية الإنجاز أو التحقيق. (١٩: ٢٣)

٢/٢/١/٢ مؤشرات الفعّالية المطلقة:

وهى توصف درجة قرب وتماثل هذا الأداء مع النموذج الذى تم اختياره كأكثر نماذج أو أنماط التكنيك الرياضى مثالية أو منطقية على أساس الاعتبارات والمفاهيم البيوميكانيكية، الفسيولوجية، والسيكولوجية، ويمكن فى أبسط الحالات أن تشكل النتيجة الرياضية المحققة معيارًا ومؤشرًا لفعالية الأداء المهارى، حيث يستخدم هذا الأسلوب حاليًا فى تقييم المهارات الفنية الفعالة أو العناصر الحركية للأداء فى المنازلات الفردية والألعاب الرياضية، ومن الطرق والمداخل الأخرى التى ثبتت جدارتها فى معظم حالات تقييم فعالية الأداء المهارى، هى مقارنة خصائص الأداء الحركى المنجز بمثيلاتها فى أحد النماذج المعيارية للأداء المهارى أو ما يطلق عليه التكنيك أو الأداء المثالى.
(١٩: ٣٧)(٣٣: ٤٩)

٣/٢/١/٢ مؤشرات الفعّالية المقارنة:

ومؤشرات الفعّالية المقارنة تستهدف المقارنة الموجهة فى حالة استخدام متوسطات قيم المؤشرات الهامة (البيوميكانيكية، العضلية، البدنية، الأنثروبومترية) الموصفة لتكنيكات تأدية مجموعة من أبطال المستويات العالمية أو العالية فى تشكيل النموذج المعيارى للأداء المهارى، الذى تقارن به الأداءات المهارية للاعبات المستويات الأدنى من خلال قياس الدلالات الكمية للحالة الميكانيكية والوظيفية الحركية لجسم اللاعبة، أى تسجيل الخصائص والمؤشرات البيوميكانيكية للجسم مثل الأبعاد والنسب وتوزيع الكتل والمدى الحركى للمفاصل وغيرها، سواء للجسم كله أو لجزء

من أجزائه، ولقد تناولت الباحثة هذا النوع من المؤشرات، نتيجة أنه يعتمد على المقارنة بين متوسطات مجموعتين فأكثر وهذه المؤشرات تعتبر هى مقياس الحالة الميكانيكية والتشريحية، وهذا ما يهدف إليه البحث.
(١٩: ٣٧)(٢٤: ١)(٣٣: ٤٩)

٤/٢/١/٢ مؤشرات فعّالية الإنجاز أو التحقيق:

وتتلخص فكرة المؤشرات أو المعايير الخاصة بتقييم فعّالية إنجاز وتحقيق الأداء المهارى فى مقارنة أو مقايسة النتيجة المحققة إما بالمستويات الرياضية التى يمكن للرياضى أن يحققها بناء على ما يمتلكه حقيقة من قدرات حركية كامنة (المدخل الأول)، أو بمقدار الطاقة المبذولة أو القوة المستخدمة خلال قيامه بتنفيذ الأداء المهارى للحركة الرياضية المعنية. (المدخل الثانى). (٩: ٢٣)(٢٤: ١)

٣/١/٢ خصائص لعبة الكرة الطائرة:

ويشير زكى محمد حسن (١٩٩٨) أن رياضة الكرة الطائرة تتميز بكثرة وتنوع مهارتها الحركية الأساسية، والتى تعتبر أحد الجوانب الهامة التى يُبنى على أساسها الجوانب الخططية للعب، كما تتميز بالانتقال السريع من الدفاع للهجوم والعكس، فهى تتسم بالتفاعل المستمر للمواقف الهجومية والدفاعية طوال المباراة، حيث يقوم كل فريق بتطبيق ما بين ست إلى سبع خطط خلال فترة تتراوح بين (٢٧ ث) إلى (٣٠ ث) هى فترة تداول الكرة بين الفريقين يحاول فيها كل فريق تحقيق الفوز على منافسة، كل هذا جعل لهذه اللعبة خصائص معينة تميزها عن سائر الألعاب الأخرى. (٢٥: ٨٣)

ولقد حاول العديد من المتخصصين العمل على تحديد الخصائص التى تتميز بها لعبة الكرة الطائرة، كما يضيف أيضًا زكى محمد حسن (٢٠٠٤) أن رياضة الكرة الطائرة تتميز بأنها لعبة مرتدة حيث لا يملك الفريق الكرة لفترة طويلة مثلها فى ذلك مثل باقى ألعاب الكرة الجماعية الأخرى، وتتميز بصغر فترة الاتصال أو لمس الكرة لفترة وجيزة، وتعرف المهارات الأساسية فى مجال ألعاب الكرة بصورة عامة بأنها القدرة على استخدام الجهازين العصبى والعضلى الاستخدام الصحيح لإخراج القوة العضلية اللازمة لأداء الحركات المطلوبة فى المهارة بشكل دقيق وفى التوقيت المناسب. (٢٦: ٤١٠)(٢٧: ٢٢)

فى حين تعرف المهارات الأساسية فى رياضة الكرة الطائرة بأنها مجموعة الحركات الهادفة سواء كانت هذه الحركات بسيطة (منفردة) أو مركبة (فريقية) نحتاج إلى أدائها فى جميع مواقف اللعبة تقريبًا، والتى تتطلبها اللعبة بغرض الوصول إلى أفضل النتائج مع الاقتصاد التام فى المجهود، لذلك يجب أن يجيدها لاعب الكرة الطائرة إجادة تامة، إذ عن طريقها يتم التعاون بين أفراد الفريق الواحد ويمكن تنفيذ طرق اللعب الدفاعية والهجومية والتى يرجى أن تنتهى دائمًا إلى فوز الفريق. (٦: ١٣٨)(٢٦: ٤١٠-٤١١)(٦٥: ١٥٥)

وتتنوع مهارات الكرة الطائرة وترتبط مع بعضها البعض فى صورة متكاملة لتعطى فى النهاية الشكل الأساسى للعبة، وهى (الإرسال، الاستقبال، الإعداد، الضرب الساحق، حائط الصد، الدفاع عن الملعب).
(٧: ٧٦)(٦٤: ١٣٠)(٦٩: ١١٠-١٣٠)

١/٣/١/٢ ماهية الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة:

يشير محمد صبحى حسنين وحمدى عبد المنعم أحمد (١٩٩٧) أن الهجوم هو ضرب الكرة بإحدى اليدين بقوة وسرعة قد تصل إلى ٢٥٠كم/ ساعة تجاه ملعب المنافس، وذلك بهدف الحصول على نقطة من نقاط المباراة، حيث إن نسبة تكرار مهارة الضرب الساحق قد تصل إلى (٢١%) من تكرار أداء المهارات لكى تعبر بالكامل فوق الحافة العليا للشبكة، أو من غير قوة من خلال كرات ساقطة خلف حائط الصد لتوجيهها إلى ملعب الفريق المنافس بطريقة قانونية سواء من المنطقة الأمامية أو المنطقة الخلفية، وتعتبر مهارة الضرب الساحق إحدى المهارات الهجومية التى تؤثر على نتائج المباريات حيث تعد أحد المفاتيح الأساسية لإحراز النقاط. (٥٢: ٢٤٦)

يذكر كل من كامل عبد المجيد قنصوة وسمير لطفى السيد (١٩٩٣) أن القدرات البدنية التى تحتاجها الضاربة فى عملية الضرب هى (الجلد العضلى، القدرة العضلية أو القوة المميزة بالسرعة، الرشاقة، المرونة، التوافق العصبى العضلى)، كما أكد كل منهما أن هناك تشكيلاً هامًا لهذه القدرات البدنية للضربة الساحقة المستقيمة والتى تتمثل فى (حركات القدمين للاقتراب، وزمن رد الفعل، والسرعة الحركية، والوثب العمودى، وحركة الوثب المتفجر للرجلين).
(٧: ١١٦-١١٧)(٤٢: ٩٦)

