فعالية تدريبات البيلاتس على بعض المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية والمستوى الرقمي لدى متسابقي الوثب العالي

أ.م.د / محمد الديسطى عوض
أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي بكلية التربية الرياضية جامعة المنصورة
أ.م.د / أحمد عبد الفتاح حسنين محمود
أستاذ مساعد بقسم علوم الحركة الرياضية – كلية التربية الرياضية – جامعة دمياط

المقدمة ومشكلة البحث :

تعد مسابقات الميدان والمضمار مقياس من مقاييس تقدم الأمم ورقيها، فهي من أعرق الرياضات وعروس الدورات الأوليمبية، ولقد تطورت الإنجازات الرقمية لمسابقاتها بصورة لم يكن من الممكن أن نحلم بها سابقاً، وهذا التطور ما هو إلا نتاج التطور العلمي والتقني الذي يشهده عصرنا الحالي، حيث خضعت معظم الظواهر للبحث والدراسة، ويعد الوصول لتحقيق أفضل الإنجازات الرقمية في مسابقة الوثب العالي هو الغاية التي تتطلب تعديل مسار الأداء الفني أقرب ما يكون من المثالية في ضوء الاسترشاد بالمؤشرات البيوكينماتيكية المثالية للأداء الخاص والتي هي من أهم خطوات الانجاز والوصول للمستويات العليا، وذلك من خلال التقنيات الحديثة وتنوع وسائل التدريب بالإضافة إلى إستحداث الأجهزة المساعدة للعملية التدريبية.

ويشير **دونالد Donald (٢٠٠١م)** إلى أن مسابقة الوثب العالي إحدى مسابقات الميدان، ويمارسها الرجال والنساء بدون تغيير في مكان المسابقة، وهي مهارة مركبة تبدأ بالاقتراب وتنتهي بالهبوط، وتعتبر تحدى بين المتسابق وذاته لتحقيق إنجاز رقمي عالي، ويتفوق فيها دائما من كانت حالته الذهنية والنفسية والفنية والبدنية أفضل من الآخرين، ومعرفة المتسابق بالمراحل الفنية للمسابقة وقدراته على تصور الأداء الصحيح قبل الدخول مباشرة في المنافسة يساهم في استدعاء الإحساس بالأداء الأمثل وبالتالي تركيز الانتباه قبل الأداء وبعد الأداء. (٢٤: ٢٧)

ويتفق كلا من **محمد رمزي (٢٠١٥م)، بسطويسى أحمد(٢٠٠٣)، هولكومب، لاندر Holcomb, W.R., Lander, J.E (٢٠٠١) بياسى Pease (٢٠٠٠)** على أن الإرتقاء في مسابقة الوثب العالي من الموضوعات التي مازالت تشغل أذهان المهتمين بعملية التدريب من

أجل تحقيق التطور في مستوى الأداء، حيث يهدف إلى تحقيق اعلى مسافة رأسية ممكنة وذلك لما تحتويه من عدد كبير من الحركات التفصيلية التي يمكن تقويمها من أجل العمل على ربطها وتوجيهها، وهو من أهم مراحل الوثب العالي وأصعبها حيث تنتج من تلك المرحلة القوة الدافعة للمتسابق، وهي نتاج محصلة عمل الكثير من المجموعات الحركية في الجسم خصوصا عمل كل من العضلات المادة لمفاصل رجل الإرتقاء ومرجحة الرجل الحرة والذراعين للتغلب على قوة الجاذبية الأرضية وخلالها يخضع جسم المتسابق إلى قانون الجاذبية.

(١١: ١٦٦- ١٦٩) (٤: ٢٦١) (٢٦: ٧٤) (٣٥: ٦٢)

ويشير **حيدر فياض (٢٠١٢م)، فراج عبد الحميد (٢٠٠٤م)** على أن مسافة الإقتراب لمسافة تتراوح ما بين "١٥م – ١٨م" وخلال الثلاث خطوات الأخيرة يقوم المتسابق بتعميق مركز الثقل ليستطيع اكتساب قوة دفع من الخطوة الأخيرة وتهيئ له زاوية طيران مناسبة وتحويل السرعة الأفقية الى سرعة أقرب للرأسية وتحدد زاوية الاقتراب طريقة الوثب، ويكون الاقتراب في طريقة "فسبوري فلوب" بزاوية اكثر من "٩٠ درجة" وعلى بعد من " ١.٥م –٢ م" خارج الخط العمودي على القائم سواء كان الارتقاء بالقدم اليسرى او اليمنى ويبدأ في خط مستقيم ثم ينحني في إتجاه منتصف العارضة ليبدأ الثلاث خطوات التي تكون بدايتها في الاتجاه خارج العارضة على بعد تقريبا "١م – ١.٥م" وفيها يبدأ التجهيز لعملية الارتقاء.(٥: ٥-٦)(٧: ٧٥)

