فاعلية التدريب البصري بتطبيق تقنية FITLIGHT Trainer في تطوير المتطلبات البدنية والمهارية لتحركات القدمين ورد الارسال لناشئي التنس

أ.م.د/ محمود إبراهيم أحمد مرعي [١]

د/ إسلام فكري إسماعيل ربيع [٢]

المقدمة ومشكلة البحث:

ينظر الخبراء والأكاديميون في مجال التدريب الرياضي إلى أنظمة التدريب التكنولوجية باعتبارها معينات تدريبية لمحتوى تدريبي تتعاطى مع متطلبات الإنجاز الرياضي بمضامين أكثر تطوراً وخصوصية، حيث يسعى المدربون من خلال استخدامها لتنظيم أكثر إثارة وفاعلية لبيئة التدريب، توفر للاعب خبرات حسية ومواقف تدريبية (بدنية –حركية –مهارية) لإكساب واجب حركي أو مهاري والمساعدة في تسهيل أداءه المهاري (١٦). ومن بين ما برز مؤخراً وأثبت فاعلية في تحقيق مستهدفات التدريب في العديد من الأنشطة الرياضية، وكما يشير علي وجميل (٢٠٢٠)، ما يُطلق عليه "التدريب بالمؤثرات الضوئية والبصرية" light and visual effects حيث تؤثر في مستوي حاسة البصر من خلال زمن الاستجابة لنوع الفعالية والنشاط المختار، وتُعد الاستجابة الحركية من المتطلبات الهامة في الأنشطة الرياضية التي تتسم بالسرعة في الأداء وتغيير الاتجاهات أثناء اللعب، وكذلك فإنها تشكل مع بقية القدرات البدنية والحركية أحد الأسس الهامة في حسم المباريات، إذ أن اللاعب الذي يتميز بقِصر استجابته الحركية هو القادر على الوصول إلى الكرة بأسرع وقت ممكن (٢١). في المقابل يرى Milanović et al 2013 بأن الأداء الرياضي يتضمن جانبًا بصريًا visual aspect وجانبًا حركيًا kinetic aspect، حيث يرتبط تطور الجوانب الحركية بتطور الجانب البصري، وعليه فمن الضروري ربط الجوانب البصرية في الأداء أثناء التدريب باستخدام المحفزات الضوئية visual stimuli (٤٧). ولعل إشارة Forni et al 2021، Bonato et al 2019 تُظهر هذه المتطلبات الخاصة في رياضة التنس حينما عرفه برياضة ذات مهارة مفتوحة يكون للرياضيين فيها فترة زمنية قصيرة لجمع المعلومات الواردة من البيئة المحيطة، ومعالجة المعلومات المرئية

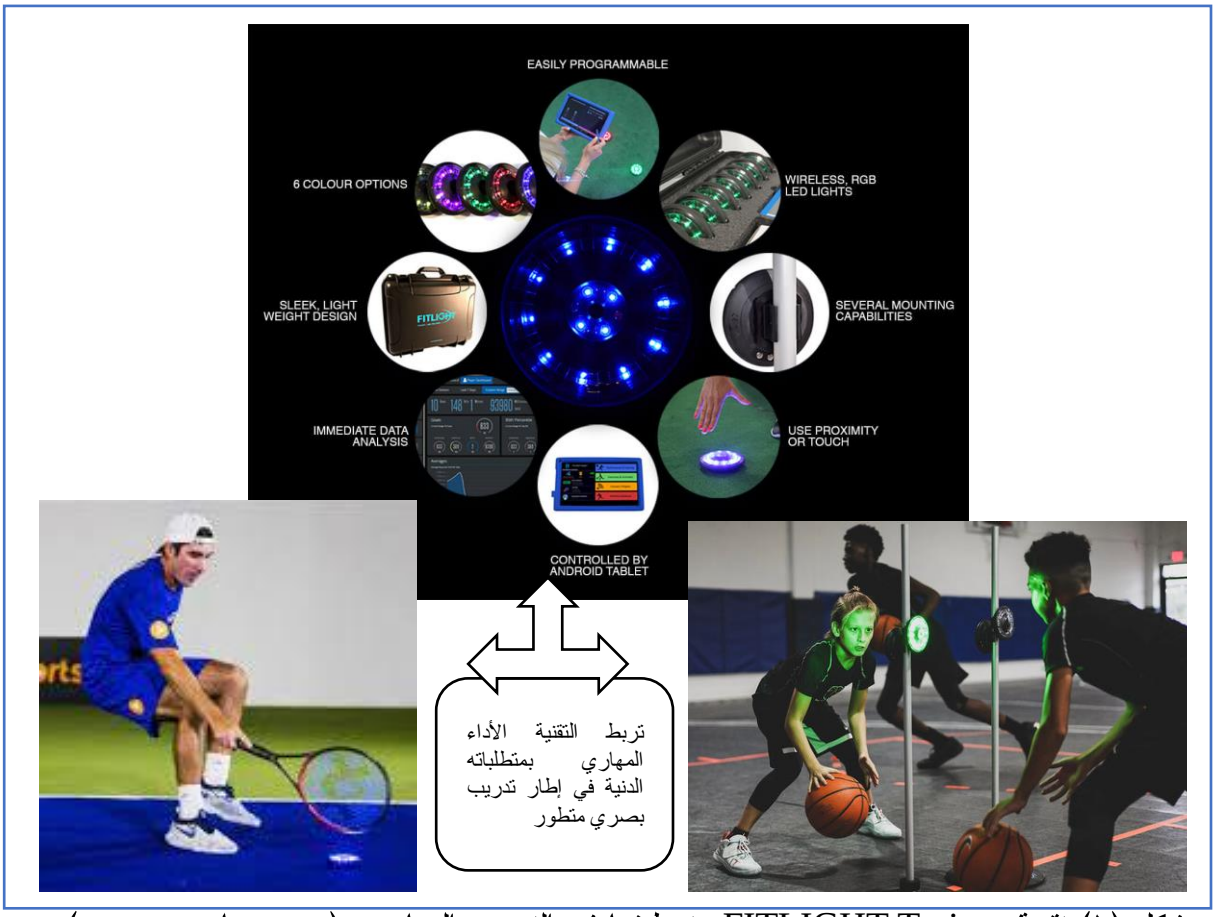
---

[١] استاذ مساعد دكتور بقسم أصول التربية الرياضة – كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الإسكندرية

[٢] مدرس كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الإسكندرية

المعقدة ودمجها. وإنتاج إجابة حركية (رد حركي –استجابة حركية مناسبة) بناءً عليها (٣٦) (٢٨). وهو ما يدلل على رأي Kovacs 2009 من اعتبار المثير أو الإشارة البصرية (المرئية) visual cue يوافق خصوصية رياضة التنس عن المحفز السمعي auditory stimulus (٤٥). الأمر الذي يُضفي أهمية تطبيقية خاصة لإستخدام تقنية المثيرات الضوئية كمعينات تدريبية ناجحة في التنس.

وهكذا يسعى المدربون في توظيفهم لتكنولوجيا التدريب بالمثيرات الضوئية FITLIGHT Trainer FLT لتحقيق آثار تدريبية ملحوظة في تطوير الأداء البدني والمهاري للرياضيين وبما يحقق متطلبات الأنشطة الرياضية الممارسة. هذا وتقنية التدريب بالمثيرات الضوئية FLT عبارة عن نظام تدريب متعدد الاستخدامات versatile وديناميكي Dynamic يتم استخدامه عالميًا في التدريب الرياضي، وقد تم تصميم هذا النظام من التدريب من خلال معلومات خصائص الأداء البشري، حيث يستهدف زمن رد الفعل، السرعة والرشاقة، فضلاً عن التوافق وعلى ضوء قياساتها يوفر تغذية راجعة فورية عن الأداء immediate performance feedback للمدرب واللاعب. هذا وتتكون التقنية من ٨ مصابيح تعمل بتقنية LED يتم التحكم فيها عن بُعد بواسطة جهاز لوحي. تستخدم المثيرات الضوئية كأهداف للاعب لإلغاء تنشيطها ويمكن تكييفها وتهيئتها لجميع الرياضات وأنظمة التدريب (أنظر الشكل ١) (٣٨) (٦٥) (٦٦) (٦٧) (٦٩). هذا وتشير الأبحاث العلمية ومراكز التدريب المتخصصة في تطبيقات التقنية إلى أن المثير الضوئي الصادر من الجهاز بتحكم من المدرب، يمكن أن يساهم في تحسين الأداء البدني والمهاري والبصري للاعبين physical, skill based and visual performances (٣٨). يعمل كذلك المثير الضوئي على تطوير المهارات الأساسية basic skills للاعبين، غير أنه يزيد من قدرات الناشئين على الأداء في الرياضات المختلفة، ومن خلال تأثيره التدريبي الإيجابي في قدراتهم البدنية والتوافقية والبصرية، حيث يطور من الاستجابة responsiveness والرشاقة agility والتوافق (الانسجام)compatibility الأمر الذي يُسهم في أنتاج رياضي متمكن well-rounded athlete (٦٦) (٣٦). حيث توفر للرياضيين والمدربين مستوى متقدم من أنظمة التدريب البدني والتأهيل بعد الإصابة، يُستخدم لتطوير التوافق بين اليد والعين hand-eye coordination، التوازن، والقوة، ويمكن استخدامه أيضًا لإعادة التأهيل بعد الإصابة (٦٩).



شكل (١) تقنية FITLIGHT Trainer وتوظيفها في التدريب الرياضي (بدني–مهاري–بصري)

يضيف Myers 2021، Badau & Badau 2022 أن تقنية المثيرات الضوئية FLT يمكنها أن تقدم مساعدة للمدربين على تحسين الجوانب الحيوية للأداء، بما في ذلك السرعة، الرشاقة، القدرة على التسارع acceleration capabilities، المعالجة الإدراكية البصرية visual cognitive processing، رد الفعل ، الانسياب الحركي fluidity of movement، هذا بالإضافة إلى التكيف البدني physical adaptation، فضلا عن المهارات الحركية motor skills، والمهارات المعرفية cognitive skills، يُضاف لذلك التركيز والادراك المكاني، والتوافق عين–يد hand-eye coordination (٢٥) (٤٩). وفي هذا الصدد يشير جابر وجعفر (٢٠١٦) أن التدريب باستخدام تقنية FLT يستهدف تنمية التوافق الحركي للعين والرجلين، واليدين لأن حركة اللاعب الذي يكون في حالة دفاع تكون تبعاً للإشارة الضوئية والتي تكون على بعد أمتار منه مما يجبره على التحرك بخطوات قصيرة وسريعة، فضلاً عن استخدامه اليدين لكي يقوم بتعطيل عمل الإشارة الضوئية المنبعثة من الجهاز، الأمر الذي يسهم في تطور أداء اللاعبين لاعتيادهم على

الأوضاع المتغيرة، والحركية السريعة وتغيير الاتجاه (٧). تؤكد ذلك نتائج دراسة Forni et al 2021 والتي طبقت برنامجها للتدريب البصري Visual Training باستخدام تقنية المثيرات الضوئية FLT ولمدة ٦ أسابيع، حيث انعكس التأثير التدريبي في تطور زمن رد الفعل، والأداء الحركي في الملعب خاصة في ناشئي التنس (الذين تقل أعمارهم عن ١٠ سنوات) (٣٦). ما دعي الباحثين لتوجيه المدربين لاستخدام تلك التقنية في تدريب المتطلبات البدنية والتوافقية الخاصة وصلاحية ذلك للناشئين. وفي هذا الاتجاه يضيف عبده ٢٠٢١ أن تدريبات FLT تعتمد على خفة الحركة المخطط لها، والرشاقة التفاعلية أكثر من التدريبات التقليدية للرؤية البصرية، حيث يجعل اللاعب يعرف ما سيفعله قبل أن يبدأ في التحرك مما يقلل من الزمن الذي يحتاجه في اتخاذ القرار بالأداء الحركي الملائم، وبالتالي يكون أكثر فاعلية في تحسين كل من تركيز الانتباه والأداءات المهارية المطلوبة (١١).

يرى Hassan et al 2023 أن هناك خصوصية للتدريب باستخدام المثيرات الضوئية يميزه عن التدريب التقليدي، عله حددها في اعتبار التدريبات التقليدية غالباً ما تكون غير كافية في تقديم الجهد البدني والخبرات الحركية الكافيين للناشئين، وافتقارها لعناصر هامة لنجاح التدريب لاسيما إمكانية تحقيقها الاثارة والمتعة والتنافس. فضلاً عن تكرارها ورتابتها، هذا إذا ما قارناها بالتدريب بتوظيف تقنية المثيرات الحركية، والتي تضمن للمدرب بيئة تدريب ممتعة ومثيرة تساعد على تنمية المهارات من خلال مبدأ المكافأة دون عقاب. يضيف أن استخدام تقنية المثيرات الضوئية في تنفيذ تدريبات الاعداد الخاص والمهاري يحقق تنويعا معززاً يزيد من رغبة الناشئين في المنافسة وبذل الجهد، وفق ضوابط التدريب، ما ينعكس على تطور مستوى المتطلبات البدنية والمقومات المهارية لديهم (٣٩). يؤكد ذلك التوجه Bonato et al 2019 في دراسته التي استهدفت تقييم فاعلية التدريب البصري Visual Training لمدة ١٢ أسبوع على ناشئي التنس لعينة مماثلة للبحث الحالي، حيث خضعت العينة لقياس الأداءات المهارية، وعكست النتائج تحسناً معنوياً في sweet spot (النقطة أو المنطقة الموجودة على المضرب التي تجعل الاتصال بالكرة أكثر فعالية) أثناء الارسال الثاني second serve فضلا عن التحسن الدال معنوياً في الدورة الزمنية بين خطوة القطع split step ودوران الكتف في الضربات الأمامية والخلفية، ورد الارسال. ما عزز لدى الناشئين في مجموعة البحث التجريبية من الأداء المهاري مقارنة بمجموعة البحث الضابطة، والتي طبقت التدريبات المهارية بدون استخدام التقنية (٢٨).

