الفروق البيوميكانيكيه بين اللاعب العالمى والمصرى لمهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث مرات مع عمل نصف لفه حول المحور الطولى للجسم متكوراً فى جمباز الترامبولين رجال (Triffus Tuck)

أ.د/ محمود فتحي محمود
أ.م.د/ عدلي بيومي حسين
م.د/ سامي صابر ابراهيم
الباحث/ محمد فتحى سيد مهنى

مقدمه ومشكلة البحث:

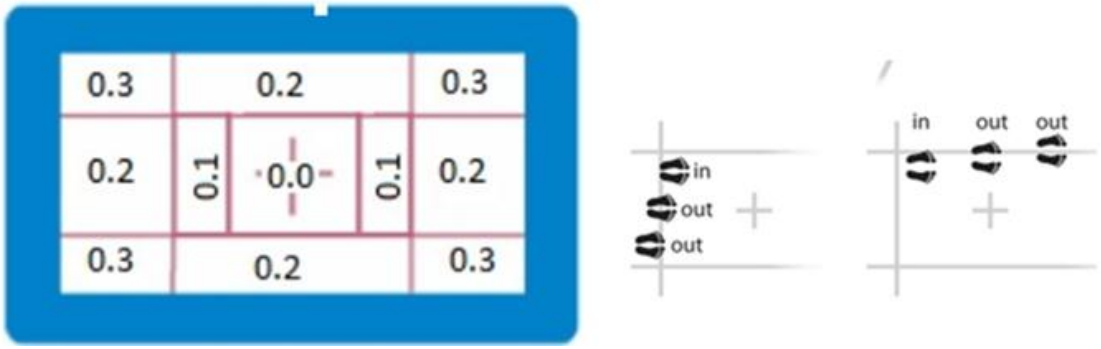
ويذكر خالد شافع (٢٠٠٦م) أن التقدم الرياضى ليس وليد الصدفة ولكن نتيجة تضافر العديد من الجهود وفى مقدمتها جهود علماء الميكانيكا الحيوية وعلماء التدريب الرياضى الذين كرسوا وقتهم وجهودهم فى اختيار وتطوير طرق ووسائل التدريب الحديثة فى محاولة لإستغلال الطاقة البشرية ومعرفة الطرق للإنجاز الرياضى الأفضل والعمل على تطويره. (٤: ١٥)

ويشير كلا من محمد إبراهيم شحاته ، أحمد فؤاد الشاذلى (٢٠٠٦) : على أن رياضة الجمباز هى أحد الأنشطة الرياضية الشائعة والأساسية والعالمية التى تتميز بالأداء الراقى وتكسب ممارسيها المرونة والقوة والسرعة الحركية والتوازن والتوافق العضلى العصبى والرشاقة والإحساس الحركى المميز فى الأداء. (١١: ١٣-١٤)

ويذكر محمد إبراهيم شحاتة (٢٠١٠) أن جمباز الترامبولين هو نوع يقع ضمن أنواع آخرى تشكل أنشطة رياضة الجمباز وهذا النوع يتميز عن باقى الأنشطة الأخرى، بأنه يمارس على أجهزة مختلفة التصميم الهندسى التى يؤدى اللاعب عليها جمل حركية ذات محددات معينة أقرها قانون تحكيم الجمباز الترامبولين فى المنافسات الدولية والأولمبيه والتى اتضحت من لجنة التحكيم والتى تكونت من (رئيس اللجنة – حكمين الصعوبات – حكام الخصومات – حكام الإزاحة الأفقية عن مركز الترامبولين – وجهاز موضوع على الترامبولين لقياس زمن المهارة فى الهواء) كما يوصف الجمباز الترامبولين بأنه أحد الأنشطة الرياضية الفردية التى يعتمد فيها اللاعب على قدراتة فى إنجاز الواجب الحركى والتى تختلف من لاعب لآخر. (١٢: ١٧- ٤٥)

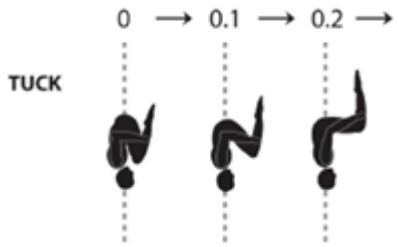
ويذكر المياح أن الجملة الحركية فى الترامبولين عبارة عن حركات أكروباتية مختلفة يقوم المتسابق بتأديتها أثناء القفزات (تسلسل حركي متكون من عشرة مهارات دون تكرار)، ليتم تقييمه ومنحه درجات على اجادته للحركات المقررة، كما يتم منحه درجات إضافية حسب صعوبة الحركات التي يبتكرها ويقوم بأدائها.(١٠ : ١٢)

ويمكن توضيح الأداء الفنى (التكنيك) للمهارة موضوع وفقا لما محددات الأداء طبقا للقانون الدولى لرياضة الترامبولين كما يلى :



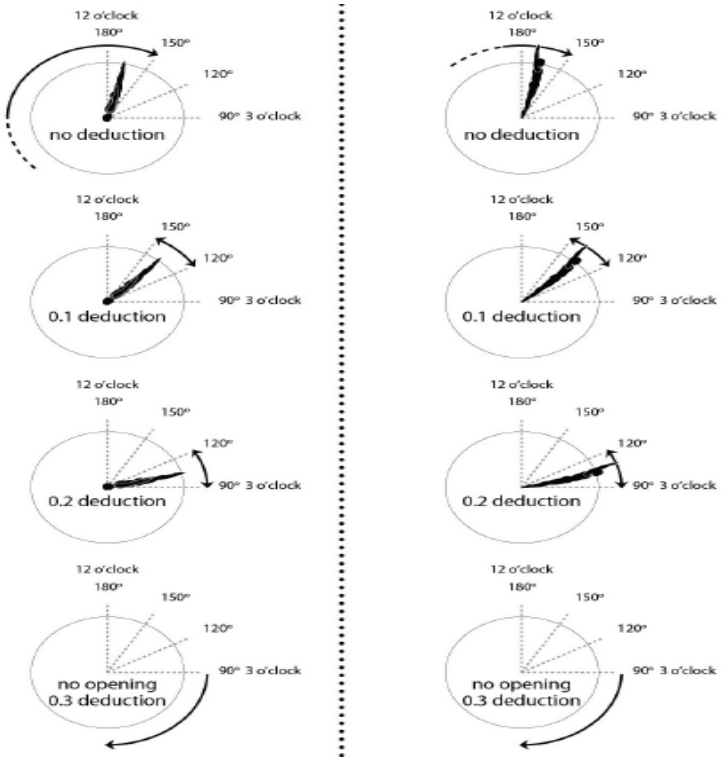
شكل (١) نموذج للخصومات الازاحة الافقية عن مركز الترامبولين(H)

وقد ألزم الإتحاد الدولى لجمباز الترامبولين اللاعبين فى أداء المهارات بنزول فى مركز الترامبولين التى تتكون من عشر قفزات يقوم اللاعب في كل قفزه بأداء متطلب حركي ونزول فى مركز الترامبولين وفى حالة بعد اللاعب عن مركز الترامبولين يتم خصم (٠.١:٠.٣ درجة) من اللاعب فى كل حركة على حسب البعد عن مركز الترامبولين.(١٦ :٤٠-٤٩)



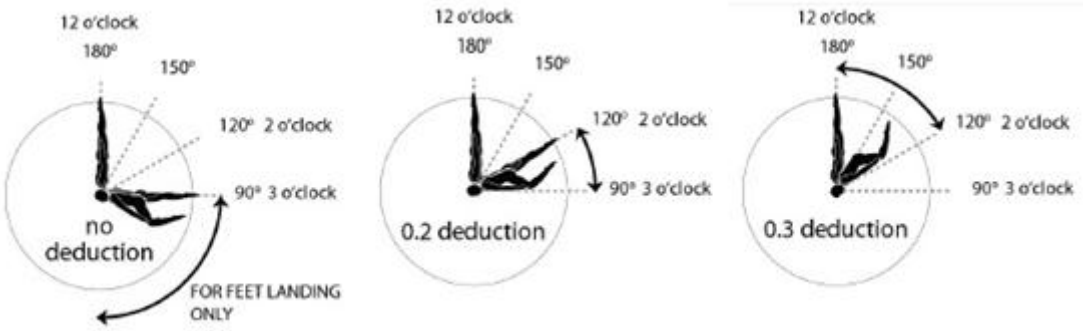
شكل (٢) نموذج لأداء الصحيح الوضع المتكورة التى يترتب عليها الخصم(E)

وقد ألزم الإتحاد الدولى لجمباز الترامبولين اللاعبين بضرورة أداء المهارة بشكل الجسم الصحيح فى حالة وضع المتكور الغير صحيح يؤدى ذلك الى خصم (٠.١-٠.٢درجة) من اللاعب، وكذلك فى الوضع المنحنى الغير صحيح يؤدى ذلك الى خصم (٠.١ -٠.٢درجة) من اللاعب. (١٦ :٤٣)



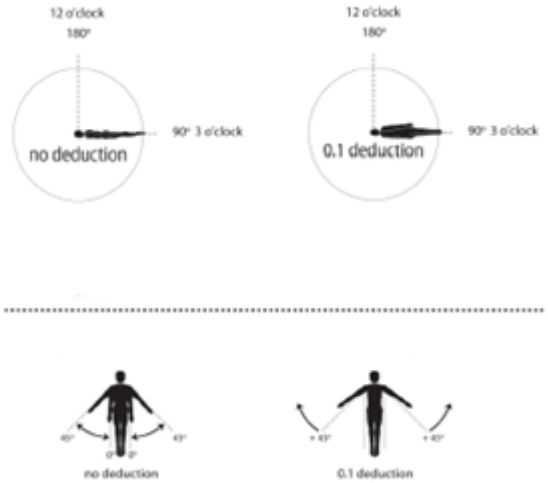
شكل (٣) نموذج الزوايا التى يترتب عليها الخصم لنهاية المهارات المتكورة للجسم(E)

وقد ألزم الإتحاد الدولى لجمباز الترامبولين اللاعبين بضرورة الإنتهاء من أداء المهارة المتكورة الأمامية والخلفية عند وضع الجسم عند زوية أقل من (١٥٠) أى قبل الساعة الواحدة و أما إذا قام اللاعب بالإنتهاء من المهارة فى زاوية ما بين (١٥٠–١١٩) أى عند الساعة (٢:١) يتم خصم(٠.١درجة) وفى زاويه ما بين (١٢٠–٩٠) أى عند الساعة (٣:٢) يتم خصم (٠.٢ درجة) وفى زاوية أصغر من (٩٠) أى بعد الساعة ٣ يتم خصم (٠.٣ درجة) من اللاعب. (١٦ :٤٤)



