

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

أ.د/ محمود فتحى محمود

أ.م.د/ عدلى بيومي حسين

م.د/ سامي صابر ابراهيم

الباحث/ محمد فتحى سيد مهنى

مقدمه ومشكلة البحث:

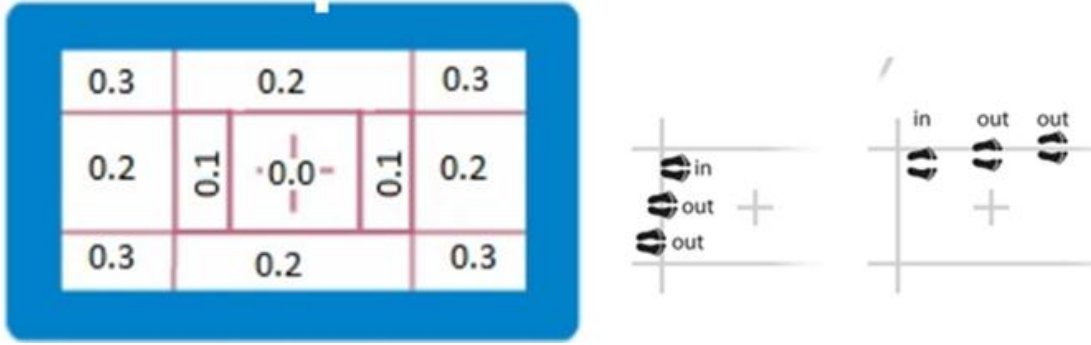
ويذكر خالد شافع (٢٠٠٦م) أن التقدم الرياضى ليس وليد الصدفة ولكن نتيجة تضافر  
العديد من الجهود وفى مقدمتها جهود علماء الميكانيكا الحيوية وعلماء التدريب الرياضى الذين  
كرسوا وقتهم وجهودهم فى اختيار وتطوير طرق ووسائل التدريب الحديثة فى محاولة لإستغلال  
الطاقة البشرية ومعرفة الطرق للإنجاز الرياضى الأفضل 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 شحاته (٢٠١٠) أن جمباز الترامبولين هو نوع يقع ضمن أنواع أخرى  
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 والأولمبية والتى اتضحت من لجنة التحكيم والتى  
تكونت من ( رئيس اللجنة - حكمين الصعوبات - حكم 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 قدراته فى  
إنجاز الواجب الحركى والتى تختلف من لاعب لآخر. (١٢ : ١٧-٤٥)

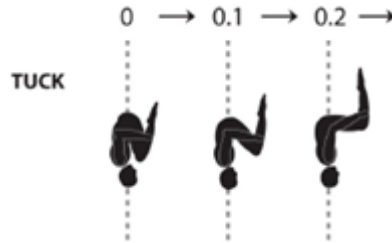
ويذكر المياح أن الجملة الحركية في الترامبولين عبارة عن حركات أكروبياتية مختلفة يقوم المتسابق بتأديتها أثناء القفزات (تسلسل حركي متكون من عشرة مهارات دون تكرار)، ليتم تقييمه ومنحه درجات على اجادته للحركات المقررة، كما يتم منحه درجات إضافية حسب صعوبة الحركات التي يبتكرها ويقوم بأدائها. (١٠ : ١٢)

ويمكن توضيح الأداء الفني (التكنيك) للمهارة موضوع وفقا لما حددت الأداء طبقا للقانون الدولي لرياضة الترامبولين كما يلي :



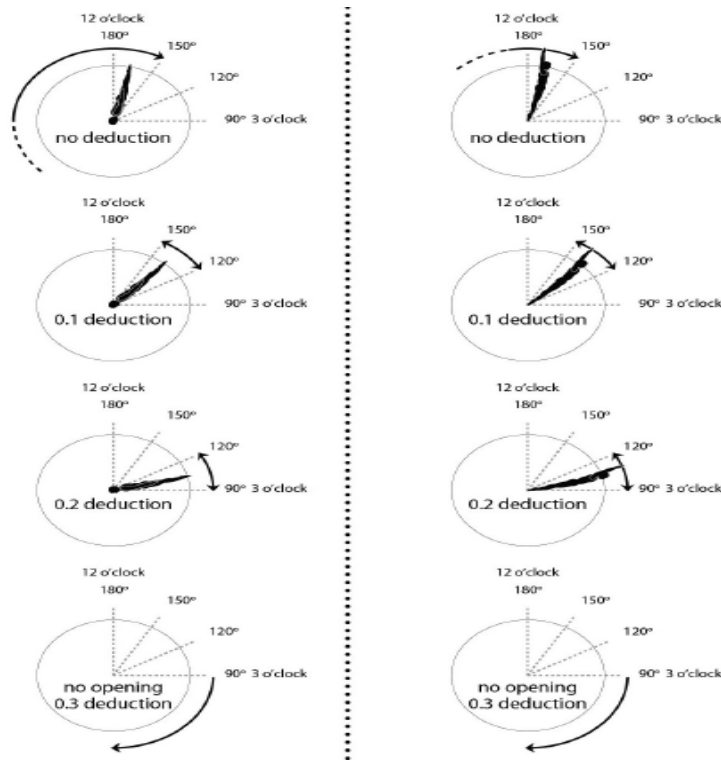
شكل ( ١ ) نموذج للخصومات الازاحة الافقية عن مركز الترامبولين ( H )

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



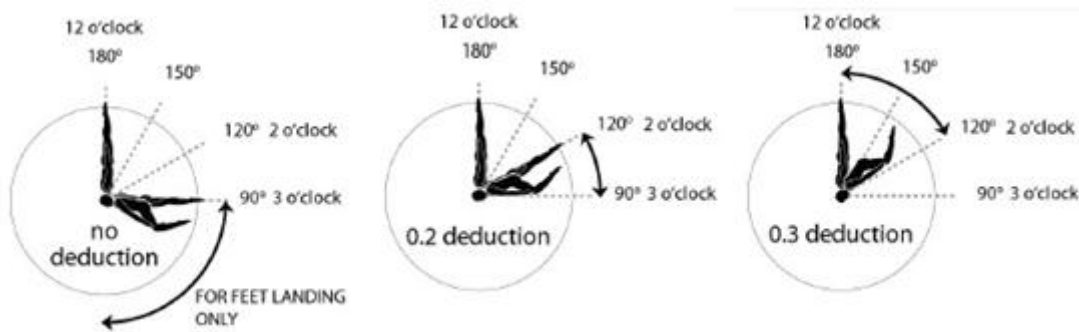
شكل ( ٢ ) نموذج لأداء الصحيح الوضع المتكورة التي يترتب عليها الخصم ( E )

وقد ألزم الإتحاد الدولي لجمباز الترامبولين اللاعبين بضرورة أداء المهارة بشكل الجسم الصحيح في حالة وضع المنكور الغير صحيح يؤدي ذلك الى خصم (٠.٢-٠.١ درجة) من اللاعب، وكذلك في الوضع المنحني الغير صحيح يؤدي ذلك الى خصم (٠.٢- ٠.١ درجة) من اللاعب. (١٦ : ٤٣)