ومن واقع تحليلنا لدور التقنية كمعينات تدريبية فإنها ومن خلال المثير الضوئي الذي يستدعي الاستجابة الحركية السريعة، قد يفرض على اللاعب اسهام جهازه الحركي من خلال سرعة وقوة الانقباض العضلي

وارتباطها برشاقة تحركاته في ضابط من الاتزان العضلي ودقة الأداء من لحظة المثير الضوئي وبدء الاستجابة وحتى لمس الإشارة الضوئية لإطفائها. الأمر الذي تؤكده نتائج الأبحاث ذات الصلة، والمشاهدات في المواقع الإلكترونية المهتمة، بجدوى الاستخدام لتكنولوجيا التدريب بالمثيرات الضوئية في العديد من الأنشطة الرياضية وخاصة في المنازلات كالملاكمة والمبارزة، والألعاب الجامعية (ومنها كرة السلة) (٣٩)، فضلاً عن ألعاب المضرب. الأمر الذي يُعد منطلقاً للبحث في رياضة التنس، كأحد رياضات المضرب الأولمبية الهامة والتي لم يأتي تطورها الملحوظ في الآونة الأخيرة وليد الصدفة، بل جاء نتيجة التخطيط المبني على أسس علمية، ومن خلال التوظيف الأمثل لمعينات التدريب من وسائل وتقنيات في عمليات الإعداد المتكامل (البدني والمهاري والخططي، والنفسي)، غير أنه بتحليلنا للأداء المبارائي للمستويات العالمية نستطيع أن نضع أيدينا على أحد المفاتيح الهامة في تفوق اللاعبين، ألا وهو جودة أداء الإرسال serve وفي المقابل مهارة اللاعب في رد إرسال الخصم serve return وإن كنا نتفق مع إشارات الخبراء في مدى أهمية الإرسال باعتباره من المهارات الأساسية، فإننا نرى بأن رد الإرسال كمهارة لا تقل أهميته عن الإرسال، ولعل مستوى اللاعبين الناشئين قد يتحدد بفاعليتهم في أداء الإرسال أو رده، حيث وجد Hizan et al 2011 أن لاعبي التنس الناشئين ذوى المستويات العليا لديهم القدرة على تسجيل نقاط خلال رد الإرسال الثاني، بالإضافة إلى أن ٦٠% من اللاعبين يسجلون نقاط غالباً خلال الإرسال الأول (٤٠). جاء ذلك لتطور الإرسال حتى أن Fett et al 2017 يعتبر سرعة الكرة في ضربة الإرسال العامل الرئيسي للفوز بالمباراة (٣٥). هذا ما يجعل – في المقابل– رد الإرسال من الضربات الأساسية الهامة جداً في لعبة التنس، والآن وبتطور اللعبة وتقدمها تطور أداءه المهارى وأصبح ضربة هجومية يهدف المستقبل من خلالها كسب النقطة والفوز بالشوط (١: ١٢)، ولعل ذلك يشير لما يتطلبه من سيطرة اللاعب واتقانه حال استقباله لإرسال الخصم بما يمكنه من أن يكسب نقطة أو يستحوذ على زمام اللعب من المنافس (١٥). الأمر الذي يفرض عليه قدرة التعامل مع إرسالات المنافس، إذ يوجد العديد من المواقف والاحتمالات المتغيرة من المرسل تتطلب من المستقبل قدرة التصرف السريع والدقيق في اختيار طريقة رد الإرسال الملائمة والمؤثرة والذي يجبر خصمه على أن يكون بوضع دفاعي مع استمرار الضغط عليه ووضعه في مواقف صعبة، هذا الأمر الذي يؤدي إلي زيادة الفرصة في الفوز بالنقطة (٤: ٨٥). ويُمكن مستقبل الإرسال كذلك من أن يستحوذ على زمام اللعب من المنافس، غير أن تحقيق تلك الأهداف يتطلب امتلاك اللاعب لقدرات أداء خاصة برد الإرسال من أهمها كما يراها شوقي وإبراهيم ٢٠٢١، هليل وزغير ٢٠١٣ سرعة الاستجابة الحركية، والقوة المميزة بالسرعة وهنا نؤكد أن ضعف تحقيق تلك المتطلبات البدنية يُضعف بلا شك قدرة

اللاعب على رد الإرسال، غير أنه يمكننا القول بأن استمرارية فشل اللاعب الناشئ في رد إرسال المنافس يؤدي إلى خسارة المباراة وخاصة عندما يتقارب مستوي اللاعبين (١٥) (١٧).

وهنا يتحتم على اللاعب المستقبل أن يختار المكان المناسب لوقوفه، إما داخل الملعب أو خارجه وهذا يحدده درجة ضعف وقوة كرات الإرسال المرسلة ونوع الإرسال المؤدى، وعلى المستقبل الانتباه دائما إلى عدم التقدم داخل الملعب اثناء الإرسال في المنطقة التي تجعله واقفاً أمام الكرات المرسلة (١: ٩٠)، غير أن الكثير من اللاعبين وخاصة من ذوي الخبرة القليلة يجدون صعوبة كبيرة في الوصول إلى الكرة المرسلة، وقد يعود السبب في ذلك إلى قلة الاستجابة في كيفية التغطية بصورة جيدة والعودة إلى وضع البداية (١٥)، في إشارة لأهمية تحركات القدمين footwork كمهارة فاعلة في عملية رد الإرسال، فكلما امتلك لاعب التنس مستوىٍ عالٍ من الرشاقة وسرعة رد الفعل والقوة الانفجارية والاتزان، والدقة فضلاً عن تحركات قدمين فعالة والتي تتطلب كذلك سرعة وقوة الانقباضات العضلية من أجل الانتقال السريع للوصول إلى الكرات (١٢)، كلما زادت فرصته في اللحاق بالكرات وتوجيه الرد السليم وبذلك يكون لديه فرصة في الفوز على المنافس (٢). فلاعب التنس يجب وكما يشير Reid et al 2013 أن يتفاعل مع تحركات الخصم بأسرع ما يمكن، ويرد على الكرات التي يرسلها له بشكل متواصل وفوري (سريع) (٥٢). وذلك على فرضية نتفق معها لحمزة ٢٠٢٠ مفادها أن جودة الأداء في هذه الرياضة تأتي من القدمين والقدرة على التحكم والسيطرة على الجسم نظراً لطبيعة الأداء المتغير والسريع ما بين مناورات تغيير الاتجاه المستمرة سواء للدفاع أو الهجوم (١٤). فكل هذه المهارات تتطلب مقدرة عالية للتحكم في الجسم وإلا ارتكب اللاعب الأخطاء التي تجعله يخسر النقطة مما يسبب الإحباط، وهنا يؤكد Baumgartner 2002 على أنه في أي من مستويات اللعب فإن تحركات القدمين تعني الكثير وتعد محكاً قوياً وموضوعياً لنجاح أو فشل الأداء في التنس (٢٧: ٤٦).

وفي رأينا، ونتفق في ذلك مع مرعي وسالم ٢٠١٧ أن هناك ثمة علاقة بين ما يمتلكه اللاعب من رشاقة وفاعلية تحركاته في الملعب سواء للهجوم أو للدفاع، وتحقيق الواجبات الخططية التي تفرضها استراتيجيات اللعب المختلفة، ما يستوجب تطوير رشاقة تحركاته الخاصة للإسهام في رفع مستواه المهاري في الحالتين الهجومية والدفاعية علي قدر سواء (١٩)، ويفرض في المقابل على الباحثان دراسة إمكانية تطويرها وفق ضوابط تدريب الناشئين وبما يحقق واجبات الدراسة في توظيف نظام التدريب بالمثيرات الضوئية FLT لتطوير قدرة التحرك للناشئين لرد الأرسال، في إشارة لربط جانبي التدريب البدني والمهاري في العملية التدريبية، ففي غضون الإعداد البدني الخاص نجد أن عملية تنمية القدرات الحركية

التوافقية (خاصة المرتبطة منها بتحركات القدمين ورد الارسال) ترتبط ارتباطاً وثيقاً بعملية تنمية العناصر البدنية وأيضا تنمية المهارات الحركية، وعليه يعتبرها المختصون المفتاح الأهم لنجاح الأداء المهاري، حتى أن الرياضي لا يستطيع إتقان المهارات الحركية الأساسية لنوع النشاط الرياضي التخصصي في حالة افتقاره للقدرات التوافقية والبدنية الضرورية لهذا النشاط الممارس. وفي التنس اعتبر Baumgartner 2002 اللياقة البدنية أحد المفاتيح الهامة لتحقيق الجودة في أداء تحركات القدمين (٢٧: ٤٦). تؤكد ذلك نتائج Kosel 2010 حيث اعتبر القدرات التوافقية الأساس لاكتساب القدرات البدنية والمهارية، حيث لا يمكن تحقيق الإتقان في الأداء المهاري إلا من خلال التطوير الشامل لمتطلباته من القدرات البدنية والتوافقية (٤٣). وعليه جاءت توصية Roth et al 2002 على أهمية تدريب القدرات التوافقية في المحتوى التدريبي لألعاب المضرب (٥٥: ٤٤). يرى Schneider 1997 كذلك إعتبار القدرات التوافقية جزء رئيسي في العملية التدريبية إلى جانب البدني والمهاري والخططي، ويشير لأهمية تدريب القدرة على التوجيه المكاني (الرشاقة) إلى جانب قدرات أخرى كالتمايز الحس عضلي والتوازن ورد الفعل والإيقاع الحركي (٥٧). بينما يرى Kollath & Maier 1997 أن التدريب على البدء والتسارع Start- und Beschleunigungsfähigkeit (ما يعني Quickness) أحد واجبات الإعداد البدني في تدريب ألعاب المضرب (٤٢). ما يشير لأهمية تطوير الرشاقة، حيث يرى Craig 2004، في تدريب أو تطوير الرشاقة 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" (٢٩)، وعليه فالديناميكية التي تميز رياضة التنس تتطلب من اللاعبين في المقابل كما استنتج Yıldırım et al 2020 من دراسته (ويراعى في خطة التدريب)، إلى سرعة تغيير وضعيتهم في اتجاهات مختلفة، فضلا عن سرعة البدء والتوقف accelerate and decelerate (في إشارة لما يعرف Quickness) (٦٣). الأداء الناجح إذاً في رياضة التنس ووفق إشارة Fernandez et al 2013 يعتمد على مزيج السرعة، الدقة، والرشاقة، وأنه بفضل التطور في التدريب واساليبه في تحسين هذه الخصائص البدنية، وصلت المهارات الفنية (الأداء المهاري) إلى مستويات سرعة أعلى أثناء المباراة (٣٣). الأمر الذي يتطلب منا البحث عن أفضل الطرق لتنمية رشاقة تحركات القدمين وغيرها من المتطلبات البدنية والتي تعد عناصراً حاسمةً في الأداء المهاري عامة وفي رد الإرسال في التنس بشكل خاص.

الأهمية العلمية- التطبيقية للبحث

لما اظهر تحليلنا للأداء المبارائي في رياضة التنس صعوبة تحقيق غالبية الناشئين للمتطلبات المهارية لاستقبال الكرات ورد الإرسال، حيث أن الكثيرين منهم يجدون صعوبة كبيرة في الوصول في الوقت المناسب واتخاذ الوضع الصحيح إلى الكرة المرسلة من قِبل المنافس، ما يكبدهم خسارة نقاط كثيرة قد تكلفهم خسارة المباراة، وجاء تفسيرنا لذلك محدداً بأمرين:

أولهما: نقص قدرات الناشئ البدنية اللازمة لهذه المهارة مثل سرعة الاستجابة الحركية، السرعة الحركية، الرشاقة، القوة الانفجارية، التوازن الديناميكي، والدقة.

ثانيهما: عدم كفاية وجودة التدريبات التقليدية التي يتبعها معظم مدربي الناشئين -والتي يعتمدون فيها على الاساليب التقليدية المتعارف عليها في عمليتي الاعداد البدني والمهاري-، في تقديم الجهد البدني والخبرات الحركية الكافيين للناشئين، وعدم تحقيقها لخصوصية الأداء في رياضة التنس، وافتقارها لعناصر هامة لنجاح التدريب لاسيما إمكانية تحقيقها الاثارة والمتعة والتنافس. فضلاً عن تكرارها ورتابتها

واتساقاً مع الآراء المختصة ونتائج الدراسات البحثية ذات الصلة بجدوى الاستخدام لتقنية المثيرات الضوئية كمعينات تدريبية ناجحة للناشئين توافق خصوصية الأداء برياضة التنس بمهاراتها المفتوحة والتي لا يتوفر للاعبين فيها سوى فترة زمنية قصيرة جداً لجمع المعلومات الواردة من البيئة المحيطة، ومعالجة المعلومات المرئية المعقدة ودمجها. وإنتاج إجابة حركية (رد حركي -استجابة حركية مناسبة) بناءً عليها، وفي محاولة الحد من إهدار الناشئين للنقاط بسبب ضعف قدرتهم في الرد الصحيح للإرسال فقد جاء اختيارنا لتقنية المثيرات الضوئية كمعينات تدريبية نوعية لمحتوى برنامج الاعداد (البدني والمهاري) ترتبط فيها الجوانب البصرية بالحركية للأداء في نظام تدريبي تقني، تم تصميمه من خلال معلومات خصائص الأداء البشري ومناسبة المحتوى التدريبي مع المستوي الفني والبدني للاعبين، ما يراعي الفروق الفردية والخصائص المميزة للناشئين في هذه المرحلة، هذا فضلاً عن إمكانية توجيه الأحمال التدريبية من خلال ما توفره التقنية من تغذية راجعة فورية عن الأداء للمدرب واللاعب. تتحدد أهميته التطبيقية في المقابل في تناولنا للدراسة الحالية في:

تنظيم أكثر إثارة وفاعلية لبيئة التدريب، توفر للاعب خبرات حسية ومواقف تدريبية (بدنية -حركية - مهارية) لإكساب واجب حركي أو مهاري والمساعدة في تسهيل أداءه المهاري.

تضمين برنامج الإعداد تدريبات وجهت إلى تطوير المتغيرات البدنية قيد البحث والتي يحتاجها ناشئ التنس لإتقان الأداءات المهارية مثل سرعة رد الفعل للذراعين والرجلين، سرعة الاستجابة الحركية، القوة المميزة بالسرعة، والرشاقة (خاصة رشاقة تحركات القدمين).