ويتفق كل من أكرم زكى خطابيه (١٩٩٦) وعلى مصطفى طه (١٩٩٩) أن الضرب الساحق فى الكرة الطائرة ينقسم إلى: الضرب الساحق تبعًا لطريقة الاقتراب: (الضرب الساحق المستقيم (المواجه)، والضرب الساحق القطرى)، بينما الضرب الساحق تبعًا للإعداد يُقسَّم إلى: (الضرب من الإعداد العالى (٣- ٤ م)، الضرب من الإعداد المنخفض (٥٠ سم– ١ م)، والضرب الساحق تبعًا لمنطقة اللعب يتمثل فى: (الضرب من المنطقة الأمامية، الضرب من المنطقة

الخلفية)، كما أن الضرب الساحق تبعًا لقوة الكرة ينقسم إلى: (الضربات الساحقة التى تتميز بالقوة، الكرات الساقطة خلف حائط الصد). (٦: ١٥٣)(٤٠: ١١٢-١١٥)

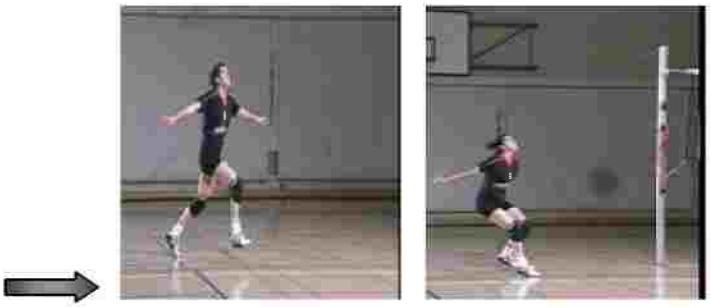
٢/٣/١/٢ التوصيف الفنى لمهارة الضربة الساحقة المستقيمة:

يتفق كل من سعد حماد (٢٠٠٢) وإلين وديع فرج (٢٠٠٤) وجين تشانج ليو GinChang liu (٢٠٠٨) وآخرين على أن جميع أنواع الضرب الساحق يمكن تقسيمه إلى أربع مراحل أساسية وهى (الاقتراب، الارتقاء (الدفع)، الطيران والضرب، الهبوط). (٨: ١٧٠)(٢٩: ٥٤-٥٥)(٨٥: ٣)(٨٧: ٦٤)

١/٢/٣/١/٢ مرحلة الاقتراب:

هذه المرحلة تشمل من خطوتين إلى أربع خطوات سريعة لها إيقاع معين وتتحدد بارتفاع الكرة ووضعها بالنسبة للشبكة، والخطوة الأولى من الاقتراب تتم بتحريك القدم الخلفية للأمام ويصاحبها فى نفس الوقت مرجحة الذراعين من الخلف للأمام؛ لتصبح على مسافة مناسبة تمكن من الارتقاء لأعلى لتلاقى الكرة، والخطوةالثانية لها طابع معين فهى سريعة وعميقة وواسعة جدًا بحيث يقع ثقل الجسم خلف عقبى القدمين بالتساوى، كما يجب مراعاة سرعة أخذ خطوات الاقتراب حتى تتمكن اللاعبة من تحويل السرعة الأفقية للاقتراب إلى قوة دفع رأسية لأعلى بعد الارتقاء، حيث إنه كلما زادت رشاقة اللاعبة كلما كانت حركتها أكثر دقة وسرعة وفاعلية فى استعادة توازنها.

وتظهر الرشاقة فى مرحلة الاقتراب التى تتطلب سرعة فى تغيير الاتجاه أو الأوضاع للجسم من الأفقى إلى الرأسى، وفى التوافق وسرعة تعديل الأداء الحركى بصورة تتناسب مع متطلبات المواقف المتغيرة للعب، وتتطلب تلك المرحلة سرعة انتقالية عالية حتى تتغلب اللاعبة القائمة بأداء الضربة الساحقة المستقيمة على الفريق المنافس، إذ يجب عليها الوصول إلى الكرة بسرعة، لتتم الضربة الساحقة المستقيمة قبل اتخاذ الفريق المنافس الطرق الدفاعية المناسبة، ويظهر ذلك الإعداد الخططى للضربة الساحقة المستقيمة، وأيضًا تتطلب مرحلة الاقتراب التوافق بين ارتفاع الكرة المناسب للضرب وبين حركة الذراع الضاربة فى نهاية تلك المرحلة. (٨: ١٧٠)(٢٩: ٥٤-٥٥)(٨٥: ٣)(٨٧: ٦٤)

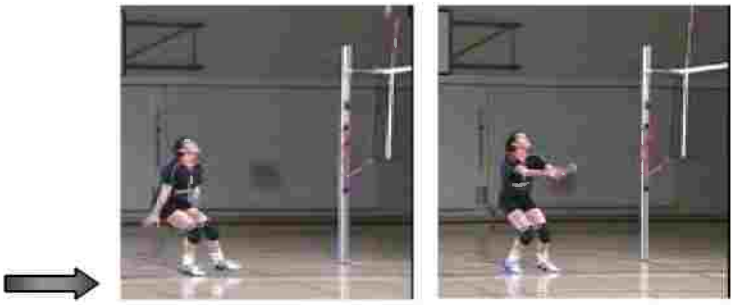


شكل (١) التوصيف الفنى لأداء مرحلة الاقتراب فى الضربة الساحقة المستقيمة

٢/٢/٣/١/٢ مرحلة الارتقاء "الدفع":

وفى هذه المرحلة يتم نقل مركز الثقل للجسم من العقب إلى القدمين، فمشطا القدمين يساعدان على سرعة الاقتراب، وعند مرور الذراعين بجانبى الفخذين من الخلف للأمام تبدأ اللاعبة فى دفع الأرض بباطن القدمين والمشطين مع استمرار الأرجحة لأعلى ليصل الذراعان متوازيين مع المستوى الأفقى وتستمر أرجحة الذراعين؛ حتى تساعد على اتخاذ الوضع الصحيح للضرب، مع الأخذ فى الاعتبار مقدار الزوايا المناسبة للقدم والركبة والفخذ حيث يلاحظ أن هناك قبضًا فى عضلات الرجلين والجذع، وتبدأ مرحلة الارتقاء بمد جميع المفاصل إلى أقصى مدى ممكن بحيث يصبح الظهر مقعرًا والرأس للخلف مع فرد تام لمشطى القدمين، وتتطلب هذه المرحلة الكفاءة العالية فى سرعة تغيير الاتجاه (الرشاقة) من الوضع الأفقى (الاقتراب) إلى الوضع الرأسى (الارتقاء).

كما أن القوة المميزة بالسرعة من المكونات البدنية الضرورية فى هذه المرحلة، ويشترط لتوافر مكونات القدرة العضلية للاعبة أن تتميز بدرجة عالية من القوة والسرعة والمهارة الحركية والتوافق فى دمج كل من السرعة والقوة العضلية، حيث تتطلب الضربة الساحقة المستقيمة القوة المميزة بالسرعة للذراعين والقوة المتفجرة للرجلين، كما أن للتوافق أهمية كبيرة فى هذه المرحلة ويظهر ذلك عند ارتقاء اللاعبة لملاقاة الكرة فى أعلى وأنسب نقطة، كذلك التحكم فى أوضاع عضلات الجسم لإخراج القوة المطلوبة لأداء الضربة الساحقة المستقيمة سواء كانت الضربة فى آخر الملعب أو الضربة تسقط خلف الشبكة. (٨: ١٧٠)(٢٩: ٥٤-٥٥)(٨٥: ٣)(٨٧: ٦٤)



