" تأثير تدريبات التوازن (الثابت – الحركي) على التغير الزاوي لقدم الإرتكاز وعلاقته بالمؤشرات البيوميكانيكية وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم "

دكتور/عمرو علي فتحي شادي
أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي - كلية التربية الرياضية جامعة المنصورة

دكتور/مينا إبراهيم رزق عزيز
مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية - كلية التربية الرياضية - جامعة دمياط

المقدمة ومشكلة البحث:

يعتبر التدريب الرياضي أحد أشكال الممارسة الرياضية المنظمة فهو وسيلة التربية البدنية في تحقيق أهدافها خاصة فيما يتعلق منها بتطوير المستوى البدني والمهاري والخططي والعقلي من أجل تحقيق الإنجاز الرياضي في النشاط الرياضي الممارس.

ولكي يصل لاعب كرة القدم إلى أفضل مستوى له أثناء المنافسة لابد وأن يهتم أثناء عملية التدريب بالإعداد البدني وضرورة اكتسابه للصفات البدنية الخاصة متوازيا فى ذلك مع الإعداد المهاري مؤكدا على دقة الأداء المهاري وهو الأساس السليم للإنطلاق والوصول للمستوى الفني العالي.

ويذكر **مارتين بيدزنسكي Bidzinski, M.** **(١٩٩٦م)** أنه يجب على مدربى كرة القدم المزج بين الأداء الفنى فى كرة القدم والإعداد البدني الخاص و يجب أن يتم تنميتهما معاً، وأن تنمية الإعداد البدني لاعبي كرة القدم يسهم في زيادة فعالية المهارات الأساسية سواء بالكرة أوبدونها، والتدريب علي ذلك يرفع من أدائها بصورة شاملة.(22 : ٢٥-١٧)

ويؤكد **عصام عبد الخالق (٢٠٠٥م)** علي أن الأداء المهاري يرتبط بالقدرات البدنية الحركية الخاصة إرتباطاً وثيقاً، إذ يعتمد إتقان الأداء المهاري على مدى تطوير متطلبات هذا الأداء من قدرات بدنية وحركية مثل (القوة العضلية، المرونة، السرعة، الرشاقة...)، بل وكثيراً ما يقاس مستوى الأداء المهاري على مدى إكتساب الفرد لهذه الصفات البدنية والحركية الخاصة. (12 : ١٧١)

ويري **مارك إفنس Evans, M.** **(١٩٩٧م)** أن تنمية وتطوير القدرات البدنية الخاصة يرتبط إرتبطاً وثيقاً بتنمية المهارات الحركية الأساسية لنوع النشاط الرياضي ولا يستطيع الفرد الرياضي إتقان المهارات الحركية الأساسية لنوع النشاط الذي يتخصص فيه في حالة إفتقاره للقدرات البدنية الأساسية لهذا النشاط، ويضيف أن الطابع المميز للمهارات الحركية الأساسية للنشاط التخصصي هو الذي يحدد القدرات البدنية الضرورية التي يجب تنميتها وتطويرها للوصول إلي أعلى مستوي ممكن في هذا النشاط.(٢٦ : ٧٩)

ويتفق كلا من **عادل عبدالبصير (١٩٩٩م) و ميلر ,Miller,D.K (١٩٩٨م)** على أن التوازن يعني قدرة الفرد على الإحتفاظ بجسمه أو أحد أجزاؤه المختلفة فى وضع معين نتيجة للنشاط التوافقى لمجموعة من الأجهزة والأنظمة الحيوية موجهه للعمل ضد تأثيرات قوى الجاذبية.(١١ : ١٥١)(36 : ١٢١)

ويتفق كلا من **باومجانتر وجاكسون Baumgarther ,T.A.& Jackson, A.S, (١٩٩٩م) وكارر Carr, C, (١٩٩٤م) وحنفي مختار(١٩٨٨م)** على أن التوازن الحركي أحدي الصفات البدنية الهامة والأساسية اللازمة لأي أداء حركي ناجح ولا يمكن أن يؤدي اللاعب أية حركة رياضية بصورة سليمة إذا لم ترتبط خلال أدائها بالتوازن وترتبط قدرة اللاعب على تأدية الأداء المهاري بقدرته علي التوازن خلال أداء المهارة فإذا فقد قدرته علي التوازن أدى ذلك إلي وجود خلل فى تأدية الأداء المهاري ويظهر ذلك بوضوح في التصويب علي المرمي في كرة القدم.(88:21)(٢٥: ٢٣١)(١٠ : ١٣٠)

ويشير **محمد حسن علاوى، ونصر الدين رضوان (٢٠٠١ م)** إلي أن الدراسات العلمية أكدت أن صفة التوازن الحركي تتأثر بعامل الوراثة بدرجة كبيرة وبالرغم من تأثير عامل الوراثة إلا أن البعض الأخر من الدراسات أشارت إلي إمكانية تنمية وتطوير صفة التوازن الحركي للاعبين.(١٥: ٣٩٠)

كما يؤكد **علي فهمي البيك (١٩٩٢م)** أن لاعب كرة القدم يقوم بأداء العديد من المهارات الحركية منها الحاد القوي ومن الهادئ البطئ وذلك في تداخل وتناغم دقيق يحتاج إلى تحكم في الأداء حتى يمكن تأدية هذه المهارات بمستوي عالي من الدقة ولا تصحبها حركات زائدة تجعل توازن الجسم يختل، فلاعب كرة القدم الذي يتميز بالأداء العالي يمكنه أن يراوغ ويصوب في آن واحد فيختصر زمن عدة مهارات في أزمنه أقل وعليه يختل توازن اللاعبين المنافسين مما يجعله يمر منهم بسهولة لذلك يجب أن يدرك مدربي كرة القدم ضرورة أن يرتقوا بصفة التوازن.(١٣ : ١٣٨-١٣٩)

ولقد أصبح الإهتمام بدراسة الأداء الحركي للاعبين في الأنشطة الرياضية المختلفة من أكثر الأمور التي تشغل العاملين في المجال سواء على مستوى التعليم أوالتدريب لهذه المهارات من أجل الوصول إلى العوامل المؤثرة في الأداء الحركي بطريقة مباشرة أو غير مباشرة لإيجاد العلاقات المتداخلة بين هذه العوامل ومدي إرتباطها ببعضها البعض للوصول إلى تعميمات يمكن عن طريقها توجيه عملية التعليم والتدريب وتحسين الأداء الحركي لتحقيق أفضل النتائج.

ويشير **حسن أبو عبده (١٩٨١م)** إلي أن دراسة مشكلات حركة الجسم البشري، تعتمد علي القياس الدقيق والمعادلات الرياضية لتصنيف المعلومات التي لا يمكن الحصول عليها إلا بالتحليل الحركي **Motion Analysis** لأداء اللاعبين من خلال النشاط الممارس، ومن أبرز هذه المشكلات والتي تؤثر بفاعلية لتطوير أي نشاط رياضي بشكل عام والأداء الفني "التكنيك" بشكل خاص تلك المعلومات المتعلقة

بالأداء الحركي للإنسان، والمعلومات التكنيكية عن المهارات المختلفة، والتي عن طريقها يتم فهم كيفية الأداء والكشف عن العلاقات المتداخلة بين حركة أجزاء الجسم أثناء هذا الأداء، كما يتم تحديد الإجراءات الحركية المطلوبة لإنجاز هذا الأداء بأعلى كفاءة ممكنة وبأقل جهد ممكن. (٩ :١٢٨ ، ١٣٠)

ويؤكد **بارنت Burnett, A. (٢٠٠٤م)** على أن المدرب الرياضي ما يشغله قبل وضع البرنامج التدريبي هو محتوى التدريبات التى يتطلبها الأداء بحيث تتشابه هذه التدريبات مع التركيب الحركي للأداء، ولوضع تدريبات أي برنامج فلابد أولاً من دراسة الأداء الحركي للنشاط الممارس لكي يتمكن من تطبيقها في العملية التدريبية. (٢٣ :٥١)

ويشير **حسام حسين عبدالحكيم (٢٠٠٩م)** إن التعرف علي خصائص الأداء الحركي أثناء التدريب وتعديله وفقا لهدف الأدا ء الحركي المهاري من المهام الضرورية لنجاح برامج التدريب المصممة للرياضيين وفقا لمبدأ الخصوصية، وعليه فكلما إزداد التشابه بين التمرين والأداء الحركي الفعلى إتصف هذا التمرين بالخصوصية وإزدادت فعاليته لتحسين الأداء الحركي المهاري، وأن اختيار وسيلة التدريب يتوقف علي تشخيص وتوصيف الأداء الحركي المهاري توصيفا دقيقا.(٧ : ٥).

و يذكر **مفتي إبراهيم حماد (١٩٩٠م)** أن التصويب يعتبر من أهم المهارات الأساسية في كرة القدم، فهي الوسيلة الأساسية لإحراز الأهداف وبواسطتها يمكن أنهاء الجهد المبذول في بدء الهجوم وبنائه وتطويره وأنهائه، كما أنها تعتبر من أكثر المهارات استخداما خلال مباريات كرة القدم. (١٩ : ١٣٣)

ولقد قام الباحثان بإجراء دراسة استطلاعية علي بعض ناشئي كرة القدم تحت ١٥ سنة، (مرفق ١) من خلال تحليل إحدى مباريات كرة القدم على مستوى الناشئين للتوصل لإحصاء أعداد التصويبات بوجه القدم الأمامي والأخطاء التي تؤدي إلى عدم نجاح التصويب خلال سير المباريات، وقد تبين أن أداء اللاعبين لمهارة ركل الكرة بوجه القدم الأمامي يتسم بأخطاء متنوعة قد ترجع إلى وجود خلل في تنفيذ الأداء الفني الصحيح للمهارة والذي يتمثل في إختلاف كبير بين اللاعبين في زوايا قدم الإرتكاز سواء على مستوى مشط القدم – رسغ القدم– الركبة – الحوض مما يؤثر في المؤشرات الميكانيكية للقدم الراكلة وبالتالي في فعالية أداء المهارة سواء على مستوى دقة المهارة أو زمن الركل، مما أظهر الحاجة لإجراء هذه الدراسة لاكتمال منظومة المعلومات العلمية عن مهارة ركل الكرة بوجه القدم الأمامي كونها أحد أهم المهارات الأساسية في كرة القدم والتي من خلالها يتم حسم نتيجة المباريات.

ولأهمية البحث العلمية من وجهة نظر الباحثان وفي حدود معرفتهما توصلا إلى مجموعة من الدراسات المرجعية التي تناولت دراسة التوازن سواء الثابت أو الحركي، والمؤشرات البيوميكانيكية وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم، فعلى سبيل الذكر لا الحصر كان هدف بعض هذه الدراسات التعرف على تأثير تدريبات التوازن علي مستوي أداء بعض المهارات مثل دراسة **أوليفر وبريزو**

Oliver, G. D., & Di Brezzo, R. (٢٠٠٩م)(38)، **محمود خدباخشى وأخرون Khodabakhshi, M. et.al,** (٢٠١٢م)(33)، **إشي وأخرون Ishii, H., et al.** (٢٠١٢م)(31)، **لين فليتشر وكرستوفر لونج Iain M Fletcher and Christopher S Long** (٢٠١٣م)(28)، **عمرو علي شادي** (٢٠١٥م) (١٤)،**أحمد عبدالمولى** (٢٠١٧ م)(٢)، في حين هدفت بعض الدراسات إلى التعرف على المؤشرات البيوميكانيكية المرتبطة بفاعلية أداء بعض المهارات مثل دراسة **ميمارشبي والحسيني Meamarbashi, A. Hossaini, S,** (٢٠١٠م)(35)، **حمادة عبد العزيز، وحسام حسين Abd El-Aziz & Hussin** (٢٠١٠م) (٢٠)، **تامر صابر محمد** (٢٠١١ م)(٥)، **نجوشي وأخرون Noguchi, T., et.al,** (٢٠١٢م)(37)، **محمد يحي غيده ، عمرو محمد عيطه** (٢٠١٥م)(١٨)، **حسام حسين عبدالحكيم ، عمرو علي شادي** (٢٠٢٠م)(٨)، **وهدفت** بعض هذه الدراسات الأخرى إلى التعرف على تأثيرات التدريب الوظيفي على زوايا الجري مثل دراسة **هارسون مانيرنج Harrison, A. J., & Mannering, A.** (٢٠٠٦م)(٣٠)، **شرين وأخرون Sheerin, K., et al.** (٢٠١٢م)(41)، **كابيدجيتش وأخرون Kapidžić, A,. et.al,** (٢٠١٤م)(٣٢) وبإستقراء الدراسات المرجعية السابقة تظهر وبوضوح الأهمية العلمية والتطبيقية للدراسة الحالية في تفردها في دراسة مدى تأثير التغير الزاوي لقدم الإرتكاز علي المؤشرات البيوميكانيكية أثناء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم وهذا ما لم تتناوله الدراسات السابقة.

ومما سبق يتضح لنا أنه لم يتم التطرق إلي دراسة التغير الزاوي لقدم الإرتكاز للاعبي كرة القدم أثناء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي وأثر ذلك على مستوى أداء فعالية تلك المهارة من خلال التأثير على المؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة، ولهذا سوف يقوم الباحثان باستخدام تدريبات التوازن (التوازن الثابت – الحركي) للوصول إلى أفضل وضع لزوايا قدم الإرتكاز وبالتالي حدوث تغير إيجابي للمؤشرات الميكانيكية للقدم الراكلة مما يؤدي إلى تحسين مستوى فعالية مهارة ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم.

- **هدف البحث:**

يهدف هذا البحث إلى " **تحسين التغير الزاوي لقدم الإرتكاز وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم باستخدام تدريبات التوازن (الثابت – الحركي) وعلاقته بالمؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة** "

وذلك من خلال:

١. إعداد تدريبات للتوازن (الثابت – الحركي) تستهدف تحسين التغير الزاوي لقدم الإرتكاز وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.

٢. التعرف على تأثير تدريبات التوازن (الثابت – الحركي) على التغير الزاوي لقدم الإرتكاز أثناء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.
٣. التعرف على تأثير تدريبات التوازن (الثابت – الحركي) على المؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.
٤. التعرف على تأثير تدريبات التوازن (الثابت – الحركي) على فعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.
٥. التعرف العلاقة بين متغير التوازن والتغير الزاوي لقدم الإرتكاز والمؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.