وضع المنهجية والتأصيل العلمي والعملي لاستخدم تقنية المثيرات الضوئية كمعينات بصرية تدريبية لمحتوى تدريبات تحركات القدمين وما تتطلبه من قدرات أداء بدني وتوافقي لناشئي التنس، فضلاً عن تقديمها التدريبات المهارية لرد الارسال، كمرشد عملي لمدربي الناشئين.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى تطوير المتطلبات البدنية والمهارية لتحركات القدمين ورد الإرسال للاعبين الناشئين في التنس من خلال توظيف التدريب البصري بتطبيق تقنية المثيرات الضوئية FITLIGHT Trainer

فروض البحث:

على خلفية الآثار التدريبية المتوقعة لتقنية التدريب بالمثيرات الضوئية FITLIGHT Trainer في تطوير القدرات البدنية والمهارية الخاصة بتحركات القدمين ورد الارسال لناشئي التنس مقارنة بالتدريبات التقليدية، ووفق متغيرات البحث، تتحدد الفروض في:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية، وكذا القياس البعدي في القدرات البدنية الخاصة المتطلبة للأداء في مهارتي تحركات القدمين ورد الارسال بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، ولصالح المجموعة التجريبية.

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية، وكذا القياس البعدي في قياسات تحركات القدمين الخاصة بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، ولصالح المجموعة التجريبية.

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية، وكذا القياس البعدي في فاعلية رد الإرسال بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، ولصالح المجموعة التجريبية.

إجراءات البحث:

مصطلحات البحث:

التدريب بتقنية المثيرات الضوئية:FITLIGHT Trainer FLT هو أحد اشكال تكنولوجيا التدريب البصري Visual Training والتي يستند في تصميمه على معلومات لخصائص الأداء البشري يوفر من خلالها تغذية راجعة فورية عن الأداء للمدرب واللاعب، مستهدفاُ ربط الجانب البصري بالجوانب الحركية أثناء التدريب باستخدام المحفزات الضوئية، والذي أوصى به الخبراء والمختصين في رياضة التنس وخاصة

للناشئين لتحقيقه للمتطلبات الخاصة برياضة التنس في جمع ومعالجة المعلومات المرئية المعقدة ودمجها. وإنتاج إجابة حركية (رد حركي –استجابة حركية مناسبة) بناءً عليها. وتستخدم المثيرات الضوئية كأهداف للاعب لإلغاء تنشيطها ويمكن تكييفها وتهيئتها لجميع الرياضات وأنظمة التدريب. وتتكون التقنية من ٨ مصابيح (وهناك أنظمة يصل فيها العدد إلى ١٦ مصباح) تعمل بتقنية LED يتم التحكم فيها عن بُعد بواسطة جهاز لوحي (تعريف إجرائي).

رد الإرسال: serve return يشير "رد الإرسال" في التنس إلى الضربة الأولى التي تلي تنفيذ الإرسال مباشرة أثناء نقطة، بحيث يتاح للاعب المستلم فترة زمنية قصيرة جداً فقط لإعادة الكرة بإرسالها إلى ملعب الخصم ومواصلة اللعب، والأهم من ذلك اشتراط ضرب الكرة عبر الشبكة over the net والتأكد من أنها تُلعب داخل منطقة الخط الجانبي sideline وخط البداية baseline بملعب الخصم (المرسل)، ما يجعلها لا تقل أهمية عن الإرسال، بل يمكن أن تكون أكثر تعقيداً لما تتطلبه من التحرك، المرجحة، والاتصال بالكرة لإرسالها عبر الشبكة بنجاح وفاعلية (تعريف اجرائي).

منهج البحث

استخدم الباحثان المنهج التجريبي بتصميم مجموعتين أحدهما تجريبية تطبق البرنامج التدريبي المقترح المستند لتقنية بالمثيرات الضوئية في تنفيذ تدريبات الإعداد البدني والمهاري، والأخرى ضابطة تمارس التدريبات التقليدية، يُطبق عليهما القياسين القبلي والبعدي. لمناسبته لطبيعة الدراسة.

مجتمع وعينة البحث

اُختيرت عينة البحث بالطريقة العمدية من ناشئي التنس بالمرحلة السنية تحت ١٦ سنة من نادي كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الأسكندرية والتابع لمنطقة الأسكندرية، والمسجلين بالاتحاد المصري للتنس في الموسم التدريبي ٢٠٢٢/٢٠٢١، وبلغ حجم عينة البحث الكلية (٢٦) ناشئ، خُصص منها (١٠) ناشئين كعينة للدراسة الاستطلاعية، بينما قُسمت عينة البحث الأساسية (١٦ ناشئ) وفق إجراءات التكافؤ إلى مجموعتين متكافئتين إحداها تجريبية والأخرى ضابطة (جدول ١)، هذا وقد تحقق في العينة المختارة الشروط التالية:

عدم خضوع أفراد العينة لأي برنامج تدريبي آخر طوال فترة تطبيق الدراسة.

خلو جميع اللاعبين عينة البحث من الإصابات الرياضية.

المشاركة بانتظام في التدريبات والمباريات التجريبية والرسمية.

لا يقل العمر التدريبي للاعب عن ٥ سنوات

وللمرحلة السنية لعينة البحث أهمية خاصة كمرحلة بينية بين قطاعات الناشئين والمستوى العالي في التنس، قد تتحد تلك الأهمية اجرائياً في صياغة الخطة التدريبية والمحتوى التدريبي الملائمين، حيث نتجه في اختياراتنا لتحقيق مبادئ خصوصية التدريب خلال الفترات التدريبية للموسم الرياضي، مع مراعاة شمولية التدريب كذلك.

جدول (١)

توصيف عينة البحث، ودلالة الفروق بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة

في متغيرات البحث قبل التجربة

المتغيرات / الدلالات الإحصائية		العينة الكلية ن=١٦			المجموعة التجريبية (ن=٨)		المجموعة الضابطة (ن=٨)		فروق المتوسطات	ت
		س	±ع	الالتواء	سَ	±ع	سَ	±ع		
المتغيرات الأساسية	السن (سنة)	14.75	0.45	-1.28	14.75	0.46	14.75	0.46	0.00	0.00
	الطول (سم)	161.00	1.46	-0.59	161.38	1.30	160.63	1.60	0.75	1.03
	الوزن (كجم)	61.63	1.31	0.29	62.00	1.51	61.25	1.04	0.75	1.16
	العمر التدريبي (سنة)	5.75	0.58	0.00	5.88	0.64	5.63	0.52	0.25	0.86
القدرات البدنية الخاصة المتطلبة للأداء المهاري	اختبار نيلسون للاستجابة الحركية الانتقالية (ث)	43.60	1.71	-0.42	44.28	1.54	42.92	1.67	1.36	1.69
	اختبار حركة الذراع في الاتجاه الأفقي (مرة)	55.81	3.27	0.10	55.38	4.03	56.25	2.49	0.88	0.52
	اختبار دفع كرة طبية ٣ كجم باليدين (متر)	3.58	0.26	0.81	3.50	0.19	3.66	0.31	0.17	1.29
	اختبار الجري متعدد الاتجاهات (ث)	21.72	0.94	0.16	22.04	1.10	21.41	0.69	0.63	1.36
	اختبار التصويب على الدوائر الرقمية (درجة)	3.19	0.75	-0.33	3.38	0.74	3.13	0.64	0.25	0.72
	اختبار الوثب العريض من الثبات (متر)	1.50	0.25	-0.06	1.55	0.21	1.69	0.13	0.14	1.61
	اختبار الوقوف على مشط القدم (ث)	8.41	0.55	-0.20	8.37	0.63	8.45	0.50	0.08	0.29
	اختبار ثني الجذع أماماً أسفل من الوقوف (سم)	12.88	3.12	-0.44	11.38	3.20	14.38	2.33	3.00	2.14
تحركات القدمين *FLT*	اختبار التحرك من مركز القاعدة (ث)	2.57	0.10	-0.74	2.54	0.12	2.61	0.07	0.07	1.36
	اختبار الاستجابة البسيطة لمثير واحد (ث)	2.08	0.07	-0.83	2.07	0.08	2.08	0.07	0.01	0.23
	اختبار الاستجابة المركبة لأكثر من مثير متغير (ث)	2.30	0.05	0.49	2.30	0.04	2.31	0.06	0.01	0.50
فاعلية رد الارسال	فاعلية رد الإرسال بالضربة الأمامية المستقيمة (درجة)	11.38	1.15	0.65	11.38	1.30	11.38	1.06	0.00	0.00
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الخلفية المستقيمة (درجة)	10.63	1.41	0.77	10.50	1.20	10.75	1.67	0.25	0.34
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الأمامية ذات الدوران العلوي(درجة)	10.44	1.09	0.01	10.50	1.20	10.38	1.06	0.13	0.22
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الخلفية ذات الدوران العلوي (درجة)	8.25	0.77	-0.49	8.38	0.74	8.13	0.83	0.25	0.63
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الأمامية ذات الدوران السفلي (درجة)	9.19	1.05	-0.02	9.00	1.20	9.38	0.92	0.38	0.70
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الخلفية ذات الدوران السفلي (درجة)	9.38	1.02	0.39	9.75	0.89	9.00	1.07	0.75	1.53

*معنوي عند مستوى ٠.٠٥ = ٢.١٥

ويتضح من الجدول رقم (١) اعتدالية بيانات عينة البحث الكلية في المتغيرات المقاسة قبل تطبيق التجربة، حيث تتراوح قيم معامل الالتواء فيها ما بين (-٠.٣٥ إلى ٠.٤٤)، ما يؤكد خلو العينة من عيوب التوزيعات غير الاعتدالية. كما تشير دلالات الفروق بين مجموعتي البحث لعدم وجود فروق معنوية عند

مستوى (٠.٠٥) بينها في المتغيرات البدنية والمهارية المقاسة، مما يدل على تكافؤ المجموعتين في جميع المتغيرات قيد البحث قبل التجربة.

- **طرق وأدوات جمع البيانات**

إلى جانب قياس المتغيرات الأساسية (السن، الطول، الوزن، والعمر التدريبي)، وعلى خلفية آراء الخبراء والباحثين في رياضة التنس، وتحليلنا الظاهري لمهارة رد الإرسال ودور تحركات القدمين في فعاليتها، والإطار الخاص بالمتطلبات البدنية والمهارية الخاصة بمهارتي تحركات القدمين، ورد الإرسال (٣)، (١٨)، (٢٠)، (٤٦)، (٤٤)، (٦٢) أمكن التوصل إلى الاختبارات التالية:

- **الاختبارات البدنية الخاصة:** مرفق (٢)
- اختبار نيلسون للاستجابة الحركية الانتقالية: لقياس القدرة على الاستجابة والتحرك بسرعة ودقة.
- اختبار حركة الذراع في الاتجاه الأفقي: لقياس السرعة الحركية للذراعين.
- اختبار دفع كرة طبية ٣ كجم باليدين: لقياس القدرة العضلية للذراعين.
- اختبار الجري متعدد الاتجاهات على شكل حرف T: لقياس الرشاقة.
- اختبار التصويب على الدوائر الرقمية: لقياس الدقة.
- اختبار الوثب العريض من الثبات: لقياس القدرة العضلية للرجلين.
- اختبار الوقوف على مشط القدم: لقياس التوازن.
- اختبار ثني الجذع أماماً أسفل من الوقوف: لقياس المرونة.
- **الاختبارات المهارية لتحركات القدمين باستخدام تقنية *FITLIGHT Trainer*** مرفق (٣)

على خلفية أهمية رشاقة التحركات للاعب التنس التي أشار إليها Jansen et al 2021، Munivrana et al 2015 والتي تفرضها طبيعة اللعبة حيث يجب على اللاعب الأداء بسرعة لحركات متعددة الاتجاهات multidirectional movements استجابة للكرة و/أو موقع الخصم مستهدفاً الوصول للوضعية المثالية التي تمكنه من رد الكرة (٤١) (٤٨)، غير أن هذه الإمكانية كما تقرر دراسة Sheppard and Young 2006 تأتي كرد فعل للمعلومات التي جُمعت عن الجهة المقابلة من الشبكة (الكرة القادمة، موقع الخصم) (٥٨). وعليه يرى Jansen et al 2021 ونتفق معه بأن الاختبار لكي يكون نموذجي في مراقبة رشاقة الأداء فإنه يلزم أن يتضمن مركباً من جوانب الأداء البدني والمعرفي cognitiveلرشاقة الأداء (٤١). والتي يحتاجها اللاعبون أيضاً أثناء مباراة التنس (٥٨). غير أنه

بالإضافة إلى ذلك فإن Zemková and Hamar 2013 يرى أنه عندما يمثل اختبار رشاقة الأداء لمواقف الأداء المبارائي بأكبر قدر ممكن (على سبيل المثال، تضمين مضرب، وحركات القدمين الخاصة بالتنس)، فإنه سيوفر ملفاً كاملاً عن رشاقة الأداء أثناء المباراة (٦٤). وعليه تبنت الدراسة الحالية توجه Jansen et al 2021 في تصميم اختبارات رشاقة الأداء لتحركات القدمين لمواقف في الأداء المبارائي متضمناً جوانب الأداء البدني والمعرفي على أن تكون الاستجابة لمحفز ضوئي من خلال تقنية FITLIGHT Trainer (٤١)، وذلك على النحو التالي:

- اختبار التحرك من مركز القاعدة: لقياس سرعة تحركات القدمين
- اختبار الاستجابة البسيطة لمثير واحد: لقياس سرعة تحركات القدمين في الاستجابة البسيطة لمثير واحد
- اختبار الاستجابة المركبة لأكثر من مثير متغير: لقياس سرعة تحركات القدمين في الاستجابة المركبة لأكثر من مثير متغير

وقد تم الاخذ في الاعتبار ما ورد من إجراءات عن Yıldırım & Kızılet 2020 كضوابط لتطبيق الاختبارات المهارية التي استخدمت تقنية FITLIGHT Trainer (FitLight Sports Corp, Ontario, Canada) وهي:

- تم إجراء الاختبارات في صالة الألعاب الرياضية، والتي لا تتعرض للكثير من الضوء.
- في آخر ٢٤ ساعة قبل الاختبار، لم يقم المشاركون بأي نشاط بدني شاق.
- في آخر ٣ ساعات قبل الاختبار، لم يتناول المشاركون أي طعام أو شراب باستثناء الماء.
- قبل الاختبارات، تم إجراء ١٠-١٥ دقيقة من الإحماء والاطالات (٦٢).
- **الاختبارات المهارية لرد الارسال قيد البحث:** مرفق (٤)
- اختباري فاعلية رد الإرسال بالضربة الأرضية الأمامية والخلفية المستقيمة.
- اختباري فاعلية رد الإرسال بالضربة الأرضية الأمامية والخلفية ذات الدوران العلوي.
- اختباري فاعلية رد الإرسال بالضربة الأرضية الأمامية والخلفية ذات الدوران السفلي.
- **الدراسة الاستطلاعية:**
- **للتحقق من المعاملات العلمية (الصدق-الثبات) للاختبارات المطبقة قيد البحث** (مرفق ٥)

اجريت دراسة استطلاعية في الفترة من الأربعاء ٢٠٢٢/٨/١٠ إلى الإثنين ٢٠٢٢/٨/١٥ على عينة البحث الاستطلاعية من لاعبي نادي كلية التربية الرياضية للتنس تحت ١٦ سنة وقوامها (١٠) لاعبين من خارج عينة البحث الأساسية، حيث تم حساب صدق الاختبارات باستخدام المقارنة الطرفية، كما تم إيجاد معامل الثبات باستخدام طريقة إعادة الاختبارات Test/Re-Test وتشير النتائج لموثوقية الاختبارات المختارة للتطبيق في البحث، حيث تراوحت معاملات صدق الاختبارات بين ٠.٨٧-٠.٩٩ للاختبار البدنية، ٠.٨٤-٠.٩٤ للاختبارات المهارية ، كما تراوحت معاملات الثبات بين ٠.٧١-٠.٩٩ للاختبارات البدنية، و ٠.٧٥ – ٠.٩٨ للاختبارات المهارية.