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

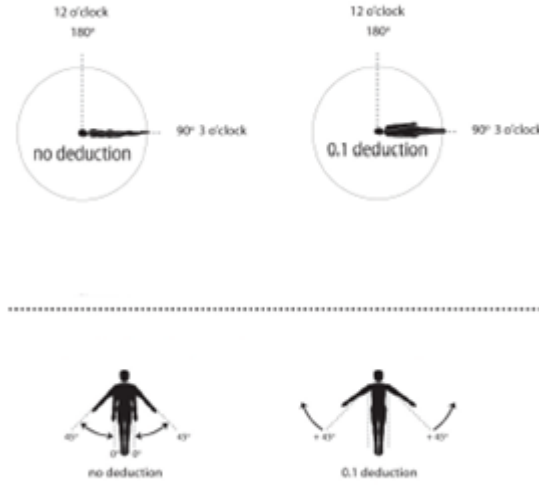
وقد ألزم الإتحاد الدولي لجمباز الترامبولين اللاعبين بضرورة الإنتهاء من أداء المهارة المتكورة الأمامية والخلفية عند وضع الجسم عند زاوية أقل من (١٥٠) أى قبل الساعة الواحدة و أما إذا قام اللاعب بالإنتهاء من المهارة فى زاوية ما بين (١٥٠-١١٩) أى عند الساعة (٢:١) يتم خصم(٠.١درجة) وفى زاويه ما بين (١٢٠-٩٠) 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 التي يترتب عليها الخصم فى

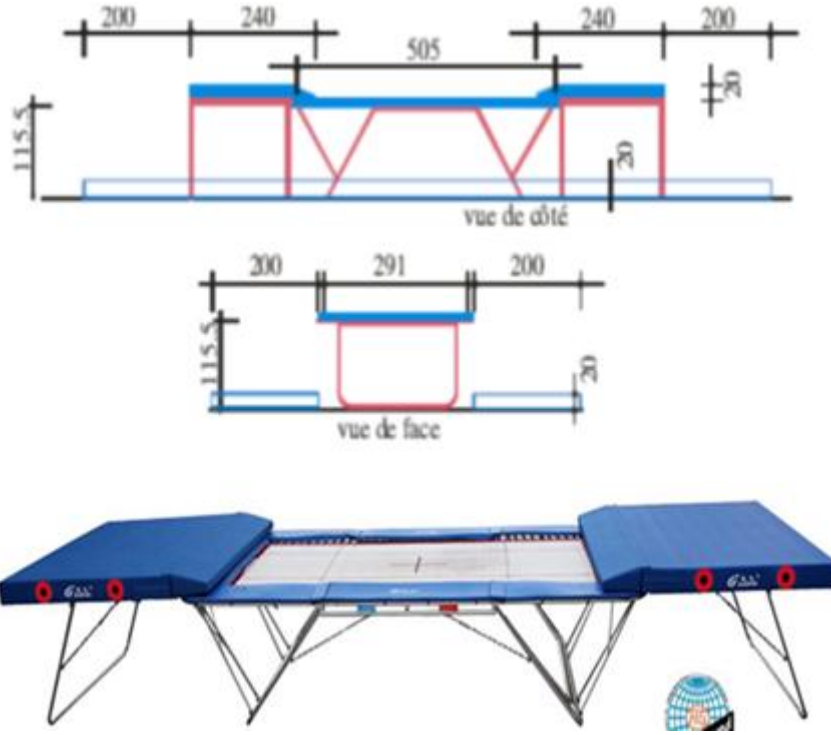
الوضع المتكورة ( E )

وقد ألزم الإتحاد الدولي لجمباز الترامبولين اللاعبين بضرورة عدم التجهيز للهبوط بعد فرد الجسم مباشرة والإنتهاء من أداء المهارة المتكورة الأمامية والخلفية التجهيز للهبوط عند وضع الجسم عند زاوية (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 التي يترتب عليها الخصم فى الف حول المحور الطولى للجسم ولوضع اليدين ( E )

وقد ألزم الإتحاد الدولي 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 لفة 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: ٤٧-٤٨)



شكل ( ٧ ) نموذج لشكل ومقاييس جهاز الترامبولين

جدول رقم ( ١ )

يوضح نتيجة بطولة العالم لجمباز الترامبولين رقم (٢٦) التابعة للاتحاد العالمى الترامبولين (FIG) المقامة بروسيا رجال لمرحلة (١٧ و ٢١ رجال) من ١٥ إلى ١٨ نوفمبر ٢٠١٨م

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
				الأختياري	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
				الأختياري	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
				الأختياري	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
				الأختياري	٣.٢	٢.٣	٢.٠	٣.٢٤٥	١٠.٧٤٥	%١٦.٢٨		

( ١٩ )

ومن خلال مقارنة محتوى الجمل الحركية لأفضل لاعبين على مستوى العالم وللاعبين 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 منكورا ( 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 فى 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:

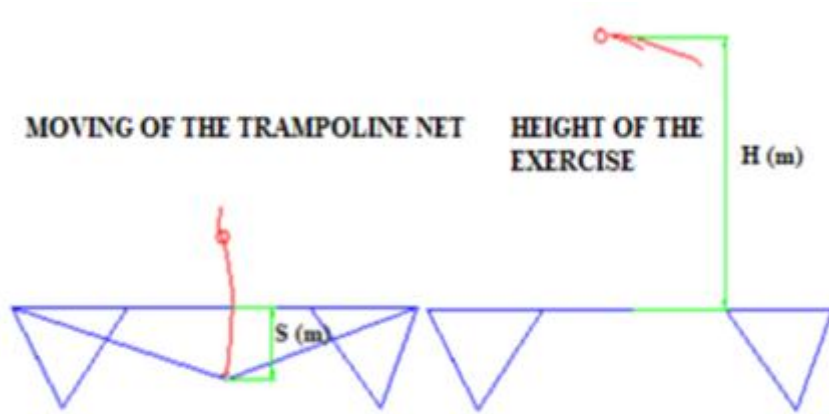
هي رياضة يؤدي المتسابق فيها حركات أكروباتية أثناء القفز المتتابع لمسافات مرتفعة في الهواء على جهاز يسمى بجهاز القفز الارتدادى أو المنطة. (٣٣: ١١)

##### 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 غنيمي 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 على 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 باستخدام 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 دلالة إحصائية لصالح القياس البعدى فى بعض المتغيرات الميكانيكية المؤثرة على مستوى أداء الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة الترامبولين لناشئي الترامبولين تحت ١٢ سنة.
- ٢- تناولت دراسة " سعيد محمد غنيمي عبدربه " (٢٠١٧م) (٧) بعنوان " تأثير تمرينات البراعة الحركية علي مستوي أداء الجملة الإجمالية للاعبى الترامبولين تحت ١٠ سنوات " وهدفت إلى التعرف على تأثير تمرينات البراعة الحركية علي أداء الجملة الإجمالية للاعبى 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 دلالة إحصائية لصالح القياس البعدي في الاختبارات البدنية ومستوى أداء الجملة الاجبارية للاعبين الترامبولين تحت ١٠ سنوات.