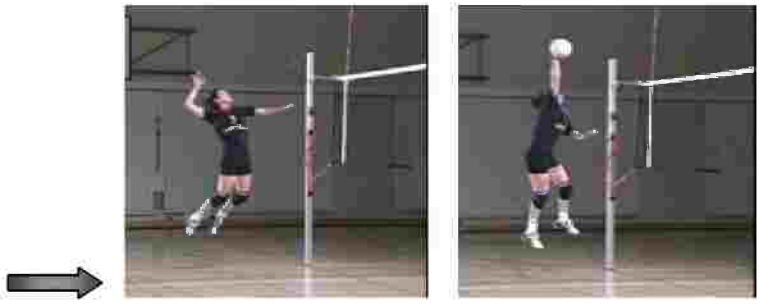
شكل (٢) التوصيف الفنى لأداء مرحلة الارتقاء (الدفع) فى الضربة الساحقة المستقيمة

٣/٢/٣/١/٢ الطيران والضرب:

فى هذه المرحلة تصل اللاعبة إلى أعلى ارتفاع لها ويتخذ الجسم وضع الضرب بأن تكون الذراع الضاربة مثنية للخلف، بحيث يكون المرفق فى محاذاة الجبهة وقريبًا من الرأس والجذع مائلاً للخلف جهة الذراع الضاربة، وعند إتمام الأرجحة للذراع الضاربة للخلف تبدأ اللاعبة فى ثنى الجزء العلوى من الجذع للأمام وذلك بقبض عضلات البطن والجذع، وتقابل الذراع الضاربة الكرة من أعلى نقطة وتكون الذراع على كامل امتدادها وتصل زاوية المرفق هنا إلى ما يقرب من (١٨٠) درجة لحظة الضرب، وتضرب الكرة باليد مفتوحة والأصابع مضمومة حتى نحصل على أقصى تحكم لمسار الكرة، وتغطى اليد الكرة حتى آخر مرحلة الضرب لإكساب الكرة حركة دوران، ويفرد الرسغ ويكون مرنًا لحظة ضرب الكرة التى توجه أمامًا ولأسفل أثناء عبورها الشبكة ويكون الضرب بحدة، ثم تستمر متابعة الذراع للكرة وذلك لحسن توجيه الكرة فى المسار المطلوب.

كما تتطلب هذه المرحلة صفة الرشاقة حيث إن لها أهمية كبيرة فى حركة الطيران والضرب لما تتطلبه تلك المرحلة من سرعة رد الفعل واتزان عالٍ فى نفس الوقت، وأيضًا تتطلب قوة مميزة بالسرعة للذراع الضاربة لحظة الضرب بصورة كبيرة، فإنها تمثل اللحظة الحاسمة فى هذه المرحلة، كما أن للمرونة أهمية كبرى فى مرحلة الطيران والضرب، فلها أثر كبير فى القدرة على الوثب؛ لأنه كلما زادت مرونة المفصل والعضلات والأربطة المحيطة به قلل هذا من الإصابة، كما أن مرونة مفصل الكتف والمرفق ورسغ اليد للذراع الضاربة تساعد فى عملية توجيه الكرة أثناء الضربة الساحقة المستقيمة، فكلما زاد المدى الحركى للمفاصل المعينة للاعبة أدى ذلك إلى استثارة المجموعة العضلية العاملة على هذه المفاصل، وبالتالى تقوم هذه العضلات بإنتاج القوة المطلوبة.

(٨: ١٧٠)(٢٩: ٥٤-٥٥)(٨٥: ٣)(٨٧: ٦٤)

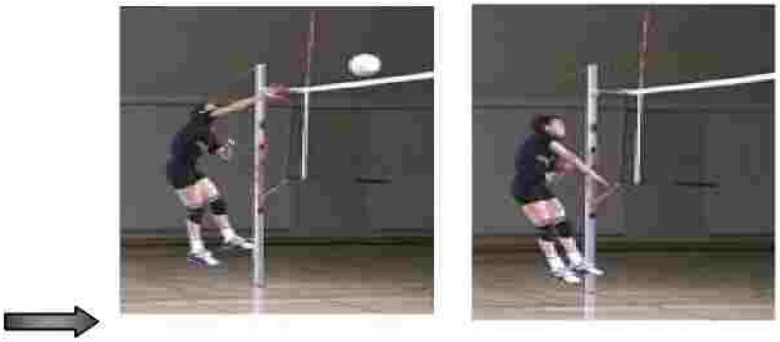


شكل (٣) التوصيف الفنى لأداء مرحلة الطيران والضرب فى الضربة الساحقة المستقيمة

٤/٢/٣/١/٢ الهبوط:

تسحب اليد لأسفل بعد ضرب الكرة مباشرة مع مراعاة عدم لمس الشبكة، كما يمكن تجنب ملامسة الشبكة عن طريق لف المرفق للخارج بحيث يكون محازيًا للكتفين، وينحنى الجذع قليلاً للأمام بعد الضرب مباشرة مصحوبًا بحركة اتزان من الساقين، وينبغى أن يكون الهبوط على القدمين معًا بعمق بسيط ومرونة؛ لامتصاص قوة الاندفاع مع الهبوط وذلك بثنى الركبتين، حيث إن النزول المتصلب بقدم واحدة يؤدى غالبًا إلى إصابة العمود الفقرى، وتتطلب هذه المرحلة درجة عالية من الرشاقة حيث يتطلب أداء اللاعبة تغيير اتجاهات الجسم بقدر كبير من السرعة والدقة والتوافق، فاكتساب اللاعبة للرشاقة ضرورى لما يتطلبه من سرعة رد فعل أثناء الطيران الثانى بعد الضرب وبعد الهبوط لما تتطلبه المهارة (قيد البحث) من سرعة اتخاذ الوضع المناسب بعد الضرب والهبوط.

(٨: ١٧٠)(٢٩: ٥٤-٥٥)(٨٥: ٣)(٨٧: ٦٤)



شكل (٤) التوصيف الفنى لأداء مرحلة الهبوط فى الضربة الساحقة المستقيمة

٤/١/٢ التحليل الميكانيكى للأداء المهارى فى الكرة الطائرة:

تعطى دراسة الخصائص البيوميكانيكية تصورًا واضحًا لوجود الاختلاف فى الإمكانات الحركية بين اللاعبات، وتتطلب مهارات الكرة الطائرة بأنواعها المتعددة سواء أكانت المهارات الهجومية أم الدفاعية، أن يكون الأداء بأعلى سرعة ودقة وبدون تردد، ومعتمدًا على الأسس الفسيولوجية والنفسية للاعبة، فمهارات الكرة الطائرة تمتاز بالتوافق العصبى– العضلى ودرجة كبيرة من الثقة بالنفس وقوة انفجارية لعضلات الرجلين، والتى تتمثل بالدفع بالرجلين وتمتاز بقوة انفجارية عالية، والتى تصل أقصاها إلى الكف (الذراع الضاربة)، وذلك لتوجيه الكرة بالسرعة والدقة المطلوبة فى ملعب المنافس. (٧٥: ١٣)

إن المميزات البيوميكانيكية التى تتميز بأداء اللاعبة عند تحقيقها للهدف الميكانيكى الأساسى هو وصولها إلى درجة عالية من معرفة المتغيرات البيوميكانيكية، التى تؤثر فى حركتها من حيث التعجيل وزمن الدفع وارتفاع مركز ثقل الجسم والسرعة الزاوية للذراع الضاربة والجذع والشغل والقدرة والقوة وغيرها، تؤدى إلى رفع المستوى المهارى للاعبة من حيث التكنيك، وأداء هذه المهارة بشكل آلى وسريع والتى تتطور لدى اللاعبة من خلال التدريب المكثف والمتواصل. (٨٧: ٢٩)

٥/١/٢ التحليل العضلى للأداء المهارى فى الكرة الطائرة:

إن أداء المهارات الحركية يعتمد بشكل كبير على التغذية الراجعة، حيث إن الإلمام بالعمل العضلى أثناء الأداء ونسبة مشاركة العضلات الأكثر مساهمة تؤدى إلى تأخر ظهور التعب، وهذا يساعد اللاعبات فى الوصول إلى إنجاز الواجب الحركى بصورة مثالية مما يساعد أيضًا فى تلافى حدوث الإصابة، من خلال ذلك تظهر أهمية العمل العضلى للأداء المهارى لمراحل الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة، فنجد فى **مرحلة الاقتراب** يحدث تحرك عضلات الطرف السفلى الرئيسية التى تعمل على دفع الجسم للأمام، وهى عضلات مد مفصل الفخذ والتى تتمثل فى المستقيمة الفخذية الرباعية، الفخذية الخلفية وعضلات مد الركبة التى تشمل المستقيمة الفخذية والمتسعة الوحشية والمتسعة الوسطى وعضلات مد رسغ القدم التى تشمل التوأمية الأنسية والقصبية الخلفية والأخمصية.