- **ولتجربة بعض التدريبات المقترح تنفيذها أثناء الوحدات التدريبية في البرنامج التدريبي المقترح**

اجريت دراسة استطلاعية في الفترة من الأربعاء ٢٠٢٢/٨/١٧م إلى الإثنين ٢٠٢٢/٨/٢٢م وذلك لما يلي:

- ملائمة ومناسبة محتوي التدريبات المستخدمة مع الزمن المخصص لها أثناء الوحدة التدريبية.
- تحديد الأحمال التدريبية من حيث الشدة والحجم وفترات الراحة البينية للتدريبات المستخدمة.
- تفهم وتقبل اللاعبين لتنفيذ التدريبات المستخدمة ضمن الوحدة التدريبية.
- تنسيق مواعيد تنفيذ البرنامج.
- معرفة المعوقات والصعوبات التي قد تحدث وتلافي حدوث الأخطاء أثناء البرنامج.
- استخدام النبض كمؤشر لتحديد شدة التدريب ومستوي الحالة التدريبية.
- صياغة البرنامج في صورته النهائية.

- **للوقوف على جاهزية بيئة التدريب ومساعدي البحث لتطبيق الاختبارات أو التدريبات باستخدام *FLT***

اجريت دراسة استطلاعية في يوم الثلاثاء ٢٠٢٢/٨/٢٣م على نفس عينة الدراسة الاستطلاعية الأولي والثانية وذلك لأغراض منها:

- التأكد من سهولة فهم اللاعبين للتدريبات باستخدام تقنية FITLIGHT Trainer
- التأكد من صلاحية وملائمة المكان والأدوات والأجهزة المستخدمة في تنفيذ التدريبات.
- تهيئة فريق العمل المساعد وتفهمهم لسير العمل وطريقة إدارة تقنية FITLIGHT Trainer
- اختيار الوقت المناسب لإجراء القياسات وتنفيذ البرنامج.

- الوقوف على المشاكل والصعاب ونقاط الضعف المحتمل حدوثها أثناء إجراء القياسات.
- شرح الاختبارات المستخدمة للمساعدين وتدريبهم على كيفية إجرائها وكيفية تسجيل البيانات للعينة.
- تحديد ترتيب إجراء الاختبارات ومدي استيعاب اللاعبين لها.

- **الدراسة الأساسية:**

طُبقت الدراسة التجريبية في الفترة بين ٨/٢٤ – ٢٠٢٢/١١/٢١ متضمنة تطبيق القياسين القبلي والبعدي لمجموعتي البحث علي ملاعب التنس بنادي الأسطول البحري بأبي قير بالأسكندرية، وتطبيق البرنامج التدريبي المقترح لتطوير المتطلبات البدنية والمهارية لتحركات القدمين ورد الارسال بتوظيف تقنية المثيرات الضوئيةFITLIGHT Trainer على مجموعة البحث التجريبية، حيث أشتمل البرنامج التدريبي على (٣٦) وحدة تدريبية Training Session بواقع (٣) وحدات تدريب أسبوعياً أيام (السبت، الإثنين، الأربعاء)، وُزعت على (١٢) أسبوع، في حين تم التطبيق علي ملاعب التنس بنادي الأسطول البحري بأبي قير بالأسكندرية وملعب التنس بكلية التربية الرياضية للبنين جامعة الأسكندرية. بينما نفذت المجموعة الضابطة وخلال نفس مدة تطبيق البرنامج التدريبي المقترح للمجموعة التجريبية برنامج الاعداد من التدريبات المهارية بالطريقة التقليدية لتطوير تحركات القدمين ورد الإرسال. وبنهاية تطبيق البرنامج التدريبي طبقت مجموعتي البحث القياسات البعدية بنفس شروط وبروتوكول القياس القبلي.

- **البرنامج التدريبي المقترح:** مرفق (١١)□
- **الهدف من البرنامج التدريبي المقترح**

يهدف البرنامج التدريبي المقترح إلى تطوير المستوي المهاري لمهارتي تحركات القدمين ورد الإرسال لناشئي التنس تحت ١٦ سنة من خلال التأثير على القدرات البدنية الخاصة المتطلبة، وذلك بتوظيف تقنية المثيرات الضوئية FITLIGHT Trainer في تطبيق تدريبات الاعداد البدني والمهاري المُوجه لها وفق اعتبارات التدريب البصري الموصى بها.

- **أسس وضع البرنامج التدريبي باستخدام** FITLIGHT Trainer

انطلاقاً من هدف البحث وخصائص العينة، ومن خلال آراء المراجع المتخصصة في التدريب الرياضي وخاصة برياضة التنس (٢)، (٤)، (٦)، (٥٤)، (٣٧)، (٥٣)، (٦٨) والاستعانة بها بما يتفق مع وضع البرنامج التدريبي وتحقيق أهدافه، ووفق خصوصية التدريب باستخدام تقنية FITLIGHT

Trainer وتوظيفها للتدريبات البدنية والمهارية الخاصة بمهارتي تحركات القدمين ورد الإرسال، وعلى ضوء تهيئة فريق العمل المساعد وتفهمهم طريقة إدارة وتشغيل التقنية المستخدمة حُددت أسس ومعايير وضع البرنامج التدريبي في النقاط التالية:

- تحديد مستوي كل ناشئ ومدي ملائمته للانخراط في البرنامج التدريبي.
- مرونة البرنامج التدريبي وقبوله للتطبيق العملي.
- أن يوجه البرنامج التدريبي ومن خلال التدريبات المقترحة لتطوير المتطلبات البدنية والمهارية لمهارة رد الإرسال.
- التدرج في زيادة الحمل والتحقق من مبدأ تموجية الأحمال التدريبية على مستوى الوحدة والبرنامج ككل.
- مراعاة الفروق الفردية والاستجابة الفردية لكل فرد من أفراد العينة.
- ملائمة التدريبات المطبقة باستخدام تقنية FITLIGHT Trainer داخل البرنامج التدريبي للمرحلة السنية وخصائص نموها الحركي والانفعالي.
- أن تكون فترة الراحة بين التدريبات داخل الجرعة التدريبية كافية لوصول اللاعبين للراحة المناسبة.
- الاهتمام بقواعد الإحماء والتهدئة.
- توافر عنصر التشويق وإثارة حماس اللاعبين للتدريبات المقترحة.

وقد روعي في اختيار تدريبات الاعداد البدني والمهاري المطبقة باستخدام تقنية FITLIGHT Trainer**ما يلي:**

- مراعاة تشابه شكل التدريبات المقترحة مع طبيعة الأداء الخاص، من حيث المسارات الحركية
- ترتيب تدريبات FLT المستخدمة بحيث تكون تدريبات رد الفعل البسيط أولاً ثم تدريبات رد الفعل المركب.
- أن تتدرج التدريبات المستخدمة بتقنية المثيرات الضوئية FLT من السهل إلى الصعب حيث يرتبط بعضهما البعض من حيث الهدف والنتيجة في الاتجاه الحركي.
- الاهتمام بالبناء التنظيمي للوحدة التدريبية ووجود توازن إيقاعي بين العمل والراحة وتوزيع الجهد على المجموعات العضلية للرجلين والذراعين أثناء استخدام تقنية المثيرات الضوئية FLT

- **الإجراءات والخطوات العملية لوضع وتخطيط البرنامج**

على ضوء المسح المرجعي للدراسات والبحوث والشبكة الدولية للمعلومات (٨)، (٩)، (١٣)، (٦٣) للوقوف على جوانب تنفيذ وتطبيق البرنامج التدريبي مرفق (٦) من حيث الأزمنة والتكرارات وفترات الراحة المناسبة والزمن المناسب للوحدات اليومية داخل البرنامج التدريبي، فقد تم تحديد المتغيرات الخاصة ببناء البرنامج التدريبي وفق ما يلي:

- الزمن الكلي للبرنامج بالأسابيع: ١٢ أسبوع
- عدد الوحدات التدريبية في الأسبوع: ٣ وحدات
- عدد أيام التدريب الإجمالي: ٣٦ يوم
- عدد أيام الراحة: ٤٨ يوم
- عدد ساعات التدريب الإجمالي: ٦٦-٧٢ ساعة تدريب
- الزمن الكلي للوحدة التدريبية بين ١١٠-١٢٠ دقيقة موزعة على الأجزاء بالترتيب التالي:
- **الجزء التمهيدي (التحضيري):** ويشتمل هذا الجزء على تدريبات الإحماء بغرض التهيئة البدنية والفسيولوجية لأجهزة الجسم، والتهيئة العامة للعضلات بزيادة الحركة الدموية داخل العضلات ورفع درجة حرارة الجسم وتهيئة الجهاز العصبي المركزي، وهذا الجزء يستغرق ما بين (١٥-٢٠ ق).
- **الجزء الرئيسي:** يشتمل على تدريبات الإعداد البدني والمهاري وتحركات القدمين باستخدام تقنية المثيرات الضوئية FLT ويستغرق ما بين (٦٠- ٩٠ ق) كحد أقصي من زمن الوحدة التدريبية.
- **الجزء الختامي:** اشتمل على مجموعة من تمرينات التهدئة والاسترخاء الغرض منها عودة الاستجابات الفسيولوجية لجسم اللاعب إلى مستوياتها الطبيعية، وهذا الجزء يستغرق ما بين (٥-١٠ق).
- حجم الحمل التدريبي: يُحدد وفق التنظيم: (الحمل الأقصى = ١٢٠ دقيقة، الحمل العالي = ١٠٠ دقيقة، الحمل المتوسط = ٨٠ دقيقة)
- شدة الحمل التدريبي: يُحدد وفق التنظيم: (الحمل الأقصى = ٩٠-١٠٠%، الحمل العالي = ٧٥-٨٩%، الحمل المتوسط = ٦٠-٧٤%)

وقد اشتمل المحتوي التدريبي للبرنامج المقترح باستخدام تقنية المثيرات الضوئية FITLIGHT Trainer **على (٢٨٨) تدريب موزعة على عدد (٣٦) وحدة تدريبية وقد تم تصنيفها كالتالي:**

- تدريبات الإحماء والتهدئة (٥٥) تدريب. مرفق (٧)
- تدريبات الإعداد البدني للعناصر قيد البحث (١٢٤) تدريب. مرفق (٨)
- تدريبات الإعداد المهاري للمهارات قيد البحث (٢٩) تدريب. مرفق (٩)
- تدريبات تحركات القدمين قيد البحث (٢)، (٥)، (٦)، (٧)، (١١)، (١٣)، (١٥)، (٢٤)، (٦١)، (٢٦)، (٦٨)، (٤٧)، (٦٠) (٢٧) (مرفق (١٠).

- **المعالجات الإحصائية**

باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (*SPSS* (*Version 25* تم تطبيق المعالجات الإحصائية التالية:

- الإحصاء الوصفية: المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الالتواء، معامل التفلطح، والنسبة المئوية للتحسن
- اختبار (ت) الفروق للقياسات القبلية البعدية *Paired Samples T test*.
- اختبار (ت) لمجموعتين مختلفتين *independent Samples T Test*.
- مربع إيتا *Eta Squared*

عرض ومناقشة النتائج:

عرض النتائج

جدول (٢)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في متغيرات المتطلبات البدنية الخاصة، وتحركات القدمين، والأداء المهاري لرد الإرسال للمجموعة التجريبية (ن=٨)

المتغيرات	الدلالات الإحصائية	القياس القبلي		القياس البعدي		فروق المتوسطات		ت	التحسن%	مربع إيتا
		سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع			
القدرات البدنية الخاصة المتطلبة للأداء المهاري	اختبار نيلسون للاستجابة الحركية الانتقالية (ث)	44.28	1.54	40.40	1.67	3.88	1.02	*10.80	8.77	0.94
	اختبار حركة الذراع في الاتجاه الأفقي (مرة)	55.38	4.03	63.75	4.20	8.38	1.51	*15.73	15.12	0.97
	اختبار دفع كرة طبية ٣ كجم باليدين (متر)	3.50	0.19	4.24	0.12	0.74	0.20	*10.63	21.23	0.94
	اختبار الجري متعدد الاتجاهات (ث)	22.04	1.10	18.77	0.95	3.27	0.64	*14.56	14.84	0.97
	اختبار التصويب على الدوائر الرقمية (درجة)	3.38	0.74	5.50	0.53	2.13	0.64	*9.38	62.96	0.93
	اختبار الوثب العريض من الثبات (متر)	1.30	0.16	2.22	0.09	0.92	0.12	*21.77	70.70	0.98
	اختبار الوقوف على مشط القدم (ث)	8.37	0.63	5.74	0.91	2.63	1.04	*7.13	31.43	0.88