٣- قام " بلعرج عبد الله" (٢٠١٧م) (١) بدراسة بعنوان " دراسة تحليلية للعلاقة بين بعض المتغيرات البايوكينيمايكية لمراحل الأداء الحركي في رياضة الترامبولين" واستهدفت الدراسة تحديد قيم ومعرفة علاقة بعض المتغيرات البايوكينيمايكية لمختلف مراحل الأداء الحركي في الترامبولين. وإستخدم الباحث المنهج الوصفي بإستخدام التصوير بالفيديو والتحليل الكينماتوجرافي، واشتملت عينة الدراسة على ٤ لاعبين من نادي المهدي للجمباز الترامبولين وتم إختيار العينة بالطريقة العمدية، وكانت أهم النتائج وجود علاقة ذات دلالة معنوية بين قيم بعض المتغيرات البايوكينيمايكية والارتفاع لمراحل الأداء الحركي في الترامبولين، ضرورة الإهتمام بالأسس الميكانيكية العلمية في تعليم المهارات الأساسية للترامبولين، والتدريب بغرض كشف نقاط القوة والضعف في 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 أثناء الدوران المزدوج على الترامبولين" وهدفت هذه الدراسة لإستخدام نموذج محاكاة حاسوبي يحرك الزوايا في الحركات الطائرة لتحديد الحد الأقصى لمعدل اللف حول المحور الطولي الذي يمكن إنتاجه من الدوران الثاني حول المحور العرضي للجسم (في الدوران الثانية للدوران المزدوج) على الترامبولين بإستخدام 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 بإستخدام 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 متتالي 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 البيوميكانيكي لمرحلة الارتداد (المرحلة التمهيدية) على الترامبولين " وكان الهدف منها هو دراسة تكتيك الارتداد في المهارات المختلفة لإنشاء نموذج بيوميكانيكي مثالي، تعتبر دراسة تكتيك مهارات الترامبولين شرطاً ضرورياً لتحسين تلك المهارات، ووفقاً لفروض البحث موضع الدراسة، تُعد مرحلة الارتداد من بين أهم مراحل مهارات الترامبولين، فالتحليل الكينماتيكي لهذه المرحلة سيسمح للأخصائي بتقديم تصحيحات أكثر ملاءمة لتكتيك 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 في الأوضاع الرئيسية لمرحلة الارتداد، وكانت عينة البحث بعض من فريق الترامبولين الوطني البلغاري، وقد تم استخدام الأساليب العلمية مثل التصوير بالفيديو، والتحليل الكينماتيكي، والإستبيانات وتقييم الخبراء، والطرق التحليلية من أجل إجراءات البحث، تم تحديد المجموعة النوعية الرئيسية للتمارين الترامبولين. تم تنظيم البيانات التي تم جمعها من إجراءات التحليل الحركي في خرائط بيانية، البيانات التي تم تكوينها خلال الدراسة قامت برسم استنتاجاً يمكن تعميمه على مرحلة الارتداد 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" Iler •Hans-Peter Seidel

(٢٠١١م) ( ١٥ ) بدراسة بعنوان " تصنيف مهارات القفز على جهاز الترامبولين باستخدام أجهزة استشعار القصور الذاتي " التقسيم والتصنيف التلقائي لتدفق بيانات الحركة الغير معروفة وفقاً لفئات الحركة المعينة يشكل مشكلة بحث مهمة في تطبيقات الرسوم المتحركة على الكمبيوتر وتطبيقات العلوم الطبية والرياضية. في هذه الورقة الدراسية، يتم النظر في تسلسل الجملة الحركية على جهاز الترامبولين، حيث يقوم اللاعب بأداء الجملة الحركية التي تتكون من مجموعة متتابعة من القفزات التي تنتمي إلى فئات حركية محددة مسبقاً (وفقاً لقانون الاتحاد الدولي) مثل القفزات أو الدورانات. كمساهمة رئيسية، يتم تقديم نهج ديناميكي متكامل لالتقاط، وتجزئة، وتصنيف مهارات الجمل الحركية على جهاز الترامبولين وفقاً لهذه الفئات المحددة مسبقاً. بما أن المهارات الحركية على جهاز

الترامبولين تتميز بأنها عالية للغاية من الناحية الديناميكية، فإن التقاط الحركة بالنظم التي تعتمد على الكاميرات التي تستخدم الأشعة تحت الحمراء له العديد من المشاكل التي 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 الاختلافات 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 " ووجسيثس بلاجير، \*، آدم تشابليكيب " " Adam \* Wojciech Blajera

**Czaplickib** " (٢٠٠١م) (١٨) بدراسة بعنوان "النمذجة والمحاكاة العكسية للدورات على الترامبولين" وكان الهدف منها هو محاكاة لنموذج ميكانيكي لمهارات الدوران الأمامية والخلفية (الدوران حول المحور العرضى للجسم) بدون لف (حول المحور الطولى للجسم) الذى يؤديها على الترامبولين، وتم استخدام 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 المرتبطة 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 التي 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 أيضا على أهمية المرحلة التمهيديّة من خلال الدرسه الأجنبيّة الثانيّة التي أجريت عليها واستخدام التمرينات النوعية لها في تحسين مستوى أداء المنتخب المصريّ.

## إجراءات البحث

### منهج البحث :

إستخدم الباحث المنهج الوصفيّ "The Descriptive Method" بإستخدام التحليل البيوميكانيكي نظراً لملائمته لطبيعة البحث.

### عينة البحث

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية لأفضل لاعبي العالم والحاصل على المركز الأول والميدالية الذهبية في أولمبياد لندن ٢٠١٢م، حاصل على المركز الثاني والميدالية الفضية في أولمبياد البرازيل ٢٠١٦م، حاصل على المركز الثالث والميدالية البرونزية في بطولة العالم ٢٠١٧م و أولمبياد ٢٠٠٨م ومقارنته بأفضل للاعب المنتخب المصريّ.

### جدول ( ٢ )

#### توصيف عينة البحث

اللاعب	اللاعب العالمي	اللاعب المصري
الجنسية	صيني	مصري
الطول	١.٦٨ متر	١.٧٣ متر
الوزن	٥٧ كيلو جرام	٦٣.٥ كيلو جرام

### أدوات ووسائل جمع البيانات

١. كاميرا CANON لتصوير أفضل لاعب مصري بمعدل ٢٥ فريم/ثانية.
٢. فيلم فيديو لاداء مهارة الدراسة لأحد اللاعبين الثماني الاوائل في 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 لا يوجد فروق بين اللاعب المصرى واللاعب العالمى فى زمن اللف والتي تساوى (٠.٣٦ ث) بنسبة (١٧.٦%) من الزمن الكلى للاعب الصينى فى حين كانت (٠.٣٦ ث) 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 لفة (Half Twist).

