المتغيرات البيوميكانيكية للنقل الحركى للحركات الأكروباتيه المتتالية كأساس لوضع برنامج تدريبى نوعى لناشئات الجمباز الفنى

م.د. سحر مرسى السيد مرسى

مدرس دكتور بقسم التدريب الرياضى وعلوم الحركة
كلية التربية الرياضية للبنات
جامعة الأسكندرية

المقدمة ومشكلة البحث:

يعد التحليل الحركي أحد أدوات التعامل مع المهام المرتبطة بالأداء المهاري حيث يعتمد في أسسه وقواعده على الدخول إلى عمق الأداء البشري وكشف العديد من أسراره، فالأداء الحركى لا يمكن تنفيذه بإسلوب متميز إلا إذا خضع للبحث والتحليل من أوجه متعددة فى ضوء الأسس التشريحية والميكانيكية، حيث يهتم علم الميكانيكا الحيوية بدراسة سير الحركة ومداها وزوايا المفاصل حتى يمكن تحقيق الأداء الأمثل.

والتحليل الميكانيكى للحركات الرياضية يعطى معلومات صادقة يمكن الإعتماد عليها فى تحسين الأداء الفنى للمهارات الحركية، فهو يعطى المدرب مؤشرات حقيقية وغير تخمينية يستطيع من خلالها وضع التمرينات والبرامج المهارية على أسس علمية حقيقية وتتويج هذه الإستفادة فى مجال تخطيط برامج التدريب مما يساهم فى الإرتقاء بمستوى الأداء. (١٧: ٢١٣)

ويعد النقل الحركى إحدى الخصائص المميزة للحركة الرياضية، فلا يكفى ان يكون لدى اللاعبة القدرة على اداء الحركة بل يجب أن يكون الأداء على مستوى يتناسب مع المعدلات القياسية لهذه الحركة حيث تمثل خصائص الحركة أهمية كبيرة فى تقويم مستوى الأداء سواء فى مراحله الأولى أو المتقدمة. (٢٠: ٧٥)

والنقل الحركى هو انتقال الحركة سواء من الأطراف إلى الجذع أو من الجذع للأطراف، فهو يُمكن اللاعبة من زيادة معدلات ادائها وزيادة معدل تسارع الجسم خلال المدى الحركى، مما يستوجب أن يتحرك كل جزء من أجزاء الجسم بطريقة متداخلة بدون توقف أى أن الحركة الثانية تبدأ من حيث إنتهت الحركة الأولى. (٢٠: ٧٥)(٢٩: ٤٠١)

فعند اداء الحركات الرياضية نجد أن حركة الجسم أو حركة أجزائه توجه دائماً لخدمة الواجب الحركى المراد إنجازه، فالنقل الحركى يوجه نحو هدف الحركة أى أن هناك علاقة بين اتجاه النقل وواجب الحركة، فإذا كان الواجب الحركى هو تحريك الجسم كله كما فى أغلب حركات الجمباز فإن النقل الحركى يتم من الأطراف إلى الجذع، والأطراف هى الذراعين والرجلين حيث أن حركتهما تساعد الجذع فى إنجاز الواجب الحركى.
(١٥: ٣٠٥)(٦: ١١٥)

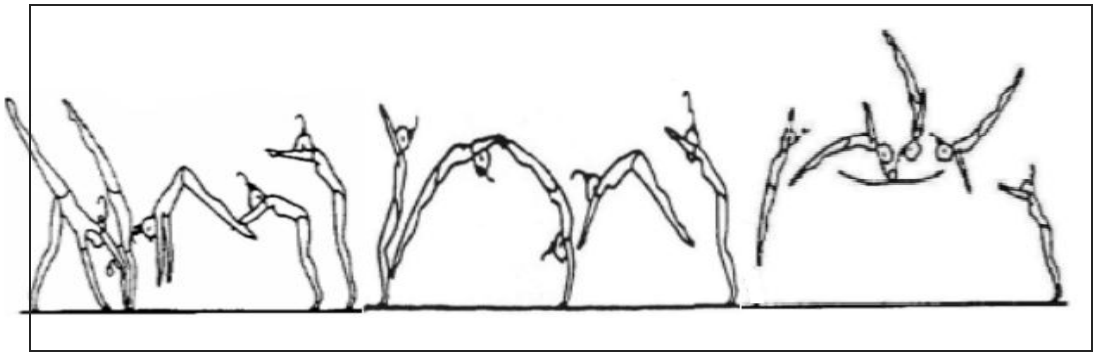
وتناسق انتقال الحركة بين مفاصل الجسم المشاركة بها، يجب أن يحدث بتوافق ومرونه عالية لتحقيق الزوايا الصحيحة بمدياتها المناسبة بما يضمن عدم حدوث اى توقف فى مسارات الأجزاء المساهمه بالحركة، وبدون تناقص للسرعه الزاوية لهذه الأجزاء، مما يضمن لنا إنتقال مثالى لكمية الحركة بين هذه الأجزاء من أجل الحصول على مؤشر حقيقى يشير إلى تحقيق النقل الحركى حتى تتوقف الحركة. (١٠: ١٦٧- ١٦٨)(٢٠: ٨٤)

ورياضة الجمباز الفنى من الرياضات التى يلعب فيها الأداء الحركى دوراًهاماً فى تقييم اللاعبات، فمستوى اللاعبات يتوقف إلى حد كبير على تطويع إمكانيتهم الحركية لإنجاز الأداء بمتطلباته الأساسية، مما يوفر لهم تقييم أفضل. (٢٢: ٣٢، ٣٣٩)

وجهاز التمرينات الأرضية أحد أجهزة جمباز البنات الذى تؤدى عليه جملة حركية تتكون من مجموعة من المهارات المتتالية الأكروباتيه والجمبازية تؤدى فى شكل سلاسل حركية، فالحركات الأكروباتيه المتتالية تعتبر من المتطلبات الخاصة بجملة التمرينات الأرضية، ودرجة اللاعبة على هذا الجهاز تتوقف على قدرتها على الأداء المركب للمهارات وليس اداًءاً منفرداً لإيجاد جملة ديناميكية توقيتية بدون توقف، فعدم وجود الترابط والإستمرارية فى اداء المهارات يعرض اللاعبة للكثير من الخصومات والتى قد تصل إلى حد إلغاء مهارة أو إلغاء قيمة المتطلب، مما يقفد اللاعبة الكثير من الدرجات.
(١: ٦٥)(٢: ١٠٣، ١٢٠)(١١: ٩٥-٩٦)

والحركات الأكروباتيه هى مهارات ذات صعوبة تؤدى متصلة مع بعضها البعض ومتتالية دون توقف، وتعتمد فى مساراتها الحركية على الدفع المتكرر بين الرجلين والذراعين، فنجاح اداء الحركات القبلية وإتمام النقل الحركى الجيد بين أجزاء الجسم خلال مراحل ادائها يساهم فى إتمام اداء الحركات التالية ونجاحها، فعند أداء اللاعبة للمهارات متتالية تحتاج إلى الإحتفاظ بكمية الحركة والقوة حتى تتمكن من الأداء بالسرعة المطلوبة وتحقيق زوايا مفاصل الجسم المناسبة. (٢٣: ٢٣)

ومجموعه الشقلبات والدورات الهوائية هى أحد المجموعات الأساسية فى التمرينات الأرضية، فقد شهدت البطولات الدولية والعالمية كم هائل من مهارات الربط ذات الصعوبة العليا التى تجمع بين مهارات الشقلبات والدورات الهوائية على جهاز التمرينات الأرضية، مما وجه إهتمام الإتحاد المصرى للجمباز الفنى لإدراجها ضمن الجمل الإجبارية للمراحل السنية المختلفة، ومهارة الشقلبة الجانبية مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه مع دورة هوائية خلفية مستقيمة هى أحد أهم المهارات الحركية الأساسية التى تعتمد عليها العديد من اللاعبات، ويمكن تطويرها وزيادة صعوبتها اذا اتقنتها اللاعبه، ونجاحها يتطلب توافر النقل حركى الجيد بين اجزاء الجسم خلال مراحل ادائها وحتى تتمكن من إضافة اللف حول محاور الجسم. (٢: ٢٤)(١٩: ٨٧)



شكل (١)
مهارة الشقلبة الجانبية مع ربع لفة متبوعة بشقلبة خلفية سريعه
ثم دورة هوائية خلفية مستقيمه

ولكى تتمكن اللاعبة من الأداء الفنى الصحيح لابد وأن تتقن الشقلبة الجانبية مع ربع لفة والشقلبة الخلفية السريعه للحصول على كمية الحركة الكافية لنجاح أداء الدورة الهوائية الخلفية المستقيمه، فعلى اللاعبة أن تجيد الشقلبة الجانبية مع ربع لفة من خلال عمل عضلات الذراعين والرجلين وسرعه مرور الرجلين بالوضع العمودى، والدفع القوى بالذراعين وإنثناء مفصلى الفخذين فى تلك المرحلة لزيادة السرعه الزاوية لتتجه القدمين للأرض بقوة ويرفع الجذع عالياً وللخلف قليلاً مع مرجحة الذراعين لإكتساب دفع لامركزى للإستعداد لأداء الشقلبة الخلفية السريعه، حيث تبدأ مرحلة التخميد وانتقال كمية الحركة من الرجلين للجذع للذراعين للحصول على مرحلة طيران يكون فيها الجسم ممتداً للخلف وزاوية الذراعين والجذع أكبر مايمكن، ثم المرور بوضع الوقوف على اليدين مع دفع الأرض بالذراعين بحيث تشترك عضلات الكتفين فى الدفع ليتولد دفع لامركزى يساعد على انتقال الحركة من الذراعين للجذع للرجلين، مما يؤدى لمرحلة طيران ثانية زمنها قصير نسبياً، ثم الثنى القوى لمفصلى الفخذين لعمل حركة كرباجية بالرجلين ثم فرملتها ليتم النقل الحركى للقوة من الرجلين للذراعين وهبوط القدمين بعيداً عن الكفين لمساعدة مركز ثقل الجسم فى الإرتفاع لأعلى فوق قاعدة الإرتكاز لأخذ ارتقاء مناسب لاداء الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة.