ويضيف **أحمد فاروق (٢٠٢١م)** و**ليتي Leite w. (٢٠١٣م)** إلى إحتياج المتسابق بشدة إلى تغيير مستوى الجسم أثناء الاقتراب وفقا لطبيعة الأداء وبالشكل الفعال مما يتطلب التكامل بين عناصر القوة، السرعة، والقدرة، والاتزان، وأن أي قصور فيها يؤثر على مستوى الجسم سواء في الاقتراب أو الأداء الفني مما يؤثر على نتائج المتسابقين وتنحصر أهمية تلك المرحلة في الثلاث خطوات الأخيرة والتي تتميز بقصر نسبي في طول الخطوات عن الخطوات السابقة وقد يصل متوسط طول الخطوة الأخيرة "٢م"، ومتوسط سرعتها "٨م-٩م/ث"، وهناك اختلاف نسبي في طول أخر خطوتين حتي يتمكن المتسابق من الحفاظ علي سرعته الأفقية وتحويلها إلي سرعه رأسية لحظة الارتقاء وعلية العمل علي زيادة سرعته في تلك المرحلة أو الحفاظ عليها حيث تنجز تلك الخطوات في شكل منحني.(٢: ١٢٧)(٣٥: ٣٤٢)

بينما يشير **يورجن شيفر(٢٠٠٩م) وكمال جميل (٢٠٠٥م)** إلى أنه خلال الاقتراب ولكي يأخذ الجسم وضع الإرتقاء الجيد يجب أن يميل الجذع في تلك المرحلة للداخل وفي إتجاه مركز المنحني في حدود (٢٠-٣٠درجة) حيث يؤمن هبوط مركز ثقل الجسم للاستعداد للإرتقاء وأن مرحلة الارتقاء تبدأ بوضع قدم الارتقاء على الأرض في نقطة تبعد عن العارضة تقريبا بطول ذراع، حيث يقوم اللاعب بالدوران حول المحور الطولي للجسم مستخدما مرجحة الرجل الحرة بتحريكها

في اتجاه عكس العارضة وكذلك الذراع الداخلية في اتجاه العارضة ليتم الدوران لمواجهة العارضة بالظهر الذي يميل للخلف في اتجاه العارضة استعداداً للعبور بعد دفع الأرض. (١٧: ٢٩٠)(٩: ٢٢٤ _ ٢٣٠)

ويشير **محمد عبد الحميد، محمد عبد الوهاب (٢٠١٥م)** الى أن المرحلة الرئيسية تزداد شدتها إذا صاحبتها حركة مرجحة للذراعين أو الرجلين، حيث تمثل نسبة مساهمة الذراعين ١٠% من القوة الدافعة الكلية لمرحلة الارتقاء، وأن توجه سرعات أجزاء الجسم المشتركة في الحركة في الاتجاه المنشود عند وصولها إلى السرعة القصوى لها، فعدم التوافق الزمني لحركة المرجحة مع حركة الدفع الأصلية يؤدي إلى هبوط المستوى، لذا يجب أن ينتهي تأثير جميع القوى المشتركة في الحركة والمسببة للعجلة في لحظة واحدة.(١٥ : ٥٨)

ويتفق كل من **يورجن شيفر(٢٠٠٩م) وصريح عبد الكريم، طالب فيصل (٢٠٠١م)** على ان النقطة الرئيسية في عبور العارضة هي الاقتصاد في صرف الطاقة والقوة الناتجة عن العدو خلال الإقتراب والارتقاء الجيد، ثم الطيران وتخطي العارضة وأن عملية فك التقوس تبدأ بعد إجتياز الواثب للعارضة وفي تلك اللحظة يتم الهبوط بعد تخطيه لقاعدة العارضة حيث تقوم الذراعين بالتحرك للأعلى وتسحب الركبتين على الصدر ويتوقف الدوران حول العارضة ليهبط اللاعب على المرتبة بدءا بالكتفين ثم الجذع يلي ذلك باقي اجزاء الجسم مع ملاحظة ثني الرأس للأمام لتقريب الذقن من الصدر. (١٧: ٣٦٥) (٦ : ٧١_٧٤)