#### المتغيرات البيوميكانيكية لمهارات الدراسة

١. السرعة اللحظية الرأسية فى إتجاه الجاذبية بعد إنتهاء المرحلة الختامية للمهارة السابقة (سرعة الدخول للترامبولين).
٢. أقصى إزاحة رأسية فى 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 فى 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.

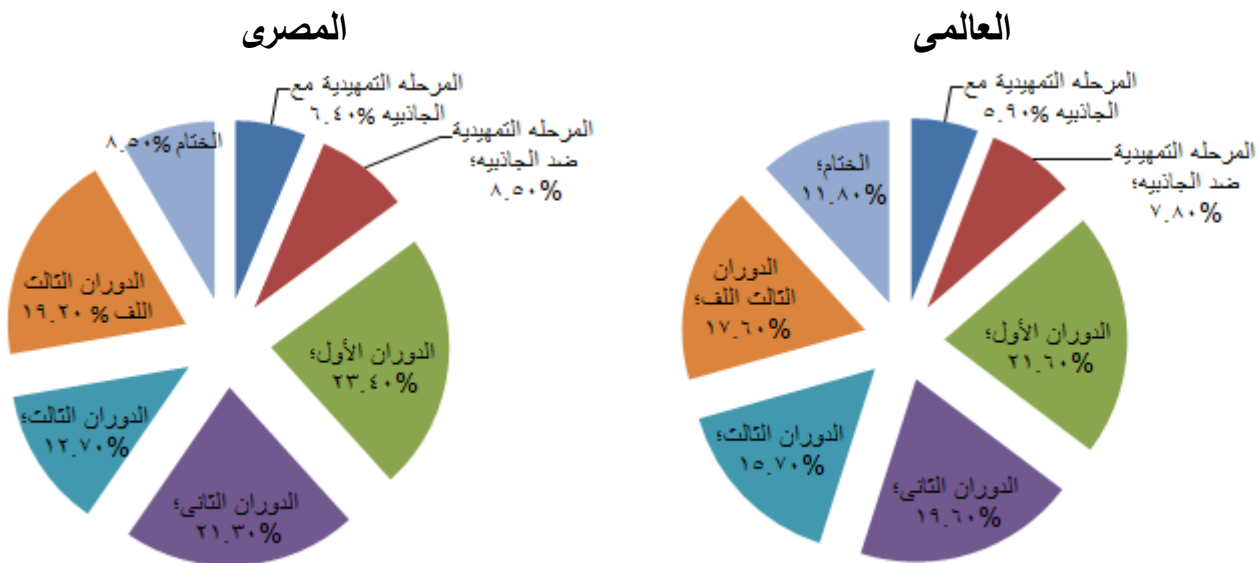
## نتائج البحث

### التقسيم الزمني للمهارة من مخرجات برنامج التحليل الحركي

جدول (٣)

يوضح التحليل الزمني والنسبة المئوية لمركز ثقل الجسم للاعب العالمي والمصري لمهارة الدوران حول المحور العرضي ثلاث مرات مع عمل نصف لفة حول المحور الطولي للجسم متكوراً (Triffus Tuck)

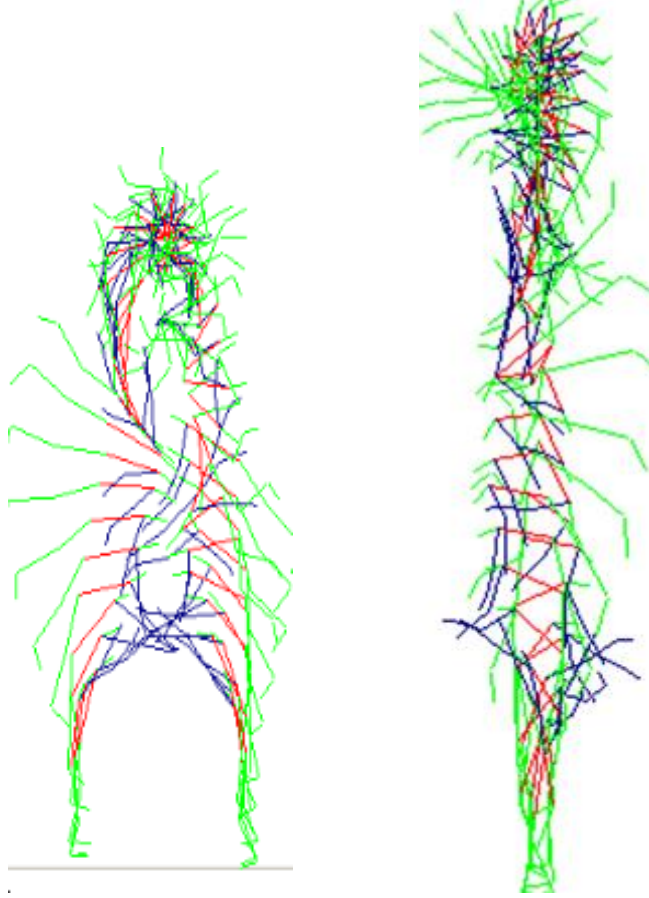
م	أجزاء المهارة		اللاعب العالمي			اللاعب المصري		
	عدد الكادرات	الزمن [s]	النسبة المئوية	الزمن [s]	عدد الكادرات	النسبة المئوية	الزمن [s]	عدد الكادرات
١	مع الجاذبيه	٤	٥.٩%	٠.١٢	٤	٦.٤%	٠.١٢	٤
	ضد الجاذبيه	٤	٧.٨%	٠.١٦	٤	٨.٥%	٠.١٦	٤
٢	الدوران الأول		١١	٠.٤٤	١١	٢٣.٤%	٠.٤٤	١١
٣	الدوران الثاني		١٠	٠.٤٠	١٠	٢١.٣%	٠.٤٠	١٠
٤	الدوران الثالث	٨	١٥.٧%	٠.٣٢	٦	١٢.٧%	٠.٢٤	٦
	مع اللف	٩	١٧.٦%	٠.٣٦	٩	١٩.٢%	٠.٣٦	٩
٥	الختام		٦	٠.٢٤	٤	٨.٥%	٠.١٦	٤
	المجموع		٥٢	٢.٠٤	٤٩	١٠٠%	١.٨٨	٤٩



