تأثير تعديل المحتوى التدريبي لبرنامج .S.A.Q بإضافة تدريبات توازن، سرعة رد فعل، وبليومتركس متداخل مع المهارة في تطوير الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين لناشئي الريشة الطائرة (دراسة داعمة لاختيارات المدربين للمحتوى التدريبي)

*د/ محمود إبراهيم أحمد مرعي

**د/ إسلام فكري إسماعيل ربيع

ملخص البحث:

إذا كان نظام .S.A.Q التدريبي قد حقق فاعلية مع مدربي المستويات العليا في الريشة الطائرة وغيرها من الرياضات، غير أنه وفق مرجعية التوجهات الحديثة في بناء المحتوى التدريبي، والذي يُحاكي متطلبات الأداء المبارائي من خلال الربط التكاملي بين المكون البدني والمهاري في الاعداد الخاص لتطوير الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين كمهارة ذات دلالة بفاعلية الأداءات الهجومية والدفاعية لناشئي الريشة الطائرة، فإن الإجراء الملائم مع هدف الدراسة هو تعديل محتوى النظام التقليدي للساكيو والمتضمن تدريبات Speed، Agility، Quickness بإضافة تدريبات للتوازن ورد الفعل، فضلاً عن التدريبات البليومترية المتداخلة مع المهارة، وصياغته كإرشادات داعمة لاختيارات المدربين للمحتوى التدريبي في الاعداد الخاص. وعليه اُختيرت عينة عمدية من الناشئين السعوديين تحت ١٥ سنة بأندية مدينة الأحساء بلغ عددها ٣٠ ناشئاً، قُسمت لثلاثة مجموعات متكافئة الأولى منها تجريبية تُطبق البرنامج التدريبي .S.A.Q التقليدي، والثانية تجريبية تُطبق البرنامج التدريبي .S.A.Q المُعدل، أما الثالثة فضابطة تُطبق برنامج تدريبات بدنية تقليدية لتحركات القدمين، ولمدة ٨ أسابيع خلال فترة الإعداد الخاص. وعلى الرغم مما أحدثه الشكل التقليدي من تطور في المتغيرات البدنية والمهارية المقاسة، إلا أن دلالات الفروق في القياسات البعدية ومؤشرات التحسن والفاعلية بين مجموعتي البحث التجريبيتين جاءت لصالح المجموعة التجريبية الثانية، في إشارة لجدوى التعديل في نظام تدريب.S.A.Q في إحداث خصوصية وتكاملية في التدريب من خلال التأكيد على المحتوى التدريبي المُضاف لتدريبات التوازن وسرعة رد الفعل، فضلاً عن ربط جانبي الاعداد البدني والمهاري من خلال إضافة التدريبات البليومترية المتداخلة مع مهارة تحركات القدمين. وتوصي الدراسة في المقابل المدربين باعتماد محتوى .S.A.Q التدريبي المعدل في برنامج الاعداد الخاص لتطوير الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين للناشئين في الريشة الطائرة.

الكلمات المرشدة: الرشاقة التفاعلية، تحركات القدمين، تدريب الساكيو المعدل، ناشئ الريشة الطائرة، إرشادات للمدربين

* أستاذ مساعد بقسم أصول التربية الرياضية (التدريب الرياضي)، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الأسكندرية dr.mahmoud_marei@yahoo.com

** مدرس بقسم تدريب الألعاب الرياضية (ألعاب المضرب)، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الأسكندرية dreslamrabea25@gmail.com

Abstract

If the S.A.Q. training system has proven effective with high-level coaches in badminton and other sports, adapting it to modern content-building guidelines becomes imperative. These guidelines emphasize integrating physical and skill components in specialized preparation to enhance reactive footwork agility, crucial for both offensive and defensive performance in junior badminton. Consequently, modifying the traditional S.A.Q. system involves incorporating balance, reaction training, and plyometric combined skill drills, which are aligned with skill development, and formulating it as supportive guidelines for coaches' choices of training content in specialized preparation. To evaluate this modification, a purposive sample of 30 Saudi juniors' under15 years old from Al-Ahsa city clubs was divided into three groups. The first group was experimental, applying the traditional S.A.Q. training program, the second was experimental, applying the modified S.A.Q. training program, while the third was a control group, applying a traditional physical training program for footwork, for a duration of 8 weeks during the specialized preparation period. Despite advancements seen in physical and skill variables measured by the traditional method, significant differences favoring the second experimental group emerged in dimensional measurements and indicators of improvement and effectiveness. This suggests the efficacy of modifying the S.A.Q. training system to instill specificity and integration in training, emphasizing added content for balance, reaction, and linking physical and skill aspects through plyometric combined skill “footwork” drills.

In conclusion, coaches are advised to adopt the modified S.A.Q. training content for the specialized preparation of junior badminton players’ reactive agility footwork.

Keywords:

Reactive agility, footwork, modified S.A.Q. training, badminton, juniors, coaches' guides

المقدمة ومشكلة البحث:

في الريشة الطائرة تجتمع ملاحظاتنا كخبراء في التدريب إلى جانب نتائج وتوصيات البحوث العلمية التي حاولت فهم خصوصية الأداء في مثل هذه الرياضة المتفردة، حول محددات نوعية للأداء البدني والمهاري والخططي، تشكل أسساً هامة في التخطيط للبرامج التدريبية وبناء محتواها في مرحلتي الاعداد العام والخاص. فهي رياضة تفرض على ممارسيها أداء حركات مركبة complex movements كالوثب، الاستجابة السريعة لتغيير الاتجاه لمطاردة الريشة، الدوران والتحرك على نطاق واسع مع الحفاظ على توازن الجسم، لتغطية جميع مناطق اللعب (Al Farisi 2018) (١٦)، غير أن هذه الأنماط الحركية السريعة والتي تتضمن تغييرات مستمرة في الاتجاه changes of direction في الأساس ناجمة عن محفزات stimuli من الخصم أو البيئة أو كليهما (Loureiro et al 2017) (٤٩). في إشارة لاعتبار عامل الرشاقة Agility متطلباً حيوياً biomotor هاماً في تلك الرياضة (Al Farisi 2018) (١٦)، وأحد أهم القدرات للأداء الناجح في مثل هذه الأساليب الرياضية Loureiro (et al, 2017) (٤٩).

والريشة الطائرة هي رياضة مضرب تتطلب من اللاعبين حركات سريعة تجاه الريشة، والتي يمكن توجيهها إلى أي مكان في الملعب وبسرعات عالية (Hussain & Arshad, 2011) (٤٢). حيث تُعد الأسرع بين رياضات المضرب والشبكة الأولمبية Olympic racket & net sports ويمكن في المقابل للرياضيين المصنفين عالمياً تحقيق سرعات قصوى للريشة بين ٢٨٨-٣٦٥ كم/س "وقد تزيد"، ونظرًا لأن الخصوم يمكنهم ضرب الريشة وإرسالها إلى أي مكان في الملعب وبهذه المعدلات العالية من السرعة، فقد تتأثر قدرة اللاعبين على تغيير اتجاه حركة الجسم بالكامل (Tiwari et al 2011) (٧٦)، وأزمنة رد فعلهم (Loureiro et al 2012) (٥٠). ما يجعلها متطلبات حاسمة للنجاح في هذه الرياضة. الأمر الذي أكدته دراسة Tiwari et al 2011 والتي أُجريت على لاعبي كرة الريشة الهنود، أن أداء مهمة تتكون من تغيير الاتجاه كان أكثر ارتباطًا بأداء اللاعبين في الملعب ($r = 0.83$) من القدرات البدنية الأخرى مثل مقاومة العضلات muscle resistance($r = 0.75$)، وقوة العضلات muscle strength ($r = 0.69$)، وسرعة الجري الخطية linear running speed ($r = 0.67$)، والقدرة العضلية power ($r = 0.55$) (٧٦). هكذا تقابل خصوصية متطلبات الأداء البدني والمهاري والخططي في الريشة الطائرة على اللاعبين توفر قدر عالي من اللياقة خاصة للطرفين السفليين للاعبين (Phomsoupha & Laffaye, 2015) (٦٥). حيث يؤدي اللاعبين خلال الأداء حركات

متكررة ذو شدة عالية مثل التغييرات السريعة في الاتجاه، والتسارع rapid acceleration والدورانTurning، والخطوات الجانبية Side–Stepping، والخطوات المتقاطعة crossover–stepping، الطعنات lunging، الوثب عالياً، والضرب الساحق Smash (Kuntze et al 2010) (٤٧) (Malwanage et al, 2022) (٥٣). في المقابل تختلف كذلك متطلبات الأداء البدني والمهاري بين مسابقات الريشة (الفردي، والزوجي)، فمن التحليل وجد Alcock & cable 2009 أن مسابقات الفردي singles تتضمن عددًا أكبر من الخطوات لكل مباراة (الفردي؛ ٥٩٤ مقابل الزوجي؛ ٣١٥) حيث أن ٩٠% من الضربات تكون إما ساحقة أو إلى أقصى الملعب الأمامي والخلفي، بينما يتمتع الزوجي doubles بتنوع وتكرار أكبر للضربات بسبب زيادة تغطية الملعب والتي تُترجم إلى خطوات سريعة تشمل جميع مناطق الملعب (١٧). غير أنه وبالرغم عن الاختلاف بين الفردي والزوجي في التركيب الفسيولوجي والخططيphysiological and strategic composition، إلا أن Paterson et al 2016 يؤكد على أهمية أن يعتمد كلاهما على الحركات السريعة والفعالة عند تغيير الاتجاه (٦٣).

ونظرًا لسرعة الكرة، وقِصر الوقت الفاصل short interval time في ترددها من جانب لجانب، فإن رياضة الريشة تتطلب من اللاعبين التنافس بشكل أساسي مع سرعة الجري والتسارع المفاجئ والتوقف المفاجئ وتغيير الاتجاه، بالإضافة لراليات متعددة بشدات مرتفعة (Phomsoupha & Laffaye, 2015) (٦٥). في إشارة لأهمية تحركات القدمين footwork للأداء الرياضي في الريشة الطائرة، تلك الأهمية أرجعها Ardhia et al 2022 إلى دورها في تنظيم وضعية الجسم بطريقة تسهل أداء حركة ضرب الريشة حسب موضعها وبشكل مثالي، وبما يتيح إمكانية الوصول إلى الريشة في أي منطقة من الملعب بسرعة عندما يهاجم الخصم. علاوة على ذلك، سيكون اللاعبين قادرين على التصدي لهجمات الخصوم بسرعة وبشكل صحيح إذا تم إتقان أسلوب أداء تحركات القدمين (١٨). على أن يكون هذا الوصول للريشة كما يرى Malwanage et al 2022 في أقل عدد ممكن من الخطوات مع الحفاظ على التوازن الجيد (٥٣). تمثل بذلك تحركات القدمين وكما يذكر Chen 2014 روح رياضة الريشة الطائرة" footwork is the soul of badminton (٢٨)، كما تعد أحد الدعائم الرئيسية للأداء المهارى كمهارة دفاعية – هجومية، وتشكل قاسماً مشتركاً ومركباً مع العناصر الأخرى، لتسهم في الوصول باللاعب لأعلى مستوي رياضي وفقاً لإمكاناته الجسمانية، كما أن فقد قدر معين من سرعة تحركات القدمين يؤدي إلى صعوبة بالغة في الوصول إلى آلية الأداء، هذا وتتركز أهمية تحركات القدمين سواء كانت جانبية غير متقاطعة

chasse في منتصف منطقة اللعب midfield transverse moving step أو حركة الجري العادي للأمام volleying step أو للخلف backward step في تمكين اللاعب من الوصول للريشة بأقصى سرعة ممكنة وأقل جهد مبذول حيث إنها تضع اللاعب في أفضل إمكانية لإنجاز ضرباته أو رد ضربات الخصم بشكل جيد (٢٨). وهكذا يرى Woodwards & Williams 2017 أنه للحصول على تسديدات دقيقة وأداء أفضل، فإن أداء حركات القدمين ينبغي أن يتميز بالقدرة على التسارع accelerate أو التباطؤ decelerate وتغيير الاتجاهات change directions في الملعب (٨٠). في إشارة لتطابق تلك المواصفات مع خصائص الرشاقة كقدرة بدنية هامة، وتعتبر في المقابل رشاقة تحركات القدمين Footwork agility ذات صلة بأداء الريشة الطائرة (Singh et al, 2011) (٧٤). فاللاعبون – كما يرى Ardhia et al 2022 – الذين يمكنهم الجري وتغيير الاتجاه بشكل أسرع ودقيق عند التحرك دون فقدان توازن الجسم يمتلكون مستوى جيد من الرشاقة ويتمتعون بأداء متزايد وأفضلية داخل المباريات (١٨: ٧٣٢).

ومن منطلق الفهم التدريبي يعرف Chu et al 2006 الرشاقة بكونها (١) التوقف بسرعة (الفرملة) quickly decelerate، (٢) وتغيير الاتجاه change direction، (٣) والتسارع مرة أخري accelerate again (٣٠: ١٨). وفي السياق نري توافقاً بين تعريف Chu et al 2006 للرشاقة، وطبيعة متطلبات الأداء في الريشة الطائرة، فاللاعب ينطلق في اتجاه الريشة ليتوقف بسرعة ويؤدي الضربة المناسبة ثم يغير اتجاهه وسرعان ما ينطلق من جديد ليتخذ وضعية الاستعداد base Position في منتصف منطقة اللعب Midcourt، إعمالاً لمبدأ القاعدة الذهبية في الأداء الخططي الدفاعي Defense Tactic performance "ارجع بأسرع ما يمكن إلى قاعدة الملعب بعد أداء أي ضربة وأحذر من أن (يُجبرك) المنافس تدريجياً أو يباغتك إلى تقديم قاعدة ارتكازك بالقرب من الشبكة Net، فإن ذلك يعنى تقليل كفاءة ضرباتك، بالإضافة إلى فتح ثغرات في المنطقة الخلفية Backcourt كلها ضدك" (Cinthuja et al 2015) (٣١). ويؤكد على ذلك اشارات Grice 2008، Frederick et al 2014 والتي تعتبر الرشاقة مكوناً أساسياً من مكونات رياضة الريشة الطائرة، التي تعمل على تحسين وتطوير مستوى الأداء خلال المباريات، حيث أن عدم امتلاكها يعيق أداء العديد من المهام Tasks داخل الملعب، وتوافرها يساعد اللاعب على التحرك بسرعة في اتجاهات مختلفة من خلال تحركات قدمين Footwork سليمة وسريعة تُمكن اللاعب من أداء مهاراته بنجاح وهو يتحرك (٤٠: ٢٢١) (٣٨). في المقابل يرى Ardhia et al 2022 أنه يجب على كل لاعب أن يفهم الاتجاهات المختلفة التي قد تحدث أثناء اللعب، ولكي يتمكن من القيام بكل ذلك، يتطلب

الأمر بالطبع حالة بدنية جيدة، غير أن إحدى القدرات البدنية المهمة التي يجب أن يتمتع بها لاعب كرة الريشة هي الرشاقة (١٨: ٧٣٢).

وعلى الرغم من أهمية رشاقة تحركات القدمين للأداء الخططي الهجومي أو الدفاعي في الريشة الطائرة إلا أن ثمة إخفاقات في أداء اللاعبين خاصة الناشئين يمكن ملاحظته في المنافسات على الرغم من المستوى العالي الذي يحققونه في اختبارات الرشاقة، وبتحليلنا للأسباب وعلى ضوء المفاهيم العلمية للرشاقة من منظور تطبيقات التدريب قد يرجع لعدم تمييز المدربين بين الرشاقة Agility وتغيير الاتجاه Change of Direction COD كقدرة بدنية، وترسخ في أذهان هؤلاء المدربين "الرشاقة" على أنها تميز تغيير الاتجاه في الأداء الحركي، وقد يكون هناك تداخل في المفهومين لكنهما يظلان مهارات مختلفة تمامًا. فتغيير الاتجاه كما يذكر Young et al 2021 يشير إلى قدرة الجسم على الانتقال من اتجاه إلى آخر بأمان وكفاءة، حيث يمكن تقسيم COD إلى ٣ مراحل التباطؤ deceleration، الوضع plant، والتسارع acceleration وتتضمن أمثلة تغيير الاتجاه الدوران عند زاوية قاعدة اللعب أو اتخاذ مسار مخطط مسبقًا preplanned route يتضمن تغيير اتجاه واحد على الأقل (٨٥). ونلحظ هنا تجرد الأداء من ارتباطه بهدف أو مثير حركي، غير أن الرشاقة كما يرى Young et al 2021 تتضمن تغيير الاتجاه استجابةً لمحفز ما، مثل القطع لليسار استجابةً لقطع المدافع لليمين أثناء الأداء التنافسي. ونظرًا لأن الرشاقة تتطلب اتخاذ قرار سريع قبل اتخاذ أي إجراء، فإنها تحتوي على مكون عصبي منفصل تمامًا (٨٥). والرشاقة في المقابل تظهر في أشكال الأداء الحركي الذي يتطلب سرعة تغيير أوضاع Body Position واتجاهات الجسم Body Direction أو التوقف Stopping ثم العدو Sprint وكذلك التوافق Coordination في سرعة تعديل الأداء الحركي Adjusted motor performanceبصورة تتناسب مع متطلبات مواقف اللعب المتغيرة. حيث ينبغي على اللاعب أن يغير من اتجاه حركته وفقاً لاتجاه الضربة القادمة من المنافس، وذلك في أقل زمن ممكن على أن يكون ذلك في الاتجاه الصحيح وبالتوقيت Timing اللازم لنجاح الحركة، ووفقاً لما يراه Martin et al 1999 تحدد القدرة على التوجيه المكاني "Orient ability "Agility التغير في وضعية الجسم في المكان والزمان place and time، وعليه تعرف بكونها قدرة التوقع المكاني-الزماني الموجه Space-time-oriented anticipation (٥٦: ٨٤). يعكس Sheppard & Young 2006 كذلك أهمية الجوانب العصبية في تعريفه للرشاقة Agility بانها "حركة سريعة لكامل الجسم مع تغير في السرعة أو الاتجاه velocity or direction استجابة لمحفز "مثير" response to a stimulus (٧٢: ٩٢٢). ويرى Tiwari et al 2011 أن المفتاح لهذا التعريف هو "الاستجابة للمحفز" الذي يعني أن الرشاقة لا تتضمن فقط

مكون تغيير الاتجاه الجسدي Change of Direction ولكن أيضًا مكونًا عقليًا mental component لتحديد متى وأين يحدث COD. فنظرًا لطبيعة السرعة العالية لكرة الريشة، تُعد الرشاقة مؤشرًا حاسمًا للأداء من خلال الضبط الدقيق لكل من المكونات البدنية والعقلية المطلوبة لتحقيق أقصى قدر من الأداء (٧٦). الأمر الذي يحسن من حالة الرشاقة التفاعلية بدعم من التوقع الحركي المثالي، فاللاعبين في سيناريوهات الأداء التنافسي غالباً ما يغيرون أنماط حركتهم عند التأهب النشط للاعبين المنافسين والاستجابة لهم بدلاً من أداء المسارات المخططة مسبقًا (Young et al 2021) (85). فتطوير الرشاقة هنا بمثابة إعادة لتطبيق البرمجة الحركية re-enforcement of motor programming من خلال التكيف العضلي العصبي neuromuscular conditioning والتكيف العصبي للمغازل العضلية muscle spindles، وأعضاء جولجي بالأوتار العضلية Golgi-tendon organs، فضلاً عن المستقبلات الحسية العميقة بالمفاصل proprioceptors "المستقبلات الحسية للمثيرات من داخل الجسم، وخاصة لوضعية الجسم وحركته" (Craig 2004) (34)، الأمر الذي يتطلب منا البحث عن أفضل الطرق والمحتوى التدريبي لتنمية الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين باعتبارها أحد أهم العناصر الحاسمة في الأداء المهاري في الريشة الطائرة، خاصة للناشئين، والتوجه في المقابل للتدريب النوعي والذي ينطوي على اختيار محتوى تدريبي يتشابه في المكونات مع الخصائص المهارية للأداء الرياضي.

وإذا ما انطلقنا من هذه الخلفية العلمية ومردودها في الاختيارات الملائمة للمحتوى التدريبي، فالاتجاه اللازم تبنيه هنا من مدربي الريشة الطائرة يُبنى على الربط المتفاعل بين النواحي المهارية والبدنية في الإعداد الخاص باختيار محتوى تدريبي يحقق متطلبات الأداء واشتراطاته المهارية والخططية، بمعنى التركيز في الاختيارات التدريبية على التدريبات التي تنمي الجوانب البدنية والعصبية المرتبطة بالأداء المهاري وتزيد من الخبرة الحركية والتوقع لدى اللاعبين خلال الأداء التنافسي، وان كان الاهتمام بالجانب البدني في تطوير الرشاقة (ونعني هنا القدرة على تغيير الاتجاه) هام أيضاً. وعليه بات تحقيق رشاقة تحركات قدمين تفاعلية مع الأداءات الهجومية أو الدفاعية، يستلزم توظيف نوعية خاصة من التدريب تسهم في تحقيق المستهدفات التدريبية من تطوير الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين بدرجة عالية من التكاملية والخصوصية، وعليه جاء ترشيحنا لنظام .S.A.Q التدريبي لمهمة الاعداد المثالي لتلك المتطلبات مستفيدين في ذلك من درجة الثقة العالية فيه من جانب المدربين والباحثين، خاصة بعدما اخضعوه لتجربة مميزة كمحتوى تدريبي نوعي لتطوير فعال لمتطلبات الأداء الرياضي البدنية والمهارية في ألوان مختلفة من النشاط الرياضي ومنها الريشة الطائرة، وكانت النتائج دائماً ما تؤكد هذه الثقة. حتى أننا كمختصين نلحظ تطابقاً بين المتطلبات البدنية

والتوافقية والمهارية للأداء في الريشة الطائرة وخاصة في مهارة تحركات القدمين وما يمكنه تدريب S.A.Q. من إحداث تكيفات بدنية في الرياضيين تظهر في استجاباتهم للمنبهات بشكل أفضل، والبدء بسرعة وكفاءة أكبر، والتحرك بفعالية في اتجاهات متعددة، وتغيير الاتجاه أو التوقف بسرعة للقيام باللعب بطريقة سريعة وسلسة وفعالة وقابلة للتكرار repeatable manner (Pearson et al, 2002) (64).

هذا وتشير الاختصارات الثلاث S.A.Q. إلى المكونات الرئيسية للبرنامج التدريبي: السرعة Speed، الرشاقة Agility، سرعة الانطلاق والتباطؤ التفاعلية Quickness غير أن Clark et al 2014 وعلى الرغم من خصائص مشتركة بينها، إلا أنه يميز كل قدرة منها بم ينسجم مع مفهومها التدريبي حيث يرى أن Speed تشير إلى القدرة على تحريك الجسم في اتجاه واحد بأسرع ما يمكن، في إشارة للسرعة الخطية أو الانتقالية، أما Agility فهي القدرة على تغيير الاتجاهات بسرعة وما يتضمنه ذلك من تسارع accelerate وتباطؤ decelerate وحفظ اتزان stabilize خلال وضعية مناسبة للجسم، Quickness فتشير للقدرة على رد الفعل (التفاعل) react وتغيير وضع الجسم change body position بأقصى معدل لإنتاج القوة (32). ويرى Miller 2023 أن جميع المكونات الثلاثة ستعمل على تحسين خبرة اللاعب الحركية من خلال إضافة تنويعات في اتجاه الحركة وموضعها (94). حيث يهدف نظام S.A.Q. إلى تحسين قدرة الرياضي على أداء حركات متفجرة متعددة الاتجاهات explosive multi-directional movements والذي صُمم لتحدي النظام العصبي-العضلي وإعادة برمجته reprogramming the neuromuscular system للتحكم في الجسم body control بفاعلية (Azmi &Kusnanik 2018) (20). فهو نظام خاص من التدريب لا يعزز فقط من مستوى مكونات قدرات السرعة (Velmurugan & Palanisamy 2013) (77)، والرشاقة (Bloomfield et al, 2007) (23)، لكن يحقق تطبيقه تكيفات هامة تظهر أيضاً في زيادة إنتاجية القوة والقدرة العضلية، والتحكم في الجسم body control(Jovanovic et al 2011) (45)، وتحمل القوة العضلية muscular strength endurance (Arjunan 2015) (19)، فضلاً عن زيادة الوعي بالجسم body awareness، وزمن رد الفعل reaction time(Devaraju 2014) (35). تشمل كذلك بعض فوائد تدريب S.A.Q. كما حددها Brown & Miller 2005، حمزة وآخرون ٢٠١٧ في زيادة التسارع، والقدرة العضلية في جميع الحركات متعددة المستويات multiplanar movements، وكفاءة إشارات الدماغ efficiency brain-signal، والإدراك المكاني الحركي kinesthetic spatial awareness، والوعي البصري والتوافق، بالإضافة إلى

المهارات الحركية motor skills، فضلاً عن تطوير زمن رد الفعل reaction time (27: ٢) (10: ١٣-١٤). ما يتفق مع إشارة Devaraju 2014 باعتبار S.A.Q. من أفضل الأساليب التدريبية في تطوير سرعة رد الفعل، وتطوير سرعة التسارع، والرشاقة، والقوة الانفجارية، فضلاً عن تطوير مستوى التحمل العام (35).

وفي هذا الاتجاه تأتي إشارة حمزة وآخرون ٢٠١٧ أن تدريبات الساكيو تعتبر من التدريبات الوظيفية، أي التي تحاكي نفس المسارات الحركية لطبيعة النشاط الرياضي الممارس، فهي تعمل على تنمية المهارات الحركية وتحسين الذاكرة العضلية memory Muscle ولا تركز على العضلات فقط، فالتدريب التقليدي ينمي عضلة لتحسين المهارة، والتدريب الوظيفي ينمي مهارة لتحسن العضلة (10: ١١-١٢). وهكذا جاء تشبيه علي ٢٠١٦ تدريبات S.A.Q. بالتدريبات الوظيفية مقرونة بعامل السرعة، مما يؤثر ايجابياً على تحسين القدرات التوافقية من حيث دقة الأداء وتناسقه وثباته وسرعته (5). في السياق جاء رأي Sporiš et al 2011 بأن طريقة تدريب S.A.Q. جعلت التدريب أكثر تطبيقًا من ذي قبل، وبشكل أساسي في الحركات التي يكون فيها التحكم والاتصال بالكرة عند الحد الأدنى (75). وقد يتوافق ذلك مع Azmi & Kusnanik 2018، Velmurugan & Palanisamy 2013 في توصيفهما لنظام S.A.Q. بطريقة تُنفذ من خلالها تمارين تهدف إلى تنمية المهارات/القدرات الحركية الأساسية basic motor skills/abilities لتحسين قدرة اللاعب على تطبيق الواجبات بمهارة وسرعة ودقة (أكثر مهارة بسرعات أعلى وبدقة أكبر)، وكذلك تحسين القوة أو القدرة في الممارسة الفعلية (20) (77: ٤٣٢). ما يُفهم منه تعزيزه للقدرات الميدانية (البدنية والمهارية) للاعبين في كثير من ألوان النشاط الرياضي، فمع كونه يُمارس في صالة الألعاب الرياضية (مضافاً إلى تدريبات المقاومة التقليدية resistance training)، غير أنه يسهم في نقل القوة المكتسبة هناك إلى الأداء في ساحة اللعب (27: ١). وعليه فوحدة تدريب S.A.Q. مثالية تتضمن حركات انفجارية explosive movements بهدف التقدم من أنماط الحركة الأساسية fundamental movement patterns إلى حركات موضعية أكثر تخصصية highly positional specific movements (Yap et al, 2000) (82). هكذا يمتاز تدريب S.A.Q. بأهدافه الرامية إلى زيادة القابلية لممارسة أقصى قدر من القوة أثناء الحركات عالية السرعة. إنه يتلاعب بدورة الإطالة والتقصير stretch-shortening cycle SSC ويوظفها لسد الفجوة بين تدريبات المقاومة التقليدية traditional resistance training والحركات الوظيفية الخاصة functional-specific movements (Brown & Miller 2005) (27: ٢). يؤكد ذلك Walanker & Shetty 2020 في اشارته لاحتواء S.A.Q. على مكون بليومتري هام ورئيسي، حيث تلعب دورة الاطالة والتقصير دورًا

رئيسيًا في إنتاج القوة في انشطته (79). حتى أن تدريب المقاومة (البليومتري SSC) يأتي في مركز (قلب) تدريب S.A.Q. "The SSC is at the heart of speed, agility, and quickness training". (27: ٢-٣). ولكن شرط أن يُؤسس لتدريب S.A.Q. جيداً من خلال وضع أساس بدني عام general conditioning " للمبتدئين"، ولعل هذا ما يؤهل الرياضي لإكمال محتوى S.A.Q. تدريبي بشكل مناسب دون اجهاد لا مبرر له (27: ٣). هذا إذا ما أخذنا في الاعتبار إشارة Velmurugan & Palanisamy 2013 بإمكانية دمج تدريبات S.A.Q. في برنامج اللياقة البدنية على مدار العام داخليًا وخارجيًا كتدريب دائري أساسي، أو تدريبات منفصلة جانبية، فضلاً عن كتدريبات تكميلية integrated exercises، والأهم من ذلك، أثناء العمل بالكرة (77: ٤٣٢).