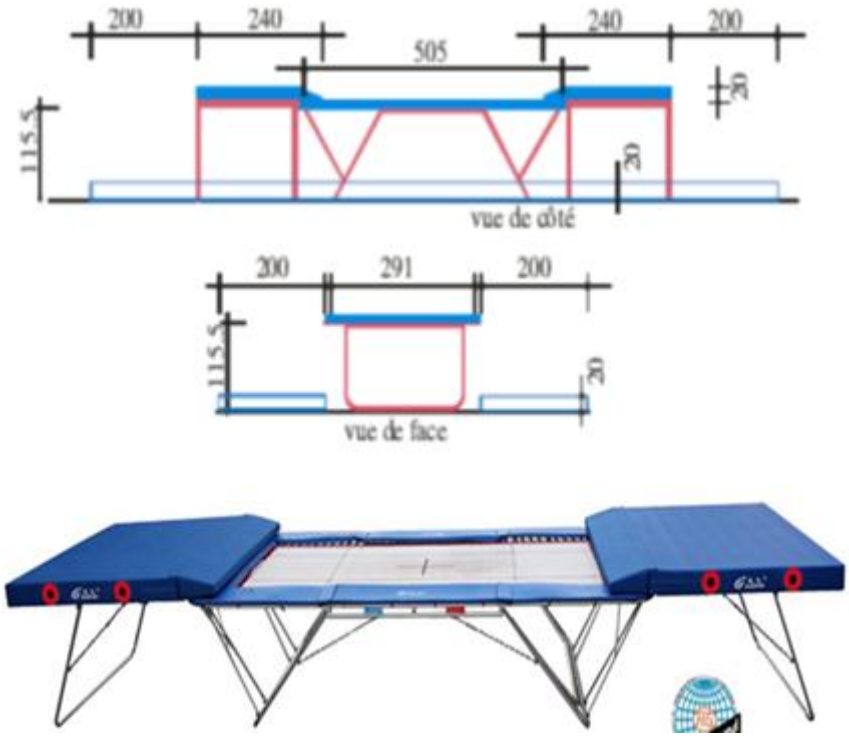
شكل (٤) نموذج لزوايا هبوط الجسم على الترامبولين التى يترتب عليها الخصم فى الوضع المتكورة (E)

وقد ألزم الإتحاد الدولى لجمباز الترامبولين اللاعبين بضرورة عدم التجهيز للهبوط بعد فرد الجسم مباشرة والإنتهاء من أداء المهارة المتكورة الأمامية والخلفية التجهيز للهبوط عند وضع الجسم عند زوية (٩٠)أو أقل أى عند الساعة الثالثة أو أقل، وأما إذا قام اللاعب بتجهيز الهبوط فى زاوية ما بين (١٨٠-١١٩) أى عند الساعة (٢:١٢) يتم خصم (٠.٣ درجة) وإما إذا قام اللاعب بتجهيز الهبوط فى زاوية ما بين (١٢٠-٩١) أى عند الساعة (٣:٢) يتم خصم (٠.٢ درجة). (١٦ :٤٥-٤٦)



شكل (٥) نموذج الزوايا التى يترتب عليها الخصم فى الف حول المحور الطولى للجسم ولوضع اليدين(E)

وقد ألزم الإتحاد الدولى لجمباز الترامبولين اللاعبين فى المهارات التى بها لف حول المحور الطولى للجسم بالإنتهاء من وضع اللف حول المحور الطولى للجسم فى زاوية أكبر من (٩٠) أى قبل الساعة (٣) فى اللف الغير صحيح يؤدى ذلك الى خصم (٠.١ درجة) من اللاعب، ويجب وضع الذراعين فى المهارات التى بها لفه حول المحور الطولى للجسم بوضع الذراعين فى زاوية أقل من (٤٥) وفى حالة تجاوز الذراعين تلك الزاوية يتم خصم (٠.١ درجة) من اللاعب. (١٦ :٤٧)



شكل (٧) نموذج لشكل ومقاييس جهاز الترامبولين

جدول رقم (١)

يوضح نتيجة بطولة العالم لجمباز الترامبولين رقم (٢٦) التابعة الاتحاد العالمى الترامولين (FIG)

المقامة بروسيا رجال لمرحلة (١٧ و٢١ رجال) من ١٥ إلى ١٨ نوفمبر٢٠١٨م

م	المركز	الدولة	اسم اللاعب	الجملة	خصومات الجملة E	مجموع الصعوبات D	خصومات الإزاحة عن مركز الترامبولين H	الزمن T	نتيجة الجملة	النسبة المئوية للجملة بالنسبة للمجموع الكلى	مجموع الجملتين	النسبة المئوية للجملتين
١	١	روسيا RUS	Oleg	الأجبارى	١٨.٩	–	٩.٩	١٧.٦٦٥	٤٦.٤٦٥	%٩٢.٩٣	١٠٣.٦٦	%٨٩.٣٦
				الأختيارى	١٥.٦	١٥.٤	٩.٤	١٦.٧٩٥	٥٧.١٩٥	%٨٦.٦٦		
٢	٢	بلغاريا BLR	Aliaksei	الأجبارى	١٨.٨	–	٩.١	١٧.٧٦٥	٤٥.٦٦٥	%٩١.٣٣	١٠٣.٣٩	%٨٩.١٣
				الأختيارى	١٦.٠	١٦.٠	٩.٢	١٦.٥٣٠	٥٧.٧٣٠	%٨٧.٤٧		
٣	٤٤	مصر EGY	Seifa	الأجبارى	١٦.٩	–	٩.٢	١٥.٥٨٠	٤١.٦٨٠	%٨٣.٣٦	٩١.٩٥	%٧٩.٢٦
				الأختيارى	١٦.٣	١٣.٠	٩.٤	١٥.٠٦٥	٥٠.٢٦٥	%٧٦.١٦		
٤	٦٤	مصر EGY	Khaled حركتين	الأجبارى	١٧.١	–	٨.٩	١٦.٣٥٠	٤٢.٣٥٠	%٨٤.٧	٥٣.٠٩	%٤٥.٧٧
				الأختيارى	٣.٢	٢.٣	٢.٠	٣.٢٤٥	١٠.٧٤٥	%١٦.٢٨		

ومن خلال مقارنة محتوى الجمل الحركية لأفضل لاعبين على مستوى العالم ولاعبين المنتخب القومى المصرى فى بطولة العالم لجمباز الترامبولين رقم (٢٦) لسنة ٢٠١٨م التابعة للاتحاد

العالمى للترامولين (FIG) المقامة بروسيا رجال لمرحلة (١٧ و ٢١ رجال) ويتضح من الجدول أن الفرق بين المركز الأول الحاصل عليه اللاعب الروسى والمركز رقم (٤٤) و(٦٤) الحاصل عليه لاعبين المنتخب القومى المصرى بعيد جدا جدا فى المستوى المهارى مما دعا البحث الى التحليل البيوميكانيكى لتعرف على الفرق بين اللاعب العالمى والمصرى.

هدف البحث:

مقارنة بين أداء اللاعب العالمى والمصرى لبعض المتغيرات البيوميكانيكية فى مهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث مرات مع عمل نصف لفه حول المحور الطولى للجسم متكورا (Triffus Tuck)

تساؤلات البحث:

١. ما الفرق بين التركيب الزمنى للمهارة قيد الدراسة لكل من اللاعب العالمى والمصرى ؟
٢. ما الفرق بين اللاعب العالمى والمصرى في بعض المتغيرات البيوميكانيكية ؟

مصطلحات البحث:

١. جهاز الترامبولين:

هو جهاز مكون من قطعة من نسيج مشدود وقوي ممتد على إطار صلب بواسطة عدد من النوابض الملفوفة. ويثب الناس على الترامبولين على سبيل الترفيه والتنافس مع بعضهم البعض (٦٣).

٢. رياضة الترامبولين:

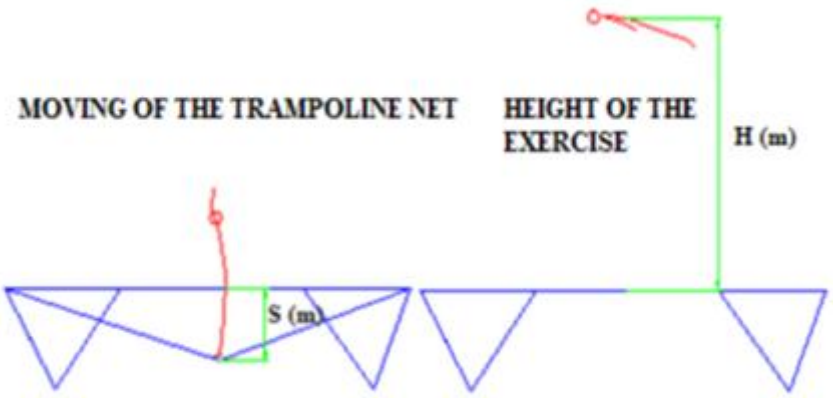
هي رياضة يؤدي المتسابق فيها حركات أكروباتية أثناء القفز المتتابع لمسافات مرتفعة في الهواء على جهاز يسمى بجهاز القفز الارتدادي أو المنطّة. (٣٣: ١١)

٣. أقصى ارتفاع:

وهى أكبر إزاحة رأسية فوق سطح الترامبولين التي يستطيع اللاعب الوصول إليها.

٤. أقصى إنخفاض:

٥. وهى أكبر إزاحة رأسية أسفل سطح الترامبولين التي يستطيع اللاعب الوصول إليها.



شكل (٦) نموذج لأقصى إنخفاض و أقصى ارتفاع

الدراسات السابقة:

الدراسات العربية:

١- قام " سعيد محمد غنيمى عبدربه " (٢٠٢٠ م) (٦) بدراسة بعنوان " تأثير برنامج تمرينات نوعية فى ضوء بعض المتغيرات الميكانيكية على تحسين مستوى الأداء المهاري للدورة الهوائية الخلفية المستقيمة لناشئي الترامبولين تحت ١٢ سنة " وتهدف للتعرف علي تأثير برنامج للتمرينات النوعية فى ضوء بعض المتغيرات الميكانيكية على تحسين مستوى الأداء المهاري للدورة الهوائية الخلفية المستقيمة لناشئي الترامبولين تحت ١٢ سنة واستخدم الباحث المنهج الوصفي بإستخدام آلة تصوير فيديو و التحليل الكينماتوجرافى تكونت عينة البحث من ٥ لاعب ترامبولين من ناشئي نادي العاملين بكلية التربية الرياضية ونادي المؤسسة الرياضية العسكرية تحت ١٢ سنة وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلاله إحصائية لصالح القياس البعدى فى بعض المتغيرات الميكانيكية المؤثرة على مستوى أداء الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة الترامبولين لناشئ الترامبولين تحت ١٢ سنة.