وخلال هذه المرحلة يتم دفع الأرض بالقدمين بأقصى سرعه وقوة لأعلى وللخلف، وعند وصول الجسم إلى أقصى إرتفاع تفرمل حركة الذراعين ويتم ضغطهما اماماً أسفل لزيادة سرعة دوران الجسم للخلف حول المحور العرضى ووصول الجسم لوضع الانقلاب فى الهواء مع إستقامته، ففى الربع الأخير من حركة الدوران تثبت منطقة حزام الكتف ويتجه المشطان لأسفل فى إتجاه الهبوط لملامسة الأرض والوصول للوقوف الذراعان عالياً. (١٦: ١٦٣- ١٦٦)(١٩: ٨٧- ٨٩)(٢٥: ٤٢)(٢٦: ١٥٣)

وتعد برامج التدريب النوعي التى تبنى على الأسس البيوميكانيكية للأداء الحركى المثالى من أفضل الأساليب لتحسين الأداء المهارى، فالتدريبات النوعية هى تدريبات بها تطابق ديناميكى بين مسارها ومسار التكنيك، وتؤدى إلى تطوير الصفات الديناميكية

للتكنيك، مع محاكاة المسار الزمنى فى بعض أجزاء الحركة، وذلك من خلال التدريب بإسلوب يتشابه مع اسلوب المهارة نفسها، فكلما كان التدريب أكثر خصوصية كلما ادى إلى عائد تدريبى عالى خلال العملية التدريبية، فهى تستخدم لتحسين وتطوير الأداء الصحيح للمهارات الحركية الأساسية لرياضة الجمباز. (٣: ١٩٩)(١٣: ٤٨)(٢١: ٢٤)

فتطوير الأداء الفنى فى الجمباز يتطلب اداء تدريبات يتقارب فيها العمل العضلى مع متطلبات المتغيرات البيوميكانيكية من حيث المدى الحركى والإتجاه، فكلما أمكن تحديد المتغيرات البيوميكانيكية الأكثر فاعلية أثناء الأداء كلما ساهم ذلك بناء برامج تدريبية على أسس علمية صحيحة تؤدى إلى تحسين المهارات وإنجاز الأداء فى أقصر وقت وبأقل جهد. (٧: ٢١)(٢٨: ٨٥)

ومن خلال متابعة الباحثة لبطولات الجمباز الفنى والإطلاع على إجباريات الإتحاد المصرى لاحظت أن مهارة الشقلبة الجانبية على اليدين مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمة من أكثر المهارات تكراراً فى البطولات المحلية والدولية بعد إمكانية تطويرها وزيادة صعوبتها، فهى من المتطلبات الإجبارية المقررة على مختلف المراحل السنية لناشئات الجمباز الفنى وقد لاحظت الباحثة عدم تمكن بعض الناشئات من أداء هذه المهارات متتالية بدرجة عالية من الإتقان، فهى تعد مهارات ذات صعوبة لديهن، لذا يوليها المدربون أهمية خاصة فى برامج التدريب، إلا ان وضع هذه البرامج لايتم على أسس علمية لضعف توافر التقنيات العلمية والقصور فى بعض المتطلبات الفنيه التى تعتمد فى المقاوم الأول على النواحى البيوميكانيكية والنقل الحركى الجيد كأحد الخصائص المميزه للحركة الرياضية.

فجميعنا نسعى دائماً لإمتلاك لاعبينا القدرة على الأداء المثالى للمهارات من خلال تطوير العوامل المؤثرة فى هذا الأداء وكيفية استثمارها بالشكل الصحيح، وخاصة لما تمتلكة اللاعبات من عضلات تقوم بتوليد قوة عضلية ومفاصل تقوم بنقلها من طرف لأخر بكمية حركة لو استغلت بشكل سليم خلال الأداء سوف تؤدى الى اكتساب قوة تتعاظم عند نقلها بين أجزاء الجسم تساهم فى إتمام وإتقان اداء المهارات.

الأمر الذى دفع الباحثة إلى إستخدام التحليل الميكانيكى للتعرف على المتغيرات البيوميكانيكية للنقل الحركى للمهارات قيد البحث وإستخدامها فى وضع برنامج تدريبى نوعي على أسس علمية فى محاولة لترجمة نتائج التحليل إلى لغة وتوجيهات ميدانية تناسب المدرب واللاعب لضمان تنمية أفضل للمهارات وتحقيق أعلى المستويات.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى وضع برنامج تدريبى نوعى للحركات الأكروباتية المتتالية على جهاز التمرينات الأرضية من خلال:

- التعرف على المتغيرات البيوميكانيكية للنقل الحركى لمهارة الشقلبة الجانبية مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمة على جهاز التمرينات الأرضية.
- وضع برنامج تدريبى نوعى فى ضوء المتغيرات البيوميكانيكية للنقل الحركى لمهارة الشقلبة الجانبية مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمة على جهاز التمرينات الأرضية.

تساؤلات البحث :

١. ما المتغيرات البيوميكانيكية للنقل الحركى لمهارة الشقلبة الجانبية مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمة على جهاز التمرينات الأرضية؟

٢. ما البرنامج التدريبى النوعى المقترح فى ضوء المتغيرات البيوميكانيكية للنقل الحركى للشقلبة الجانبية مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمة على جهاز التمرينات الأرضية؟

الدراسات المرجعية:

دراسة هوانج اى وآخرون Hwang,I et.al (١٩٩٠)(٢٧) بعنوان " ميكانيكية الدفع لأداء مهارة الدورتين الهوائيتين الخلفيتين فى ثلاث أوضاع طيران مختلفة" الهدف من الدراسة مقارنة نتائج التحليل للأوضاع المختلفه لكل من دورتين هوائيتين خلفيتين (مفرودتين، مكورتين، مع اللف حول المحور الطولى)، وقد بلغت عينة الدراسة ٧ لاعبين، وإستخدم المنهج الوصفى، وكانت من أهم نتائجها عند اداء اللاعب للمهارة فى الوضع المفرود فإنه يحاول أن يقلل زوايا الجسم فى الإتجاه المعاكس للحركة عن طريق زيادة زواية الدفع مما يظهر نقص لمنحنى السرعه الأفقية لمركز ثقل الجسم، فى حين أن منحنى السرعه فى الإتجاه الرأسى يزيد ولكن ببطئ مقارنة بمنحنين السرعه الرأسية للوضعين الأخرين فى مرحلة الدفع.

دراسة سها محمد عبدالعال (٢٠٠١)(٩) بعنوان "تحديد أهم المتغيرات الكينماتيكية المسهمه فى أداء مهارة الدورة الهوائية الخلفية المستقيمه للهبوط على جهاز عارضة التوازن" الهدف من الدراسة التعرف على العلاقات الإرتباطية بين المتغيرات الكينماتيكية المختارة ودرجة أداء مهارة الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة للهبوط بقدم تلو الأخرى على جهاز عارضة التوازن، ووضع معادلة تنبؤية للتنبؤ بدرجة الأداء المهارى بدلالة المتغيرات الكينماتيكية. وإستخدمت المنهج الوصفى، وقد بلغت عينة البحث عدد ٥ لاعبات بنادى الإسكندرية الرياضى (سبورتنج). وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن زمن الطيران هو أكثر المتغيرات الزمنية مساهمة فى درجة الأداء المهارى يليه زمن الإرتقاء، وأن أكثر المتغيرات الكينماتيكية مساهمة فى درجة الأداء هى مركبة السرعة فى الإتجاة الأفقى بنسبة (١٣,٤%)، تليها محصلة السرعة (٧,٧%) فى لحظة الإرتقاء، وأن زاوية مفصل الفخذ تليها زاوية مفصل الركبة ثم زاوية مفصل القدم خلال لحظة الطيران.

وقد توصلت الباحثة إلى أنسب الإجراءات الملائمة للبحث وإستخدام المنهج المناسب وتحديد أهم المتغيرات المناسبة لهذه الدراسة.

إجراءات البحث:

أولاً : منهج البحث

إستخدمت الباحثة المنهج الوصفى والتحليل البيوميكانيكى لمناسبته لطبيعه الدراسة.

ثانياً : عينة البحث

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية لأفضل لاعبتين من لاعبات الجمباز الفنى تحت ١٠سنوات بطول ١٣٣± ٤,٢٤سم ووزن ٢٩,٥٥± ٤,١٧ كجم، والحاصلات على المراكز الأولى فى بطولة الجمهورية، ومتميزات فى اداء المهارات قيد البحث بناء على آراء لجنة من المحكمات المعتمدات بالإتحاد المصرى للجمباز، فهى مهارات مدرجة ضمن المهارات الإجبارية لمرحلة تحت١٠سنوات.

ثالثًاً : مجالات البحث:

١- المجال الزمانى :

- تم إجراء الدراسة الإستطلاعية يوم الثلاثاء الموافق ٢٠١٦/٢/٢.
- تم إجراء الدراسة الأساسية يوم الأربعاء الموافق ٢٠١٦/٢/١٠.

٢- المجال المكانى :

تم إجراء الدراسة الإستطلاعية وتطبيق الدراسة الأساسية بصالة الجمباز الفنى بكلية التربية الرياضية للبنات- جامعه الأسكندرية.

رابعاً : وسائل وأدوات جمع البيانات:

١- الأجهزة والأدوات المستخدمه فى القياسات الجسمية:

- جهاز ريستاميتر لقياس الطول (بالسم)
- ميزان طبي لقياس الوزن (بالكجم)
- شريط قياس
- استمارة جمع البيانات الخاصة بالعينة مرفق (١)

٢- الأجهزة والأدوات المستخدمة في التصوير للتحليل الحركى:

- آلة تصوير فيديو رقمية "JVC" ، بسرعة (60) كادر/ثانية، وهي ضمن نظام تصوير وتحليل متكامل ثنائي الأبعاد خاص بكلية التربية الرياضية للبنات بجامعة الأسكندرية، وقد ثبتت الكاميرا بحيث كانت عموديه علي المستوي الفراغي للأداء.
- علامات لاصقة (توضع علي مفاصل الجسم).
- شريط قياس لتحديد إرتفاع الكاميرا، ومسافة التصوير.
- حامل ثلاثى Tripod
- لوحة مقياس رسم بطول مترين وعرض (٢٠) سنتيمتر .
- برنامج التحليل الحركى ثنائى الأبعاد Max traq analysis

٣- تقييم الأداء المهاري:

تم تقييم الأداء المهارى من خلال الإستعانة بلجنة من حكام الإتحاد المصري للجمباز قوامها أربعة حكام للتقييم مرفق (٢)، وقد إستعانت اللجنة بإستمارة تقييم قامت الباحثة بتصميمها وصياغتها طبقاً لمقتضيات الدراسة مرفق(٣)، وقد احتسبت الدرجة النهائية للاعبة من خلال حساب متوسط درجات المحكمين بعد حذف الدرجتين المتطرفتين طبقًا لقانون الجمباز.

خامساً : الدراسه الإستطلاعية

قامت الباحثة بإجراء الدراسة الإستطلاعية يوم الثلاثاء الموافق٢٠١٦/٢/٢ وذلك لتحقيق الأهداف التالية:

- التأكد من صلاحية وملائمة مكان التصوير لأداء التحليل الحركى.
- تحديد الوصلات الحركيه والمفاصل العاملة في أداء المهارات قيد البحث وإتجاه الحركات.
- تحديد أبعاد الأداء للمهارات قيد البحث.

وقد اسفرت نتائج هذه الدراسة إلي :

- تم التأكد من صلاحية وملائمة مكان التصوير من حيث تجهيزات وزاوية التصوير.
- تم تحديد الوصلات الحركية والمفاصل العاملة في أداء المهارات قيد البحث وإتجاه الحركات.
- تم وضع كاميرا التصوير على بعد ١٣م، وبإرتفاع ١,٣٤متر عن الأرض، وتم أداء المهارات قيد البحث فى مسافة ٩,٧٠متر.

سادساً : الدراسة الأساسية

تم إجراء الدراسة الأساسية يوم الأربعاء الموافق ٢٠١٦ /٢/١٠ حيث أجرى التصوير بصالة الجمباز الفنى بكلية التربية الرياضية للبنات جامعه الأسكندريه، وقد تم التحليل الميكانيكى فى معمل كلية التربية الرياضية للبنين جامعة الأسكندرية وذلك وفق الإجراءات التالية:

- **إعداد اللاعبات للتصوير:**

تم إعداد وتجهيز اللاعبات للتصوير من خلال قياس الطول والوزن واداء تمرينات الإحماء لمده ١٠ دقائق ووضع العلامات الإرشادية الخاصة بالتصوير على مفاصل الجسم.