المتغيرات	الدلالات الإحصائية	القياس القبلي		القياس البعدي		فروق المتوسطات		ت	التحسن%	مربع ايتا
		سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع			
	اختبار ثني الجذع أماماً أسفل من الوقوف (سم)	11.38	3.20	17.00	3.16	5.63	1.06	*15.00	49.45	0.98
تحركات القدمين FLT	اختبار التحرك من مركز القاعدة (ث)	2.54	0.12	1.88	0.30	0.66	0.29	*6.46	26.11	0.85
	اختبار الاستجابة البسيطة لمثير واحد (ث)	2.07	0.08	1.75	0.15	0.32	0.10	*9.20	15.62	0.93
	اختبار الاستجابة المركبة لأكثر من مثير متغير (ث)	2.30	0.04	1.95	0.17	0.35	0.14	*6.77	15.02	0.87
فاعلية رد الارسال	فاعلية رد الإرسال بالضربة الأمامية المستقيمة (درجة)	11.38	1.30	15.88	1.36	4.50	0.93	*13.75	39.56	0.96
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الخلفية المستقيمة (درجة)	10.50	1.20	16.13	0.83	5.63	0.92	*17.37	53.57	0.98
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الأمامية ذات الدوران العلوي (درجة)	10.50	1.20	16.50	1.07	6.00	1.07	*15.87	57.14	0.97
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الخلفية ذات الدوران العلوي (درجة)	8.38	0.74	16.25	1.04	7.88	1.25	*17.87	94.03	0.98
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الأمامية ذات الدوران السفلي (درجة)	9.00	1.20	15.25	0.89	6.25	0.71	*25.00	69.44	0.99
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الخلفية ذات الدوران السفلي (درجة)	9.75	0.89	16.75	1.04	7.00	1.51	*13.10	71.79	0.96

قيمة "ت" الجدولية عند مستوي دلالة ٠.٠٥= ٢.٣٧
دلالة حجم التأثير وفقاً لمربع إيتا: (التأثير منخفض) أقل من ٠.٣٠، (التأثير متوسط) من ٠.٣٠ إلى أقل من ٠.٥٠، (التأثير مرتفع) من ٠.٥٠ إلى ١.٠٠

يتضح من الجدول رقم (٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في جميع المتغيرات قيد البحث، ولصالح القياس البعدي، حيث تراوحت قيمة "ت" المحسوبة ما بين (٦.٤٦: ٢٥.٠٠) وهذه القيم أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوي ٠.٠٥ (٢.٣٧). وقد انعكست معنوية الفروق والراجعة لتأثير برنامج التدريب المعتمد على تقنية المثيرات الضوئية على نسب التحسن لجميع المتغيرات المقاسة، والتي تراوحت ما بين (٨.٧٧% في اختبار نيلسون للاستجابة الحركية الانتقالية إلى ٩٤.٠٣% في اختبار فاعلية رد الإرسال بالضربة الخلفية ذات الدوران العلوي، ولصالح القياس البعدي. كما يتضح من قيم مربع إيتا إرتفاع فاعلية حجم التأثير للبرنامج التدريبي المستند على تقنية المثيرات الضوئية في تطبيقه في جميع المتغيرات المقاسة، حيث تراوحت تلك القيم ما بين (٠.٨٥، ٠.٩٩) وهي أكبر من ٠.٥٠.

جدول (٣)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في متغيرات المتطلبات البدنية الخاصة، وتحركات القدمين، والأداء المهاري لرد الارسال للمجموعة الضابطة (ن=٨)

المتغيرات	الدلالات الإحصائية	القياس القبلي		القياس البعدي		فروق المتوسطات		ت	التحسن%	مربع ايتا
		سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع			
القدرات البدنية الخاصة المتطلبة للأداء المهاري	نيلسون للاستجابة الحركية الانتقالية (ث)	42.92	1.67	42.46	1.69	0.46	0.33	*3.97	1.07	0.39
	اختبار حركة الذراع في الاتجاه الأفقي (مرة)	56.25	2.49	57.88	2.64	1.63	0.52	*8.88	2.89	0.42
	اختبار دفع كرة طبية ٣ كجم باليدين (متر)	3.66	0.31	3.75	0.44	0.09	0.42	*5.60	2.42	0.62
	اختبار الجري متعدد الاتجاهات (ث)	21.41	0.69	20.93	0.78	0.49	0.33	*4.16	2.27	0.41
	اختبار التصويب على الدوائر الرقمية (درجة)	3.13	0.64	3.63	1.06	0.50	0.53	*2.65	16.00	0.48

المتغيرات	الدلالات الإحصائية	القياس القبلي		القياس البعدي		فروق المتوسطات		ت	التحسن%	مربع ايتا
		سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع			
	اختبار الوثب العريض من الثبات (متر)	1.69	0.13	1.78	0.10	0.09	0.07	*3.67	5.32	0.56
	اختبار الوقوف على مشط القدم (ث)	8.45	0.50	8.30	0.53	0.15	0.07	*6.25	1.81	0.65
	اختبار ثني الجذع أماماً أسفل من الوقوف (سم)	14.38	2.33	15.88	1.96	1.50	0.76	*5.61	10.43	0.82
تحركات القدمين FLT	اختبار التحرك من مركز القاعدة (ث)	2.61	0.07	2.39	0.15	0.22	0.13	*4.56	8.35	0.35
	اختبار الاستجابة البسيطة لمثير واحد (ث)	2.08	0.07	1.96	0.10	0.12	0.07	*5.11	5.95	0.39
	اختبار الاستجابة المركبة لأكثر من مثير متغير (ث)	2.31	0.06	2.26	0.05	0.05	0.03	*5.09	2.27	0.39
فاعلية رد الارسال	فاعلية رد الإرسال بالضربة الأمامية المستقيمة (درجة)	11.38	1.06	13.25	1.28	1.88	1.36	*3.91	16.48	0.٤٣
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الخلفية المستقيمة (درجة)	10.75	1.67	12.25	1.67	1.50	1.07	*3.97	13.95	0.41
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الأمامية ذات الدوران العلوي (درجة)	10.38	1.06	11.63	1.30	1.25	0.71	*5.00	12.05	0.38
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الخلفية ذات الدوران العلوي (درجة)	8.13	0.83	9.50	0.53	1.38	0.52	*7.51	16.92	0.40
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الأمامية ذات الدوران السفلي (درجة)	9.38	0.92	11.75	1.28	2.38	1.19	*5.66	25.33	0.٤٨
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الخلفية ذات الدوران السفلي (درجة)	9.00	1.07	10.63	0.74	1.63	0.52	*3.88	18.06	0.45

قيمة "ت" الجدولية عند مستوي دلالة ٠.٠٥= ٢.٣٧
دلالة حجم التأثير وفقا لمربع إيتا: (التأثير منخفض) أقل من ٠.٣٠، (التأثير متوسط) من ٠.٣٠ إلى أقل من ٠.٥٠، (التأثير مرتفع) من ٠.٥٠ إلى١

ويتضح من الجدول رقم (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في جميع المتغيرات قيد البحث، ولصالح القياس البعدي، وقد انعكست معنوية الفروق والراجعة لتأثير برنامج التدريبات التقليدية على نسب التحسن لجميع المتغيرات المقاسة، وإن انخفضت عن مثيلاتها لدى المجموعة التجريبية، حيث تراوحت ما بين (١.٠٧% في اختبار نيلسون للاستجابة الحركية الانتقالية إلى ٢٥.٣٣% في اختبار فاعلية رد الإرسال بالضربة الأمامية ذات الدوران السفلي، ولصالح القياس البعدي. توضح نتائج مربع إيتا كذلك لارتفاع حجم التأثير للبرنامج التدريبي المطبق من التدريبات التقليدية في بعض المتغيرات المقاسة ومنها القدرة العضلية للذراعين والرجلين، والتوازن، المرونة، بينما جاءت فاعلية البرنامج في باقي المتغيرات البدنية والمهارية متوسطة (دون ٠.٥٠)

جدول (٤)

دلالة الفروق بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في متغيرات المتطلبات البدنية الخاصة، وتحركات القدمين، والأداء المهاري لرد الارسال بعد التجربة (ن=١٦)

المتغيرات	الدلالات الإحصائية	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		فروق المتوسطات	ت	فروق التحسن%
		سَ	±ع	سَ	±ع			
القدرات البدنية الخاصة المتطلبة للأداء	نيلسون للاستجابة الحركية الانتقالية (ث)	40.40	1.67	42.46	1.69	2.06	*2.45	4.85
	اختبار حركة الذراع في الاتجاه الأفقي (مرة)	63.75	4.20	57.88	2.64	5.88	*3.35	10.15
	اختبار دفع كرة طبية ٣ كجم باليدين (متر)	4.24	0.12	3.75	0.44	0.49	*3.03	13.03
	اختبار الجري متعدد الاتجاهات (ث)	18.77	0.95	20.93	0.78	2.16	*4.96	10.32

المتغيرات	الدلالات الإحصائية	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		فروق المتوسطات	ت	فروق التحسن%
		سَ	±ع	سَ	±ع			
المهاري	اختبار التصويب على الدوائر الرقمية (درجة)	5.50	0.53	3.63	1.06	1.88	*4.47	51.72
	اختبار الوثب العريض من الثبات (متر)	2.22	0.09	1.78	0.10	0.44	*9.50	24.70
	اختبار الوقوف على مشط القدم (ث)	5.74	0.91	8.30	0.53	2.56	*6.88	30.84
	اختبار ثني الجذع أماماً أسفل من الوقوف (سم)	17.00	3.16	15.88	1.96	1.13	*2.86	7.09
تحركات القدمين FLT	اختبار التحرك من مركز القاعدة (ث)	1.88	0.30	2.39	0.15	0.51	*4.38	21.51
	اختبار الاستجابة البسيطة لمثير واحد (ث)	1.75	0.15	1.96	0.10	0.21	*3.32	10.66
	اختبار الاستجابة المركبة لأكثر من مثير متغير (ث)	1.95	0.17	2.26	0.05	0.31	*4.83	13.56
فاعلية رد الارسال	فاعلية رد الإرسال بالضربة الأمامية المستقيمة (درجة)	15.88	1.36	13.25	1.28	2.63	*3.98	19.81
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الخلفية المستقيمة (درجة)	16.13	0.83	12.25	1.67	3.88	*5.87	31.63
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الأمامية ذات الدوران العلوي (درجة)	16.50	1.07	11.63	1.30	4.88	*8.18	41.94
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الخلفية ذات الدوران العلوي (درجة)	16.25	1.04	9.50	0.53	6.75	*16.39	71.05
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الأمامية ذات الدوران السفلي (درجة)	15.25	0.89	11.75	1.28	3.50	*6.35	29.79
	فاعلية رد الإرسال بالضربة الخلفية ذات الدوران السفلي (درجة)	16.75	1.04	10.63	0.74	6.13	*13.59	57.65

قيمة "ت" الجدولية عند مستوي دلالة ٠.٠٥= ٢.١٥

يتضح كذلك من الجدول رقم (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، في جميع المتغيرات البدنية الخاصة وتحركات القدمين وفاعلية رد الإرسال في القياس البعدي، ولصالح مجموعة البحث التجريبية بعد تطبيق برنامج التدريبات المعتمد على تقنية المثيرات الضوئية، حيث تراوحت قيمة "ت" المحسوبة ما بين (٢.٤٥: ١٦.٣٩) وهذه القيم أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوي ٠.٠٥ (٢.١٥). وقد انعكست معنوية الفروق والراجعة لتأثير برنامج التدريب المعتمد على تقنية المثيرات الضوئية والمطبق من قِبل المجموعة التجريبية بالمقارنة ببرنامج التدريبات المهارية التقليدية المطبق من قِبل المجموعة الضابطة، على فروق النسبة المئوية للتحسن بين مجموعتي البحث في القياس البعدي لجميع المتغيرات البدنية الخاصة المتطلبة للأداء المهاري، تحركات القدمين، وفاعلية رد الإرسال كمؤشر لتفوق البرنامج التدريبي المقترح والمطبق على المجموعة التجريبية والتي جاءت ما بين 4.85% في اختبار نيلسون للاستجابة الحركية الانتقالية إلى 71.05% في الاختبار المهاري لرد الإرسال بالضربة الخلفية ذات الدوران العلوي.

- **مناقشة النتائج:**

- **المتطلبات البدنية الخاصة للأداء المهاري**

تشير النتائج (جداول ٢، ٣، ٤) لدلالة معنوية لصالح القياس البعدي لكل من مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، مع حجم تأثير مرتفع للبرنامج المطبق للمجموعة التجريبية التي استخدمت تقنية المثيرات الضوئية في تنفيذ محتواه في جميع المتغيرات المقاسة، مع حجم تأثير يتجه إلى المتوسط في

المتغيرات المقاسة لمجموعة البحث الضابطة والتي طبقت التدريبات البدنية والمهارية بالطريقة التقليدية بمعاونة المدرب والزميل حيث لم تُستخدم أي تقنية في تنفيذه، مع فروق ونسبة تحسن في القياس البعدي بين مجموعتي البحث ولصالح المجموعة التجريبية، وذلك في المتغيرات البدنية المقاسة. ولعل تلك النتائج تعكس تأثير برنامج التدريب المطبق بتقنية المثيرات الضوئية، أو بدونها في مستوى الحالة البدنية للناشئين غير أن دلالات الأثر وكما تعكسها نسب التحسن ومربع إيتا تشير لمدى جدوى وأهمية أن يُقدم المحتوى التدريبي لتنمية تحركات القدمين ورد الإرسال بالاستعانة بتقنية المثيرات الضوئية، ما يتفق مع نتائج البحوث وتوصية المدربين والمختصين بأن تُوظيف تلك التقنية في برامج تدريب الناشئين لما تضفيه على بيئة التدريب من تعزيز إيجابي لتطوير القدرات البدنية والتوافقية، يستند على تنظيم وضبط لبيئة التدريب في حالة من المتعة، مستغلاً دور المثير الضوئي المتباين الإصدار في استثارة دوافع الأداء لدى الناشئين. ولعل هذا الإطار ما يميز خصوصية التدريب باستخدام المثيرات الضوئية عن التدريب التقليدي، والتي يبني عليها – ونتفق في ذلك– افتراضه Hassan et al 2023 باعتبار التدريبات التقليدية غير كافية في تقديم الجهد البدني والخبرات الحركية الكافيين للناشئين، وافتقارها لعناصر هامة لنجاح التدريب لاسيما إمكانية تحقيقها الاثارة والمتعة والتنافس، هذا مع تكرارها ورتابتها، هذا إذا ما قارناها بالتدريب بتوظيف تقنية المثيرات الحركية في تنفيذ تدريبات الاعداد العام أو الخاص، حيث تؤمن للمدرب تنويعاً معززاً ممتعاً ومثيراً يزيد من رغبة الناشئين في المنافسة وبذل الجهد، وفق ضوابط التدريب، ما ينعكس على تطور مستوى حالتهم البدنية، الأمر الذي تأكد تلك الدراسة في نتائج المجموعة التجريبية، والتي استخدمت تقنية المثيرات الضوئية في تنفيذ برنامج الألعاب الصغيرة small-sided games المُطبق في الإعداد البدني، حيث التطور الدال في قدرات الناشئين الحركية، والتوافقية مقارنةً بمجموعة البحث الضابطة والتي طبقت التدريبات المهارية بدون تقنية المثيرات الضوئية (٣٩).