بينما فى **مرحلة الارتقاء (الدفع)** تحدث استجابات عصبية والتى بدورها يتم نقلها إلى العضلات المسئولة عن إنجاز هذه المرحلة، وهى عضلات المد فى مفاصل الفخذ والركبة ورسغ القدم هى المسئولة عن حركات الثنى التى تحدث فى هذه المفاصل وحركات المد التى تعقبها أيضًا. (٤٥: ١٥)(٤٨: ٧)

ففى حركات الثنى تنقبض عضلات المد انقباضًا لا مركزيًا، وفى هذا النوع من أنواع الانقباض تتم الحركة فى عكس اتجاه عمل القوة فالشغل المبذول يكون شغلاً"سلبيًا"، وفى حركات المد تنقبض هذه المجموعات العضلية (أى عضلات المد نفسها) انقباضًا مركزيًا وتتم الحركة فى اتجاه عمل القوة فالشغل المبذول يكونشغلاً "إيجابيًا"، أما فى **مرحلة الطيران والضرب** وصول الحافز العصبى إلى الليفة العضلية وعبر آلية خاصة تحكمها بعض العوامل البيوميكانيكية، مما يؤدى إلى حدوث الانقباض العضلى المركزى مصحوبًا بتوليد قوة عضلية توظف للتأثير فى منظومة روافع العمل الحركى لإنجاز هذه المرحلة حيث تعمل عضلات ثنى ومد مفصل الكتف والتى تشمل الدالية والصدرية العظمى وذات الرأسين العضدية والعريضة الظهرية وذات الثلاثه رءوس العضدية، أما بالنسبة لعضلات الجذع فإن أهميتها تأتى بسبب قيامها بثنى الجذع خلفًا أثناء مرجحة الذراع الضاربة خلفًا عند الطيران، وذلك من أجل ثنى عضلات العمود الفقرى والتى تشمل المستقيمة البطنية والمنحرفة الخارجية والداخلية، وهذا وفقًا لما توصلت إليه دراسة **مروة أحمد فضل (٢٠٠٥)** أما عن **مرحلة الهبوط فنجد أن** الجهاز العصبى المركزى قد قام بنقل المعلومات إلى كافة عضلات الجسم خلال الجزء الحركى للجهاز العصبى وفى هذه المرحلة يتم الهبوط بالقدمين معًا، ويحدث انقباض عضلى مركزى، وتتم الحركة فى اتجاه عمل القوة ويكون الشغل إيجابيًا. (٥٦: ٦٠)(٥٨: ٧٧)(١٠٧: ١١)

٦/١/٢ التمرينات النوعية:

يهدف التدريب الرياضى إلى الوصول باللاعبة إلى أعلى المستويات الرياضية فى النشاط الرياضى الممارس، وتختلف الأنشطة الرياضية باختلاف متطلباتها فى التدريب والمنافسة، ولذا يجب أن يوجه تطوير حالة الفرد التدريبية بما يتلاءم مع تلك المتطلبات، مما يؤدى إلى تكيُّف الرياضى بدنيًا ونفسيًا تكيفًا خاصًا، بمعنى أن التغيرات الحادثة نتيجة المتطلبات الخاصة بهذا النوع من النشاط الرياضى يطلق عليه خصوصية التدريب أو التدريب النوعى، وهو أساس هام عند وضع التخطيط لعمليات التدريب. (٥٨: ١٥)(٦٠: ٩٨)

وهى عبارة عن مجموعة من التمرينات التى تتشابه فى المسار الحركى مع الأداء المهارى التخصصى، وهذا النوع من التمرينات يعد أحد مستحدثات علم التدريب الرياضى، وتطبيقه يؤدى إلى حدوث تطور كبير فى مستوى أداء وفعالية الأداء المهارى، كمًا ونوعًا وتوقيتًا وفقًا للاستخدامات اللحظية للعضلات العاملة داخل الأداء المهارى، **ويمكن تقسيم التمرينات النوعية إلى تمرينات نوعية خاصة بنائية:** وهى التى تستخدم لتحسين القدرات البدنية الخاصة بالنشاط الرياضى الممارس، **وتمرينات نوعية خاصة تمهيدية:** وهى التى تستخدم بغرض الإعداد والتمهيد لتعليم المهارات الخاصة بنوع النشاط الرياضى الممارس. (٤٥: ٣)(٥٧: ١٢)(١٠٣: ٧)(١٠٨: ٦)

ومن خلال المسح المرجعى وفى حدود ما توفر من مراجع علمية، أمكن حصر آراء بعض الخبراء المتخصصين والباحثين عن أهم المهارات الأساسية فى رياضة الكرة طائرة، حيث اتضح أن مهارة الضربة الساحقة المستقيمة تعد من ضمن المهارات الأساسية والضرورية والتى لابد من أن تتقنها معظم اللاعبات.

٢/٢ الدراسات المرجعية:

تم تقسيم الدراسات المرجعية إلى:

١- الدراسات المرجعية المرتبطة التى استخدمت التحليل البيوميكانيكى فى الضربة الساحقة المستقيمة.
٢- الدراسات المرجعية المرتبطة التى استخدمت النشاط الكهربى للعضلات (EMG) والضربة الساحقة المستقيمة.
٣- الدراسات المرجعية المرتبطة التى استخدمت المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة فى الأنشطة الرياضية المختلفة.

١/٢/٢ الدراسات المرجعية المرتبطة التى استخدمت التحليل البيوميكانيكى فى الضربة الساحقة المستقيمة:

١- دراسة أميمة إبراهيم العجمى (١٩٨٩) بعنوان "تحليل بيوميكانيكى لتقييم مستوى الأداء المهارى للضربة الساحقة لدى لاعبات الكرة الطائرة من ذوى المستويات المختلفة".

- **الهدف من الدراسة:**

١. التعرف على الفروق فى كل من القدرات الحركية وقيمة المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة بين لاعبات المستويات المختلفة للكرة الطائرة.
٢. التوصل إلى معايير لتقييم مهارة الضربة الساحقة فى الكرة الطائرة لكل مستوى من المستويات المختلفة.

- **المنهج المستخدم:** استخدمت الباحثة المنهج الوصفى باستخدام التصوير السينمائى والتحليل الكينماتوجرافى.
- **عينة البحث:** وقد أجريت الدراسة على عينة قوامها ١٥ لاعبة من ذوى المستويات المختلفة.
- **الأدوات المستخدمة:** وتم جمع البيانات باستخدام التصوير السينمائى والتحليل الكينماتوجرافى.
- **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** وجود علاقة طردية بين كل من السرعة الأفقية للكرة وسرعة وزاوية انطلاق الكرة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم خلال مرحلة الطيران ودرجة الأداء المهارى للضربة الساحقة. (١١)

٢- دراسة محاسن حسنين علوان (١٩٩٢) بعنوان "تحليل بيوميكانيكى لمهارة الضربة الساحقة المستقيمة وعلاقته ببعض متغيرات القدرات البدنية والمقاييس الأنثروبومترية لدى لاعبى الفريق القومى للكرة الطائرة".

- **الهدف من الدراسة التعرف على:**

١. قيم المتغيرات البيوميكانيكية والقدرات البدنية والمقاييس الأنثروبومترية لمهارة الضربة الساحقة المستقيمة.
٢. العلاقة بين المتغيرات البيوميكانيكية وبين القوة الديناميكية للذراع الضاربة.
٣. العلاقة بين القدرات البدنية والقوة الديناميكية للذراع الضاربة.
٤. العلاقة بين المقاييس الأنثروبومترية وبين القوة الديناميكية للذراع الضاربة.