- **فروض البحث:**

١. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدى لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية فى التغير الزاوي لقدم الإرتكاز أثناء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي قيد البحث لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.
٢. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدى لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية فى المؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة قيد البحث لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.
٣. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدى لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية فى متغيرات التوازن و فعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي قيد البحث لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.
٤. توجد علاقة بين متغير التوازن والتغير الزاوي لقدم الإرتكاز والمؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.

- **مصطلحات البحث:**
  - **التوازن الثابت Static Balance**

يعرف كلا من **أبو العلا عبدالفتاح (١٩٩٧ م)، ودافيس وأخرون Davis,B,. et.al, (١٩٩٧ م)** التوازن الثابت بأنه قدرة الفرد على البقاء فى وضع ثابت عند إتخاذ أوضاع معينة دون إهتزاز أو سقوط بحيث يكون مركز ثقل الجسم فوق قاعدة إرتكاز ثابتة.(١ : ٢١٢) (26: ١١٦)

  - **التوازن الحركي Dynamic Balance**

يعرف **سافريت و وود Safrit, M.G ,Wood, T.M, (١٩٩٥م)** التوازن الحركي بأنه القدرة علي المحافظة علي توازن الجسم أثناء الحركة. (40 : ٢٣٦)

  - **التغير الزاوي* Angular Change**

معدل التغير في الوضع الزاوي لمفاصل قدم الإرتكاز أثناء أداء مهارة ركل الكرة بوجه القدم الأمامي. *(تعريف إجرائي)

- **المؤشرات البيوميكانيكية*** **Biomechanical Indicators**

هي المتغيرات البيوميكانيكية الكمية المؤثرة في فعالية أداء مهارة ركل الكرة بوجه القدم الأمامي في كرة القدم.*(تعريف إجرائي)

- **الدراسات المرجعية:**

١. أجرى **هارسون مانيرنج Harrison, A. J., & Mannering, A. (٢٠٠٦م)(30)** دراسة بهدف التعرف على"**التحليل البيوميكانيكي للقدم المفضلة والغير مفضلة عند الركل بوجه القدم الأمامي للاعبي كرة القدم**" واستخدام الباحث المنهج التجريبي، واشتملت العينة على ٧ لاعبين، استخدم الباحث التحليل البيوميكانيكي للتوصل لزوايا المفاصل القدم الثابتة والراكلة وكانت من أهم النتائج أن توصل الباحثان إلى أن عند الركل بالقدم المفضلة كانت القد الثابتة أقرب للكرة وزاوية الحوض وتمدد الركبة أكبر منها في حالة الركل بالقدم الغير مفضلة.

٢. أجرى كل من **أوليفر وبريزو Oliver, G. D., & Di Brezzo, R. (٢٠٠٩م)(38) دراسة بهدف التعرف على تأثيرات تدريبات التوازن على الطالبات الجامعيات**، على عينة بلغ قوامها (٢٦) طالبة جامعية أعضاء في الاتحاد القومي للكرة الطائرة، تراوحت أعمارهم ما بين ١٩–٢٥ عام ، قاموا بأداء التدريبات الوظيفية لمدة (١٠) اسابيع بواقع (٤) مرات اسبوعيا، وتم استخدام أدوات غير ثابتة لتحسين الإتزان، وكانت من أهم النتائج أن التدريبات الوظيفية أسهمت في تحسين السرعة الحركية والتوازن الثابت والحركي والقوة العضلية ومستوى أداء الضرب الساحق في الكرة الطائرة.

٣. أجرى **ميمارشبي والحسيني Meamarbashi, A. Hossaini, S, (٢٠١٠م)(35)** دراسة بهدف التعرف على"**المؤشرات الكنماتيكية والكيناتيكية للقدم المسيطرة والقدم الغير مسيطرة عند الركل بوجه القدم الأمامي**" واستخدام الباحث المنهج التجريبي واشتملت العينة على ١٥ لاعب، وكانت من أهم النتائج أن توصل الباحثان إلى أن المؤشرات الكنماتيكية والكيناتيكية الزاوية والخطية في حالة القدم المسيطرة أفضل من غير المسيطرة.

٤. أجرى **حمادة عبد العزيز، وحسام حسين Abd El-Aziz & Hussin (٢٠١٠م) (٢٠) دراسة بهدف التعرف على " تأثير تدريبات القوة الوظيفية على بعض المتغيرات البدنية والبيوميكانيكية المؤثرة فى التصويب لناشئ كرة القدم**"، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي، على عينة بلغ قوامها (١٥) ناشئ، وكانت أهم النتائج أن تدريبات القوة الوظيفية تؤثر بشكل فعال على الرشاقة والسرعة الحركية وزمن أداء التصويب، وكان لمفصل الفخذ أهمية قصوة فى مرحلة المرجحة الخلفية للركلة،

بينما كان لمفصلى الركبة والقدم الأهمية الأكبر فى مرحلة التصادم والمتابعة على التوالي، وأوصى الباحثان باستخدام التدريبات الوظيفية التكاملية بهدف تحسين فاعلية التصويب للناشئين في كرة القدم.

٥. أجرى **بجلكا وأخرون Bjelica, D. et.al, (٢٠١١م)(24)** دراسة بهدف التعرف على"**الفروق في دقة الركل بوجه القدم، بالقدم الغير مفضلة في مختلف الشدات بين حالة الاسترخاء وحالة التعب**" واستخدام الباحث المنهج التجريبي واشتملت العينة على ٢٠ لاعب تحت ١٦ سنة ذات عمر تدريبي لا يقل عن ٧ سنوات،أجرى اللاعبين التصويب من مسافة ٢٠ م بالقدم الغير مفضلة بالشدة المعتدلة وبالشدة القصوى في حالة الاسترخاء وحالة التعب، وكانت من أهم النتائج أن توصل الباحثون إلى تغير الشدات أثر في دقة الركل بوجه القدم في حين أن تغير حالة اللاعب لم تؤثر في دقة الركل، وأن الشدة المعتدلة كان الأفضل في دقة الركل.

٦. أجرى **تامر صابر محمد (٢٠١١م)(5)** دراسة بهدف التعرف على " **نسب مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية على فاعلية أداء بعض المهارات الحركية المركبة لناشئ كرة القدم**" واستخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام التحليل البيوميكانيكي ثلاثي الأبعاد، وقد تم إجراء الدراسة على عينة مكونه من(٧) لاعبين وقام كل لاعب ب (٣) محاولات بمستوى عمري (١٩) سنة، وقد توصلت الدراسة إلى تحديد المقادير الكمية لمتوسط المتغيرات البيوميكانيكية لمراكز ثقل الجسم ونقاط ووصلات الجسم التشريحية المختارة والتوصل إلى النسب المساهمة لبعض المتغيرات البيوميكانيكية على فاعلية أداء بعض المهارات الحركية المركبة في كرة القدم.

٧. أجرى **محمود خدباخشى وأخرون Khodabakhshi, M. et.al, (٢٠١٢م)(33)** دراسة بهدف التعرف على"**تأثير تدريبات الإتزان والمقاومة على الإتزان الحركي لاعبي كرة القدم**" واستخدام الباحث المنهج التجريبي، واشتملت العينة على ٣٦ لاعب تحت ١٩ سنة، تم تقسيمهم إلى ثلاثة مجموعات (الأولى استخدمت تدريبات الإتزان والثانية تدريبات المقاومة والثالثة كلا من تدريبات الإتزان والمقاومة معا)، وكانت من أهم النتائج أن توصل الباحثون إلى أنه توجد فروق دالة إحصائيا لصالح المجموعة الثالثة التى إستخدمت تدريبات الإتزان والمقاومة معا وأن المجموعة التى إستخدمت تدريبات الإتزان أفضل من المجموعة التى إستخدمت تدريبات المقاومة فى حساب الإتزان الحركي.

٨. أجرى **نجوشي وأخرون Noguchi, T., et.al, (٢٠١٢م)(37)** دراسة بهدف التعرف على" **سرعة ركل الكرة وعلاقتها بقوة القدم بين لاعبي كرة القدم الرياضين ورياضيين أخرين**" واستخدام الباحث المنهج التجريبي، واشتملت العينة على ١٠ لاعبين من لاعبي كرة القدم ، و ١٠ رياضيين من غير لاعبي كرة القدم، وكانت من أهم النتائج أن توصل الباحثين إلى أنه يوجد إرتباط مؤثر وأيجابي بين سرعة ركل الكرة بوجه القدم وقوة تمدد مفصل رسغ القدم وتمدد مفصل الركبة وأيضا تمدد مفصل

الفخذ للاعبي كرة القدم، وعلى العكس يوجد إرتباط سلبي بين سرعة ركل الكرة بوجه القدم وقوة تمدد مفصل الفخذ في الرياضيين من غير لاعبي كرة القدم، وبوجه عام أن سرعة ركل الكرة للاعبي كرة القدم أعلى من الرياضيين من غير لاعبي كرة القدم.

٩. أجرى **إشي وأخرون Ishii, H., et al. (٢٠١٢م)(31)** دراسة بهدف التعرف على" **العوامل المؤثرة على سرعة الكرة عند الركل بوجه القدم**"، واشتملت العينة على (٥) رياضي ناشئ جامعيين من ذوي الخبرة، وكان من أهم النتائج أن سرعة الكرة تتأثر بقوة بسرعة القدم عند اللحظة الأولى من الإصطدام بالقدم، كما أظهرت النتائج أن تقليل أو إنقاص قوة رد الفعل لمفصل الأنكل خلال لحظة الإصطدام بالكرة تغير موضع الإصطدام بالكرة والذي ينتج عنه أقصى سرعة للكرة.

١٠. أجرى **شرين وأخرون Sheerin, K., et al. (٢٠١٢م)(41)** دراسة بهدف التعرف على" **تأثيرات التدريب الوظيفي للطرف السفلي على زوايا الجري للناشئين**"، واشتملت العينة على (١٩) رياضي ناشئ (١١ ذكور و٨ اناث)، متوسط اعمارهم ١١.٥٤ ±١.٣٤ سنة ، وتم استخدام أجهزة التحليل البيوميكانيكي الثلاثية الأبعاد ، وكان من أهم النتائج وجود تحسن واضح لكلا الجنسين في المتغيرات البيوميكانيكية خاصة زوايا الجسم حيث انخفضت زاوية مفصل الفخذ الأيمن بمقدار ٠.٤ درجة.

١١. أجرى **لين فليتشر وكرستوفر لونج.Iain Fletcher, I. M., & Long, C. S (٢٠١٣ م)(٢٨)** دراسة بهدف التعرف على "**التغيير الناتج فى القدرة على الإتزان لدى لاعبى كرة القدم المميزين بالنسبه القدم المفضلة وغير المفضلة**" واستخدم الباحثان المنهج التجريبي واشتملت عينة البحث على ١٥ لاعب، وكان من أهم النتائج أن الإختبارات المستخدمة غير قادرة على حساب إمكانية وجود توازن متماثل فى القدمين ولكن فى الوقت نفسه إختبار التمرير من الحركة أظهر قدرة كافية على حساب الإختلاف فى التوازن لدى القدمين وأن لاعبى القدم الأيسر أفضل من لاعبى القدم الأيمن فى حساب القدم المفضلة.

١٢. أجرى **كابيدجيتش وأخرون Kapidžić, A,. et.al, (٢٠١٤م)(٣٢)** دراسة بهدف التعرف على "**المتغيرات الكنماتيكية التي لها تأثير واضح على فعالية ركل الكرة بوجه القدم**" واستخدم الباحثون المنهج التجريبي واشتملت عينة البحث على ١٣ لاعب تحت ١٣ سنة، وكان من أهم النتائج أن المتغيرات التي تأثر بوضوح على سرعة الكرة هى سرعة القدم الراكلة عند لحظة الإصطدام، والمسافة بين زاوية الرجل الثابتة ومركز الكرة، ولتحقيق أفضل النتائج يجب على اللاعبين الأخذ في الإعتبار خلال التدريب وضع الرجل الثابتة بالقرب من الكرة قدر الإمكان، واستخدام أقصى قوة في المرحلة التمهيدية من الركل وذلك لزيادة سرعة القدم الراكلة.

١٣.أجرى **عمرو علي شادي (٢٠١٥م) (١٤)** دراسة بهدف التعرف على " **تأثير تدريبات التوازن (الثابت – الحركي) على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء المهارى المركب لاعبي كرة القدم الشباب**" استخدم الباحث المنهج التجريبي، واشتملت العينة على (٢٠) لاعب كرة القدم تحت ٢٠ سنة، وكان أهم النتائج أن توصل الباحث أن تدريبات التوازن (الثابت– الحركي) قد حسنت العدو ٣٠ م من بداية متحركة– الوثب العمودى– الوثبة الثلاثية بقدم واحدة– القوة القصوى الثابتة لعضلات الرجلين– الرشاقة– تحمل القوة لعضلات الرجلين وحسنت أيضاً التمرير المباشر من الحركة– الإستلام من الحركة ثم التمرير– الإستلام من الحركة ثم الجرى ثم التمرير– التصويب المباشر من الحركة– الإستلام من الحركة ثم التصويب– الإستلام من الحركة ثم الجرى ثم التصويب، كما توجد علاقة إرتباطية بين التوازن (الثابت– الحركي) والمتغيرات البدنية و المتغيرات المهارية المركبة قيد البحث.

١٤.أجرى كل من **محمد يحي غيده ، عمرو محمد عيطه (٢٠١٥م)(١٨) دراسة بهدف التعرف على**" **قيم الخصائص البيوميكانيكية للمرحلة المزدوجة لنهأيات الأداء الحركي المركب لناشئي كرة القدم** " واستخدم الباحثان المنهج الوصفي وبلغت عينة البحث ٧ من ناشئي كرة القدم تحت ١٢ سنة، وكان من أهم النتائج أن توصلا الباحثان إلى قيم المتغيرات البيوكينماتيكية للأداءات الحركية المركبة قيد البحث، يحتاج اللاعب إلى سرعة عالية لحظة التصادم بالكرة ودقة عالية في أقل زمن ممكن، زيادة سرعة الأداء تؤدي إلى نقصان زمن المرحلة المزدوجة والأداء المهاري المركب ككل.