٢- تناولت دراسة " **سعيد محمد غنيمى عبدربه** " **(٢٠١٧م)** (٧) بعنوان " تأثير تمرينات البراعة الحركية علي مستوي أداء الجملة الإجباريه للاعبي الترامبولين تحت ١٠ سنوات " وهدفت إلى التعرف علي تاثير تمرينات البراعة الحركية علي أداء الجملية الإجبارية للاعبي الترامبولين تحت ١٠ سنوات" واستخدم الباحث المنهج الوصفى، واشتملت العينة على ١٢ لاعب ترامبولين من ناشئي نادي العاملين بكلية التربية الرياضية تحت ١٠

سنوات، وكانت أهم النتائج : وجود فروق ذات دلاله إحصائية لصالح القياس البعدى فى الاختبارات البدنية ومستوى أداء الجملية الاجبارية للاعبي الترامبولين تحت ١٠ سنوات.

٣- قام " **بلعرج عبد الله**" (**٢٠١٧م**) (١) بدراسة بعنوان " دراسة تحليلية للعلاقة بين بعض المتغيرات البايوكينيماتيكية لمراحل الأداء الحركي في رياضة الترامبولين" واستهدفت الدراسة تحديد قيم ومعرفة علاقة بعض المتغيرات البايوكينيماتيكية لمختلف مراحل الأداء الحركي في الترامبولين. وإستخدم الباحث المنهج الوصفى بإستخدام التصوير بالفيديو والتحليل الكينماتوجرافى، واشتملت عينة الدراسة على ٤ لاعبين من نادي المهدية للجمباز الترامبولين وتم إختيار العينة بالطريقة العمدية، وكانت أهم النتائج وجود علاقة ذات دلالة معنوية بين قيم بعض المتغيرات البايوكينيماتيكية والارتفاع لمراحل الأداء الحركي في الترامبولين، ضرورة الإهتمام بالأسس الميكانيكية العلمية في تعليم المهارات الأساسية للترامبولين، والتدريب بغرض كشف نقاط القوة والضعف فى أداء اللاعبين والعمل على النهوض بالأداء.

الدراسات الأجنبية:

١- تناولت دراسة " **م. ي. يودون، م. ج. هيلي** " " M.R. Yeadon ⇑, M.J. Hiley " (٢٠١٧م) (١٤) بعنوان " حدود اللف فيما يتعلق بتأخر اللف أثناء الدوران المزدوج على الترامبولين" وهدفت هذة الدراسه لإستخدام نموذج محاكاة حاسوبي يحرك الزوايا فى الحركات الطائرة لتحديد الحد الأقصى لمعدل اللف حول المحور الطولى الذي يمكن إنتاجه من الدوران الثانى حول المحور العرضى للجسم (في الدوران الثانية للدوران المزدوج) على الترامبولين باستخدام حركات غير متماثلة للذراعين ومركز ثقل الجسم (الرجلين الفخدين). تم وضع حدود منخفضة على مدى ذراع وتغيرات زاوية الفخذ على أساس أداء بطل العالم في الترامبولين والذي تم استخدام معاملات القصور الذاتي في المحاكاة. تم تحديد الحركات المقيدة كأكبر عدد فردي مكون من نصف لفة من أجل الطيران للأمام وحتى عدد من نصف اللفات للإقلاع للخلف. تم العثور على محاكاة لهذين الحركتين المحددتين باستخدام محاكاة التلدين المحاكية لإنتاج الكميات المطلوبة من الدوران وإمالتها واللف عند الهبوط بعد زمن الرحلة ٢.٠ ثانية. ثم تم تشغيل تحسينات إضافية للبحث عن حلول بالذراعين أقل تم إختيارها خلال مرحلة اللف. وقد وجد أن ثلاث لفات ونصف يمكن إنتاجها في دوران ثاني من دوران مزدوجة متتالى إلى الأمام بأذرع مختطفة ٨_ من التقريب الكامل خلال تطور اللف وأن ثلاثة لفات يمكن إنتاجها في الدوران الثانية لدوران مزدوج مستقيم إلى

الخلف مع الذراعين بالكامل مقرب إلى الجسم، هذان الحركتان في حدود أداء النخبة الترامبولين.

٢- قام " **فلاديمير انجيلوف** " " **Vladimir Angelov** " (٢٠١٦م) (١٧) بدراسة بعنوان " **التحليل البيوميكانيكى لمرحلة الارتداد (المرحلة التمهيدية) على الترامبولين** " وكان الهدف منها هو دراسة تكنيك الإرتداد في المهارات المختلفة لإنشاء نموذج بيوميكانيكى مثالى، تعتبر دراسة تكنيك مهارات الترامبولين شرطًا ضروريًا لتحسين تلك المهارات، ووفقا لفروض البحث موضع الدراسة، تُعد مرحلة الإرتداد من بين أهم مراحل مهارات الترامبولين، فالتحليل الكينماتيكى لهذه المرحلة سيسمح للأخصائي بتقديم تصحيحات أكثر ملاءمة لتكنيكك مهارات الترامبولين، كما أن الغرض من التجربة البحثية هو ايجاد مجموعات مختلفة للتدريبات على مهارات الترامبولين، وكانت المتغيرات الخاضعة للتجربة البحثية هي المتغيرات الحركية التالية: زمن الهبوط، ووضع الجسم أثناء التدريبات، والسرعة الخطية المتوسطة لمركز ثقل الجسم، وزوايا المفصل بين الأجزاء فى الأوضاع الرئيسية لمراحلة الإرتداد، وكانت عينة البحث بعض من فريق الترامبولين الوطني البلغاري، وقد تم استخدام الأساليب العلمية مثل التصوير بالفيديو، والتحليل الكينماتيكى، والإستبيانات وتقييم الخبراء، والطرق التحليلية من أجل إجراءات البحث، تم تحديد المجموعة النوعية الرئيسية للتمارين الترامبولين. تم تنظيم البيانات التي تم جمعها من إجرات التحليل الحركي في خرائط بيانية، البيانات التي تم تكوينها خلال الدراسة قامت برسم استنتاجًا يمكن تعميمه على مرحلة الإرتداد وذلك لكل مجموعة من المجموعات النوعية التي تم إختبارها.

٣- أجرى "توماس هيلتن • هايك بروك • مينار مويلر• هانز بيتر سيديل"" **Thomas "Helten • Heike Brock • Meinard Mu¨ ller •Hans-Peter Seidel** (٢٠١١م) (١٥) بدراسة بعنوان " تصنيف مهارات القفز على جهاز الترامبولين بإستخدام أجهزة استشعار القصور الذاتي " التقسيم والتصنيف التلقائي لتدفق بيانات الحركة الغير معروفة وفقًا لفئات الحركة المعينة يشكل مشكلة بحث مهمة في تطبيقات الرسوم المتحركة على الكمبيوتر وتطبيقات العلوم الطبية والرياضية. في هذه الورقة الدراسية، يتم النظر فى تسلسل الجملة الحركية على جهاز الترامبولين، حيث يقوم اللاعب بأداء الجملة الحركية التى تتكون من مجموعة متتابعة من القفزات التي تنتمي إلى فئات حركية محددة مسبقا (وفقا لقانون الاتحاد الدولى) مثل القفزات أو الدورانات. كمساهمة رئيسية، يتم تقديم نهج ديناميكى متكامل لالتقاط، وتجزئة، وتصنيف مهارات الجمل الحركية على جهاز الترامبولين وفقا لهذه الفئات المحدده مسبقاً. بما أن المهارات الحركية على جهاز

الترامبولين تتميز بأنها عالية للغاية من الناحية الديناميكية، فإن التقاط الحركة بالنظم التى تعتمد على الكاميرات التى تستخدم الأشعة تحت الحمراء له العديد من المشاكل التى تظهر أثناء التقاط الحركة. بدلا من ذلك، فإنه يتم الحصول عليها بعدد صغير من أجهزة الاستشعار بالقصور الذاتي المثبتة على جسم اللاعب للتغلب على تداخلات القياس واختلافات الأداء، سوف يتم تقديم نموذج حركى عصوى مميز يتناسب مع الإختلافات المكانية والزمنية أثناء التقاط خصائص كل فئة من فئات الحركة. تظهر التجارب أن المنهج الذى يمكن أن نعتمد عليه يصف الوثبات على الترامبولين بشكل صحيح بالرغم من اختلاف أنماط اللاعبين.

٤- قام " **ووجسيتش بلاجيرا، *، آدم تشابليكيب** " " **Wojciech Blajera* Adam Czaplickib** " (٢٠٠١م) (١٨) بدراسة بعنوان "النمزجه والمحاكاة العكسية للدورانات على الترامبولين" وكان الهدف منها هو محاكاه لنموذج ميكانيكي لمهارات الدوران الأمامية والخلفية (الدوران حول المحور العرضى للجسم) بدون لف (حول المحور الطولى اللجسم) الذى يؤديها على الترامبولين، وتم إستخدام الصيغة الرياضية المتقدمة لحل مشكلة ديناميكية عكسية، حيث يتم تحديد لحظات القوى العضلية عند المفاصل التي ينتج عنها حركة معينة (تم قياسها)، يمكن دراسة طبيعة الأعمال المثيرة والطريقة التي يتم بها التوقع والتحكم في جسم الإنسان، يمكن بعد ذلك استخدام عزم الدوران المحسوب كإشارات تحكم للمحاكاة الديناميكية. يوفر هذا طريقة للتحقق من إجراءات ديناميكية معكوسة، ويمكن دراسة تأثير أخطاء التحكم النموذجي على أداء الدوران لتحقيق هذه الأهداف، تم تحديد النموذج الديناميكي غير الخطي للترامبولين ورد فعل شيت الترامبولين، واقترح منهجية لتسجيل أداء الدوران الفعلي . تم التوصل لبعض نتائج المحاكاة الرقمية.

التعليق على الدراسات المرتبطه وكيفيه الإستفاده منها:

ومن خلال العرض السابق يرى الباحث أن أوجه الإستفادة من الدراسات السابقة كانت كالتالى: المساهمة فى تحديد مشكلة البحث وصياغة أهدافه وتساؤلاته، إسترشد الباحث بالخطوات المتبعة فى الدراسات السابقة التى تتلائم مع مشكلة البحث لتحقيق هدف البحث بإسلوب علمى سليم، المساهمة فى إختيار الأساليب الإحصائية المناسبة لمعالجة البيانات، إسترشد الباحث بالدراسات السابقة فى تفسير النتائج البحث، التعرف على نقاط القوة

والضعف وللإستفادة من ذلك، كما تعرف إيضا على أهمية المرحلة التمهيدية من خلال الدرسة الأجنبية الثانية التى أجريت عليها واستخدام التمرينات النوعية لها فى تحسين مستوى أداء المتخب المصرى.