وإن كان نظام S.A.Q. التدريبي التقليدي قد حقق فاعلية وجدارة مع اللاعبين في المستويات العليا، وخَلصت الدراسات البحثية كذلك على اعتباره من الأشكال الفعالة في تدريب الناشئين لإكسابهم خبرات حركية وتوافقية تزيد من قدراتهم البدنية والمهارية وتُحسن من مستوى الأداء (شعبان ٢٠٢١) (11). غير أن رؤيتنا ومن منظور الربط بين الأداء البدني والمهاري في الاعداد الخاص لتطوير تحركات القدمين (نتائج دراسة مرعي وصبحي ٢٠١٧) (15)، يدفعنا لمزيد من الاهتمام بخصوصية specificity تدريب S.A.Q. اتفاقاً مع ما أورده Ferrigno et al 2005 باختيار محتوى تدريبي يحاكي الأداء الحركي للرياضي أثناء المنافسة، من خلال دمج المهام الخاصة بالرياضة sport-specific tasks في التدريبات الخاصة ببرنامج الإعداد، وهو ما سيؤدي إلى أكبر قدر من التحسن في الأداء (37: ٢٢٤، ٢٢٦). الأمر الذي يتحقق نوعا ما في اختياراتنا للمحتوى التدريبي للعناصر الرئيسية لتدريب S.A.Q. من خلال تدريبات السرعة بنوعيها وتغيير الاتجاه وسرعة الانطلاق والتباطؤ التفاعلية، غير أن حالة الربط المقصودة هنا والتي تحقق خصوصية التدريب في بيئة تدريبية مثالية مشابهة للأداء الفعلي في الريشة الطائرة، والتي تحقق مبدأ التكاملية في التدريب، تستلزم:

أولاً) إضافة عناصر تدريبية داعمة لمحتوى برنامج S.A.Q. التقليدي، وبالأخص عنصري رد الفعل والتوازن، وهنا يؤكد Brown & Miller 2005 أن الحصول على قدر أكبر من التوازن ورد الفعل سوف يساعد الرياضي بالحفاظ على وضع الجسم المناسب أثناء تنفيذ المهارة والتفاعل بكفاءة أكبر مع أي تغيير في بيئة اللعب، حيث تصبح الحركات السريعة لا فائدة منها إذا تعثر اللاعب فوق قدميه (27: ٢). تتحدد على ضوء ذلك مقومات اللاعب في الرشاقة بقدرته على تغيير اتجاه ووضعية جسمه بسرعة ودقه أثناء الحركة، دون فقدان

التوازن أو الوعي بوضعية جسمه (Al Farisi, 2018) (16). أما ضرورة تنمية التوازن مع تنمية الرشاقة فتأتي للحفاظ على قوام الجسم أثناء تغيير الاتجاه (Vives & Roberts, 2005) (78: ١٣٧). كما أن هناك علاقة وأثر لرد الفعل في Quickness وهو ما ينعكس في نجاح الأداء الرياضي، والذي يتأثر بدورة بقدرة اللاعب على الاستجابة السريعة، ويحتفظ في المقابل من يمتلك رد فعل أفضل بميزة تنافسية عن غيره (Vives & Roberts, 2005) (78: ١٣٧). وفي تأكيد على أهمية تدريب التوازن، أظهرت دراسة Lu et al 2022 أن التدريب على التوازن جنبًا إلى جنب مع التدريب البليومتري (والذي يمثل مكون رئيسي في S.A.Q.) يمكن أن يُعزز قدرة التوازن الديناميكي ويُحسن أداء سرعة الانطلاق والتباطؤ التفاعلية Quickness لدى نخبة لاعبي كرة الريشة الذكور وربما المساعدة في أدائهم في الملعب (51).

أما ثانياً) فبإضافة تدريبات بليومترية مُتدرجة مُدمجة مع مهارات تحركات القدمين progressive plyometric combined skill training، الأمر الذي يراه Pire 2006 طريقة مثالية لجعل التدريبات أكثر تخصصية في النشاط الرياضي الممارس sport-specific، حيث يتم دمج مهارات الرشاقة agility skills بالحركات الرياضية الخاصة sport-specific movement. الأمر الذي يتحقق من خلاله أهداف منها (١) زيادة صعوبة التمرين increase difficulty، (٢) إضافة تنويعات للتمرينadd variety، (٣) وتجسيد incorporateحركات رياضية تخصصية أكثر. ومن أمثلة التدريب البليومتري المتداخل: الوثب لأعلى مع مرجحة الذراعين أماماً عالياً من وضعية وقوف القرفصاء "انثناء الركبتين قليلاً" وفور الهبوط على القدمين العدو السريع ٥ ياردات، أو الوثب الطويل فالقطع لجهة اليسار وفور الهبوط العدو ٥ ياردات (66: ١١)، ما يجعل من التدريب البليومتري أكثر الطرق التدريبية فاعلية في حال ربطه بالمهارات الحركية الرياضية لتطوير الأداء الرياضي. غير أن تطبيقات التدريب البليومتري المتداخل مع المهارات الحركية ونشير هنا لتحركات القدمين، فما زالت لم تستحوذ على اهتمام قطاع كبير من مدربي قطاع الناشئين، لاعتقادهم بخطورة استخدامها على الجهاز الحركي للناشئين، أو لقصور خبراتهم التدريبية بمنهجية اختيار وتقديم المحتوي التدريبي بما يحقق واجبات التدريب في فترة الإعداد البدني الخاص. خاصة مع تأكيد Ramirez-Campillo et al 2020 على اعتبار طريقة التدريب البليومتري الطريقة الأكثر فعالية لتحسين القدرات البدنية لأنها تنطوي على الحركات الشائعة في مواقف اللعب الحقيقية (69).

هذا وفي مقابل الخصوصية الفريدة للتدريبات البليومترية يرى Fröhlich et al 2014 أن نأخذ بعين الاعتبار احتواء فترة الإعداد preparation's season على التدريبات

البليومترية لفترة قصيرة short-term من أجل تطوير الاداء الديناميكي التخصصي المركب لرياضة الريشة complex badminton-specific dynamic performance (39). ونرى أن ذلك قد يكون رداً على تخوف مدربي الناشئين من التدريب البليومتري المستند على خطأ اعتقادهم بكونه غير مناسب inappropriate ولا حتى آمن unsafe لهؤلاء، إلا أننا يمكننا ووفقاً لإشارات Chu et al 2006 القول بأن سوء الفهم هذا غير صحيح بشكل قاطع، حيث يمكن للتدريب البليومتري حال تخطيطه وتنفيذه جيداً أن يساعد الناشئين علي تطوير قدرتهم الحركية movement competence، حيث تشير الأبحاث أن التدريب البليومتري يمكنه أن يزيد من قوة العظام bone strength ويحسن القدرة العضلية muscular power ويطور كذلك السرعة Speed والرشاقة Agility، وكنقطة مرجعية فإن كثير من الأطفال من الجنسين وخاصة من لديهم استعداد لممارسة الرياضات المنتظمة organized sports يمكنهم تطبيق وبنجاح برنامج التدريبات البليومترية المتدرجة الشدة للناشئين (30: ١٣-١٤، ٢٢).

٢٠٠٩، Chu et al 2006 يشيرون لعدم وجود الدليل العملي على أن الاشتراك في البرامج المتدرجة الشدة للتدريب البليومتري progressive plyometric training والتي تبدأ بتطبيق تدريبات الشدة المنخفضة low-intensity drills لها أي خطورة تزيد عن المتوقعة من الاشتراك في الرياضات والأنشطة الأخرى، علاوة على ذلك فإن التدريب في بداية الموسم preseason conditioning program والذي يتضمن التمرينات البليومترية قد يقلل من خطر الإصابات المرتبطة بالممارسة الرياضية، وتعمل علي إعداد الناشئين إعداداً أفضل لممارسة رياضتهم الخاصة والاشتراك كذلك في المنافسات (30: ١٤). وذلك من خلال إسهامات التدريب البليومتري المتدرج الشدة في تطوير قدرات اللياقة البدنية الأساسية "القوة، القدرة، السرعة، الرشاقة، رد الفعل، والتوازن" والتي تؤثر في ثقة الناشئ واستعداده للمشاركة في الأنشطة الرياضية (30: ١٨). ولربما، في المقابل تكون الطفولة Childhood الوقت المثالي لتنفيذ بعض أنماط من برامج التدريب البليومتري لكون الجهاز العصبي-العضلي neuromuscular system في الأطفال (المبتدئين- الناشئين) بعض الشيء بالستي "لين-مطواع" plastic ويمكنه لذلك التكيف بسهولة مع ضغوط التدريب training stress(30: ١٣).

ولعل التشابه في فلسفة ومحتوى الأداء في تدريبات الرشاقة والتدريبات البليومترية ما وجه آراء الخبراء والباحثين من اعتبار البليومتري قلب تدريب .S.A.Q والذي يستهدف الرشاقة، وهي ذات الصفة التي أجمعت عليها الآراء كذلك عن جدوى تدريب الساكيو في تطويرها، فوفق إشارة Robinson & Owens 2004، Yap & Brown 2000 فإن

التدريبات البليومترية مفيدة للاعبين في الرياضات التي تتطلب الرشاقة (70) (81)، حيث تتضمن التدريبات البليومترية في العادة التوقف Stopping، البدء Starting، وتغيير الاتجاهات بأسلوب متفجر Changing directions in an explosive manner ما يسهم في تطوير الرشاقة (34) (58) (81) (84)، وتنمية القدرة العضلية ورشاقة الحركات المتلاحقة (66: ٩)، ما يتوافق مع ميكانيزم الأداء في التدريب البليومتري، حيث تتضمن التدريبات المختارة مرحلة تمهيدية من إطالة العضلات pre-stretch (الانقباض بالتطويل eccentric muscle action) وبالتالي تخزين الطاقة المرنة stored elastic energy وتحفيز مغازل العضلاتstimulating the muscle spindles، يعقب ذلك مرحلة استهلاك الدين amortization حيث ترسل إشارات إلى الحبل الشوكي spinal cord وبعد ذلك عن طريق الخلايا العصبية الحركية motor neurons نحو العودة إلى الألياف خارج المغزل extrafusal fibers يتبع ذلك مباشرة "في حالة استجابة العضلة للمرحلتين السابقتين" انقباض أو حالة التقصير concentric muscle action لنفس العضلة والأنسجة المتصلة بها connective tissue، ما يُعرف بدورة الإطالة والتقصير Stretch-Shortening Cycle "SSC"90-200ms (21)(66: ٩) (30: ١٠)، وهنا تمثل كمية الزمن لتغيير الاتجاه بين الحدثين (الاستطالة والتقصير) عاملاً حاسماً في التدريب البليومتري، حيث يجب أن تكون أقصر ما يمكن (المثالي أقل من ٠,١ ثانية (Chu et al 2006) (30: ١٠).

هذا... وان كنا نرى ومن واقع ملاحظاتنا الميدانية وتحليلنا للبحوث التخصصية، بأن ضعف ما يمتلكه لاعب الريشة الطائرة وخاصة الناشئ من رشاقة تحركات قدمين تفاعلية، إنما يعكس خلل في عملية اعداده قد يرجع لعدم كفاية الفهم التدريبي لما يجب أن يكون عليه الحمل والمحتوى التدريبي لبرنامج الاعداد الخاص، ما يفرض علي الباحثان دراسة إمكانية تطوير الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين وفق التوجهات الحديثة في بناء الحمل والمحتوى التدريبي والذي يحاكي مفردات الأداء المبارائي، في إشارة لربط جانبي التدريب البدني والمهاري في العملية التدريبية، مع مراعاة الضوابط الموصى بها في تدريب الناشئين، وبما يحقق مستهدفات الدراسة في رفع مستواهم المهاري في الحالتين الهجومية والدفاعية علي قدر سواء. وتصبح اعتبارات تكاملية وشمولية وتخصصية التدريب في حالة متغير البحث (تحركات القدمين) أمر يتطلب تحقيقه كمستهدف تدريبي من مدربي قطاعات الناشئين في الريشة الطائرة تطبيق برنامج تدريب .S.A.Q كما اوضحناه في مفهومه الشامل والمتضمن في محتواه التدريبي تدريبات للسرعة، الرشاقة، سرعة الانطلاق والتباطؤ (الفرملة) التفاعلية Quickness بالإضافة لعنصري التوازن ورد الفعل، فضلاً عن التدريبات البليومترية والتي

هي قلب التدريب غير أنها تمتزج هنا كمكون بدني–مهاري سادس في البرنامج كنمط خاص (تدريبات بليومترية متداخلة مع تحركات القدمين) والتي تأتي في محاولة علمية لدراسة أثر هذا التعديل في المحتوى التقليدي لتدريب .S.A.Q على الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين للناشئين في الريشة الطائرة، واعتبار بناء الدراسة العلمي مرجع استرشادي لاختيارات المدربين المحتوى التدريبي المثالي لتطوير الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين، والتي اجمع الخبراء على اعتبارها روح الأداء في رياضة الريشة الطائرة.

مصطلحات البحث:

:S.A.Q.

نظام تدريب وظيفي صُمم لتحدي النظام العصبي–العضلي وإعادة برمجته للتحكم في الجسم بفاعلية، تُحاكي تدريباته لمكوناته الثلاث (السرعة Speed، الرشاقةAgility، سرعة الانطلاق والتباطؤ التفاعلية Quickness) نفس المسارات الحركية للنشاط الرياضي الممارس، والتي تحتوي على مكون بليومتري كبير، حيث تلعب دورة الإطالة والتقصير (SSC) دورًا رئيسيًا في إنتاج القوة أثناء الأداء، ما يطور من إنتاج القوة عندما يتبع التسارع التباطؤ (الفرملة) بسرعة، ويزيد من قدرة الرياضي على بذل أقصى قدر من القوة أثناء أداء الحركات عالية السرعة، وينعكس في تحسين قدرة وخبرة اللاعب الحركية (بدنية/توافقية) من خلال إضافة تنويعات في اتجاه الحركة وموضعها وفق متطلبات الأداء الفعلي في النشاط الرياضي التخصصي (حمزة وآخرون ٢٠١٧ (10: ١١-١٢)، Walanker & Shetty 2020 (79)، Brown & Miller 2005 (27: ١-٢)، Azmi & Kusnanik 2018 (20)، Miller 2023 (94)، Velmurugan & Palanisamy 2013) (77: ٤٣٢)). ويشير Pearson et al 2002 بأنه يمكن لتدريب .S.A.Q إحداث تكيفات بدنية في الرياضيين تظهر في استجاباتهم للمثيرات/المحفزات الحركية بشكل أفضل، والبدء بسرعة وكفاءة أكبر، والتحرك بفعالية في اتجاهات متعددة، وتغيير الاتجاه أو التوقف بسرعة للقيام باللعب بطريقة سريعة وسلسة وفعالة وقابلة للتكرار repeatable manner (64).

التدريب البليومتري المتداخل مع المهارة plyometric combined skill training:

يعتبر طريقة مثالية لجعل التدريبات أكثر تخصصية في النشاط الرياضي الممارس sport–specific، حيث يتم دمج مهارات الرشاقة agility skills بالحركات الرياضية الخاصة sport–specific movement، ومن أمثلته التطبيقية: الوثب لأعلى مع مرجحة الذراعين أماماً عالياً من وضعية وقوف القرفصاء "انثناء الركبتين قليلاً" وفور الهبوط على القدمين العدو السريع ٥ ياردات، ما يجعل من التدريب البليومتري أكثر الطرق التدريبية فاعلية في حال ربطه المهارات الحركية الرياضية لتطوير الأداء الرياضي (Pire, 2006 (66: ١١).

السرعة Speed:

تشير إلى القدرة على تحريك الجسم في اتجاه واحد بأسرع ما يمكن، في إشارة للسرعة الخطية أو الانتقالية (Clark et al 2014) (32).

الرشاقة Agility:

تعرف بانها "حركة سريعة لكامل الجسم مع تغير في السرعة أو الاتجاه velocity or direction استجابة لمحفز "مثير" response to a stimulus (Sheppard & Young 2006) (72: ٩٢٢) (Young et al 2021) (85). على أن يكون ذلك في الاتجاه الصحيح وبالتوقيت Timing اللازم لنجاح الحركة Movement (Hassanein, 2006)(14: ٣٦٢).

تغيير الاتجاه Change of Direction COD:

قدرة الجسم على الانتقال من اتجاه إلى آخر بأمان وكفاءة. ويمكن تقسيم COD إلى ٣ مراحل: التباطؤ deceleration، الوضع plant، والتسارع acceleration وتتضمن أمثلة تغيير الاتجاه الدوران عند زاوية قاعدة اللعب أو اتخاذ مسار مُخطط مسبقًا route preplanned يتضمن تغيير اتجاه واحد على الأقل (Young et al, 2021) (85).

الرشاقة التفاعلية reactive agility:

هي المفهوم التقليدي للقدرة على تغيير الاتجاه change of direction بإضافة بعض القدرات الإدراكية (الاستجابة لمثير بصري)، وهي القدرة الأكثر تخصصية من الرشاقة، فهي كثيراً ما تستخدم لوصف النوعية الحركية للرشاقة التي تظهر في الأنشطة الرياضية (تغيير فعال في اتجاه وسرعة الحركة كاستجابة لمثير بصري غير معلوم توقيته (عبد السميع وآخرون ٢٠١٢) (3).

الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين reactive agility of footwork

فتشير لرشاقة تحركات القدمين agility footwork في أداء الواجبات الهجومية والدفاعية وفق متطلبات الأداء المهاري (**تعريف إجرائي**).

ولعل "**الاستجابة للمحفز**" يحدد الاختلاف بين الرشاقة وتغيير الاتجاه، فالرشاقة لا تتضمن فقط مكون تغيير الاتجاه الجسدي change of direction COD ولكن أيضًا مكونًا عقليًا mental component لتحديد متى وأين يحدث COD. فنظرًا لطبيعة السرعة العالية لكرة الريشة، تعد الرشاقة مؤشرًا حاسمًا للأداء من خلال الضبط الدقيق لكل من المكونات البدنية والعقلية المطلوبة لتحقيق أقصى قدر من الأداء (Tiwari et al, 2011) (76).

Quickness:

خاصية حركية تعكس مدى امتلاك الرياضي للقدرة على التفاعل react وتغيير وضع الجسم change body position، حال التباطؤ (الفرملة) أو التسارع بسرعة (الانطلاق من

الثبات – سرعة التسارع في الخطوات الأولى acceleration speed during the first step كما أشار Zoran et al 2013 (87)، و تباطؤ يتبعه تسارع أو العكس استجابة لمتطلبات الأداء المهاري في مواقف اللعب) بأقصى معدل لإنتاج القوة maximum rate of force production(تعريف اجرائي على خلفية ما ورد عن Clark et al 2014) (32). واختصاراً تم تعريفها واستخدامها في البحث بسرعة الانطلاق والتباطؤ (الفرملة) التفاعلية.

هدف البحث

يهدف البحث إلى تطوير الرشاقة التفاعلية الخاصة بتحركات القدمين للناشئين في الريشة الطائرة من خلال التأثيرات التدريبية لتطبيق برنامج S.A.Q. معدل المحتوى بإضافة تدريبات للتوازن وسرعة رد الفعل فضلاً عن تدريبات بليومترية متداخلة مع المهارة، كإرشادات داعمة لاختيارات المدربين للمحتوى التدريبي لعمليات الاعداد البدني الخاص.

فروض البحث

تتحدد فروض البحث في:

١. يوجد تباين ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية، وكذا القياس البعدي في مؤشرات المتطلبات البدنية المرتبطة بالأداء لتحركات القدمين (القدرة الانفجارية للرجلين: الوثب العمودي، زمن الاتصال بالأرض، القدرة على تغيير الاتجاه، التوازن الديناميكي، السرعة الانتقالية، السرعة الحركية للرجلين، سرعة رد الفعل، التوافق الكلي لمهام حركية تتطلب الدقة، مرونة الحوض) بين مجموعتي البحث التجريبيتين: الأولى والتي تطبق برنامج تدريبي S.A.Q. تقليدي (يضم تدريبات للسرعة والرشاقة "تغيير الاتجاه"، وسرعة الإنطلاق والتباطؤ التفاعلية)، والثانية التي تطبق برنامج تدريبي S.A.Q. معدل المحتوى بإضافة تدريبات التوازن، ورد الفعل، فضلاً عن التدريبات البليومترية المتداخلة مع المهارة، والمجموعة الضابطة التي تطبق برنامج التدريبات البدنية التقليدية المتبعة في المجال التطبيقي من مدربي الناشئين لتدريب تحركات القدمين، ولصالح مجموعتي البحث التجريبيتين.

٢. يوجد تباين ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية، وكذا القياس البعدي في قياسات الرشاقة، والرشاقة التفاعلية الخاصة بتحركات القدمين (مثيرات حركية متوقعة، ومثيرات حركية غير متوقعة، وأداء مبارائي تجريبي) بين مجموعتي البحث التجريبيتين: الأولى والتي تطبق برنامج تدريبي S.A.Q. تقليدي يضم تدريبات للسرعة والرشاقة "تغيير الاتجاه"، وسرعة الإنطلاق والتباطؤ التفاعلية، والثانية التي تطبق برنامج تدريبي S.A.Q. معدل المحتوى بإضافة تدريبات التوازن، ورد الفعل، فضلاً عن التدريبات البليومترية المتداخلة مع المهارة، والمجموعة الضابطة التي تطبق

برنامج التدريبات البدنية التقليدية المتبعة في المجال التطبيقي من مدربي الناشئين لتدريب تحركات القدمين، ولصالح مجموعتي البحث التجريبيتين.

٣. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية، وكذا القياس البعدي في المتطلبات البدنية المرتبطة بالأداء لتحركات القدمين (القدرة الانفجارية للرجلين: الوثب العمودي، زمن الاتصال بالأرض، القدرة على تغيير الاتجاه، التوازن الديناميكي، السرعة الانتقالية، السرعة الحركية للرجلين، سرعة رد الفعل، التوافق الكلي لمهام حركية تتطلب الدقة، مرونة الحوض)، ومتغيرات الرشاقة، والرشاقة التفاعلية الخاصة بتحركات القدمين (مثيرات حركية متوقعة، ومثيرات حركية غير متوقعة، وأداء مبارائي تجريبي) بين مجموعتي البحث التجريبيتين: الأولى والتي تطبق برنامج تدريبي S.A.Q. تقليدي يضم تدريبات للسرعة والرشاقة "تغيير الاتجاه"، وسرعة الإنطلاق والتباطؤ التفاعلية، والثانية التي تطبق برنامج تدريبي S.A.Q. معدل المحتوى بإضافة تدريبات التوازن، ورد الفعل، فضلاً عن التدريبات البليومترية المتداخلة مع المهارة، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية.

إجراءات البحث

منهج البحث

استخدم الباحثان المنهج التجريبي باستخدام ثلاثة مجموعات متكافئة ومتساوية من ناشئ الريشة الطائرة تحت ١٤ سنة، الأولى منها تجريبية تطبق برنامج تدريبي S.A.Q. تقليدي (يضم تدريبات للسرعة والرشاقة "تغيير الاتجاه"، وسرعة الإنطلاق والتباطؤ التفاعلية)، والثانية تجريبية تطبق برنامج تدريبي S.A.Q. معدل المحتوى بإضافة تدريبات التوازن، ورد الفعل، فضلاً عن التدريبات البليومترية المتداخلة مع المهارة، أما الثالثة فضابطة تطبق برنامج التدريبات البدنية التقليدية المتبعة في المجال التطبيقي من مدربي الناشئين لتدريب تحركات القدمين، ولمدة ٨ أسابيع خلال فترة الإعداد الخاص، يُطبق عليها القياسين القبلي، والبعدي، لمناسبته لطبيعة الدراسة.

مجتمع وعينة البحث

طُبقت الدراسة التجريبية على عينة عمدية من ناشئ الريشة الطائرة المقيدين تحت ١٤ سنة بأندية الفتح، هجر، والطرف بالأحساء، بالمملكة العربية السعودية، بلغ عددها ٣٠ ناشئاً، قُسمت وفق إجراءات التكافؤ وفى ضوء دلالات المتغيرات الأساسية (السن، الطول، الوزن، والعمر التدريبي)، ونتائج قياسات المتطلبات البدنية لرشاقة تحركات قدمين تفاعلية، فضلاً عن قياسات رشاقة تحركات القدمين على مثيرات حركية متوقعة، وغير متوقعة، إلى ثلاثة مجموعات متكافئة، الأولى والثانية منها تجريبية، أما الثالثة فضابطة (جدول ١).

جدول (١)
التوصيف الاحصائي لعينة البحث الكلية ومؤشرات اعتداليتها وتجانس مجموعات البحث التجريبية الأولى والثانية، والضابطة، في القياسات القبلية

Test of Homogeneity of Variances				Test of normality N=30			statistical analysis / Tests	
Levene's Test		ANOVA						
Sig.	Levene Statistic	Sig.	F	Skewness	Std. Div.	Mean		
.436	.855	.566	.582	.268	.213	13.59	السن (سنة)	الاساسية
.730	.319	.808	.214	.639	2.395	163.70	الطول (سم)	
.308	1.230	.856	.157	.601	1.613	52.87	الوزن (كجم)	
.436	.855	.566	.582	.268	.213	3.59	العمر التدريبي (سنة)	
.461	.796	.951	.051	-.078	1.00	22.51	اختبار الوثب العمودي (سم)	متطلبات الأداء البدني
.855	.158	.917	.086	.188	10.03	320.95	زمن الاتصال بالأرض (ملي.ث)	
.201	1.705	.997	.003	-.111	1.64	15.13	اختبار تغيير الاتجاه T–Drill–Test (ث)	
.665	.414	.862	.149	.660	.199	3.73	اختبار القدمين السريعة Quick Feet Test (ث)	
.241	1.501	.998	.002	-.236	.381	6.17	اختبار الخطوات العشر ١٠ Stride Test (م/ث)	
.679	.393	.775	.257	.181	.015	.249	اختبار رد الفعل البسيط Reaktionstest (ث)	
.960	.041	.636	.461	-.231	1.85	18.37	اختبار التوازن على اللوح المتأرجح (خطأ/ دقيقة)	
.323	1.180	.978	.022	.186	2.36	33.93	اختبار كرة–ساقين–حائط (نقطة)	
.875	.134	.945	.057	.230	1.96	10.63	اختبار Sit and Reach (سم)	
اختبارات حرة (مثيرات حركية متوقعة)								رشاقة تحركات القدمين
.692	.374	.925	.078	-.091	.768	6.50	اختبار رشاقة تحركات القدمين على الشبكة (ث)	
.668	4.086	1.00	.000	.502	.811	6.60	اختبار رشاقة تحركات القدمين على المنطقة الخلفية (ث)	
.887	.121	.974	.026	-.059	1.322	15.87	اختبار رشاقة تحركات القدمين لمناطق الملعب في جميع الاتجاهات (ث)	
اختبارات باستخدام جهاز قاذف الريش (مثيرات حركية غير متوقعة)								
.427	.878	.936	.066	-.256	9.22	67.55	اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على المنطقة الأمامية (%)	
.309	1.228	.889	.119	.054	9.06	63.55	اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على المنطقة الخلفية (%)	
.298	1.268	.932	.070	.339	8.80	65.33	اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على جميع مناطق اللعب (%)	
.352	1.085	.979	.021	.016	6.38	67.23	اختبار فاعلية تحركات القدمين في الأداء المبارائي (%)	

ويتضح من الجدول (١) اعتدالية بيانات عينة البحث الكلية في المتغيرات المُقاسة قبل تطبيق التجربة، حيث تراوحت قيم معامل الالتواء فيها ما بين (±١)، كما تشير دلالات الفروق بين مجموعات البحث الثلاث (التجريبية الأولى والثانية، والضابطة) (ANOVA) لعدم وجود فروق معنوية عند مستوى (٠,٠٥) بينها في المتغيرات المقاسة، يؤكد ذلك نتائج تجانس

العينة حيث تفوق قيمة P–Value (المعنوية) القيمة ٥% وفق دلالات المعنوية لاختبار التجانس Levene's Test مما يدل على تجانس (تكافؤ) مجموعات البحث في جميع المتغيرات قيد البحث قبل تطبيق التجربة.