١٥.أجرى **أحمد عبدالمولى (٢٠١٧ م)(٢)** دراسة بهدف التعرف على " **تأثير تدريبات لتطوير التوازن (الثابت – الحركى) على مستوى الأداء المهارى وبعض المكونات البدنية لبراعم كرة القدم**"، استخدم الباحث المنهج التجريبي، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من براعم كرة القدم بنادى ميجا سبورت تحت ١٢ سنة، وقد توصلت الدراسة إلى إلى أن تدريبات التوازن (الثابت–الحركي) قد أدت إلي تحسن بعض الأداءات المهارية (دقة التمرير– دقة التصويب– الجرى بالكرة)، كما أدت إلي تحسن بعض المكونات البدنية وهى (السرعة– القدرة العضلية– تحمل القوة– الرشاقة– قوة عضلات الرجلين) لبراعم كرة القدم تحت ١٢ سنة.

١٦.أجرى كل من **حسام حسين عبدالحكيم ، عمرو علي شادي (٢٠٢٠م)(٨) دراسة بهدف التعرف**" **علي تأثير تدريبات لمكونات التوافق العضلي العصبي علي المؤشرات البيوميكانيكية المرتبطة بفاعلية أداء بعض المهارات المركبة لناشئات كرة القدم**، حيث استخدم الباحثان المنهج التجريبي، واشتملت العينة على ١٣ ناشئة تحت ١٦ سنة، وكان من أهم النتائج أن توصلا الباحثان إلى التحديد الكمي للمؤشرات البيوميكانيكية المرتبطة بفعالية أداء مهارة الإستلام من الحركة ثم التمرير، مهارة الإستلام من الحركة ثم التصويب، مهارة الإستلام من الحركة ثم الجري ثم التصويب، وأن تدريبات مكونات التوافق العضلي العصبي أحدثت تأثيراً أيجابياً في تطوير التوازن الحركي، السرعة الحركية،

الدقة، الإحساس بالمسافة، الإحساس بالزمن، وساهمت أيضا في تطوير المؤشرات البيوميكانيكية المرتبطة بفعالية أداء المهارات المركبة كما ساهمت في في تحسين فعالية أداء المهارات المركبة قيد البحث لناشئات كرة القدم تحت ١٦ سنة.

- **إجراءات البحث:**

- منهج البحث:

استخدم الباحثان المنهج الوصفي القائم على التحليل البيوميكانيكي الناتج من إجراء عملية التصوير بالفيديو لإستخراج التغير الزاوي لقدم الإرتكاز والمؤشرات البيوميكانيكية المختارة للقدم الراكلة، والمنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي لمجموعة تجريبية واحدة وذلك لملائمته لطبيعة هذه الدراسة.

- مجتمع وعينة البحث:

إشتمل مجتمع البحث على ناشئ كرة القدم بمنطقة الدقهلية والمسجلين بالإتحاد المصري لكرة القدم موسم ٢٠٢٠/٢٠٢١ م، وعددهم ٢٥٠ ناشئ كرة قدم تحت ١٥ سنة، تم إختيار العينة بالطريقة العمدية و قوامها (٣٠) ناشئ كرة قدم، تم تقسيمهم إلى (١٠) ناشين تحت ١٥ سنة من نادي المنصورة الرياضي كعينة أساسية للبحث، و (٢٠) ناشئ من نادي إتحاد نبروه الرياضي من مجتمع البحث للدراسات الإستطلاعية ولحساب المعاملات العلمية للإختبارات قيد البحث ومن خارج عينة البحث الأساسية، ويوضح جدول (١) تصنيف عينة البحث.

جدول (١)

توصيف عينة البحث

م	عينة البحث	العدد	أسباب التصنيف
١	نادي المنصورة الرياضي	١٠ ناشئين تحت ١٥ سنة	لتطبيق تجربة البحث
٢	نادي إتحاد نبروه الرياضي	١٠ ناشئ تحت ١٥ سنة – ١٠ ناشئين تحت ١٣ سنة	للدراسات الاستطلاعية
	إجمالى العينة	٣٠ ناشئ كرة قدم تحت ١٥ سنة	

- خصائص عينة البحث:

- أن يؤدي اللاعبين بالقدم اليمنى الراكلة فقط وذلك لثبات وضع الكاميرا وثبات زوايا التصوير.
- أن يكون جميع اللاعبين خالين من أي إصابات.
- أن يكون جميع اللاعبين مشاركين بالمسابقات المقامة من قبل الإتحاد المصري لكرة القدم موسم ٢٠٢٠/٢٠٢١م.

- **أسباب اختيار العينة:**

- جميع أفراد عينة البحث من الناشئين المسجلين بالإتحاد المصري لكرة القدم موسم ٢٠٢٠/٢٠٢١م.
- توافر الأدوات والأجهزة والملاعب وإنتظام جميع اللاعبين في نادى المنصورة الرياضي.
- إستعداد ورغبة جميع اللاعبين في المشاركة في عينة البحث.
- تقارب العمر الزمني والتدريبي والقدرات البدنية والمهارية لعينة البحث.

- **تجانس عينة البحث:**

تم التأكد من تجانس عينة البحث في المتغيرات الأساسية السن والطول والوزن والعمر التدريبي ومتغير التوازن (الثابت – الحركي) وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي قيد البحث كما هو موضح بجدول (٢).

جدول (٢)

تجانس عينة البحث فى المتغيرات الأساسية السن والطول والوزن

والعمر التدريبي والمتغيرات قيد البحث **ن =١٠**

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الإنحراف	الإلتواء
المتغيرات الأساسية	السن	سنة	14.79	14.95	0.362	-1.709
	الطول	سم	164.8	165	3.119	-0.399
	الوزن	كجم	62.1	62.5	1.663	-0.739
	العمر التدريبي	سنة	5.2	5.5	0.919	-0.472
التوازن	التوازن الثابت	ث	51.2	54.5	8.443	-0.325
	التوازن الحركي	عدد	15.6	١٥	1.174	0.989
فعالية ركل الكرة بوجه القدم الأمامي	زمن الركل	ث	0.385	0.385	0.017	-0.659
	دقة الركل	درجة	3.2	٣	0.632	-0.132

يتضح من جدول (٢) أن قيم معاملات الإلتواء لعينة البحث في متغيرات ضبط العينة تقع بين ±٣ مما يدل على إعتدالية توزيع عينة البحث.

- **متغيرات البحث.**

- **المتغير المستقل:** تم تحديد المتغير المستقل والمتمثل في تدريبات التوازن (الثابت – الحركي) إعتماداً علي الدراسات المرجعية(٢)،(١٤)،(٣٤).
- **المتغير التابع:** تمثل في التغير الزاوي والمؤشرات البيوميكانيكية وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي الذي يستهدف الباحثان تتبع مسار التغير الحادث عليهما وذلك من خلال القياس القبلي والبعدى بعد تطبيق تدريبات التوازن (الثابت – الحركي).

- **الإختبارات المستخدمة فى البحث: مرفق (٢)**

تم تحديد الإختبارات المستخدمة بالبحث وفقا للقراءات النظرية والدراسات المرجعية إلى:

أولا: إختبارات التوازن :

- إختبار التوازن الثابت (التوازن الثابت).(٣٤)
- إختبار التوازن الحركي (توازن المشى للخلف).(٣٤)

ثانيا: إختبار فعالية ركل الكرة بوجه القدم الأمامي.

- إختبار فعالية ركل الكرة بوجه القدم الأمامي في دقة ركل الكرة بوجه القدم الأمامي وزمن أداء الركل خلال المرحلة الرئيسية.

- **الأدوات والأجهزة المستخدمة فى البحث:**
  - ميزان طبي لقياس وزن اللاعبين بالكيلو جرام.
  - رستاميتر لقياس الإرتفاع بالسنتيمتر .
  - شريط قياس معتمد لقياس أطوال الوصلات (لأقرب سم).
  - ساعات أيقاف لقياس الزمن .**Stop Watches**
- **أدوات ووسائل جمع البيانات:**
  - القياسات الأنثروبومترية (الجسمية).
  - التصوير والتحليل الحركي باستخدام جهاز الكمبيوتر.
- **الأجهزة والأدوات المستخدمة في التصوير:**
  - عدد(١) كاميرا فيديو فائقة السرعة، سرعة التردد ٢٥٠ كادر/الثانية من نوع **(Sports Cam)**.
  - كاميرا فيديو لتوثيق عملية التصوير.
  - عدد (١) حامل ثلاثي.
  - عدد ٣ أقماع لتحديد وأيضاح مجال الحركة.
  - عدد **(1)** مكعب من المعدن**(100cm x 100cm x100cm)**
  - عدد **(2)** علامات إرشادية ضابطة تحدد خلفية المصورة.
  - شريط قياس لتحديد أبعاد التصوير.
  - علامات بلاستيك مزودة بالمسامير لتثبيتها فى الأرض لتحديد مكان وضع الكرة ومكان اللاعب.
  - العلامات الضابطة الفسفورية لتحديد نطاق وصلات الجسم المختارة وهى دائرية الشكل قطرها**(10cm)**، وبمركزها دائرة سوداء قطرها**(2cm)**.
  - عدد ٢ أشرطة فسفورية بعرض ٥ سم وبطول المرمى وعدد ٢ أشرطة فسفورية بإرتفاع المرمى لتقسيمه إلى ٩ مربعات وتحديد درجة كل مربع.

- **أجهزة وأدوات التحليل الحركي:**
  - جهاز حاسب إلى.
  - جهاز الطابعة **Printer**.
  - برنامج التحليل الحركي **Max Traq**.
- **الدراسات الاستطلاعية.**

- الدراسة الاستطلاعية الأولى:

تم إجرائها يوم الأحد الموافق ٢٠٢٠/٩/٦ م وذلك بهدف:

- التأكد من صلاحية استمارات التسجيل الخاصة بالقياسات
- تدريب المساعدين على طرق القياس وتسجيل البيانات.
- التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة والملاعب المستخدمة فى التدريب.

نتائج الدراسة:

- تم التأكد من صلاحية استمارات التسجيل الخاصة بالقياسات.
- تم التأكد من مدى معرفة المساعدين بطرق القياس وبكيفية تسجيل البيانات.
- تم التأكد من مدى صلاحية الأدوات والأجهزة والملاعب المستخدمة في التدريب وأيضا عملية التصوير.

- الدراسة الاستطلاعية الثانية:

تم إجرائها يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٠/٩/٩ م وذلك بهدف:

- تنظيم إجراءات التصوير، وتحديد مراحل وطرق تنفيذ الدراسة الأساسية باستخدام كامير التحليل الحركي ٢٥٠ كادر/الثانية.

نتائج الدراسة:

- تم التعرف على الوقت الكافي لتجهيز الكاميرا قبل عملية التصوير وعدم تحريك الكاميرا بعد أخذ المعأيرة.
- تحديد أماكن وضع العلامات الفوسفورية على جسم اللاعبين قبل التصوير مباشرة مع ملاحظة عدم التأثير على عملية التصوير.
- معرفة كلاً من اللاعبين والمساعدين بأماكن تواجدهم أثناء عملية التصوير حتى لا يحدث تداخل فى مجال الكاميرا من اللاعبين أو المساعدين.

- إختيار الطرف السفلي من خلال النقاط التشريحية التالية (مفصل الفخذ، مفصل الركبة، مفصل الكاحل، مشط القدم) لتتبع التغير الزاوي لقدم الإرتكاز والمؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة وأيضاً فعالية أداء مهارة ركل الكرة بوجه القدم الأمامي المختارة.
- استخدام تردد ١٢٠ مجال/الثانية وذلك لتناسبه مع سرعة الأداء الحركي لمهارة ركل الكرة بوجه القدم الأمامي المختارة.

- **الدراسة الاستطلاعية الثالثة:**

تم إجرائها فى الفترة من ٢٠٢٠/٩/١٣ م حتى ٢٠٢٠/٩/١٦ م بهدف تحديد المعاملات العلمية للإختبارات قيد البحث (صدق – ثبات) وذلك على عينة قوامها ٢٠ لاعب كرة قدم من خارج عينة البحث ومن داخل المجتمع الأصلي للبحث، وقد استخدم الباحثان صدق التمايز لحساب صدق الإختبارات وطريقة تطبيق الإختبار ثم إعادة تطبيق الاختبار (**TEST& RE TEST**) لحساب الثبات، كما هو موضح بجدول (٣)(٤):

- **صدق الإختبارات قيد البحث:**

استخدم الباحثان طريقة صدق التمايز لحساب صدق الإختبارات قيد البحث وذلك عن طريق تطبيق الإختبارات على مجموعتين متباينتين من ناشئ كرة القدم المجموعة الأولى و عددهم ١٠ ناشئين مميزين تحت ١٥ سنة، والمجموعة الثانية وعددهم ١٠ ناشئين غير مميزين تحت ١٣ سنة، من مجتمع البحث الأصلي وخارج العينة الأساسية، كما هو موضح بجدول (٣).

جدول (٣)

معامل الصدق للإختبارات قيد البحث **ن١=ن٢=١٠**

الإختبارات		وحدة القياس	المجموعة المميزة		المجموعة غير المميزة		قيمة ت
			المتوسط	الإنحراف	المتوسط	الإنحراف	
التوازن	اختبار التوازن الثابت	ث	52.2	3.584	43.3	2.791	5.878
	اختبار التوازن الحركي	عدد	18.8	1.229	١٥.٩	0.738	6.068
ركل الكرة بوجه القدم الأمامي	زمن الركل	ث	0.348	0.027	0.422	0.010	-7.680
	دقة الركل	درجة	3.6	0.699	2.8	0.632	2.545

قيمة "ت" الجدولية عند ٠.٠٥ ودرجة حرية (١٨) = ٢.١٠١

يتضح من جدول(٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من درجات العينة المميزة ودرجات العينة غير المميزة ، حيث أن قيم ت المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية وهذا يعنى قدرة هذه الإختبارات على التمييز بين المستويات أي أنها تعد اختبارات صادقة لقياس الصفات التي وضعت من أجلها.