ويتفق ذلك مع ما أشار اليه كل من **Adashevskiy V.M. (٢٠١٣م)، دوهرتي Doherty (٢٠٠٧م)** إلى أنه على الرغم من كثرة وتعدد البيانات الميكانيكية الخاصة بالوثب العالي إلا أنها اشتملت على اختلافات فنية كثيرة من أهمها "سرعة الاقتراب، زمن الارتقاء، زاوية الارتقاء، سرعة مركز ثقل الجسم عند الطيران، زاوية ميل الجزع، موضع مركز ثقل الجسم أعلى العارضة" وذلك باختلاف قدرة المتسابقين على تحويل السرعة الأفقية الي سرعة عمودية واستخدام هذه القوة بفاعلية وبشكل متوازن يرتكز علي حركة الرجل والجذع والذراعين بهدف تحسين تكنيك الأداء. (١٤)(٣٤٢:٢٣)

ويضيف **ديوهرتي Doherty(٢٠٠٧م)** إلى أنه يجب ان يحتوي البرنامج التدريبي المتوازن لتدريب الوثب العالي على برنامج القدرة ذات الصلة والمصمم لجعل اللاعب قادرا علي تجميع القوة المكتسبة من تحويل السرعة الأفقية الي السرعة العمودية واستخدام هذه القوة استخداما فعالا، فقدرته علي الوثب لأعلى مسافة ترتبط بقدرة الجهاز العصبي المركزي على تعبئة التوتر العضلي بما يتناسب وطبيعة الأداء المستهدف، بالإضافة الي ان ردود الأفعال المنعكسة تعمل

على تحقيق التوازن المطلوب بين عمليات الاستثارة والكف خلال منظومة العضلات العاملة بالوثب العالي. (٣٤٢:٢٣)

ويشير **ليان روبنسون، جوردن سمسون Lynne Robinson, Gordon Thomson (٢٠٠٨م)** إلى أن جوزيف بيلايتس Joseph Pilatos هو مؤسس هذه الطريقة في أوائل القرن العشرين وتستند علي ستة مبادئ أساسية وهي (الإسترخاء، التركيز، السيطرة، مركز ثقل الجسم، التنفس، التدفق، الدقة) كما تستند إلي علم التشريح واليوجا، وتتكون من سلسلة من التدريبات يمكن أدائها علي الأرض من أوضاع مختلفة وبدون أدوات أو بأدوات ومن أهم فوائدها زيادة المرونة والقوة العضلية وحركة المفاصل وزيادة الرشاقة والتوافق والإتزان والشعور بالإرتياح والتحرر من الضغوط والوقاية من هشاشة العظام بزيادة كثافة العظام والتخلص من الآلام وزيادة أكسجين الدم وتعزيز جهاز المناعة. (٣١: ١٦)

ويشير كل من **بيتول سكيندیز وآخرون Betul Sekendiz , Ozkan Altun , Feza Korkusuz and Sabire Akin (٢٠٠٧م)**، **سميث، ريديارد وإيجير Smith D, Rydeard R., leger A., (٢٠٠٦م)** إلى أن تدريبات البيلاتس Pilates Exercises تعد من التدريبات الحديثة وهي عبارة عن مجموعة من التدريبات البدنية المصممة لتقوية الجسم وتحقيق توازنه فهي ممارسة منظمة لكل المجموعات العضلية الصغيرة والكبيرة بهدف إيجاد التوازن في الشكل الطبيعي للجسم وتصحبها انماط من التنفس ولا يقتصر تأثير هذه التدريبات على تحقيق "القوة، التحمل، المرونة، التوازن فقط بل يمتد الى اعاده تأهيل الجسم من جميع النواحي بالإضافة الى انه يمكن ممارستها في أي مكان وبأدوات او بدونها، وتعتمد علي نقل وزن الجسم من مكان إلي آخر، وتعتبر تدريبات منخفضة الشدة وتؤدي لفترات مستمرة لذلك تعتبر إحدي أنواع تدريبات الأيروبكس.(١٩: ١٣٥)(١٧: ٤٢)