- **إعداد مكان التصوير:**

تم تثبيت ومعايرة وضبط كاميرا التصوير في المكان المخصص لمجال التصوير بناءاً على نتائج الدراسة الاستطلاعية وبحيث تكون عمودية على اللاعبه.

- **تسجيل المحاولات :**

قامت كل لاعبه بأداء ثلاث محاولات وتم إختيار أفضل محاولتين لكل لاعبة بناءاً على تقييم لجنة التحكيم حيث بلغت هاتين المحاولتين أعلى درجة أداء للاعبة، مع مراعاة زمن الراحه بعد كل محاولة تصوير وأخرى كي لا تصل اللاعبة لمرحلة التعب.

- **التحليل البيوميكانيكى : مرفق(٤)**

اشتملت عملية التحليل على تحديد مراحل الأداء واللحظات الزمنية الهامه خلال مراحل أداء المهارات قيد البحث كالتالى:

- مهارة الشقلبة الجانبية مع ربع لفة : مرحلة الطيران ، الإرتكاز بالرجلين (الهبوط).
- مهارة الشقلبة الخلفية السريعه: مرحلة الإرتكاز بالرجلين (الإرتقاء)، الطيران الأول، الإرتكاز باليدين، الطيران الثانى، الإرتكاز بالرجلين (الهبوط).
- مهارة الدورة الهوائية الخلفية المستقيمه: مرحلة الإرتكاز بالرجلين(الإرتقاء)، الطيران، الهبوط.

جدول (١)
اللحظات الزمنية المختارة لمراحل أداء المهارات قيد البحث

المهارة	المرحلة	اللحظة	اللحظات الزمنية المختارة
الشقلبة الجانبية مع ربع لفة	الطيران	١	لحظة كسر اتصال اليدين بالأرض
الشقلبة الخلفية السريعه	الإرتكاز بالرجلين	٢	لحظة بداية تلامس القدمين بالأرض
		٣	لحظة أقصى إنثناء لمفصل الركبة خلال الإرتكاز على القدمين
	الطيران الأول	٤	لحظة فقد اتصال القدمين بالإرض
		٥	لحظة أعلى إرتفاع لمركز الثقل خلال الطيران
	الإرتكاز باليدين	٦	لحظة بداية الإرتكاز الزوجى باليدين على الأرض
		٧	لحظة نهاية اتصال اليدين بالأرض
	الطيران الثانى	٨	لحظة أعلى إرتفاع لمركز الثقل خلال الطيران
الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة	الإرتكاز بالرجلين	٩	لحظة بدء اتصال القدمين بالأرض
		١٠	لحظة الاستعداد لكسر اتصال القدمين بالارض
	الطيران	١١	لحظة فقد الإتصال القدمين بالإرض
		١٢	لحظة أعلى إرتفاع لمركز الثقل خلال الطيران
		١٣	لحظة الوصول بالرجلين للوضع العمودى مع الأرض
	الهبوط	١٤	لحظة بدء اتصال القدمين بالأرض

يوضح جدول (١) اللحظات الزمنية المختارة خلال مراحل الأداء للشقلبة الجانبية مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمه.

وفيما يلي المتغيرات البيوميكانيكية للنقل الحركى التى تم إستخراجها من عملية التحليل:

١- التقسيم الزمنى لمراحل الأداء للمهارات قيد البحث.
٢- الإزاحه الأفقية والرأسية لمركز ثقل الجسم لأهم اللحظات الزمنية التى يحدث بها تغيرات جوهرية أثناء الأداء.
٣- السرعه الأفقية والرأسية والمحصلة لمركز ثقل الجسم لأهم اللحظات الزمنية التى يحدث بها تغيرات جوهريه أثناء الأداء.
٤- زوايا مفاصل الجسم لأهم اللحظات الزمنية التى يحدث بها تغيرات جوهريه أثناء الأداء.
٥- السرعه الزاوية لمفاصل الجسم لأهم اللحظات الزمنية التى يحدث بها تغيرات جوهريه أثناء الأداء.
٦- محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الجسم والوصلات لأهم اللحظات الزمنية التى يحدث بها تغيرات جوهريه أثناء الأداء.
٧- محصلة طاقة الحركة لمركز ثقل الجسم لأهم اللحظات الزمنية التى يحدث بها تغيرات جوهريه أثناء الأداء.
٨- محصلة القوة المبذولة لمركز ثقل الجسم لأهم اللحظات الزمنية التى يحدث بها تغيرات جوهريه أثناء الأداء.

سابعاً: البرنامج التدريبى النوعي المقترح:

من خلال نتائج التحليل البيوميكانيكى وفى ضوء المتغيرات البيوميكانيكية للنقل الحركى لمهارة الشقلبة الجانبية مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمه، وبالرجوع للمراجع العلمية المتخصصة ومنها طلحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٧)(١٤)، مفتى حماد (٢٠٠١)(٢٤)، عصام عبد الخالق (٢٠٠٩)(١٨) تم وضع برنامج تدريبى نوعى مقترح للمهارات قيد البحث للمرحلة السنية تحت ١٠سنوات على النحو التالى:

- تم وضع البرنامج التدريبى المقترح لمدة ٨ أسابيع بواقع ثلاث وحدات تدريبية فى الإسبوع، ليكون عدد الوحدات التدريبية خلال مدة تنفيذ البرنامج ٢٤وحدة تدريبية.
- زمن الوحدة التدريبية: من (٧٠- ٩٠دقيقة) على أن يكون الزمن الخاص بالتدريبات النوعية من (٣٥-٤٥دقيقه).
- طريقة التدريب المتبعه : التدريب الفترى منخفض الشدة.
- تناسب درجة الحمل فى التدريب من حيث الشدة والحجم والراحه.
- تم استخدام الحمل التدريبى بدرجة حمل من (٥٠- ٧٥%) من أقصى ما تستطيع اللاعبة تحمله، مع تحديد الحد الأقصى لعدد مرات التكرار لكل لاعبه.
- تم تحديد فترات الراحه البينية بين التمرينات من (٣٠- ٦٠ ثانية) عندما يصل النبض من (١٠٠-١١٠نبضة فى الدقيقه).

عرض ومناقشة النتائج:

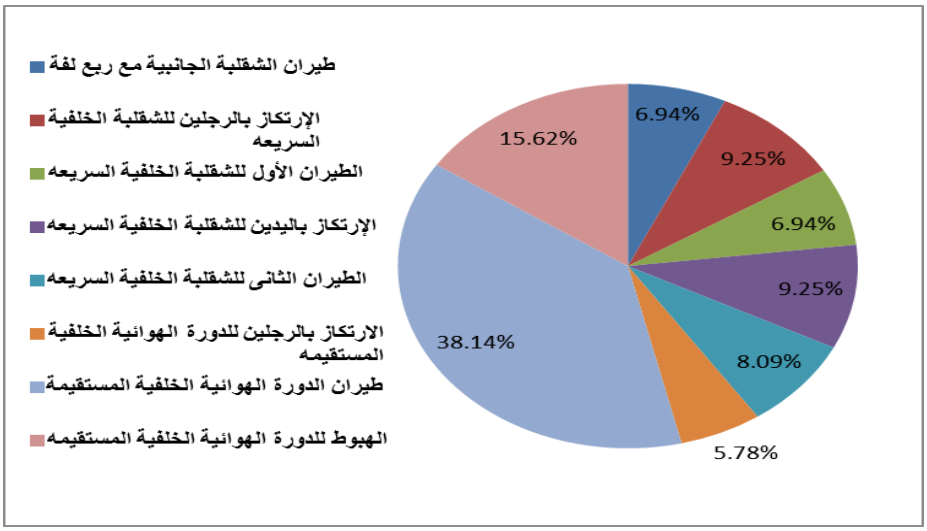
أولاً: عرض النتائج:

فى ضوء أهداف وتساؤلات البحث ومن واقع البيانات التى تم التوصل إليها ووفقاً لخطوات التحليل البيوميكانيكى للمهارات قيد البحث يتم عرض ومناقشه النتائج طبقا الأتى:

جدول (٢)
التقسيم الزمنى لمراحل اداء المهارات قيد البحث (الكونوجرام)

المهارات	مراحل الأداء	الزمن (ثانية)	النسبة المئوية
الشقلبة الجانبية مع ربع لفة	الطيران	٠,١٠٠	%٦,٩٤
الشقلبة الخلفية السريعه	الإرتكاز بالرجلين	٠,١٣٣	%٩,٢٥
	الطيران الأول	٠,١٠٠	%٦,٩٤
	الإرتكاز باليدين	٠,١٣٣	%٩,٢٥
	الطيران الثانى	٠,١١٧	%٨,٠٩
الدورة الهوائية الخلفية المستقيمه	الإرتكاز بالرجلين	٠,٠٨٣	%٥,٧٨
	الطيران	٠,٥٤٩	%٣٨,١٤
	الهبوط	٠,٢٢٥	%١٥,٦٢
الزمن الكلى للاداء		١,٤٤١	%١٠٠

يوضح جدول (٢) التقسيم الزمنى لمراحل اداء المهارات قيد البحث والنسبة المئوية لها.



شكل (٢)
النسبة المئوية لمراحل اداء المهارات قيد البحث

جدول (٣)
الإزاحة الافقية والرأسية لمركز ثقل الجسم خلال اللحظات الزمنية المختارة لمراحل الأداء قيد البحث

(ن=٤)

المهارة	المرحلة	اللحظة	الازاحة الأفقية (متر)		الازاحة الرأسية (متر)	
			س-	±ع	س-	±ع
الشقلبة الجانبية مع ربع لفة	الطيران	١	٠,٠٧	٠,٠٣	٠,٠٢-	٠,٠١
الشقلبة الخلفية السريعه	الإرتكاز بالرجلين	٢	٠,٢٤	٠,١٥	٠,١٣-	٠,٠٤
		٣	٠,٤٤	٠,١٥	٠,٠٣-	٠,١٧
	الطيران الأول	٤	٠,٦٥	٠,٢١	٠,٠٤	٠,٠٢
		٥	٠,٧٧	٠,٢٠	٠,٠٤	٠,٠٢
	الإرتكاز باليدين	٦	٠,٨٥	٠,٢٢	٠,٠٣	٠,٠٢
		٧	١,١٤	٠,٣٢	٠,٠٨	٠,٠٢
	الطيران الثانى	٨	١,١٩	٠,٣٣	٠,٠٦	٠,٠٤
الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة	الإرتكاز بالرجلين	٩	١,٣٢	٠,٤٢	٠,٠٠	٠,٠٤
		١٠	١,٥٣	٠,٤٧	٠,٠٣	٠,٠٤
	الطيران	١١	١,٤٩	٠,٤٦	٠,١٣	٠,٠٢
		١٢	١,٩٠	٠,٥٣	٠,٤٥	٠,٠٨
		١٣	١,٩٥	٠,٥٦	٠,٤٢	٠,٠٨
	الهبوط	١٤	١,٨٩	٠,٥٦	٠,٠٩-	٠,١١

يوضح جدول (٣) المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى للإزاحة الأفقية والرأسية لمركز ثقل الجسم خلال اللحظات الزمنية المختارة لمراحل الاداء قيد البحث، وقد بلغت الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الجسم أعلى قيمه لها (١,٩٥م) خلال لحظة الوصول بالرجلين للوضع العمودى مع الأرض فى مرحلة طيران الدورة الهوائية الخلفية المستقيمه، كما بلغت أعلى قيمة للإزاحة الرأسية (٠,٤٥م) خلال لحظة أعلى إرتفاع لمركز الثقل خلال الطيران للدورة الهوائية الخلفية المستقيمه.