- **المنهج المستخدم:** استخدمت الباحثة المنهج الوصفى لملائمته مع طبيعة الدراسة.
- **عينة البحث:** اشتملت عينة البحث على عدد من لاعبى المنتخب القومى للكرة الطائرة.
- **الأدوات المستخدمة:** استخدمت الباحثة التصوير السينمائى كأداة للبحث.
- **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** قيم المتوسط الحسابى لسرعة وزاوية انطلاق الكرة هو ١٨,٠٢م/ث، ٨,٥ على التوالى والمتوسط الحسابى للقوة الديناميكية للذراع الضاربة خلال الأوضاع المختارة بلغ على التوالى ٣٧٠,٥٢، ٤٢٨,٢٦، ٢٦٧,٥١، ٣٠٤,٤، ٩٦٥,٨٣ نيوتن، كما أمكن التوصل إلى معادلات تنبؤية عند اختيار ناشئى الكرة الطائرة. (٤٣)

٣- دارسة **كامل عبد المجيد قنصوه، سمير لطفى السيد (١٩٩٣)** بعنوان **"التغيرات الكمية للخصائص البيوميكانيكية خلال مرحلة الارتقاء لمهارتى الإرسال الساحق والضرب الساحق فى الكرة الطائرة".**

- **الهدف من الدراسة التعرف على:** بعض المتغيرات البيوميكانيكية التى تحكم مرحلة الارتقاء (الدفع) أثناء أداء مهارتى الإرسال الساحق والضربة الساحقة فى الكرة الطائرة، كذلك التعرف على الفروق الكمية فى بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء أثناء أداء مهارتى الدراسة.
- **المنهج المستخدم:** استخدم الباحثان المنهج الوصفى باستخدام التحليل الحركى.
- **عينة البحث:** تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبى المنتخب المصرى للكرة الطائرة.
- **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** هناك اختلاف فى المقادير الكمية للمتغيرات الديناميكية عن بعضها البعض على الرغم من تشابه المسارات الهندسية والمتغيرات الديناميكية وشكل الأداء بين مهارتى الإرسال الساحق والضرب الساحق، بما يتناسب مع تحقيق الواجب الحركى المطلوب من الأداء. (٤٢)

٤- دارسة **كولمان س. ج، ونروثكوت س . ر Coleman S.G & Northcott S. R. (١٩٩٣)** بعنوان **"التحليل باستخدام التصوير السينمائى ثلاثى الأبعاد للضربة الساحقة فى الكرة الطائرة".**

- **الهدف من الدراسة:** التعرف على العلاقة بين الطرفين العلوى والسفلى وكذلك متغيرات الجسم الكينماتيكية.
- **المنهج المستخدم:** استخدم الباحثون المنهج الوصفى باستخدام التصوير السينمائى ثلاثى الأبعاد.
- **عينة البحث:** أختيرت العينة من بطولات الجامعات لعام (١٩٩١) رجال.
- **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** توجد علاقة دالة بين مربع السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم فى الطيران وارتفاع الوثب. توجد علاقة دالة بين الكينماتيكا الزاوية للطرف السفلى والسرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم سواء فى الطيران أو الوثب لأعلى. (٧٤)

٥- دارسة **تان س. ل، وجرين ب Greene B &L .Tan C (١٩٩٣)** بعنوان **"تحليل ثلاثى الأبعاد من خلال المقارنة الكينماتيكية للضرب الساحق والإرسال بالوثب فى الكرة الطائرة".**

- **الهدف من الدراسة:** بحث التشابه والاختلاف فى المتغيرات الكينماتيكية للضرب الساحق والإرسال بالوثب.
- **المنهج المستخدم:** استخدم الباحثان المنهج الوصفى باستخدام التصوير بالفيديو.
- **عينة البحث:** كانت عينة البحث (١٥) لاعبًا من منتخب الجامعة بولاية أيوا.
- **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** لا يوجد اختلاف فى زاوية الكتف والكوع والرسغ والإزاحة الرأسية وكذلك الإزاحة فى الاتجاه العمودى والوقت النسبى للمتابعة، كما أنه يوجد اختلاف فى مركز ثقل الجسم بسبب المسافة الأفقية الأكبر فى الإرسال الساحق. (١٠٦)

٦- دراسة **أميمة إبراهيم العجمى (١٩٩٥)** بعنوان **"علاقة بعض الخصائص الكينماتيكية بقوة الضربة الساحقة فى الكرة الطائرة".**

- **الهدف من الدراسة:** التعرف على المتغيرات الكينماتيكية وعلاقتها بقوة الضربة الساحقة فى الكرة الطائرة.
- **المنهج المستخدم:** استخدمت الباحثة المنهج الوصفى لملائمته مع طبيعة الدراسة.
- **عينة البحث:** أجريت الدراسة على عينة قوامها١٠ لاعبات تحت ١٧ سنة.
- **الأدوات المستخدمة:** وقد تم جمع البيانات باستخدام التصوير السينمائى والتحليل الكينماتوجرافى.
- **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** وقد أسفرت نتائجها على أن اللحظة الزمنية التى حققت أكبر قيمة للقوة الديناميكية سواء كانت للذراع أم الذراع والجذع هى لحظة الضرب. (١٢)

٧- دراسة **حمدى نور الدين محمد (١٩٩٩)** بعنوان **"التحليل الديناميكى لمهارة الضرب الساحق من المنطقة الخلفية فى الكرة الطائرة".**

- **الهدف من الدراسة:** التعرف على أهم الخصائص الكينماتيكية المميزة للحظات الزمنية لمهارة الضرب الساحق من المنطقة الخلفية بغرض الوصول إلى مستوى أفضل باعتبارها من أهم مهارات الكرة الطائرة.
- **المنهج المستخدم:** استخدم الباحث المنهج الوصفى باستخدام التصوير بالفيديو.
- **عينة البحث:** أجريت على لاعب واحد من لاعبى المنتخب القومى.
- **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** تراوح زمن الاقتراب ما بين (٠,٧٨) إلى (٢,١٢) ث بينما بلغ زمن الارتقاء (٠,٠٢) ث، تراوح زمن الطيران ما بين (١,٣) إلى (٢,٢٢) ث، فى حين تراوح زمن الهبوط ما بين (٠,٢٢) إلى (٠,٣٢) ث، بينما بلغ الزمن الكلى لأداء المهارة (٢,٣٦) إلى (٤,٥) ث. (٢١)

٨- دارسة **سايمون كولمان Simon Coleman (٢٠٠١)** جامعة أدنبرة اسكتلندا المملكة المتحدة بعنوان **"التحليل الحركى للضربة الساحقة من الصف الخلفى فى الكرة الطائرة".**

- **الهدف من الدراسة:** وصف المميزات الحركية لضربة قفزة القدم الواحدة والقدمين من الصف الخلفى للكرة الطائرة.
- **المنهج المستخدم:** استخدم الباحث المنهج الوصفى باستخدام التصوير السينمائى ثنائى الأبعاد.