شكل (٨) التركيب الزمني لأجزاء المهارة

اللاعب المصري

اللاعب العالمي



شكل (٩) الأشكال العصبية اداء المهارة

#### أولاً : قراءة نتائج التركيب الزمني والنسبة المئوية للمهارة قيد البحث

من خلال العرض السابق لنتائج البحث وفي حدود عينة الدراسة يتضح من جدول (٣) وشكل (٨) أن الزمن الكلي لأداء أجزاء مهارة الدوران حول المحور العرضي ثلاث مرات مع عمل نصف لفة حول المحور الطولي للجسم متكوراً (Triffus Tuck) عند اللاعب العالمي قد بلغ (٢.٠٤ ث) وعند اللاعب المصري بلغ (١.٨٨ ث)، وقد بلغ زمن أوضاع المرحلة التمهيدية عند اللاعب العالمي مع الجاذبيه (٠.١٢ ث) بنسبة (٥.٩%) وضد الجاذبيه (٠.١٦ ث) بنسبة (٧.٨%) من الزمن الكلي لأداء المهارة بينما بلغ زمن أوضاع المرحلة التمهيدية عند اللاعب المصري مع الجاذبيه (٠.١٢ ث) بنسبة (٦.٤%) وضد الجاذبيه (٠.١٦ ث) بنسبة (٨.٥%) من الزمن الكلي لأداء المهارة، وقد بلغ زمن أوضاع الدوران الأول عند اللاعب العالمي (٠.٤٤ ث) بنسبة (٢١.٦%) بينما بلغ عند اللاعب المصري (٠.٤٤ ث) بنسبة (٢٣.٤%) من الزمن الكلي لأداء المهارة، وقد بلغ زمن أوضاع الدوران الثاني عند اللاعب العالمي (٠.٤٠ ث) بنسبة (١٩.٦%) بينما بلغ عند اللاعب المصري (٠.٤٠ ث) بنسبة (٢١.٣%) من الزمن الكلي لأداء المهارة، وقد بلغ زمن أوضاع الدوران الثالث عند اللاعب العالمي (٠.٦٨ ث) بنسبة (٣٣.٣%)

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

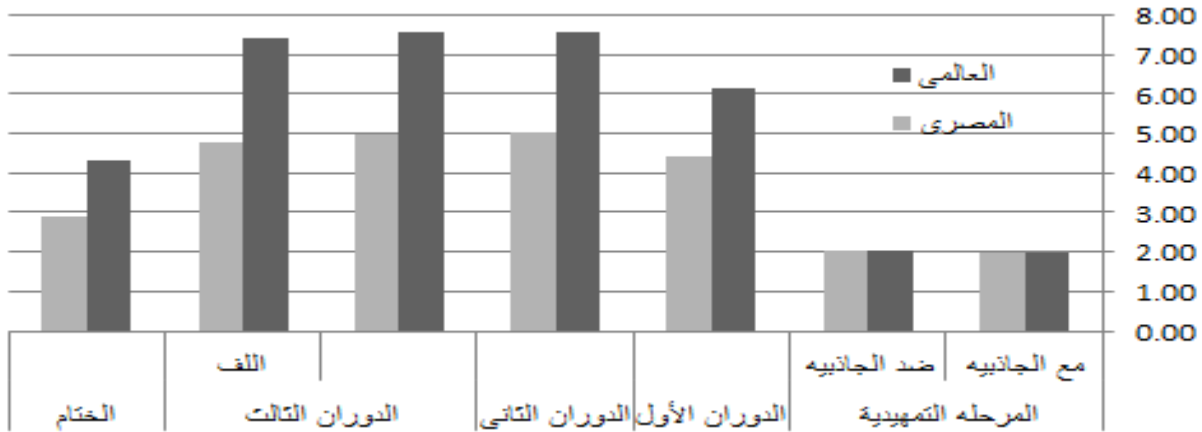
ويتضح أفضلية الزمن للعب العالمي عن اللاعب المصري في زمن الطيران (٢.٠٤ ث - ٨.٨ ث) بما يعادل (٠.١٦ ث)، وهذا ما تؤكد دراسة بلعرج عبد الله (٢٠١٧م)، كما يؤكد "طلحة حسام الدين" أن زمن الطيران في الترامبولين "Time Of Flight" أى أن الزمن الكلي الذي يقضيه رياضي في الهواء يسمى بزمن الطيران يعتبر زمن الطيران محدد ميكانيكي أساسي للمراحل الفنية خلال الأداء الحركي. (٨ : ١١٣)

### ثانياً: قراءة نتائج الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم

(جدول-٤)

مقادير الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمي والمصري لمهارة الدوران حول المحور العرضي ثلاث مرات مع عمل نصف لفة حول المحور الطولي للجسم متكوراً (Triffus Tuck)

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



(شكل - ١٠)

مقادير أقصى إزاحه رأسيه لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمي والمصري لمهارة الدوران حول المحور العرضي ثلاث مرات مع عمل نصف لفة حول المحور الطولي للجسم متكوراً (Triffus Tuck)

من خلال العرض السابق لنتائج البحث وفي حدود عينة الدراسة يتضح من جدول (٤) وشكل (١٠) أن الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم عند اللاعب العالمي في المرحلة التمهيدية مع الجاذبية قد بدأت (٢٠٠١م) ثم بلغت (٢٠٩١م) وضد الجاذبية قد بلغت (٢٠٠٤م) بينما بلغت الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم عند اللاعب المصري في المرحلة التمهيدية مع الجاذبية قد بدأت (٢٠٠١م) ثم بلغت (١٠٣٢م) وضد الجاذبية قد بلغت (٢٠٠٥م)، وفي الدوران الأول بلغت الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم عند اللاعب العالمي (٦٠١٤م) بينما بلغت عند اللاعب المصري (٤٠٤٣م)، وفي الدوران الثاني بلغت الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم عند اللاعب العالمي أقصى ارتفاع لها في نهاية الدوران فبلغت (٧٠٥٩م) بينما بلغت عند اللاعب المصري (٥٠٠٥م) عند كادر (٢٦) قبل نهاية الدوران بثلاث كادرات وهو أقصى ارتفاع للأعب المصري، وفي الدوران الثالث بلغت الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم عند اللاعب العالمي (٤٠٧٥م) بينما بلغت عند اللاعب المصري (٣٠١٦م)، وفي بداية اللف بلغت الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم للاعب العالمي (٧٠٤٢م) ثم بلغت (٦٠٢٤م) بينما بلغت عند اللاعب المصري في بداية اللف (٤٠٧٦م) ثم بلغت (٣٠٦٤م)، ومرحلة الختام بلغت الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم عند اللاعب العالمي (٢٠١٨م) بينما بلغت عند اللاعب المصري (٢٠٠٣م).

ويتضح من كل ما سبق أن الأزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم بلغت أقصى ارتفاع عند اللاعب العالمي في نهاية الدوران الثاني وعند اللاعب المصري بلغت أقصى ارتفاع في الدوران الثاني كما سجل فرق في الأرتفاع بلغ (٢٠٥٤م) لصالح اللاعب العالمي.