جدول (٤)

السرعة لمركز ثقل الجسم خلال اللحظات الزمنية المختارة لمراحل الأداء قيد البحث (ن=٤)

المهارة	المرحلة	اللحظة	السرعه الأفقية		السرعه الرأسية		السرعه المحصلة	
			س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع
الشقلبة الجانبية مع ربع لفة	الطيران	١	١,٦٨	٠,٦٢	٠,٤٧-	٠,٢٣	١,٧٧	٠,٥٤
الشقلبة الخلفية السريعه	الإرتكاز بالرجلين	٢	١,١٢	٠,٥١	١,٣٦-	٠,٣٢	١,٧٩	٠,٤٦
		٣	٢,٧٣	٠,٧٠	٠,٥٣	٠,٢١	٢,٧٨	٠,٧١
	الطيران الأول	٤	١,٩٢	٠,٤٦	٠,٢٤	٠,٢٠	١,٩٤	٠,٤٨
		٥	١,٤٨	٠,٣٩	٠,١٠-	٠,٠٨	١,٤٨	٠,٤٠
	الإرتكاز باليدين	٦	١,٥٥	٠,٣٢	٠,٠٨-	٠,١٩	١,٥٦	٠,٣٣
		٧	١,٥١	٠,٤٤	٠,١١-	٠,٢٦	١,٥٣	٠,٤٤
	الطيران الثانى	٨	١,١٦	٠,٤٥	٠,٤٠-	٠,٣٠	١,٢٦	٠,٤٢
الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة	الإرتكاز بالرجلين	٩	١,٢٦	٠,٤٤	٠,١٤	١,٠١	١,٤٧	٠,٧١
		١٠	١,٨٠	٠,٣٤	١,٧٢	٠,٣٤	٢,٥٠	٠,٣٤
	الطيران	١١	٢,٠٩	٠,٣٣	٢,٢٦	٠,٤٦	٣,١٠	٠,٤٠
		١٢	٠,٧٠	٠,٢٦	٠,٢٣-	٠,٠٧	٠,٧٥	٠,٢٢
		١٣	٠,٥٦	٠,١٤	٠,٧٠-	٠,١٧	٠,٩١	٠,١٣
	الهبوط	١٤	٠,٧٥-	٠,٢٨	٢,٤٤-	٠,٦٢	٢,٥٦	٠,٦٦

يوضح جدول (٤) المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى للسرعه لمركز ثقل الجسم خلال اللحظات الزمنية المختارة لمراحل الأداء قيد البحث، حيث بلغت أعلى قيمه لمحصلة السرعة لمركز ثقل الجسم (٣,١٠م.ث)، بسرعة أفقية (٢,٠٩م.ث) وسرعة رأسية (٢,٢٦م.ث)، كما بلغت أقل قيمه لمحصلة السرعة لمركز ثقل الجسم (٠,٧٥م.ث)، بسرعة أفقية (٠,٧٠م.ث)، وسرعه رأسية (-٠,٢٣م.ث).

جدول (٥)

زوايا مفاصل الجسم خلال اللحظات الزمنية المختارة لمراحل الأداء قيد البحث

(ن=٤)

المهارة	المرحلة	اللحظة	الكاحل		الركبة		الفخذ		الكتف		المرفق		رسغ اليد	
			س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع
الشقلبة الجانبية مع ربع لفة	الطيران	١	٨١,٧١	١٠,١٧	١٦٥,٣٣	١٤,٧٩	١١٩,٢٦	١٥,٥٣	١٥٦,٣٦	٢,١١	١٧٤,٥٦	٥,٨٣	١٦٦,٢٣	٧,٥٢
الشقلبة الخلفية السريعه	الإرتكاز بالرجلين	٢	١١٩,٠٨	١٣,٠٣	١٤٧,٧٣	٧,٠٦	١١٠,٥٨	١١,١٨	٨٤,٢٩	٥,٨٦	١٧٥,٥١	٥,٤٩	١٦٥,١٣	١٢,٥٥
		٣	١١٢,١٤	٨,٢٩	١١٩,٤٩	٩,٢٥	١٥٧,٢٣	١٢,١٤	١٣٠,٧١	٢٨,١٩	١٦١,٦٢	٥,٦٨	١٣٦,٩٢	٤٠,٣٧
	الطيران الأول	٤	١٦٢,٨٠	٨,٨١	١٦١,٦٧	٦,١٣	١٥٨,٦٧	٢٤,٩٧	١٦٥,٤٠	١٦,٧٩	١٥٤,٩٩	١٥,٩٠	١١٦,٨٩	٣٣,٧٤
		٥	١٤٠,١٣	٢٩,٠٣	١٤٧,٧٦	١٦,٤٩	٩٥,٤٩	١٠,١٤	١٦٦,٥٣	٧,٦٩	١٧٢,٣٢	٤,٩٧	١٦٢,١٢	٨,٢٦
	الإرتكاز باليدين	٦	١٢٨,٤٨	٨,٤٩	١٣٩,٤٤	١١,٥٠	١٤٥,٠٤	٢١,٩٨	١٧٣,٧٢	٤,٩٠	١٧٠,١٣	١,١٥	١٤٧,١٣	١٠,٢٨
		٧	٨٥,٣٥	١٨,١٧	١٦٦,٥٥	٤,٠٤	١٤٥,٩٨	٥,٠٥	١٦٦,٢٦	٢,٤٩	١٧٦,٨٢	١,٦٠	١٦٤,٦٧	٥,٠٦
	الطيران الثانى	٨	٨٩,١٨	٢٣,١٨	١٥٧,٧٠	٥,٥٠	١١٠,١٤	٢٦,٧٨	١٥٠,٠٨	١٩,٢١	١٧٤,٥٠	٣,٣٢	١٧٠,٧١	٥,٥٩
الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة	الإرتكاز بالرجلين	٩	١٣١,٩٦	١٣,٠٠	١٦٤,٧٧	٨,٠٤	١٤٢,١٩	٢٣,٨٠	٨٢,٨٤	٢٩,٧٩	١٦٦,٧٠	٩,٦١	١٦٦,٦٧	١٣,٧٨
		١٠	١٣٣,٩٧	١٣,٠٥	١٦٠,٥١	٤,٣١	١٧٤,٠١	٤,٥٩	١٣٩,٧٣	١٣,٩١	١٦٩,٥٢	١,١١	١٥٩,٠٨	١١,٥٥
	الطيران	١١	١٥٣,٧٥	٤,٢٦	١٦٧,٢٣	٢,٢٣	١٧٥,٤٦	٢,٨٩	١٥١,١١	١١,٩٢	١٧٢,٩٧	٤,٦٨	١٦١,٤٢	٨,٥٩
		١٢	١٦١,١٠	٥,٨٦	١٧٣,٧٨	٢,٦٣	١٢٩,٨٩	١٥,٥٣	٣٤,١٢	٣٦,٣٧	١٦٣,٢٦	٢٠,١٩	١٥٨,١٠	٢٦,٨٥
		١٣	١٦١,٤٦	٧,١٢	١٧٧,٩٦	١,٥٢	١٤٨,٢١	٧,٧٦	٢١,٠٤	١٦,٥٣	١٧٢,٢٥	٧,٨٣	١٦١,١٥	٩,٥٧
	الهبوط	١٤	١٣٧,٢٠	١٥,١٩	١٦٥,٢٢	٢١,٢٢	١١٣,٤٢	٣٤,١٥	٣٣,٢٤	١٣,٦٤	١٤٦,٠٧	١٧,٥١	١٦٦,٧٩	٦,٩٨

يوضح جدول (٥) المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى لزوايا مفاصل الجسم خلال اللحظات الزمنية المختارة لمراحل الأداء قيد البحث، وقد تراوح متوسط زاويا الكاحل ما بين (٨١,٧١- ١٦٢,٨٠درجة)، ومتوسط زوايا الركبة ما بين (١١٩,٤٩- ١٧٧,٩٦درجة)، كما تراوح متوسط كل من زوايا مفصل الفخذ، الكتف ما بين (٩٥,٤٩-١٧٥,٤٦درجة)،(٢١,٠٤- ١٧٣,٧٢درجة)على التوالى، فى حين تراوح متوسط زاويا المرفق ما بين(١٤٦,٠٧-١٧٦,٨٢درجة)، وزاويا رسغ اليد ما بين(١١٦,٨٩- ١٧٠,٧١درجة).

جدول (٦)

السرعة الزاوية لمفاصل الجسم خلال اللحظات الزمنية المختارة لمراحل الاداء قيد البحث

(ن=٤)