• **عينة البحث:** تم اختيار (٨) لاعبين رجال من فريق جامعة تايوان القومى لهذه الدراسة، حيث تم اختيار أربعة لاعبين للقيام بضربة القدم الواحدة، والأربعة الآخرين قاموا بضربة القدمين بناء على قدرتهم من قبل المدرب.
• **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** أن الضربة بارتقاء فردى كانت أكثر اقترابًا وكان لها سرعة مركز ثقل أكبر وسرعة مركز ثقل أفقية أكبر من لحظة الانطلاق، وكذلك الزمن الكلى للارتقاء الفردى أقل من الزمن الكلى للارتقاء الزوجى. (١٠٥)

٩- دراسة **شنفو هيونج، شانج لو، تاى ين شو (٢٠٠٤)** بعنوان **"التحليل الكينماتيكى للضربة الساحقة من الصف الخلفى فى الكرة الطائرة".**
• **الهدف من الدراسة:** التعرف على الفرق بين الارتقاء الفردى والمزدوج خلال أداء الضربة الساحقة من الصف الخلفى فى الكرة الطائرة.
• **المنهج المستخدم:** استخدم الباحثون المنهج الوصفى باستخدام التصوير بالفيديو ثنائى الأبعاد لملائمته مع طبيعة الدراسة.
• **عينة البحث:** تم اختيار (٨) لاعبين متميزين فى الكرة الطائرة.
• **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** أشارت النتائج إلى أنه خلال أداء الضربة الساحقة من الصف الخلفى بالارتقاء الفردى مقارنة بالمزدوج يكون سرعة مركز الثقل خلال مرحلة الاقتراب أسرع ويكون زمن حركة ضرب الكرة أقل، ووُجد أن الرجل الممرجحة تساهم بأكثر من ٢٠ % من كمية الحركة المكتسبة الأمامية خلال مرحلة الاستناد بالنسبة للارتقاء الفردى، بينما يتميز الارتقاء المزدوج بارتفاع الوثب عن الارتقاء الفردى. (٧١)

٢/٢/٢ الدراسات المرجعية المرتبطة التى استخدمت النشاط الكهربى للعضلات (EMG) والضربة الساحقة المستقيمة:

١٠- دراسة **أندروسروكيتو وفرانكو جوب ومارلين(٢٠٠٤)** بعنوان **"تحليل رسم العضلات الإلكترونى لمفصل الكتف أثناء الإرسال والضربة الساحقة فى الكرة الطائرة".**
• **الهدف من الدراسة:** وصف عضلات (EMG) الإلكترونى والكثافات المرتبطة بالعضلات الثمانى للكتف أثناء الإرسال والضربة الساحقة فى الكرة الطائرة.
• **المنهج المستخدم:** استخدم الباحثون المنهج الوصفى باستخدام التزامن بين التصوير بالفيديو وجهاز (EMG) لعضلات الكتف الثمانى أثناء الإرسال والضربة الساحقة لملائمته مع طبيعة الدراسة.
• **عينة البحث:** تم اختيار (١٥) لاعبًا من اللاعبين المتميزين فى منتخب جامعة (USA) للكرة الطائرة.
• **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** أسفرت النتائج عن أن عضلة الكتف المثلثية الأمامية يزداد نشاطها أثناء الضربة الساحقة، وأثناء انقباض العضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية يحدث دوران الكتف للخارج للذراع الضاربة أثناء الإرسال والضربة الساحقة يظل النشاط عاليًا، كما أن نشاط العمود الفقرى يتناقص ومن هنا تقل سرعة عظمة العضد أثناء الميل، وهذه البيانات توضح تركيب التعاقب لعمل عضلات الكتف وهى ضرورية فى اللعب التنافسى فى الكرة الطائرة. (٦٦)

١١- دراسة **فونسيسانتو، زاجو موريس (٢٠٠٧)** بعنوان **"دراسة رسم العضلات الإلكترونى لعظام القفص الصدرى الأساسية وعضلات الكتف المثلثة للمهارات الأساسية فى الكرة الطائرة".**
• **الهدف من الدراسة:** التعرف على عضلات القفص الصدرى وعضلات الكتف المثلثة للمهارات الأساسية (الإرسال، التمرير، الضربة الساحقة) فى الكرة الطائرة.
• **المنهج المستخدم:** استخدم الباحثون المنهج الوصفى باستخدام رسام العضلات الإلكترونى لملائمته مع طبيعة الدراسة.
• **عينة البحث:** تم اختيار (٦) لاعبين من لاعبى المنتخب القومى للكرة الطائرة بجامعة ولاية كامبيناس لتحليل النشاط الكهربى للعضلات العاملة أثناء أداء المهارات الأساسية للكرة الطائرة، وتم تصنيفهم كما يلى: (عدد لاعبين لأداء الإرسال، عدد لاعبين لأداء التمرير، عدد لاعبين لأداء الضربة الساحقة) ويتراوح السن ما بين ١٥- ١٧ سنة.
• **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** أشارت النتائج أن عظام القفص الصدرى الأساسية أظهرت زيادة النشاط الكهربى للعضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية أثناء المهارات الأساسية للكرة الطائرة مثل (الإرسال، الضربة الساحقة) فى حركة مرجحة الذراع أثناء الضرب فى المهارتين عن مهارة التمرير، كما أن هناك حركة كامنة فى المهارات الممارسة فى الكرة الطائرة، وهناك تركيز أكثر فى مهارة (الضربة الساحقة) وهى جديرة بالاهتمام والملاحظة حيث إن المتوسط الحسابى، والانحراف المعيارى للعضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية كانت أعلى من مهارتى (الإرسال، التمرير). (٨٠)

١٢- دراسة **هيولى، جان سونج (٢٠٠٧)** بعنوان **"صفات رسم العضلات الإلكترونى فى قوة العضلة للأطراف السفلية أثناء الضربة الساحقة للاعبى الكرة الطائرة".**

• **الهدف من الدراسة:** التعرف على العلاقة بين قوة العضلة لمفصل الركبة للاعبى الكرة الطائرة أثناء الضربة الساحقة.

• **المنهج المستخدم:** استخدم الباحثون المنهج التجريبى والميجاوين ٦٠٠٠ لبحث قوة العضلة لمفصل الركبة أثناء الضربة الساحقة للاعبى الكرة الطائرة لملائمته مع طبيعة الدراسة.

• **عينة البحث:** تم اختيار (١٢) لاعبًا ضاربًا من لاعبى المنتخب القومى للكرة الطائرة.

• **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** أسفرت النتائج أنه لا توجد علاقة بين صفات القوة العضلية لمفصل الركبة أثناء الضربة الساحقة للاعبى المنتخب القومى للكرة الطائرة ومعادلة الارتفاع ومنحنى القوة المميزة بالسرعة أثناء الاختبار البدنى بإشارات العضلة ذات الأربعة رءوس الفخذية، والتى يمكن أن تقيم العلاقة بين رسام العضلات الإلكترونى المتكامل وقوة العضلة وممارسة تدريب القوة العضلية. (٨٦)

١٣- دراسة **ليونور أوليفيريرا، كاميلو موريرا (٢٠١١)** بعنوان **"تحليل النشاط الكهربى لعضلات الكتف والجذع فى الضربة الساحقة للاعبى الكرة الطائرة".**

• **الهدف من الدراسة:** تحليل نشاط عضلات الكتف والجذع أثناء الضربة الساحقة والميكانيكية المرتبطة بأعراض الإصابة.

• **المنهج المستخدم:** استخدم الباحثون المنهج الوصفى باستخدام الرسام الكهربى للعضلات (EMG) لتحليل عضلة الكتف والجذع أثناء أداء الضربة الساحقة لملائمته مع طبيعة الدراسة.

• **عينة البحث:** أجريت الدراسة على (١٥) لاعبة من اللاعبات فوق ١٨ سنة الذين يحضرون التدريب الأسبوعى بشكل منتظم (٣ مرات أسبوعيًا) وشاركوا على الأقل فى (١٨ موسمًا)، وكل من أفراد العينة قدموا تقريرًا عن تاريخهم المرضى والعلاجى، وأى جراحة حدثت لأفراد العينة فى الكتف أو العلاج الحالى الذى يتلقونه للكتف، وتم تقسيم العينة إلى ثلاث مجموعات كالتالى:

المجموعة الأولى مع وجود ألم، الثانية بوجود ألم بسيط فى الكتف، الثالثة بدون ألم.