طرق البحث :

لمراقبة تطور الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين لناشئ الريشة الطائرة وبما يحقق للمدرب اختيارات مثالية للمحتوى التدريبي الملائم ضمن برنامج الإعداد الخاص، فإنه يلزم التأكيد على المتطلبات البدنية الداعمة لأداء فعال لتحركات القدمين، الأمر الذي أشار إليه الخبراء والباحثين (وتم تناوله في مقدمة البحث)، وعليه فإلى جانب قياس المتغيرات الأساسية (السن، الطول، الوزن، والعمر التدريبي) تستلزم الدراسة تطبيق القياسات التالية:

اولاً: اختبارات قياس المتطلبات البدنية لرشاقة تحركات قدمين تفاعلية

لتقييم المتطلبات البدنية والحركية المسهمة في الأداء المهاري للناشئين، والتي تنعكس في تحقيق رشاقة تفاعلية لتحركات القدمين، وعلى ضوء تحليلنا لتلك المتطلبات المتوافق مع الآراء المتخصصة، رأينا تضمين عملية مراقبة تطور تلك المتطلبات ما يلي من اختبارات ومقاييس (مرفق ١):

- **اختبار القدرة الانفجارية للرجلين elastic Power–leg** ويستخدم لذلك اختبار Just Jump Test من نظام قياس القدرة Power Systems طراز SKU 7610 والذي يُعد أحد تطبيقات الأجهزة المعملية "منصة قياس القوة" والتي تم تطبيقها في دراسات بحثية عديدة (Miler et al, 2006) (60)، (Sheppard et al, 2006) (73)، فضلاً عن دراستنا مرعي وسالم ٢٠١٧ (15)، وذلك في قياس مؤشرات القدرة الانفجارية للرجلين:

أ) **مسافة الوثب العمودي: vertical jump height** لأقرب ١٠/١ من البوصة (متوسط ٤ وثبات) ويتم تحويلها لأقرب ١٠/١ من السنتيمتر

ب) **زمن الاتصال بالأرض: Ground contact time** (متوسط ٤ وثبات) لأقرب ملي ثانية

- **اختبار T–Drill–Test:** ويهدف الاختبار لمراقبة تطور سرعة المُختبر مع تغيير الاتجاه لمثيرات حركية متوقعة ومعلومة له (Mackenzie, 2015) (52: ٧٠-٧١).
- **اختبار القدمين السريعة Quick Feet Test:** يوفر هذا الاختبار معلومات عن وجود ألياف عضلية سريعة الانقباض fast–twitch muscle fiber في العضلات المشاركة في العدو للمُختبر، ويشير إلى قدرته على تنفيذ حركات سريعة quick movements من خلال سرعته في الجري على سلم الحبل (ث)(Mackenzie,2015)(52: ٦٦-٦٧).

- **اختبار الخطوات العشـــر ١٠ Stride Test:** يهدف الاختبار لمراقبة قدرة المُختبر على التسارع accelerate بفعالية وكفاءة من البداية الثابتة standing start مـــن خـــلال قياس معدل سرعته فـــي أولـــى الخطـــوات العشـــر فـــي عـــدوه مســـافة ٢٠م (م/ث) (Mackenzie, 2015) (52: ١٧٢-١٧٣).
- **اختبار رد الفعل البسيط Reaktionstest:** يقيس هذا الاختبار سرعة رد الفعل البسيط بالملي ثانية لمثير بصري غير متوقع توقيت ظهوره باستخدام جهاز رد الفعل الرقمـــي (BÖS et al 2004) (٢٥).
- **اختبار التوازن على اللوح المتأرجح Balancieren-Wackelbrett-Test:** يراقب الاختبار تطور قدرة المُختبر على التوازن الديناميكي واستقرار منظومة القوام على سطح غير ثابت، من خلال قدرته في الحفاظ على استقراره فوق اللوح المتأرجح بعدم لمســـه للأرض خلال دقيقة واحدة وعيونه مغلقة (Marei, 2009) (٥٥: ٥٤٨).
- **اختبار كرة-ساقين-حائط Ball-Beine-Wand-Zielwurf Test:** يراقب الاختبار تطور التوافق الكلي للمُختبر اثناء أداء مهام تتطلب الدقة Precision tasks، وذلك من خلال تحكمه في أوضاع واتجاهات الجسم للسيطرة على الكرة المرتدة من الحائط بعـــد دورانه (١٠ محاولات) (BÖS et al 2001) (٢٤).
- **اختبار ثني الجذع اماماً من الجلوس الطويل Sit and Reach Test:** يهـــدف إلـــى مراقبة تطور المدى الحركي للحوض (مطاطية عضلات خلف الفخذ وأســـفل الظهـــر) (Mackenzie, 2015) (٥٢: ٧٦-٧٧).

ثانياً: اختبارات تغيير الاتجاه والرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين

إذا كان تقييم الرشاقة إجراء ضروري لمدربي الريشة الطائرة للتحقق من الحالة الرياضية للاعبيهم، والتنبؤ بالأداء المستقبلي في المنافسات، وحتى اكتشاف اللاعبين الموهوبين (Tiwari et al 2011) (٧٦). فإن Loureiro et al 2017 وعلى خلفية تصميمه لاختبار Badcamp Agility test –Badminton يرى أن تقييم رشاقة لاعبي الريشة الطائرة يتطلب أداء هذه القدرة الهامة كما تُنفذ في الملعب as it is really manifested on the court (٤٩)، في إشارة لعدم جدوى استخدام المدربين لاختبارات عامة في تقدير الرشاقة حيث أنها وكما يؤكد Jeyaraman and Kalidasan 2012 تقيس القدرة على تغيير الاتجاه، وتوفر إمكانية تحديد نقاط الضعف الجسدية فقط، ما يصعب من تشخيص نقاط الضعف في الرشاقة (٤٣). حيث يمثل الجانب العصبي ركيزة أساسية يُبنى عليها قدرة الرشاقة، وهذا ما نجده متوافقاً مع رأي Young et al 2021 والذي يؤكد بإحتواء الرشاقة على مكون عصبي

منفصل تمامًا. حيث تتطلب هذه الصفة من اللاعب حال تغيير اتجاهه استجابة لمحفز (مثير ما) اتخاذ قرار سريع قبل أي إجراء، خاصة مع تغيير الأفراد (الخصم) باستمرار أنماط حركتهم بدلاً من أداء المسارات المُخططة مسبقًا، الأمر الذي يستدعي الاستعداد النشط في التعاطي معهم (٨٥).

ما يوجه الأنظار لأهمية التخصصية في اختياراتنا لأنظمة مراقبة الرشاقة وفق مفهومها الشامل كما طرحته الدراسة، حيث يُدعم ذلك جهود المدربين في عملية تشخيص ومراقبة مدى التقدم في هذا العنصر البدني الهام والذي يمثل أهمية خاصة للأداء المهاري كذلك. وفي المقابل نري أنه لتطوير أداة قياس علمية لتحديد مستوى الرشاقة الخاصة كقدرة توافقية هامة لنجاح الأداء المهاري في رياضة الريشة الطائرة للناشئين، يلزم بنائها وتطويرها على إطار دراسة واعية بمفهومها ومدى إعمال هذا المفهوم في الأداء البدني والمهاري في الريشة الطائرة، وكذا بالإستناد لخلفية الواجبات الحركية المرتبطة بمواقف اللعب على منطقة اللعب القانونية، ولتساعد المدربين حال تطبيقها وبشكل كبير على الحكم على كفاية العملية التدريبية من حيث تخطيط عملية الإعداد الخاص وتوجيه ومتابعة التدريب وفق الأهداف التدريبية الموضوعة، تأصيلاً لاستخدام القياس التخصصي في التخطيط للتدريب الرياضي الحديث في الريشة الطائرة. ولعل هذا النهج قد أوصى به Young & Willey 2010 (٨٣)، كما كنا قد تبنيناه في دراستنا Marei & Elsaidy, 2016(٥٤)، كمحاولة علمية لسد الفجوة في عملية تشخيص رشاقة تحركات القدمين للناشئين في الريشة الطائرة حيث كان المدربون يلجؤون لإستخدام اختبارات عامة للرشاقة لم يتم تقنينها rationing على لاعبي الريشة الطائرة مثل اختبارات: side step test, shuttle run, quadrant jump, SEMO agility test, right boomerang run, LSU agility obstacle course, Illinois agility run, and 505 agility test وغيرها. لذلك فقد أيد Farrow et al 2005 (٣٦) ضرورة إيجاد طرق قياس محددة للرشاقة وفقاً للطبيعة المختلفة للأداء في الريشة الطائرة، حيث تُعد الاختبارات التي يتم بناءها وتقنينها على عينات تمثل مجتمع المستفيدين من النشاط الرياضي أصلح من غيرها، والتي يتم بناءها على عينات تمثل مجتمع آخر، مهما بلغت درجة التشابه بين المجتمعين (١٤: ١٨١).

وعلى ضوء متطلبات الأداء الرياضي في رياضة الريشة الطائرة خاصة في تحركات القدمين وما يرتبط بها من أشكال رد الريشة سواء بثني الرجل المماثلة للذراع الضاربة (بمعني الطعن بالرجل) أو الوثب Jump، وفي حدود المواصفات القانونية للملعب Court، ومع مراعاة أن تبدأ من الوضع الأساسي في مركز اللعب "وقوف الوضع أماماً بحيث تتقدم

القدم المعاكسة لليد الضاربة مع انثناء خفيف في الركبتين وتوزيع وزن الجسم على مقدمة القدمين مع مسك المضرب بدون تصلب والنظر موزع للأمام ولأعلى" (١: ١٤٣). فقد تم بناء الاختبارات المختارة وفق ما يلي:

- استخدام أحد نصفي الملعب ووفقاً للأبعاد المشار إليها في تخطيط الاختبار، بحيث توضع الأقماع مماسة للخطوط على أن تبعد عن الأركان مسافة ٥٠ سم من خط الجانب.
- يُجري الناشئ عملية إحماء خفيف، وتجربة للأداء على أن يتحرك من منطقة مركز اللعب Midcourt بأقصى سرعة ممسكاً مضرب بيده الضاربة في الاتجاهات المشار إليها بتخطيط الاختبار وبالترتيب بخطوات الجري.
- يُقاس زمن أداء الاختبار (في اختبارات رشاقة التحركات على مثيرات متوقعة) بإستخدام ساعة الإيقاف لأقرب ١٠/١ من الثانية، على أن يُمنح اللاعب محاولتين بينهما فترة راحة دقيقتان، ويُسجل له الزمن الأقل.
- لقياس الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين تم تطبيق ٣ اختبارات موقفية على مثيرات متغايرة (غير متوقعة) من خلال تحركات القدمين لرد الضربات المُرسلة على منطقة اللعب الأمامية، والشبكة، ومنطقة اللعب الخلفية، وكذا جميع مناطق الملعب، من جهاز قاذف للريش Automatic Badminton Shuttlecock shooter machine ماركة SIBOASI S3025، حيث يتخذ اللاعب الوضعية الأساسية في منطقة منتصف الملعب ويتم ضبط جهاز قاذف الريش للإرسال العشوائي للريش بمعدلات ثابتة وفق محتوى الاختبار ويقوم الناشئ بالتحرك المناسب لمحاولة رد جميع الضربات لملعب الخصم بشكل اختياري، على أن تحسب له فاعليته في رد الضربات (%) بقسمة المحاولات الناجحة لرد الضربات بالنسبة لعدد الريش المقذوف x ١٠٠

وقد تم اقتراح وتعديل الاختبارات التالية (مرفق ٢):

أ) اختبارات رشاقة تحركات قدمين (مثيرات حركية متوقعة)

- **اختبار رشاقة تحركات القدمين على الشبكة (المنطقة الأمامية) Net-Footwork agility Test**: يقيس رشاقة تحركات القدمين على ٣ مثيرات معلومة في المنطقة الأمامية من الملعب مع أداء الضربات المناسبة لأقرب ١٠/١ ثانية (مرعي وسالم ٢٠١٧) (١٥).
- **اختبار رشاقة تحركات القدمين على منطقة اللعب الخلفية Backcourt-Footwork- Agility Test**: يقيس رشاقة تحركات القدمين على ٣ مثيرات معلومة في المنطقة الخلفية من الملعب مع أداء الضربات المناسبة لأقرب ١٠/١ ثانية (مُطور لغرض الدراسة).

- **اختبار رشاقة تحركات القدمين لمناطق الملعب في جميع الاتجاهات –All Court Footwork–Agility Test:** يقيس رشاقة تحركات القدمين على ٨ مثيرات معلومة في جميع مناطق الملعب مع أداء الضربات المناسبة لأقرب ١٠/١ ثانية (مُعدل عن مرعي وسالم ٢٠١٧) (١٥).

ب) اختبارات الرشاقة التفاعلية لتحركات قدمين (مثيرات حركية غير متوقعة)

- **اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على المنطقة الأمامية لرد الضربات المرسلة عشوائياً بقاذف الريش Decision Return –Frontcourt–Footwork–Agility Test (Shuttlecock shooter machine):** يقيس الاختبار فاعلية تحركات اللاعب لرد ١٥ ريشة مقذوفه عشوائياً من جهاز قاذف للريش على الشبكة والمنطقة الأمامية في زمن ٤٥ ثانية (١ ريشة/ ٣ ثواني)، بشكل اختياري (%) (مُطور لغرض الدراسة)
- **اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على المنطقة الخلفية لرد الضربات المرسلة عشوائياً بقاذف الريش Decision Return –Backcourt–Footwork–Agility Test (Shuttlecock shooter machine):** يقيس الاختبار فاعلية تحركات اللاعب لرد ١٥ ريشة مقذوفه عشوائياً من جهاز قاذف للريش على المنطقة الخلفية في زمن ٤٥ ثانية (١ ريشة/ ٣ ثواني)، بشكل اختياري (%) (مُطور لغرض الدراسة)
- **اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين لرد الضربات المرسلة عشوائيا على جميع مناطق اللعب بقاذف الريش Decision Return –All Court–Footwork–Agility Test (Shuttlecock shooter machine):** يقيس الاختبار فاعلية تحركات اللاعب لرد ٢٠ ريشة مقذوفه عشوائياً من جهاز قاذف للريش على جميع مناطق اللعب في زمن ٦٠ ثانية (١ ريشة/ ٣ ثواني)، بشكل اختياري (%) (مُطور لغرض الدراسة)

ج) اختبار فاعلية رشاقة تحركات القدمين في الأداء المبارائي: Effectiveness of Footwork–Agility in Match Performance يقيس الاختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين لرد الضربات المرسلة من الخصم على جميع مناطق اللعب خلال شوط تجريبي (%)، وذلك من خلال ملاحظة الأداء وحساب عدد التحركات (هجومية – دفاعية) الناجحة لإجمالي عدد تحركات القدمين x١٠٠(مُطور لغرض الدراسة)

الدراسة الاستطلاعية:

طُبقت الدراسة الاستطلاعية من ١١/٢٤: ٢٠٢٢/١٢/١ على عينة عشوائية اعتدالية مماثلة من خارج عينة البحث الأساسية اُختيرت من نادي العدالة بالأحساء وعددها ١٦ ناشئ

(خصائصها كالتالي: العمر الزمني ١٣,٦١±٠,١٨ سنة، الطول ١٦٤,٣١ ±١,٩٩ سم، الوزن ٥١,٨١ ±٢,١٤ كجم، والعمر التدريبي ٣,٦١ ±٠,١٨ سنة)، أُختيرت لأهداف التحقق من المعاملات العلمية للاختبارات المطبقة في الدراسة، ولإختيار المحتوى التدريبي الملائم من تدريبات .S.A.Q التقليدي والمعدل كذلك بإضافة تدريبات للتوازن ورد الفعل، فضلاً عن التدريبات البليومترية المتداخلة مع مهارة تحركات القدمين، كما يلي:

اولا: المعاملات العلمية للاختبارات

- **معامل الصدق Validity:** تم حساب معامل صدق التمايز Discriminant validity من خلال دلالات المقارنة الطرفية بين مجموعة اللاعبين متميزي وضعيفي المستوي (الارباعين الأعلى والأدنى لعينة الدراسة الاستطلاعية، ونتائج المعالجة الإحصائية كما يظهر في قيمتي "ت" و"مربع إيتا").
- **معامل الثبات Reliability:** حيث تم تطبيق وإعادة تطبيق الاختبارات المقترحة وبفاصل زمني يومين وفقاً لرأي Beekhuizen et al 2009 (٢٢) وبنفس شروط وبروتوكول القياس لحساب مُعامل الثبات بإستخدام طريقة إعادة تطبيق الاختبار Test-retest Method.
- **معامل الموضوعية Objectivity:** من خلال دلالات ارتباط تقدير اثنان من المحكمين.

جدول (٢)

الدلالات الإحصائية للمعاملات العلمية: الصدق، الثبات، والموضوعية لاختبارات البحث

statistical analysis		Discriminant validity (المقارنة الطرفية)							الثبات*	الموضوعية
					Lower quartiles		upper quartiles			
Tests		Mean	Std. Div.	Mean diff.	t	Eta^2	Std. Div.	Mean	r	r
اختبار الوثب العمودي (سم)	متطلبات الأداء البدني	23.60	.408	21.22	.263	٢,٣٧	*٩,٧٨	.941	*.908	١,٠٠
زمن الاتصال بالأرض (ملي.ث)		310.80	2.58	335.00	4.36	-24.50	*٩,٦٦-	.939	*.863	١,٠٠
اختبار تغيير الاتجاه T-Drill- Test (ث)		13.53	.705	17.33	.206	-3.79	-*10.33	.947	*.896	.945
اختبار القدمين السريعة Quick Feet Test (ث)		3.55	.058	4.00	.082	-.450	*-9.00	.931	*.839	.938
اختبار الخطوات العشر ١٠ Stride Test (م/ث)		6.65	.129	5.67	.206	.975	*8.02	.915	*.863	.917
اختبار رد الفعل البسيط Reaktionstest (ث)		.237	.005	.270	.008	-.032	*-6.79	.885	*.854	١,٠٠

تابع جدول (٢)

الدلالات الإحصائية للمعاملات العلمية: الصدق، الثبات، والموضوعية لاختبارات البحث

statistical analysis		Discriminant validity (المقارنة الطرفية)							الثبات*	الموضوعية
					Lower quartiles		upper quartiles			
Tests		Mean	Std. Dev.	Mean diff.	t	Eta^2	Std. Dev.	Mean	r	r
اختبار التوازن على اللوح المتأرجح (خطأ/ دقيقة)		16.25	1.26	20.75	.500	-4.50	*-6.65	.881	*.857	.927
اختبار كرة- ساقين-حائط (نقطة)		38.00	2.00	31.00	.816	7.00	*6.48	.875	*.836	.914
اختبار Sit and Reach (سم)		12.75	.500	9.00	.000	3.75	*15.00	.974	*.850	.952
اختبارات حرة (مثيرات حركية متوقعة)										
اختبار رشاقة تحركات القدمين على الشبكة (ث)	رشاقة تحركات القدمين	5.67	.514	7.45	.456	-1.78	*-5.80	.849	*.856	.968
اختبار رشاقة تحركات القدمين على المنطقة الخلفية (ث)		5.70	.398	7.68	.494	-1.98	*-6.24	.866	*.859	.962
اختبار رشاقة تحركات القدمين لمناطق الملعب في جميع الاتجاهات (ث)		14.87	.861	17.80	.243	-2.94	*-6.56	0.878	*.942	.958
اختبارات باستخدام جهاز قاذف الريش (مثيرات حركية غير متوقعة)										
اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على.٨٦٤المنطقة الأمامية (%)		78.33	3.35	53.33	5.43	25.00	*7.84	.911	*.802	.924
اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على المنطقة الخلفية (%)		73.33	5.43	51.65	3.30	21.67	*6.82	.886	*.813	.922
اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على جميع مناطق اللعب (%)		76.25	4.79	53.75	2.50	22.50	*8.33	.920	*.901	9.19
اختبار فاعلية تحركات القدمين في الأداء المبارائي (%)		72.50	2.08	57.75	2.06	14.75	*10.07	.944	*.862	9.27

معامل الثبات = دلالات الارتباط (Spearman) correlation coefficients بين التطبيقين الأول والثاني للاختبارات المقترحة

* معنوي عند مستوي ٠,٠٥

ويشير الجدول (٢) لوجود دلالات إحصائية مقبولة للمعاملات العلمية (الصدق، الثبات، والموضوعية) للاختبارات المشمولة بالتجربة الاستطلاعية، حيث جاءت الفروق بين مجموعتي الناشئين المتميزين وضعيفي المستوى دالة معنوياً في جميع الاختبارات والمقاييس المقترحة ما انعكس في ارتفاع قيم معامل إيتا Eta coefficient، ما يؤكد صلاحية الاختبارات للتمييز بين المستويات المختلفة من الناشئين. ويوضح الجدول كذلك أن جميع معاملات الارتباط البسيط (ر) بين القياسين الأول والثاني، أو تقديرات المحكمين الأول والثاني للاختبارات المُطبقة لدى عينة الدراسة الاستطلاعية جاءت ذات دلالة معنوية مما يدل على ثبات وموضوعية الاختبارات قيد الدراسة على التوالي. وعليه نرى أن النتائج تعكس درجة عالية من الثقة Confidence في الاختبارات تجعل منها أساليب قياس ذو صلاحية في التطبيق في الدراسة الحالية لناشئ الريشة الطائرة، ما يتفق مع رأي Rockmann & Bömermann 2006 في أنه ليصبح الاختبار صالح للتطبيق، يلزم أن يتمتع بالمعاملات العلمية الثلاث الأساسية: الصدق، الثبات، والموضوعية (٧١: ١٢٥).

التجربة الأساسية:

طُبقت الدراسة التجريبية في الفترة بين ٢٠٢٢/١٢/٣ – ٢٠٢٣/١/٢٨ متضمنة تطبيق برنامجي .S.A.Q التقليدي والمعدل، وبإجمالي ٨ أسابيع خلال فترة الإعداد الخاص على مجموعتي البحث التجريبية الأولى والثانية، وتطبيق القياسين القبلي والبعدي لمراقبة تطور الأداء، حيث أشتمل البرنامج التدريبي على (٢٤) وحدة تدريبية Training Session وبواقع (٣) وحدات تدريبة أسبوعياً، حيث تراوح زمن دوام duration الإعداد الخاص في الوحدة التدريبية بين ٤٥: ٦٠ ق. وقد راعى الباحثان توحيد المحتوى التدريبي في جميع أجزاء الوحدة التدريبية عدا جزء الإعداد البدني الخاص حيث أضيفت تدريبات .S.A.Q التقليدية للمجموعة التجريبية الأولى، أو التدريبات المعدلة بالإضافة إليها بإضافة تدريبات التوازن، ورد الفعل، فضلاً عن التدريبات البليومترية المتداخلة مع المهارة (مع تحركات القدمين) للمجموعة التجريبية الثانية، بينما نفذت المجموعة الضابطة برنامج التدريبات البدنية التقليدية المتبعة في المجال التطبيقي من مدربي الناشئين لتدريب تحركات القدمين. وبنهاية تطبيق البرنامج التدريبي طُبقت القياسات البعدية بنفس شروط وبروتوكول القياس القبلي على مجموعات البحث الثلاث.

البرنامج التدريبي (ضوابط واعتبارات لاختيارات محتوى وتشكيل حمل التدريب)

توجهنا لصياغة محتوى تدريبي نوعي لتطوير الرشاقة التفاعلية لناشئي الريشة الطائرة يمكن للمدربين استخدامه لتحقيق الأهداف التدريبية للإعداد الخاص، قد يكون ضروري، ومرجعنا في ذلك افتقار قطاع كبير من المدربين للخلفية العلمية التي من خلالها

يمكنهم تمييز المحتوي التدريبي الملائم ووضعه في السياق التدريبي الموصى به لمرحلة الناشئين. حيث تؤكد الدراسات البحثية على أهمية اختيار أشكال التدريب الأكثر ملائمة للناشئين لتطوير الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين، والتي تراعي اعتبارات المرحلة العمرية وتوظف عملية الربط بين مكوني الإعداد البدني والمهاري في بناء المحتوى التدريبي للإعداد الخاص.

أ) الفهم التدريبي للخصائص الحركية المتضمنة في تدريبات .S.A.Q التقليدي، والتعديلات المضافة عليه لأهداف الدراسة الحالية:

- يشير Little & Williams 2006 إلى وجود خصائص فريدة كافية في كل مكون لنظام .S.A.Q (Speed, Agility, Quickness) لاعتبارها غير مرتبطة ببعضها البعض. بمعنى أنها قدرات حركية مستقلة independent motor abilities ومحدودة التأثير على بعضها البعض، ما يُعد تمييزًا مهمًا للمدربين الذين يعملون على تحسين السرعة (هنا بنوعيها: السرعة الانتقالية القصوى .Max Speed، وسرعة الانطلاق والتباطؤ التفاعلية Quickness)، والرشاقة، حيث تشير الأبحاث والخبرات كذلك إلى أن هناك حاجة إلى تدريب خاص مختلف لكل منها (٤٨). وبالرجوع لهذا الاستخلاص نؤكد على أهمية استقلالية المحتوى التدريبي للمكونات الثلاث لبرنامج .S.A.Q المقترح. وفي المقابل فإن تدريبات السرعة تنطوي على التدريبات التي ينتقل فيها الجسم ككل في خط مستقيم، أما المضمون الأساسي لتدريبات الرشاقة فيبنى على تغيير الاتجاهات للجسم ككل بسرعة مع الحفاظ على حالة الاتزان للجسم، في إشارة لأهمية دمج تدريبات التوازن معها، أما Quickness فتتضمن تغيير وضعية الجسم اللحظية المرتبطة بمثيرات حركية متوقعة في إشارة لأهمية عنصر رد الفعل في دعم تأثيراتها التدريبية.
- يرى Lindala 2023 أن معظم التكوين الحركي لتدريبات .S.A.Q يتضمن ٣ مراحل: التسارعAcceleration، السرعة القصوى .Max Speed، التباطؤ Deceleration، وأنه قد لا يتم الوصول إلى السرعة القصوى بالضرورة خلال جميع تدريبات .S.A.Q، حيث لا يمكن مع المسافات القصيرة تحقيق اشتراطات الوصول لأقصى معدل للسرعة، غير أن التباطؤ (ويعرف كذلك negative acceleration) يتضمن غالبًا استعدادًا لتغيير الاتجاه. ويضع درجة عالية من القوة اللامركزيةeccentric force على الجسم، يمكنها أن تؤدي إلى تأثير plyometric effect عند إعادة التسارع بسرعة في اتجاه آخر (٩٣).
- سوف يتحسن الأداء المُخطط له في تدريبات .S.A.Q إذا تم تحسين معدل تطور القوة rate of force development RFD، غير ان إدخال تحسينات على معدل تطوير

القوة، قد يتحقق من خلال تدريب .S.A.Q التدريجي بالإضافة إلى تدريب المقاومة والتدريب البليومتري. وهنا يضيف Walanker & Shetty 2020 أنه لتحقيق أقصى قدر من التحسين في RFD، ينبغي استخدام مركب من تدريبات المقاومة، البليومتري، وتدريب العدو (٧٩).