المهارة	المرحلة	اللحظة	الكاحل		الركبة		الفخذ		الكتف		المرفق		رسغ اليد	
			س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع
الشقلبة الجانبية مع ربع لفة	الطيران	١	٢١١,٨٤	٣٣٩,٨٤	٣٢,٠٤-	١٥١,٥٨	٨٤٧,٨٢-	٢١٢,٤٢	٢٢٨,٠٤-	١٢٥,٧٩	٤٤,٨٠	٥١,٦٨	٢٣١,٠١	٢٤٤,٤٥
الشقلبة الخلفية السريعه	الإرتكاز بالرجلين	٢	٢٩٧,٩١	١٠٤٠,٠	٢١٧,٠٣-	١٦٤,٣٣	١٠٠٠,٨٧	٣٥٨,٦٣	١٣٣٨,٨٨-	٢٦١,٧٩	٧,٣٧-	١٠٠,٤١	٢٨٩,٩٦-	٢٨٦,٤٢
		٣	٨٠٩,٦٢	٤١١,٨٠	٦٥٢,٤٣	٣٢٨,٣٥	٤١٨,٩٢	٣٠٧,٦٥	١٠١٣,٠٦	٤٦٦,٠٠	٣٣٩,٤٥-	٥٢٤,٥٢	٤٦٥,٦٨-	١١٣٧,٧
	الطيران الأول	٤	٢٢٤,٦٧	٣٠٠,٩٢	١٩٥,٥٣	١٨٤,٣٩	٦١٦,٠٨-	٣٣٣,٤٠	١٣٨,٣٧	٥٠٥,٦٤	١٠,٢٥-	٣٥٦,٧٣	٤٣٤,٧٨	٢٩١,٤٤
		٥	٤١٦,٧٥-	٨٠,٨٤	٣٤٤,٠٢-	١١٠,١٧	٤٣٩,٦٦	٤٥٧,٨٨	٢٠٥,١٥	١٤٦,١٩	٥١,٧٧	٤٤,١٨	١٧,٢٣	١٠٥,٢٧
	الإرتكاز باليدين	٦	٢٤٧,٤٩	٣٩٧,١٢	٢٦٨,٠٥	٢٨١,٠٦	٧٨٦,٧١	١٠٧,٩٣	١٧,٣٥-	١٦٣,٠١	٤٥,١١-	١٣٩,٧٣	٣٢١,٥٠-	٣٣٦,٠٨
		٧	٤٨٧,١٩-	٤١٢,٧٨	١٦٦,٥٦-	٨١,١٧	٦٧٣,١٢-	٣٣٠,٩٤	٢٢٥,٤٢-	١٩١,٠٥	٨,٤١	٤٣,١٨	٢٨٠,٥٥	٢٥٢,٤٥
	الطيران الثانى	٨	٢٣٥,٢٧	٥٥٥,٩٢	٨٥,٩٢-	٣٥,٩٧	٣٨٣,٨٠-	٢٠٠,٠٩	٤٦٦,٩٠-	٣٢٤,٥١	٤٤,٤٨-	٧٤,٧٠	٩٢,٨٩	١٢٢,٥٨
الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة	الإرتكاز بالرجلين	٩	١٦٨,٧٥	٢٦٦,٠٨	٣٦,٧٢-	٩٦,٨٥	٧٢٢,٨٥	٢٤٥,٩٧	١١٤,٩٥-	٥٦٠,٥٢	١٥١,١٠-	٦٥,٨٥	٢٣٠,٢٧-	١٧١,٣٧
		١٠	٣٨٥,٧٢	١٨٢,٠٦	٩٨,٣٦	٧٣,٤٦	١٣٠,٢٩	٥٨,٩٩	٨٨٠,١٤	٣١٢,١٣	١٣٨,٧٨	٥٧,٦٦	١٦٣,٧٢	٢١٩,٧٤
	الطيران	١١	٣٩٤,٨٣	١٨٨,٦٢	١٢٧,٩٥	١٦٦,٦٩	١٤٥,٠٥-	١٤٦,٩٣	٢٥١,٥٧	٢٢٧,٨٨	٩٢,٠٨	١٤٧,٧٩	٢٢٤,٩٢	١٦٧,٨٠
		١٢	٢٠٤,٥٩	٣٣٦,٥٣	٧٥,٠٣	١١٦,٠٦	٢٥١,٥١	٢٢٢,٠٣	٢٧٣,٨٥-	٣٣٠,٧٩	٢٠٥,٩٥	٣١٥,١٠	٣٢,٠٣-	٢٧٥,٢١
		١٣	٤٨٥,٢٢-	١٤٨,٢٧	٦,٦٤	٤٦,٥٨	٢١٧,٠٦	٢١٠,٤١	٦٩,٨٨-	٢٠٠,٠٨	١٣٦,٥١	١٩٦,٦٨	٤٤,٠٣	١٧١,٨١
	الهبوط	١٤	٦٦٠,٤٩-	٥٢٤,٨٢	٣٣٩,١٠-	٤١٩,٥٩	١٢٣٩,٤٨	٥٧٨,١٦	٣,٨٢-	٣٠٢,٢٨	٧٤٠,٥٣	٨٦٤,٣٩	١٤٧,٩٢-	٥٩٧,٢٦

يشير جدول (٦) إلى متوسط السرعه الزاوية والانحراف المعيارى لمفاصل الجسم (الكاحل، الركبة، الفخذ، الكتف، المرفق، رسغ اليد) خلال اللحظات الزمنية المختارة لمراحل الاداء قيد البحث.

جدول (٧)
كمية الحركة لمركز ثقل الجسم والوصلات خلال اللحظات الزمنية المختارة لمراحل الأداء قيد البحث

(ن=٤)

المهارة	المرحلة	اللحظة	مركز ثقل الجسم		القدم		الساق		الفخذ		الجذع		العضد		الساعد		كف اليد	
			س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع
الشقلبة الجانبية مع ربع لفة	الطيران	١	٥٥,٤٦	٢٤,٧٩	٣,٠٠	٠,٢٤	٦,٤٠	٠,٣١	٧,٢٩	٠,٧٥	١٧,٩٣	٤,٧٢	٢,١٥	٠,٢٩	١,٣١	٠,٢٤	٠,٥٥	٠,١٣
الشقلبة الخلفية السريعه	الإرتكاز بالرجلين	٢	٥٥,٧٩	٢٢,٤١	٢,٠٧	١,٠٩	٦,٥٠	٢,١٨	١٢,٢٨	٢,٣٠	٢٣,٢٩	٩,٤٧	٣,٧٥	١,٣١	٢,٣٣	٠,٧١	١,٠٦	٠,٣٤
		٣	٨٥,٥٦	٢٠,٠٢	٠,٩٢	٠,٦٧	١,٤٩	١,٠٩	١٣,٥٤	٧,٢٣	٤٦,١١	١١,٣٥	٩,٨٥	٢,٨٤	٩,٣٥	٣,١٤	٤,٧٠	١,٦٦
	الطيران الأول	٤	٦٠,٤٥	١٧,٧٥	٢,٧٥	٢,٠١	٨,٣٤	٤,٣٩	٢٢,٤٣	٧,٥٧	٣٤,٣١	١٠,١٣	٥,٧٦	٠,٩٥	٥,٧٢	١,٠٩	٢,٩١	٠,٦٢
		٥	٤٧,١٦	١٨,٧٨	٧,٠٢	١,٣٩	١٥,١٤	٣,٢٧	٢١,٢٦	٧,٤٦	٢٥,٧٠	١٢,٨٢	٣,٨٨	١,٦٥	٣,١٢	١,٤٧	١,٤٥	٠,٧٢
	الإرتكاز باليدين	٦	٤٩,٢٧	١٦,٠٨	٨,٥١	٢,٧٦	١٧,٢٦	٥,٣٢	١٨,٦٤	٦,٠٧	١٩,٩٣	١١,٢٧	٢,٢٢	١,٢٩	١,١٩	٠,٨٩	٠,٤٥	٠,٣٨
		٧	٤٨,٦٨	١٩,٤٣	٥,٨٢	١,١٧	١٢,٣٧	٣,١٥	١٥,٤٥	٤,٧٧	٣٣,٥٩	٩,٧٦	٤,١٧	١,٥٥	٢,٦٣	١,٢٤	١,١٤	٠,٦٦
	الطيران الثانى	٨	٣٩,٩٨	١٨,١٢	٥,٤٥	١,٤٢	١١,٧٢	٣,٢٦	١٤,٤٦	٤,٧٨	٢٧,٨٦	٨,٩٠	٤,٤٠	٠,٩٧	٢,٩٥	٠,٩٥	١,٣٧	٠,٥٣
الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة	الإرتكاز بالرجلين	٩	٤٤,٣٨	١٧,٢٨	١,٨٥	١,٠٢	٥,٤٣	٢,٥٧	١١,٢٤	٣,٧٧	٢٧,١١	٦,٨٢	٦,٨٥	٠,٩٧	٥,٦٨	١,٠٣	٢,٨٧	٠,٥٣
		١٠	٨٢,٦٠	٢٢,٨٩	٠,٨٤	٠,٢٦	٣,٩٩	١,٣٨	١٣,٠٨	٤,٦٩	٤٠,١٨	١١,١١	٧,٠٦	٢,٣٥	٦,٤٨	٢,٧٢	٣,٣١	١,٤٨
	الطيران	١١	٩٦,٧٠	٢٢,٨٩	١,٤٨	٠,٢٨	٦,١١	١,٥٠	١٨,٩٩	٥,٥٧	٤٩,٢٦	١٠,٧٩	٦,٥٦	١,٦٨	٥,٢٨	١,٧٧	٢,٥٣	٠,٩٥
		١٢	٢٤,١٣	١٠,٥٧	٤,٥٢	٣,٠١	٩,٨١	٦,٠٠	١٠,٤٧	٤,٦٢	٨,٧٠	٥,٠١	١,٨٩	٠,٩٣	١,٠٦	٠,٥٣	٠,٤٨	٠,٢١
		١٣	٢٨,٣٨	٧,٧٨	٣,٢٥	١,١٧	٦,٩٤	٢,٣٥	٨,٨٧	٢,١٩	٨,١٥	٣,٤٨	١,٩٦	٠,٨٢	١,٢٩	٠,٤٥	٠,٦٢	٠,١٢
	الهبوط	١٤	٨٠,١١	٢٤,٨٨	٣,٤٦	١,١٢	١١,٦٤	٢,١٦	٢٦,٦٧	٨,٨٠	٣٥,٧٦	١٢,١٧	٢,٥١	٠,٨١	٢,٨٢	١,٦٨	١,٤٧	١,٢٢

يوضح جدول (٧) المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى لكمية الحركة لمركز ثقل الجسم والوصلات خلال اللحظات الزمنية المختارة لمراحل الأداء قيد البحث، حيث تراوح متوسط كمية الحركة لمركز ثقل الجسم ما بين (٢٤,١٣-٩٦,٧٠ كجم.م/ث) كما تراوح متوسط كمية الحركة لوصلات القدم والساق والفخذ (٠,٨٤- ٨,٥١ كجم.م/ث)(١,٤٩- ١٧,٢٦كجم.م/ث)(٧,٢٩- ٢٦,٦٧كجم.م/ث)على التوالى، فى حين

تـراوح متوسـط كميـة الحركـة للجـذع مـا بـين (٨,١٥- ٤٩,٢٦ كجـم./ث)، ووصـلات العضـد والسـاعد وكـف اليـد مـا بـين (١,٨٩- ٩,٨٥ كجم.م/ث)(١,٠٦- ٩,٣٥كجم.م/ث)(٠,٤٥- ٤,٧٠كجم.م/ث)على التوالى.

جدول (٨)
طاقة الحركة والقوة المبذولة لمركز ثقل الجسم خلال اللحظات الزمنية المختارة لمراحل الأداء قيد البحث

(ن=٤)

المهارة	المرحلة	اللحظة	طاقة الحركة (جول)		القوة المبذولة (نيوتن)	
			س-	±ع	س-	±ع
الشقلبة الجانبية مع ربع لفة	الطيران	١	٥٤,١٢	٣٩,٧٠	٢٨١,٨٣	١٢٣,٣٦
الشقلبة الخلفية السريعه	الإرتكاز بالرجلين	٢	٥٣,٨٣	٣٤,٣٢	٣٨١,٢٠	٢٨٣,٦٣
		٣	١٢٢,٩٧	٥٣,٦٩	١٠٦٦,٤٦	٦٤٦,٢٢
	الطيران الأول	٤	٦١,٣٣	٢٩,٢٩	٦٣٧,٩٦	٥٢٣,٥٢
		٥	٣٧,٥٨	٢٣,١٨	٤٠٣,٤٩	٤٢٠,١٦
	الإرتكاز باليدين	٦	٤٠,٢٦	١٨,٤١	٤٩٧,٥٦	٥١٥,١٨
		٧	٤٠,٣٢	٢٣,٨٨	٦١٧,٥٧	٣٨٠,٤١
	الطيران الثانى	٨	٢٧,٩٤	٢٣,٠٠	٤٥٦,٥٩	٢٨٧,٢٠
الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة	الإرتكاز بالرجلين	٩	٣٦,٨٦	٣٢,٠١	٨٦٧,٣١	٦٢١,٢٤
		١٠	١٠٦,٠١	٤٠,٧٢	٨٦٠,٢٨	٢٤٥,٠٩
	الطيران	١١	١٥٢,٣٧	٥١,٠٢	٧١٢,٠٩	١١١١,٩١
		١٢	٩,٩٣	٦,٥٢	٣٤٢,٢٧	١١١,٨٣
		١٣	١٣,١٧	٥,٤٩	٣٥٠,٦٣	١٤٣,٧٨
	الهبوط	١٤	١٠٧,٦٨	٤٨,٠٨	١٢٩٢,٦٦	٨١٧,٨٥

يوضح جدول (٨) المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى لطاقة الحركة والقوة المبذولة لمركز ثقل الجسم خلال اللحظات الزمنية المختارة لمراحل الأداء قيد البحث، حيث تراوحت طاقة الحركة لمركز ثقل الجسم ما بين (١٣,١٧- ١٥٢,٣٧جول)، والقوة المبذولة لمركز ثقل الجسم ما بين (٢٨١,٨٣- ١٢٩٢,٦٦ نيوتن).