• **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** تم التوصل إلى أن التحليل الوصفى للبيانات وجد أن هناك اختلافات بين المجموعة الأولى والثانية، وأن متوسط قيم النشاط الكهربى لعضلات الكتف والجذع للمجموعة الثانية يتزايد عن المجموعة الأولى. (٩١)

٣/٢/٢ الدراسات المرجعية المرتبطة التى استخدمت المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة فى الأنشطة الرياضية المختلفة:

١٤- دراسة **أميرة أحمد إبراهيم (٢٠٠٩)** بعنوان **"تعيين المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوميكانيكية أداء الضربة الساحقة بوجه المضرب للاعبى تنس الطاولة ذوى المستويات المختلفة".**

• **الهدف من الدراسة:** يهدف هذا البحث إلى تعيين بعض المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوميكانيكية أداء الضربة الساحقة بوجه المضرب للاعبى تنس الطاولة ذوى المستويات المختلفة باعتبارها مؤشرات يؤدى توجيهها إلى تقويم مستوى الأداء للاعبى تنس الطاولة من خلال:

١. تعيين بعض المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوكينماتيكية أداء الضربة الساحقة بوجه المضرب للاعبى تنس الطاولة ذوى المستويات المختلفة.

٢. تعيين بعض المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوكيناتيكية أداء الضربة الساحقة بوجه المضرب للاعبى تنس الطاولة ذوى المستويات المختلفة.

• **المنهج المستخدم:** استخدمت الباحثة المنهج الوصفى القائم على التحليل البيوميكانيكى ثلاثى الأبعاد الناتج من إجراء التصوير بالفيديو والتحليل باستخدام الحاسب الآلى لمناسبته لطبيعة الدراسة.

• **عينة البحث:** تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من بين لاعبى تنس الطاولة الناشئين تحت ١٨ سنة من ذوى المستويات المختلفة، والمقيدين بالاتحاد الدولى لتنس الطاولة وعددهم ٦ لاعبين مقسمين كالتالى:

(ثلاثة لاعبين من ذوى المستويات العالية من حيث الترتيب العالمى (Rank)، ثلاثة لاعبين من ذوى المستويات الأقل فى الترتيب).

وتم تحديد أفضل محاولة لكل لاعب لإجراء عملية التحليل عليها ما عدا اللاعب الأول (أفضل لاعب من حيث الترتيب) والخامس (أقل لاعب من حيث الترتيب) تم أخذ محاولتين لكل منهما فبلغ عدد المحاولات الكلى ٨ محاولات.

• **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** توصلت الباحثة فى هذه الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات بعض المؤشرات البيوكينماتيكية للمجموعتين المتميزة وغير المتميزة لصالح المجموعة المتميزة فى مؤشرات محصلة السرعة الخطية المتجهة المتوسطة للرأس والركبة اليسرى فى كل من مرحلة الضرب والمتابعة، والكاحل الأيمن فى

المرحلة التمهيدية أثناء المرجحة الخلفية للذراع الضاربة، محصلة العجلة الخطية المتجهة المتوسطة لرسغ اليد اليمنى والركبة اليمنى والفخذ الأيمن فى مرحلة الضرب، محصلة الزوايا بين المفاصل لرسغ اليد اليمنى والمرفق الأيمن والكتف الأيمن فى مرحلة الضرب والمتابعة، زاوية تقاطع خط الكتفين مع خط الحوض (عصر الجذع) لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة، كما توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات بعض المؤشرات البيوكيناتيكية للمجموعتين المتميزة وغير المتميزة لصالح المجموعة المتميزة فى مؤشرات محصلة القوة لساق اليمنى والقدم اليمنى فى مرحلة الضرب، محصلة القدرة للرأس والقدم اليمنى والذراع اليسرى ووصلة الفخذ اليمنى والذراع اليمنى فى المرحلة التمهيدية، والساق اليمنى فى مرحلة الضرب، محصلة كمية الحركة للرأس والذراع اليمنى واليسرى ووصلة الفخذ الأيمن والقدم اليمنى فى المرحلة التمهيدية، والذراع اليسرى والساق اليسرى والفخذ الأيسر فى مرحلتى الضرب والمتابعة. (١٠)

١٥- دراسة إيثار صبحى فتحى (٢٠٠٩) بعنوان "دراسة المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوميكانيكية تحسن أداء الشقلبة الخلفية البطيئة على عارضة التوازن خلال التعلم الحركى".

- **الهدف من الدراسة:**

١. تحديد أهم المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بمهارة الشقلبة الخلفية البطيئة والتى يمكن أن تميز أداء المهارة فى مراحلها المختلفة.
٢. تصميم برنامج تعليمى لتعلم مهارة الشقلبة الخلفية البطيئة على عارضة التوازن الحركى ووصول الناشئات إلى مرحلة الأداء المتميز.
٣. إيجاد دلالات تمايز مبنية على التحليل البيوميكانيكى لمقارنة تحسن أداء اللاعبات الناشئات فى مهارة الشقلبة الخلفية البطيئة على عارضة التوازن خلال مراحل التعلم الحركى.

- **المنهج المستخدم:** قامت الباحثة باستخدام كل من:

(المنهج الوصفى) القائم على التحليل البيوميكانيكى الناتج من إجراء التصوير بالفيديو والتحليل بالحاسب الآلى وذلك لاستخراج بعض المتغيرات أو المؤشرات البيوميكانيكية التى تميز كل مرحلة من مراحل التعلم الحركى، (المنهج التجريبى) بنظام المجموعة الواحدة "باستخدام القياسات التتبعية" القائم على تعليم الداء المهارى لحركة الشقلبة الخلفية البطيئة على عارضة التوازن مرورًا بمراحل التعلم الحركى.

- **عينة البحث:** تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية ومن مجتمع البحث والبالغ قوامها ١٠ لاعبات من ناشئات الجمباز الفنى من فئة تحت ٨ سنوات بنادى المؤسسة الرياضية العسكرية "الهايكستب" محافظة الغربية.

- **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** توصلت الباحثة فى هذه الدراسة إلى المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوميكانيكية الأداء المهارى للشقلبة الخلفية البطيئة على عارضة التوازن خلال مراحل التعلم الحركى (التوافق الأولى- التوافق الجيد- الآلية)، والتوصل إلى دلالات تمايز (معادلة تمايز) يمكن من خلالها مقارنة تحسن أداء اللاعبات الناشئات (تحت ٨ سنوات) فى مهارة الشقلبة الخلفية البطيئة على عارضة التوازن خلال مراحل التعلم الحركى. (١٥)

١٦- دراسة عبد الرحمن إبراهيم عقل (٢٠٠٩) بعنوان "دراسة بيوميكانيكية لتقييم فعالية الأداء المهارى للوثب الطويل لمتسابقى المستويات الرياضية المختلفة".

- **الهدف من الدراسة:**

١. تحديد المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوميكانيكية الأداء المهارى للوثب الطويل لمتسابقى بعض المستويات المختلفة بجمهورية مصر العربية.
٢. تحديد العلاقة الارتباطية المتبادلة بين المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة ومستوى الإنجاز الرقمى للوثب الطويل لمتسابقى بعض المستويات المختلفة بجمهورية مصر العربية.

- **المنهج المستخدم:** قام الباحث باستخدام المنهج الوصفى القائم على التحليل البيوميكانيكى الناتج من إجراء التصوير بالفيديو والتحليل باستخدام الحاسب الآلى لمناسبته لطبيعة الدراسة.
- **عينة البحث:** تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية للمتسابقين أبطال الجمهورية عام ٢٠٠٨ والحاصلين على المراكز الستة الأولى لكل مرحلة من المراحل السنية قيد الدراسة تحت ١٦، تحت ١٨، تحت ٢٠ سنة.
- **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** توصل الباحث فى هذه الدراسة إلى المؤشرات التمييزية لبيوميكانيكية الأداء المهارى للوثب الطويل، ووجود علاقة ارتباط طردية بين مسافة الوثب الطويل وبعض المؤشرات التمييزية، وجود علاقة ارتباط عكسية بين مسافة الوثب الطويل وزمن الارتقاء. (٣٨)

١٧- دراسة **محمد أحمد زايد (٢٠٠٩)** بعنوان **"دراسة المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوميكانيكية تحسن الأداء المهارى لحركة الرمى خلال التعلم الحركى".**

- **الهدف من الدراسة:**

- التوصل إلى دراسة المؤشرات التمييزية للفعّالية المقارنة لبيوميكانيكية تحسن الأداء المهارى لحركة الرمى فى كرة اليد خلال التعلم الحركى والذى يمكن تحقيقه من خلال الأغراض التالية:

١- تحديد أشكال وأنواع الأداءات المهارية المركبة المنتهية بالرمى فى كرة اليد.