- سيكون لكل فرد طول خطوة مثالي وفقًا لما تحدده خصائصه الميكانيكية الحيوية، وإذا كان لدى اللاعب نموذج العدو المناسب، فإن زيادة معدل الخطوة stride rate بدلاً من طول الخطوة stride length، هو أفضل أسلوب لتحسين السرعة (Lindala 2023) (٩٣).
- بالنسبة للرياضي المبتدئ، يجب أن تحد التمارين من العدد الإجمالي لتغييرات الاتجاه ولكنها تضيف تنويعات تدريجيًا بمرور الوقت (Lindala 2023) (٩٣).
- قد يكون هناك تداخل وعدم تمييز لدى المدربين بين الرشاقة Agility وتغيير الاتجاه Change of Direction COD كقدرة بدنية، لكنهما يظلان مهارات مختلفة تماماً (Young et al, 2021) (٨٥). ما يفترض في اختياراتنا للمحتوى التدريبي للرشاقة تزامن الأداءات الحركية المركبة والتي تتضمن تغييرات مستمرة في الاتجاه changes of direction للتدريبات المُختارة مع مُحفزات حركية (مثيرات) متغيرة من الخصم أو البيئة أو كليهما (Loureiro et al 2017) (٤٩).
- يشير المفهوم التطبيقي لسرعة الانطلاق والتباطؤ التفاعلية Quickness لحالة من التداخل فيما بينها ومفهوم السرعة (المطلقة/ القصوى)، غير أنه خص الأولى بعوامل ثلاث هي: رد فعل سريع، (٢) زمن حركة قصير، (٣) مُثير أو مُحفز للحركة Stimulus، ما يُقرر باعتمادية Quickness بشكل كبير على ردود الفعل الحركية الفورية، كمرحلة أولى من السرعة (Hale, 2023) (٨٨). وعليه فمن الهام أن تكون تدريبات رد الفعل جزء تكاملي مع محتوى تدريبات Quickness (Vives & Roberts, 2005) (٧٨: ١٣٧-١٣٨).
- اختياراتنا لمحتوى تدريبي لتطوير Quickness يلزم أن يُعزز مهارات اللاعبين في التوقف والحفاظ على الوضع الصحيح للجسم، وزوايا الجسم المثالية، والثبات، ووضعية القدمين والتحكم فيها plant-foot position. يُمكن للمدربين أيضًا التأكيد على تحسين قدرة الرياضي على التوقف مع وضع الجسم والتحكم الجيد، وتقليل الوقت الذي يستغرقه لبدء التسارع (أي مرحلة الاستهلاك amortization phase)، ثم التسريع على الفور من خلال جعل الرياضي واعيًا باستراتيجيات الحركة الناجحة، سيبدأ مع مرور الوقت

ومن خلال العديد من المحاولات الناجحة في الشعور بأن أنماط الحركة هذه تصبح أكثر لا وعيًا، ويجب أن يكون التركيز هنا على التقدم، الدقة، والتكرار (Vives & Roberts, 2005) (٧٨: ١٣٨-١٣٩).

- يواجه اللاعبين العديد من المواقف المختلفة عند الأداء؛ ولذلك، فإن موضع تدريبات Quickness يختلف وفقًا لذلك، وفي أغلب الأحيان، تُدمج تلك التدريبات في عملية الإحماء. غير انه عند التدريب لتحسين القدرة على تحمل السرعة، غالبًا ما يتم وضع هذا النوع من التدريب في نهاية التمرين، فمن خلال وضع حركات سريعة في نهاية التمرين، يمكن محاكاة ظروف المنافسة إلى حد ما، وفي كل الأحوال فإن المدربين مطالبون بتعلم كيفية تعظيم قدرة الرياضيين على التفاعل والتحرك بسرعة (Hale, 2023) (٨٨).
- تدريب السرعة، الرشاقة، سرعة الانطلاق والتباطؤ (الفرملة) التفاعلية ربما يُنفذ بدون أجهزة مساعدة ببساطة عن طريق استخدام كتلة الجسم كوزن أو مقاومة (Brown & Miller 2005) (٢٧: ٣).
- التدريبات البليومترية plyometrics يمكنها أن تساعد في تطوير Quickness غير أن الاستخدام غير السليم لأسلوب التدريب هذا يمكن أن يؤدي إلى انخفاض في الأداء والإصابة. ويُصبح من الضروري وجود قاعدة جيدة للقوة واللياقة البدنية قبل إجراء هذا النوع من التدريب (Hale, 2023) (٨٨).
- التدريب على السرعة والرشاقة وسرعة الانطلاق والتباطؤ التفاعلية هو عمل عالي الكثافة يؤدي إلى ألم العضلات حتى يتكيف الرياضي مع التمرين الموصوف. ولذلك، ينبغي تقديم هذه التمارين ببطء قبل التقدم إلى شدة أعلى وتعقيد أكبر (Brown & Miller 2005) (٢٧: ٥).
- تدريب .S.A.Q مُصمم لتكملة وتطوير تدريبات المقاومة التقليدية، وعليه فإن النهج البسيط للمشاركة الآمنة وزيادة الفعالية التدريبية يتمثل في تزامن بدء برنامج تدريب القوة مع تدريب .S.A.Q حيث يأخذ تدريب المقاومة (البليومتري SSC) في مركز (قلب) تدريب S.A.Q. The SSC is at the heart of speed, agility, and quickness training". (Brown & Miller 2005) (٢٧: ٢-٣). هذا شرط أن يؤسس لتدريب .S.A.Q جيداً من خلال وضع أساس بدني عام general conditioning للمبتدئين (٢٧: ٣).
- يرى Yap et al, 2000 أنه من المستحسن للرياضيين أن يشاركوا في برنامج تدريب القوة قبل تنفيذ تدريب .S.A.Q بالإضافة إلى ذلك، فإن الأفراد ذوي مستويات المهارة المنخفضة (خبرة قليلة أو معدومة) قد يحتاجون إلى أداء التدريبات بسرعة أقل (٨٢).

التعديلات على المحتوى التقليدي لبرنامج .S.A.Q:

- تشير دراسة Zhenxiang et al 2021 إلى اعتبار التكاملية في برنامج التدريب البليومتري من خلال إضافة تدريبات التوازن لها يحقق تطور في القدرة على تغيير الاتجاه Change of Direction Performance للاعبي النخبة في الريشة الطائرة مقارنةً بتأثير التدريب البليومتري وحده، ما يوفر بدائل أكثر كفاءة لدي المدربين في اختياراتهم لمحتوى تدريبي مؤثر في هذه القدرة الهامة للإداء البدني والمهاري (٨٦).
- يؤكد Brown & Miller 2005 أن الحصول على قدر أكبر من التوازن ورد الفعل سوف يساعد الرياضي بالحفاظ على وضع الجسم المناسب أثناء تنفيذ المهارة والتفاعل بكفاءة أكبر مع أي تغيير في بيئة اللعب، وتصبح الحركات السريعة لا فائدة منها إذا تعثر اللاعب فوق قدميه (٢٧: ٢).
- يُعد التدريب على التوازن عنصر غير مُستَكشف في بروتوكول تدريب كرة الريشة، على الرغم من أن التوازن مهم في الوقاية من الإصابات وتحسين الأداء (Malwanage et al, 2022) (٥٣). وهناك ضرورة لتنمية التوازن مع تنمية الرشاقة للحفاظ على قوام الجسم اثناء تغيير الاتجاه (Vives & Roberts, 2005) (٧٨). حيث يرى Mackenzie 2015 أنه لا ينبغي تدريب الرشاقة بشكل منفصل عن القدرات التوافقية الأخرى الهامة والقوة العضلية كذلك، ما ينعكس دلالاته في حالة من التكيف في التعامل مع المتطلبات الحركية للنشاط الممارس (٥٢: ٥٥).
- أشارت النتائج أن دمج برنامج تدريب التوازن لمدة ٣٠ دقيقة في جدول تدريب منتظم ولمدة ٨ أسابيع يُحسن التوازن الديناميكي، وأداء تحركات القدمين الخاصة في الملعب لدى لاعبي كرة الريشة التنافسيين المراهقين (Malwanage et al 2022) (٥٣).
- تلعب دورة الإطالة والتقصير stretch shortening cycle (SSC) دورًا رئيسيًا في إنتاج القوة أثناء أنشطة .SAQ حيث تؤدي التحسينات على SSC إلى زيادة إنتاج القوة عندما يتبع التسارع التباطؤ بسرعة acceleration rapidly follows deceleration (Walanker & Shetty 2020) (٧٩). الأمر الذي يتحقق في اختياراتنا للمحتوى التدريبي المضاف للتدريبات البليومترية المتداخلة مع مهارة تحركات القدمين.
- يسعى التدريب البليومتري المتدرج الشدة لتعليم الناشئين عن أجسامهم، وتعزيز اهتماماتهم باللياقة البدنية، والمتعة having fun حيث التوازن بين المهارة skills والتحدي challenging يمكن اعتباره شرط لنجاح التدريب (٣٠: ٢٦-٢٦).

- يلزم تحقيق قدر كافي من التطور في القوة العضلية للرجلين من خلال تدريب المقاومات في فترة الإعداد قبل تطبيق التدريبات البليومترية. مع ضرورة أن يتم إتقان التدريبات البسيطة less demanding drills والتي لا تتطلب اشتراطات خاصة قبل محاولة إضافة التدريبات الأكثر تعقيداً complex وأعلى شدة intense drills (٦٦: ١٦)، وتجنب تمرينات الوثب على قدم واحدة في حالة زيادة وزن الجسم للناشئ (٢٩: ٣٦).
- برنامج تدريب القوة الذي يتم إجراؤه بشكل صحيح والذي يركز على قوة الركبة والورك والظهر والكاحل سوف يقلل من احتمالية الإصابة عند تقديم تدريب .S.A.Q لأول مرة (Brown & Miller 2005) (٢٧: ٥).
- اعتبار التدريبات البليومترية تمهيد لتحركات القدمين، وفي المقابل يلزم الاهتمام بسرعة الربط بينهما، حيث يري Pire 2006 أن النقطة الهامة أن نأخذ في الاعتبار أنه إذا استطالت العضلة وتقلصت أو تحجرت Held، فإن الطاقة المرنة المختزنة تُفقد وتتبدد كحرارة dissipates as heat وبالتالي فإن أي إمتطاط stretch في العضلة يحتاج لأن يعقبه حركة عكسية فجأة وبسرعة suddenly and quickly من أجل الاستفادة من خصوصية التدريب البليومتري في تخزين الطاقة المرنة elastic energy والتي تُستخدم في إخراج قوة انقباض أكبر من الحالة العادية (٦٦: ١٠)(٣٠: ١١). وفي المقابل فإن التدريبات التي تستطيل فيها العضلة تمهيداً للانقباض وتبقي كذلك فترة أطول من المفروض، فلا ينتج عنها تأثير متفجر explosive effect (٥٧: ١٢)، ولا يمكن اعتبارها بليومترية (٣٠: ١٠)، وعلى العكس يصبح أدائها أصعب (٥٧: ١٢)، وبالتالي يوجه الناشئين للحرص على أن يؤدوا حركة التداخل بأقصى سرعة ممكنة.
- تتطلب التمرينات البليومترية لتطوير القوة الانفجارية المرنة elastic strength تحقيق زمن قليل للاتصال بالأرض (٩٥)، مع الاحتفاظ بميكانيكية الجسم الصحيحة (٤: ٨٢)، حيث يرتكب بعض الرياضيين أخطاء في تحقيق ذلك، فعند قيامهم بأداء تمرين الوثب العميق depth jumps أو أي أشكال أخري للتمرينات البليومترية للوثب بالقدمين free 2-leg plyometric يكون تركيزهم في تحقيق ارتفاع دون التفكير في زمن الاتصال بالأرض فينتهي بهم الأمر لفقد الكثير من الزمن على الأرض عما هو جيد بالنسبة لهم (٩٥)، فلا تتحقق خصوصية التدريب البليومتري. وقد روعي التوجيه لذلك مع استخدام نظام القياس Power System لتعليم الناشئ كيفية الوصول لأقل زمن للاتصال تحقيقاً للأهداف التدريبية.
- الحرص في اختيار التمرينات التي تضيف ضغوطاً عالية على الجهاز الحركي للناشئ، حيث يوجه كثير من النقد لبعض التدريبات، مثال الوثب العميق depth jumping بسبب

ما يلقيه من الإجهاد strain على مفاصل الجزء السفلي lower body من الجسم ويُعرض الرياضي لخطر إصابات الساق (٦٦: ١٥). وليس معناه بالتأكيد عدم تضمين برنامجنا لمثل تلك النوعية من التدريبات، إلا أنه وجب الحذر في تحديد الارتفاع، خاصة أن هناك حركة تالية تصاحب الهبوط مباشرة، ووفقاً لقدرات الناشئين وأطوالهم وللعمل بهذا المبدأ الهام تحدد إرتفاع الصندوق المستخدم من ٢٠ إلى ٣٠ سم. يُنصح كذلك بالوثب التفاعلي reactive jumps على أرضية الملعب، حيث يوفر هذا السطح حماية كافية للمفاصل، كما أنه صلب بما فيه الكفاية لكيلا يُنقص من مجال التوتر الذي تحدثه التدريبات البليومترية (٣٩).

- لا تؤدي التدريبات البليومترية حال كون اللاعب متعب fatigued (٢٩: ٣٦)، وعليه يجب منح الزمن الكافي للاستشفاء الكامل time for complete recovery بين مجموعات sets التمرينات البليومترية (٦٦: ١٦)، فكلما قلت أزمنة الراحة تقل تبعاً لذلك فاعلية التدريب (٥٧: ٤٧).
- من الضروري التأكيد على أن درجة تحفيز stimulation المتدربين لأداء التدريب كما يرى Fröhlich et al 2014 لا تؤدي إلى المبالغة في إجهاد أوتار العضلات الهيكلية وتعرضهم لمخاطر الحمل الزائد overstraining (٣٩).
- من الضروري ضمان التطابق بين التمرينات المختارة والمتطلبات الحركية الإجمالية في أداء رياضة الريشة overall movement requirements of Badminton (٣٩).
- ضرورة الانتهاء من تطبيقات التدريب البليومتري للطرف السفلي كما يرى Fröhlich et al 2014 قبل ١-٢ أسابيع من بدء المنافسات competitive phase حتى يتمكن اللاعبون من التعافي في الوقت المناسب (٣٩).

ب) الحمل التدريبي: الضوابط – تشكيل الحمل

- لبداية آمنة للتدريب بنظام .S.A.Q فإنه يجب أن يكون لدى اللاعبين ما يكفي من قاعدة القوة لإكمال كل تمارين Speed, Agility, Quickness بشكل مناسب دون إجهاد لا مبرر له. بالإضافة إلى ذلك، يجب عادةً إجراء التدريبات عالية الكثافة على Speed, Agility, Quickness خلال شهر أو شهرين قبل الموسم مباشرةً، ويجب ألا تتضمن تلك البرامج أكثر من يومين في الأسبوع و٣٠ إلى ٤٥ دقيقة لكل Session من النشاط الإجمالي (Brown & Miller, 2005) (٢٧: ٣).
- يُوصىَ بشدة بالتقدم التدريجي والمنظم للرياضي المبتدئ في تدريب .S.A.Q حيث يُفضل أداء تدريبات .S.A.Q ٢-٣ مرات أسبوعيًا ضمن برنامجه التدريبي، أو كتمرين

مستقل مع الإحماء والتهدئة (Vives & Roberts, 2005) (٧٨: ١٣٨-١٣٩)، ويرى Yap et al 2000 أن ٨ إلى ١٢ أسبوعًا من التدريب ستؤدي إلى تحسينات كبيرة في أداء الرياضي، في حين أن البرامج التي تصل مدتها إلى ٤ أسابيع قد توفر أيضًا بعض الزيادة في الأداء (٨٢).

- يمكن لأي مجموعة من التمارين أن تكون فعالة باتباع النموذج (طريقة) الفتري interval model مع التركيز على رفع معدل ضربات القلب ثم السماح بالاستشفاء (Lindala, 2023) (٩٣). على أن يتم الحفاظ على معدلات نبض بيني في حدود ١٢٠ نبضة/ دقيقة كنبض تهيئة للتدريبات التالية واستخدام مؤشرات النبض الفورية عن طريق ساعات النبض.
- يتم تحديد سرعة الانطلاق والتباطؤ التفاعلية Quickness وراثياً إلى حد ما، ولكن التدريب المناسب يمكن أن يطورها. وهنا يجب أن تستمر التدريبات المخصصة لتطوير السرعة الخالصة pure quickness من ٦ إلى ٨ ثوانٍ، ويجب أن تكون مدة التدريب على تحمل السرعة quickness endurance أطول (Hale, 2023) (٨٨).
- يعتبر مبدأ التموجية waves principle مبدأً أصيلاً في تحقيق ديناميكية حمل مثالي وذلك ليس على مستوى إجمالي البرنامج التدريبي وحسب بل على مستويات دورة الحمل الأسبوعية والوحدة التدريبية ذاتها، وبما يضمن التقدم المستهدف من التدريب إرتباطاً بمستوى الحالة التدريبية للناشئين، وذلك باتباع ما يلي:
- تطبيق طرق التدريب التكرارية Iterative method والفتري Interval method في تنفيذ المحتوي التدريبي المنوع من حيث الشدة بين المستويات الثلاثة L 1، L 2، L 3
- تشكيل الحمل في دورته الأسبوعية بين المستويين العالي والمتوسط
- ترتيب تنفيذ التدريبات (انظر شكل تخطيطي ٢)
- على أن يتم التقدم في الأحمال التدريبية وفق ما يلي:
- التركيز على خصوصية التدريب في مقابل عموميته.
- زيادة مستوى الشدة في أداء تدريبات المحتوى التدريبي (بزيادة معدلات سرعة الأداء، صعوبة التدريب وتركيبه).
- زيادة التكرارات في أداء تدريبات المحتوى التدريبي.
- زيادة عدد مجموعات التدريب.
- تقليل فترات الراحة البينية بين التكرارات أو المجموعات مع الاهتمام بمعدلات مقبولة لنبض الاستشفاء الجزئي.

- **وعن تنظيم حمل برنامج التدريبات البليومترية المتدرجة الشدة المتداخلة مع تحركات القدمين:**
- يشير Chu et al 2006 إلى المبادئ الأساسية للتدريب البليومتري في الاختصارات: .P.R.O.S، حيث تشير إلي: التدرج Progression، استعادة الشفاء Recovery، الحمل الزائد Overload، والخصوصية Specificity (٣٠: ٣٥).
- التخطيط لزيادة الحمل والتقدم به يعتمد على خبرة اللاعب ومستوى تكيفه للتدريب، مع الحرص دوماً بالبدء بالحمل الأقل والتدرج به تبعاً للحالة التدريبية (٢٩: ٢٣) (٣٠: ٣٨)، على أن يتقدم برنامج التدريب بمعدل يتناسب وقدرات كل متدرب، مراعاةً لمبدأ الفروق الفردية (٣٩)، في ضبط عدد مرات التدريب، الشدة، الحجم، وكيفية التقدم، وزيادة الأحمال عند التخطيط للبرنامج التدريبي البليومتري المتداخل ويكون لكل ناشئ تشكيل حمله الخاص (٤: ٨٢).
- يرى Kannas et al 2012 مستنداً لتحليلاته للدراسات البحثية أن ٨ أسابيع من التدريب البليومتري المنهجي المنظم والمتدرج الشدة يمكن أن يطور من قدرة الوثب للناشئين الرياضيين في رياضة الريشة الطائرة (٤٦).
- تكرارا التدريب يكون من ٢ إلى ٣ مرات أسبوعياً مع افتراض عدم وجود أيام للمنافسة أو جلسات أخري ذو شدة عالية تُنفذ خلال الأسبوع التدريبي (٣٠: ٣٦)، وتتفق آراء السكري و بريقع ٢٠٠٩، Chu et al 2006 ورأي الباحثان كذلك، إلى أن أفضل النتائج يحققها الناشئ المتدرب عندما يتدرب في برنامج التدريب البليومتري المتدرج لمرتين في الأسبوع في أيام غير متتالية، حيث أن أداء التدريبات المتوسطة إلى عالية الشدة intensity moderate– to high– يومياً من المرجح أن يؤدي إلى الإرهاق burnout وسوء الأداء poor performance والإصابة injury (٤: ٨٣) (٣٠: ٢١). حيث تتسم فترة الإعداد الخاص بطبيعة الحال بارتفاع شدة التدريب، وعليه قد يكون زيادة أيام التدريب غير ملائم لعدم كفاية المدة البينية للرجوع للحالة الطبيعية (4: ٨٣).
- تعتمد فترة الراحة للاستشفاء بين التدريبات، المجموعات، أو وحدات تدريب البليومتري على شدة الحمل والقدرات الفردية للاعبين individual abilities، ونمط التدريبات المُطبقة (57: ٤٧)، وتتراوح مدة الراحة على الأقل بين ٤٨ إلى ٧٢ ساعة بين الوحدات التدريبية، ما يُسرع عمليات التكيف لبرنامج التدريب ويُقلل في الوقت نفسه من احتمالات حدوث الإصابة (30: ٣٦)، كما تتراوح مدة الراحة بين المجموعات بين ٠–٧ دقائق، غير أن معظم مجلات التدريب البليومتري توصي بمدة من ٣٠: ٦٠ ثانية، وقد لا تكون

فترة الراحة القصيرة كافية لاستعادة بناء مصادر الطاقة الفوسفاتية في العضلات العاملة، وتزداد في المقابل فرص تكوين حامض اللاكتيك ما يُترجم لتعب وضعف القدرة على الاستمرار في التدريب (57: ٤٧).

- **وبالرجوع لتحليل إجراءات الدراسات البحثية المشابهة وآراء الخبراء فإن تشكيل الحمل في الإعداد الخاص من الجزء الرئيسي للبرنامج التدريبي خضع للتنظيم التالي (شكل ١):**

مكونات الحمل	المجموعة التجريبية الأولى	المجموعة التجريبية الثانية	المجموعة الضابطة
العناصر المتضمنة في المحتوى التدريبي	S.A.Q. تقليدي Speed, Agility, Quickness	S.A.Q. تقليدي Speed, Agility, Quickness + Balance, Reaction, Plyometrics combined Skill Drills	تغيير الاتجاه Change of Direction
الشدة% من الحمل الأقصى	٦٠-٩٠%	٦٠-٩٠%	٦٠-٩٠%
دورة الحمل الأسبوعية	١: ٢ (عالي – متوسط)	١: ٢ (عالي – متوسط)	١: ٢ (عالي – متوسط)
الدوام (للإعداد الخاص في الوحدة التدريبية)	٤٥-٦٠ دقيقة	٤٥-٦٠ دقيقة	٤٥-٦٠ دقيقة
الكثافة	٨ أسابيع x ٣ وحدات تدريبية اسبوعياً	٨ أسابيع x ٣ وحدات تدريبية اسبوعياً	٨ أسابيع x ٣ وحدات تدريبية اسبوعياً
الراحة البينية	إيجابية (كاستشفاء جزئي) إطالات + مرونة وظيفية	إيجابية (كاستشفاء جزئي) إطالات + مرونة وظيفية	إيجابية (كاستشفاء جزئي) إطالات + مرونة وظيفية
طرق التدريب	تكراري/فتري متوسط – مرتفع الشدة	تكراري/فتري متوسط – مرتفع الشدة	تكراري/فتري متوسط –مرتفع الشدة

شكل تخطيطي (١) ملخص لمكونات تشكيل الحمل التدريبي في برامج التدريب المطبقة في البحث

ت) المحتوى التدريبي (نموذج لوحدة تدريبية)

بالرجوع للمراجع المتخصصة (Brown & Ferrigno 2005، Miller 2023، Lindala 2023) (26) (94) (93)، وتحليلنا للمادة المرئية لبعض أفلام الفيديو المنشورة على منصة YouTube (٩٠) (٩١) (٩٢) (٨٩) وغيرها، نخلص إلى ما يلي:

- لأهمية تعليم التمرين يلزم أن نسمى التمرين ونشرحه بشكل مختصر، ومن خلال عرض نموذج للتدريبات على المتدربين نهتم بتوضيح كيف يكون التدريب صحيحاً، على أن يُكرر الاداء لعدة مرات ومن زوايا مختلفة ليشاهده جميع المتدربين، وآخر المراحل جعل

المتدربين يؤدون التدريبات مع الاهتمام بتصحيح وضع الجسم وميكانيكية الوثب من خلال التغذية الرجعية والتي تزيد دافعيتهم وتؤهلهم للأداء الصحيح (٣٠: ٨) والآمن (٥٧: ١٩) (٢٩: ٣٦).

- يجب أن يتم تنفيذ مجموعة شاملة من تمارين الإحماء war m-up قبل بدء التدريبات البليومترية، لرفع حالة التوافق والاستثارة القبلية للعضلات للتحدي (٢٠)، كما تؤدي التهدئة في نهاية كل وحدة تدريب بالمشي وتمرينات الإطالة الثابتة Static Stretching (٣٠: ٣٧).

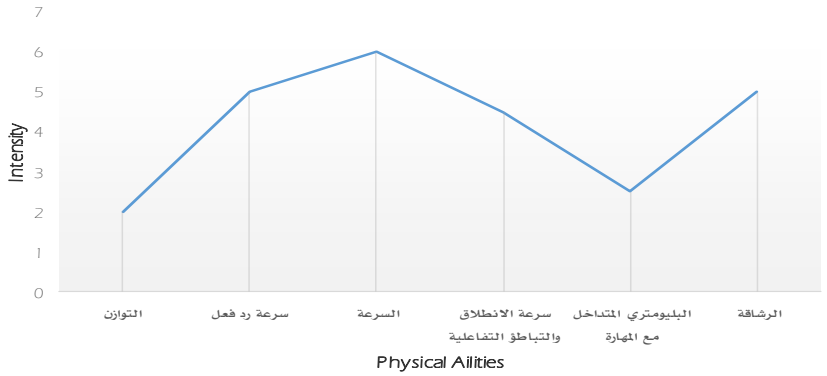
- **أما فيما يتعلق بمحتوى التدريبات البليومترية المتداخلة مع تحركات القدمين**

- بالرجوع للمراجع المتخصصة في التدريبات البليومترية McNeely & Sandler 2007 (٥٧)، Pire 2006 (٦٦)، Chu et al 2006 (٣٠)، Brown & Ferrigno 2005 (٢٦)، Radcliffe & Farentinos 1999 (٦٨)، Chu 1998 (٢٩) وتحليل لبعض مقاطع الفيديو من خلال YouTube أمكن اختيار واختبار مجموعة التدريبات البليومترية (جدول ٣) ودمجها بتحركات القدمين في الاتجاهات المختلفة (جري للأمام، وللخلف، وبزاوية وخطوات جانبية غير متقاطعة) وتوزيعها في ٣ مستويات متدرجة للشدة (L1, L2, L3) لتمثل محتوي الإعداد البدني الخاص لتحركات القدمين في البرنامج التدريبي المقترح، حيث روعي:

- الاهتمام بتقليل زمن الاتصال بالأرض أثناء الوثب، وكذا زمن الربط بين التمرين البليومتري وحركات القدمين المتدخلة معها.
- الهبوط الناعم soft landing على المشطين، وعدم ترك الركبتين في حالة استسلام بعد الهبوط "cave in" when you land don't let knees من خلال الثني العميق، لعدم فقد الطاقة المختزنة في مرحلة الإطالة، وكذا عدم التحضير للوثب عالياً بالمبالغة بثني الركبتين deep squat.
- المساعدة في رفع الجسم بمرجحة الذراعين.
- تنتهي مسافات الجري في أي من الاتجاهات بفرملة الحركة للتوقف، أو للتوقف والتسارع من جديد في اتجاه آخر تبعاً لتركيب التمرين.
- الأقماع والحواجز والصناديق المستخدمة تكون بارتفاع ٢٠: ٣٠سم.