إجراءات البحث

منهج البحث :

إستخدم الباحث المنهج الوصفى "The Descriptive Method" بإستخدام التحليل البيوميكانيكى نظراً لملائمته لطبيعة البحث.

عينة البحث

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية لأفضل لاعبى العالم والحاصل على المركز الأول والميدالية الذهبية فى أولمبياد لندن ٢٠١٢م، حاصل على المركز الثانى والميدالية الفضيه فى أولمبياد البرازيل ٢٠١٦م، حاصل على المركز الثالث والميدالية البرونزية فى بطولة العالم ٢٠١٧م و أولمبياد ٢٠٠٨م ومقارنته بأفضل للاعب المنتخب المصرى.

جدول(٢)
توصيف عينة البحث

اللاعب	اللاعب العالمى	اللاعب المصرى
الجنسية	صينى	مصرى
الطول	١.٦٨متر	١.٧٣متر
الوزن	٥٧ كيلو جرام	٦٣.٥ كيلو جرام

أدوات ووسائل جمع البيانات

١. كاميرا CANON لتصوير أفضل لاعب مصرى بمعدل ٢٥ فريم/ثانية.
٢. فيلم فيديو لاداء مهارة الدراسة لأحد اللاعبين الثمانى الاوائل فى بطولة العالم الترامبولين صالح لتحليل، وقد تحويل الفيلم من امتداد (MP4) الإمتداد (AVI.*) ليتوافق مع برنامج التحليل

الحركى Win analyze D2 ثنائى الأبعاد والمستخدم بالمختبر العلمى لكلية التربية الرياضية للبنين بالهرم.

تم تحليل الأداء المهارى ثنائى الابعاد 2D للاعب الصينى للمهارة موضع الدراسة باستخدام برنامج WINanalyze بالمختبر العلمى بالمختبر العلمى لكلية التربية الرياضية للبنين بالهرم حيث لايوجد فروق بين اللاعب المصرى واللاعب العالمى فى زمن اللف والتى تساوى (٠.٣٦ث) بنسبة (١٧.٦%) من الزمن الكلى للاعب الصينى فى حين كانت (٠.٣٦ث) بنسبة (١٩.٢%) من الزمن الكلى للاعب المصرى جدول (٣)، كما تم الإكتفاء بحساب السرعة الزاوية المتوسطة بدلاً من السرعة الزاوية اللحظية أثناء مرحلة اللف فى الدوران الثالث والأخير من المهارة وهى نصف لفه (Half Twist).

المتغيرات البيوميكانيكية لمهارات الدراسة

١. السرعة اللحظية الرأسية في إتجاه الجاذبية بعد إنتهاء المرحلة الختامية للمهارة السابقة (سرعة الدخول للترامبولين).
٢. أقصى إزاحة رأسية في إتجاه الجاذبية (عمق الهبوط على جهاز الترامبولين)
٣. السرعة اللحظية الرأسية ضد إتجاه الجاذبية لحظة ترك الترامبولين (سرعة الخروج)
٤. أقصى إزاحة رأسية ضد الجاذبية (أقصى ارتفاع يصل له اللاعب في الهواء)
٥. التسارع الحركى لمركز ثقل الجسم العام للمهارة.
٦. القوة الحركة لمركز ثقل الجسم العام للمهارة.

المعالجات الإحصائية

تم استخدام برنامج Microsoft Excel 2010 لحساب المعالجات الإحصائية وهى أقل قيمة، أكبر قيمة، المتوسط الحسابى، المدى.

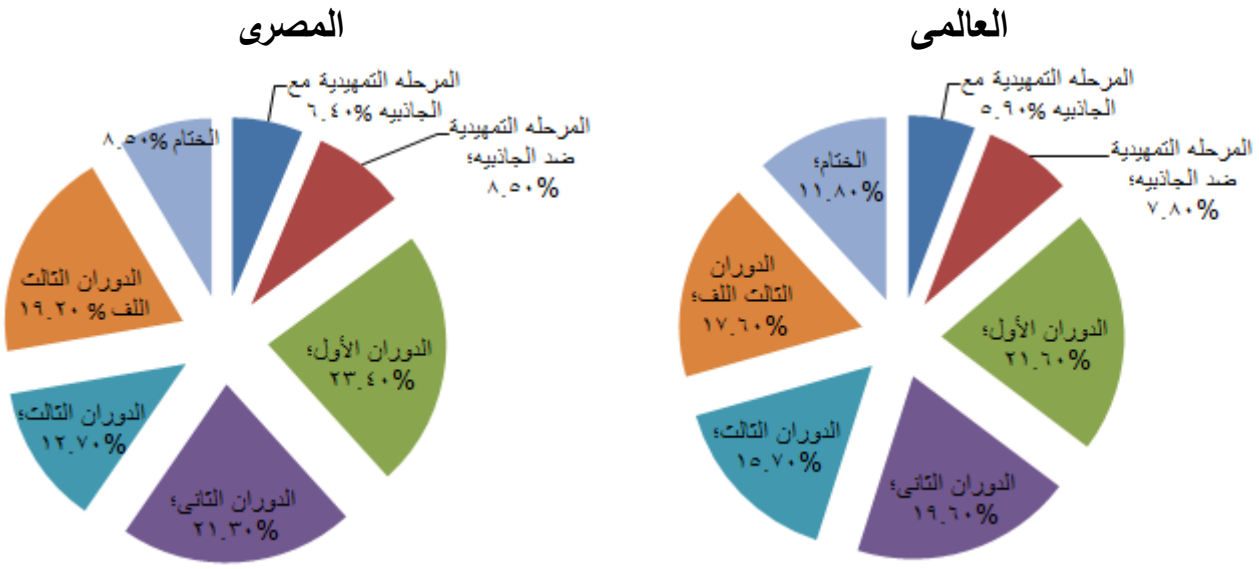
نتائج البحث

التقسيم الزمنى للمهارة من مخرجات برنامج التحليل الحركى

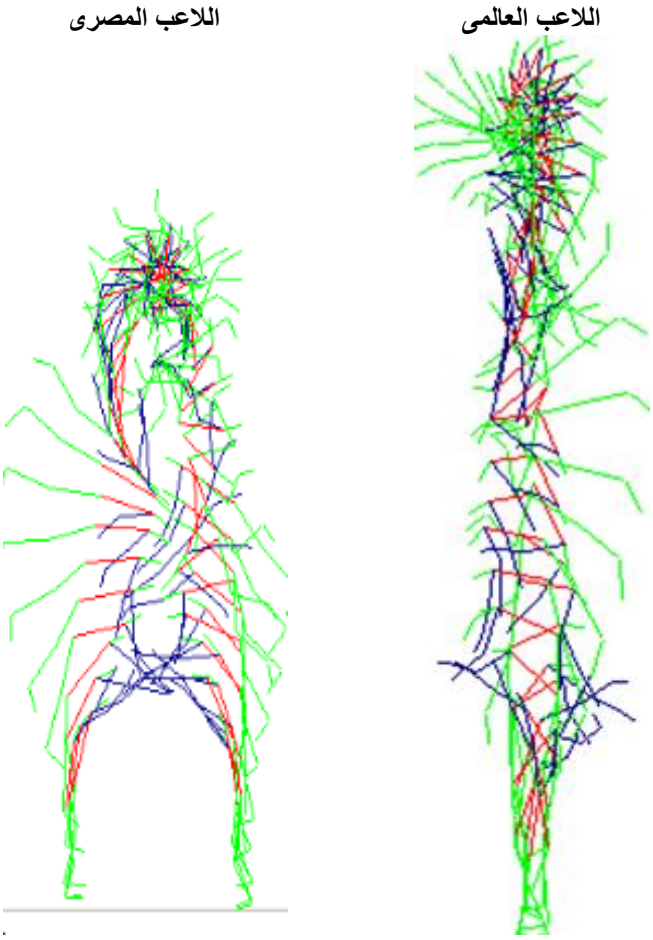
جدول(٣)

يوضح التحليل الزمنى والنسبة المئوية لمركز ثقل الجسم للاعب العالمى والمصرى لمهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث مرات مع عمل نصف لفه حول المحور الطولى للجسم متكورآ(Triffus Tuck)

م	أجزاء المهارة		اللاعب العالمى			اللاعب المصرى		
			عدد الكادرات	الزمن [s]	النسبه المئويه لزمن كل جزء	عدد الكادرات	الزمن [s]	النسبه المئويه لزمن كل جزء
١	التمهيديه	مع الجاذبيه	٤	٠.١٢	%٥.٩	٤	٠.١٢	%٦.٤
		ضد الجاذبيه	٤	٠.١٦	%٧.٨	٤	٠.١٦	%٨.٥
٢	الدوران الأول		١١	٠.٤٤	%٢١.٦	١١	٠.٤٤	%٢٣.٤
٣	الدوران الثانى		١٠	٠.٤٠	%١٩.٦	١٠	٠.٤٠	%٢١.٣
٤	الدوران الثالث مع اللف	الدوران	٨	٠.٣٢	%١٥.٧	٦	٠.٢٤	%١٢.٧
		اللف	٩	٠.٣٦	%١٧.٦	٩	٠.٣٦	%١٩.٢
٥	الختام		٦	٠.٢٤	%١١.٨	٤	٠.١٦	%٨.٥
	المجموع		٥٢	٢.٠٤	%١٠٠	٤٩	١.٨٨	%١٠٠



شكل (٨) التركيب الزمنى لأجزاء المهارة



شكل(٩) الاشكال العصوية اداء المهارة

أولاً : قراءة نتائج التركيب الزمني والنسبة المئوية للمهارة قيد البحث

من خلال العرض السابق لنتائج البحث وفى حدود عينة الدراسة يتضح من جدول(٣) وشكل(٨) أن الزمن الكلى لأداء أجزاء مهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث مرات مع عمل نصف لفه حول المحور الطولى للجسم متكوراً (Triffus Tuck) عند اللاعب العالمى قد بلغ (٢.٠٤ث) وعند اللاعب المصرى بلغ (١.٨٨ث)، وقد بلغ زمن أوضاع المرحله التمهيديه عند اللاعب العالمى مع الجاذبيه (٠.١٢ث) بنسبة (٥.٩%) وضد الجاذبيه (٠.١٦ث) بنسبة (٧.٨%) من الزمن الكلى لأداء المهارة بينما بلغ زمن أوضاع المرحله التمهيديه عند اللاعب المصرى مع الجاذبيه (٠.١٢ث) بنسبة (٦.٤%) وضد الجاذبيه (٠.١٦ث) بنسبة (٨.٥%) من الزمن الكلى لأداء المهارة، وقد بلغ زمن أوضاع الدوران الأول عند اللأعب العالمى (٠.٤٤ث) بنسبة (٢١.٦%) بينما بلغ عند اللاعب المصرى (٠.٤٤ث) بنسبة (٢٣.٤%) من الزمن الكلى لأداء المهارة، وقد بلغ زمن أوضاع الدوران الثانى عند اللأعب العالمى (٠.٤٠ث) بنسبة (١٩.٦%) بينما بلغ عند اللاعب المصرى (٠.٤٠ث) بنسبة (٢١.٣%) من الزمن الكلى لأداء المهارة، وقد بلغ زمن أوضاع الدوران الثالث عند اللأعب العالمى (٠.٦٨ث) بنسبة (٣٣.٣%)

وقد استغرق زمن اللف من زمن الدوران الثالث (٠.٣٦ث) بنسبة (١٧.٦%) بينما بلغ زمن أوضاع الدوران الثالث عند اللاعب المصرى (٠.٦٠ث) بنسبة (٣١.٩%) وقد استغرق زمن اللف من زمن الدوران الثالث (٠.٣٦ث) بنسبة (١٩.٢%) من الزمن الكلى لأداء المهارة، وقد بلغ زمن أوضاع الختام عند اللأعب العالمى (٠.٢٤ث) بنسبة (١١.٨%) بينما بلغ عند اللاعب المصرى (٠.١٦ث) بنسبة (٨.٥%) من الزمن الكلى لأداء المهارة.