منطلقنا في تفسير هذا التميز لصالح تقنية المثيرات الضوئية يستند لخصوصية تلك التقنية كمعين تدريبي، فمن خلال المثير الضوئي الذي يستدعي الاستجابة الحركية السريعة، قد يفرض على اللاعب اسهام جهازه الحركي من خلال سرعة وقوة الانقباض العضلي وارتباطها برشاقة تحركاته في ضابط من الاتزان العضلي ودقة الأداء من لحظة المثير الضوئي وبدء الاستجابة وحتى لمس الإشارة الضوئية لإطفائها. غير أنه حتى تطبيق التدريبات التقليدية (المدرب بدلا من المثيرات الضوئية) فقد حقق نتائج تطور ملموسة – ليست بقدر نسبتها لدى مجموعة البحث التجريبية – ولكنها قد تعكس كذلك فاعلية التدريب المقنن في الحالة البدنية للناشئين، ما يتفق مع نتائج دراسات كل من شوقي وإبراهيم ٢٠٢١،

Fernandez, et al ٢٠١٥، هليل وزغير ٢٠١٣، Pugh et al 2003 والتي أشارت إلى فعالية البرامج التدريبية المقننة والموضوعة على أساس علمي سليم في التأثير الإيجابي على المتغيرات البدنية للاعبي رياضة التنس الأرضي (١٥) (٣٤) (١٧) (٥١).

وإن أكد Milanović et al 2013 على أهمية البعد التطبيقي في ربط الجوانب البصرية بالحركية في الأداء أثناء التدريب على القدرات الحركية باستخدام المحفزات الضوئية (٤٧). فقد أكدت الدراسات البحثية على جدوى استخدامها لتطوير العديد من القدرات البدنية حيث يطور من زمن الاستجابة الحركية (٣١) (٥٩) (٣٢) (٣٦)، والرشاقة والتوافق (الانسجام)، فضلاً عن تطوير التوافق بين اليد والعين، التوازن، وكذا القوة، الأمر الذي يُسهم في أنتاج رياضي يصل لدرجة التمكن (٦٦) (٦٩). أظهر كذلك Badau & Badau 2022، Myers 2021 تقنية المثيرات الضوئية ودورها في تحسين الجوانب الحيوية للأداء، بما في ذلك السرعة، الرشاقة، القدرة على التسارع، المعالجة الإدراكية البصرية، رد الفعل، الانسياب الحركي، هذا بالإضافة إلى التكيف البدني، يضاف لذلك التركيز والإدراك المكاني، والتوافق عين –يد (٢٥) (٤٩). ولعل ما تم تطبيقه في برنامج التدريب للمجموعة لتجريبية والذي استخدمنا فيه تقنية المثيرات الضوئية كمعينات تدريب، قد ساعد، ومن خلال نتائج قياس المتغيرات البدنية قيد البحث، بطريقة طردية في مستوي القدرات البدنية الخاصة لناشئ التنس، حيث اشتمل البرنامج على تدريبات السرعة بأنواعها سواء سرعة رد الفعل أو السرعة الحركية وتمرينات الرشاقة والدقة والتوازن والتدريبات التي تُمكن الناشئ من تغيير أوضاع جسمه حسب إتجاه التمرين سواء بالجسم كله أو الذراعين.

ثمة خاصية أخرى هامة عكستها نتائج المجموعة التجريبية لعل منطلقها يكمن فيما تتيحه تلك التقنية من ضبط وتدرج للحمل التدريبي، حيث تم تصميم هذا النظام من التدريب من خلال معلومات خصائص الأداء البشري ومناسبة المحتوى التدريبي مع المستوي الفني والبدني للاعبين، حيث تم مراعاة الفروق الفردية والخصائص المميزة للناشئين في هذه المرحلة، هذا فضلاً عن إمكانية توجيه الأحمال التدريبية من خلال ما توفره التقنية من تغذية راجعة فورية عن الأداء للمدرب واللاعب، وتضمين تدريبات وجهت إلى تطوير المتغيرات البدنية قيد البحث والتي يحتاجها ناشئ التنس لإتقان الأداءات المهارية مثل سرعة رد الفعل للذراعين والرجلين وسرعة الاستجابة الحركية والقوة المميزة بالسرعة باستخدام تقنية بالمثيرات الضوئية (٣٨) (٦٩) (٦٥). الأمر الذي اعتبره عز الدين ٢٠١٧ هاماً للارتقاء بالقدرات البدنية العامة، والخاصة

للاعبي التنس، خاصة وإذا ما روعي إعطاء تدريبات خاصة بسرعة الاستجابة الحركية وسرعة رد الفعل للاعبي التنس أثناء استقبال الإرسال (١٢).

وعليه يتحقق الفرض الأول للبحث **(توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية، وكذا القياس البعدي في القدرات البدنية الخاصة المتطلبة للأداء في مهارتي تحركات القدمين ورد الارسال بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، ولصالح المجموعة التجريبية)**

تحركات القدمين

تشير النتائج (جداول ٢، ٣، ٤) لدلالة معنوية لصالح القياس البعدي لكل من مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، في قياسات تحركات القدمين المطبقة باستخدام تقنية المثيرات الحركية، مع وجود فروق ونسبة تحسن دالة في القياس البعدي بين مجموعتي البحث ولصالح المجموعة التجريبية، وتفسيرنا للنتائج ينطوي على عاملين جوهريين أولهما التطور في القدرات البدنية المتطلبة لتحركات القدمين كما اشارت نتائج البحث، والتي لها أثر إيجابي –متوافقين في ذلك مع Davids and Smith 2005– في تحسين المهارات الأساسية للناشئين في التنس (٣٠). أما العامل الثاني فرأينا بخصوصية المحتوى التدريبي باختيار التدريبات المتوافقة في مسارها الحركي مع المسارات الحركية لتحركات القدمين هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى تنفيذها باستخدام تقنية المثيرات الضوئية والتي أسهمت بشكل إيجابي في تطوير سرعة الاستجابة الحركية للطرف السفلي للناشئين والتي يمكن اعتباراها أهم مفاتيح نجاح تحركات القدمين، هكذا يعمل المثير الضوئي على تطوير المهارات الأساسية basic skills للاعبين، غير أنه يزيد من قدرات الناشئين على الأداء في الرياضات المختلفة، من خلال تأثيره التدريبي الإيجابي في قدراتهم البدنية والتوافقية والبصرية (٣٨) (٦٦). ويؤكد ذلك Badau & Badau 2022، Myers 2021 حيث يرى بأن تقنية المثيرات الضوئية FITLIGHT يمكنها أن تقدم مساعدة للمدربين على تحسين الجوانب الحيوية للأداء، بما في ذلك التكيف البدني physical adaptation، فضلاً عن المهارات الحركية motor skills، والمهارات المعرفية cognitive skills (٢٥) (٤٩).

ولعل استنادنا في تصميم اختبارات رشاقة تحركات القدمين لآراء ونتائج دراسات Jansen et al 2021، Zemková and Hamar 2013، Sheppard and Young 2006 والتي مثلت لمواقف في الأداء المبارائي متضمناً جوانب الأداء البدني والمعرفي على أن تكون الاستجابة لمحفز ضوئي من خلال تقنية FITLIGHT Trainer (٤١) (٦٤) (٥٨)، عكست درجة عالية من التخصصية في مراقبة رشاقة الأداء للناشئين عينة البحث وقدمت ملف كامل عن رشاقة الأداء لديهم أثناء المباراة يعكس حالتهم من

التطوير كنتيجة لبرنامج التدريب الذي وظف كذلك خصوصية التقنية في التدريب على التحركات. وهكذا تنعكس خصوصية الأثر للمثيرات الضوئية في طريقة تنفيذ التدريبات المنتقاة فحركة الناشئ الذي يكون في حالة دفاع تكون تبعاً للإشارة الضوئية والتي تكون على بعد أمتار منه مما يجبره على التحرك بخطوات قصيرة وسريعة، فضلاً عن استخدامه اليدين لكي يقوم بتعطيل عمل الإشارة الضوئية المنبعثة من الجهاز، الأمر الذي يسهم في تطور أداءه لاعتياده على الأوضاع المتغيرة، والحركية السريعة وتغيير الاتجاه (٧). ما يتفق مع الاعتبارات التدريبية التي تشير إليها دراسة صلاح ٢٠٢١ من ضرورة أن تكون تدريبات السرعة والرشاقة والدقة والتوازن مماثلة لما يحدث أثناء المباراة، حيث يستطيع الناشئ التحرك بشكل فعال ومؤثر للكرة والاستعداد ومرجحة المضرب بشكل صحيح لضرب الكرة داخل الملعب وفي المكان المناسب بعيداً عن المنافس (٢٣).

غير أن المحتوى التدريبي لتحركات القدمين والذي راعينا فيه عنصري السرعة والترددات العالية لتحركات القدمين داخل الملعب، بالإضافة إلى تغيير الاتجاهات المختلفة للجانب وللأمام والخلف تحت ظروف متغيرة ومتباينة، والذي جاء متماشياً مع أهمية التدريب على تحركات القدمين المنتظمة وغير المنتظمة حيث ساعدت التدريبات الأولى على الإيقاع وعمل حركة القدمين، أما الثانية فطورت التوقع والتصرف السريع. هذا ما نؤكد عليه من قوة وثبات العلاقة بين تحسين القدرات البدنية وانعكاسه في جودة الأداء المهاري فهي علاقة وثيقة ومؤثرة عند إعداد الناشئين في التنس فلا يكون هناك انفصال بين الإعداد البدني والمهاري، بل يجب تطوير المتطلبات البدنية بما يتفق مع متطلبات المهارات الأساسية. ولعل ما رأته طلبه ٢٠٢١ من عدم إمكانية تحقق المهارات الأساسية إلا بوجود القدرات البدنية الخاصة والتي تُمكن الناشئين أو اللاعبين من القيام بالأداء المهاري بأفضل صورة ممكنة، وعدم الاهتمام بتنمية القدرات البدنية في المقابل يؤدي إلى ضعف في مستوي الأداء المهاري للاعب بصورة كبيرة سواء أثناء التدريبات أو خلال المباريات (٢٢). وهنا نؤكد على اشارتنا بأهمية ربط جانبي التدريب البدني والمهاري في العملية التدريبية، ونتفق في ذلك مع منهجية دراسة مرعي وسالم ٢٠١٧ حتى أن الناشئ لا يستطيع إتقان المهارات الحركية الأساسية لنوع النشاط الرياضي التخصصي في حالة افتقاره للقدرات التوافقية والبدنية الضرورية لهذا النشاط الممارس (١٩). تؤكد ذلك نتائج Kosel 2010 حيث اعتبر القدرات التوافقية الأساس لاكتساب القدرات البدنية والمهارية، حيث لا يمكن تحقيق الإتقان في الأداء المهاري إلا من خلال التطوير الشامل لمتطلباته من القدرات البدنية والتوافقية (٤٣). الأمر الذي حققته الدراسة من

خلال توجيه عملية الإعداد البدني لتحقيق متطلبات الأداء المهاري لتحركات القدمين باعتبارها أحد العناصر الحاسمة في الأداء المهاري في رد الإرسال وغيره من المهارات في التنس.

وعليه يتحقق الفرض الثاني للبحث **(توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية، وكذا القياس البعدي في قياسات تحركات القدمين الخاصة بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، ولصالح المجموعة التجريبية)**

- **فاعلية الأداء المهاري لرد الارسال**

تشير النتائج (جداول ٢، ٣، ٤) ودلالات التأثير كما يقيسها معامل إيتا لتميز مجموعة البحث التجريبية في متغيرات الأداء المهاري لرد الإرسال بتنويعاته المختلفة، وإن كنا نرجع هذا التميز لخصوصية التأثير لبرنامج الإعداد المستند في تطبيقه على تقنية المثيرات الضوئية، حيث الاعتماد على خفة الحركة المخطط لها، والرشاقة التفاعلية أكثر من التدريبات التقليدية للرؤية البصرية، مما يجعل الناشئ يعرف ما سيفعله قبل أن يبدأ في التحرك مما يقلل من الزمن الذي يحتاجه في اتخاذ القرار بالحركة بالأداء الحركي الملائم، وبالتالي يكون أكثر فاعلية في تحسين كل من تركيز الانتباه والأداءات المهارية المطلوبة (١١). ولعل رد الإرسال كمهارة ذات خصوصية في اعدادها تتحقق لها بيئة تدريب تفاعلية مثالية باستخدامنا للمثيرات الضوئية، والتي أفاد Forni et al 2021 بجدواها في تطوير الأداء الحركي في الملعب خاصة في ناشئي التنس (٣٦). ولعل استخدام تقنية المثيرات الضوئية FLT يوافق خصوصية رياضة التنس، حيث يرى Kovacs 2009 بأن المثير أو الإشارة البصرية visual cue أكثر خصوصية وواقعية للتنس من المحفز السمعي auditory stimulus (٤٥).

هكذا يدلل Scanlan et al 2014 علي أن هذا النوع من التدريبات يعمل علي استثارة الجهاز العصبي عن طريق إرسال معلومات دائمة التغير إلي العين باستخدام المثيرات البصرية (الضوء – الألوان) التي تجعل المخ دائم التركيز لتحفيز العضلات علي العمل والأداء بدرجة عالية من السرعة وذلك بتشغيل وحدات حركية أكثر مما يزيد من القوة المستخدمة خلال الانقباض العضلي، فالانقباض العضلي القوي يؤدي إلي إنتاج قوة وقدرة كبيرة من خفة وسرعة ورشاقة واتزان للجسم وهذا يساعد علي ثبات وتحمل المفاصل أثناء التحركات السريعة والمتغيرة، وينعكس ذلك بلا شك في تحقيق متطلبات الأداء المهاري (٥٦). وذلك بما توفره للاعب من خبرات حسية ومواقف تدريبية (بدنية –حركية –مهارية) لإكساب واجب حركي أو مهاري والمساعدة في تسهيل الأداء المهاري له (١٦). عل هذا ما وجه به عز الدين ٢٠١٧ وتبنته دراستنا الحالية، ولكن من خلال تقنية المثيرات الضوئية بإعطاء تدريبات خاصة

بسرعة الاستجابة الحركية وسرعة رد الفعل لناشئي التنس أثناء استقبال الإرسال، ما ينعكس في الارتقاء بالقدرات البدنية العامة والخاصة لديه (١٢). اكدته كذلك نتائج دراسة Bonato et al 2019 حيث أسهم التدريب البصري Visual Training لمدة ١٢ أسبوع على ناشئي التنس لعينة مماثلة للبحث الحالي في تحسن معنوي في sweet spot (النقطة أو المنطقة الموجودة على المضرب التي تجعل الاتصال بالكرة أكثر فعالية) أثناء الارسال الثاني second serve فضلا عن التحسن الدال معنوياً في الدورة الزمنية بين خطوة القطع split step ودوران الكتف في الضربات الأمامية والخلفية، ورد الإرسال. مقارنةً بمجموعة البحث الضابطة التي طبقت التدريبات المهارية بدون استخدام التقنية (٢٨).