وتحقيقاً لمبدأ الخصوصية في المحتوى التدريبي في الإعداد الخاص لتطوير الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين، فقد تم اختيار ١٢٠ تدريب تغطي ٦ قدرات حركية منها قدرات برنامج S.A.Q. التقليدي (٦٣ تدريب) (السرعة ١٩، الرشاقة ٢٤، سرعة الإنطلاق والتباطؤ

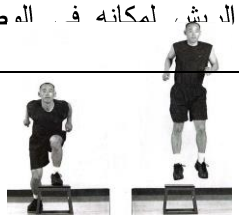
التفاعلية ٢٠) والقدرات المضافة للبرنامج المعدل (٥٧ تدريب) (التوازن ١٧تدريب، سرعة رد الفعل ٢٠ تدريب، والتدريبات البليومترية المتداخلة مع المهارة ٢٠ تدريب). (مرفق ٤، ٥). ويعرض التخطيط التالي (شكل ٢) لمنحنى الشدة "تموجية الحمل"، ومحتوى وتشكيل الحمل لوحدة تدريبية "كنموذج":

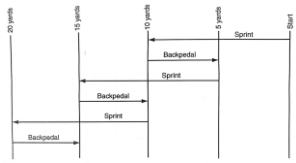
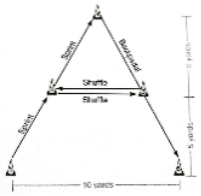


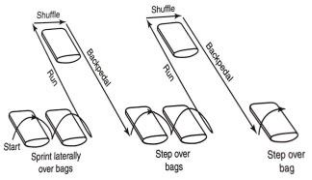
١ – Light ٢ – Moderate ٣ – Vigorous ٤ – Hard ٥ – Extremely Hard ٦

Max. Effort

القدرة البدنية المستهدفة وفق ترتيب تنفيذها	التدريبات Drills	تشكيل الحمل مجموعة × تكرار × راحة / راحة مجموعات	الشدة
توازن	(وقوف نصفاً. الجانب مواجه ٥ ريشة طائرة على بعد ٥٠ سم من القدم) تغيير وضعية الجسم لالتقاط ريشة ونقلها لليد الأخرى دون الاخلال من التوازن ثم تغيير وضعية الجسم لوضع الريشة الجهة الأخرى من الجسم (يكرر لنقل جميع الريش) (إمكانية تحريك الجذع والرجل الحرة للحفاظ على التوازن)	x٣ x ١ ٣٠ x١٥	Moderate – Vigorous
	أ (وقوف عال. (Balance Board محاولة التقاط كرتين تنس ترمى من الزميل والحفاظ على التوازن ب (وقوف مواجه. مسك كرتين تنس) رمي كرة تنس للزميل (تنويع الجهة)	x٣ x ٢ ١٥ x٥	
	وقوف نصفا على (balance Board نقل ثقل وزن الجسم للأمام لتماس حافة Balance Board مع الأرض ومحاولة التوازن ثم العودة بتوزيع القوة لوضع البدء بتحكم من منظومة القوام (يكرر مع تماس الحافة الخلفية)	x٣ x ١ ٢٠ x١٠	
سرعة رد الفعل	أ (وقوف مواجه الظهر. مسك كرة تنس) رمي الكرة من فوق رأس الزميل لتسقط امامه على مسافة من ٢–٣ أمتار (توجيه الكرة في اتجاهات مختلفة غير مرتبة) ب (وقوف الظهر مراجه) التحرك للأمام في اتجاه الكرة لالتقاطها باليد الضاربة بعد ارتدادها من الأرض في نطاق المساحة المحددة	x٤ x ١ ٢٠ x٥	Extremely Hard

القدرة البدنية المستهدفة وفق ترتيب تنفيذها	التدريبات Drills	تشكيل الحمل مجموعة × تكرار × راحة / راحة مجموعات	الشدة
	أ (وقوف مواجه الظهر. مسك ريش باليد) رمي الريش للأمام أثناء دوران الزميل ب (وقوف فتحا الظهر مواجه) الدوران بالوثب ومحاولة التقاط الريشة باليد قبل سقوطها	x٤ x ١ ٢٠ x٥	
	أ (وقوف مواجه الشبكة المعتمة "ملعب ريشة") إرسال الريش الجهة الأخرى (توجيه العملات في اتجاهات مختلفة غير مرتبة) ب (وقوف مواجه الشبكة المعتمة والزميل مع حمل مضرب) رد الريش للمرسل	x٥ x ٢ ٣٠ x٥	
سرعة	Gears (وقوف مواجه ٥ أقماع في سلسلة بينها ١٠ ياردة) الجري المنوع السرعة بين الاقماع (جري متوسط الشدة بين القمعين ١، ٢- جري بسرعة دون القصوى بين القمعين ٢، ٣ – جري بسرعة منخفضة بين القمعين ٣، ٤ – الجري بأقصى سرعة بين القمعين ٤، ٥) (يمكن تنويع شدة السرعة بين الاقماع بترتيب مختلف).	x٤ x ١ ٣٠ x١٥	Extremely Hard – Max. Effort
	Partner Resisted Starts أ (وقوف مواجه) محاولة الجري بسرعة ضد مقاومة الزميل ب (وقوف الوضع أماماً. الذراعين اماماً والكفين على كتفي الزميل) مقاومة حركة الزميل في الجري للأمام مع التحرك بخوات قصيرة للخلف (يمكن مقاومة حركة الزميل بشده من الوسط باليدين من وضعية وقوف مواجه الظهر – مع حفاظ الزميل على زاوية مائلة للجسم للأمام أثناء الأداء)	x٣ x ١ ٣٠ x١٥	
	Ladder Speed Run (وقوف مواجه سلم قفز (١٨ مستطيل x ٤٥ سم)) الجري خلال مستطيلات سلم القفز بخطوات قصيرة بلمس كلا القدمين للأسفل بين كل وحدة من السلم (التأكيد على رفع الركبة والاتصال السريع بالأرض)	x٤ x ٢ ٣٠ x١٥	
سرعة الإنطلاق والتباطؤ التفاعلية	(وقوف مواجه ٤ ريشة على الأرض – مساحة فضاء) ثني الجذع لالتقاط ريشة واحدة باليد الضاربة والتحرك بسرعة خارجاً جهة اليمين ٣ أمتار ووضع الريشة، فالعودة لمكان البدء – يكرر في الجهات الثلاث الأخرى، ثم ارجاع الريش لمكانه في الوضع الابتدائي بالترتيب.	x٣ x ١ ٢٠ x١٠	Hard – Extremely Hard
	Push-off Box Shuffle (وقوف رجل قرفصاء والأخرى نصفاً والقدم موضوع فوق الصندوق مواجه – صندوق بارتفاع ٢٥ سم ووضعية الكتفين فوق مستوى الصندوق) دفع الصندوق بسرعة بالقدم 	x٤ x ٢ ٣٠ x١٥	

		الموضوعة عليه لتبادل الوضع اماماً عبر الصندوق (في الهواء). (محاولة إطالة زمن الطيران وتقليل زمن اتصال القدم بالأرض أو الصندوق مع بقاء رسغ القدم الخلفية في حالة انقباض لتحقيق اقصى استجابة مرنة	
	١ x ٤ ١٠ x ٣٠	55-Yard Sprint-Backpedal (وقوف الوضع اماماً) الجري السريع ١٠ ياردات فالجري خلفاً ٥ ياردات – يكرر بين الخطو الأخرى – يحرص اللاعب على الأداء بأقصى سرعة تصاعدية في الجري وبخطوات قصيرة متقطعة وسقوط مركز الثقل لتقليل مسافة الفرملة 	
Moderate – Vigorous	١ x ٤ ٢٠ x ٤٠	(وقوف) تبادل الحجل خارجاً أماماً ٤ مرات فالوثب بالقدمين معاً للأمام فالوثب عالياً، فالجري جانباً ٣ أمتار فور الهبوط.	بليومتري متداخل مع المهارة
	٢ x ٤ ٢٠ x ٤٠	(وقوف الجانب مواجه ٤ حواجز ٢٥سم على شكل درج سلم) ثني الركبتين للإطالة فمدهما بسرعة للوثب للجانب لتعدية الحاجز الأول lateral jumps ولحظة الهبوط الدفع في الاتجاه المعاكس والوثب للأمام لتعدية حاجز ٢، ويكرر في ٣، ٤ كما في ١، ٢ بالترتيب فالقطع بالتحرك جانباً ٣ أمتار جهة اليمين (يكرر يسار).	
	١ x ٤ ٢٠ x ٤٠	(وقوف الجانب مواجه ٤ أقماع على خط واحد بينها ٤٥ سم) الوثب جانباً جهة اليمين فوق الأقماع بالقدمين معا lateral cone jumps فالجري أماما ٣ أمتار فالتوقف ويليه البدء بالتسارع بالجري خلفاً نفس المسافة لتكرار التمرين للجهة اليسرى.	
Extremely Hard	١ x ٤ ١٠ x ٣٠	Star Drill-Sprint, Backpedal, Shuttle (وقوف جانب مواجه قمع ١ – ٤ أقماع على زوايا مربع طول ضلعه ٩ امتار، وقمع في منتصف التشكيل) الجري السريع إلى قمع المنتصف فالجري خلفاً للعودة، فالجري الجانبي بدون تقاطع الرجلين للقمع التالي على زاوية المربع (يكرر على باقي الزوايا)	رشاقة (تغيير الاتجاه)
	١ x ٤ ٢٠ x ٤٠	A-Movement (وقوف جانب مواجه قمع على رأس قاعدة مثلث – ٣ أقماع على رؤوس زوايا مثلث ول ضلعه ٩ أمتار "قمع ١، ٥"، وفي منتصف الضلعين يوجد قمع "٢، ٣") الجري السريع من قمع ١ إلى ٢، فالجري الجانبي من قمع ٢ إلى ٣ والعودة، فالجري السريع من القمع ٢ إلى ٤، فالجي خلفاً إلى زاوية قاعدة المثلث قمع ٥. 	

	Combo Side Step/Forward–Back وقوف الوضع اماماً مواجه مانع – كما في الرسم) الجري السريع فوق المانع الأول فالثاني المواجهين، فالجري السريع ٥ ياردات، فالجري جانباً والظهر مواجه المانع ٣، فالري خلفاً إلى منتصف مواجهة المانع التالي – يكرر حتى نهاية التشكيل		١ x ٤ x ٦٠ x٣٠	

شكل تخطيطي (٢) منحنى الشدة "تموجية الحمل"، ومحتوى وتشكيل الحمل لوحدة تدريبية "كنموذج"

المعالجات الإحصائية للبيانات

تم إجراء المعالجات الاحصائية بإستخدام برنامج SPSS Version 25 وذلك عند مستوى ثقة (٠,٩٥) يقابلها مستوى دلالة (احتمالية خطأ) ٠,٠٥ وهي كالتالي:

- الإحصاء الوصفية: أقل قيمة، أكبر قيمة، المتوسط الحسابي، الإنحراف المعياري، معامل الإلتواء، معامل التفلطح، والنسبة المئوية للتحسن
- الاختبارات البارامترية: Paired Samples T –Independent Samples T Test correlation – Tukey HSD – Eta Squared –One–way ANOVA –test coefficients (Spearman)
- الفاعلية Effectiveness والتي تعني النسبة الدالة احصائياً للتغير الذي يُحدثه المتغير المستقل (برنامج التدريب) في مستوى المتغير التابع (المتطلبات البدنية ورشاقة تحركات القدمين) عبر القياسات المتكررة القبلية والبعدية لكل مجموعة من مجموعات البحث، وعليه تم حسابها في حالة المجموعة الواحدة بمعادلة Cohen's d ($d=t/\sqrt{n}$) (Cohen et al 2003) (٣٣).
- تم الرجوع لمعامل الإلتواء لاختبار اعتدالية التوزيع الإحتمالي لعينة البحث الأساسية Test of Normality، كما تم الرجوع لاختبار Levine's Test لاختبار تجانس مجموعات البحث الثلاث (تجريبية ١، ٢، والضابطة).

عرض النتائج

أولاً: دلالات الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لمجموعات البحث:

جدول (٣)

الدلالات الإحصائية للفروق، ونسبة التحسن % وفاعلية تطبيق البرنامج التدريبي في المتغيرات المقاسة بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى (ن=١٠)

الفاعلية Cohen's d	التحسن %	Paired Samples Test						statistical analysis / Tests	
		t	Mean diff.	Post test		Pre test			
				Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean		
4.75	17.30	-15.03*	-3.89	.773	26.37	1.18	22.48	اختبار الوثب العمودي (سم)	متطلبات الأداء البدني
٥,٠٦	11.96	15.99*	38.27	6.84	281.64	10.28	319.91	زمن الاتصال بالأرض (ملي.ث)	
٤,٨٨	18.27	15.43*	2.77	1.88	12.38	1.9943	15.16	اختبار تغيير الاتجاه T- Drill-Test (ث)	
٤,٩٣	13.14	15.58*	.490	.127	3.24	.211	3.73	اختبار القدمين السريعة Quick Feet Test (ث)	
١٢,٠٢	13.78	-38.01*	-.850	.336	7.02	.319	6.17	اختبار الخطوات العشر ١٠ Stride Test (م/ث)	
٥,٠٣	10.32	15.92*	.026	.016	.226	.0147	.252	اختبار رد الفعل البسيط Reaktionstest (ث)	
٤,٠٠	14.75	12.65*	2.70	1.95	15.60	1.77	18.30	اختبار التوازن على اللوح المتأرجح (خطأ/ دقيقة)	
٣,٩٦	15.09	-12.53*	-5.10	2.99	38.90	2.82	33.80	اختبار كرة-ساقين-حائط (نقطة)	
٣,٠٩	14.81	-9.79*	-1.60	2.32	12.40	2.15	10.80	اختبار Sit and Reach (سم)	

تابع جدول (٣)

الدلالات الإحصائية للفروق، ونسبة التحسن % وفاعلية تطبيق البرنامج التدريبي في المتغيرات المقاسة بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى (ن=١٠)

statistical analysis / Tests		Paired Samples Test						التحسن %	الفاعلية Cohen's d
		Pre test		Post test		Mean diff.	t		
		Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.				
اختبارات حرة (مثيرات حركية متوقعة)									
اختبار رشاقة تحركات القدمين على الشبكة (ث)	رشاقة تحركات القدمين	6.57	.585	5.60	.580	.966	*29.51	14.71	٩,٣٣
اختبار رشاقة تحركات القدمين على المنطقة الخلفية (ث)		6.6080	.58023	5.68	.538	.925	*13.29	١٤,٠٠	٤,٢٠
اختبار رشاقة تحركات القدمين لمناطق الملعب في جميع الاتجاهات (ث)		15.91	1.41	13.84	1.11	2.07	*13.92	١٣,٠٠	٤,٤٠
اختبارات باستخدام جهاز قاذف الريش (مثيرات حركية غير متوقعة)									
اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على المنطقة الأمامية (%)		66.66	8.31	74.01	7.33	−7.35	*−10.93	11.03	٣,٤٦
اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على المنطقة الخلفية (%)		62.66	9.55	70.66	10.04	−8.00	*−6.00	١٢,٧٧	١,٩٠
اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على جميع مناطق اللعب (%)		64.50	٢٧.6	72.50	7.55	−8.00	*−9.80	١٢,٤٠	٣,١٠
اختبار فاعلية تحركات القدمين في الأداء المبارائي (%)		67.50	6.54	80.40	6.06	−12.90	*−18.26	١٩,١١	٥,٧٧

* معنوي عند مستوى ٠,٠٥

دلالة الفاعلية: ٠,٢: صغير، ٠,٥: متوسط، ٠,٨: كبير

يتضح من الجدول (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى والتي طبقت برنامج تدريبي S.A.Q. تقليدي (يضم تدريبات للسرعة والرشاقة "تغيير الاتجاه"، وسرعة الإنطلاق والتباطؤ التفاعلية)، في جميع المتغيرات البدنية والمهارية قيد البحث، ولصالح القياس البعدي، وتراوحت نسب التحسن ما بين (١٠,٣٢% في قدرة رد الفعل البسيط إلى ١٩,١١% في فاعلية تحركات القدمين في الأداء المبارائي) ولصالح القياس البعدي، وقد انعكس تأثير تطبيق برنامج الساكيو S.A.Q. التقليدي في دلالات الفاعلية ليحقق تأثيراً كبيراً (بعد التجربة عن قبلها) تخطى مستوى ٠,٨ في جميع متغيرات متطلبات الأداء البدني، ورشاقة تحركات القدمين.

جدول (٤)

الدلالات الإحصائية للفروق، ونسبة التحسن % وفاعلية تطبيق البرنامج التدريبي في المتغيرات المقاسة بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية (ن=١٠)

	statistical analysis / Tests	Paired Samples Test						التحسن %	الفاعلية Cohen's d
		pre test		Post test		Mean diff	t		
		Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.				
متطلبات الأداء البدني	اختبار الوثب العمودي (سم)	22.45	.970	28.77	.992	-6.32	-37.50*	28.15	١١,٨٦
	زمن الاتصال بالأرض (ملي.ث)	321.81	10.51	268.64	8.41	53.17	23.75*	16.52	٧,٥١
	اختبار تغيير الاتجاه -T-Drill Test (ث)	15.09	1.40	11.81	1.18	3.29	20.59*	21.80	٦,٥١
	اختبار القدمين السريعة Quick Feet Test (ث)	3.70	.163	3.04	.084	.660	13.86*	17.84	٤,٣٨
	اختبار الخطوات العشر ١٠ Stride Test (م/ث)	6.18	.464	7.34	.389	-1.16	-37.97*	18.77	١٢,٠١
	اختبار رد الفعل البسيط Reaktionstest (ملي ث)	.249	.014	.204	.011	.0450	20.12*	18.07	٦,٣٦
	اختبار التوازن على اللوح المتأرجح (خطأ/ دقيقة)	18.00	2.05	13.90	1.85	4.10	17.57*	22.78	٥,٥٦

تابع جدول (٤)

الدلالات الإحصائية للفروق، ونسبة التحسن % وفاعلية تطبيق البرنامج التدريبي في المتغيرات المقاسة بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية (ن=١٠)

statistical analysis Tests		Paired Samples Test						التحسن %	الفاعلية Cohen's d
		pre test		Post test		Mean diff	t		
		Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.				
اختبار كرة-ساقين- حائط (نقطة)		34.00	2.000	40.90	1.66	-6.90	-*29.57	20.29	٩,٣٥
اختبار Sit and Reach (سم)		10.60	1.84	12.30	1.77	-1.70	-*11.13	16.04	٣,٥٢
اختبارات حرة (مثيرات حركية متوقعة)									
اختبار رشاقة تحركات القدمين على الشبكة (ث)	رشاقة تحركات القدمين	6.43	.797	5.22	.685	1.21	*15.38	18.82	٤,٨٦
اختبار رشاقة تحركات القدمين على المنطقة الخلفية (ث)		6.60	.685	5.42	.664	1.19	*19.28	18.03	٦,١٠
اختبار رشاقة تحركات القدمين لمناطق الملعب فى جميع الاتجاهات (ث)		15.92	1.38	13.37	1.10	2.54	*16.79	15.95	٥,٣١
اختبارات باستخدام جهاز قاذف الريش (مثيرات حركية غير متوقعة)									
اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على المنطقة الأمامية (%)		68.00	8.19	82.67	6.45	-14.67	-*11.02	21.57	٣,٤٨
اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على المنطقة الخلفية (%)		63.33	7.21	78.66	5.28	-15.33	-*15.04	24.21	٤,٧٦
اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على جميع مناطق اللعب (%)		65.50	8.96	79.50	7.25	-14.00	-*21.00	21.54	٦,٦٤
اختبار فاعلية تحركات القدمين في الأداء المبارائي (%)		67.30	5.40	85.90	5.78	-18.60	-*22.34	27.64	٧,٠٦

* معنوي عند مستوى ٠,٠٥

دلالة الفاعلية: ٠,٢: صغير، ٠,٥: متوسط، ٠,٨: كبير

ويتضح من الجدول (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية والتي طبقت برنامج تدريبي S.A.Q. معدل المحتوى بإضافة تدريبات التوازن، ورد الفعل، فضلاً عن التدريبات البليومترية المتداخلة مع المهارة، في جميع المتغيرات البدنية والمهارية قيد البحث، ولصالح القياس البعدي، وتراوحت نسب التحسن ما بين (١٥,٩٥% في رشاقة تحركات القدمين لجميع مناطق الملعب إلى ٢٨,١٥% في القدرة العضلية للرجلين كم يقيسها اختبار الوثب العمودي) ولصالح القياس البعدي، وقد انعكس تأثير تطبيق برنامج الساكيو S.A.Q. المعدل في دلالات الفاعلية ليحقق تأثيراً كبيراً (بعد التجربة عن قبلها) تخطى مستوى ٠,٨ في جميع متغيرات متطلبات الأداء البدني، ورشاقة تحركات القدمين.

جدول (٥)

الدلالات الإحصائية للفروق، ونسبة التحسن % وفاعلية تطبيق البرنامج التدريبي في المتغيرات المقاسة بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة (ن=١٠)

Tests / statistical analysis		Paired Samples Test						التحسن %	الفاعلية Cohen's d
				Post test		Pre test			
		t	Mean diff.	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean		
متطلبات الأداء البدني	اختبار الوثب العمودي (سم)	-1.55	-.200	.969	22.794	.934	22.59	0.89	٠,٤٩
	زمن الاتصال بالأرض (ملى.ث)	.825	.370	10.70	320.76	10.28	321.13	0.12	٠,٢٦
	اختبار تغيير الاتجاه T- Drill-Test (ث)	*3.59	.671	1.78	14.46	1.66	15.13	4.43	١,١٣
	اختبار القدمين السريعة Quick Feet Test (ث)	1.53	.070	.301	3.68	.237	3.75	1.87	0.48
	اختبار الخطوات العشر ١٠ Stride Test (م/ث)	-.391	-.020	.372	6.19	.389	6.17	0.32	٠,١٢
	اختبار رد الفعل البسيط Reaktionstest (ث)	1.15	.003	.018	.244	.018	.247	1.21	٠,٣٦
	اختبار التوازن على اللوح المتأرجح (خطأ/ دقيقة)	*2.75	.800	2.00	18.00	1.81	18.80	4.26	٠,٨٧

تابع جدول (٥)

الدلالات الإحصائية للفروق، ونسبة التحسن % وفاعلية تطبيق البرنامج التدريبي في المتغيرات المقاسة بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة (ن=١٠)

Tests / statistical analysis		Pre test		Post test		Mean diff.	t	التحسن %	الفاعلية Cohen's d
		Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.				
اختبار كرة-ساقين-حائط (نقطة)	رشاقة تحركات القدمين	34.00	2.45	35.40	2.76	-1.40	-*3.28	4.12	١,٠٤
اختبار Sit and Reach (سم)		10.50	2.07	11.20	1.87	-.700	-*2.69	6.67	٠,٨٥
اختبارات حرة (مثيرات حركية متوقعة)									
اختبار رشاقة تحركات القدمين على الشبكة (ث)		6.49	.955	6.36	.916	.129	*3.14	1.99	٠,٩٩
اختبار رشاقة تحركات القدمين على المنطقة الخلفية (ث)		6.50	1.14	6.44	1.04	.159	*3.08	2.45	٠,٩٧
اختبار رشاقة تحركات القدمين لمناطق الملعب في جميع الاتجاهات (ث)		15.79	1.30	15.59	1.24	.198	*2.74	1.25	٠,٨٧
اختبارات باستخدام جهاز قاذف الريش (مثيرات حركية غير متوقعة)									
اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على المنطقة الأمامية (%)		68.00	11.67	69.34	8.99	-1.34	-.810	1.97	٠,٢٦
اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على المنطقة الخلفية (%)		64.66	10.90	65.99	10.64	-1.33	-.684	2.06	٠,٢٢
اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على جميع مناطق اللعب (%)		66.00	10.49	67.50	9.20	-1.50	-1.41	2.27	٠,٤٥
اختبار فاعلية تحركات القدمين في الأداء المبارائي (%)		66.90	7.68	67.90	7.82	-1.00	-1.50	1.49	٠,٤٧

* معنوي عند مستوى ٠,٠٥

دلالة الفاعلية: ٠,٢: صغير، ٠,٥: متوسط، ٠,٨: كبير

ويتضح من الجدول (٥) أن الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة والتي طبقت برنامج التدريبات البدنية التقليدية المتبعة في المجال التطبيقي من مدربي الناشئين لتدريب تحركات القدمين، لم تحقق دلالة إحصائية إلا في متغيرات تغيير الاتجاه والمتضمنة اختبار T–Drill Test، والاختبارات الحرة لرشاقة التحركات، بالإضافة للتوازن، التوافق العام، والمرونة. ارتبط ذلك بانخفاض نسب التحسن والتي لم تتجاوز الواحد الصحيح في بعض المتغيرات وجاء أقصاها بنسبة ٦,٦٧% في مرونة الحوض. تشير كذلك قيم معادلة كوهين لفاعلية متوسطة إلى عالية في إحداث التأثير المستهدف في متغيرات البحث ذات الارتباط بالقدرة على تغيير الاتجاه كما في اختبارات رشاقة التحركات على مثيرات متوقعة كإنعكاس لطبيعة المحتوى التدريبي المُطبق عليها.

دلالات الفروق بين مجموعة البحث (التجريبية الأولى والثانية والضابطة) في القياس البعدي

جدول (٦)

تحليل التباين في اتجاه واحد ANOVA واختبار توكي H.S.D عند مستوى ٠,٠٥ لتحديد معنوية واتجاه الفروق في المتغيرات المعنوية المستخلصة منه بين مجموعات البحث الثلاث (التجريبيتين الأولى والثانية، والضابطة) بعد التجربة

Tests	statistical analysis	ANOVA		Tukey HSD Mean Difference (I-J)			
		F	Sig.	Group	Diff. (Statistical)	Exp. 1	Exp. 2	Cont.
متطلبات الأداء البدني	اختبار الوثب العمودي (سم)	254.228	.000	Exp. 1	3.8900		-2.43000*	3.69000*
				Exp. 2	6.3200			6.12000*
				Cont.	.2000			
	زمن الاتصال بالأرض (ملي.ث)	203.182	.000	Exp. 1	38.2700		-14.90000*	37.90000*
				Exp. 2	53.1700			52.80000*
				Cont.	.3700			
	اختبار تغيير الاتجاه T–Drill– Test (ث)	62.248	.000	Exp. 1	2.7720		-.51800	2.10100*
				Exp. 2	3.2900			2.61900*
				Cont.	.6710			
	اختبار القدمين السريعة Quick Feet Test (ث)	54.852	.000	Exp. 1	.4900		-.17000*	.42000*
				Exp. 2	.6600			.59000*
				Cont.	.0700			
	اختبار الخطوات العشر ١٠ Stride Test (م/ث)	257.005	.000	Exp. 1	.8500		-.31000*	83000*
				Exp. 2	1.1600			1.14000*
				Cont.	.0200			
	اختبار رد الفعل البسيط Reaktionstest (ث)	91.869	.000	Exp. 1	.0260		-.01900*	.02300*
				Exp. 2	.0450			.04200*
				Cont.	.0030			

تابع جدول (٦)

تحليل التباين في اتجاه واحد ANOVA واختبار توكي H.S.D عند مستوى ٠,٠٥ لتحديد معنوية واتجاه الفروق في المتغيرات المعنوية المستخلصة منه بين مجموعات البحث الثلاث (التجريبيتين الأولى والثانية، والضابطة) بعد التجربة

Tukey HSD Mean Difference (I-J)					ANOVA		statistical analysis / Tests	
Cont.	Exp. 2	Exp. 1	Diff. (Statistical)	Group	Sig.	F		
1.90000*	-1.40000*		2.7000	Exp. 1	.000	44.620	اختبار التوازن على اللوح المتأرجح (خطأ/ دقيقة)	
3.30000*			4.1000	Exp. 2				
			.8000	Cont.				
3.70000*	-1.80000*		5.1000	Exp. 1	.000	58.649	اختبار كرة–ساقين–حائط (نقطة)	
5.50000*			6.9000	Exp. 2				
			1.4000	Cont.				
.90000*	-.10000		1.6000	Exp. 1	.002	7.726	اختبار Sit and Reach (سم)	
1.00000*			1.7000	Exp. 2				
			.7000	Cont.				
اختبارات حرة (مثيرات حركية متوقعة)								رشاقة تحركات القدمين
.83700*	-.24000*		.9660	Exp. 1	.000	107.735	اختبار رشاقة تحركات القدمين على الشبكة (ث)	
1.07700*			1.2060	Exp. 2				
			.1290	Cont.				
.90600*	-.21000*		.9750	Exp. 1	.000	108.486	اختبار رشاقة تحركات القدمين على المنطقة الخلفية (ث)	
1.11600*			1.1850	Exp. 2				
			.0690	Cont.				
1.86900*	-.47800*		2.0670	Exp. 1	.000	91.863	اختبار رشاقة تحركات القدمين لمناطق الملعب في جميع الاتجاهات (ث)	
2.34700*			2.5450	Exp. 2				
			.1980	Cont.				
اختبارات باستخدام جهاز قاذف الريش (مثيرات حركية غير متوقعة)								
6.01000*	-7.32000*		7.3500	Exp. 1	.000	26.965	اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على المنطقة الأمامية (%)	
13.33000*			14.6700	Exp. 2				
			1.3400	Cont.				
6.67000*	-7.33000*		8.0000	Exp. 1	.000	22.304	اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على المنطقة الخلفية (%)	
14.00000*			15.3300	Exp. 2				
			1.3300	Cont.				
6.50000*	-6.00000*		8.0000	Exp. 1	.000	52.111	اختبار الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين على جميع مناطق اللعب (%)	
12.50000*			14.0000	Exp. 2				
			1.5000	Cont.				
11.90000*	-5.70000*		12.9000	Exp. 1	.000	147.819	اختبار فاعلية تحركات القدمين في الأداء المبارائي (%)	
17.60000*			18.6000	Exp. 2				
			1.0000	Cont.				