بينما يضيف **داني ليم، تياجو، باربوسا Danny Lum, Tiago M. Barbosa(٢٠١٩م)** **وكريستين روماني وبن ريتر Christine Romani-Ruby, and Ben Reute(٢٠٠٦م)** أن تدريبات البيلاتس تعتبر أحد اساليب الاعداد البدني فهي عباره عن برنامج متكامل لتدريب عضلات الجسم من خلال اداء حركات الهدف الأساسي منها تنميه وتطوير القوة العضلية والقدرة على التحكم في الأداء عن طريق عضلات الجسم المختلفة بصفه عامه وعضلات الجذع بصفه خاصه من خلال التوافق والدقة، حيث علي مستويات حركية متنوعة وبالتالي تتطلب مستوي عالي من التوازن والثبات الحركي بهدف تنمية وتطوير القوة والقدرة العضلية من خلال التحكم في الأداء عن طريق عضلات الجسم بصفة عامة وعضلات الجذع

بصفة خاصة من خلال التوافق والدقة بين كل من الجهازين العصبي والعضلي. (٢١: ٣٦٣)(٢٠: ١٩٤)

ويتفق كلا من **دينيس أوستنDenise Austin(٢٠٠٢م)، إيميلى كيلى Emily Kelly(٢٠٠١م)، ميشيل كينج Michael King(٢٠٠١م)** على أن تدريبات البيلاتس تعمل علي تحسين عملية التنفس، وتقوية العضلات الواقعة بين الضلوع والحجاب الحاجز، ومن خلال تعلم التنفس العميق يتحرر الجسم من الضغوط فهو بمثابة علاج بدني وعقلي للجسم، ويجب تعلم تكنيك التنفس في تدريبات البيلاتس أولا حيث تتطلب سحب عضلات البطن نحو العمود الفقري، وهذا يعنى أن التنفس من البطن يصبح مستحيلاً، ويكون التنفس من الصدر، ونتيجة لذلك الحصول على جسم قوى وزيادة الكفاءة في استخدام طاقة الجسم، وإذا كانت تدريبات البيلاتس تمارس لأول مرة ربما يجد الممارس نفسه يحبس أنفاسه لكى يركز على الأداء، وبالتالي يجب التدريب على التنفس قبل تعلم الحركات، فالتنفس يمد الممارس بقوة متجددة للاحتفاظ بالأداء الجيد لوقت أطول. (٢٢: ١٩) (٢٥: ١٨)(٣٢: ٣٤).

بينما يتفق كل من **بيتول سكيندیز وآخرون , Betul Sekendiz , Ozkan Altun Feza Korkusuz and Sabire Akin (٢٠٠٧م)، تيرنر.Turner, C.H(٢٠٠٥م) وكارون كارتير Karon Karter (٢٠٠١م)** إلى تدريبات البيلاتس هي أحد الأساليب التدريبية التي تتمتع بالعديد من المزايا فهي تعمل على تنمية اللياقة العامة للجسم، حيث تقوم بحشد أكبر قدر من المجموعات العضلية العديدة من خلال الحركة المستمرة بشكل إنسيابي والتركيز الدقيق في قوة وتوازن عضلات الجذع، إلى جانب القدرة على تعديل التدريبات لأي مستوي بهدف تنمية القوة العضلية وتطوير القوة المركزية "منطقة البطن والجذع" دون زيادة كبيرة في حجم الكتلة العضلية مما ينعكس إيجابياً علي تحسين القوام، وقد صممت من الأساس لزيادة مرونة العضلات الضرورية بهدف منع حدوث الاصابات، وهناك عدة مبادئ أساسية لتمرينات البيلاتس وهي" التركيز، المركز، التنفس، الدقة، التحكم (السيطرة)، التدفق الحركي" كما أنها تعمل على تنمية وتطوير **التركيز** من خلال إدراك كل حركة والسيطرة عليها من بواسطة العقل الذي يجب أن يكون في حالة تركيز كلي دائم على الهدف من الأداء. (١٩: ٣١٨)(٣٩: ٢٥٣) (٢٩: ٣٢)

ويتفق كل من **جوزيف مسكولينو وسيمونا كابرينيني Joseph E. Muscolino and Simona Cipriani (٢٠٠٤م)، دينيس أوستن Denise Austin (٢٠٠٢م)** إلى أن تدريبات البيلاتس تساعد في بناء مركز قوي للجسم مع تقليل محيط الخصر، وبطن مسطح والتحرك بسهولة مع تدفق الحركة من الداخل للخارج، حيث أن جميع الحركات تبداء من **المركز**، حيث أن عضلات المركز تدعم العمود الفقري والأعضاء الداخلية وتحسين الأداء، وتساعد تدريبات