وان كنا نؤكد على خصوصية الأثر التدريبي لتقنية المثيرات الضوئية في التدليل على نتائج الأداء المهاري لرد الإرسال لمجموعة البحث التجريبية، فإننا نؤكد كذلك على منهجية البحث في فرضية الدور الذي تلعبه تحركات القدمين في نجاح رد الإرسال، وغيرها من المهارات خلال الأداء المبارائي، هنا تؤكد نتائجMunivrana et al 2015 على أهمية تطوير الرشاقة للاعبي التنس الناشئين الذين يهدفون الوصول إلى مستوى النخبة، حيث يلزم هؤلاء أن يكونوا قادرين على أداء حركات سريعة ومتعددة الاتجاهات لوضع أنفسهم في الوضعية الصحيحة لرد الكرة (٤٨). وأن يمتلكون رد فعل عال يمكنهم من التعامل مع تحركات الخصم كما يشير Reid et al 2013 بأسرع ما يمكن (٥٢). غير أن هذه الامكانية كما تقرر دراسة Sheppard and Young 2006تأتي كرد فعل للمعلومات التي جُمعت عن الجهة المقابلة من الشبكة (الكرة القادمة، موقع الخصم) (٥٨) الأمر الذي عمدنا إلى محاكاته في دراستنا الحالية من خلال استخدامنا لتقنية FITLIGHT Trainer حيث يمكننا التدليل في هذا الاتجاه بنتائج مجموعة البحث التجريبية في مستوى أداء أفرادها لتلك المهارة الأساسية، والذي تطور بدوره بتطور متطلباته البدنية والمعرفية، فكلما امتلك لاعب التنس مستوي عالي من الرشاقة وسرعة رد الفعل والسرعة الحركية، والقوة الانفجارية والاتزان، والدقة فضلا عن تحركات رجلين فعالة، كلما زادت فرصته في اللحاق بالكرات وتوجيه الرد السليم وبذلك يكون لديه فرصة في الفوز على المنافس (٢). ولعل هذا ما أشار إليه Fett et al 2017 من انه على الرغم من أن الأداء المهاري هي العامل المهيمن الحاسم للنتائج، تبقى اللياقة البدنية وما تتضمنه من عناصر الرشاقة، السرعة، القوة، والقدرة الهوائية واللاهوائية ذات أهمية خاصة للاعبين (٣٥).

هذا ما اوضحته دراسة حسين ٢٠١٢ حينما أشارت إلى احتياجات اللاعب حال استقباله الإرسال ومنذ لحظة ظهور المثير إلى لحظة استقبال الكرة من المنافس من خلال سرعة الاستجابة الحركية مع التحرك السريع والقوة المميزة بالسرعة والقوة الانفجارية وتحمل القوة الذي يتمثل باستخدام المضرب في فترة

المباراة مع المرونة والرشاقة في أداء المهارات الأساسية بالتنس بتسلسل حركي مستمر داخل الملعب في لحظة استقبال الكرة إلى لحظة ارتطام الكرة بالمضرب وتحويل مسارها إلى ملعب المنافس (١٠). فلكي يتمكن مستقبل الإرسال من أن يكسب نقطة أو يستحوذ على زمام اللعب من المنافس، فمن الضروري أن يمتلك لقدرات أداء خاصة برد الإرسال وضعف تحقيق تلك المتطلبات البدنية يُضعف بلا شك قدرة اللاعب على رد الإرسال (١٥)، غير أننا نتفق مع حمزة ٢٠٢٠ في أن جودة الأداء في التنس تأتي من القدمين والقدرة على التحكم والسيطرة على الجسم نظراً لطبيعة الأداء المتغير والسريع ما بين مناورات تغيير الاتجاه المستمرة سواء للدفاع أو الهجوم (١٤). وهنا يؤكد Baumgartner 2002 على أنه في أي من مستويات اللعب فإن تحركات القدمين تعني الكثير وتعد محكاً قوياً وموضوعياً لنجاح أو فشل الأداء في التنس (٢٧: ٤٦). هنا تؤكد طلبة ٢٠٢١ أن التنس الأرضي من الرياضات التي تعتمد على تحركات القدمين بشكل مباشر لمختلف الضربات داخل الملعب وخلال مواقف اللعب المتغيرة، وأن التدريب على تحركات القدمين يساعد اللاعب على سرعة تغطية جميع أركان الملعب وتغطية ضربات المنافس بشكل جيد، هذا فضلاً عن انسيابية الضربات مما يسمح بأداء جيد لمختلف الضربات ويؤثر ذلك بوضوح على مستوي أداء المبتدئين، وأن تحسين القدرات البدنية الخاصة للاعب وتحركات القدمين الصحيحة تقي اللاعب من الأخطاء الفنية التي تكثر في تدريبات ومباريات الناشئين (٢٢).

وان كنا نُفسر نتائج تفوق المجموعة التجريبية ونربط ذلك بتقنية المثيرات الضوئية، فلنا أن نشير كذلك لخصوصية المحتوى التدريبي والذي تضمن تمرينات خاصة مبنية على أسس تطويرية بين سرعة رد الفعل والاستجابة الحركية وتمرينات الدقة في رد الإرسال والتي تُعد متطلباً هاماً يميز هذه المهارة، وكذلك تنوع الأدوات والتمرينات والأجهزة المستخدمة خاصةً تدريبات تقنية المثيرات الضوئية المرتبطة بالأداء الحركي سواء البدني أو المهاري لمهارة رد الإرسال في التنس، الأمر الذي يتفق مع تأكيدات شوقي وإبراهيم ٢٠٢١، محسن والناموس ٢٠١٣، هليل وزغير ٢٠١٣ من أن تنمية سرعة رد الفعل والاستجابة الحركية لناشئ التنس يؤدي إلى صقل قدرات الناشئ في أداء التمرينات الخاصة بالسرعة المناسبة والتي تحتاج إلى مهارة معينة ومجال حركي ضيق مع المحافظة على أوضاع جسمه في حالة اتزان، وأداء المهارات بأقصى سرعة ودقة نتيجة انقباضات سريعة وقوية للعضلات العاملة ،ويعرف ذلك بانتقال الأثر الإيجابي للتدريب لتنفيذ سرعة الاستجابة الحركية لضربات رد الإرسال وهي الضربة المستقيمة الأمامية والخلفية ومشتقاتهم (١٥) (١٣) (١٧). هنا نؤكد على علاقة الارتباط والأثر بين تطور المتطلبات البدنية الخاصة، وتحقيق عناصر جودة الأداء المهاري في التنس، فهي علاقة وثيقة ومؤثرة عند

إعداد الناشئين يجب أن يتفهمها مدربي قطاعات الناشئين حيث يجب تطوير المتطلبات البدنية بما يتفق مع متطلبات المهارات الأساسية.

وعليه يتحقق الفرض الثالث للبحث **(توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية، وكذا القياس البعدي في فاعلية رد الارسال بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، ولصالح المجموعة التجريبية)**

الاستنتاجات

- تتفوق التأثيرات التدريبية للتدريب باستخدام تقنية المثيرات الضوئية FITLIGHT Trainer على تكرار التدريبات المهارية التقليدية في فترة الإعداد الخاص لناشئ التنس تحت ١٦ سنة ولمدة ١٠ أسابيع في نتائج المتطلبات البدنية الخاصة المسهمة في الأداء المهاري لتحركات القدمين ورد الإرسال (الاستجابة الحركية، السرعة الحركية، القدرة العضلية للذراعين وللرجلين، الرشاقة، التوافق، الدقة، التوازن، المرونة).
- تتفوق التأثيرات التدريبية للتدريب باستخدام تقنية المثيرات الضوئية FITLIGHT Trainer على تكرار التدريبات المهارية التقليدية في فترة الإعداد الخاص لناشئ التنس ولمدة ١٠ أسابيع في نتائج فاعلية تحركات القدمين كما يقيسها FITLIGHT Trainer (التحرك من مركز القاعدة، الاستجابة البسيطة لمثير واحد، والاستجابة المركبة لأكثر من مثير متغير).
- تنعكس تأثيرات برنامج التدريب باستخدام تقنية المثيرات الضوئية FITLIGHT Trainer في قدرة الناشئين علي رد الإرسال بتنويعاته المختلفة في المسار والدوران، حيث تُعد قدرة الأداء البدني الخاص، وفاعلية ورشاقة تحركات القدمين عوامل محددة لمهارة الناشئ في رد الإرسال، ما يرفع مستواه المهاري ككل حيث تمثل تلك المهارة عاملاً هاماً في احراز النقاط والفوز بالمباراة، من خلال اجبار الخصم على اتخاذ الأوضاع الدفاعية والاستحواذ على زمام اللعب منه.
- تمثل رشاقة وفاعلية تحركات القدمين، والاستجابة الحركية للذراع الضاربة مفتاح النجاح في رد ناجح للإرسال، والتي تتأثر وظيفياً من خلال المثير الضوئي الذي يستدعي الاستجابة الحركية السريعة تفرض على الناشئ اسهام جهازه الحركي من خلال سرعة وقوة الانقباض العضلي ارتباطاً برشاقة تحركاته في ضابط من الاتزان العضلي ودقة الأداء من لحظة المثير الضوئي وبدء الاستجابة وحتى لمس الإشارة الضوئية لإطفائها، ما يبرز الأثر الفعال للتدريب باستخدام تقنية المثيرات الضوئية عن التدريبات المهارية التقليدية.

- إمكانية توظيف تقنية المثيرات الضوئية FITLIGHT Trainer في قياس فاعلية تحركات القدمين لناشئي التنس تحت ١٦ سنة

التوصيات:

عل ضوء نتائج البحث واطاره المفاهيمي ومنهجيته في التناول، نوصي بما يلي:

- توجيه مدربي قطاع الناشئين في التنس لجدوى استخدام تقنية المثيرات الضوئية FITLIGHT Trainer كمعينات تدريبية في برامج الإعداد البدني والمهاري لتحركات القدمين ورد الإرسال، مع إمكانية توظيفها للتدريب على أداءات مهارية أخرى خاصة التي تتطلب سرعة الاستجابة.
- تطبيق التكاملية في عملية الإعداد الخاص لناشئي التنس من خلال ربط ودمج جانبي التدريب البدني والمهاري في العملية التدريبية، الأمر الذي يتحقق بخصوصية ووظيفية التدريبات البدنية في المسارات الحركية للأداءات المهارية لتحركات القدمين ورد الإرسال
- استخدام اختبارات تحركات القدمين الخاصة والمطورة من خلال الدراسة باستخدام تقنية المثيرات الضوئية FITLIGHT Trainer في تقويم مستوي رشاقة التحركات للناشئين، مع الاهتمام ببناء مستوياتها المعيارية للناشئين، حتى يستطيع المدرب وبمنهجية تخطيط وتوجيه تدريب تحركات القدمين في ضوء تلك المستويات، لا كما يمارسه أغلب المدربين من خلال الخبرة .
- البحث في امكانية توظيف تقنية المثيرات الضوئية FITLIGHT Trainer في التعلم الحركي للمهارات الأساسية لبراعم التنس.
- البحث في بناء اختبارات معيارية لقياس القدرات البدنية الخاصة المتطلبة للأداء في رياضة التنس للناشئين تستند للخصائص الميكانيكية والمهارية للأداء، يمكن معها للمدرب توجيه عمليتي الإعداد البدني العام والخاص بموثوقية.
- البحث في توظيف تقنية المثيرات الضوئية FITLIGHT Trainer في عمليات إعادة تأهيل الناشئين بدنياً ومهارياً بعد الإصابة

(((المراجـــــــــع)))

المراجع العربية

١. أسامة كامل راتب، وابراهيم خليفه عبد ربه (٢٠٠١). التنس- سلسلة ألعاب المضرب المصورة، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢. ألفت هلال، أميرة البارودي، رشا مبروك (٢٠٠٩). ألعاب المضرب (التنس الأرضي). ط١، دار الكتب المصرية، القاهرة.

٣. أميرة عبد الرحمن شاهين (٢٠١٧). فاعلية استخدام تدريبات القوة الوظيفية على بعض القدرات البدنية الخاصة ومستوى الأداء المهارى في التنس الأرضي. مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، المجلد ٤٥، العدد ٤، ص ٣٢٧-355.

٤. إيلين وديع فرج (٢٠٠٧). التنس (تعليم – تدريب – تقييم – تحكيم). ط٢، منشأة المعارف، الأسكندرية.

٥. إيمان يحيي عبد الله (٢٠٢١). تأثير تدريبات الساكيو (SAQ) على الأداء البدني والمهاري لبعض الضربات في التنس. المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة، كلية التربية الرياضية بنات جامعة الأسكندرية، المقالة ٧، المجلد ١٧، العدد ١٧، ص ١٧٤-١٨٢.

٦. جينجادا ويلسا، ترجمة أسعد عمار (٢٠١٥). التنس الأرضي (مفاهيم – نظريات – تطبيقات)، دار أرقم للنشر والتوزيع، القاهرة.

٧. حسام محمد جابر، السيد سامر جعفر (٢٠١٦). تأثير تمرينات خاصة باستخدام تقنية التدريب التوافقي (Fit Light) في تطوير بعض التحركات الدفاعية الفردية بكرة اليد، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة البصرة، المجلد ٢٠١٦، العدد ٤٨.