* The mean difference is significant at the 0.05 level.

تشير النتائج بجدول (٦) لوجود فروق دالة احصائياً في جميع متغيرات الدراسة بين مجموعات البحث الثلاث (التجريبيتين الأولى والثانية، والضابطة) في القياس البعدي، ووفقاً لنتائج الاختبارات البعدية (اختبار توكي (H.S.D عند مستوى ٠,٠٥ لتحديد معنوية واتجاه الفروق في المتغيرات المعنوية المستخلصة من تحليل التباين في اتجاه واحد، فإن هذه الفروق جاءت دالة بين مجموعتي البحث التجريبيتين والمجموعة الضابطة ولصالح مجموعتي البحث التجريبيتين في جميع المتغيرات المقاسة. جاءت الفروق كذلك بين مجموعتي البحث التجريبية الأولى والثانية دالة معنوياً لصالح المجموعة التجريبية الثانية والتي طبقت برنامج تدريب .S.A.Q المعدل ويُستثنى من ذلك اختباري تغيير الاتجاه والمرونة حيث لم تشر الفروق بين المجموعتين لدلالة معنوية لأحدهما. ما يفيد فاعلية برنامج تدريب .S.A.Q في تحقيق المتطلبات البدنية والمهارية لرشاقة تفاعلية لتحركات القدمين والتأكيد على جدوى التعديل على بناء محتواه التدريبي التقليدي بإضافة تدريبات للتوازن ورد الفعل فضلاً عن التدريبات البليومترية المتداخلة مع مهارة حركات القدمين في إحداث تأثيرات أكثر فاعلية في تلك المتطلبات كما ظهر في دلالة الفروق بين مجموعتي البحث التجريبيتين ولصالح المجموعة التجريبية الثانية التي طبقت البرنامج التدريبي المُعدل.

مناقشة النتائج:

تشير نتائج المعالجات الإحصائية قبل وبعد التجربة لمجموعات البحث الثلاث: التجريبيتين والضابطة (جداول ٣-٥) لفاعلية التدريب باستخدام نظام .S.A.Q والمتضمن في محتواه التدريبي تدريبات للسرعة والرشاقة وسرعة الانطلاق والتباطؤ (الفرملة) التفاعلية عن التدريب التقليدي والذي يستند لمحتوى تدريبي يعتمد على تدريبات تغيير الاتجاه، في تطوير متطلبات الأداء البدني والمهاري المسهمة في تحقيق مستوى مؤثر لرشاقة تفاعلية لتحركات القدمين لناشئي الريشة الطائرة عينة البحث، يظهر في فاعلية تحقيق الواجبات المهارية والخططية في الأداء الهجومي أو الدفاعي في الأداء المبارائي. غير أن المعالجات الإحصائية بعد التجربة لنتائج مجموعات البحث الثلاث كما يشير جدول (٦) تُظهر الفروق بينها حيث الدلالة المعنوية بين مجموعتي البحث التجريبيتين والمجموعة الضابطة ولصالح مجموعتي البحث التجريبيتين في جميع المتغيرات المقاسة. جاءت الفروق كذلك بين مجموعتي البحث التجريبية الأولى والثانية دالة معنوياً لصالح المجموعة التجريبية الثانية والتي طبقت برنامج تدريب .S.A.Q المعدل (ويستثنى من ذلك اختباري تغيير الاتجاه والمرونة حيث لم تشر الفروق بين المجموعتين لدلالة معنوية لأحدهما). يؤكدها الفروق الواضحة في نسب التحسن بين القياسين القبلي والبعدي ومؤشرات الفاعلية Cohen's d (جداول ٣-٥)، ما يفيد فاعلية برنامج

تدريب .S.A.Q في تحقيق المتطلبات البدنية والمهارية لرشاقة تفاعلية لتحركات القدمين والتأكيد على جدوى التعديل في بناء محتواه التدريبي التقليدي بإضافة تدريبات للتوازن ورد الفعل فضلاً عن التدريبات البليومترية المتداخلة مع مهارة تحركات القدمين.

أولاً: المتطلبات البدنية والتوافقية لرشاقة تفاعلية لتحركات القدمين

تعكس النتائج فاعلية برنامج .S.A.Q التقليدي أو المعدل المُطبق لدى مجموعتي البحث التجريبيتين الأولى والثانية على التوالي في تطوير ما اتفق على أهميته كمتطلبات حركية (بدنية وتوافقية) لرشاقة تفاعلية لتحركات القدمين، هذا إذا ما قارنا النتائج مع ما حققته التدريبات التقليدية المُطبقة لدى المجموعة الضابطة. لعل هذا ما يؤكده Zoran et al 2013 حيث يرى وبناءً على نتائج دراسته، أن تدريب .S.A.Q كجزء من عملية التدريب الشامل يُطور من السرعة والرشاقة لدى لاعبي (كرة القدم) الشباب ويهيئهم للتعامل مع المتطلبات الفعلية للعبة actual demands of the game الأمر الذي يرشحه كنظام تدريب مثالي لبرنامج الاعداد البدني للناشئين (٨٧). ويرى Bloomfield et al 2007، Polman et al 2009 بذلك في الاشارة لأهمية نظام .S.A.Q كنظام تدريبي متكامل، وطريقة تدريب فعالة لتحسين التسارع، التوافق بين العين واليد، القدرة الانفجارية، وسرعة الاستجابة، فضلاً عن سرعة الانطلاق والتباطؤ التفاعلية Quickness (٢٣) (٦٧: ٤٩٤). تؤيد ذلك نتائج دراسة Velmurugan & Palanisamy 2013 حيث تدعم استخدام تدريب .S.A.Q (أو التدريب البليومتري) في ٢٤ وحدة تدريبية في تطوير السرعة لدى لاعبي رياضة الكابادي Kabaddi كما جاء بنتائج اختبار السرعة ٥٠م عدو (٧٧). فضلاً عن اشارتهما بدور تدريب .S.A.Q في تطوير التوافق الحركي، التسارع، التوازن، والرشاقة، بالإضافة إلى سرعة رد الفعل في جميع المراحل وعلى جميع مستويات التدريب (٧٧: ٤٣٢).

كذلك جاءت دراسة Joseph & Ninan 2023 والتي أجرياها على ناشئي رياضة الكابادي أيضاً بدور تدريبات .S.A.Q في تطوير القدرات البيوحركية bio-motor abilities والتي حدداها بالقدرة الانفجارية والرشاقة وإن كان التأثير للتدريبات البليومترية في تلك القدرات جاء أكثر فاعلية من تدريبات .S.A.Q (٤٤). وتعرض نتائج Polman et al 2009 لتأثير برنامج .S.A.Q مع ألعاب صغيرة في تحسين زمن التسارع والقدرة العضلية للرجلين لغير الممارسين لأنشطة رياضية تخصصية (٦٧). وفي دراسة عبد السميع ٢٠١٢ كذلك جاءت النتائج (السرعة الانتقالية، سرعة رد الفعل، الرشاقة، التوافق، المرونة، والقدرة العضلية فضلاً عن المستوى الرقمي لسباق ١٠٠م حواجز) داله إحصائياً لصالح مجموعة البحث التجريبية (ناشئين في المراحل العمرية ١٦، ١٨ سنة) والتي طبقت برنامج .S.A.Q لمدة ٨ اسابيع بواقع

ثلاث وحدات أسبوعية، حيث ترى بملائمة تلك الفترة لإحداث التطور والنمو في مستوي القدرات البدنية والفسيولوجية والمستوي الرقمي لدي الأفراد عينة البحث (٣). أما دراسة محمد ٢٠١٦ والتي طبقت تدريبات .S.A.Q على لاعبي المشروع القومي للياقة البدنية فقد أظهرت لتدريبات .S.A.Q تأثير إيجابي دال إحصائياً على مكونات القدرات التوافقية كما تقيسها بطارية KIKO لدى المجموعة التجريبية والمتمثلة في قدرات: دقة تحديد الوضع، ضبط الإيقاع الحركي، الاتزان الحركي، التنظيم الحركي، وسرعة رد الفعل (١٢). ويتوافق ذلك مع ما توصلت إليه دراسة الحسيني والحيالي ٢٠٢٢ من تأثير تمرينات أسلوب .S.A.Q التي نفذتها المجموعة التجريبية في جميع القدرات البدنية والتوافقية المقاسة للاعبي كرة قدم الصالات الشباب والتي تضمنت السرعة القصوى، الرشاقة، السرعة الحركية، سرعة الاستجابة، القوة الانفجارية للرجلين، القوة المميزة بالسرعة، فضلاً عن التوافق (١٣). وكذا دراسة كيلاني ٢٠٢٢ والتي أكدت على فاعلية تدريبات .S.A.Q في تطوير المتطلبات البدنية لناشئي تنس الطاولة: القدرة العضلية (ذراعين – رجلين)، السرعة، التوافق، والرشاقة كأثر مباشر لعدد (٣٠) وحدة تدريبية من برنامج .S.A.Q تقليدي (٨). هكذا أكدت دراسة شعبان ٢٠٢١ على فاعلية تدريبات .S.A.Q في تطوير المتغيرات البدنية: السرعة الحركية، المرونة، القوة المميزة بالسرعة، للذراع، فضلاً عن تطور القدرات التوافقية ومستوى الأداء المهاري للمهارات المقاسة لناشئي تنس الطاولة (١١).

وعلى ضوء رأي Polman et al 2009 في دور تدريب .S.A.Q في برامج التكيف البدني للاعبين الناشئين في الألعاب الجماعية (٦٧)، ووفق نتائج الدراسة الحالية، فإنا نرى بإمكان الاستناد لخصوصية تدريب .S.A.Q في التأثير على الجوانب البدنية والعصبية المسؤولة عن تطور اللاعبين، في تفسير التطور في مستوى القدرات البدنية والتوافقية المتطلبة لأداء تحركات القدمين كما وصفتها الدراسة الحالية، حيث صُمم هذا النمط من التدريب – كما يشير Kuntze et al 2010 – لتحدي النظام العصبي–العضلي neuromuscular systems، والتحكم في الجس body control (٤٧). فهو نظام خاص من التدريب لا يُعزز فقط من مستوى مكونات قدرات السرعة، والرشاقة (Bloomfield et al, 2007) (٢٣)، لكن تطبيقه يحقق كذلك تكيفات هامة تظهر في زيادة إنتاجية القوة والقدرة العضلية، والتحكم في الجسم body control(Jovanovic et al 2011) (٤٥)، وتحمل القوة العضلية muscular strength endurance (Arjunan 2015) (١٩)، فضلاً عن زيادة الوعي بالجسم body awareness، وزمن رد الفعل reaction time (Devaraju 2014) (٣٥). تشمل كذلك بعض فوائد تدريب .S.A.Q كما حددها Brown & Miller 2005 واتفق معه في ذلك

Velmurugan & Palanisamy 2013 في زيادة القدرة العضلية في جميع الحركات متعددة المستويات multiplanar movements، وكفاءة إشارات الدماغ brain–signal efficiency، والإدراك المكاني الحركي kinesthetic spatial awareness، بالإضافة إلى المهارات الحركية motor skills، فضلاً عن تطوير زمن رد الفعل reaction time (٢٧: ٢) (٧٧: ٤٣٢). ولعله من غير المرجح أن تُعزى التحسينات في مؤشرات القوة (الوثب العمودي وزمن الاتصال بالأرض) والتي تحققت خلال فترة التدريب ووفق ضوابطه ومحتواه النوعي إلى عوامل مثل تضخم العضلات. من المنطقي أن نفترض أن تكيفات الأداء ترجع إلى التحسن في الأداء العصبي العضلي neuromuscular functioning (Polman et al 2009) (٦٧)، في المجموعات العضلية للرجلين، الأمر الذي انعكس في تطور القدرات البدنية والتوافقية التي يمثل هذا التطور فيها مكوناً هاماً، لا سيما القدرة على التسارع بفاعلية من البداية الثابتة 10 Stride Test (الانتقالية)، والسرعة الحركية Quick Feet Test، وسرعة تغيير الاتجاه T– Drill–Test كذلك.

ويرى الباحثان أنه على الرغم مما أحدثته التدريبات التقليدية من تغير محدود في بعض المتغيرات البدنية المتطلبة لرشاقة تفاعلية لتحركات القدمين لمجموعة البحث الضابطة كما ظهر في متغيرات تغيير الاتجاه، التوازن، التوافق العام، والمرونة، في ظل انخفاض نسب التحسن والتي لم تتجاوز الواحد الصحيح في بعض المتغيرات وجاء أقصاها بنسبة ٦,٦٧% في مرونة الحوض (جدول ٥)، إلا أن التغير يظل غير دال كفاعلية تدريبية، حيث يفتقر التدريب لعناصر التكاملية والتخصصية في الاعداد، ولعلنا نضيف في المقابل اتفاقاً ضمنياً في تفسيرنا كذلك لما أورده النمكي ٢٠٠٢ نقلاً عن محمد ٢٠١٦ حيث يرى أن التدريب على المهارة وحدة (حيث تبنى في الأساس فكرة الاعداد الخاص لتحركات القدمين لدى مجموعة البحث الضابطة) لا يكفي لتحسينها، وانما إلى جانب تنمية المهارة فلابد من تنمية القدرات الحركية الخاصة بتلك المهارة (١٢).

الأمر الذي اعتبرناه أحد أهم أسباب الإخفاق في الأداء المبارائي للناشئين ومن أجله عمدنا للدراسة الحالية. وهو ما يتحقق معه الفرض الأول للدراسة.

"يوجد تباين ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية، وكذا القياس البعدي في مؤشرات المتطلبات البدنية المرتبطة بالأداء لتحركات القدمين (القدرة الانفجارية للرجلين: الوثب العمودي، زمن الاتصال بالأرض، القدرة على تغيير الاتجاه، التوازن الديناميكي، السرعة الانتقالية، السرعة الحركية للرجلين، سرعة رد الفعل، التوافق الكلي لمهام حركية تتطلب الدقة، مرونة الحوض) بين مجموعتي البحث التجريبيتين: الأولى والتي طبقت

برنامج تدريبي .S.A.Q تقليدي (يضم تدريبات للسرعة والرشاقة "تغيير الاتجاه"، وسرعة الإنطلاق والتباطؤ التفاعلية)، والثانية التي طبقت برنامج تدريبي .S.A.Q معدل المحتوى بإضافة تدريبات التوازن، ورد الفعل، فضلاً عن التدريبات البليومترية المتداخلة مع المهارة، والمجموعة الضابطة التي طبقت برنامج التدريبات البدنية التقليدية المتبعة في المجال التطبيقي من مدربي الناشئين لتدريب تحركات القدمين، ولصالح مجموعتي البحث التجريبيتين"

ثانياً: الرشاقة والرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين

انطلاقاً من خلفية الدراسة باعتبار عامل الرشاقة Agility (الحركات السريعة والفعالة عند تغيير الاتجاه) متطلباً حيوياً biomotor هاماً في الأداء الرياضي في مسابقات الفردي والزوجي (وإن اختلف تركيبها الفسيولوجي والخططي) في الريشة الطائرة (Al Farisi 2018) (١٦)، (Paterson et al 2016) (٦٣)، وأحد أهم القدرات للأداء الناجح فيها (Loureiro et al, 2017)(٤٩). حيث تعمل على تحسين وتطوير مستوى الأداء خلال المباريات، من خلال مساعدة اللاعب على التحرك بسرعة في اتجاهات مختلفة من خلال تحركات قدمين Footwork سليمة وسريعة تُمكن اللاعب من أداء مهاراته بنجاح وهو يتحرك (Frederick et al 2014) (٣٨). تمثل بذلك تحركات القدمين وكما يذكر Chen 2014 روح رياضة الريشة الطائرة، حيث إنها تضع اللاعب في أفضل إمكانية لإنجاز ضرباته أو رد ضربات الخصم بشكل جيد (٢٨). عليه تعاطينا مع الرشاقة في الدراسة الحالية من خلال (١) نظم تدريبية ملائمة وفعالة استدعت تطوير نظام .S.A.Q التدريبي، وفعالية (٢) أساليب مراقبة خاصة تعكس المفاهيم المتطورة لرشاقة تحركات القدمين وتهتم بإبراز دور النواحي العصبية في الأداء، خاصة مع عدم تمييز المدربين بين الرشاقة Agility وتغيير الاتجاه Change of Direction COD كقدرة بدنية، وما ترسخ في أذهان هؤلاء المدربين اعتبار الرشاقة على أنها تميز تغيير الاتجاه في الأداء الحركي، وقد يكون هناك تداخل في المفهومين لكنهما يظلان مهارات مختلفة تمامًا (Young et al, 2021) (٨٥). وقد يبني هؤلاء المدربين اختياراتهم لمحتوى تدريبي بشكل يبعد عن المفهوم التطبيقي للرشاقة، حيث يُفترض تزامن الأداءات الحركية المركبة والتي تتضمن تغييرات مستمرة في الاتجاه changes of direction للتدريبات المُختارة مع محفزات حركية (مثيرات) متغيرة من الخصم أو البيئة أو كليهما (Loureiro et al 2017) (٤٩). ما قد يتناسب مع ما توصلت إليه دراسة Sporiš et al 2011 وإن اختلف النشاط الرياضي (كرة قدم)، حيث اكدت أن بنية الرشاقة مع الكرة (تمثل هنا المُحفز) أكثر تعقيدًا مقارنةً بالرشاقة بدون الكرة. بالإضافة إلى ذلك فقد أظهر هذا البحث أن المهارات الأساسية بدون الكرة لها علاقة أقوى بكثير بين قدرات السرعة والرشاقة والسرعة التفاعلية مقارنة بمهارات الكرة (٧٥).

ولعل ما خلصنا إليه من تحليلنا لإخفاقات أداء اللاعبين خاصة الناشئين في المنافسات على الرغم من المستوى العالي الذي يحققونه في اختبارات الرشاقة (والاختبارات هنا عامة) حيث يطبقها المدربون ويبنون عليها خططهم لبرامج الإعداد على الرغم من أنها لا تَماس خصوصية الأداء في الريشة الطائرة، ولا تقيس سوى القدرة على تغيير الاتجاه. ونرى بأن هذا التوجه قد استدعى في تطويرنا لأساليب مراقبة لتطور الرشاقة والرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين أن تتضمن الاختبارات الموقفية التي تتطلب (١) تحركات قدمين على مثيرات حركية متوقعة (مسار حركي وواجبات محددة مسبقاً)، وكذا (٢) تحركات قدمين على مثيرات حركية غير متوقعة (ترتبط بتوجيه الريشة غير المحدد من جهاز قاذف الكرات، أو الخصم "كما في الأداء المبارائي التجريبي"). الأمر الذي ساهم في حصولنا على معلومات عن الاسهام البدني والعصبي في الأداء المهاري لتحركات القدمين. فتغيير الاتجاه (والمقاس هنا من خلال اختبارات رشاقة تحركات القدمين على مثيرات متوقعة) يشير إلى قدرة الجسم على الانتقال من اتجاه إلى آخر بأمان وكفاءة مع اتخاذ مسار مخطط مسبقاً يتضمن تغيير اتجاه واحد على الأقل (Young et al 2021) (٨٥). بينما الرشاقة (كما في مرجعية الدراسة والمقاسة من خلال اختبارات موقفيه تتغير فيها المثيرات الحركية وتكون غير متوقعة)، فإنها "حركة سريعة لكامل الجسم مع تغير في السرعة أو الاتجاه velocity or direction استجابة لمُحفز "مثير stimulus (Sheppard & Young 2006) (٧٢: ٩٢٢). وما تتطلبه من اتخاذ قرار سريع قبل اتخاذ أي إجراء، ما يؤكد احتوائها على مكون عصبي منفصل تمامًا (٨٥). ونرى في المقابل بأنه، وإن أثرت التدريبات التقليدية التي يستخدمها المدربين في تطوير رشاقة تحركات القدمين من حيث الاسهام البدني كما جاء في الدلالات الإحصائية للفروق القبلية البعدية للمجموعة الضابطة في اختبارات رشاقة تحركات القدمين على المنطقة الأمامية أو الخلفية أو الملعب ككل (جدول ٥). واتفقت في ذلك مجموعتي البحث التجريبيتين الأولى والثانية، غير أن الفروق بين المجموعات جاءت لصالح مجموعتي البحث التجريبيتين كنتيجة مباشرة لتأثير تدريبات .S.A.Q المطبقة، في دلالة لتفوق تلك التدريبات عن مثيلاتها التقليدية في تطوير فعال في القدرة على التوجيه المكاني لتحركات قدمين على مثيرات حركية معلومة (متوقعة) (جدولي ٤، ٥). غير أن التدريبات التقليدية لم تحدث فارق في تطوير الجانب العصبي كما أحدثته تدريبات .S.A.Q (كما اشارت الاختبارات البعدية "توكي") في اختبارات الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين وكذا الأداء المبارائي (جدول ٦) والتي تعتبر المثيرات الحركية غير المتوقعة فيها المحتوى الأساسي لمراقبة تطور تلك الصفة البدنية الهامة للأداء الرياضي في الريشة، والذي يتطلب سرعة تغيير أوضاع Body Position واتجاهات الجسم Body Direction أو التوقف Stopping ثم العدو Sprint وكذلك التوافق Coordination في سرعة تعديل الأداء الحركي Adjusted motor

performance فضلاً عن تنظيم وضعية الجسم بصورة تتناسب مع متطلبات مواقف اللعب المتغيرة. حيث ينبغي على اللاعب أن يُغير من اتجاه حركته وفقاً لاتجاه الضربة القادمة من المنافس، وذلك في أقل زمن ممكن على أن يكون ذلك في الاتجاه الصحيح وبالتوقيت Timing اللازم لنجاح الحركة (Hassanein ٢٠٠٦) (١٤: ٣٦٢). ويكون الوصول للريشة كما يرى Malwanage et al 2022 في أقل عدد ممكن من الخطوات (٥٣). وفي أي منطقة من الملعب بسرعة عندما يهاجم الخصم (Ardhia et al 2022) (١٨). في إشارة لدور القدرات البصرية (التوافق عين–يد، سرعة رد الفعل البصري، الرؤية المحيطية) في فاعلية الأداء بتأهيل اللاعبين لإدراك مكان المنافس أثناء الأداء الهجومي (مستخلص نتائج دراسة عوض ٢٠٢١ تطبيقاً على كرة اليد) (٧). ولعلنا هنا نشير لرأي شعبان ٢٠٢١ والذي يُبرز دور التوقع للمواقف المتغيرة في الأداء المهاري والخططي في رياضات المضرب (وان جاء التناول موجهاً لتنس الطاولة)، ودور القدرات التوافقية في هذا التوقع للمواقف المختلفة، وربطه بنتائج دراسته والتي اعزت ما حدث من تطور في المتغيرات البدنية والتوافقية والأداء المهاري للناشئين إلى فاعلية برنامج S.A.Q وما يحتويه من تدريبات متطابقة مع خصائص تنس الطاولة (١١).

ونرى في السياق بأنه كنتيجة للتطبيق الواعي لمفهوم الرشاقة وربط المكونين البدني والعصبي لها من خلال تدريبات .S.A.Q بشكله التقليدي Speed+ Agility+ Quickness أو بالشكل المعدل له بإضافة تدريبات Balance + Reaction + Plyometrics combined Skill Training في المحتوى التدريبي لمجموعتي البحث التجريبيتين على التوالي، جاء الأثر في تطور زمن الأداء لاختبارات رشاقة تحركات القدمين على مثيرات متوقعة، وكذا تطور درجة فاعلية اختبارات الرشاقة التفاعلية للاختبارات التي تشابه بيئة ومتطلبات الأداء في الملعب. وان كنا نؤكد على أهمية تطوير المتطلبات البدنية لتحقيق رشاقة تحركات قدمين تفاعلية، غير أننا نرى في المقابل بالانعكاس المباشر لأهمية القدرات التوافقية (كجزء رئيسي من المتطلبات البدنية) في الإنجاز المهاري وفق أساليب المراقبة المستخدمة في الدراسة، ويوافقنا في ذلك رأي النمر والخطيب ٢٠٠٢ نقلاً عن شعبان ٢٠٢١ في اعتبار القدرات التوافقية شرطاً لمستوى إنجاز اللاعب، حيث توفر مستوى جيد من تلك القدرات يمكن اللاعبين من الاستجابة للأداء الحركي بشكل أسرع، ويسمح لهم بتقبل التنويع المهاري، ما ينعكس على نوعية أدائهم الحركي (١١). ما نراه يتفق ضمنياً مع نتائج دراسة جلال وآخرون ٢٠١٨ والتي أشارت للتأثير القوي لتدريبات .S.A.Q في تحركات القدمين للاعبي الاسكواش (٩)، ودراسة الشبيني ٢٠١٨ في تأثير تدريب .S.A.Q في تطوير القدرات التوافقية كما تقيسها بطارية كيتكو لناشئي الاسكواش تحت ١٤ سنة (٦)، ودراسة أحمد ٢٠٢٠ حيث أدى استخدام تدريبات الساكيو

إلى تحسين الرشاقة التفاعلية وتحركات القدمين الهجومية والدفاعية للأشبال (١٢-١٤ سنة) في رياضة الجودو (٢). وفي دراسة محمد ٢٠١٦ انعكس كذلك تدريب .S.A.Q ايجابياً في تطوير القدرات التوافقية (دقة تحديد الوضع، ضبط الإيقاع الحركي، الاتزان الحركي، التنظيم الحركي، وسرعة رد الفعل) لدى لاعبي المشروع القومي للياقة البدنية (١٢). الأمر الذي يتفق مع إشارة حمزة وآخرون ٢٠١٧ بالتأكيد على دور تدريبات .S.A.Q في تنمية المهارات الحركية وتحسين الذاكرة العضلية memory Muscle فضلاً عن تنميتها للتوافق والوعي البصري (١٠: ١١-١٤)، وهي عناصر نراها داعمة للأداء المهاري في تحقيق الواجبات الهجومية والدفاعية والتي تعتمد بشكل كبير على رشاقة تفاعلية لتحركات القدمين، وبالتالي فإن نظام التدريب .S.A.Q والتعديل على محتواه يُسهم في تحسين خبرة اللاعب الحركية من خلال إضافة تنويعات في اتجاه الحركة وموضعها (Miller 2023) (٩٤)، ويساعد كذلك على نقل العناصر المكتسبة في التدريب إلى الأداء في ساحة اللعب (Brown & Miller, 2005) (٢٧: ١). كما حدث في فاعلية تحركات القدمين في الأداء المبارائي التجريبي. وهنا نتفق مع Yong et al 2021 في أن التوقع الحركي المثالي يُحسن من الرشاقة التفاعلية وينعكس في فاعلية الأداء المبارائي بدون أدنى شك، حيث غالباً ما يغير اللاعبون في سيناريوهات الأداء التنافسي من أنماط حركتهم عند التأهب النشط للاعبين المنافسين والاستجابة لهم بدلاً من أداء المسارات المُخططة مسبقًا (Young et al 2021) (٨٥). هكذا تشير الآراء المتخصصة ونتائج البحوث (وإن قلت في مجال الريشة الطائرة) لجدوى نظام .S.A.Q بشكله التقليدي أو في حدود التعديل الذي ادخلته عليه الدراسة الحالية في تطوير الرشاقة والرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين كما ظهر في تحسن مكوني الأداء البدني والعصبي من خلال تحسن زمن أداء اختبارات رشاقة تحركات القدمين على مثيرات متوقعة، وتطور فاعلية تحركات القدمين في الاختبارات الموقفية المشابهة للأداء باستخدام قاذف الريش او حتى في المباراة التجريبية، الأمر الذي يحقق الفرض الثاني للدراسة.