- **ثبات الاختبارات قيد البحث:**

استخدم الباحثان طريقة تطبيق الاختبار ثم إعادة تطبيقه لحساب ثبات الاختبارات قيد البحث على عينة استطلاعية مكونة من ١٠ لاعبين من عينة الدراسة الاستطلاعية وتم إعادة تطبيق الاختبارات على نفس العينة الاستطلاعية بعد ٣ أيام من التطبيق الأول وتم إيجاد معامل الإرتباط بين التطبيقين الأول والثاني للعينة الاستطلاعية لحساب معامل ثبات الاختبارات قيد البحث وأوضحت النتائج ثبات الاختبار كما هو موضح بجدول (٤).

جدول (٤)

معامل الثبات للإختبارات قيد البحث **ن١ =١٠**

الاختبارات		وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		معامل الإرتباط
			المتوسط	الإنحراف	المتوسط	الإنحراف	
التوازن	اختبار التوازن الثابت	ث	52.2	3.584	52.2	3.773	0.973
	اختبار التوازن الحركي	عدد	18.8	1.229	١٩	1.491	0.849
ركل الكرة بوجه القدم الأمامي	زمن الركل	ث	0.348	0.027	0.346	0.0246	0.974
	دقة الركل	درجة	3.6	0.699	٣.٥	0.849	0.935

قيمة معامل الإرتباط الجدولية عند ٠.٠٥ عند درجة حرية (٨)= ٠.٦٣٢

يتضح من جدول (٤) أن هناك إرتباط دال عند مستوى معنوية ٠.٠٥ بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني للاختبارات على عينة الدراسة الاستطلاعية، حيث انحصرت قيم معاملات الإرتباط ما بين ٠.٨٤٩ : ٠.٩٧٤ مما يدل على ثبات الاختبارات قيد البحث.

- **الإجراءات التمهيدية للبرنامج التدريبي:**

قام الباحثان بتصميم مجموعة من الإستمارات: مرفق (٣)

- إستمارة تسجيل بيانات اللاعبين الشخصية.
- إستمارة تسجيل نتائج اختبارات التوازن (الثابت – الحركي) قيد البحث.
- إستمارة تسجيل نتائج اختبار فعالية ركل الكرة بوجه القدم الأمامي (زمن – دقة) قيد البحث.

- **البرنامج التدريبي: مرفق (٤)**

قام الباحثان بوضع البرنامج التدريبي وذلك بعد إجراء تحليل مرجعي للمراجع العلمية والدراسات المرجعية(٢)،(٨)،(١٤)،(٢٠)،(٢٤)،(٢٧) وتوصل الباحثان إلى الأسس التي يمكن من خلالها وضع البرنامج التدريبي وتمثلت فيما يلي:

- مدة البرنامج التدريبي ٨ أسابيع.
- زمن الوحدة التدريبية من ١٠٠ إلى ١٣٠ ق.

- زمن الجزء الخاص بالتدريب على تدريبات التوازن (الثابت – الحركي) داخل الوحدة التدريبية يتراوح ما بين (٣٠ : ٤٠) دقيقة.
- تم التوصل إلى تدريبات التوازن (الثابت – الحركي) من خلال المسح المرجعى للدراسات السابقة والشبكة العالمية الإنترنت.
- يتم وضع تدريبات التوازن (الثابت – الحركي) عقب عملية الإحماء مباشرة.
- عدد التكرارات من (٦ – ٨) تكرار.
- عدد المجموعات من (٢ : ٣) مجموعات.
- الراحة بين المجموعات (٢ – ٣) دقيقة.
- عدد الوحدات التدريبية فى الأسبوع (٤) وحدات.
- تم ترتيب التدريبات من السهل إلى الصعب، ومن العام إلى الخاص.

- **تطبيق التجربة الأساسية :**

- **القياس القبلي للإختبارات قيد البحث:**

تم ذلك فى الفترة من ٢٠٢٠/٩/٢٠ م : ٢٠٢٠/٩/٢٢ م لأفراد عينة البحث وتم وفق ما يلي:

– إعداد مكان التصوير:

قام الباحثان بإتخاذ مجموعة من الإجراءات الخاصة بإعداد مكان التصوير والذي تم فيه أداء المهارة (قيد الدراسة) والمتمثلة في التالي:

- تحديد المجال الذى يتم فيه أداء المهارة وذلك لتحديد مجال التصوير عن طريق العلامات الإرشادية و الضابطة لمجال الحركة.
- بعد الكاميرات وارتفاعها للتأكد من عدم وجود أى انحرافات فى وضع الكاميرا باستخدام الميزان المائى الموجود بالحامل.
- التأكد من مناسبة درجة الإضاءة في مكان التصوير.

– إعداد آلة التصوير:

استخدم الباحثان التحليل باستخدام كاميرا فيديو رقمية high speed camera Sports مصنعة للتحليل الحركي في المجال الرياضي بسرعة ٢٥٠ كادر/ثانية، ولطبيعة الأداءات الحركية المراد تصويرها قيد البحث أرتضى الباحثان بسرعة تردد للكاميرا ١٢٠ كادر/ث، وتم وضع الكاميرا على حامل ثلاثي كما تم التأكد من:

- التأكد من أن بؤرة العدسة (مجال الصورة) يحتوى المجال الكلى للحركة.

- تم التأكد من وضع الكاميرا ومدى مناسبتها لمكان التصوير بالنسبة لمجال المهارة حيث كانت عمودية على مجال الحركة وعلى بعد ١١.٧٥ م وعلى أرتفاع ١.١٥ م.

- خطوات إجراء عملية التحليل الحركى:

- تم إجراء عملية التحليل بمعمل كلية التربية الرياضية – جامعة المنصورة، وذلك وفقا للخطوات التالية :
- تنزيل المحاولات المصورة من كاميرات التصوير على جهاز الكمبيوتر الخاص بوحدة التحليل الحركى(**Max Traq**) بصيغة AVI .
- ترتيب المحاولات التى تم تصويرها وفقا لإجراءات عملية التصوير.
- اختيار أدق المحاولات وأصلحها للتحليل باستخدام برنامج التحليل الحركى (**Max Traq**) والذى استعان به الباحثان .
- عملية المونتاج لملفات الفيديو ببرنامج (Ulead Video studio v11 Plus)
- استخراج زوايا المفاصل التي تم تحديدها لقدم الإرتكاز والمؤشرات البيوميكانيكية قيد الدراسة للقدم الراكلة باستخدام برنامج التحليل الحركى المستخدم (Max Traq) .

- التحليل البيوميكانيكي للقياس القبلي للتغير الزاوي و المؤشرات البيوميكانيكية:

حيث قامت المجموعة التجريبية لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة بأداء اختبار ركل الكرة بوجه القدم الأمامي وفق الشروط السابق ذكرها.

- أداء الإختبارات لقياس التوازن (الثابت – الحركي).

حيث قامت المجموعة التجريبية لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة بأداء اختبارات التوازن الثابت والحركي.

- **تنفيذ التجربة الأساسية (البرنامج التدريبي):**

تم تطبيق التجربة الأساسية فى الفترة من ٢٠٢٠/٩/٢٧ م : ٢٠٢٠/١١/٢٠ م و ذلك لمدة (8) أسابيع بواقع ٤ وحدات أسبوعيا.

- **القياسات البعدية للاختبارات قيد البحث:**

تم ذلك فى الفترة من ٢٠٢٠/١١/٢٢ م : ٢٠٢٠/١١/٢٤ م وذلك بعد الإنتهاء من تطبيق البرنامج التدريبي وبنفس الإجراءات والشروط التي تم تطبيقها في القياس القبلي.

- **المعالجات الإحصائية**

تم تطبيق المعالجات الإحصائية المناسبة لطبيعة الدراسة وهى:

- المتوسط الحسابي – الوسيط – الإنحراف المعياري – معامل الإلتواء
- إختبار ت – نسبة التغير – معامل إرتباط بيرسون

- **عرض ومناقشة النتائج:**

- عرض ومناقشة نتائج الفرض الأول الذي ينص على أنه " **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية فى التغير الزاوي لقدم الإرتكاز أثناء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي قيد البحث لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة**".

جدول (٥)

الفروق بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية

فى التغير الزاوي لقدم الإرتكاز (الثابتة) قيد البحث **ن = ١٠**

الوصلة	اللحظة الزمنية	القياس القبلى		القياس البعدى		قيمة ت	معدل التغير
		المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
الزاوية بين القدم الساق	لحظة اقصى مرجحة	125.09	1.91	131.388	1.97	48.907	% ٥.٣
	لحظة ركل الكرة	101.62	1.50	91.٢٨٦	١.٢٧	٤٧.٤٣٦	% ١٠.١٧-
	لحظة ترك الكرة	120.5	1.76	132.٧١٧	١.٥٤	٣٣.٦٠٥	% ١٠.١٤
زاوية الركبة	لحظة اقصى مرجحة	167.74	4.74	162.108	2.35	4.292	% 3.36-
	لحظة ركل الكرة	139.33	4.46	149.0195	2.59	10.029	% 6.95
	لحظة ترك الكرة	138.59	3.47	147.925	1.88	10.174	% 6.74
الزاوية بين الجذع والفخذ	لحظة اقصى مرجحة	153.89	1.60	145.969	1.23	30.94	% 5.15-
	لحظة ركل الكرة	151.74	1.02	144.008	1.32	23.277	% 5.10-
	لحظة ترك الكرة	129.09	1.44	135.847	0.82	22.669	% 5.23

قيمة ت الجدولية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ = ١.٨٣٣

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة احصائياً بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدى فى التغير الزاوي لقدم الإرتكاز(الثابتة) قيد البحث.

يشير جدول (٥) الخاص بمقارنة القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية فى التغير الزاوي لقدم الإرتكاز (الثابتة) قيد البحث، أنه قد حدثت نسبة تغير في زوايا قدم الإرتكاز أثناء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي حيث كانت أعلى نسبة تغير في الزاوية بين القدم والساق أثناء لحظة ركل الكرة (المرحلة الرئيسية) بنسبة –١٠.١٧%، بينما كانت أقل نسبة تغير لحظة أقصى مرجحة خلفية (المرحلة الختامية) بنسبة ٥.٠٣%.

بينما كانت أعلى نسبة تغير في زاوية الركبة أثناء لحظة ركل الكرة (المرحلة الرئيسية) بنسبة تغير ٦.٩٥%، بينما كانت أقل نسبة تغير في زاوية الركبة أثناء أقصى مرجحة خلفية (المرحلة الختامية) بنسبة -٣.٣٦%.

بينما كانت أعلى نسبة تغير في الزاوية بين الجذع والفخذ أثناء لحظة ترك الكرة (المرحلة الختامية) بنسبة تغير ٥.٢٣%، بينما كانت أقل نسبة تغير في في الزاوية بين الجذع والفخذ أثناء لحظة ركل الكرة (المرحلة الرئيسية) بنسبة -٥.١٠%.

ويرجع الباحثان النتائج السابقة في معدل التغير الزاوي لزوايا المفاصل قيد البحث إلى التأثير الأيجابي لتدريبات التوازن سواء الثابت أو الحركي والتي بدورها أسهمت في الإنسياب الحركي والعمل الأمثل للعضلات العاملة وبالتالى الإقتصاد في الجهد والتي ساهمت أيضا في توجيه المؤشرات البيوميكانيكية بالشكل الصحيح بما يحقق تنفيذ تكنيك أمثل لهذه المهارة، وذلك عن طرق الاحتفاظ بخط عمل مركز ثقل جسم اللاعب على قاعدة الإرتكاز المتمثلة في قدم الإرتكاز بما ساعد على النقل الحركي الجيد بداية من قدم الإرتكاز مرورا بالجذع حتى القدم الراكلة لحظة الإصطدام بالكرة.

وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه كلاً من جمال علاء الدين وناهد أنور الصباغ (2007م)(٦)، أن الواجب الرئيسي للركل يستهدف إكساب عجلة تسارع كبيرة لوصلة القدم من سلسلة الوصلات الكينماتيكية المكونة لأطراف الجسم وذلك من خلال نقل حركي متوافق لدفوع القوى من وصلات الجسم ذات الكتلة الأكبر إلي وصلاته ذات الكتلة العضلية الأقل بغرض إكساب الدفع الحركي المناسب في الزمن المناسب.

وتتفق النتائج السابقة مع ما توصل إليه كلاً من **كابيدجيتش وأخرون Kapidžić, A,. et.al, (٢٠١٤م)**(32)، و **إشي وأخرون Ishii, H., et al. (٢٠١٢م)(31)** في أن سرعة الكرة تتأثر بالمسافة بين زاوية الرجل الثابتة ومركز الكرة، ولتحقيق أفضل النتائج يجب على اللاعبين الأخذ في الإعتبار خلال التدريب وضع الرجل الثابتة بالقرب من الكرة قدر الإمكان، واستخدام أقصى قوة في المرحلة التمهيدية من الركل وذلك لزيادة سرعة القدم الراكلة.

وبذلك يكون قد تحقق الفرض الأول الذى ينص على أنه " **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية فى التغير الزاوي لقدم الإرتكاز أثناء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي قيد البحث لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.**

– عرض ومناقشة نتائج الفرض الثاني الذي ينص على أنه " **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية فى المؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة قيد البحث لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة**".