البيلاتس على التحكم والاستمرار في **التنفس** والذي ينعكس على تحسن الأداء والكفاءة في إستخدام طاقة الجسم، والتنفس بشكل صحيح يساعد في التخلص من الشدة النفسية والتوتر وتعزيز الطاقة وزيادة نشاط الجسم.(٢٨: ٣٤)(٢٩: ٢١)

بينما يشير كل من دينيس أوستن Denise Austin(٢٠٠٢م)، كارون كارتير Karon Karter (٢٠٠١م) إلى أن تدريبات البيلاتس تساعد في تنمية وتطوير **الدقة** وهي استخدام العضلات المراد تنميتها في التدريب بشكل متناسق وصحيح، حيث تساعد تدريبات البيلاتس على التحرك بمزيد من التناسق، والكشف عن الابعاد الطبيعية للجسم، إلى جانب تنمية **التحكم (السيطرة)** فمن خلال تدريبات البيلاتس يتدرب الممارس على التحكم في عضلات البطن أولا ثم يبدأ في التدريب بصورة متقدمة على التحكم في المزيد من العضلات مع التحكم في الجسم أثناء الأداء ويكون الأداء ببطء وتحكم، بالإضافة إلى **التدفق الحركي** وهو عبارة عن التحكم الداخلي عن طريق العقل في جميع الأجزاء المستخدمة في التدريب حيث الانتقال من حركة إلى أخرى بسهولة ويسر دون توقف أثناء الأداء حتى الانتهاء من الحركة. (٢٢: ٢٠)(٢٩: ٤٧)

وتشير **كاثى ميبوبس، سالى سيرك (٢٠٠٦م)** إلى أنه للحصول على فوائد هذه التمرينات فأنه يجب أن يتم أدائها وفقا لتعليمات الأداء، فبالتالي يجب الانتباه لجميع هذه التعليمات، فأقل تعديل يمكن أن يصنع كل الأختلاف بين الشعور الحقيقى للحركة وعدم الشعور بها نهائياً، وتنقسم تدريبات البيلاتس إلى تدريبات البيلاتس **للإحماء** وهي عبارة عن تدريبات لتهيئة الجسم للأداء حيث تشمل عضلات الرأس والأكتاف والبطن والظهر والحوض والركبتين والقدمين وتؤدى ببطء حيث يكون زمن كل حركة من ١٠ إلى ٢٠ ثانية مع التنفس البطئ والعميق، والهدف منها هو تنشيط الدورة الدموية وتوليد الطاقة في الجسم لتمكنه من القيام بتمارين البيلاتس. (٨: ١١٥ ، ١١٦)

ويذكر **دينيس أوستن Denise Austin (٢٠٠٢م)** أن تدريبات البيلاتس الرئيسية تنقسم إلى عدة مستويات وهي تدريبات **البيلاتس للمبتدئين Beginning–level 1** وتعتبر الأفضل كبداية للممارسة وخاصة إذا كان الممارس لديه زيادة في الوزن أو انخفاض في مستوى اللياقة أو يعاني من بعض الآلام البسيطة، وبعد أداء برنامج تمرينات البيلاتس للمبتدئين لمدة ثلاث أسابيع أو أكثر يمكن الانتقال إلى تدريبات **تدريبات البيلاتس للمستوى المتوسط Intermediate– level 2** وفيه تدريبات بدرجة أعلى في الصعوبة ولا يستخدم فيها أجهزة ولكن يستخدم به أدوات، **تدريبات البيلاتس للمتقدمين Advanced–Level 3** هو أكثر تكثيفاً لذوى الخبرة ويستخدم فيها أجهزة بجانب الأدوات.(٢٢ : ٢٤)

وتشير **كاثى ميبوبس، سالى سيرك(٢٠٠٦م)** إلى أن تدريبات البيلاتس **للتهدئة** تساوى فى أهميتها تمارين الإحماء حيث تعمل على استرخاء العضلات وتهدئتها بعد المجهود وتؤدى عقب التمرينات الرئيسية ويتم فيها التقليل تدريجياً من السرعة حيث تؤدى ببطء شديد مع مراعاة التنفس البطئ والعميق.(٨: ١٥٤)

ويشير **بارك وآخرون Park, J., Hyun, G. & Jee, Y (٢٠١٦م)** إلى أنه يرجع السبب الي ان مهارة الوثب العالي تتطلب درجة عالية من القوة العضلية والتوافق بين حركات الجسم الذي يحتاج لتمرينات مساعدة لاداء المهام الحركية حيث اشارت الدراسات لفعالية تمرينات البيلاتس علي تحسين قوة وتحمل عضلات الجذع والاطراف. (٣٤:٥٥٦)