"يوجد تباين ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية، وكذا القياس البعدي في قياسات الرشاقة، والرشاقة التفاعلية الخاصة بتحركات القدمين (مثيرات حركية متوقعة، ومثيرات حركية غير متوقعة، أداء مبارائي تجريبي) بين مجموعتي البحث التجريبيتين: الأولى والتي طبقت برنامج تدريبي .S.A.Q تقليدي يضم تدريبات للسرعة والرشاقة "تغيير الاتجاه"، وسرعة الإنطلاق والتباطؤ التفاعلية، والثانية التي طبقت برنامج تدريبي .S.A.Q معدل المحتوى بإضافة تدريبات التوازن، ورد الفعل، فضلاً عن التدريبات

البليومترية المتداخلة مع المهارة، والمجموعة الضابطة التي طبقت برنامج التدريبات البدنية التقليدية المتبعة في المجال التطبيقي من مدربي الناشئين لتدريب تحركات القدمين، ولصالح مجموعتي البحث التجريبيتين"

ثالثاً: تأثير تعديل المحتوى التدريبي لبرنامج .S.A.Q في المتطلبات البدنية، ومتغيرات الرشاقة، والرشاقة التفاعلية الخاصة بتحركات القدمين

على الرغم مما أحدثه برنامج .S.A.Q التقليدي والمتضمن المكونات الثلاث Speed + Agility + Quickness من تطور المتغيرات البدنية والتوافقية التي رأينا بإسهامها في الأداء البدني لتحركات القدمين وهو ما انعكس في تطوير الرشاقة والرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين وطور كذلك من فاعلية الأداء المبارائي للناشئين (تم استعراضه في نتائج البحث جداول ٣، ٦ ونُوقش من خلال الآراء المتخصصة ونتائج البحوث، غير أن التعديل الذي اجريناه على برنامج .S.A.Q والمطبق على مجموعة البحث التجريبية الأولى بإضافة (١) عناصر تدريبية داعمة لمحتوى برنامج .S.A.Q التقليدي، وبالأخص عنصري سرعة رد الفعل والتوازن، و(٢) بإضافة تدريبات بليومترية متدرجة متداخلة مع مهارات تحركات القدمين progressive plyometric combined skill training قد يُعزى إليه تفوق مجموعة البحث التجريبية الثانية والتي استفادت من هذا التعديل، في جميع متغيرات الدراسة وعلى الأخص في الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين، على برنامجي التدريب المطبقين على مجموعة البحث التجريبية الأولى (برنامج .S.A.Q التقليدي)، أو التدريبات التقليدية لتغيير الاتجاه التي طبقتها مجموعة البحث الضابطة. ولعل تفسيرنا لتفوق التأثيرات التدريبية لبرنامج .S.A.Q المعدل يستند على ما احدثه هذا التعديل من تحقق خصائص التكاملية والتخصصية في المحتوى التدريبي للإعداد الخاص لتحركات القدمين وملائمته للناشئين، وهو ما أشرنا له في "بيئة تدريب مثالية مشابهة للأداء الفعلي في الريشة الطائرة". تلك العوامل التي اعتبرناها أهم أسباب الإخفاق في الأداء المبارائي للناشئين ومن أجله جاءت الدراسة الحالية. وهنا نؤكد على ما أورده Ferrigno et al 2005 بأنه باختيار محتوى تدريبي يُحاكي الأداء الحركي للرياضي أثناء المنافسة، من خلال دمج المهام الخاصة بالرياضة sport-specific tasks في التدريبات الخاصة ببرنامج الإعداد سيؤدي إلى أكبر قدر من التحسن في الأداء (٣٧: ٢٢٤، ٢٢٦). وهو ما أكدت عليه دراسة مرعي وسالم ٢٠١٧ في تقديم محتوى تدريبي يحاكي مفردات الأداء المبارائي ويُحقق الربط بين الأداء البدني والمهاري في الاعداد الخاص لتطوير تحركات القدمين (١٥).

وانعكاس إضافة تدريبات التوازن (والتي ترادفت مع تدريبات الرشاقة)، وتدريبات سرعة رد الفعل (والتي ترادفت مع تدريبات سرعة الانطلاق والتباطؤ "الفرملة" التفاعلية) في تطور المكونين البدني والمهاري لرشاقة التحركات، يؤكده Brown & Miller 2005 ويرى

بأن الحصول على قدر أكبر من التوازن ورد الفعل سوف يساعد الرياضي بالحفاظ على وضع الجسم المناسب أثناء تنفيذ المهارة والتفاعل بكفاءة أكبر مع أي تغيير في بيئة اللعب، وهنا ستصبح الحركات السريعة لا فائدة منها إذا تعثر اللاعب فوق قدميه (٢٧: ٢). ولعل انتاجيه حركات رشاقة هادفة (تفاعلية) تتحدد بقدرة اللاعب على تغيير اتجاه ووضعية جسمه بسرعة ودقه أثناء الحركة، دون فقدان التوازن أو الوعي بوضعية جسمه (Al Farisi, 2018) (١٦). الأمر الذي دعى Vives & Roberts, 2005 لضرورة تنمية التوازن مع تنمية الرشاقة للحفاظ على قوام الجسم اثناء تغيير الاتجاه (٧٨: ١٣٧). هذا وقد أوضح Malwanage et al 2022 تلك الأهمية بإضافته تدريبات التوازن لبرنامج الاعداد الخاص بتحركات القدمين للاعبين الناشئين، باعتباره عنصر غير مُستكشف (على حد تعبيره) في بروتوكول تدريب الريشة الطائرة، لما لمسه من الأهمية القصوى للحفاظ على التوازن خلال حركة اللاعبين في ملعب كرة الريشة للوصول إلى الريشة في أقل عدد ممكن من الخطوات (حالة الاندفاع)، حيث اشارت نتائج الدراسة إلى أن دمج برنامج تدريب التوازن لمدة ٣٠ دقيقة يومين اسبوعياً في جدول تدريب منتظم يُحسن التوازن الديناميكي، وأداء تحركات القدمين الخاصة في الملعب لدى لاعبي كرة الريشة التنافسيين المراهقين، بعد ٨ أسابيع من التدريب (٥٣). أما دراسة Zhenxiang et al 2021 والتي تناولت دراسة تأثير تدريبات التوازن إلى جانب التدريب البليومتري على أداء تغيير الاتجاه (COD) للاعبي النخبة في كرة الريشة، فقد أوضحت أن التدريب على التوازن جنبًا إلى جنب مع التدريب البليومتري ثلاث مرات في الأسبوع على مدار ٦ أسابيع يُحسن إلى جانب القدرة على تغيير الاتجاه، التوازن الديناميكي، ومؤشر القوة التفاعلية للرجلين، وعليه جاءت التوصية بإدراج تدريبات التوازن إلى جانب التدريبات البليومترية في تطوير القدرة على تغيير الاتجاه كبديل تدريبي أكثر كفاءة وفاعلية (٨٦). أظهرت كذلك دراسة Lu et al 2022 أن لتدريبات التوازن إلى جانب التدريب البليومتري تأثيراً فعالاً في تحسين التوازن الديناميكي وسرعة الانطلاق والتباطؤ التفاعلية Quickness للاعبي الريشة النخبة حيث استمر التدريب ثلاث مرات في الأسبوع على مدى ٦ أسابيع (٤٠ دقيقة من plyometrics و٢٠ دقيقة من التدريب على التوازن) وبالتالي فإن اقتراح التدريب المشترك يُعد استراتيجية واعدة لتحسين وظائف نخبة لاعبي كرة الريشة وربما المساعدة في أدائهم في الملعب (٥١).

ولعل تميز مجموعة البحث التجريبية الثانية عن التجريبية الأولى أو الضابطة في المتغيرات ذات العلاقة بالتطور في سرعة الاستجابة والمتمثلة في اختبار القدمين السريعة Quick Feet Test، اختبار الخطوات العشر 10 Stride Test، اختبار كرة-ساقين-حائط Ball-Beine-Wand-Zielwurf-Test، فضلاً عن اختبار رد الفعل البسيط Reaktionstest، قد نعزيه إلى التأثير المباشر لإضافة تدريبات سرعة رد الفعل مترادفة مع

تدريبات سرعة الانطلاق والتباطؤ (الفرملة) التفاعلية. غير أن إضافتنا تدريبات رد الفعل لتدريبات سرعة الانطلاق والتباطؤ (الفرملة) Quickness جاءت من باب الارتباط التكويني بين القدرتين واستناداً لتوصية الخبراء، والتي تأتي تحقيقاً لأهداف التعديل على نظام .S.A.Q التقليدي. حيث يؤكد Vives & Roberts 2005 على علاقة وأثر لرد الفعل في Quickness وهو ما ينعكس في نجاح الأداء الرياضي، والذي يتأثر بدوره بقدرة اللاعب على الاستجابة السريعة، وللقدرة على التفاعل react ويحتفظ في المقابل من يمتلك رد فعل أفضل بميزة تنافسية عن غيره (٧٨: ١٣٧). غير أنه من الهام أن تكون تدريبات رد الفعل جزء تكاملي مع محتوى تدريبات سرعة الانطلاق والتباطؤ (الفرملة) التفاعلية Quickness (٧٨: ١٣٧-١٣٨). فالتباطؤ الذي يتبعه تسارع أو العكس والذي هو المضمون الحركي الجوهري لسرعة الانطلاق والتباطؤ (الفرملة) Quickness إنما يأتي استجابةً لمتطلبات الأداء المهاري في مواقف اللعب المتباينة (Clark et al, 2014) (٣٢). ويتأثر في الوقت ذاته بسرعة الاستجابة للمثيرات الحركية المتغيرة خلال الأداء المبارائي (الريشة) والتي تصل لسرعات عالية جداً، ما ينعكس في كفاءة وهادفية وتفاعلية (بمعنى رشاقة) تحركات القدمين لإنجاز الواجبات الهجومية أو الدفاعية في الأداء الرياضي للريشة الطائرة، والتي تُعد مؤشرًا حاسمًا للأداء من خلال الضبط الدقيق لكل من المكونات البدنية والعصبية (الاستجابة للمثيرات الحركية) المطلوبة لتحقيق أقصى قدر من الأداء (Tiwari et al, 2011) (٧٦). وهكذا يمتد التأثير لإضافة تدريبات رد الفعل لنظام تدريب .S.A.Q التقليدي في تطور الرشاقة، والرشاقة التفاعلية والأداء المبارائي للاعبين عينة مجموعة البحث التجريبية الثانية بفروق دالة عن نظرائهم في مجموعتي البحث الآخرتين سواء التجريبية الأولى أو الضابطة والتي لم تستفد من هذه التدريبات ضمن محتواها التدريبي المطبق.

هذا... ولعل التغير الدال احصائياً في المتطلب المهاري لتحركات القدمين كما ظهر في نتائج مجموعة البحث التجريبية الثانية في اختبارات الرشاقة والرشاقة التفاعلية والأداء المبارائي التجريبي فضلاً عن المتغيرات البدنية الأخرى المقاسة، مقارنة بمجموعتي البحث الآخرتين، إنما نُرجعه للفاعلية التدريبية لما تم إضافته من التدريبات البليومترية المتداخلة مع مهارة تحركات القدمين، حيث استفاد اللاعبين من خصوصية التدريب البليومتري من ناحية، ومن فوائد الربط بين جانبي الإعداد البدني والمهاري من ناحية أخرى. وقد اعتبرنا التدريبات البليومترية المختارة كتحضير لأداء تحركات قدمين أكثر فاعلية، وطريقة مثالية لتجسيد incorporate حركات رياضية تخصصية أكثر، وجعل التدريبات أكثر تخصصية في النشاط الرياضي الممارس sport-specific، وذلك من خلال دمج مهارات الرشاقة agility skills

بالحركات الرياضية الخاصة sport-specific movement (نقصد بها تحركات القدمين) (٦٦: ١١). وهنا قد نتفق مع Ramirez-Campillo et al 2020 بإعتبار طريقة التدريب البليومتري قد تكون الطريقة الأكثر فعالية لتحسين القدرات البدنية، لأنها تنطوي على الحركات الشائعة في مواقف اللعب الحقيقية ولها قابلية عالية للتحويل transferability إلى مواقف الألعاب الحقيقية (٦٩). حيث يُعلم التدريب البليومتري الجسم كيف تكون استجابته أكثر سرعة خلال الحركات الأرضية quick ground movements (٣٠: ٣٩).

وتؤكد النتائج كذلك على أن الدور المحوري للقدرة العضلية Power ومؤشراتها في القياس وخاصة زمن الاتصال بالأرض والذي يُعد مفتاح النجاح لسرعة الطرف السفلي ورشاقة تحركاته في أداء تحركات القدمين، إنما يرجع إلى التأثر بخصوصية التدريب البليومتري والتداخل مع تحركات القدمين، حيث تشير نتائج اختبارات Power Systems للقدرة العضلية للرجلين (مسافة الوثب العمودي، زمن الاتصال بالأرض) لتفوق المجموعة التجريبية الثانية والتي طبقت برنامجاً تدريباً متداخلاً بين تدريبات البليومترية وتحركات القدمين على مدار فترة الإعداد الخاص، على المجموعة التجريبية الأولى والضابطة. الأمر الذي يعزيه الباحثان لخصوصية التأثير الفعال للتدريبات البليومترية المتداخلة مع تحركات القدمين والتي تلعب دوراً رئيسياً في أداء اختبارات القدرة العضلية المشار إليها، خاصة مع اضافتها لتدريبات .S.A.Q وجميعها تضفى آثارها في تطور القدرة العضلية للرجلين، حيث يرى Pire 2006 أنه عند إضافة انقباضات انفجاريةexplosive contraction، تكون النتيجة النهائية هي تطبيق معنوي "أكبر" بكثير للقوة أكثر من المتوقع في حالة الانقباض المعتاد البسيط (٦٦: ١٠)، وهو ما تؤكده الدراسات البحثيةHennessy & Kilty ،Miller et al 2002، Fröhlich et al 2014 ،2001 Paasuke et al 2001 حيث تشير لجدوى التدريبات البليومترية في تطوير القدرة علي الوثب، والقدرة العضلية للرجلين، القدرة علي التسارع acceleration، وزيادة إدراك وحساسية المفاصل Joint awareness والاستقبال الحسي العميق بشكل عام overall proprioception، كما يمكن من خلالها تطوير النشاط العصبي بالعضلات neuromuscular activation (٣٩) (٥٩) (٤١) (٦٢). يضيف Neumaier 2003 التحسن في عمليات التوافق والتي تتحدد من خلال التوافق داخل العضلة أو المجموعة العضلية والتوافق بين المجموعات العضلية وتقليل ملحوظ في نشاط العضلات المقابلة، الأمر الذي يؤثر في نتائج متطلبات القوة العضلية خلال مسار الحركة. وسوف تصبح الحركة مرتبة متزامنة وديناميكية وسيكون هدفها أكثر فعالية واقتصادية، بمعني تحقيق الهدف بمقادير أقل من الطاقة، ما يقلل من الاحتياج لعامل الزمن في البرمجة الحركية وبالتالي يقلل من زمن الاداء (٦١: ٥٣).

الأمر الذي نراه مرتبطاً بتطوير سرعة الانطلاق والتباطؤ quickness وينعكس كذلك في تطور الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين. وعلنا نتفق هنا ما نتائج مرعي وسالم ٢٠١٧ حيث اشارا لإرتباط التحسن في زمن الاتصال بالأرض Ground Contact Time بقدرة لاعب الريشة الطائرة الناشئ على سرعة الانطلاق والتباطؤ (الفرملة) Quickness (١٥)، حيث تساعد اللاعب علي سرعة تغيير حالته للتوقف quickly decelerate ومن ثم معاودة الانطلاق accelerate again، الأمر الذي يتكرر في تطبيق الاختبارات المقترحة للرشاقة أو للرشاقة التفاعلية حيث الانطلاق من مركز اللعب للوصول للهدف (الريشة المسقطة) ومن ثم معاودة التحرك وبسرعة لمركز اللعب Midcourt من جديد وتلعب هنا سرعة الحركة of movement speed دوراً فاصلاً في نتائج القياس، ما يُعد خصوصية في بناء تلك الاختبارات وإنعكاساً لدقتها في قياس الرشاقة الخاصة، حيث يشترط Smith 2014 لسرعة الحركة أن يكون زمن الاتصال بالأرض أقل (٩٥). ويُحاكي التطور في النتائج كذلك طبيعة التدريبات البليومترية المتداخلة مع المهارة المختارة حيث جاءت اشتراطات الاداء لتؤكد عل ضرورة التركيز في تقليل زمن الاتصال بالأرض قدر الإمكان في تنفيذ التدريبات البليومترية (٩٥)، وتؤكده نتائج دراسة Miller et al 2006 أن زمن الاتصال بالأرض في الوثب يقل مع التدريب البليومتري لمدة ٨ أسابيع (٦٠)، ما يسمح للرياضي للاستفادة من عنصر مطاطية elasticعضلاته بشكل أكثر كفاءة، والتي هي ذات أهمية قصوى في الأنشطة التي تتطلب قِصر أزمنة الاتصال بالأرض (٩٥).

هكذا حقق تعديل المحتوى التدريبي لبرنامج .S.A.Q المقترح في الدراسة الحالية تكاملية التأثير لأنماط تدريبية مختلفة في متغيرات الدراسة البدنية أو المهارية، بدءاً بالتدريب البليومتري والتدريبات المتداخلة معه وانتهاء بتدريب .S.A.Q وما اضفناه عليه من تدريبات للتوازن وسرعة رد الفعل، هذا إذا ما راعينا أن تدريب المقاومة (البليومتري SSC) يأتي أصلاً في مركز (قلب) تدريب .S.A.Q (٢٧: ٢-٣). ويتضمن محتواه التدريبي حركات انفجارية explosive movements بهدف التقدم من أنماط الحركة الأساسية fundamental movement patterns إلى حركات موضعية أكثر تخصصية highly positional specific movements (Yap et al, 2000) (٨٢). الأمر الذي يؤكد جدوى التعديل المقترح في الدراسة على المحتوى التدريبي لبرنامج .S.A.Q التقليدي في تطور فعال للمتطلبات البدنية والمهارية لتحركات القدمين وملائمة هذا المحتوى للناشئين في برامج الإعداد الخاص في الريشة الطائرة، ما يحقق الفرض الثالث للدراسة.

"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية، وكذا القياس البعدي في المتطلبات البدنية المرتبطة بالأداء لتحركات القدمين (القدرة الانفجارية للرجلين: الوثب العمودي، زمن الاتصال بالأرض، القدرة على تغيير الاتجاه، التوازن الديناميكي، السرعة الانتقالية، السرعة الحركية للرجلين، سرعة رد الفعل، التوافق الكلي لمهام حركية تتطلب الدقة، مرونة الحوض)، ومتغيرات الرشاقة، والرشاقة التفاعلية الخاصة بتحركات القدمين (مثيرات حركية متوقعة، ومثيرات حركية غير متوقعة، أداء مبارائي تجريبي) بين مجموعتي البحث التجريبيتين: الأولى والتي تطبق برنامج تدريبي S.A.Q. تقليدي يضم تدريبات للسرعة والرشاقة "تغيير الاتجاه"، وسرعة الإنطلاق والتباطؤ التفاعلية، والثانية التي تطبق برنامج تدريبي S.A.Q. معدل المحتوى بإضافة تدريبات التوازن، ورد الفعل، فضلاً عن التدريبات البليومترية المتداخلة مع المهارة، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية"

الاستنتاجات:

- إخفاقات اللاعبين الناشئين في أداء تحركات قدمين تفاعلية في المنافسات على الرغم من المستوى العالي الذي يحققونه في اختبارات الرشاقة، يعكس خلل في منظومة التدريب مرجعه عدم كفاية الفهم التدريبي لما يجب أن يكون عليه الحمل والمحتوى التدريبي وأساليب مراقبته لبرنامج الاعداد الخاص، غير أنه ومن منظور تطبيقات التدريب يرجع الإخفاق لعدم تمييز المدربين بين الرشاقة Agility وتغيير الاتجاه Change of Direction COD كقدرة بدنية، حيث ترسخ في أذهان هؤلاء المدربين الرشاقة على أنها تميز تغيير الاتجاه في الأداء الحركي، وإن كان هناك تداخل في المفهومين لكنهما يظلان مهارات مختلفة تمامًا، فبينما يشير تغيير الاتجاه إلى قدرة الجسم على الانتقال من اتجاه إلى آخر بأمان وكفاءة (دون ارتباطه بمثير حركي)، تتضمن الرشاقة تغيير الاتجاه استجابةً لمُحفز ما، وهي بذلك قدرة لا تتضمن فقط مكون تغيير الاتجاه الجسدي ولكن أيضًا مكونًا عصبياً لتحديد متى وأين يحدث هذا التغير في الاتجاه بصورة تتناسب مع متطلبات مواقف اللعب المتغيرة، الأمر الذي يُحسن من حالة الرشاقة التفاعلية بدعم من التوقع الحركي المثالي، فاللاعبين في سيناريوهات الأداء التنافسي غالباً ما يغيرون أنماط حركتهم عند التأهب النشط للاعبين المنافسين والاستجابة لهم بدلاً من أداء المسارات المُخططة مسبقًا.
- استناد المدربين في معظم الأحيان لأساليب مراقبة عامة للرشاقة لم يتم تقنينها على لاعبي الريشة الطائرة، على الرغم من أنها لا تَماس خصوصية الأداء في الريشة الطائرة، ولا تقيس سوى القدرة على تغيير الاتجاه، وبالرغم من أنها توفر إمكانية تحديد

نقاط الضعف الجسدية فقط في أداء الناشئين، فالدراسة تعده إجراء لا جدوى منه، ويحول –ووفق مؤشرات الأداء غير الكافية المأخوذة عنه– دون مساعدة المدربين في الحكم على كفاية العملية التدريبية من حيث تخطيط عملية الإعداد الخاص وتوجيه ومتابعة التدريب وفق الأهداف التدريبية الموضوعة، الأمر الذي اعتبرته الدراسة الحالية أحد واجباتها الأساسية ببنائها أدوات قياس علمية لتحديد مستوى الرشاقة الخاصة يقوم على دراسة واعية بمفهومها ومدى إعمال هذا المفهوم في الاداء البدني والمهاري في الريشة الطائرة، وكذا بالاستناد لخلفية الواجبات الحركية المرتبطة بمواقف اللعب على منطقة اللعب القانونية (من خلال اختبارات على مثيرات حركية متوقعة، غير متوقعة، وأداء مبارائي).

- اختيارات المحتوى التدريبي الملائم استناداً لفهم تدريبي لمدلول الرشاقة والذي يعتبر وجود المثير الحركي حال تغيير الاتجاه شرطاً لازماً، ومؤشرات المستوى الصادقة لاختبارات الرشاقة والرشاقة التفاعلية المصممة وفق هذه الخصوصية، توضح دلالات التمايز في المستوى بعد التجربة لمجموعتي البحث التجريبيتين والمجموعة الضابطة والتي لم تُطبق هذا الشرط في اختيارات محتوى برنامجها التدريبي.
- كنتيجة للتطبيق الواعي لمفهوم الرشاقة وربط المكونين البدني والعصبي لها من خلال تدريبات .S.A.Q بشكله التقليدي Speed+ Agility+ Quickness أو بالشكل المعدل له بإضافة تدريبات Balance + Reaction + Plyometrics combined Skill Training في المحتوى التدريبي لمجموعتي البحث التجريبيتين على التوالي، جاء الأثر في تطور زمن الأداء لاختبارات رشاقة تحركات القدمين على مثيرات متوقعة، وكذا تطور درجة فاعلية تحركات القدمين في الاختبارات الموقفية المشابهة لبيئة ومتطلبات الأداء في الملعب باستخدام قاذف الريش أو حتى في المباراة التجريبية، وإن كنا نؤكد على أهمية تطوير المتطلبات البدنية لتحقيق رشاقة تحركات قدمين تفاعلية، غير أننا نرى في المقابل بالانعكاس المباشر لأهمية القدرات التوافقية (كجزء رئيسي من المتطلبات البدنية) في الإنجاز المهاري وفق أساليب المراقبة المستخدمة في الدراسة.
- نظام .S.A.Q التدريبي بمحتواه التقليدي (Speed+ Agility+ Quickness) يُسهم في تطوير المتطلبات الحركية (البدنية والتوافقية) والمهارية لتحركات القدمين في الريشة الطائرة للناشئين تحت ١٥ سنة، أظهرته الدلالات المعنوية للفروق بين القياسين القبلي والبعدي لمجموعتي البحث التجريبيتين بالمقارنة بالمجموعة الضابطة والتي طبقت برنامجاً من التدريبات البدنية التقليدية المتبعة في المجال التطبيقي من مدربي الناشئين لتدريب تحركات القدمين.

- تعديل المحتوى التدريبي لبرنامج .S.A.Q التقليدي بإضافة تدريبات للتوازن، وسرعة رد الفعل، فضلاً عن التدريبات البليومترية المتداخلة مع المهارة plyometric combined skill training جاء ذات جدوى في إحداث خصوصية وتكاملية في عملية الاعداد الخاص من خلال الربط بين جانبي الاعداد البدني والمهاري، اظهرته تفوق نتائج مجموعة البحث التجريبية الثانية على التجريبية الأولى والتي طبقت برنامج .S.A.Q التقليدي في جميع متغيرات الدراسة وعلى الأخص في تطوير الرشاقة والرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين وطور كذلك من فاعلية الأداء المبارائي للناشئين.
- تعكس نتائج الدراسة والتي أظهرت تفوق مجموعة البحث التجريبية الثانية والتي طبقت برنامج .S.A.Q المعدل ملائمة البرنامج المعدل في الإعداد الخاص لتطوير الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين للناشئين، حيث حقق التعديل بيئة تدريب مثالية مشابهة للأداء الفعلي في الريشة الطائرة، يحاكي محتواه التدريبي مفردات الأداء المبارائي ويحقق الربط بين الأداء البدني والمهاري في الاعداد الخاص لتطوير تحركات القدمين.
- إضافة تدريبات التوازن للمحتوى التدريبي لبرنامج .S.A.Q المعدل يسهم في تحقيق حالة من التكامل في الأثر التدريبي لتدريبات الرشاقة لتحركات القدمين من خلال ما يُحدثه تطوير التوازن "الديناميكي" في الحفاظ على منظومة القوام والوعي بوضعية الجسم أثناء تغيير الاتجاه، هذا من ناحية ومن ناحية أخرى فإن إضافة تدريبات التوازن للتدريبات البليومترية يُعزز من قدرة التوازن الديناميكي، ويُحسن من مؤشر القوة التفاعلية للرجلين كاستراتيجية واعدة لتحسين وظائف لاعبي كرة الريشة وربما المساعدة في أدائهم في الملعب.
- تميز مجموعة البحث التجريبية الثانية عن التجريبية الأولى أو الضابطة في المتغيرات ذات العلاقة بالتطور في سرعة الاستجابة والمتمثلة في اختبار القدمين السريعة Quick Feet Test، اختبار الخطوات العشر Stride Test 10، اختبار كرة-ساقين-حائط Ball-Beine-Wand-Zielwurf-Test، فضلاً عن اختبار رد الفعل البسيطReaktionstest، نعزيه إلى التأثير المباشر لإضافة تدريبات سرعة رد الفعل مترادفة مع تدريبات سرعة الانطلاق والتباطؤ (الفرملة). غير أن إضافتنا تدريبات سرعة رد الفعل لتدريبات سرعة الانطلاق والتباطؤ (الفرملة) التفاعلية Quickness جاءت من باب الارتباط التكويني بين القدرتين واستناداً لتوصية الخبراء، فالتباطؤ الذي يتبعه تسارع أو العكس والذي هو المضمون الحركي الجوهري لسرعة الانطلاق والتباطؤ (الفرملة) Quickness إنما يأتي استجابة لمتطلبات الأداء المهاري في مواقف اللعب المتباينة، ويتأثر في الوقت ذاته بسرعة

الاستجابة للمثيرات الحركية المتغيرة خلال الأداء المبارائي (الريشة) والتي تصل لسرعات عالية جداً، ما ينعكس في كفاءة وهادفية وتفاعلية (بمعنى رشاقة) تحركات القدمين لإنجاز الواجبات الهجومية أو الدفاعية في الأداء الرياضي للريشة الطائرة.