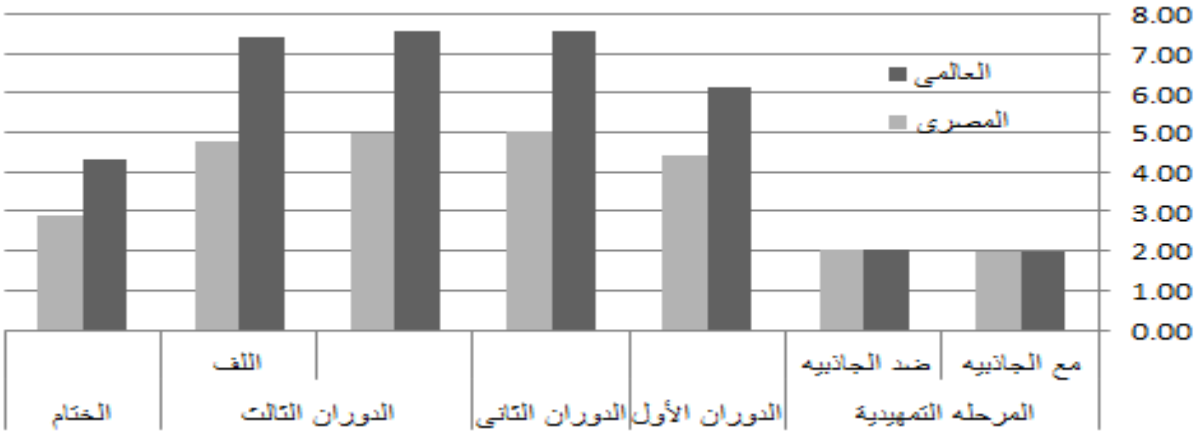
ويتضح أفضلية الزمن للأعب العالمى عن اللاعب المصرى فى زمن الطيران (٢.٠٤ث – ١.٨ث) بما يعادل (٠.١٦ث)، وهذا ما تؤكدة دراسة بلعرج عبد الله" (٢٠١٧م)، كما يؤكد "طلحة حسام الدين" أن زمن الطيران في الترامبولين "Time Of Flight" أى أن الزمن الكلي الذي يقضيه رياضي في الهواء يسمى بزمن الطيران يعتبر زمن الطيران محدد ميكانيكي أساسي للمراحل الفنية خلال الأداء الحركي. (٨ : ١١٣)

ثانيا: قراءة نتائج الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم

(جدول-٤)

مقادير الإزاحه الرأسيه لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمى والمصرى لمهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث مرات مع عمل نصف لفه حول المحور الطولى للجسم متكوراّ(Triffus Tuck)

	مراحل الأداء الحركى للمهارة [تقسيم المهارة]		اللاعب العالمى						اللاعب المصرى					
			عدد الكادرات [ ]	التركيب الزمنى [s]	متوسط للأزاحه الرأسيه (M)	الحد الأدنى الأزاحه الرأسيه (M)	الحد الأقصى للأزاحه الرأسيه (M)	المدى (M)	عدد الكادرات [ ]	التركيب الزمنى [s]	متوسط للأزاحه الرأسيه (M)	الحد الأدنى الأزاحه الرأسيه (M)	الحد الأقصى للأزاحه الرأسيه (M)	المدى (M)
١	التمهيديه	مع الجاذبية	٤	٠.١٢	١.٣٧	٠.٩١	٢.٠١	١.٠٩	٤	٠.١٢	١.٦٣	١.٣٢	٢.٠١	٠.٦٩
		ضد الجاذبية	٤	٠.٢٨	١.٤٠	٠.٩٢	٢.٠٤	١.١٣	٤	٠.٢٨	١.٦٥	١.٣٣	٢.٠٥	٠.٧٢
٢	الدوران الاول			٠.٧٢	٤.٤٧	٢.٤٧	٦.١٤	٣.٦٧	١١	٠.٧٢	٣.٥٤	٢.٣٦	٤.٤٣	٢.٠٧
٣	الدوران الثانى			١.١٢	٧.١٥	٦.٤٠	٧.٥٩	١.١٩	١٠	١.١٢	٤.٨٨	٤.٥٢	٥.٠٥	٠.٥٣
٤	الدوران الثالث مع اللف	الدوران	٨	٠.٣٢	٦.١٩	٤.٧٥	٧.٥٦	٢.٨١	٦	٠.٢٤	٤.٣٦	٣.١٦	٤.٩٧	١.٨١
		اللف	٩	١.٦	٦.٩٤	٦.٢٤	٧.٤٢	١.١٩	٩	١.٦٤	٤.٢٨	٣.٦٤	٤.٧٦	١.١٣
٥	الختام			٢.٠٤	٣.٢٦	٢.١٨	٤.٢٩	٢.١٢	٤	١.٨٨	٢.٤٦	٢.٠٣	٢.٨٨	٠.٨٦



(شكل -١٠)

مقادير أقصى إزاحه رأسيه لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمى والمصرى لمهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث مرات مع عمل نصف لفه حول المحور الطولى للجسم متكورا (Triffus Tuck)

من خلال العرض السابق لنتائج البحث وفى حدود عينة الدراسة يتضح من جدول(٤) وشكل(١٠) أن الإزاحة الرأسيه لمركز ثقل الجسم عند اللاعب العالمى فى المرحله التمهيديه مع الجاذبيه قد بدأت (٢.٠١م) ثم بلغت (٠.٩١م) وضد الجاذبيه قد بلغت (٢.٠٤م) بينما بلغت الإزاحة الرأسيه لمركز ثقل الجسم عند اللاعب المصرى فى المرحله التمهيديه مع الجاذبيه قد بدأت (٢.٠١م) ثم بلغت (١.٣٢م) وضد الجاذبيه قد بلغت (٢.٠٥م)، وفى الدوران الأول بلغت الإزاحة الرأسيه لمركز ثقل الجسم عند اللاعب العالمى (٦.١٤م) بينما بلغت عند اللاعب المصرى (٤.٤٣م)، وفى الدوران الثانى بلغت الإزاحة الرأسيه لمركز ثقل الجسم عند اللاعب العالمى أقصى أرتفاع لها فى نهاية الدوران فبلغت (٧.٥٩م) بينما بلغت عند اللاعب المصرى (٥.٠٥م) عند كادر (٢٦) قبل نهاية الدوران بثلاث كادرات وهو أقصى ارتفاع للأعب المصرى، وفى الدوران الثالث بلغت الإزاحة الرأسيه لمركز ثقل الجسم عند اللاعب العالمى (٤.٧٥م) بينما بلغت عند اللاعب المصرى (٣.١٦ م)، وفى بداية اللف بلغت الإزاحة الرأسيه لمركز ثقل الجسم للاعب العالمى (٧.٤٢م) ثم بلغت (٦.٢٤م) بينما بلغت عند اللاعب المصرى فى بداية اللف (٤.٧٦م) ثم بلغت (٣.٦٤م) ، ومرحلة الختام بلغت الإزاحة الرأسيه لمركز ثقل الجسم عند اللاعب العالمى (٢.١٨م) بينما بلغت عند اللاعب المصرى (٢.٠٣م).

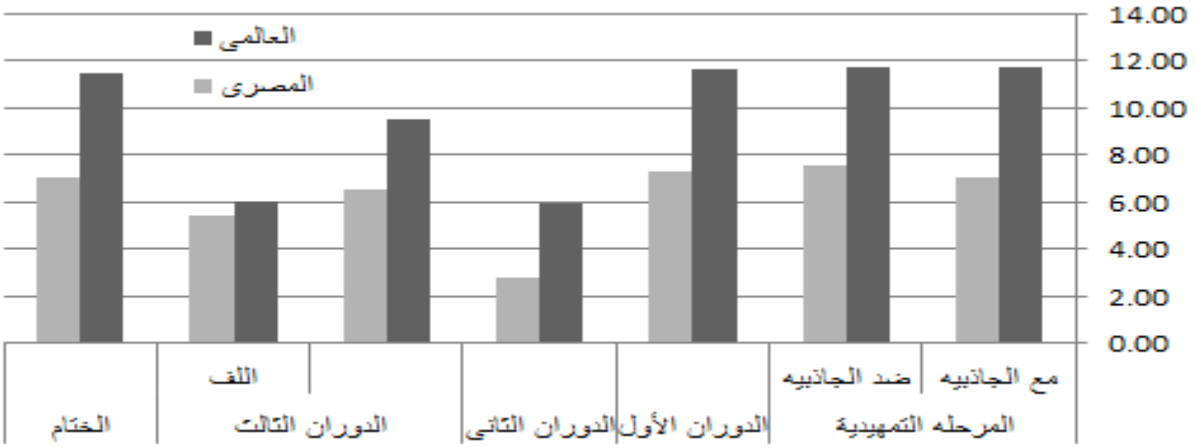
ويتضح من كل ما سبق أن الأزاحة الرأسيه لمركز ثقل الجسم بلغت أقصى أرتفاع عند اللاعب العالمى فى نهاية الدوران الثانى وعند اللأعب المصرى بلغت أقصى ارتفاع فى الدوران الثانى كما سجل فرق فى الأرتفاع بلغ (٢.٥٤م) لصالح اللأعب العالمى.