جدول (٦)

الفروق بين القياسين القبلى و البعدى للمجموعة التجريبية

فى المؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة قيد البحث

ن = ١٠

الوصلة	المؤشرات	اللحظة الزمنية	القياس القبلى		القياس البعدى		قيمة ت	معدل التغير
			المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
مشط القدم	السرعة	لحظة اقصى مرجحة	4.459	0.209	4.555	0.201	3.194	% 2.14
		لحظة ركل الكرة	10.210	0.833	10.625	0.483	2.579	%4.07
		لحظة ترك الكرة	1.376	0.055	1.381	0.018	0.325	% 0.36
	العجلة	لحظة اقصى مرجحة	124.827 -	11.439	143.651 -	14.719	6.945	% 15.08
		لحظة ركل الكرة	163.794	22.091	178.210	14.650	4.368	% 8.80
		لحظة ترك الكرة	61.620 -	10.893	64.851-	10.027	5.117	% 5.24
	القوة	لحظة اقصى مرجحة	1011.744	152.581	1085.511	65.521	1.688	% 7.29
		لحظة ركل الكرة	1316.466	140.557	1437.706	90.647	4.928	% 9.21
		لحظة ترك الكرة	520.694	89.842	531.668	84.074	3.411	% 2.11
	دفع القوة	لحظة اقصى مرجحة	106.164	11.767	114.642	9.914	7.077	% 7.99
		لحظة ركل الكرة	147.318	12.667	171.509	12.897	6.550	% 16.42
		لحظة ترك الكرة	61.790	12.207	65.062	11.982	9.860	% 5.30
	كمية الحركة	لحظة اقصى مرجحة	37.069	0.561	38.813	1.470	4.687	% 4.70
		لحظة ركل الكرة	84.739	6.312	93.235	5.049	8.059	% 10.03
		لحظة ترك الكرة	11.407	0.778	11.784	0.647	2.705	% 3.30
رسغ القدم	السرعة	لحظة اقصى مرجحة	4.505	0.21	4.583	0.169	2.658	% 1.73
		لحظة ركل الكرة	8.885	0.570	9.261	0.398	2.722	% 4.23
		لحظة ترك الكرة	1.438	0.215	1.456	0.033	0.245	% 1.26
	العجلة	لحظة اقصى مرجحة	77.411-	9.711	80.077-	2.291	0.733	% 3.44
		لحظة ركل الكرة	160.685	6.435	167.152	4.908	6.900	% 4.03
		لحظة ترك الكرة	53.301-	10.280	53.825-	10.076	1.437	% 0.98
	القوة	لحظة اقصى مرجحة	658.346	91.213	704.445	69.395	2.790	% 7.00
		لحظة ركل الكرة	1333.222	48.985	1466.800	43.977	31.193	% 10.02
		لحظة ترك الكرة	418.766	11.573	434.742	13.036	3.919	% 3.82
	دفع القوة	لحظة اقصى مرجحة	79.838	9.941	84.367	10.097	7.541	% 5.67
		لحظة ركل الكرة	156.314	18.550	180.298	15.000	10.562	% 15.34
		لحظة ترك الكرة	63.107	10.919	64.868	10.725	11.569	% 2.79
	كمية الحركة	لحظة اقصى مرجحة	37.541	2.525	38.552	2.618	4.039	% 2.69
		لحظة ركل الكرة	74.282	7.006	79.532	4.895	4.686	% 7.07
		لحظة ترك الكرة	12.106	2.328	12.314	2.205	2.526	% 1.71
الركبة	السرعة	لحظة اقصى مرجحة	5.364	0.490	5.442	0.464	2.555	% 1.45
		لحظة ركل الكرة	2.044	0.329	2.051	0.330	2.100	% 0.33
		لحظة ترك الكرة	2.012	0.284	2.019	0.285	2.786	% 0.35
	العجلة	لحظة اقصى مرجحة	58.067-	10.242	61.315-	9.683	5.424	% 5.59
		لحظة ركل الكرة	55.669	16.194	57.286	16.217	8.449	% 2.91
		لحظة ترك الكرة	43.683-	8.048	44.088-	7.937	2.020	% 0.93
	القوة	لحظة اقصى مرجحة	463.488	39.752	503.354	26.818	4.957	% 8.60
		لحظة ركل الكرة	466.882	59.048	533.076	58.321	12.011	% 14.18
		لحظة ترك الكرة	387.057	37.432	406.663	41.621	6.033	% 5.07
	دفع القوة	لحظة اقصى مرجحة	53.817	7.375	57.142	7.972	5.609	% 6.18
		لحظة ركل الكرة	60.189	12.277	69.150	12.726	8.324	% 14.89
		لحظة ترك الكرة	48.980	3.507	50.716	3.580	8.495	% 3.54
	كمية الحركة	لحظة اقصى مرجحة	44.481	2.323	46.795	2.079	5.035	% 5.20
		لحظة ركل الكرة	16.890	2.181	17.293	2.129	4.645	% 2.39
		لحظة ترك الكرة	17.068	2.322	17.362	2.346	3.423	% 1.72
الحوض	السرعة	لحظة اقصى مرجحة	2.017	0.464	2.098	0.403	1.821	% 3.99
		لحظة ركل الكرة	1.575	0.192	1.624	0.047	0.791	% 3.10
		لحظة ترك الكرة	1.391	0.150	1.397	0.023	0.114	% 0.45
	العجلة	لحظة اقصى مرجحة	29.693-	7.386	31.918-	7.452	3.892	% 7.50
		لحظة ركل الكرة	55.368	7.881	61.025	7.507	7.783	% 10.22
		لحظة ترك الكرة	26.202-	2.865	26.719-	3.069	4.855	% 1.97
	القوة	لحظة اقصى مرجحة	249.185	46.577	269.499	46.374	9.164	% 8.15
		لحظة ركل الكرة	476.900	68.473	544.264	44.377	4.482	% 14.13
		لحظة ترك الكرة	223.697	30.859	235.920	30.852	7.232	% 5.46

	دفع القوة	لحظة أقصى مرجحة	27.132	17.850	31.235	4.243	0.646	% 15.12
		لحظة ركل الكرة	56.660	42.581	68.515	10.951	0.770	% 20.92
		لحظة ترك الكرة	25.047	12.054	27.543	2.849	0.600	% 9.97
	كمية الحركة	لحظة أقصى مرجحة	16.163	2.598	17.193	2.310	2.724	% 6.37
		لحظة ركل الكرة	13.195	1.925	14.521	1.290	4.369	% 10.05
		لحظة ترك الكرة	11.569	1.167	11.682	1.124	4.752	% 0.98

قيمة ت الجدولية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ = ١.٨٣٣

يتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدى في المؤشرات البيوميكانيكية قيد البحث للقدم الراكلة أثناء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي.

كما يشير جدول (٦) **بالنسبة لنقطة مشط القدم** فقد سجلت أعلى متوسط سرعة في القياس القبلي بمقدار (10.210) م/ث، وفي القياس البعدي متوسط سرعة بمقدار (10.625) م/ث، بمعدل تغير 4.07%، وذلك لحظة اصطدام الرجل الراكلة بالكرة، وأقل متوسط سرعة في القياس القبلي بمقدار (1.376) م/ث، وفي القياس البعدي متوسط سرعة بمقدار (1.381) م/ث، بمعدل تغير 0.36%، عند أقصى مرجحة أمامية، كما سجلت أعلى متوسط للعجلة في القياس القبلي بمقدار (163.794) م/ث٢، وفي القياس البعدي متوسط عجلة بمقدار (178.210) م/ث2، بمعدل تغير 8.80%، عند لحظة اصطدام الرجل الراكلة بالكرة، وأقل متوسط عجلة في القياس القبلي بمقدار (−61.620) م/ث٢، وفي القياس البعدي متوسط عجلة بمقدار (−64.851) م/ث٢، بمعدل تغير 5.24%، عند أقصى مرجحة أمامية، مما ترتب عليه تسجيل أعلى متوسط قوة في القياس القبلي بمقدار (1316.466) نيوتن، وفي القياس البعدي متوسط قوة بمقدار (1437.706) نيوتن، بمعدل تغير 9.21%، عند لحظة اصطدام الرجل الراكلة بالكرة، وأقل متوسط قوة في القياس القبلي بمقدار (520.694) نيوتن، وفي القياس البعدي متوسط قوة بمقدار (531.668) نيوتن، بمعدل تغير 2.11 %، عند أقصى مرجحة أمامية، وأعلى متوسط دفع قوة في القياس القبلي بمقدار (156.314)، وفي القياس البعدي متوسط دفع قوة بمقدار (180.298)، بمعدل تغير 16.42%، عند لحظة اصطدام الرجل الراكلة بالكرة، وأقل متوسط دفع قوة في القياس القبلي بمقدار (61.790)، وفي القياس البعدي متوسط دفع قوة بمقدار (65.062)، بمعدل تغير 5.30 %، عند أقصى مرجحة أمامية، بينما سجلت أعلى متوسط كمية حركة في القياس القبلي بمقدار (84.739)، وفي القياس البعدي متوسط كمية حركة بمقدار (93.235)، بمعدل تغير 10.03%، عند لحظة اصطدام الرجل الراكلة بالكرة، وأقل متوسط كمية حركة في القياس القبلي بمقدار (11.407)، وفي القياس البعدي متوسط كمية حركة بمقدار (11.784)، بمعدل تغير 3.30 %عند أقصى مرجحة أمامية.

كما يتضح من جدول (٦) **بالنسبة لنقطة رسغ القدم** فقد سجلت أعلى متوسط سرعة في القياس القبلي بمقدار (8.885) م/ث، وفي القياس البعدي متوسط سرعة بمقدار (9.261) م/ث بمعدل تغير 4.23%، وذلك لحظة اصطدام الرجل الراكلة بالكرة، وأقل متوسط سرعة في القياس القبلي بمقدار

(1.438) م/ث، وفي القياس البعدي متوسط سرعة بمقدار (1.456) م/ث، بمعدل تغير 1.26%، عند أقصى مرجحة أمامية، كما سجلت أعلى متوسط للعجلة في القياس القبلي بمقدار (160.685) م/ث٢، وفي القياس البعدي متوسط عجلة بمقدار (167.152) م/ث2،بمعدل تغير 4.03 %، عند لحظة اصطدام الرجل الراكلة بالكرة، وأقل متوسط عجلة في القياس القبلي بمقدار (−53.301) م/ث٢، وفي القياس البعدي متوسط عجلة بمقدار (-53.825) م/ث٢، بمعدل تغير0.98% عند أقصى مرجحة أمامية، مما ترتب عليه تسجيل أعلى متوسط قوة في القياس القبلي بمقدار (1333.222) نيوتن، وفي القياس البعدي متوسط قوة بمقدار (1466.800) نيوتن، بمعدل تغير 10.02%، عند لحظة اصطدام الرجل الراكلة بالكرة، وأقل متوسط قوة في القياس القبلي بمقدار (418.766) نيوتن، وفي القياس البعدي متوسط قوة بمقدار (434.742) نيوتن، بمعدل تغير3.82%، عند أقصى مرجحة أمامية، وأعلى متوسط دفع قوة في القياس القبلي بمقدار (156.314)، وفي القياس البعدي متوسط دفع قوة بمقدار (180.298) بمعدل تغير15.34% عند لحظة اصطدام الرجل الراكلة بالكرة، وأقل متوسط دفع قوة في القياس القبلي بمقدار (63.107) وفي القياس البعدي متوسط دفع قوة بمقدار (64.868) بمعدل تغير2.79 %عند أقصى مرجحة أمامية، بينما سجلت أعلى متوسط كمية حركة في القياس القبلي بمقدار (74.282)، وفي القياس البعدي متوسط كمية حركة بمقدار (79.532)، بمعدل تغير 7.07 %، عند لحظة اصطدام الرجل الراكلة بالكرة، وأقل متوسط كمية حركة في القياس القبلي بمقدار (12.106)، وفي القياس البعدي متوسط كمية حركة بمقدار (12.314)، بمعدل تغير1.71%عند أقصى مرجحة أمامية.

كما يتضح من جدول (٦) **بالنسبة لنقطة الركبة** فقد سجلت أعلى متوسط سرعة في القياس القبلي بمقدار (5.364) م/ث، وفي القياس البعدي متوسط سرعة بمقدار (5.442) م/ث، بمعدل تغير1.45% وذلك لحظة أقصى مرجحة خلفية، وأقل متوسط سرعة في القياس القبلي بمقدار (2.012) م/ث، وفي القياس البعدي متوسط سرعة بمقدار (2.019) م/ث، بمعدل تغير 0.35 %عند أقصى مرجحة أمامية، كما سجلت أعلى متوسط للعجلة في القياس القبلي بمقدار (-58.067) م/ث٢، وفي القياس البعدي متوسط عجلة بمقدار (−61.315) م/ث٢، بمعدل تغير 5.59 %، عند لحظة أقصى مرجحة خلفية، وأقل متوسط عجلة في القياس القبلي بمقدار (-43.683) م/ث٢، وفي القياس البعدي متوسط عجلة بمقدار (−44.088) م/ث٢، بمعدل تغير0.93 %، عند أقصى مرجحة أمامية، مما ترتب عليه تسجيل أعلى متوسط قوة في القياس القبلي بمقدار (466.882) نيوتن، وفي القياس البعدي متوسط قوة بمقدار(533.076) نيوتن بمعدل تغير 14.18%عند لحظة اصطدام الرجل الراكلة بالكرة، وأقل متوسط قوة في القياس القبلي بمقدار (387.057) نيوتن، وفي القياس البعدي متوسط قوة بمقدار (406.663) نيوتن، بمعدل تغير5.07 %، عند أقصى مرجحة أمامية، وأعلى متوسط دفع قوة في القياس القبلي بمقدار (60.189)، وفي القياس البعدي متوسط دفع قوة بمقدار (69.150)، بمعدل تغير 14.89 %، عند لحظة اصطدام الرجل الراكلة

بالكرة، وأقل متوسط دفع قوة في القياس القبلي بمقدار (48.980)، وفي القياس البعدي متوسط دفع قوة بمقدار (50.716) بمعدل تغير 3.54%، عند أقصى مرجحة أمامية، بينما سجلت أعلى متوسط كمية حركة في القياس القبلي بمقدار (44.481)، وفي القياس البعدي متوسط كمية حركة بمقدار (46.795)، بمعدل تغير 5.20%، عند لحظة أقصى مرجحة خلفية، وأقل متوسط كمية حركة في القياس القبلي بمقدار (16.890)، وفي القياس البعدي متوسط كمية حركة بمقدار (17.293)، بمعدل تغير ٢.٣٩%، عند أقصى مرجحة أمامية.