ثانيا: مناقشة النتائج:

مناقشة نتائج التساؤل الأول:

تبين نتائج الجداول (٢)(٣)(٤) أن التقسيم الزمنى لكل مرحلة من مراحل أداء المهارات قيد البحث قد بلغ الزمن الإجمالى لأداء المهارات (١,٤٤١ث) مقسمه على عدة مراحل، حيث تطابق زمن مرحلة طيران الشقلبة الجانبية مع ربع لفة مع مرحلة الطيران الأول للشقلبة الخلفية السريعه بزمن قدره (٠,١٠٠ث) وبنسبة مئوية بلغت ٦,٩٤% لكل مرحلة، أما زمن مرحلة الطيران الثانى للشقلبة الخلفية السريعه بلغ (٠,١١٧ث) بنسبة ٨,٠٩%، كما تطابق زمن مرحلتى الإرتكاز بالرجلين والإرتكاز باليدين للشقلبة الخلفية السريعه وبلغ (٠,١٣٣ث) بنسبة ٩,٢٥% لكل مرحلة، وتُرجع الباحثة صغر زمن أداء تلك المراحل إلى طبيعة الأداء الفنى لمهارة الشقلبة الجانبية مع ربع لفة والشقلبة الخلفية السريعه والتى تتطلب الدفع القوى السريع سواء بالرجلين أو بالذراعين للحصول على مراحل طيران، وثنى مفصلى الفخذين خلال الطيران لعمل حركة كرباجية لهبوط القدمين وتمهيداً للإرتقاء لأداء الحركة التالية.

كما أن زيادة قيم متوسط الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الجسم عن الإزاحة الرأسية خلال تلك المراحل والتى بلغت فى نهاية مرحلة الطيران الأولى للشقلبة الخلفية السريعه (٠,٧٧م) (٠,٠٤م) على التوالى، أما فى مرحلة الطيران الثانى فبلغت (١,١٩م)(٠,٠٦م) على التوالى، وزيادة محصلة السرعه لمركز ثقل الجسم حيث كان للسرعة الأفقية الدور الأكبر فى زيادة محصلة السرعة، ويرجع ذلك إلى أن أداء الشقلبة الخلفية السريعه مسبوقه بشقلبة جانبية مع ربع لفة تساعد فى الحصول على السرعة الأفقية المطلوبة، وكذلك طبيعة الأداء المهارى الذى يتطلب رجوع الجذع عالياً للخلف مع مرجحة الذراعين ليميل مركز الثقل خلفاً وتكتسب اللاعبة دفع لامركزى للحصول على مرحلة طيران منخفض وللخلف، وهو ما يتفق مع ما أشارت إليه عائشة عبد المولى وإيمان سليمان (٢٠١٣)(١٦).

كما تظهر الجداول أن زمن كل من مرحلة الإرتكاز بالرجلين ومرحلة الطيران لأداء الدورة الهوائية الخلفية المستقيمه بلغ (٠,٠٨٣ث) بنسبة ٥,٧٨%، (٠,٥٤٩ث) بنسبة ٣٨,١٤% على التوالى، ويرجع السبب فى صغر زمن الإرتكاز بالرجلين لأداء الدورة الهوائية الخلفية المستقيمه إلى أن السرعة الأفقية للحركات القبلية الشقلبة الجانبية مع ربع لفة والشقلبة الخلفية السريعه كبيرة حيث تراوحت ما بين (١,١٢- ٢,٧٣م.ث) مما ساعد على الإقلال من زمن مرحلة الإرتكاز بالرجلين والإرتقاء، ومكن اللاعبة من الطيران بقوس عالى لإتمام اداء الواجب الحركى للدورة الهوائية الخلفية المستقيمه.

كما أن زيادة زمن الطيران والحصول على مقدار أكبر من السرعة الرأسية والتى بلغت (٢,٢٦م.ث) بمحصلة سرعه بلغت (٣,١٠م.ث) خلال اللحظة (١١) لحظة فقد اتصال القدمين بالأرض، وبإزاحة رأسية بلغت (٠,٤٥م) خلال اللحظة (١٢) لحظة أعلى إرتفاع لمركز الثقل خلال الطيران، ذلك هو ما مكن اللاعبة من وضع مركز ثقل جسمها فى مسار يسمح بأداء الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة، حيث أن طبيعة الأداء الفنى لمهارة الدورة الهوائية الخلفية المستقيمه يتطلب الدفع القوى السريع بالقدمين لأعلى وللخلف حتى تتمكن اللاعبة من الوصول لأقصى إرتفاع مع دوران الجسم للخلف حول المحور العرضى والوصول لوضع الإنقلاب فى الهواء مع إستقامته.

وهو ما يتفق مع ما ذكره طلحة حسام الدين (١٩٩٣)(١٢) من أن نجاح الدورات الهوائية يتطلب ضرورة توافر مستوى عالى من الإرتقاء للحصول على مقدار كبير من السرعة الرأسية وزيادة زمن الطيران لتوضع اللاعبة مركز ثقل جسمها فى مسار يرتفع مرة ونصف قدر طول اللاعبة مع محاولة تأخير نزول القدمين إلى سطح الأرض ويعمل ذلك على زيادة إرتفاع مركز ثقل الجسم ويضيف زمن جديد للطيران.

كما أن زمن مرحلة الهبوط للدورة الهوائية الخلفية المستقيمه بلغ (٠,٢٢٥ث) بنسبة ١٥,٦٢% وزيادة محصلة السرعه لمركز ثقل الجسم خلال الحظة (١٤) لحظة بداية اتصال القدمين بالأرض يرجع ذلك إلى طبيعه الأداء للدورة الهوائية الخلفية المستقيمه عند الهبوط ووضع اللاعبة فى الهواء واحتياجها إلى أن تكون الحركة للخلف قليلاً وهو ما يتفق مع ما ذكرته سها عبد العال (٢٠٠١)(٩).

وتظهر نتائج الجداول (٥)(٦)(٧)(٨) ان عند بداية الحركة خلال مرحلة الإرتكاز بالرجلين تمهيداً لعملية الإرتقاء خلال اللحظة (٣) لحظة أقصى إنثناء لمفصل الركبة للشقلبة الخلفية السريعه، تثنى مفاصل الركبه والكاحل بزاويا بلغت (١١٢,١٤درجة) للكاحل، (١١٩,٤٩ درجة) للركبة، مما يؤدى إلى إكتساب سرعة زاوية لمفصلى الركبه والكاحل تساعد فى إرتفاع مركز ثقل الجسم خلال الطيران، وتوليد كمية حركة تنتقل من الرجلين للجذع حيث بلغت السرعة الزاوية للكاحل (٨٠٩,٦٢ درجة/ثانية) وللركبة (٦٥٢,٤٣ درجة/ثانية)، وزيادة كمية الحركة لمركز ثقل الجسم لتبلغ (٨٥,٥٦كجم.م/ث)، وطاقة الحركة والقوة المبذولة لمركز ثقل الجسم ليبلغا (١٢٢,٩٧جول)(١٠٦٦,٤٦نيوتن) على التوالى.

وخلال مرحلة الطيران تزداد زاوايا مفاصل الكاحل والركبة والفخذ والكتف ليبلغا (١٦٢,٨٠درجة)(١٦١,٦٧درجة) (١٥٨,٦٧درجة)(١٦٥,٤٠درجة)على التوالى لتستفيد اللاعبة من هذا المد فى نقل الحركة من الرجلين للجذع ومنه للذراعين، وعند دفع الأرض بالذراعين خلال مرحلة الإرتكاز باليدين تزداد زاوية رسغ اليد والمرفق لتبلغ (١٦٤,٦٧ درجة) لرسغ اليد، (١٧٦,٨٢ درجة) للمرفق وتزداد القوة المبذولة لمركز ثقل الجسم لتبلغ (٦١٧,٥٧ نيوتن)،وكمية الحركة لمركز ثقل الجسم خلال اللحظة (٦)(٧) لتبلغ (٤٩,٢٧كجم.م/ث) (٤٨,٦٨كجم.م/ث) مما يساعد فى انتقال الحركة من الذراعين للجذع واداء مرحلة طيران ثانى ويتفق ذلك مع ما ذكرته عائشة عبد المولى وإيمان سليمان (٢٠١٣)(١٦).

وكذلك خلال اللحظة (١٠) لحظة الإستعداد لكسر إتصال القدمين بالأرض لأداء الدورة الهوائية الخلفية المستقيمه فتؤدى زاويتى الركبة والكاحل إلى اكتساب سرعة زاوية تساعد على الوصول لأقصى إرتفاع لمركز ثقل الجسم خلال الطيران حيث بلغت السرعة الزاوية لمفصلى الكاحل والركبة (٣٨٥,٧٢درجة/ثانية)(٩٨,٣٦درجة/ثانية)على التوالى، ونتيجة لطبيعة مرحلة الطيران والتى تتطلب اداء الحركة المستقيمه فتقل هذه السرعة ولكنها تزداد مرة أخرى خلال مرحلة الهبوط، وهو ما يتفق مع ما أشار إليه كل من حسنى سيد (١٩٩٥)(٨)، وسها عبد العال (٢٠٠١)(٩).

ويوضح جدول (٥) انه خلال اللحظة (١٣) لحظة الوصول بالرجلين للوضع العمودى مع الأرض فى مرحلة الطيران للدورة الهوائية الخلفية المستقيمة بلغت زاوية الكتف (٢١,٠٤درجة) ويرجع ذلك إلى أن اللاعبة تقوم بتحريك الذراعين أماماً أسفل بإتجاه الفخذين لتقليل عزم القصور الذاتى وزيادة سرعتها حتى يصل الجسم لوضع الإنقلاب تحضيراً لمرحلة الهبوط، وخلال اللحظة (١٤) لحظة بدء اتصال القدمين بالأرض فى مرحلة الهبوط بدءت زاوية الكتف فى التزايد مرة أخرى لتبلغ (٣٣,٢٤درجة) نتيجة لطبيعه مرحلة الهبوط حيث تتجه المشطان لأسفل فى إتجاه الهبوط لملامسة الأرض ويتم تحريك الذراعان أماماً عالياً.

كما توضح نتائج جدول (٧) تزايد مقدار كمية الحركة من وصلة إلى أخرى خلال مسارات مراكز ثقل وصلات الجسم مما يدل على توليد كمية حركة ونقلها من الرجلين للجذع فالذراعين فى لحظات الإرتكاز بالرجلين، ومن الذراعين للجذع للرجلين فى لحظات الإرتكاز بالذراعين، حيث أن محصلة كمية الحركة لها دور فعال فى إتمام أداء الحركات،

وكذلك دور الأطراف فى توفير القوة الكافية لتنفيذ هذه الحركات، وانتقال الحركة من الأطراف إلى الجذع لإعطاء قوة مضافة إلى قوة الجذع تساعد فى تنفيذ الواجب الحركى والأداء الفنى الجيد للمهارات.