ثالثاً: قراءة نتائج السرعة اللحظية لمركز ثقل الجسم

(جدول-٥)

مقادير السرعه لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمى والمصرى لمهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث مرات مع عمل نصف لفه حول المحور الطولى للجسم متكوراً (Triffus Tuck)

	مراحل الأداء الحركى للمهارة [تقسيم المهارة]		اللاعب العالمى						اللاعب المصرى					
			عدد الكادرات [ ]	التركيب الزمنى [s]	السرعه المتوسطه [M/S]	الحد الأدنى السرعه [M/S]	الحد الأقصى السرعه [M/S]	المدى [M/S]	عدد الكادرات [ ]	التركيب الزمنى [s]	السرعه المتوسطه [M/S]	الحد الأدنى السرعه [M/S]	الحد الأقصى السرعه [M/S]	المدى [M/S]
١	التمهيديه	مع الجاذبية	٤	٠.١٢	٧.٧٠	٢.١٩	١١.٧٤	٩.٥٥	٤	٠.١٢	٤.٨٣	١.٦٨	٧.٠٥	٥.٣٧
		ضد الجاذبية	٤	٠.٢٨	٧.٩٠	٢.٦٣	١١.٦٩	٩.٠٦	٤	٠.٢٨	٥.٢٧	٢.٠١	٧.٥٧	٥.٥٧
٢	الدوران الاول		١١	٠.٧٢	٩.١٥	٦.٦٢	١١.٦٤	٥.٠٣	١١	٠.٧٢	٥.٢٠	٣.٠٦	٧.٢٧	٤.٢١
٣	الدوران الثانى		١٠	١.١٢	٣.٢١	٠.٣٩	٥.٩٢	٥.٥٣	١٠	١.١٢	١.٧٧	٠.٧٥	٢.٨٠	٢.٠٥
٤	الدوران الثالث مع اللف	الدوران	٨	٠.٣٢	٥.٣٤	٠.٢٣	٩.٥٠	٩.٢٦	٦	٠.٢٤	٢.٨٨	٠.٧٦	٦.٥٦	٥.٨١
		اللف	٩	١.٦	٣.٧٤	١.٧٨	٦.٠٢	٤.٢٤	٩	١.٦٤	٣.٦٩	١.٩٣	٥.٤٠	٣.٤٧
٥	الختام		٦	٢.٠٤	١٠.٧	١٠.٢	١١.٤٣	١.٢١	٤	١.٨٨	٦.٨٥	٦.٦٦	٧.٠٧	٠.٤١



(شكل -١١)

مقادير أقصى سرعه لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمى والمصرى لمهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث مرات مع عمل نصف لفه حول المحور الطولى للجسم متكوراً (Triffus Tuck)

يتضح من جدول (٥) وشكل (١١) أن مقدار السرعة لمركز ثقل الجسم فى المرحله التمهيديه مع الجاذبيه قد أخذت شكلا تناقصين حيث بلغت السرعة لمركز ثقل الجسم عند اللأعب العالمى فى بداية المرحله (١١.٧٤م/ث) ثم بلغت فى المرحله التمهيديه مع الجاذبيه (٢.١٩م/ث) بينما بلغت السرعة لمركز ثقل الجسم عند اللأعب المصرى فى بداية المرحله (٧.٠٥م/ث) ثم بلغت فى المرحله التمهيديه مع الجاذبيه (١.٦٨م/ث)، ثم تزايدت مقادير السرعة لمركز ثقل الجسم تزايدا تدريجيا حيث بلغت السرعة أعلى قيم لها عند اللاعبين العالمى والمصرى فى نهاية المرحله التمهيدية ضد الجاذبيه فبلغت عند اللأعب العالمى (١١.٦٩م/ث) عند اللاعب المصرى (٧.٥٧م/ث)، ثم أخذت شكلا تناقصين فبلغت فى نهاية الدوران الأول عند اللاعب العالمى (٦.٦٢م/ث) عند اللاعب المصرى (٣.٢٧م/ث) ثم تناقصا تدريجيا حيث بلغت السرعة أقل قيم لها عند اللاعب العالمى فى بداية الدوران الثالث (٠.٢٣م/ث) بينما بلغت عند اللاعب المصرى أقل قيم لها فى نهاية نهاية الدوران الثانى (٠.٧٥م/ث)، ثم تزايدت مقادير السرعة لمركز ثقل الجسم تزايدا تدريجيا حيث بلغت عند اللاعب العالمى فى نهاية الدوران الثالث (٩.٤٩م/ث) وعند اللاعب المصرى (٦.٥٦م/ث)، وفى مرحلة الختام عند اللاعب العالمى تزايدت مقادير السرعة لمركز ثقل الجسم تزايدا تدريجيا حيث بلغت فى نهاية المرحله (١١.١٧م/ث) أما اللاعب المصرى فتزايدت ثم تناقصة فبلغت فى نهاية المرحله (٦.٦٦ م/ث).

ويتضح أفضلية السرعة عند اللاعب العالمى والمكتسبه من المرحله التمهيديه والتى استمرة معه إلى بداية الدوران الثالث، وكذلك السرعه المكتسبة فى مرحلة الختام وهذا ما تؤكدة دراسة كلا من "سعد الله عباس رشيد و عارف محسن الحسناوي" (٢٠١٤) كلما ازداد زمن الطيران تزيدت معه سرعة الطيران ومنه يستطيع بلوغ أقصى ارتفاع ممكن وبالتالي تمكن الرياضي من أداء مجموعة من المهارات الأكروباتية في تسلسل حركي واحد وهذا ما تأكد مع دراسة. (٥)

(جدول٦)

الفرق بين اللاعب العالمى والمصرى في بعض المتغيرات البيوميكانيكية

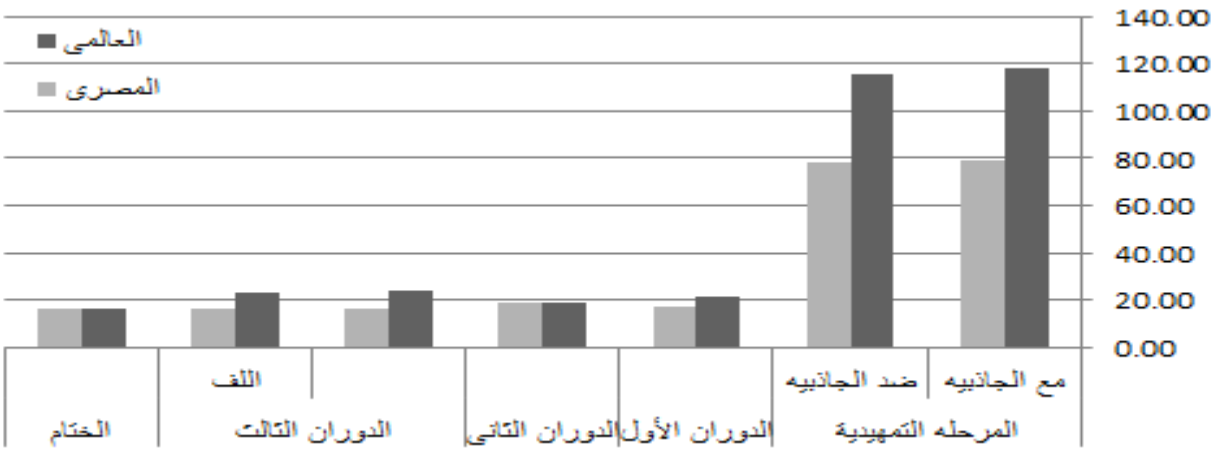
المتغيرات البيوميكانيكية لمهارات الدراسة	اللاعب العالمى	اللاعب المصرى
السرعة اللحظية الرأسية في إتجاه الجاذبية بعد إنتهاء المرحلة الختامية للمهارة السابقة (سرعة الدخول للترامبولين).	١١.٧٤م/ث	٧.٠٥م/ث
أقصى إزاحة رأسية في إتجاه الجاذبية (عمق الهبوط على جهاز الترامبولين)	١.٠٩م	٠.٦٩م
السرعة اللحظية الرأسية ضد إتجاه الجاذبية لحظة ترك الترامبولين (سرعة الخروج)	١١.٦٩م/ث	٧.٥٧م/ث
أقصى إزاحة رأسية ضد الجاذبية (أقصى ارتفاع يصل له اللاعب في الهواء)	٥.٥٥م	٣.٠م

رابعاً : قراءة نتائج العجلة لمركز ثقل الجسم

(جدول٧)

مقادير العجله لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمى والمصرى لمهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث مرات مع عمل نصف لفه حول المحور الطولى للجسم متكوراً (Triffus Tuck)

	مراحل الأداء الحركى للمهارة [تقسيم المهارة]		اللاعب العالمى						اللاعب المصرى					
			عدد الكادرات [ ]	التركيب الزمنى [s]	العجله المتوسطه [M/S^2]	الحد الأدنى العجله [M/S^2]	الحد الأقصى العجله [M/S^2]	المدى [M/S^2]	عدد الكادرات [ ]	التركيب الزمنى [s]	العجله المتوسطه [M/S^2]	الحد الأدنى العجله [M/S^2]	الحد الأقصى العجله [M/S^2]	المدى [M/S^2]
١	التمهيديه	مع الجاذبية	٤	٠.١٢	٧٤.٥	٢٣.٣	١١٨.٢	٩٤.٩	٤	٠.١٢	٤٥.٣	١٢.٢	٧٩	٦٦.٨
		ضد الجاذبية	٤	٠.٢٨	٧١.١	٢٠.٢	١١٥.٩	٩٥.٧	٤	٠.٢٨	٤٥.٦	١٠.٣	٧٨.٣	٦٨
٢	الدوران الاول		١١	٠.٧٢	١٢.٧	٥.٨	٢١.٨	١٥.٩	١١	٠.٧٢	١١.٦	٦.٨	١٧.١	١٠.٢
٣	الدوران الثانى		١٠	١.١٢	١٥.٩	١٣.٥	١٩.١	٥.٦	١٠	١.١٢	١٠.٦	٣.٤	١٩.٤	١٦
٤	الدوران الثالث	الدوران	٨	٠.٣٢	١٥.٥	٦	٢٤	١٨	٦	٠.٢٤	٩.٢	٢.٩	١٤.٩	١٢
		اللف	٩	١.٦	١٤.٨	٦.٤	٢٣.١	١٦.٧	٩	١.٦٤	١١.٧	٦.٤	١٦.٢	٩.٧
٥	الختام		٦	٢.٠٤	٩.٥	٣.٢	١٦	١٢.٨	٤	١.٨٨	٧.٢	٠.٨	١٦.٣	١٥.٦



(شكل –١٢)

مقادير أقصى عجله لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمى والمصرى لمهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث مرات مع عمل نصف لفه حول المحور الطولى للجسم متكوراً (Triffus Tuck)

ويتضح من جدول (٧) وشكل (١٢) فى المرحله التمهيديه مع الجاذبية حدث تزايد تدريجى لمقادير لعجله لمركز ثقل الجسم لكلا من اللاعبين العالمى والمصرى و قد بلغت أعلى قيمة لها وذلك فى نهاية المرحله التمهيديه مع الجاذبية فبلغت عند اللاعب العالمى (١١٨.١٧م/ث٢)، عند اللاعب المصرى (٧٩.٠م/ث٢)، وفى الجزء الثانى من المرحله التمهيديه ضد الجاذبية تناقصا تدريجيا حيث بلغت العجله عند اللاعب العالمى فى نهاية المرحله (٢٠.١٨م/ث٢)، بينما بلغت عند اللاعب المصرى (١٠.٣٣م/ث٢).