كما يتضح من جدول (٦) **بالنسبة لنقطة الحوض** فقد سجلت أعلى متوسط سرعة في القياس القبلي بمقدار (2.017) م/ث، وفي القياس البعدي متوسط سرعة بمقدار (2.098) م/ث، بمعدل تغير 3.99%، وذلك لحظة أقصى مرجحة خلفية، وأقل متوسط سرعة في القياس القبلي بمقدار (1.391) م/ث، وفي القياس البعدي متوسط سرعة بمقدار (1.397) م/ث، بمعدل تغير 0.45 % عند أقصى مرجحة أمامية، كما سجلت أعلى متوسط للعجلة في القياس القبلي بمقدار (55.368) م/ث٢، وفي القياس البعدي متوسط عجلة بمقدار (61.025) م/ث٢، بمعدل تغير 10.22%عند لحظة اصطدام الرجل الراكلة بالكرة، وأقل متوسط عجلة في القياس القبلي بمقدار (−26.202) م/ث٢، وفي القياس البعدي متوسط عجلة بمقدار (-26.719) م/ث٢، بمعدل تغير 1.97 %، عند أقصى مرجحة أمامية، مما ترتب عليه تسجيل أعلى متوسط قوة في القياس القبلي بمقدار (476.900) نيوتن، وفي القياس البعدي متوسط قوة بمقدار (544.264) نيوتن، بمعدل تغير 14.13%عند لحظة اصطدام الرجل الراكلة بالكرة، وأقل متوسط قوة في القياس القبلي بمقدار (223.697) نيوتن، وفي القياس البعدي متوسط قوة بمقدار (235.920) نيوتن بمعدل تغير 5.46%،عند أقصى مرجحة أمامية، وأعلى متوسط دفع قوة في القياس القبلي بمقدار (56.660)، وفي القياس البعدي متوسط دفع قوة بمقدار (68.515)، بمعدل تغير 20.92%، عند لحظة اصطدام الرجل الراكلة بالكرة، وأقل متوسط دفع قوة في القياس القبلي بمقدار (25.047)، وفي القياس البعدي متوسط دفع قوة بمقدار (27.543)، بمعدل تغير 9.97%، عند أقصى مرجحة أمامية، بينما سجلت أعلى متوسط كمية حركة في القياس القبلي بمقدار (16.163)، وفي القياس البعدي متوسط كمية حركة بمقدار (17.193)، بمعدل تغير 6.37 %، عند لحظة أقصى مرجحة خلفية، وأقل متوسط كمية حركة في القياس القبلي بمقدار (11.569)، وفي القياس البعدي متوسط كمية حركة بمقدار (11.682)، بمعدل تغير 0.98% عند أقصى مرجحة أمامية.

مما سبق فقد لاحظ الباحثان إختلاف محصلة السرعات والعجلات والقوى خلال مراحل أداء مهارة ركل الكرة بوجه القدم الأمامى لكل جزء من أجزاء الطرف السفلي حيث أن الأجزاء القريبة من الجسم(الركبة) تزداد سرعتها خلال المرحلة التمهيدية عن الأجزاء البعيدة (مشط القدم – رسغ القدم)، بينما خلال المرحلة الأساسية خاصة قبل لحظة ركل الكرة مباشرة تكون سرعة الأجزاء البعيدة (مشط القدم– رسغ

القدم) أكبر من الأجزاء القريبة للجسم بكثير ثم بعد ركل الكرة تكون الأجزاء البعيدة أقل سرعة من الأجزاء القريبة من الجسم، وحيث أن السلسلة الحركية لمهارة ركل الكرة بوجه القدم الأمامي سلسلة مفتوحة لذا من المهم عند التدريب لتحسين أداء المهارة مراعاة سرعة كل جزء بالنسبة للأخر خلال كل مرحلة من مراحل الأداء.

ويتفق مع ما سبق كلاً من **حمادة عبد العزيز، وحسام حسين** **Abd El-Aziz & Hussin** **(٢٠١٠م) (20)، جمال علاء الدين و ناهد أنور الصباغ (2007م)(٦)، و بيكا Pekka L. (2002م)(39)**، في أن الواجب الرئيسي للركل يستهدف نقل حركي يتم من جزء لأخر دون توقف وبصورة متداخلة فتتحرك الأجزاء كل وراء الأخر وحسب دوره في الحركة وفي ركل الكرة يتم نقل كمية الحركة الزاوية من الجذع إلي الفخذ إلي الساق إلي القدم لإكسابها للكرة ليصبح التصويب أكثر فاعلية، كما أن حركة الركل من السلاسل الحركية السهلة والتي تنسب إلي الحركات الدائرية وفي هذه الحركة يكون الهدف منها إنتاج السرعة الزاوية العالية للقدم عن طريق وصلات جسم اللاعب البيوكينماتيكية، وهذا يتضح في الدراسة الحالية في بلوغ كل من محصلة السرعة ودفع القوى أقصى من معدلاتها خلال مرحلة التصادم وانطلاق الكرة، كما أنه في حالة الركلات القوية ينتقل محور الدوران للرجل الراكلة إلي أعلى قرب مفصل الفخذ بينما يهبط هذا المحور إلي مفصل الركبة في الركلات الضعيفة.

وتتفق النتائج السابقة أيضا مع ما توصل إليه كلاً من **محمد يحي غيده ، عمرو محمد عيطه (٢٠١٥م)(١٨)، جمال علاء الدين و ناهد أنور الصباغ (2007م)(٦)، محمد عبد الحميد(٢٠٠٢م)(١٧)**، أنه لحظة التصادم مع الكرة يحتاج اللاعب إلي سرعة عالية لكي تخرج الكرة بسرعة وقوة مناسبة، كما أن أنه الواجب الرئيسي للركل يستهدف إكساب عجلة تسارع كبيرة لوصلة القدم من سلسلة الوصلات الكينماتيكية المكونة لأطراف الجسم وذلك من خلال نقل حركي متوافق لدفوع القوى من وصلات الجسم ذات الكتلة الأكبر إلي وصلاته ذات الكتلة العضلية الأقل بغرض إكساب الدفع الحركي المناسب في الزمن المناسب.

كما تتفق النتائج السابقة مع ما توصل إليه كلاً من **كابيدجيتش وأخرون Kapidžić, . et.al, A, (٢٠١٤م)(٣٢)**، و **إشي وأخرون Ishii, H., et al. (٢٠١٢م)(٣١)** في أن سرعة الكرة تتأثر بقوة سرعة القدم عند اللحظة الأولى من الإصطدام بالكرة وأيضاً سرعة القدم الراكلة عند لحظة الإصطدام، وكذلك المسافة بين زاوية الرجل الثابتة ومركز الكرة.

وبذلك يكون قد تحقق الفرض الثاني الذى ينص على أنه " **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية فى المؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة قيد البحث لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.**

– عرض ومناقشة نتائج الفرض الثالث الذي ينص على أنه " **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية فى متغيرات التوازن و فعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي قيد البحث لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة** ".

جدول (٧)

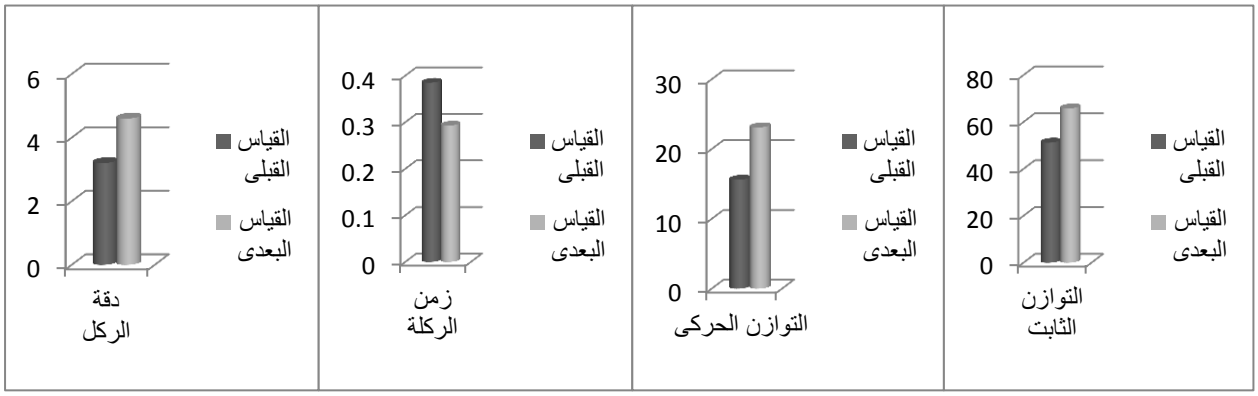
الفروق بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية في متغيرات

التوازن وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامى قيد البحث ن = ١٠

المتغيرات	الاختبارات	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		قيمة ت	نسبة التغير
			المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
التوازن	التوازن الثابت	ث	٥١.٢	٨.٤٤	٦٥.٨	٥.٨١	١١.٤١٩	%٢٨.٥٢
	التوازن الحركي	عدد	١٥.٦	١.١٧	٢٣.١	١.٦٠	١٤.٩٠٨	%٤٨.٠٨
ركل الكرة	زمن الركلة	ث	0.385	0.02	0.293	0.02	11.705	%٢٣.٩٠
	دقة الركل	درجة	٣.٢	٠.٦٣	٤.٦	٠.٥٢	٨.٥٧٣	%٤٣.٧٥

قيمة ت الجدولية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ = ١.٨٣٣

يتضح من جدول (٧) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدى فى متغيرات التوازن (الثابت – الحركي) وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامى (زمن – دقة) قيد البحث.



شكل (١) متوسطات القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية في متغيرات التوازن وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامى قيد البحث

كما يشيرجدول(٧) الخاص بمقارنة القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية في متغيرات التوازن الثابت والحركي وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامى قيد البحث، أنه قد حدثت نسبة تغير لعنصر التوازن الثابت بنسبة ٢٨.٥٢% ، بينما حدثت نسبة تغير لعنصر التوازن الحركي بنسبة ٤٨.٠٨% عن القياس القبلي، كذلك يتضح وجود تحسن واضح في فعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي سواء علي

مستوى زمن الأداء أو دقة أداء المهارة حيث يتضح وجود تغير في زمن أداء المهارة بنسبة ٢٣.٩٠% بينما حدث تغير في دقة أداء مهارة ركل الكرة بوجه القدم الأمامي بنسبة ٤٣.٧٥%، ويري الباحثان أن التحسن الواضح في معدلات التغير يرجع إلى البرنامج التدريبي الذي طبق والذي إحتوي على تدريبات خاصة (بدنية ومهارية) هدفها تحسين صفة التوازن سواء الثابت أو الحركي، إذ إن اختيار التمرينات المناسبة تمكن المدرب من تطوير الصفات البدنية والمهارية للاعبين فضلا عن إن التمرينات قد راعت الربط بين الجانب البدني والمهاري وبصورة تتماشى وطبيعة الأداء الحديث في لعبة كرة القدم، والتي بدورها أسهمت في الإنسياب الحركي والعمل الأمثل للعضلات العاملة وبالتالى الإقتصاد في الجهد ومن ثم إختصار الزمن الكلي لمهارة ركل الكرة بوجه القدم الأمامي والتي ساهمت أيضا في توجيه المؤشرات البيوميكانيكية بالشكل الصحيح بما يحقق تنفيذ تكنيك أمثل لهذه المهارة.

ويتفق مع ما سبق كلا من **عمرو علي شادي (٢٠١٥م) (١٤)، محمود خدباخشى وأخرون Khodabakhshi, M. et.al, (٢٠١٢م)(33)، أحمد فؤاد الشاذلي (٢٠٠١م)(٣)** و **بامجارزر وجاكسون Baumgarther ,T.A.& Jackson, A.S, (١٩٩٩م)(21) وأمر الله البساطى (١٩٩٨م)(4) وبيتر فيلد Felded B, (١٩٩٨ م)(29) وكار Carr, C, (١٩٩٤م)(25)** في أن الحفاظ على التوازن سواء الثابت أو الحركي يعمل على تحقيق أقصى سرعة للإنقباض العضلى كما أن عدم التوازن يمكن أن يقلل من مستوى الأداء و يعد التوازن من العناصر الحركية التي يجب مراعاتها عند التدريب على المهارات الحركية وذلك لأن التوازن أحد أهم المكونات الأساسية للمهارة الحركية ولا يمكن أن تؤدى مهارة بصورة سليمة إذا لم ترتبط بصفة التوازن.

وكذلك يرى الباحثان أن التحسن الحادث في فعالية الأداء قد يعود إلى التغير الحادث في التغير الزاوي لمفاصل قدم الإرتكاز الذي ساعد على تحسن المؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة وبالتالي تحسن الأداء الفني لمهارة ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم، وهذا ما تم مراعاته في محتوي التدريبات التي وضعت بالبرنامج التدريبي والتي يتطلبها الأداء بحيث تتشابه التدريبات الموضوعة مع التركيب الحركي للأداء الفعلي.

كما يتفق ذلك مع ما أشار إليه كلاً من **عصام عبد الخالق (٢٠٠٥م)(12)، محمد كشك وأمر الله البساطى(٢٠٠٢م)(16)** في أن اتقان الأداء المهاري يعتمد على مدى تطوير متطلبات هذا الأداء المهاري من قدرات بدنية وحركية خاصة، بل كثيراً ما يقاس مستوى هذا الأداء المهاري على مدى اكتساب اللاعبين لهذه الصفات البدنية والحركية الخاصة.

وبذلك يكون قد تحقق الفرض الثالث الذى ينص على أنه " **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية فى متغيرات التوازن و فعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي قيد البحث لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.**

– مناقشة نتائج الفرض الرابع الذي ينص على أنه " **توجد علاقة بين التغير الزاوي لقدم الإرتكاز ومتغير التوازن والمؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة** ".