- يرتبط التحسن في زمن الاتصال بالأرض Ground Contact Time كأحد مؤشرات القوة والذي نعزيه لتحسن في الأداء العصبي العضلي كتكيف تدريبي، بقدرة لاعب الريشة الطائرة الناشئ على سرعة الانطلاق والتباطؤ (الفرملة) التفاعلية Quickness، ورشاقة تحركات قدمين تفاعلية، حيث تساعد اللاعب علي سرعة تغيير حالته للتوقف quickly decelerate ومن ثم معاودة الانطلاق accelerate again، الأمر الذي يتكرر في تطبيق الاختبارات المقترحة للرشاقة أو للرشاقة التفاعلية حيث الانطلاق من مركز اللعب للوصول للهدف (الريشة المسقطة) ومن ثم معاودة التحرك وبسرعة لمركز اللعب Midcourt من جديد وتلعب هنا سرعة الحركة speed of movement دوراً فاصلا في نتائج القياس ما يُعد خصوصية في بناء تلك الاختبارات وإنعكاساً لدقتها في قياس الرشاقة الخاصة، ويحاكي التطور في النتائج كذلك طبيعة التدريبات البليومترية المتداخلة مع المهارة المختارة حيث جاءت اشتراطات الاداء لتؤكد على ضرورة التركيز في تقليل زمن الاتصال بالأرض قدر الإمكان في تنفيذ التدريبات البليومترية.
- من غير المُرجح أن نُرجع التطور في مؤشرات القوة (الوثب العمودي وزمن الاتصال بالأرض) والتي تحققت خلال فترة التدريب ووفق ضوابطه ومحتواه النوعي إلى عوامل مثل تضخم العضلات. من المنطقي أن نفترض أن تكيفات الأداء ترجع إلى التحسن في الأداء العصبي العضلي neuromuscular functioning في المجموعات العضلية للرجلين، الأمر الذي انعكس في تطور القدرات البدنية والتوافقية التي يُمثل هذا التطور فيها مكوناً هاماً، لا سيما القدرة على التسارع بفاعلية من البداية الثابتة 10 Stride Test (الانتقالية)، والسرعة الحركية Quick Feet Test، وسرعة تغيير الاتجاه T–Drill– Test.
- على الرغم مما أحدثه برنامج التدريبات البدنية التقليدية المتبعة في المجال التطبيقي من مدربي الناشئين لتدريب تحركات القدمين، من تغير محدود في بعض المتغيرات البدنية المتطلبة لرشاقة تفاعلية لتحركات القدمين لمجموعة البحث الضابطة كما ظهر في متغيرات تغيير الاتجاه، التوازن، التوافق العام، والمرونة، إلا أن التغير يظل غير دال كفاعلية تدريبية، حيث يفتقر التدريب لعناصر التكاملية والتخصصية في الاعداد، ولطالما كان التدريب على المهارة وحدة (حيث تبنى في الأساس فكرة الاعداد الخاص لتحركات القدمين

لدى مجموعة البحث الضابطة) لا يكفي لتحسينها، وإنما إلى جانب تنمية المهارة فلابد من تنمية القدرات الحركية الخاصة بتلك المهارة.

- التدريبات التقليدية والمستندة في الأساس على تغيير الاتجاه لمسارات مُخطط لهـا مسـبقاً (مثيرات حركية متوقعة) والمُطبقة ضمن برنامج الإعداد الخاص للمجموعة الضابطة لـم تُحدث فارق في تطوير الجانب العصبي للرشاقة كما أحدثته تـدريبات .S.A.Q بشـكلها التقليدي أو المعدل في اختبارات الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين وكذا الأداء المبارائي، والتي تعتبر المثيرات الحركية غير المتوقعة فيها المحتوى الأساسي لمراقبة تطـور تلـك الصفة البدنية الهامة للأداء الرياضي في الريشة.

التوصيات

توصي الدراسة بما يلي:

- اعتبار بناء الدراسة العلمي مرجع استرشادي لاختيارات المـدربين المحتـوى التـدريبي المثالي لتطوير الرشاقة التفاعلية لتحركات القدمين، والتي أجمع الخبراء علـى اعتبارهـا روح الأداء في رياضة الريشة الطائرة.
- التعاطي التدريبي مع الرشاقة في تطوير المتطلبات البدنية والمهارية لتحركات القدمين في الريشة الطائرة للاعبين للناشئين، يُلزم المدربين بتطبيق:

(١) نظم تدريبية ملائمة وفعالة من حيث محتواها التدريبي منها نظام .S.A.Q التدريبي المعدل بإضافة تدريبات للتوازن الديناميكي وسرعة رد الفعل، فضـلاً عـن تـدريبات متدرجـة بليومترية متداخلة مع مهارة تحركات القدمين.

(٢) بناء تشكيل الحمل التدريبي وتوجيهه على مؤشرات القياس المستندة إلى أسـاليب مراقبـة خاصة تعكس المفاهيم المتطورة لرشاقة تحركات القدمين وتهـتم بـإبراز دور النـواحي العصبية في الأداء، وتستند لخلفية الواجبات الحركية المرتبطة بمواقف اللعب على منطقـة اللعب القانونية، على أن تتضمن الاختبارات الموقفية التي تتطلب (١) تحركات قدمين على مثيرات حركية متوقعة (مسار حركي وواجبات محددة مسبقاً)، وكذا (٢) تحركات قـدمين على مثيرات حركية غير متوقعة (ترتبط بتوجيه الريشة غير المُحدد مـن جهـاز قـاذف الكرات، أو الخصم "كما في الأداء المبارائي التجريبي"). وقد يكون للاختبارات باسـتخدام جهاز قاذف الريش دوراً فعالاً في هذا السياق.

- بناء جداول معيارية للاختبارات المطبقة في الدراسة تمكن المدربين في قطاعات الناشـئين من توظيف مؤشرات القياس في مراقبة التدريب وتطور اللاعبين بثقة والوقـوف علـى جاهزية لاعبيهم لخوض غمار المنافسات.

- استخدام تطبيقات التدريب المتداخل (البليومتري وتحركات القدمين) في الإعـداد الخـاص للناشئين في الريشة الطائرة وتوجيهه لتنمية أداء تحركات القدمين وفق مـا يتطلبـه الأداء المهاري والخططي باشتراطات التدريب الآمن للناشئين من ملائمة الشدة ووجود فترة كافية بين الجرعات التدريبية (يومين إلى ٣ أيام في الأسبوع) مع الاهتمـام ببسـاطة التركيـب والتركيز على ضرورة تقليل زمن الاتصال بالأرض قدر الإمكان خلال التنفيذ.
- دراسة إمكانية توظيف خصوصية التدريب البليومتري المتداخل مع المهارة ومـن خـلال ربطه جانبي الإعداد البدني والمهاري معاً، لتطوير المتطلبات البدنية الخاصة للضـربات الهجومية والدفاعية والتي تتضمن الوثب بعد التحرك في رياضة الريشة الطـائرة لقطـاع الناشئين.
- توجيه اهتمام مدربي الناشئين إلى أهمية تطوير متطلبات الأداء من القدرات التوافقية والتي تُعد عناصر حاسمة في رشاقة تحركات تفاعلية في الريشة الطائرة.

((المراجـــــــــع))

أولاً: المراجع العربية

١- **أمين أنور الخولي (٢٠٠١).** سلسلة ألعاب المضرب المصورة "الريشة الطائرة" تاريخ- المهارات والخطط- قواعد اللعب، الطبعة الثالثـة، دار الفكـر العربـي، القاهرة.

٢- **أيمان عسكر أحمد أحمد (٢٠٢٠).** تأثير تدريبات الساكيو على الرشاقة التفاعلية وتحركات القدمين الهجومية والدفاعية وعلاقتهما بمستوي أداء الكاتا لدى الأشبال فـي رياضة الجودو، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، كلية التربيـة الرياضية للبنين- جامعة حلوان، ع ٨٨، ص ١-٢٧

٣- **بديعة علي عبد السميع (٢٠١٢):** تأثير استخدام تدريبات الساكيو على كلاً من الفصـل الكهربائي للبروتين وبعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمـي لسـباق ١٠٠م حواجز، مجلة علوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان، ع٣٥.

٤- **خيرية إبراهيم السكري، محمد جابر بريقع (٢٠٠٩).** التدريب البليومتري لصغار السن (الجزء الثاني)، منشأة المعارف، الأسكندرية.

٥- **رائد السيد علي (٢٠١٦).** فاعلية استخدام تدريبات الساكيو على مستوى بعض القدرات التوافقية لدى لاعبي الهوكي، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة،

كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان، عدد خاص بالمؤتمر العلمي الدولي الثالث "تحديات الرياضة بالوطن العربي – صناعة البطل الأولمبي".

٦- **سحر حسين محمد الشبيني (٢٠١٨).** تأثير استخدام نظام تدريب .S. A. Q على بعض القدرات التوافقية الخاصة وسرعة تغير الاتجاه ومستوى الأداء المهاري لدى لاعبي الاسكواش، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، ع٤٧، ج٤، ص ٨٢- ١٠٦

٧- **شيري عماد كامل عوض (٢٠٢١).** تأثير تدريبات الساكيو" .S. A. Q" على سرعة الاستجابة الحركية ومستوى أداء المهارات الهجومية لدى لاعبي الخط الخلفي في كرة اليد، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، ع٥٧، ج٣، ص٧٢٢-٧٤١

٨- **طارق عز الدين إبراهيم كيلاني (٢٠٢٢).** تأثير استخدام تدريبات الساكيو .S. A. Q على بعض المتغيرات البدنية والمهارية لناشئ التنس، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، ع٦٣، ج٤، ص ١٥٩٠-١٦٢٢

٩- **عادل جلال حامد جلال، أحمد سمير علي، ريهام محمود محمد (٢٠١٨).** تأثير تدريبات الساكيو S.A.Q على تحركات القدمين للاعبي الاسكواش، مجلة علوم الرياضة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا، مج٣١، ج٢، ص ١-٢٣

١٠- **عمرو صابر حمزة، نجلاء البدري نور الدين، بديعة علي عبد السميع (٢٠١٧).** تدريبات الساكيو، دار الفكر العربي، القاهرة.

١١- **محمد حامد شعبان (٢٠٢١).** تأثير استخدام تدريبات S.A.Q على بعض القدرات التوافقية والضربات الهجومية لدى ناشئي تنس الطاولة، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان، مج٦١، ص ١-٣٤

١٢- **محمد حسني مصطفى محمد (٢٠١٦).** تأثير تدريبات الساكيو s.a.q على بعض القدرات التوافقية لدى لاعبي المشروع القومي بمحافظة الدقهلية، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة حلوان، ع٧٧، ج٢، ص ٢٩٩-٣١١

١٣- **محمد شرقي هادي الحسيني، محمود حمدون يونس الحيالي (٢٠٢٢).** تأثير تمرينات أسلوب (S.A.Q) في عدد من الصفات البدنية للاعب كرة قدم الصالات الشباب، مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية، مج ١٨، ع١، ص ٩٦٥-٩٩٥.

١٤- **محمد صبحي حسانين (٢٠٠٦).** القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضة، الجزء الثاني، الطبعة السادسة، دار الفكر العربي، القاهرة.

١٥- **محمود إبراهيم أحمد مرعي، أحمد صبحي سالم (٢٠١٧).** تأثير تطبيق التدريبات البليومترية المتداخلة مع تحركات القدمين على تطوير الرشاقة الخاصة وفاعلية رد الضربات المسقطة لناشئ الريشة الطائرة، المجلة الأوربية لتكنولوجيا علوم الرياضة، ع١٠، ص ١٣٥-١٧٦

ثانياً: المراجع الأجنبية (الإنجليزية والألمانية)

16- Al Farisi, M. A. (2018). Agility Exercise Models of Badminton, Jipes - Journal of Indonesian Physical Education and Sport, 4(2), 55–60. https://doi.org/10.21009/jipes.042.08

17- Alcock, A. & Cable, T. (2009). A comparison of singles and doubles badminton: Heart rate response, player profiles and game characteristics, Int J Perform Anal Sport 9: 228–237

18- Ardhia, F., Fauzi, R. & Dinangsit, D. (2022). The Effect of Predictable and Unpredictable Training on the Speed of Footwork in Badminton, Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani, Volume: 6 Issue 4, 731-736

19- Arjunan, R. (2015). Effect of speed, agility and quickness (SAQ) training on selected physical fitness variables among school soccer players, International Journal of Research in Humanities, Arts and Literature,3(10)

20- Azmi, K. & Kusnanik, N. (2018). Effect on Exercise Program Speed, Agility, and Quickness (SAQ) in Improving Speed, Agility, and Acceleration. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 947 – 012043

21- Baechle, T. & Earle, R. (2000). Essentials of strength training and conditioning. 2nd ed., National Strength and Conditioning Association, IL, Champaign.

22- Beekhuizen, K., Davis, M., Kolber, M. & Cheng, M. (2009). Test-retest reliability and minimal detectable change of the hexagon agility test, Journal of Strength and Conditioning Research 23, 2167-2171.

23- Bloomfield, J., Polman, R., O'Donoghue, P. & McNaughton, L. (2007). Effective speed and agility conditioning methodology for random intermittent dynamic type sports, The Journal of Strength and Conditioning Research, 21(4), 1093-1100.

24- bös, k., opper, e., woll, a., liebisch, r., breithecker, d. & kremer, B. (2001). Das Karlsruher Testsystem für Kinder (KATS-K) – Testmanual. In: Haltung und Bewegung (21) 4, 4-66

25- bös, k., worth, a., hell, j., opper, e., romahn, n., tittlbach, s., vank, w. & woll, A. (2004). Testmanual des Motorik-Moduls im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheitssurveys des Robert Koch-Instituts. in: Haltung und Bewegung (Sonderheft 24). 6-41.

26- Brown, L. & Ferrigno, V. (2005). Training for speed, agility, and quickness, 2nd ed., Human Kinetics, Inc.

27- Brown, L. & Miller, J. (2005). How the training Works, In: Brown, L. & Ferrigno, V. (2005). Training for speed, agility, and quickness, 2nd ed., Human Kinetics, Inc. pp. 1-6

28- Chen, C. (2014). Footwork Teaching of College Badminton Elective Course, 3rd International Conference on Science and Social Research (ICSSR-14), Advances in Social Science, Education and Humanities Research, Atlantis Press, Amsterdam..

29- Chu, D. (1998). Jumping into plyometrics, 100 exercises for power & strength, 2nd ed. Human Kinetics, Inc.

30- Chu, M., Faigenbaum, A. & Falkel, J. (2006). Progressive plyometrics for kids, healthy Learning, Monterey, Canada.

31- Cinthuja, J., Jayakody, A., Perera, M., Weerarathna, W., Nirosha, S., Indeewari, D., Kaethieswaran, T. & Adikari, S. (2015). Physical fitness factors of school badminton players in Kandy district, European Journal of Sports and Exercise Science, 4 (2):14-25.

32- Clark, M.A., Sutton, B.G. & Lucett, S.C. (2014). NASM Essentials of Personal Fitness Training, 4th Edition, Revised. Burlington, MA: Jones and Bartlett Learning.

33- Cohen, j., Cohen, P., West, S. & Aiken, L. (2003). Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences, 3rd ed., Routledge: New York

34- Craig, B. (2004). What is the scientific basis of speed and agility? Strength and Conditioning Journal 26(3): 13-14.

35- Devaraju, K. (2014). Effect of SAQ training on vital capacity among hockey players. International Journal of Management (IJM), 5(1):102-105

36- Farrow, D, Young, W, & Bruce, L. (2005). The development of a test of reactive agility for netball: A new methodology. J Sci Med Sport, 8: 52–60.

37- Ferrigno, V., Brown, L. & Murray, D. (2005). Designing sport-specific programs, In: Brown, L. & Ferrigno, V. (2005). Training for speed, agility, and quickness, 2nd ed., Human Kinetics, Inc. pp. 223-235.

38- Frederick, M., Dayang, H., Tiawa, A., Hj, H., Omar, A., Khairuddin, H., Kamaruzaman, S., & Izwyn Z. (2014). Badminton: specific movement agility testing system, Movement, Health & Exercise (MoHE) Conference (1 – 3 September) Kuantan, Pahang, Malaysia, p. 10.

39- Fröhlich, M., H. Felder, H. & Reuter, M. (2014). Training effects of plyometric training on jump parameters in d- and d/c-squad badminton players, Journal of Sports Research, 1(2): 22-33

40- Grice, T., (2008). Badminton: steps to success. 2nd ed., Human Kinetics, Inc

41- Hennessy, L. & Kilty, J. (2001). Relationship of the stretch-shortening cycle to spring performance in trained female athletes, Journal of Strength and Conditioning Research, 15, 326-331.

42- Hussain, I. & Arshad, BM. (2011). Kinematical analysis of forehand and backhand smash in badminton, Innovative Systems Design and Engineering, 2 (7): 20–26

43- Jeyaraman, R. & Kalidasan, R. (2012). Prediction of playing ability in badminton from selected anthropometrical physical and physiological characteristics among inter collegiate players, Int J Adv Innov Res, 2: 47–58

44- Joseph, S. & Ninan, A. (2023). Effect of plyometric training and SAQ training followed by detraining on selected bio-motor abilities of school level kabaddi players, International Journal of Physical Education, Sports and Health, 10(2): 176-180.

45- Jovanovic, M., Sporis, G., Omrcen, D. & Fiorentini, F. (2011). Effects of Speed, Agility, Quickness Training Method on Power Performance in Elite Soccer Players, Journal of Strength and Conditioning Research, Volume 25 – Issue 5 – p1285-1292

46- Kannas, T., Kellis, E. & Amiridis, I. (2012). Incline plyometrics-induced improvement of jumping performance, European Journal of Applied Physiology, 112(6): 2353-2361.

47- Kuntze, G., Mansfield, N., & Sellers, W. (2010). A biomechanical analysis of common lunge tasks in badminton, Journal of Sports Sciences, 28, 183–191

48- Little, T. & Williams, A.G. (2006). Specificity of acceleration, maximum speed and agility in professional soccer players, The Journal of Strength and Conditioning Research, 19(1), 76-78

49- Loureiro Jr., Dias, M., Cremasco, F., da Silva, M. & de Freitas, P. (2017). Assessment of Specificity of the Badcamp Agility Test for Badminton Players, Journal of Human Kinetics, Volume 57, 191-198

50- Loureiro, Jr. & De Freitas, PB. (2012). Influence of the performance level in badminton players in neuromotor aspects during a target-pointing task, Rev Bras Med Esporte, Vol. 18, No 3 – Mai/Jun, 203-207

51- Lu, Z., Zhou, L., Gong, W., Chuang, S., Wang, S., Guo, Z., Bao, D., Zhang, L. & Zhou, J. (2022). The Effect of 6-Week Combined Balance and Plyometric Training on Dynamic Balance and Quickness Performance of Elite Badminton

Players, Int. J. Environ. Res. Public Health, 19(3), 1605; https://doi.org/10.3390/ijerph19031605

52- Mackenzie, B. (2015). 101 Performance Evaluation Tests, 2nd Alternate ed., Green Star Media, London.

53- Malwanage, KT., Senadheera, VV. & Dassanayake, TL. (2022). Effect of balance training on footwork performance in badminton: An interventional study, PLoS ONE, 17(11): e0277775

54- Marei, M. & Elsaidy, W. (2016). Employment Methodology of Proposed Specific Agility Tests as a Basis for Planning and Controlling Specific Physical Preparation of Badminton Juniors "Experimental Guiding Study for Coaches", Assiut Journal of Sport Science and Arts AJSSA, Faculty of Physical Education – Assiut University, Vol. 216, Issue 2, pp 141-178

55- Marei, M. (2009). Optimierung der Steuerung des Fitnesstrainings bei Kindern unter Ausnutzung einer vielseitigen, kindgemäßen und ökonomischen sportmotorischen Leistungsdiagnostik, Diss, Uni. Karlsruhe, Germany

56- Martin, D., Nicolaus, J., Ostrowski, C. & Rost, K. (1999). Handbuch Kinder- und Jugendtraining. Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport;125. Hofmann, Schorndorf.

57- McNeely, E. & Sandler, D. (2007). Power Plyometrics, the complete program, Meyer& Meyer Sport, Oxford, UK.

58- Miller, J., Hilbert, S. & Brown, L. (2001). Speed, quickness, and agility training for senior tennis players, Strength and Conditioning Journal, 23(5): 62-66.

59- Miller, M., Berry, D., Bullard, S. & Gilders, R. (2002). Comparisons of land-based and aquatic-based plyometrics

program during an 8-week training period, Journal of Sports Rehabilitation, 11, 269-283.

60- Miller, M., Herniman, J., Ricard, M., Cheatham, Ch. & Michael, T. (2006). The effects of a 6-week plyometrics training program on agility, Journal of Sorts Science and Medicine, 5, 459-465.

61- Neumaier, A. (2003). Koordinatives Anforderungsprofil und Koordinationstraining –Grundlagen, Analyse, Methodik -. 3. Aufl., Köln: Sport und Buch Strauß.

62- Paasuke, M., Ereline, J. & Gapeyeva, H. (2001). Knee extensor muscle strength and vertical jumping performance characteristics in pre and post-pubertal boys, Pediatric Exercise Science, 13, 60-69.

63- Paterson, S., McMaster. T. & Cronin, J. (2016). Assessing Change of Direction Ability in Badminton Athletes, Strength and Conditioning Journal, 38(5): p 18-30

64- Pearson, A., Colbert, T. &, Friar, P. (2002). SAQ success: SAQ speed, agility & quickness success for soccer, Melton Mowbray: SAQ International.

65- Phomsoupha, M. & Laffaye, G. (2015). The science of badminton: Game characteristics, anthropometry, physiology, visual fitness and biomechanics, Sports Med., 45, 473–495.

66- Pire, N. (2006). Plyometrics for athletes at all levels: a training guide for explosive speed and power, Ulysses Press, USA.

67- Polman, R., Bloomfield, J. & Edwards, A. (2009). Effects of SAQ Training and Small-Sided Games on Neuromuscular Functioning in Untrained Subjects, International Journal of Sports Physiology and Performance, (4) pp. 494-505.

68- Radcliffe, J. & Farentinos, R. (1999). High-Powered Plyometrics, 77 advanced exercises for explosive sports training, Human Kinetics, Inc.

69- Ramirez-Campillo, R., Garcia-Hermoso, A., Moran, J., Chaabene, H., Negra, Y. & Scanlan, A.T. (2020). The effects of plyometric jump training on physical fitness attributes in basketball players: A meta-analysis, J. Sport Health Sci., 11, 656–670

70- Robinson, B. & Owens, B. (2004). Five-week program to increase agility, speed, and power in the preparation phase of a yearly training plan, Strength and Conditioning Journal, 26(5), 30-35.

71- Rockmann, U. & Bömermann, H. (2006). Grundlagen der sportwissenschaftlichen Forschungsmethoden und Statistik. Reihe: Grundlagen der Sportwissenschaft, Band 2. Schorndorf: Hofmann.

72- Sheppard, J. & Young, W. (2006). Agility literature review: classifications, training and testing. J Sports Sci, 24: 919–932

73- Sheppard, J., Young, W., Doyle, T., Sheppard, T. & Newton, R. (2006). An evaluation of a new test of reactive agility and its relationship to sprint speed and change of direction speed, J Sci Med Sport, 9: 342–349.

74- Singh, J., Raza, S. & Mohammad, A. (2011). Physical characteristics and level of performance in badminton: A relationship study, J Educ Pract, 2: p.6–10

75- Sporiš, G., Milanović, Z., Trajković, N. & Joksimović, A. (2011). Correlation between speed, agility and quickness (saq) in elite young soccer players, Acta Kinesiologica, 5(2) 36-41

76- Tiwari, LM., Rai, V. & Srinet, S. (2011). Relationship of selected motor fitness components with the performance of badminton player, Asian J Phys Educ Comput Sci Sports, 5: 88-91

77- Velmurugan, G. & Palanisamy, A. (2013). Effects of Saq training and plyometric training on speed among college men kabaddi plyers, Indian Journal of Applied Research, Vol. 3, Issue 11, pp 432-433

78- Vives, D.& Roberts, J. (2005). Quickness and Reaction-Time Training, In: Brown, L. & Ferrigno, V. (2005). Training for speed, agility, and quickness, 2nd ed., Human Kinetics, Inc. pp. 137-222.

79- Walanker, P. & Shetty, J. (2020). Speed, Agility, and Quickness Training: A Review. International Journal of Physical Education, Sports, and Health, 7(6): 157-159

80- Woodwards, M. & Williams, L. (2017). Badminton Coach Education, Coaches' Manual Level-1., Kuala Lumpur: Malaysia: Badminton World Federation.

81- Yap, C. & Brown, L. (2000). Development of speed, agility, and quickness for the female soccer athlete, Strength and Conditioning Journal, 22, 9-12.

82- Yap, C.W., College, B.C., Brown, L.E. & Woodman, G. (2000) Development of speed, agility and quickness for the female soccer athlete, Strength and Conditioning Journal, 22(1), 9-12.

83- Young, W. & Willey, B. (2010) Analysis of a reactive agility field test, Journal of Science and Medicine in Sport 13, 376-378.

84- Young, W., McDowell, M. & Scarlett, B. (2001). Specificity of spring and agility training methods, Journal of Strength and Conditioning Research, 15, 315-319.

85- Young, W., Rayner, R. & Talpey, S. (2021). It's Time to Change Direction on Agility Research: a Call to Action, Sports Med Open, 7(1):12.

86- Zhenxiang, G., Yan, H., Zhihui, Z., Bo, L., Wangcheng, G., Yixiong, C. & Dapeng, B. (2021). The Effect of 6-Week Combined Balance and Plyometric Training on Change of Direction Performance of Elite Badminton Players, Frontiers in Psychology, Vol. 12, p1-10

87- Zoran, M., Sporiš, G., Trajković, N., James, N., & Šamija, K. (2013). Effects of a 12 Week SAQ Training Programme on Agility with and without the Ball among Young Soccer Players, Journal of Sports Science and Medicine, 12, 97-103

ثالثاً: المصادر الإلكترونية والمرئية

88- HALE, J. (2004). Quickness Training, https://www.brianmac.co.uk/articles/scni11a5.htm [Accessed 9/11/2023]

89- https://www.youtube.com/watch?v=afuPBQ-C1YQ

90- https://www.youtube.com/watch?v=BtRMu6Mvx9s

91- https://www.youtube.com/watch?v=MQYLI5-_hGc

92- https://www.youtube.com/watch?v=tMY5Cj39xN8

93- Lindala, J. (2023). Chapter 20: Principles of Speed, Agility, and Quickness Training, https://traineracademy.org/cpt-

textbook/principles-of-speed-agility-and-quickness/ [Accessed 15/10/2023]

94- Miller, K. (2023). sports performance-speed, agility and quickness: SAQ for you, https://blog.nasm.org/sports-performance/speed-agility-quickness-saq, [Accessed 1/11/2023]

95- Smith, J. (2014). Why is ground contact time important in plyometrics, http://www.verticaljumping.com/ground_contact_time.html [Accessed 15/10/2023]