وفى بداية الدوران الأول للاعب العالمى بلغت العجله أقل قيمها فى المهارة (٥.٨٢م/ث٢)، عند كادر (٩) ثم تزايد فبلغت (١٤.٥٥م/ث٢)، عند كادر (١٠) ثم تناقصة تدريجيا فبلغت (٦.١٥م/ث٢)، عند كادر (١٢) ثم تزايد تدريجى فبلغت (١٩.٥٧م/ث٢)، عند كادر (١٤) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٧.٦٢م/ث٢)، عند كادر (١٨) فى ثم تزايد فبلغت (٢١.٧٧م/ث٢)، عند كادر (١٩) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (١٣.٥٤م/ث٢)، عند كادر (٢١) فى الدوران الثانى، ثم تزايد فبلغت (١٩.٠٧م/ث٢)، عند كادر (٢٢) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (١٥.٧٧م/ث٢)، عند كادر (٢٤) ثم تزايدت فبلغت (١٦.٦٥م/ث٢)، عند كادر (٢٥) ثم تناقصت فبلغت (١٥.٢٩م/ث٢)، عند كادر (٢٦) ثم تزايدت فبلغت (١٩.٠٩م/ث٢)، عند كادر (٢٧) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (١٣.٤٧م/ث٢)، فى نهاية الدوران الثانى عند كادر (٢٩)، ثم تزايدت فبلغت (١٦.٠٩م/ث٢)، عند كادر (٣٠) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (١٠.٣١م/ ث٢) عند كادر (٣٢) ثم تزايد فبلغت (١٤.٦٩م/ث٢)، عند كادر (٣٣) ثم تناقصة تدريجيا فبلغت (١٠.٣٢م/ث٢)، عند كادر (٣٥) ثم تزايدت فبلغت (١٣.٣٩م/ث٢)، عند كادر (٣٦) ثم

تناقصت فبلغت (٦.٣٩م/ث٢)، عند كادر (٣٧) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (٢٣.٠٩م/ث٢)، عند كادر (٣٩) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٦.٠م/ث٢)، عند كادر (٤٣) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (٢٤.٠١م/ث٢)، عند كادر (٤٥) ثم تناقصت فبلغت (٣.٢٤م/ث٢)، فى المرحله الختاميه عند كادر (٤٩) ثم تزايدت فبلغت (١٣.٩٩م/ث٢)، عند كادر (٥٠) ثم تناقصت فبلغت (٥.٩٢م/ث٢)، عند كادر (٥١) ثم تزايدت فبلغت (١٦.٠٣م/ث٢)، فى نهاية المهارة عند كادر (٥٢).

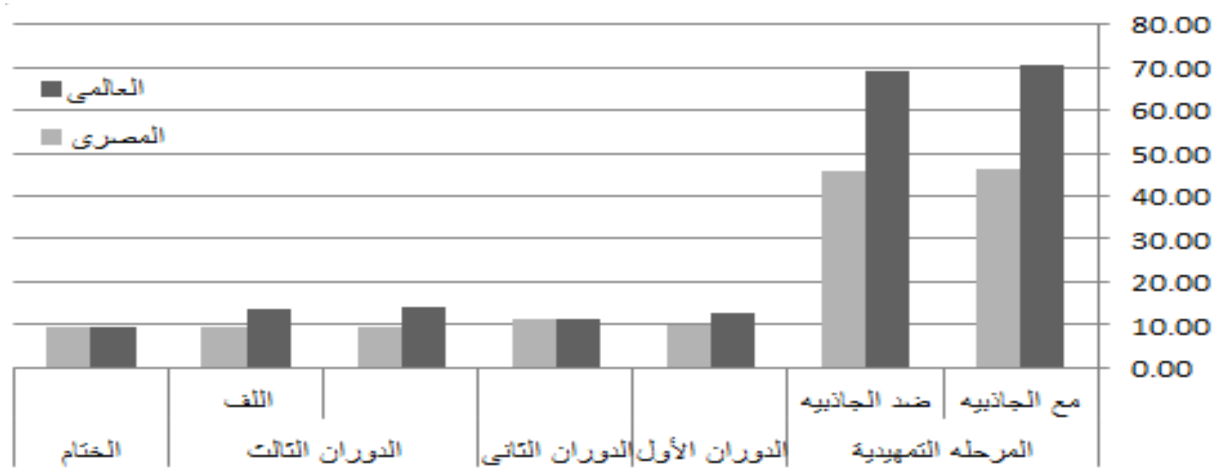
بينما تناقصت عجلة مركز ثقل الجسم عند اللاعب المصرى تدريجيا فبلغت فى بداية الدوران الاول (٨.٥٦م/ث٢)، عند كادر (١٠) ثم تزايدت فبلغت (١٠.٧٣م/ث٢)، عند كادر (١١) ثم تناقصت فبلغت (٨.٩٢م/ث٢)، عند كادر (١٢) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (١٧.٠٨م/ث٢)، عند كادر (١٤) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (١٣.٥١م/ث٢)، عند كادر (١٦) ثم تزايدت فبلغت (١٤.٩٤م/ث٢)، عند كادر (١٧) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٤.٨٩م/ث٢)، فى بداية الدوران الثانى عند كادر (٢٠) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (١٩.٣٨م/ث٢)، عند كادر (٢٥) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٢.٢٩م/ث٢)، فى بداية الدوران الثالث عند كادر (٣٠) ثم تزايدت فبلغت (٩.٠٢م/ث٢)، عند كادر (٣١) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٦.٢٢م/ث٢)، عند كادر (٣٣) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (١٦.١٥م/ث٢)، عند كادر (٣٦) ثم تناقصت فبلغت (١٥.٤٧م/ث٢)، عند كادر (٣٧) ثم تزايدت فبلغت (١٥.٨٦م/ث٢)، عند كادر (٣٨) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٦.٤٤م/ث٢)، عند كادر (٤٠) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (١٥.٢٤م/ث٢)، عند كادر (٤٢) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٠.٧٧م/ث٢)، عند كادر (٤٦) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (١٦.٣٥م/ث٢)، فى نهاية مرحلة الختام عند كادر (٤٨).

رابعاً : تحليل و قراءة نتائج القوة المركز ثقل الجسم.

(جدول-٨)

مقادير القوة لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمى والمصرى لمهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث مرات مع عمل نصف لفه حول المحور الطولى للجسم متكوراً (Triffus Tuck)

	مراحل الأداء الحركى للمهارة [تقسيم المهارة]		اللاعب العالمى						اللاعب المصرى					
			عدد الكادرات [ ]	التركيب الزمنى [s]	متوسطه القوة [N]	الحد الأدنى االقوة [N]	الحد الأقصى القوة [N]	المدى [N]	عدد الكادرات [ ]	التركيب الزمنى [s]	متوسطه القوة [N]	الحد الأدنى االقوة [N]	الحد الأقصى القوة [N]	المدى [N]
١	التمهيديه	مع الجاذبية	٤	٠.١٢	٤٤.٤	١٣.٩	٧٠.٣	٥٦.٥	٤	٠.١٢	٢٦.٦	٧.١٦	٤٦.٣	٣٩.١
		ضد الجاذبية	٤	٠.٢٨	٤٢.٣	١٢.٠	٦٩	٥٧	٤	٠.٢٨	٢٦.٧	٦.٠٥	٤٥.٩	٣٩.٨
٢	الدوران الاول		١١	٠.٧٢	٧.٥٣	٣.٤٦	١٣	٩.٤٩	١١	٠.٧٢	٦.٨١	٤.٠١	١٠.٠	٥.٩٩
٣	الدوران الثانى		١٠	١.١٢	٩.٤٦	٨.٠٢	١١.٤	٣.٣٤	١٠	١.١٢	٦.٢٣	١.٩٧	١١.٤	٩.٣٨
٤	الدوران الثالث		٨	٠.٣٢	٩.٢٢	٣.٥٨	١٤.٣	١٠.٧	٦	٠.٢٤	٥.٣٧	١.٧٢	٨.٧٣	٧.٠١
		اللف حول المحور الطولى	٩	١.٦	٨.٨٤	٣.٨١	١٣.٨	٩.٩٤	٩	١.٦٤	٦.٨٣	٣.٧٨	٩.٤٦	٥.٦٩
٥	الختام		٦	٢.٠٤	٥.٦٥	١.٩٣	٩.٥٤	٧.٦	٤	١.٨٨	٤.١٩	٠.٤٥	٩.٥٨	٩.١٣



(شكل -١٣)

مقادير أقصى قوة لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمى والمصرى لمهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث مرات مع عمل نصف لفه حول المحور الطولى للجسم متكوراً (Triffus Tuck)

ويتضح من جدول (٨) وشكل (١٣) فى المرحله التمهيديه مع الجاذبية حدث تزايد تدريجى لمقادير القوة لمركز ثقل الجسم لكلا من اللاعبين العالمى والمصرى و قد بلغت أعلى قيمة

لها وذلك فى نهاية المرحله التمهيديه مع الجاذبية فبلغت عند اللاعب العالمى (٧٠.٣٣ نيوتن م/ ث٢) عند اللاعب المصرى (٤٦.٢٩ نيوتن م/ ث٢)، وفى الجزء الثانى من المرحله التمهيديه ضد الجاذبية تناقصا تدريجيا حيث بلغت القوة عند اللاعب العالمى فى نهاية المرحله (١٢.٠ نيوتن م/ ث٢) بينما بلغت عند اللاعب المصرى (٦.٠٥ نيوتن م/ ث٢).