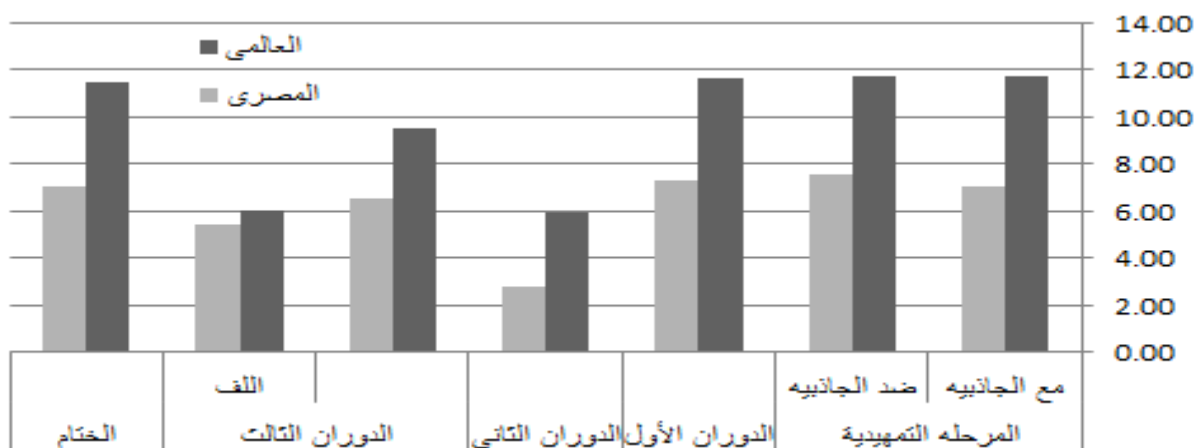
### ثالثاً: قراءة نتائج السرعة اللحظية لمركز ثقل الجسم

(جدول-٥)

مقادير السرعة لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمى والمصرى لمهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث مرات مع

عمل نصف لفة حول المحور الطولى للجسم متكوراً (Triffus Tuck)

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



(شكل - ١١)

مقادير أقصى سرعة لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمى والمصرى لمهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث

مرات مع عمل نصف لفة حول المحور الطولى للجسم متكوراً (Triffus Tuck)

يتضح من جدول (٥) وشكل (١١) أن مقدار السرعة لمركز ثقل الجسم فى المرحلة التمهيدية مع الجاذبيه قد أخذت شكلا تناقصين حيث بلغت السرعة لمركز ثقل الجسم عند اللاعب العالمى فى بداية المرحلة (١١.٧٤م/ث) ثم بلغت فى المرحلة التمهيدية مع الجاذبيه (٢.١٩م/ث) بينما بلغت السرعة لمركز ثقل الجسم عند اللاعب المصرى فى بداية المرحلة (٧.٠٥م/ث) ثم بلغت فى المرحلة التمهيدية مع الجاذبيه (١.٦٨م/ث)، ثم تزايدت مقادير السرعة لمركز ثقل الجسم تزيادا تدريجيا حيث بلغت السرعة أعلى قيم لها عند اللاعبين العالمى والمصرى فى نهاية المرحلة التمهيدية ضد الجاذبيه فبلغت عند اللاعب 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 تزيادا 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 تزيادا تدريجيا حيث بلغت فى نهاية المرحلة (١١.١٧م/ث) أما اللاعب المصرى فتزايدت ثم تناقصت فبلغت فى نهاية المرحلة (٦.٦٦م/ث).

ويتضح أفضلية السرعة عند اللاعب العالمى والمكتسبه من المرحلة التمهيدية والتي استمرت معه إلى بداية الدوران الثالث، وكذلك السرعة المكتسبة فى مرحلة الختام وهذا ما تؤكد دراسة كلا من "سعد الله عباس رشيد و عارف محسن الحساوي" (٢٠١٤) كلما ازداد زمن الطيران تزايدت معه سرعة الطيران ومنه يستطيع بلوغ أقصى ارتفاع ممكن وبالتالي تمكن الرياضي من أداء مجموعة من المهارات الأكروباتية فى تسلسل حركي واحد وهذا ما تؤكد مع دراسة. (٥)

(جدول ٦)

الفرق بين اللاعب العالمي والمصري في بعض المتغيرات البيوميكانيكية

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

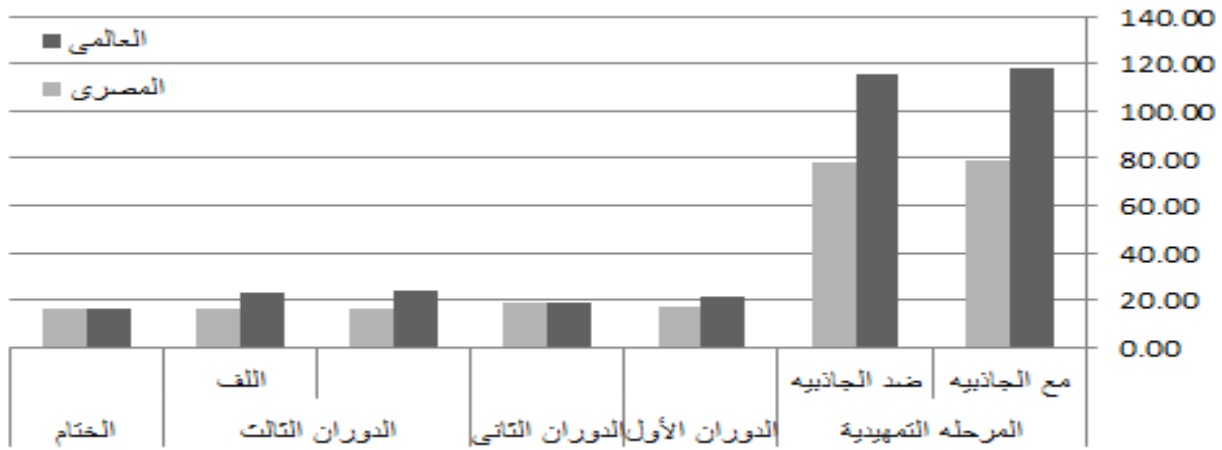
رابعاً : قراءة نتائج العجلة لمركز ثقل الجسم

(جدول ٧)

مقادير العجلة لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمي والمصري لمهارة الدوران حول المحور العرضي ثلاث مرات مع

عمل نصف لفه حول المحور الطولي للجسم متكوراً (Triffus Tuck)

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



(شكل - ١٢)

مقادير أقصى عجله لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمي والمصري لمهارة الدوران حول المحور العرضي ثلاث مرات مع عمل نصف لفة حول المحور الطولي للجسم متكوراً (Triffus Tuck)

وينضح من جدول (٧) وشكل (١٢) في المرحلة التمهيديّة مع الجاذبية حدث تزايد تدريجي لمقادير لعجله لمركز ثقل الجسم لكلا من اللاعبين العالمي والمصري و قد بلغت أعلى قيمة لها وذلك في نهاية المرحلة التمهيديّة مع الجاذبية فبلغت عند اللاعب العالمي (١١٨.١٧ م/ث٢)، عند اللاعب المصري (٧٩.٠٠ م/ث٢)، وفي الجزء الثاني من المرحلة التمهيديّة ضد الجاذبية تناقصا تدريجيا حيث بلغت العجله عند اللاعب العالمي في نهاية المرحلة (٢٠.١٨ م/ث٢)، بينما بلغت عند اللاعب المصري (١٠.٣٣ م/ث٢).