جدول (٨)

معامل الإرتباط بين متغيرات التوازن والتغير الزاوي لقدم الإرتكاز

وفعالية ركل الركة بوجه القدم الامامي (ن=١٠)

المغيرات		متغير التوازن		التغير الزاوي لقدم الإرتكاز			فعالية ركل الكرة بوجه القدم الأمامي	
		التوازن الثابت	التوازن الحركي	الزاوية بين القدم والساق	الركبة	الحوض	زمن الركلة	دقة الركل
متغير التوازن	التوازن الثابت		0.596*	0.641*	0.649*	-0.582*	0.600*	0.885*
	التوازن الحركي			-0.568*	-0.641*	0.251	0.729*	0.816*
التغير الزاوي لقدم الإرتكاز	الزاوية بين القدم والساق				0.636*	-0.594*	0.585*	-0.677*
	الركبة					-0.626*	-0.609*	-0.776*
	الحوض						-0.663*	0.809*
فعالية ركل الكرة بوجه القدم الأمامي	زمن الركلة							0.706*
	دقة الركل							

*قيمة "ر" الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥=٠.٥٤٩

يتضح من الجدول (٨) أنه توجد علاقة إرتباطية بين متغيرات التوازن والتغير الزاوي لقدم الإرتكاز وفعالية ركل الركة بوجه القدم الأمامي، حيث أن قيمة "ر" الجدولية أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ .

حيث يشير جدول (٨) إلى وجود علاقة إرتباطيه عكسية (سالبة) بين متغيرات التوازن (التوازن الثابت) والتغير الزاوي لزاوية الحوض مما يوضح أنه كلما قلت زاوية الحوض كلما زاد التوازن الثابت مما يؤكد أنه يجب أن يكون التوازن الثابت خلال المرحلة التمهيدية أقل ما يمكن، كذلك وجود علاقة إرتباطيه عكسية (سالبة) بين (التوازن الحركي) والتغير الزاوي للزويتين (بين القدم والساق، الركبة) مما يؤكد أنه يجب أن يكون التوازن الحركي خلال المرحلة التمهيدية أقل ما يمكن، بينما توجد علاقة إرتباطيه (موجبة) بين متغيرات التوازن (التوازن الثابت) والتغير الزاوي لقدم الإرتكاز في زويتي (الزاوية بين القدم والساق، وزاوية الركبة) خلال المرحلة الأساسية ودرجة فعأية الأداء (زمن الركلة، دقة الركلة) مما يوضح أنه كلما زاد معدل التوازن الثابت في المرحلة الأساسية كلما زادت درجة فعالية الأداء وقل زمن الأداء .

كما يشير جدول (٨) إلى وجود أعلى إرتباط بين متغيرات التوازن (التوازن الثابت) ودقة الأداء، وأقل إرتباط بين (التوازن الحركي) وزاوية الحوض على العكس فقد سجل التغير الزاوي أعلى إرتباط مع دقة الركل فكلما زاد معدل التغير الزاوي لزاوية الحوض خلال مرحلة أثر أيجابيا على دقة الركل.

ويشير جدول (٨) إلى وجود علاقة إرتباطيه عكسية (سالبة) بين التغير الزاوي للحوض وزمن **الركل فكلما زاد معدل التغير الزاوي لزاوية الحوض قل زمن الأداء مما يترتب عليه إنجاز الواجب الحركي من الركل.**

وهذا يتفق مع **محمود خدباخشى وأخرون ,Khodabakhshi, M. et.al (٢٠١٢م)(33)**، و **نجوشي وأخرون ,Noguchi, T., et.al (٢٠١٢م)(37)** أنه يوجد إرتباط مؤثر وأيجابي بين سرعة ركل الكرة بوجه القدم وقوة تمدد مفصل رسغ القدم وتمدد مفصل الركبة وأيضا تمدد مفصل الفخذ للاعبي كرة القدم، وعلى العكس يوجد إرتباط سلبي بين سرعة ركل الكرة بوجه القدم وقوة تمدد مفصل الفخذ في الرياضيين.

جدول (٩)

معامل الإرتباط بين المؤشرات البيوميكانيكية لحظة ركل الكرة و متغيرات التوازن والتغير الزاوي لقدم الإرتكاز وفعالية ركل الركة بوجه القدم الامامي (ن=١٠)

المتغيرات		متغير التوازن		التغير الزاوي لقدم الإرتكاز			فعالية ركل الكرة بوجه القدم الأمامي	
		التوازن الثابت	التوازن الحركي	رسغ القدم	الركبة	الحوض	زمن الركلة	دقة الركل
مفصل مشط القدم	سرعة	*0.825	*0.750	*0.786	*0.773	*0.815	-0.617*	0.606*
	عجلة	*-0.870	*-0.670	*-0.761	*-0.737	*-0.730	0.594*	0.626*
	قوة	*0.749	*-0.968	*-0.852	*0.844	*-0.681	0.633*	-0.609*
	دفع قوة	-0.131	*-0.746	*-0.780	*0.792	*0.615	-0.516*	0.457
	كمية حركة	*0.672	*0.828	*0.806	*0.892	*0.696	-0.641*	0.587*
مفصل الرسغ	سرعة	*0.899	*0.862	0.376	0.414	*0.805	-0.072	-0.045
	عجلة	-0.134	*-0.789	*0.725	*-0.987	*-0.698	0.639*	-0.643*
	قوة	*0.692	0.020	*0.717	0.474	*-0.833	0.666*	-0.626*
	دفع قوة	*0.668	*0.920	*0.727	*0.601	*0.676	-0.597*	0.124
	كمية حركة	*0.785	*0.695	*0.626	*0.645	0.155	-0.653*	-0.012
مفصل الركبة	سرعة	-0.013	*0.943	*-0.603	*-0.973	*-0.890	0.347	-0.584*
	عجلة	*0.859	*0.618	-0.112	*0.924	0.349	-0.553*	0.671*
	قوة	*0.943	*0.578	*-0.622	*0.580	*0.662	-0.660*	0.590*
	دفع قوة	0.120	*-0.906	*0.606	*0.734	*0.784	-0.434	0.614*
	كمية حركة	0.039	*0.626	*-0.883	*-0.832	*-0.784	0.638*	-0.278
مفصل الحوض	سرعة	*0.763	*0.727	*0.635	*0.758	*0.735	-0.601*	0.614*
	عجلة	0.253	*0.609	*0.739	*0.816	*0.713	-0.666*	-0.123
	قوة	*0.945	*0.843	*0.776	*0.843	*0.697	-0.062	-0.626*
	دفع قوة	*0.776	*0.953	*0.776	*0.662	*0.694	-0.607*	-0.069
	كمية حركة	0.134	*0.806	*0.832	*0.888	*0.671	-0.142	0.616*

***قيمة "ر" الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥=٠.٥٤٩**

يتضح من الجدول (٩) أنه توجد علاقة إرتباطية بين المؤشرات البيوميكانيكية لحظة ركل الكرة و متغيرات التوازن والتغير الزاوي لقدم الإرتكاز وفعالية ركل الركة بوجه القدم الامامي، حيث ان قيمة "ر" الجدولية أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ .

كما يشير جدول (٩) **بالنسبة لنقطة مشط القدم** إلى وجود علاقة إرتباطيه (موجبة) بين سرعة مشط القدم والتوازن الثابت أي كلما زادت سرعة مشط القدم زاد التوازن الثابت، بينما توجد علاقة إرتباطيه عكسية (سالبة) بين سرعة مشط القدم وزمن ركل الكرة أي كلما زادت السرعة قل زمن أداء الركل، و قد سجل أعلى معامل إرتباط بين مؤشر السرعة والتوازن الثابت وذلك لحظة ركل الكرة، وأقل إرتباط سُجل بين مؤشر السرعة ودقة الركل، بينما توجود علاقة إرتباطيه عكسية (سالبة) بين مؤشر العجلة والتوازن الثابت، فقد حققت اعلى معدل إرتباط بينما حققت أقل إرتباط بين مؤشر العجلة وزمن الركلة، بينما حقق مؤشر القوة أعلى إرتباط مع التوازن الحركي بينما حققت علاقة إرتباطية عكسية (سالبة) مع دقة الركل مما يشير الي أنه كلما زادت القوة قلت دقة الركل، وحقق مؤشر دفع القوة أعلى علاقة إرتباطية مع التغير الزاوي لزاوية الركبة، وأقل إرتباط مع دقة الركل، بينما حقق مؤشر كمية الحركة أعلى إرتباط مع التغير الزاوي لزاوية الركبة وأقل إرتباط مع دقة الركل.

و يشير جدول (٩) **بالنسبة لنقطة رسغ القدم** إلى وجود علاقة إرتباطيه (موجبة) بين سرعة مشط القدم والتوازن الثابت أي كلما زادت سرعة مشط القدم زاد التوازن الثابت، و قد سجلت أعلى معامل إرتباط بين مؤشر السرعة والتوازن الثابت وذلك لحظة ركل الكرة، وأقل إرتباط سُجل بين مؤشر السرعة والتغير الزاوي لزاوية الحوض، بينما توجود علاقة إرتباطيه عكسية (سالبة) بين مؤشر العجلة التغير الزاوي لزاوية الركبة، وقد حققت أعلى معدل إرتباط بينما حققت أقل إرتباط بين مؤشر العجلة وزمن الركلة ، بينما حقق مؤشر القوة أعلى علاقة إرتباطية عكسية (سالبة) التغير الزاوي لزاوية الحوض، وأقل إرتباط مع دقة الركل، وحقق مؤشر دفع القوة اعلى علاقة إرتباطية مع متغير التوازن الحركي، وأقل إرتباط مع زمن الركلة، بينما حقق مؤشر كمية الحركة أعلى إرتباط مع متغير التوازن الثابت وأقل إرتباط مع التغير الزاوي للزاوية بين القدم والساق.

ويشير جدول (٩) **بالنسبة لنقطة الركبة** وجود علاقة إرتباطيه عكسية (سالبة) بين سرعة نقطة الركبة و التغير الزاوي لزاوية الركبة أي كلما زادت التغير الزاوي لزاوية الركبة قلت سرعة الركبة أثناء لحظة ركل الكرة، و قد سجلت أعلى معامل إرتباط بين مؤشر السرعة و التغير الزاوي لزاوية الركبة وذلك لحظة ركل الكرة، وأقل علاقة إرتباطية عكسية (سالبة) سُجلت بين مؤشر السرعة ودقة الركلة أي كلما زادت السرعة لنقطة الركبة قلت دقة الركل، بينما توجود علاقة إرتباطيه قد حققت أعلى معدل إرتباط بين

مؤشر العجلة لنقطة الركبة والتغير الزاوي لزاوية الركبة أي كلما زاد التغير الزاوي للركبة زاد مؤشر العجلة ، بينما حقق مؤشر القوة لنقطة الركبة أعلى علاقة إرتباطية (موجبة) مع متغير التوازن الثابت، وأقل إرتباط مع التوازن الحركي، وحقق مؤشر دفع القوة أعلى علاقة إرتباطية عكسية (سالبة) مع متغير التوازن الحركي، وأقل إرتباط مع التغير الزاوي للزاوية بين القدم والساق، بينما حقق مؤشر كمية الحركة أعلى علاقة إرتباطية عكسية (سالبة) مع التغيرالزاوي للزاوية بين القدم والساق وأقل إرتباط مع متغير التوازن الحركي.

ويشير جدول (٩) **بالنسبة لنقطة الحوض** إلى وجود علاقة إرتباطيه (موجبة) بين سرعة نقطة الحوض و متغير التوازن الثابت أي كلما زادت التوازن الثابت للحوض زادت سرعته أثناء لحظة ركل الكرة وقد سجلت أعلى معامل إرتباط، بينما أقل علاقة إرتباطية عكسية (سالبة) سُجلت بين مؤشر سرعة نقطة الحوض و زمن الركلة أي كلما زادت السرعة لنقطة الركبة قلت زمن الركلة. بينما توجود علاقة إرتباطيه قد حققت أعلى معدل إرتباط بين مؤشر العجلة لنقطة الحوض والتغير الزاوي لزاوية الركبة أي كلما زاد التغير الزاوي للركبة زاد مؤشر العجلة، بينما حقق مؤشر القوة لنقطة الحوض أعلى علاقة إرتباطية (موجبة) مع متغير التوازن الثابت، وأقل علاقة إرتباطية عكسية (سالبة) مع دقة الركلة أي كلما زاد مؤشر القوة لنقطة الحوض لحظة ركل الكرة قلت دقة الركلة، وحقق مؤشر دفع القوة اعلى علاقة إرتباطية (موجبة) مع متغير التوازن الحركي، وأقل علاقة إرتباطية عكسية (سالبة) مع زمن الركلة أي كلما زاد مؤشر دفع القوة لنقطة الحوض قل زمن الركلة، بينما حقق مؤشر كمية الحركة أعلى علاقة إرتباطية مع التغيرالزاوي لزاوية الركبة وأقل إرتباط مع دقة الركلة.

ويرى الباحثان أن هذه النتائج تتفق مع كلا من **نجوشي وأخرون, Noguchi, T., et.al** (٢٠١٢م)(37)، و **عادل عبدالبصير** (١٩٩٩م)(١١)، و **ميلر Miller,D.K,** (١٩٩٨م)(36)، **وعلي فهمي البيك** (١٩٩٢م)(١٣) على أنه يوجد إرتباط مؤثر وإيجابي بين سرعة ركل الكرة بوجه القدم وقوة تمدد مفصل رسغ القدم وتمدد مفصل الركبة وأيضا تمدد مفصل الفخذ للاعبي كرة القدم، وقد يحدث أن تأدية هذه المهارات بمستوي عالي من الدقة ولا تصحبها حركات زائدة تجعل توازن الجسم يختل، فلاعب كرة القدم يمكن أن يختصر زمن عدة مهارات في أزمنه أقل وعليه يختل توازن اللاعبين المنافسين مما يجعله يمر منهم بسهولة لذلك يجب أن يدرك مدربي كرة القدم ضرورة أن يرتقوا بصفة التوازن.

وبذلك يكون قد تحقق الفرض الرابع الذى ينص على أنه " **توجد علاقة بين التغير الزاوي لقدم الإرتكاز ومتغير التوازن والمؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.**

•الإستنتاجات:

في ضوء أهداف وفروض البحث وإستناداً إلى ما أظهرته نتائج البحث يمكن إستخلاص الآتي:

١. أن تدريبات التوازن (الثابت– الحركي) قد أحدثت تغيراً إيجابياً في التغير الزاوي (لزاوية رسغ القدم – زاوية الركبة – زاوية الحوض) لقدم الإرتكاز لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.