ونظراً إلى أن المهارات قيد البحث تؤدى متتالية وأن إتمام نجاح الدوره الهوائية الخلفية المستقيمه يتوقف على إتقان أداء الشقلبة الخلفية السريعه والشقلبة الجانبية مع ربع لفة والحصول على السرعة وكمية الحركة الكافية لنجاح أداءها، فقد بلغت كمية الحركة لمركز ثقل الجسم خلال اللحظة (١١) لحظة فقد إتصال القدمين بالأرض أعلى قيمه لها (٩٦,٧٠كجم.م/ث) حيث إستفادت اللاعبة من إتمام الحركات السابقة، ومن مد زوايا مفاصل الجسم فى نقل الحركة من الرجلين للجذع ومنها للذراعين لتصل زوايا الكاحل، الركبة، الفخذ، الكتف، المرفق، رسغ اليد (١٥٣,٧٥درجة) (١٦٧,٢٣ درجة) (١٧٥,٤٦ درجة)(١٥١,١١درجة)(١٧٢,٩٧درجة) (١٦١,٤٢درجة)على التوالى، مما ينتج عنه زيادة فى كل من طاقة الحركة لتبلغ (١٥٢,٣٧جول)، والقوة المبذولة (٧١٢,٠٩نيوتن) حيث أن استثمار كمية الحركة بشكل صحيح عن طريق النقل الحركى يساعد فى الأداء الأمثل للمهارات.

ويتفق ذلك مع ما ذكره كل من جمال علاء الدين وناهد الصباغ (١٩٩٥)(٦)، وطلحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٨)(١٥) أن اداء الحركة الرياضية لا يتم إلا بمشاركة الجسم كله فى الأداء، وهذه المشاركة لاتتم فى وقت واحد ولا بسرعة واحدة وهو ما يعرف بالنقل الحركى والذى يعنى مشاركة المجموعة العضلية المسئولة عن العمل فى كافة أجزاء الجسم لبعضها فى التوقيتات المناسبة لذلك، وقد تكون هذه المشاركة متزامنه أو متتالية.

وأكدته سوسن عبد المنعم وآخرون (١٩٩١)(١٠) عن أهمية إتخاذ الجسم للزوايا المناسبة عند أداء المهارات، فهى تساعد على معرفة طبيعة العضلات القائمة بالعمل على هذه المفاصل وأن تؤدى زاوية العمل فى هذه المفاصل أعلى قيمة لعزم القوة وأقل قيمة لعزم القصور الذاتى، وأن زيادة السرعة الزاوية والسرعة الخطية يعنى تسارع الجسم ومن ثم يجب أن لا يكون هناك أى توقف بين حركات الأجزاء بل يجب أن تتحرك بحيث تكون متداخلة فهذه المفاهيم الميكانيكية تلعب دوراً أساسياً فى الأداء.

وفى ضوء ما سبق نجد أنه تم الاجابه على التساؤل الاول للبحث وهو ما المتغيرات البيوميكانيكية للنقل الحركى لمهارة الشقلبة الجانبية مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمة على جهاز التمرينات الأرضية؟

نتائج التساؤل الثانى:

من خلال نتائج التحليل الميكانيكى وفى ضوء المتغيرات البيوميكانيكية للنقل الحركى لمهارة الشقلبة الجانبية مع ربع لفة متبوعة بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمه قيد البحث تم وضع برنامج تدريبى نوعى لهذه المرحلة السنية تحت ١٠ سنوات فى محاولة لرفع مستوى الأداء المهارى وإتقان أداء المهارات قيد البحث وفق أسس علمية.

وفيما يلى البرنامج التدريبى النوعى المقترح فى ضوء المتغيرات البيوميكانيكية للنقل الحركى لمهارة الشقلبة الجانبية مع ربع لفة متبوعة بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمه على جهاز التمرينات الأرضية.

البرنامج التدريبى النوعى للمهارات قيد البحث

التمرينات	الاسبوع	زمن الوحدة التدريبية	درجة الحمل	زمن اداء التمرين	عدد مرات التكرار	زمن الراحة	نسبة العمل : الراحة
١- (وقوف على اليدين) على سلم القفز، دفع السلم باليدين والهبوط مع تحريك الجذع خلفاً للسند على مرتبة على الحائط. ٢- (وقوف) اداء الشقلبة الجانبية مع ربع لفة مع تحريك الجذع خلفاً للسند على مرتبة أمام حائط. ٣- (وقوف على اليدين) على سطح مرتفع، الهبوط بالرجلين مع الوثب خلفاً والسقوط بالظهر على مراتب مرتفعه. ٤- (وقوف) الجرى أداء شقلبة جانبية مع ربع لفة متبوعه بالوثب خلفاً والسقوط بالظهر على مراتب مرتفعه.	الأول	٣٥ق	٥٠%	٢٠ث	٤-٥ مرات	٤٠ث	١ : ٢
٥- (وقوف على اليدين) على سطح مرتفع والهبوط بالرجلين على حافة السطح للوثب خلفاً ووضع اليدين على ترامبولين مع الدفع بالذراعين واداء شقلبة خلفية سريعه والهبوط بالقدمين على الأرض. ٦- (الوقوف على اليدين) على ترامبولين صغير، مرجحة الرجلين للهبوط وأداء شقلبة خلفية سريعه. ٧- (وقوف على اليدين) على سطح مائل مع مرجحة الرجلين للهبوط واداء شقلبة خلفية سريعه. ٨- (وقوف) الجرى واداء شقلبة جانبية مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه مع الوثب عالياً.	الثانى	٣٥ق	٥٥%	٢٠ث	٤-٥ مرات	٤٠ث	١ : ٢
١- (وقوف) على صندوق مقسم الوثب عالياً مع الهبوط بالرجلين خلفا على مرتبة مرتفعه. ٢- (وقوف) على حصان القفز الوثب عالياً والهبوط خلفاً فى الحفرة. ٣- (وقوف على اليدين) على صندوق مقسم والهبوط على سلم القفز للوثب عالياً خلفاً للمس هدف عالى والهبوط بالرجلين.	الثالث	٣٥ق	٦٠%	٢٠ث	٤-٥ مرات	٢٠ث	١:١
٤- (وقوف) على ترامبولين الوثب عالياً لاداء دورة هوائية خلفية مستقيمه مع الهبوط على مرتبة مرتفعه خلفاً. ٥- (وقوف) على ترامبولين الوثب عالياً خلفاً لاداء دورة هوائية خلفية مستقيمه والهبوط فى الحفرة. ٦- (وقوف على اليدين) على حافة صندوق مقسم والهبوط بالرجلين على ترامبولين مع الوثب لاداء دورة هوائية خلفية مستقيمه والهبوط فى الحفرة. ٧- (وقوف) أداء شقلبة خلفية سريعه مع الوثب عالياً خلفاً والهبوط فى الحفرة. ٨- (وقوف) أداء شقلبة خلفية سريعه متبوعة بدورة هوائية خلفية مستقيمه والهبوط فى الحفرة.	الرابع	٤٠ق	٦٥%	٢٠ث	٤-٥ مرات	٢٠ث	١ : ١

التمرينات	الاسبوع	زمن الوحدة التدريبية	درجة الحمل	زمن الاداء	عدد مرات التكرار	زمن الراحة	نسبة العمل : الراحة
١- (وقوف على اليدين) الهبوط بالرجلين لأداء شقلبة خلفية سريعه مع الوثب عالياً خلفاً والنزول فى الحفرة. ٢- (الوقوف) على سطح مرتفع اداء شقلبة خلفية سريعه مع وضع اليدين على حافة السطح والهبوط بالقدمين على ترامبولين والوثب عالياً خلفاً للنزول على مرتبة. ٣- (وقوف) على سطح مرتفع اداء شقلبة خلفية سريعه مع وضع اليدين على حافة السطح للهبوط بالرجلين على ترامبولين ثم الوثب لاداء دورة هوائية خلفية مستقيمه والهبوط فى الحفرة. ٤- (وقوف على اليدين) على مراتب مرتفعه مرجحة الرجلين للهبوط واداء شقلبة خلفية سريعه متبوعه بالهبوط على ترامبولين للوثب واداء دورة هوائية خلفية مستقيمه والهبوط فى الحفرة. ٥- (وقوف) الجرى لأداء شقلبة جانبية مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه مع الوثب عالياً للمس هدف على جهاز الأكروبات.	الخامس	٤٠ق	٦٥%	٢٠ث	٤-٦ مرات	٢٠ث	١:١
٦- (وقوف) الجرى لأداء شقلبة جانبية مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه مع الوثب عالياً خلفاً والهبوط فى الحفرة. ٧- (وقوف) الجرى لأداء شقلبة جانبية مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمه والهبوط فى الحفرة. ٨- (وقوف) الجرى لأداء شقلبة جانبية مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمه على جهاز الأكروبات.	السادس	٤٠ق	٧٠%	١٥ث	٤-٦ مرات	٣٠ث	١: ٢
١- (وقوف) على سلم القفز الوثب عالياً لاداء دورة هوائية خلفية مستقيمه والهبوط على الأرض. ٢-(وقوف)على ترامبولين الوثب عالياً لاداء دورة هوائية خلفية مستقيمه والهبوط داخل دائرة محددة على الأرض. ٣- (وقوف على اليدين) على حافة صندوق مقسم الهبوط على سلم القفز للوثب عاليا واداء دورة هوائية خلفية مستقيمه والهبوط داخل دائرة محددة. ٤- (وقوف على اليدين) الهبوط بالرجلين لاداء شقلبة خلفية سريعه متبوعه بدورة هوائية خلفية مستقيمه. ٥- (وقوف على اليدين) الهبوط بالرجلين لاداء شقلبة خلفية سريعه متبوعه بدورة هوائية خلفية مستقيمه والهبوط داخل دائرة محددة على الأرض.	السابع	٤٥ق	٧٠%	١٥ث	٤-٦ مرات	٣٠ث	١: ٢
٦- (وقوف) الجرى أداء شقلبة جانبية مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمه والثبات على جهاز التمرينات الأرضية. ٧- (وقوف) الجرى أداء المهارات قيد البحث فى صورة منافسة بين اللاعبين. ٨- (وقوف) الجرى أداء المهارات قيد البحث فى صورة جملة حركية من ثلاث خطوط.	الثامن	٤٥ق	٧٥%	١٥ث	٤-٦ مرات	٣٠ث	١: ٢

وفى ضوء ذلك نجد أنه تم الإجابه على التساؤل الثانى للبحث وهو ما البرنامج التدريبى النوعى المقترح فى ضوء المتغيرات البيوميكانيكية للنقل الحركى للشقلبة الجانبية مع ربع لفة متبوعه بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمة على جهاز التمرينات الأرضية؟

الإستنتاجات:

فى ضوء النتائج التى توصلت إليها الباحثة من خلال الدراسة أمكن التوصل إلى الإستنتاجات التالية :

١. استغرق الزمن الكلى لأداء الشقلبة الجانبية مع ربع لفة متبوعة بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمه زمن قدره (١,٤٤١ث)، وقد قل زمن مراحل الطيران والإرتكاز للشقلبة الجانبية مع ربع لفة والشقلبة الخلفية السريعه وتراوح ما بين (٠,١٠٠- ٠,١٣٣ث) من الزمن الكلى للأداء، مما يشير إلى أهمية إعطاء تدريبات نوعية لزيادة قوة وسرعة الدفع للذراعين والرجلين.