وفي بداية الدوران الأول للاعب العالمي بلغت العجله أقل قيمها في المهارة (٥.٨٢ م/ث٢)، عند كادر (٩) ثم تزايد فبلغت (٤.٥٥ م/ث٢)، عند كادر (١٠) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٦.١٥ م/ث٢)، عند كادر (١٢) ثم تزايد تدريجيا فبلغت (٩.٥٧ م/ث٢)، عند كادر (١٤) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٧.٦٢ م/ث٢)، عند كادر (١٨) في ثم تزايد فبلغت (٢١.٧٧ م/ث٢)، عند كادر (١٩) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (١٣.٥٤ م/ث٢)، عند كادر (٢١) في الدوران الثاني، ثم تزايد فبلغت (٩.٠٧ م/ث٢)، عند كادر (٢٢) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (١٥.٧٧ م/ث٢)، عند كادر (٢٤) ثم تزايدت فبلغت (١٦.٦٥ م/ث٢)، عند كادر (٢٥) ثم تناقصت فبلغت (١٥.٢٩ م/ث٢)، عند كادر (٢٦) ثم تزايدت فبلغت (١٩.٠٩ م/ث٢)، عند كادر (٢٧) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (١٣.٤٧ م/ث٢)، في نهاية الدوران الثاني عند كادر (٢٩)، ثم تزايدت فبلغت (١٦.٠٩ م/ث٢)، عند كادر (٣٠) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (١٠.٣١ م/ث٢) عند كادر (٣٢) ثم تزايد فبلغت (١٤.٦٩ م/ث٢)، عند كادر (٣٣) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (١٠.٣٢ م/ث٢)، عند كادر (٣٥) ثم تزايدت فبلغت (١٣.٣٩ م/ث٢)، عند كادر (٣٦) ثم

تتناقصت فبلغت (٦.٣٩م/٢ث)، عند كادر (٣٧) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (٢٣.٠٩م/٢ث)، عند كادر (٣٩) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٦.٠م/٢ث)، عند كادر (٤٣) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (٢٤.٠١م/٢ث)، عند كادر (٤٥) ثم تناقصت فبلغت (٣.٢٤م/٢ث)، فى المرحلة الختامية عند كادر (٤٩) ثم تزايدت فبلغت (٣.٩٩م/٢ث)، عند كادر (٥٠) ثم تناقصت فبلغت (٥.٩٢م/٢ث)، عند كادر (٥١) ثم تزايدت فبلغت (٦.٠٣م/٢ث)، فى نهاية المهارة عند كادر (٥٢).

بينما تناقصت عجلة مركز ثقل الجسم عند اللاعب المصرى تدريجيا فبلغت فى بداية الدوران الاول (٨.٥٦م/٢ث)، عند كادر (١٠) ثم تزايدت فبلغت (١٠.٧٣م/٢ث)، عند كادر (١١) ثم تناقصت فبلغت (٨.٩٢م/٢ث)، عند كادر (١٢) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (١٧.٠٨م/٢ث)، عند كادر (١٤) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٣.٥١م/٢ث)، عند كادر (١٦) ثم تزايدت فبلغت (٤.٩٤م/٢ث)، عند كادر (١٧) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٤.٨٩م/٢ث)، فى بداية الدوران الثانى عند كادر (٢٠) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (١٩.٣٨م/٢ث)، عند كادر (٢٥) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٢.٢٩م/٢ث)، فى بداية الدوران الثالث عند كادر (٣٠) ثم تزايدت فبلغت (٩.٠٢م/٢ث)، عند كادر (٣١) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٦.٢٢م/٢ث)، عند كادر (٣٣) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (٦.١٥م/٢ث)، عند كادر (٣٦) ثم تناقصت فبلغت (١٥.٤٧م/٢ث)، عند كادر (٣٧) ثم تزايدت فبلغت (١٥.٨٦م/٢ث)، عند كادر (٣٨) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٦.٤٤م/٢ث)، عند كادر (٤٠) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (١٥.٢٤م/٢ث)، عند كادر (٤٢) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٠.٧٧م/٢ث)، عند كادر (٤٦) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (٦.٣٥م/٢ث)، فى نهاية مرحلة الختام عند كادر (٤٨).

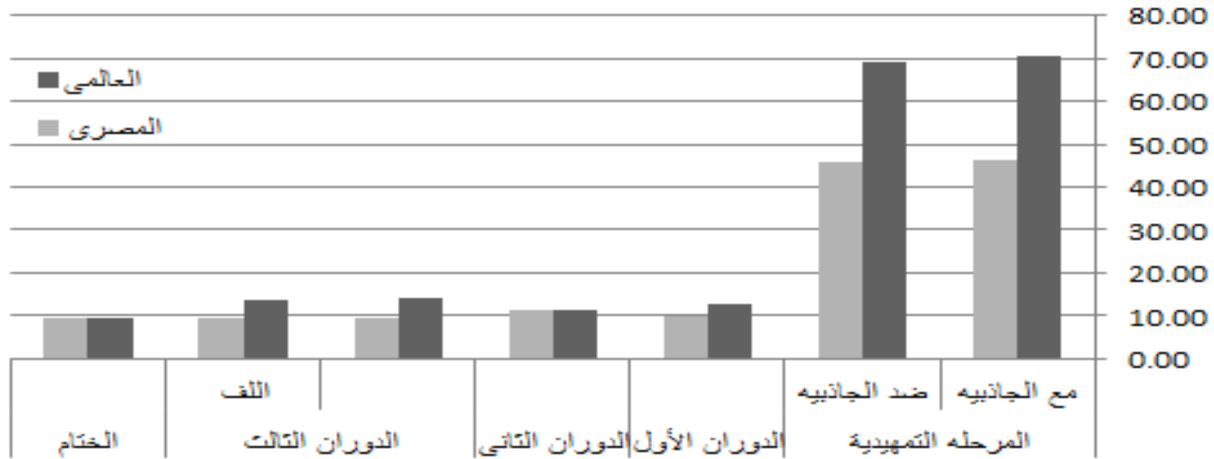
رابعاً : تحليل و قراءة نتائج القوة المركز ثقل الجسم.

(جدول-٨)

مقادير القوة لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمى والمصرى لمهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث مرات مع

عمل نصف لفة حول المحور الطولى للجسم متكوراً (Triffus Tuck)

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



(شكل -١٣)

مقادير أقصى قوة لمركز ثقل الجسم للاعبين العالمى والمصرى لمهارة الدوران حول المحور العرضى ثلاث مرات

مع عمل نصف لفة حول المحور الطولى للجسم متكوراً (Triffus Tuck)

ويتضح من جدول (٨) وشكل (١٣) فى المرحله التمهيديه مع الجاذبية حدث تزايد

تدرجى لمقادير القوة لمركز ثقل الجسم لكلا من اللاعبين العالمى والمصرى و قد بلغت أعلى قيمة

لها وذلك فى نهاية المرحلة التمهيدية مع الجاذبية فبلغت عند اللاعب العالمى (٧٠.٣٣ نيوتن م / ث ٢) عند اللاعب المصرى (٤٦.٢٩ نيوتن م / ث ٢)، وفى الجزء الثانى من المرحلة التمهيدية ضد الجاذبية تناقصا تدريجيا حيث بلغت القوة عند اللاعب العالمى فى نهاية المرحلة (١٢.٠ نيوتن م / ث ٢) بينما بلغت عند اللاعب المصرى (٦.٠٥ نيوتن م / ث ٢).