٢. أن تدريبات التوازن (الثابت– الحركي) قد أحدثت تغيراً إيجابياً في المؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.

٣. أن تدريبات التوازن (الثابت– الحركي) قد أحدثت تغيراً إيجابياً في فعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة

٤. يوجد علاقة إرتباطية بين كلاً متغير التوازن (الثابت– الحركي) والتغير الزاوي (زاوية رسغ القدم – زاوية الركبة – زاوية الحوض) لقدم الإرتكاز لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة.

٥. يوجد علاقة إرتباطية بين كلاً من التغير الزاوي (زاوية رسغ القدم – زاوية الركبة – زاوية الحوض) لقدم الإرتكاز والمؤشرات البيوميكانيكية وفعالية الأداء متمثلاً في (زمن – دقة) ركل الكرة لناشئ كرة القدم تحت ١٥ سنة .

• التوصيات:

فى حدود مجتمع البحث والعينة المختارة وفى ضوء أهداف البحث وفروضه يوصى الباحثان بما يلى:

١. على المدربين الإهتمام بتطوير صفة التوازن(الثابت – الحركى) من خلال البرامج التدريبية بقدرالإهتمام بالمتغيرات البدنية الأخرى لناشئ كرة القدم.

٢. ضرورة الربط بين ما يحدث من تغير في مفاصل قدم الإرتكاز أثناء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي والمؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة وفعالية ركل الكرة حيث أن هذا التغير قد يؤثر بالإيجاب أو السلب على دقة وزمن ركل الكرة لناشئ كرة القدم.

٣. إجراء المزيد من الدراسات المماثلة على عينات مختلفة من حيث السن، الجنس، النشاط الرياضى.

• المراجع:

- أولا: المراجع العربية.

١ **أبوالعلا عبد الفتاح:** **التـــدريب الرياضـــي– الأســـس الفســـيولوجية**، دار الفكـــر العربـــي، القاهرة،١٩٩٧م.

٢ **أحمد عبدالمولى السيد** **تـأثير تـدريبات لتطـوير التـوازن (الثابـت – الحركـى) علـى مسـتوى الأداء**

المهارى وبعض المكونات البدنية لبراعم كرة القدم، مجلة تطبيقات علوم الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الأسكندرية، عدد ٩٢، ١٤٢-١٥٨،٢٠١٧ م.

٣ **أحمد فؤاد الشاذلي:** **أسس التحليل البيوميكانيكي في المجال الرياضي** ، مطبعة ذات السلاسل، الكويت، ٢٠٠١ م.

٤ **أمر الله أحمد البساطى:** **قواعد وأسس التدريب الرياضى وتطبيقاته**، منشأة المعارف الإسكندرية، ١٩٩٨م.

٥ **تامر صابر محمد:** **نسب مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية على فاعلية أداء بعض المهارات الحركية المركبة لناشئ كرة القدم**، رسالة ماجستير، غير منشوره، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة ، ٢٠١١م.

٦ **جمال محمد علاء الدين، ناهد الصباغ:** **علم الحركة** ، الجزء الثاني، (ط – ٩)، دار الكتب، ٢٠٠٧م.

٧ **حسام حسين عبد الحكيم:** **التحليل الكيفي والكمي لبعض تدريبات أجهزة المقاومات و ملاءمتها البيوميكانيكية لأداءات مختارة في كرة القدم**، رسالة دكتوراه غير منشورة،٢٠٠٩ م.

٨ **حسام حسين عبد الحكيم، عمرو علي شادي** **تأثير تدريبات لمكونات التوافق العضلي العصبي على المؤشرات البيوميكانيكية المرتبطة بفاعلية أداء بعض المهارات المركبة للناشئات في كرة القدم، مجلة بحوث التربية الشاملة– كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الزقازيق، ٢٠٢٠م.**

٩ **حسن السيد أبو عبده:** **التحليل الكينماتيكي والكيناتيكي للتصويب بوجه القدم في كرة القدم،١٩٨١م**

١٠ **حنفي محمود مختار:** **أسس تخطيط برامج التدريب الرياضي**، دار زهران، القاهرة، ١٩٨٨م.

١١ **عادل عبد البصير علي:** **التدريب الرياضي والتكامل بين النظرية التطبيق** ، مركز الكتاب للنشر،١٩٩٩م.

١٢ **عصام الدين عبد الخالق:** **التدريب الرياضي نظريات – تطبيقات**، ط١٢، منشأة المعارف الإسكندرية ٢٠٠٥م.

١٣ **علي فهمي البيك:** **أسس إعداد لاعبي كرة القدم للألعاب الجماعية** ، مطبعة النوني ، الإسكندرية،١٩٩٢م.

١٤ **عمرو علي شادي:** **تأثير تدريبات التوازن (الثابت – الحركي) على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء المهارى المركب لاعبي كرة القدم الشباب**، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة، عدد ٢٥ (١)، ١٩-٤١ ،٢٠١٥م.

١٥ **محمد حسن علاوى ، محمد نصر الدين رضوان:** **اختبارات الأداء الحركي** ، ط٣ ، دار الفكر العربي ، القاهرة، ٢٠٠١م.

١٦ **محمد شوقي كشك، أمر الله البساطي:** **دراسة تأثير التدريبات البليومترية في الاتجاه الأفقي والرأسي علي مستوي القدرة الانفجارية ومركبات السرعة لدي بعض الرياضين**، بحث منشور ، مجلة نظريات وتطبيقات ، العدد الرابع والأربعون ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الإسكندرية، ٢٠٠٢ م.

١٧ **محمد عبدالحميد حسن:** **توجيه بعض المؤشرات البيوميكانيكية لتحسين أداء الركلة الحرة المباشرة فى كرة القدم، ٢٠٠٢.**

https://scholar.google.com/scholar?hl=ar&as_sdt=٢%٠C٥&q

١٨ **محمد يحي غيده، عمرو محمد عيطة:** **دراسة تحليلية للخصائص البيوميكانيكية للمرحلة المزدوجة لنهأيات الأداء الحركي المركب لناشئ كرة القدم**، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية، كلية التربية الرياضية، جامعة اسيوط، عدد ٤١ ،٢٠١٥م.

١٩ **مفتي إبراهيم حماد:** **الهجوم فى كرة القدم** ، دار الفكر العربي ، القاهرة،١٩٩٠م.

- **ثانيا: المراجع الأجنبية.**

٢٠ **Abed El-Aziz, H. and Hussin, H.** **Effectiveness of Strength Functional Training on Some Physical And Biomechanical Parameters Affecting Instep Kick For Soccer Junior**. In 13th International Scientific Conference Physical Education & Sport Challenges of the 3rd Millennium, Faculty of physical Education for men, Helwan University, Cairo,

Egypt, 2010.

٢١ **Baumgarther ,T.A.& Jackson, A.S.** **Measurement For Evaluation In Physical Education And Exercise Science**, 6th , ed, Mc Graw Hill, Boston ,1999.

٢٢ **Bidzinski, M.** **The soccer coaching Hand book , the Crowood press** , JW Arrow smith ltd , Bristol,1996.

٢٣ **Burnett, A.** **The biomechanics of jumping. Coaches**' Infoservice. Available at: http://coachesinfo.com/article/51/. Accessed November 25, 2020.

٢٤ **Bjelica, D., Georgiev, G., & Popović, S.** **Comparison of instep kiCkinG by preferred leG amonG Various states and intensities in younG soccer players. Proceedings Book, 141,2011.**

٢٥ **Carr, C.** **Mechenics Of Sport** ,Apactitioner s Guide, Human Kinetics, Champaign,1994.

٢٦ **Davis,B. ,Bull,Roscoe,J., Roscoe,D.,** **Physical Education and the study of Sport,**3ed,ed,Mosby,London,1997.

٢٧ **Evans, M.** **Endurance Athlete's Edge ,** Human Kinetics , U.S.A ,1997 .

٢٨ **Fletcher, I. M., & Long, C. S.** **The effects of kicking leg preference on balance ability in elite soccer players**. *J Athletic Enhancement*,2013,*2*, 3-6.

٢٩ **Felded B.,** **Chenmatic Analysis Of Dynamic Balance** Co.U.S.A,1998.

٣٠ **Harrison, A. J., & Mannering, A.** **A biomechanical analysis of the instep kick in soccer with preferred and non-preferred foot. In ISBS-Conference Proceedings Archive,2006.**

٣١ **Ishii, H., Yanagiya, T., Naito, H., Katamoto, S., & Maruyama, T.** **Theoretical study of factors affecting ball velocity in instep soccer kicking.** Journal of applied biomechanics, 28(3),2012,258-270.

٣٢ **Kapidžić, A., Huremović, T., & Biberovic, A.** **Kinematic analysis of the instep kick in youth soccer players.** Journal of Human Kinetics,2014,42(1), 81-90.

٣٣ **Khodabakhshi, M., Javaheri, S. A. H., Atri, A. E., Zandi, M., & Khanzadeh, R.** **The effect of balancing and resistive selected exercise on young soccerers dynamic balance**. *European Journal of Sports and Exercise Science*,2012, *1*(3), 44-51.

٣٤ **Klaus B,** **Deutscher Motorik-Test-Deutsche Vereinigung für Sportwissenschaft ad-hoc-Ausschuss,Motorische Tests für Kinder und Jugendliche,**Universität Karlsruhe, Version 3.0 vom 30.09.2008.

٣٥ **Meamarbashi, A., & Hossaini, S.** **Application of novel inertial technique to compare the kinematics and kinetics of the legs in the soccer instep kick.** Journal of Human Kinetics,2010, 23(1), 5-13.

٣٦ **Miller,D,K.** **Measurement by the physical Eductor,**3rd,MCG,raw Hill, Boston,1998.

٣٧ **Noguchi, T., Demura, S., & Nagasawa, Y.** **Relationship between ball kick velocity and leg strength: A comparison between soccer players and other athletes.** Advances in Physical Education,2012, 2(3), 95-98.

٣٨ **Oliver, G. D., & Di Brezzo, R.** **Functional balance training in collegiate women athletes**. *The Journal of Strength & Conditioning Research*,2009,*23*(7), 2124-2129.

٣٩ **Pekka, L,** **biomechanical aspects of soccer performance the Faculty of education,** the university of Edinburgh, old moray House.htm .2002**.**

٤٠ **Safrit, M.G ,Wood, T.M,** **Introduction To Measurement In Physical Education And Exercise Science**, 3ed, Mosbyco, 1995.

٤١ **Sheerin, K. R., Hume, P. A., & Whatman, C.** **Effects of a lower limb functional exercise programme aimed at minimising knee valgus angle on running kinematics in youth athletes**. *Physical Therapy in Sport*,2012,*13*(4), 250-254.

مستخلص البحث

" تأثير تدريبات التوازن (الثابت – الحركي) على التغير الزاوي لقدم الإرتكاز وعلاقته بالمؤشرات البيوميكانيكية وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم "

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف علي تأثير تدريبات التوازن (الثابت – الحركي) على التغير الزاوي لقدم الإرتكاز وعلاقته بالمؤشرات البيوميكانيكية وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم، حيث استخدم الباحثان المنهج التجريبي باستخدام التصميم ذو المجموعة التجريبية الواحدة بالقياسات القبلية والبعدية، واستخدام التحليل البيوميكانيكي، وتم إختيار العينة بالطريقة العمدية وعددها ١٠ ناشئين تحت ١٥ سنة.

وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى أن تدريبات التوازن (الثابت – الحركي) قد أحدثت تغيراً إيجابيا في التغير الزاوي لقدم الإرتكاز لناشئ كرة القدم، مما ترتب عليه توجيه المؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة بشكل أفضل أثناء ركل الكرة، مما أدى إلى تحسن في فعالية ركل الكرة بوجه القدم الأمامي متمثلاً في زمن ودقة ركل الكرة، كما توجد علاقة إرتباطية بين التغير الزاوي لقدم الإرتكاز والمؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة وفعالية أداء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي لناشئ كرة القدم.

وعليه يوصي الباحثان بضرورة إهتمام المدربين بتطوير صفة التوازن (الثابت– الحركى) من خلال البرامج التدريبية بقدر الإهتمام بالمتغيرات البدنية الأخرى، كما يجب الربط بين ما يحدث من تغير في مفاصل قدم الإرتكاز أثناء ركل الكرة بوجه القدم الأمامي والمؤشرات البيوميكانيكية للقدم الراكلة وفعالية ركل الكرة متمثلاً في دقة وزمن ركل الكرة حيث أن هذا التغير قد يؤثر بالإيجاب أو السلب على دقة وزمن ركل الكرة.

الكلمات المفتاحية: التوازن – التغير الزاوي – المؤشرات البيوميكانيكية – فعالية الأداء.

ABSTRACT

Effect of (Static- Dynamic) Balance Exercises on the Angular Change of the Pivot Foot And Its Relationship With Biomechanical Indicators And The Effectiveness of The Performance of The Instep Kick of The Soccer Junior

This study aims to identify the effect of equilibrium exercises (Static - Dynamic) on the angular change of the pivot foot and its relationship with biomechanical indicators and the effectiveness of the performance of the instep kick of the soccer junior. The researchers used the experimental approach with only one experimental group considering the pre and post measurements in addition to the biomechanical analysis. The study sample was intentially selected, including 10 soccer juniors under 15 years old.

The results of the study indicated that the (Static - Dynamic) balance exercises have positively affected the angular change of the pivot foot for the soccer juniors, that resulted in better directing of the biomechanical indicators of the kicking foot while kicking the ball, and so the improvement in the effectiveness of the instep kick, represented by the time and accuracy of kicking the ball. the results also indicated that there is a correlation between the angular change of the pivot foot and the biomechanical indicators of the kicking foot and the effectiveness of the instep kick of the soccer junior.

Accordingly, the researchers recommend that coaches should pay attention to developing (Static - Dynamic) balancing through training programs as much as attention to other physical variables. Also the change that occurs in the joints of the pivot foot during the instep kick should be linked to the biomechanical indicators of the kicking foot and the effectiveness of kicking the ball represented in the accuracy and time of kicking , as this change may affect, positively or negatively, the accuracy and time of kicking the ball.

Key words: Balance - Angular Change - Biomechanical Indicators - Performance Effectiveness.