٢. استغرق زمن مرحلة الإرتكاز بالرجلين (الإرتقاء) لأداء الدورة الهوائية الخلفية المستقيمه أقل فترة زمنية للأداء بلغت (٠,٠٨٣ث)من الزمن الكلى، نتيجة لزيادة السرعة الأفقية المكتسبة من الأداء الجيد للحركات القبلية الشقلبة الخلفية السريعه مسبوقه بشقلبة جانبية مع ربع لفة والدفع القوى السريع بالرجلين،مما يتطلب إعطاء تدريبات نوعية تربط بين المهارات المتتالية لتحقيق السرعه المطلوبة الأداء.

٣. زيادة زمن الطيران والسرعة الرأسية ومحصلة السرعة لمركز ثقل الجسم لأداء الدورة الهوائية الخلفية المستقيمه لتبلغ زمن طيران (٠,٥٤٩ث)، وسرعة رأسية (٢,٢٦م.ث)، ومحصلة سرعة (٣,١٠م.ث) مما ساهم فى وضع مركز ثقل الجسم فى مسار يسمح باداء الدورة الهوائية الخلفية المستقيمه، وهو ما يلقى الضوء على أهمية اعطاء تدريبات نوعية للدفع القوى السريع للقدمين وإرتفاع مركز ثقل الجسم.

٤. استغرق زمن مرحلة الهبوط للدورة الهوائية الخلفية المستقيمه (٠,٢٢٥ث) بنسبة ١٥,٦٢% وتزايدت محصلة السرعه لمركز ثقل الجسم نتيجة لطبيعه مرحلة الهبوط حيث تتجه المشطان لأسفل فى إتجاه الهبوط لملامسة الأرض مع تحريك الذراعان أماماً عالياً.

٥. زيادة قيم الإزاحة الأفقية لمركز ثقل الجسم عن الإزاحة الرأسية وزيادة محصلة السرعه لمركز ثقل الجسم لزيادة السرعة الأفقية بشكل أكبر عن السرعة الرأسية خلال اداء الشقلبة الخلفية السريعه، نتيجة لأداء الشقلبة الخلفية السريعه مسبوقه بشقلبة جانبية مع ربع لفة مما ساعد فى الحصول على السرعة الأفقية المطلوبة.

٦. تزايد زوايا مفاصل الكاحل والركبة والفخذ والكتف ليبلغا (١٦٢,٨٠درجة) (١٦١,٦٧درجة)(١٥٨,٦٧درجة)(١٦٥,٤٠درجة)على التوالى خلال مرحلة الطيران الأول للشقلبة الخلفية السريعه مما ساعد على نقل الحركة من الرجلين للجذع ومنه للذراعين.

٧. تزايد السرعة الزاوية لمفصلى الكاحل والركبة أثناء مراحل الإرتكاز بالرجلين للشقلبة الخلفية السريعة والدورة الهوائية الخلفية المستقيمه تساعد فى إرتفاع مركز ثقل الجسم خلال الطيران وتوليد كمية حركة تنتقل من الرجلين للجذع تساهم فى الأداء الجيد للمهارات.

٨. تزايد كمية الحركة لحظة فقد اتصال القدمين بالأرض لأداء الدورة الهوائية الخلفية المستقيمه حيث بلغت أعلى قيمه لها (٩٦,٧٠كجم.م/ث) والقوة المبذولة بلغت (٧١٢,٠٩نيوتن)، وطاقة الحركة بلغت (١٥٢,٣٧جول) نتيجة الإستثمار الجيد لكمية

الحركة عن طريق النقل الحركى من الأطراف للجذع وتوفير القوة المناسبة، مما يتطلب إعطاء تدريبات نوعية للإحتفاظ بكمية الحركة المكتسبة من الحركات القبلية.

التوصيات:

فى ضوء ما أسفرت عليه نتائج الدراسة توصى الباحثة بما يلى :

١- تطبيق المدربين للبرنامج التدريبى النوعى المقترح فى ضوء المتغيرات البيوميكانيكية للنقل الحركى لتحسين أداء مهارة الشقلبة الجانبية مع ربع لفة متبوعة بشقلبة خلفية سريعه ثم دورة هوائية خلفية مستقيمه لناشئات الجمباز الفنى تحت ١٠سنوات.

٢- توفير الإمكانيات الخاصة بالتحليل الميكانيكى لمهارات الجمباز الفنى داخل الأندية والإتحادات لإتاحة الفرصة للمدربين لبناء البرامج التدريبيه وفق أسس علمية ومنها الأسس الميكانيكية والخصائص المميزة للحركة الرياضية كالنقل الحركى.

٣- إجراء المزيد من الدراسات المشابهه تتناول النقل الحركى بين أجزاء الجسم خلال اداء مهارات اخرى لرفع مستوى اداء لاعبات الجمباز الفنى وخاصة فى المراحل السنية الصغيرة.

المراجـــع

أولاً : المراجع العربية

١- أديل سعد شنودة وصباح السيد فاروز، ساميـــة فرغلـــى منصـــور(٢٠٠٣) :الجمباز الفنى مفاهيم وتطبيقات، الطبعة الثانية، دار الحكمة، الاسكندرية.

٢- الإتحـاد الـدولي للجمبـاز الفنـــى (٢٠١٣- ٢٠١٦) : قـانـون التحكـيم الدولـي للجمبـاز الفنى سيـدات.

٣- السيد عبـــد المقصـود (١٩٩٩) : نظريـات التـدريب الرياضـى فـى الجوانـب الأساسية فى العملية التدريبية، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٤- إجباريـات الإتحـاد المصـرى للجمبـاز: اللجنـــة الفنيـــة – الاجبـاريات المقررة على ناشئات الجمباز الفنى.

٥- بسطـويسى أحمـد بسطويسى(١٩٩٦): أسـس ونظـريات التدريب الرياضـى، دار الفكر العربى، القـاهرة.

٦- جمال محمد علاء الـدين، ناهـد أنـور الصباغ (٢٠٠٥): علم الحركـة، الطبعـه الثامنـه، دار الخولى للطباعه.

٧- حسنى سيد أحمد (١٩٩٢): اثر تطـوير الادراك الحس حركـى علـى بعض المتغيرات الكينماتيكية للدورة الهوائيـة الأماميـة المكورة، رسـالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعه الأسكندرية.

٨- حسـنى سـيد أحمـد (١٩٩٥): دراسـة المتغيـرات الكينماتيكيـة للـدورة الهوائيـة الأماميـة المسـبوقة بالشـقلبة الأماميـة علـى اليـدين وعلاقتهـا بمسـتوى الأداء المهـارى للاعبـى الفريـق القـومى للجمبـاز، المجلـة العلميـة للتربيـة البدنية والرياضية، جامعة الأسكندرية، كلية التربية الرياضية للبنات، العدد الثامن.

٩- سهـا محمـد عبـد العـال (٢٠٠١): تحديـد أهم المتغيـرات الكينماتيكيـة المسـهمه فـى أداء مهارة الدورة الهوائية الخلفية المستقيمه للهبوط على جهاز عارضـة التـوازن، رسـالة ماجسـتير، غيـر منشـورة، كليـة التربيـة الرياضـية للبنات، جامعة الأسكندرية.

١٠- سوســـن عبـــد المـنعم، عصـــام محمـــد أميـن،محمـد صـبرى عمـر، محمـــد عبـد الســـلام راغـــب (١٩٩١): البيوميكانيـك فـى المجـال الرياضـى، الطبعة الثانية، دار المعارف.

١١- صبـــاح الســـيد فـــاروز (٢٠٠٠): أساسيات جـمبـاز الآنسـات.

١٢- طلحة حسين حسام الـدين (١٩٩٣): الميكانيكـا الحيويـة، الأسس النظريـة والتطبيقيـة، دار الفكر العربى، القاهرة.

١٣- طلحة حسين حسام الدين (١٩٩٤): الأسس الحركية والوظيفية للتدريب الرياضى، دار الفكر العربى، القاهرة.

١٤- طلحة حسين حسام الدين، وفاء صلاح الدين، مصطفى كامل حمد، سعيد عبد الرشيد (١٩٩٧): الموسوعه العلمية فى التدريب القوة- القدرة- تحمل القوة- المرونة ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة

١٥- طلحة حسين حسام الدين، وفاء صلاح الدين، مصطفى كامل حمد، سعيد عبد الرشيد (١٩٩٨): علم الحركة التطبيقي، الجزء الأول، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

١٦- عائشة عبد المولى السيد، إيمان سليمان أبو الدهب (٢٠١٣):أسس تدريب الجمباز الفنى للآنسات، منشأة المعارف، الأسكندرية.

١٧- عادل عبد البصير على (١٩٩٨): الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق، الطبعة الثانية، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

١٨- عصام عبد الخالق (٢٠٠٩): التدريب الرياضى نظريات وتطبيقات، الطبعة الثالثة عشر، منشأة المعارف، الاسكندرية.

١٩- عدلى حسين بيومى (١٩٩٨): المجموعات الفنية فى الحركات الأرضية، الطبعة الاولى، دار الفكر العربى.

٢٠- عصام الدين متولى (٢٠١١): علم الحركة والميكانيكا الحيوية بين النظرية والتطبيق، الطبعه الاولى.

٢١- محمد إبراهيم شحاتة (٢٠٠٣): تدريب الجمباز المعاصر، دار الفكر العربى، القاهرة.

٢٢- محمد إبراهيم شحاتة، أحمد فؤاد الشاذلى (٢٠٠٦): التطبيقات الميدانية للتحليل الحركى فى الجمباز، الطبعه الاولى، المكتبة المصرية، الاسكندرية.

٢٣- محمد محمد عبد العزيز، محمد ضاحى عباس (٢٠٠٦): دراسة مقارنة للمتغيرات البيوميكانيكية لأحدي الاداءات المنفردة والمتتالية علي جهاز الحركات الأرضية كأساس لوضع تمرينات غرضيه.

٢٤- مفتى إبراهيم حماد (٢٠٠١): التدريب الرياضى الحديث تخطيط وتطبيق وقيادة، الطبعة الثانية، دار الفكر العربى، القاهرة.

ثانيًا : المراجع الأجنبية :

25- Blythe Lawrenoe (2014): Girls Gymnastics, Publishing by ABDO publishing, United States of America.

26- Debby Mitchell, Barbara Davis, Raim Lopez(2002):Teaching Fundamental Gymnastics Skills, Human Kinetics,United States of America.

27- Hwang.I, Seo.G, Lui, Z.C.(1990):Take off Mechanics of The Double Backward Somersault, International Journal of Sport Biomechanics (Champaign,111).

28- Stefane Oyne (2003): Sport Technology and The Important of Performance of Athletes Department Sport Science, University of Stcullenosch, South Africa.

29- Vladimir M. Zatsiorsky (2000): Biomechanics in Sport Performance Enhancement and Injury Preventi