وفى بداية الدوران الأول للاعب العالمى بلغت القوة (٣.٤٦ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٩) ثم تزايدت فبلغت (٨.٦٦ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (١٠) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٣.٦٦ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (١٢) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (١١.٦٥ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (١٤) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٤.٥٤ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (١٨) فى ثم تزايدت فبلغت (١٢.٩٦ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (١٩) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٨.٠٦ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٢١) فى الدوران الثانى، ثم تزايدت فبلغت (١١.٣٥ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٢٢) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٩.٣٩ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٢٤) ثم تزايدت فبلغت (٩.٩ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٢٥) ثم تناقصت فبلغت (٩.٠٩ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٢٦) ثم تزايدت فبلغت (١١.٣٦ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٢٧) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٨.٠٢ نيوتن م / ث ٢) فى نهاية الدوران الثانى عند كادر (٢٩)، ثم تزايدت فبلغت (٩.٥٨ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٣٠) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٦.١٤ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٣٢) ثم تزايدت فبلغت (٨.٧٥ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٣٣) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٦.١٤ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٣٥) ثم تزايدت فبلغت (٧.٧٩ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٣٦) ثم تناقصت فبلغت (٣.٨١ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٣٧) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (١٣.٧٥ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٣٩) ثم تناقصت فبلغت (١١.٦٧ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٤٠) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (١١.٨١ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٤١) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٣.٥٨ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٤٣) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (١٤.٢٩ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٤٥) ثم تناقصت فبلغت (١.٩٣ نيوتن م / ث ٢) فى المرحلة الختامية عند كادر (٤٩) ثم تزايدت فبلغت (٨.٣٣ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٥٠) ثم تناقصت فبلغت (٣.٥٢ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (٥١) ثم تزايدت فبلغت (٩.٥٤ نيوتن م / ث ٢) فى نهاية المهارة عند كادر (٥٢).

بينما تناقصت القوة لمركز ثقل الجسم عند اللاعب المصرى تدريجيا فبلغت فى بداية الدوران الاول (٥.٠١ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (١٠) ثم تزايدت فبلغت (٦.٢٩ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (١١) ثم تناقصت فبلغت (٥.٢٣ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (١٢) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (١٠.٠١ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (١٤) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٧.٩٢ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (١٦) ثم تزايدت فبلغت (٨.٧٥ نيوتن م / ث ٢) عند كادر (١٧) ثم تناقصت تدريجيا

فبلغت (٢.٨٧ نيوتن م/ ث ٢) فى بداية الدوران الثانى عند كادر (٢٠) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (١١.٣٥ نيوتن م/ ث ٢) عند كادر (٢٥) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (١.٧٢ نيوتن م/ ث ٢) فى بداية الدوران الثالث عند كادر (٣٠) ثم تزايدت فبلغت (٥.٢٩ نيوتن م/ ث ٢) عند كادر (٣١) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٣.٦٥ نيوتن م/ ث ٢) عند كادر (٣٣) ثم تزايدت تدريجيا فبلغت (٩.٤٦ نيوتن م/ ث ٢) عند كادر (٣٦) ثم تناقصت فبلغت (٩.٠٧ نيوتن م/ ث ٢) عند كادر (٣٧) ثم تزايدت فبلغت (٩.٢٩ نيوتن م/ ث ٢) عند كادر (٣٨) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٣.٧٨ نيوتن م/ ث ٢) عند كادر (٤٠) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (٨.٩٣ نيوتن م/ ث ٢) عند كادر (٤٢) ثم تناقصت تدريجيا فبلغت (٠.٤٥ نيوتن م/ ث ٢) عند كادر (٤٦) ثم تزايدت تدريجى فبلغت (٩.٥٨ نيوتن م/ ث ٢) فى نهاية مرحلة الختام عند كادر (٤٨).

وهذا ما يؤكد 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 التمهيدية 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) (٣٢٠-٣١١:٢) (١٨٥:٩-١٩٦) (٣): (٣٢٩-٣١٦)

## الاستنتاجات

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

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



العالمى أقل قيمها بداية الدوران الثالث فبلغت (٠.٢٣ م/ث) بينما بلغت عند اللاعب 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 المرحلة التمهيديه مع الجاذبية فبلغت عند اللاعب العالمى (١١٨.٢ م/ث) عند اللاعب المصرى (٧٩متر / ث٢)، وفى الجزء الثانى من المرحلة التمهيديه ضد الجاذبية تناقصا تدريجيا حيث بلغت العجله عند اللاعب العالمى فى نهاية المرحلة (٢٠.٢ م/ث) بينما بلغت عند اللاعب 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 الإطلاات 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 السنوية.
- 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- جبريد هوخموت : الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية، ترجمة كمال عبد الحميد، سليمان علي حسن، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ١٩٩٩م.
- ٣- حامد أحمد عبد الخالق : علوم دراسة الحركة الرياضية، القاهرة، مطبعة المليحي، ٢٠١٤م.
- ٤- خالد عبد الحميد شافع : منظور علم الحركة للبدء في مسابقات العدو، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، ط١، ٢٠٠٦م.
- ٥- سعد الله عباس رشيد و عارف محسن الحسنواى : تحليلية لبعض المتغيرات البايوكينيماتيكية للخطوات الثلاثة الأخيرة ومرحلة الارتقاء وعلاقتها بمستوى الإنجاز في قفزة اليبدين، أربيل، كلية التربية الرياضية العراق، ٢٠١٤م.
- ٦- سعيد محمد غنيمي عبدربه : تأثير برنامج ترمينات نوعية في ضوء بعض المتغيرات الميكانيكية على تحسين مستوى الأداء المهاري للدورة الهوائية الخلفية المستقيمة لناشئي الترامبولين تحت ١٢ سنة، بحث منشور، ٢٠٢٠م.
- ٧- \_\_\_\_\_ : تأثير ترمينات البراعة الحركية علي مستوى اداء الجملة الاجباريه للاعبى الترامبولين تحت ١٠ سنوات " وهدفت إلى التعرف على تأثير ترمينات البراعة الحركية على اداء الجملة الاجبارية للاعبى الترامبولين تحت ١٠ سنوات، بحث منشور، ٢٠١٧م.

- ٨- طلحة حسين حسام الدين، وفاء : علم الحركة التطبيقي، ج ١ القاهرة :مركز الكتاب للنشر، صلاح، مصطفى كامل، سعيد ١٩٩٨م.  
عبد الرشيد
- 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 : التطبيقات الميدانية للتحليل الحركي في الجمباز،المكتبة الشاذلي المصرية، الاسكندرية ٢٠٠٦م.
- ١٢- \_\_\_\_\_ : دليل رياضة الترامبولين، الطبعة الاولى، 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 Müller • : 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=IwAR0y2DftT2cRvKFMxsWUh0ivxCGfll1lo7uBGNaz3pSikRxnAc8OSkQHGqE>