وفى بداية الدوران الأول للاعب العالمى بلغت القوة (٣.٤٦ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٩) ثم تزايد فبلغت (٨.٦٦ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (١٠) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٣.٦٦ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (١٢) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (١١.٦٥ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (١٤) ثم تناقصة تدريجيا فبلغت (٤.٥٤ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (١٨) فى ثم تزايدت فبلغت (١٢.٩٦ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (١٩) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٨.٠٦ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٢١) فى الدوران الثانى، ثم تزايدت فبلغت (١١.٣٥ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٢٢) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٩.٣٩ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٢٤) ثم تزايدت فبلغت (٩.٩ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٢٥) ثم تناقصت فبلغت (٩.٠٩ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٢٦) ثم تزايدت فبلغت (١١.٣٦ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٢٧) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٨.٠٢ نيوتن م/ ث٢) فى نهاية الدوران الثانى عند كادر (٢٩)، ثم تزايدت فبلغت (٩.٥٨ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٣٠) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٦.١٤ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٣٢) ثم تزايدت فبلغت (٨.٧٥ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٣٣) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٦.١٤ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٣٥) ثم تزايدت فبلغت (٧.٧٩ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٣٦) ثم تناقصت فبلغت (٣.٨١ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٣٧) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (١٣.٧٥ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٣٩) ثم تناقصت فبلغت (١١.٦٧ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٤٠) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (١١.٨١ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٤١) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٣.٥٨ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٤٣) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (١٤.٢٩ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٤٥) ثم تناقصت فبلغت (١.٩٣ نيوتن م/ ث٢) فى المرحله الختاميه عند كادر (٤٩) ثم تزايدت فبلغت (٨.٣٣ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٥٠) ثم تناقصت فبلغت (٣.٥٢ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٥١) ثم تزايدت فبلغت (٩.٥٤ نيوتن م/ ث٢) فى نهاية المهارة عند كادر (٥٢).

بينما تناقصت القوة لمركز ثقل الجسم عند اللأعب المصرى تدريجيا فبلغت فى بداية الدوران الاول (٥.٠١ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (١٠) ثم تزايدت فبلغت (٦.٢٩ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (١١) ثم تناقصت فبلغت (٥.٢٣ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (١٢) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (١٠.٠١ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (١٤) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٧.٩٢ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (١٦) ثم تزايد فبلغت (٨.٧٥ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (١٧) ثم تناقصت تدريجيا

فبلغت (٢.٨٧ نيوتن م/ ث٢) فى بداية الدوران الثانى عند كادر (٢٠) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (١١.٣٥ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٢٥) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (١.٧٢ نيوتن م/ ث٢) فى بداية الدوران الثالث عند كادر (٣٠) ثم تزايدت فبلغت (٥.٢٩ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٣١) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٣.٦٥ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٣٣) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (٩.٤٦ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٣٦) ثم تناقصت فبلغت (٩.٠٧ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٣٧) ثم تزايدت فبلغت (٩.٢٩ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٣٨) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٣.٧٨ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٤٠) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (٨.٩٣ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٤٢) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٠.٤٥ نيوتن م/ ث٢) عند كادر (٤٦) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (٩.٥٨ نيوتن م/ ث٢) فى نهاية مرحلة الختام عند كادر (٤٨).

وهذا ما يؤكده كل من محمد يوسف الشيخ (١٩٧٥) وكمال عبد الحميد (١٩٧٨) وكذلك عادل عبد البصير (١٩٩٨) مع حامد أحمد عبد الخالق (٢٠١٤) فى :

ولقد اتفقت المراجع سالفة الذكر على مسمى الأساس الأول قوة البداية والوضع الأنسب للقوى القصوى. وفى حالة المهارات التى يقوم بها الجسم البشرى فهناك اختلافات بيولوجية وكذلك بيوميكانيكية وسيكولوجية وذلك للحدود الجسمية الحيوية والتشريحية.

وحتى يمكن التوظيف البيوميكانيكى والبيولوجى لمسافة العجلة التمهيديه ولأن مسافة العجلة التمهيدية محددة تشريحيا بمدى حركة مفاصل الجسم واستطالة العضلات والمرونة العامة والخاصة ومن هذا المنطلق وحتى يمكن الحصول أعلى تسارع تمهيدى.

مجموعة من المبادئ يجب أن تراعى للحصول على أعلى معدل للتسارع الحركى وسوف نناقش هذه المحدد آنفاً ولقد خدمت مجموعة المراجع (٢٤٥:١٣) (٣١١:٢-٣٢٠) (١٨٥:٩-١٩٦) (٣: ٣١٦-٣٢٩)

الاستنتاجات

١. بلغ الزمن الكلى لأداء مهارة الدراسة عند اللاعب العالمى (٢.٠٤ ث) وعند اللاعب المصرى (١.٨٨ث) وبلغ زمن مراحلة الطيران عند اللاعب العالمى (١.٧٦ ث) وعند اللاعب المصرى (١.٦ث).

٢. بلغت السرعة لمركز ثقل الجسم عند اللاعب العالمى فى نهاية المرحله التمهيدية (١١.٦٩ م/ث) وعند اللاعب المصرى (٧.٥٧ م/ث)، بينما بلغت السرعة لمركز ثقل الجسم عند اللأعب

العالمى أقل قيمها بدأية الدوران الثالث فبلغت (٠.٢٣ م/ث) بينما بلغت عند اللأعب المصرى أقل قيم لها فى نهاية نهاية الدوران الثانى (٠.٧٥ م/ث)

٣. بلغت مقادير العجله لمركز ثقل الجسم لكلا من اللاعبين العالمى والمصرى و قد بلغت أعلى قيمة لها وذلك فى نهاية المرحله التمهيديه مع الجاذبية فبلغت عند اللاعب العالمى (١١٨.٢م/ث٢) عند اللاعب المصرى (٧٩مترا / ث٢)، وفى الجزء الثانى من المرحله التمهيديه ضد الجاذبية تناقصا تدريجيا حيث بلغت العجله عند اللاعب العالمى فى نهاية المرحله (٢٠.٢ م/ ث٢) بينما بلغت عند اللأعب المصرى (٠.٣ م/ ث٢).

التوصيات

يوصى الباحث العاملين فى مجال رياضة الجمباز (الباحثين والمدربين والمعلمين) بالأخذ فى الإعتبار ووفق نتائج الدراسة ما يلى:

١- يجب الإهتمام بالتدريبات النوعية الخاصة بالقفزات التى تمهد للاداء المهارى على الترمبولين (المرحلة التمهيدية) بهدف الوصول للأعلى إزاحة رأسية لإعلى أو لإسفل.

٢- يجب الإهتمام بالتدريبات النوعية لتقوية عضلات البطن وعمل الإطالات المناسبة لعضلات أسفل الظهر قبل وأثناء تعليم المهارة موضوع الدراسة لسهولة ضبط التوقيت والسرعة المناسبة لبداية الدوران فى التوقيت المناسب.

٣- إجراء دراسات مشابهة على عينات مختلفة من حيث المرحلة السنية.

٤- إجراء دراسات مشابهة على مهارات مختلفة من حيث درجة الصعوبة.

المراجع العربية

١- بلعرج عبد الله : دراسة تحليلية للعلاقة بين بعض المتغيرات البايوكينيماتيكية لمراحل الأداء الحركي في رياضة الترامبولين، رسالة ماجستير منشور،٢٠١٧م.

٢- جيرد هوخموت : الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية، ترجمة كمال عبد الحميد، سليمان على حسن، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ١٩٩٩م.

٣- حامد أحمد عبد الخالق : علوم دراسة الحركة الرياضية، القاهرة، مطبعة المليحى، ٢٠١٤م.

٤- خالد عبد الحميد شافع : منظور علم الحركة للبدء فى مسابقات العدو، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، ط١، ٢٠٠٦م.

٥- سعد الله عباس رشيد و عارف محسن الحسناوى : تحليلية لبعض المتغيرات البايوكينيماتيكية للخطوات الثلاثة الأخيرة ومرحلة الارتقاء وعلاقتهما بمستوى الإنجاز في قفزة اليدين، أربيل، كلية التربية الرياضية العراق،٢٠١٤م.

٦- سعيد محمد غنيمى عبدربه : تأثير برنامج تمرينات نوعية فى ضوء بعض المتغيرات الميكانيكية على تحسين مستوى الأداء المهاري للدورة الهوائية الخلفية المستقيمة لناشئي الترامبولين تحت ١٢ سنة، بحث منشور، ٢٠٢٠م.

٧- _____ : تأثير تمرينات البراعة الحركية علي مستوي اداء الجملة الاجباريه للاعبي الترامبولين تحت ١٠ سنوات " وهدفت إلى التعرف علي تاثير تمرينات البراعة الحركية علي اداء الجملية الاجبارية للاعبي الترامبولين تحت ١٠ سنوات، بحث منشور، ٢٠١٧م.

٨- طلحة حسين حسام الدين، وفاء صلاح، مصطفى كامل، سعيد عبد الرشيد : علم الحركة التطبيقي، ج١ القاهرة :مركز الكتاب للنشر، ١٩٩٨م.

٩- عادل عبد البصير : الميكانيكا الحيوية، التكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، مركز الكتاب للنشر القاهرة، ١٩٩٨م.

١٠- مسلم بدر المياح : تعليم مهارات الجمباز باستخدام جهاز الترامبولين. عمان- الأردن : دار مجدلاوي للنشر والتوزيع ٢٠٠٨.

١١- محمد ابراهيم شحاته، احمد فؤاد الشاذلى : التطبيقات الميدانية للتحليل الحركى فى الجمباز ،المكتبة المصرية، الاسكندرية ٢٠٠٦م.

١٢- _____ : دليل رياضة الترامبولين، الطبعة الاولي، منشأة المعارف، الاسكندرية، ٢٠١٠ م .

١٣- محمد يوسف الشيخ : الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها، دار المعارف، ١٩٨٦، ١٩٧٥م.

المراجع الأجنبية

14- M.R. Yeadon ⇑, M.J. Hiley : Twist limits for late twisting double somersaults on trampoline, Loughborough University, Loughborough LE11 3TU, UK , 2017.

15- Thomas Helten • Heike Brock • Meinard Mu¨ ller • : Classification of trampoline jumps using inertial sensors, Sports Eng, 2011.

16- The International Trampoline Gymnastics Federation, Trampoline Gymnastics Committee Act, the Intercontinental Judges' Course on February. (2017)

17- Vladimir Angelov : BIOMECHANICAL ANALYSIS OF PHASE ON THE REBOUND IN THE TRAMPOLINE, Department of Gymnastics, Sofia, Bulgaria, 2016.

18- Wojciech Blajera,*, Adam Czaplickib : Modeling and inverse simulation of somersaults on the trampoline, Poland b Department of Biomechanics, 2001.

19- https://sporttech.io/events/d0968aaa-c6fb-4103-4989-26a1c5a5a7cf/ovs/stages/25/results?fbclid=IwAR0y2DftT2cRvKFMxsWUh0ivxCGfll1Io7uBGNaz3pSikRxnAc8OSkQHGqE