٢- تصميم اختبارات موقفية لقياس مدى تحسن الأداءات المهارية المركبة لدى الناشئ فى كرة اليد.

٣- إيجاد دالة تمييز مبنية على التحليل البيوميكانيكى لمقارنة تحسن أداء اللاعبين الناشئين فى مهارة الرمى فى كرة اليد خلال التعلم الحركى.

- **المنهج المستخدم:** استخدم الباحث المنهج الوصفى بالطريقة المسحية القائم على التحليل البيومكانيكى.

- **عينة البحث:** تم اختيار (٦٠) لاعبًا من نادى اسبورتنج بالطريقة العمدية فى المرحلة العمرية (ناشئين تحت ١٣ سنة) وقد تم اختيار عدد (٤٠ لاعبًا) لإجراء الدراسات الاستطلاعية الخاصة بتقنين اختبار فعّالية المهارات الهجومية المركبة المنتهية بالرمى لمركز الظهير الأيسر ولاعب الوسط، واختبار تقييم فعّالية الأداءات المهارية المركبة المنتهية بالرمى للظهير الأيمن والأيسر ولاعب الوسط وإيجاد المعاملات العلمية (الصدق والثبات والموضوعية) وقد تم اختيار عدد (٢٠ لاعبًا) لإجراء التجربة الأساسية وقد تم تقسيمهم إلى مجموعتين:

١. مجموعة (١٠ لاعبين) موالين ١٩٩٨- ١٩٩٩ (الناشئون الصغار).

٢. مجموعة (١٠ لاعبين) موالين ١٩٩٦- ١٩٩٧ (الناشئون الكبار).

- **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** توصل الباحث إلى اختبارين يمكن من خلالهما قياس مدى تحسن اللاعب الناشئ فى كرة اليد تحت سن (١٣ سنة) فى تعلم المهارات المركبة الهجومية المنتهية (بالرمى)، ومن خلال التحليل البيوميكانيكى للمؤشرات التمييزية للفعّالية المقارنة أمكن تحقيق هدف البحث بإجراء تحليل تمايز لتلك المؤشرات البيوميكانيكية، والتوصل إلى دالتى تمييز يمكن من خلالهما مقارنة تحسن أداء اللاعبين الناشئين تحت ١٣ سنة من لاعبى كرة اليد فى الأدائين المهاريين المركبين المنتهين (بالرمى). (٤٤)

١٨- دراسة **وحيد صبحى عبد الغفار (٢٠٠٩)** بعنوان **"دراسة المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوميكانيكية تحسن أداء رمى الرمح للمعاقين حركيًا خلال التعلم الحركى".**

- **الهدف من الدراسة:** تحديد المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوميكانيكية تحسن أداء رمى الرمح للمعاقين حركيًا جلوس F58 خلال التعلم الحركى.

- **المنهج المستخدم:** قام الباحث باستخدام المنهج التجريبى: (التصميم التجريبى بنظام المجموعة التجريبية الواحدة، باستخدام القياسات التتبعية) القائم على تعلم الأداء الحركى لمسابقة رمى الرمح للمعاقين حركيًا "جلوس" F58 مرورًا بمراحل التعلم الحركى، ومن خلال المنهج التجريبى قام الباحث بالتحليل البيوميكانيكى للأداء لاستخراج المتغيرات البيوميكانيكية خلال المراحل الفنية للأداء.

- **عينة البحث:** تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من المعاقين حركيًا الفئة الطبية F58 بنادى الإرادة والتحدى– محافظة كفر الشيخ، والتى لم يسبق لها ممارسة مسابقة رمى الرمح، وعددهم عشرة لاعبين.

- **أهم النتائج التى تم التوصل إليها:** توصل الباحث فى هذه الدراسة إلى المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لبيوميكانيكية الأداء المهارى لرمى الرمح للمعاقين حركيًا خلال مراحل التعلم الحركى (التوافق الأولى– التوافق الجيد– الآلية)، والتوصل إلى دلالات تمايز (معادلات تمايز) يمكن من خلالها مقارنة المعاقين حركيًا الفئة الطبية F58 فى مهارة رمى الرمح خلال مراحل التعلم الحركى. (٦٣)

٤/٢/٢ التعليق على الدراسات المرجعية:

من خلال المسح المرجعى لأهم البحوث والدراسات المرتبطة بمجال الدراسة والتى أوردناها، وجدت الباحثة وبعض الدراسات استخدمت التحليل ثلاثى الأبعاد والتصوير بالفيديو باستخدام كاميرتين، كما أن معظم الدراسات المرجعية استخدمت التحليل ثنائى الأبعاد والتصوير بالفيديو باستخدام كاميرا واحدة **(High Speed)** بتردد يتراوح ما بين ٢٥- ١٠٠كادر/ث، وسوف تقوم الباحثة بالتصوير ثنائى الأبعاد بتردد ٦٠ كادر/ث، وكذلك استخدام جهاز الرسام الكهربى للعضلات (EMG) للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة (قيد البحث) وعددها (١٦) عضلة، كما يتم استخدام كاميرا التزامن بين جهاز (EMG) وكاميرا التصوير الخاصة به، وذلك يعطى قدرًا كبيرًا من الدقة عند إجراء التحليل، كما أن معظم الدراسات المرجعية تم إجراؤها على عينة من اللاعبين، ما عدا (٤) دراسات أجريت على عينة من اللاعبات، وفى حدود ما توفر للباحثة لم تجد دراسات مرجعية سابقة لتعيين المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لأداء الضربة الساحقة المستقيمة كأساس لوضع تمرينات نوعية فى الكرة الطائرة أجريت على اللاعبات، ولذلك فإن أهمية هذا البحث لابد أن تُوضع نصب أعين مدربى ولاعبات الكرة الطائرة أثناء التدريب.

٥/٢/٢ مدى الاستفادة من الدراسات المرجعية:

تعتبر الدراسات المرجعية بمثابة خبرات علمية وتجريبية فتحت المجال أمام الباحثة أثناء إجراء الدراسة:

١- الوقوف على أهم المراجع العربية والأجنبية للاستفادة منها.
٢- الاختيار الأمثل للأدوات المناسبة لجمع البيانات.
٣- استخدام المنهج المناسب لطبيعة وأهداف الدراسة.
٤- الاختيار المناسب لحجم العينة.
٥- تحديد طريقة التصوير المناسبة للمهارة (قيد الدراسة) الحالية.
٦- الاستفادة من النتائج والمعالجات الإحصائية فى بعض الدراسات المرجعية.
٧- الاستفادة من بعض التوصيات التى وردت فى بعض الدراسات المرتبطة.
٨- تلافى بعض المشكلات التى يمكن حدوثها أثناء تنفيذ إجراءات البحث.
٩- مراعاة الترتيب المنطقى فى كيفية تناول واستخراج المتغيرات البدنية والبيوميكانيكية والعضلية.

٣/٢ تساؤلات البحث:

١ – ما المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لأداء الضربة الساحقة المستقيمة استنادًا إلى كل من (المتغيرات البدنية، المتغيرات البيوميكانيكية، المتغيرات العضلية) للاعبات الكرة الطائرة ذات الأداء المتميز والأقل تميزًا؟

٢- ما دلالات التمايز المبنية على كل من (المتغيرات البدنية، المتغيرات البيوميكانيكية، المتغيرات العضلية) لمقارنة أداء الضربة الساحقة المستقيمة للاعبات الكرة الطائرة ذات الأداء المتميز والأقل تميزًا؟

٣- ما التمرينات النوعية المرتبطة بأداء الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة استنادًا إلى كل من (المتغيرات البدنية، المتغيرات البيوميكانيكية، المتغيرات العضلية) لوصول الناشئات إلى الأداء المتميز؟