٨. خالد عبد العزيز أحمد (٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي باستخدام مقاومة الإحتكاك الرملي علي تحسين بعض المتغيرات البدنية وأداء بعض الضربات لناشئ التنس، مجلة كلية التربية الرياضية جامعة الأسكندرية، المجلد ٠٧، العدد ١٠٧، ص ٢٢٧-٢٥٨.

٩. راوية محمد مصباح (٢٠١٩). تأثير تدريبات الساكيو S.A.Q على بعض القدرات البدنية ومستوي الأداء المهاري في التنس الأرض، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة حلوان، المجلد ٨٦، جزء ٤، ص ٢٦٥-٢٩٠.

١٠.زينب محمد حسيين (٢٠١٢). تأثير استخدام أسلوب التدريب المركب في تطوير القوة المميزة بالسرعة للذراعين ودقة مهارة الإرسال الدائري بالتنس الأرضي، مجلة الرياضة المعاصرة، العدد السادس ٢٠١٢.

١١.شريف إبراهيم عبده (٢٠٢١). تأثير تدريبات الرؤية البصرية باستخدام تقنية (Fit Light trainer) على تركيز الانتباه وبعض المدركات الحس-حركية والأداءات المهارية لحراس مرمي كرة القدم الناشئين من (١٣-١٥) سنة، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، جامعة بورسعيد، المجلد (٤) العدد (٤) ص ١٠١-١٢٠.

١٢.طارق عز الدين إبراهيم (٢٠١٧). تأثير برنامج تدريبي لتحسين القدرات البدنية الخاصة المرتبطة بأداء استقبال الإرسال في التنس، مجلة جامعة السادات للتربية البدنية والرياضة، العدد (٢٧)، المجلد (١)، ص ٢٠٦-٢٣٢.

١٣.طالب جاسم محسن، علي مكي الناموس (٢٠١٣). تأثير تمرينات خاصة في تطوير سرعة الاستجابة الحركية والقوة المميزة بالسرعة في أداء مهارة استقبال الإرسال بالتنس الأرضي، مجلة علوم التربية الرياضية، العدد الأول. المجلد السادس، ص ١٤٤-١٧٣.

١٤.فيصل حمزة عباس (٢٠٢٠). تأثير تدريبات الرشاقة التفاعلية على بعض القدرات التوافقية ومستوي الأداء المهاري لدي ناشئي التنس الأرضي، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، المجلد (٥٤) العدد (٤)، ص ١١٣-١٢٩.

١٥.مجدي أحمد شوقي، طارق عز الدين إبراهيم (٢٠٢١). تطوير سرعة الاستجابة الحركية وتأثيرها على سرعة ودقة ضربات رد الإرسال لناشئي التنس، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، المجلد (٥٥) العدد (٥٥) ص ١٣١-١٥٠.

١٦.محمد أحمد عبد الله (٢٠٠٧). الأسس العلمية في تنس الطاولة وطرق القياس، مركز آيات للطباعة والكمبيوتر، الزقازيق.

١٧.محمد حسن هليل، رائد مهوس زغير، (٢٠١٣). علاقة بعض القدرات البدنية والحركية في دقة أداء الضربتين الأرضيتين الأمامية والخلفية بالتنس للمتقدمين، مجلة علوم التربية الرياضية، جامعة بابل، مجلد (٦)، العدد (٤)، ص ١-٢٧.

١٨.محمد عبد الظاهر، مهاب محمد رضا (٢٠٢٠): تأثير تدريبات الرشاقة التفاعلية على تنمية السرعة الانتقالية ومستوي الأداء المهاري للضربة الأمامية لناشئ التنس، مجلة بني سويف لعلوم التربية البدنية والرياضة، المجلد ٣، العدد السادس، جزء ٣، ص ٣٤٩-٣٧٩.

١٩.محمود إبراهيم مرعي، أحمد صبحي سالم. تأثير تطبيق التدريبات البليومترية المتداخلة مع تحركات القدمين على تطوير الرشاقة الخاصة وفاعلية رد الضربات المسقطة لناشئ الريشة الطائرة، المجلة الأوربية لتكنولوجيا علوم الرياضة، المجلد (٧)، العدد (١٠)، ٢٠١٧، ص ١٣٥-١٧٦.

٢٠.محمود عزيز ابراهيم (٢٠١٨). تطوير بعض القدرات البدنية الخاصة وتأثيرها على دقة أداء بعض الضربات الأساسية لناشئ التنس، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة حلوان، المجلد ٨٤، جزء٢، ص ٢٧-53.

٢١.منير فاضل على، سامر منصور جميل (٢٠٢٠). زمن الاستجابة الحركية للمثيرات السمعية والبصرية وعلاقتها بدقة مهارة حائط الصد بالكرة الطائرة، مجلة التربية الرياضية، المجلد (٣٢) العدد (٤).

٢٢.مي طلعت طلبة (٢٠٢١). تأثير تدريبات تحركات القدمين باستخدام تنوع البساط (the rug) على مستوي أداء بعض المهارات الأساسية في التنس، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة حلوان الجزء (٢) العدد (٩٢).

٢٣.هاجر صلاح عبده (٢٠٢١). تأثير برنامج تدريبي باستخدام التمرينات الخاصة للرشاقة والسرعة علي تحسين دقة أداء مهارتي الضربة الأمامية والخلفية المستقيمة في التنس، مجلة أسيوط لعلوم التربية الرياضية، المجلد (٥٧) العدد (١) ص ٢٦٣-٢٩٧.

References (english, german)

24. American Sport Edu, program (2008). *Coaching youth tennis*, 4th ed. Human Kinetics. Inc.
25. Badau, D. & Badau, A. (2022). Optimizing Reaction Time in Relation to Manual and Foot Laterality in Children Using the Fitlight Technological Systems. *Sensors*. 22(22):8785. https://doi.org/10.3390/s22228785
26. Bashir, S., Nuhmani, Sh., Dhall, R. & Muaidi, Q. (2019). Effect of core training on dynamic balance and agility among indian junior

tennis players. *Journal of back and Musculoskeletal Rehabilitation*;32(2):245-252. doi: 10.3233/BMR-170853.

27. Baumgartner, R. (2002). *Beinarbeit die Sinn und Spaß macht*, 1. Auflage, Sportverlag: Sindelfingen.
28. Bonato, M., Gatti, C., Rossi, C., Merati, G., & La Torre, A. (2019). Effects of visual training in tennis performance in male junior tennis players: a randomized controlled trial, *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(3):493-499 DOI: 10.23736/s0022-4707.19.10218-6 PMID: 31818055
29. Craig, B. (2004). What is the scientific basis of speed and agility? *Strength and Conditioning Journal* 26(3): 13-14.
30. Davids, C., & Smith, L. (2005). A Learning-training Program to Teach and Develop the Basic Skills Level for tennis Juniors Under 10 years, *Journal of Sport Kinesiology*, 5 (7):120-124
31. Dawson, B., Lay, B. & Young, G. (2012). Effects of a feint on reactive agility performance, *Sports Sci*.;30(8) :787-95.
32. Farrow, D., Young, W. & Bruce, L. (2005). The development of a test of reactive agility for netball: a new methodology. *J Sci Med Sport*. Mar;8(1):52-60 DOI: 10.1016/s1440-2440(05)80024-6
33. Fernandez, J., Ellenbecker, T. & Sanz-Rivas, D. (2013). Effects of a 6-week junior tennis conditioning program on serve velocity. *Journal of Sports Science and Medicine* 12:232-239.
34. Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., Kovacs, M. & Moya, M. (2015): In-season effect of a combined repeated sprint and explosive strength training program on elite junior tennis players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(2), 351-357
35. Fett, J., Ulbricht, A., Wiewelhove, T. & Ferrauti A (2017). Athletic performance, training characteristics, and orthopedic indications in junior tennis Davis Cup players. *International Journal of Sports Science and Coaching* 12(1):119-129.
36. Forni, F., Farinini, E., Leardi, R. & Rinaldo, A. (2021). Effects of visual training on motor performance in young tennis players using FitLight trainer, *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 62(4):585-592 DOI: 10.23736/s0022-4707.21.12145-0 PMID: 34137571
37. Giampaolo, F. & Levey, J. (2013). *Championship tennis*, Human kinetics, Inc.

38. Hassan, A., Alhumaid, M. & Hamad, B. (2022). The effect of using reactive agility exercises with the FITLIGHT training system on the speed of visual reaction time and dribbling skill of basketball players. *Sports*, 10(11) 176; https://doi.org/10.3390/sports10110176
39. Hassan, A., Alibrahimm, M. & Ahmed, Y. (2023). The effect of small-sided games using the FIT LIGHT training system on some harmonic abilities and some basic skills of basketball players, *Front. Sports Act. Living* 5:1080526. doi: 10.3389/fspor.2023.1080526
40. Hizan, H., Whipp, P., & Reid, M. (2011). Comparison of serve and serve return statistics of high performance male and female tennis players from different age-groups. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(2), 365-375.
41. Jansen, M., Elferink-Gemser, M., Hoekstra, A., Faber, I. & Huijgen, B. (2021). Design of a Tennis-Specific Agility Test (TAT) for Monitoring Tennis Players, *Journal of Human Kinetics* volume 80, 239-250 DOI: 10.2478/hukin-2021-0094
42. Kollath, E. & Maier, P. (1997). Kinematisch-dynamische Analysen der Laufbewegung in den Rückschlagspielen Tennis, Badminton und Squash. In B. Hoffmann & P. Koch (Hrsg.). *Integrative Aspekte in Theorie und Praxis der Rückschlagspiele*, Czwalina, Hamburg (S. 41-51).
43. Kosel, A. (2010). *Schulung der bewegungskoordinatio, Übungen und spiele für den sportunterricht der grundschule*. Hofmann-Verlag GmbH & Co. KG, Germany
44. Kovačević, T., Bojić, I. & Koprivica, V. (2013). Motor abilities of young female tennis players of the national team of Serbia, *FACTA UNIVERSITATIS Series: Physical Education and Sport*, Vol. 11, No 1, 2013, pp. 93 - 102
45. Kovacs, M. (2009). Movement for tennis: The importance of lateral training, *Strength & Conditioning Journal*, 31(4), 77-85. https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181afe806
46. Martínez, B. (2014). A study of the physiological characteristics of tennis, *ITF Coaching and Sport Science Review*, Vol. 64 (22) pp.3-5
47. Milanović, Z., 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(1):97–103.

48. Munivrana, G., Filipčić, A. & Filipčić, T. (2015). Relationship of speed, agility, neuromuscular power, and selected anthropometrical variables and performance results of male and female junior tennis players, *Collegium antropologicum*, 39 Suppl 1:109-16
49. Myers, L. (2021). The Test-Retest Reliability and Minimal Detectable Change of the FitLight Trainer™, *Masters of Education in Human Movement, Sport, and Leisure Studies Graduate Projects*. 88. https://scholarworks.bgsu.edu/hmsls_mastersprojects/88
50. Pluim, B., Miller, S., Dines, D., Renstrom P., Windler, G. & Norris, B. (2007). Sport science and medicine in tennis. *British Journal of Sports Medicine* 41(11):703-704
51. Pugh, S., Kovaleski, J., Heitman, R., & Gilley, W. (2003): Upper and lower body strength in relation to ball speed during a serve by male collegiate tennis players. *Perceptual and motor skills*, 97(3), 867-872.
52. Reid, M., Sibte, N., Clark, S., & Whiteside, D. (2013). *Physiological tests for elite athletes*, 2nd ed., Australian Institute of Sport. Human Kinetics, Inc.
53. Rive, J. & Williams, S. (2011). *Tennis skills & Drills*, 1st ed., Human Kinetics, Inc.
54. Roetert, P. & Kovacs, M. (2019). *Tennis anatomy*, 2nd ed., Human Kinetics, Inc.
55. Roth, K., Kröger, Ch. & Memmert, D. (2002). *Praxis Ideen, Schriftenreihe für Bewegung, Spiel und Sport, Sportspiele*, Band 7, Ballschule Rückschlagspiele, Verlag Karl Hofmann, Schorndorf.
56. Scanlan, A., Humphries, B., Tucker, P. & Dalbo, V. (2014): The influence of physical and cognitive factors on reactive agility performance in men basketball players. *Journal of Sports Science*, 32(4): 367-74. doi: 10.1080/02640414.2013.825730.
57. Schneider, H. (1997). Koordinativen fähigkeiten im tennis und moglichkeiten ihrer verbesserung und schulung. In B. Hoffmann & P. Koch (Hrsg.). *Integrative Aspekte in Theorie*

und Praxis der Rückschlagspiele, Czwalina, Hamburg (S. 103-107).

58. Sheppard, J. & Young, W. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *J Sports Sci*, 24: 919-932
59. 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, *Journal of Science and Medicine in Sport* 9, 342—349. doi:10.1016/j.jsams.2006.05.019
60. Steinhöfel, L. (2004). *Competitive Tennis-Training Exercises*, 2nd ed., Oxford: Meyer und Meyer, UK. Pp. 153-172
61. Way, E. (2009). *Training to Succeed: Tennis*, Franklin Watts Ltd, London, Sydney
62. Yıldırım, Y. & Kızılet, A. (2020): The Effect of Different Learning Method on the Visual Reaction Time of Hand and Leg in High School Level Tennis Trainees .*Journal of Educational Issues*, Vol. 6 (2). pp 414-424. doi:10.5296/jei.v6i2.17970
63. Yıldırım, Y., Kızılet, A. & Bozdoğan, T. (2020). The effect of differential learning method on the international tennis number level among young tennis player candidates, *Educ. Res. Rev*. Vol. 15(5), pp. 253-260, May, 2020 DOI: 10.5897/ERR2020.3919
64. Zemková, E, & Hamar, D. (2013). Assessment of Agility Performance Under Sport-Specific Conditions. *Asian Journal of Exercise & Sports Science*, Vol. 10 (No. 1)

Related Internet Sites

65. Doctor's Physical Therapy & Sports Institute (2022). Why use the fitlight trainer & who can use the fitlight trainer, http://dptsi.org/fitlight-trainer (Accessed on June, 10 2022).
66. FG Team (2022). Basketball Workouts with FITLIGHT Trainer, 1 December. https://www.fitness-gaming.com/news/fitness-and- sports/basketball-workouts-with-fitlight-trainer. (Accessed on June, 10 2022).
67. FITLIGHT™ (2022). https://www.fitlighttraining.com (Accessed on June, 10 2022).
68. https://www.tennisfitness.com/
69. The Fit-Light Trainer (2022). https://advantagesportmed.ca/treatment/fit-light-trainer/ (Accessed on July, 5 2022).