ومما سبق واستناداً إلى خبرة الباحث كلاعب ومدرب ألعاب قوي ومتابعته للعديد من فعاليات منافسات العاب القوى فقد لاحظ انخفاض مستويات الإنجاز الرقمي للاعبين المصريين في مسابقة الوثب العالي مقارنةً بالمستوى العالمي؛ وبالإضافة الى القراءات النظرية للمراجع والأبحاث العلمية سواء العربية أو الأجنبية (١)(٣)(٦)(١٠)(١٢)(١٣)(١٤)(٢٧)(٣٣)(٣٤) التي تناولت الوثب العالي وملاحظته ندرة الأبحاث العلمية التي تطرقت لهذا الموضوع؛ لذا فقد قام الباحثان بدراسة الاستطلاعية على بعض متسابقي الوثب العالي بمنطقة الدقهلية والمسجلين بالاتحاد المصري لألعاب القوى مرفق (١) على عدد (٣) متسابقين تبين انخفاض مستويات الإنجاز الرقمي إلى جانب وجود اختلاف في قيم بعض المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية والتي قد تؤثر في المستوى الرقمي؛ الأمر الذي يدعو إلى ضرورة إجراء دراسة علمية تجريبية يمكن من خلالها التعرف على فعالية تدريبات البيلاتس على بعض المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية والمستوى الرقمي لدى متسابقي الوثب العالي.

هدف البحث:

التعرف على تأثير تدريبات البيلاتس على بعض المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية والمستوى الرقمي لدى متسابقي الوثب العالي من خلال:

١- تأثير تدريبات البيلاتس على بعض المتغيرات البدنية لدى متسابقي الوثب العالي.

٢- تأثير تدريبات البيلاتس على بعض المتغيرات البيوكينماتيكية والمستوى الرقمي لدى متسابقي الوثب العالي.

فروض البحث:

١- توجد فروض دالة معنوياً بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية في بعض المتغيرات البدنية لدى متسابقي الوثب لعالي.

٢- توجد فروض دالة معنوياً بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية في بعض المتغيرات البيوكينماتيكية والمستوى الرقمي لدى متسابقي الوثب لعالي.

الدراسات السابقة:

اشتملت على (١٢) دراسات (٧) عربية و(٥) إنجليزية وتم ترتيبها وفقا لسنة نشر الدراسة بداية بالدراسات العربية ثم الإنجليزية:

دراسة: محمد الديسطي عوض(٢٠٢٣م)(١٢) بعنوان " التنبؤ بمستوى الإنجاز الرقمي بدلالة بعض المؤشرات البيوكينماتيكية المساهمة في مستوى الأداء لدى متسابقي الوثب العالي"، بهدف التعرف على علاقة قيم بعض المؤشرات البيوكينماتيكية المساهمة في الأداء والتنبؤ بمستوى الإنجاز الرقمي بدلالة بعض المؤشرات البيوكينماتيكية لدى متسابقي الوثب العالي، وقد إستخدم الباحث المنهج الوصفي، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من بين متسابقي الوثب العالي والمقيدين بالاتحاد المصري لألعاب القوى والحاصلين على المراكز الخمسة الأولى في بطولة الجمهورية للموسم ٢٠١٩م / ٢٠٢٠م (الدرجة الأولى رجال) والتي أقيمت بالمركز الاوليمبي للفرق القومية بالمعادي، وجود علاقة إرتباطية بين المؤشرات البيوكينماتيكية قيد البحث ومستوى الإنجاز الرقمي لمتسابقي الوثب العالي، وأعلى نسبة مساهمة كانت لمؤشر كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية الارتقاء، ويمكن التنبؤ بمستوى الإنجاز الرقمي لمتسابقي الوثب العالي بدلالة بعض المؤشرات البيوكينماتيكية لحظة الإرتقاء من خلال معادلات خط الانحدار التنبؤية.

دراسة: ليلي جمال مهنى يوسف(٢٠٢٣م)(١٠) بعنوان "تأثير استخدام تدريبات البيلاتس على بعض القدرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمي لدى متسابقي دفع الجلة بالدوران"، بهدف التعرف على تأثير استخدام تدريبات البيلاتس على بعض القدرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمي لدى متسابقي دفع الجلة بالدوران، وقد إستخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم مجموعة واحدة نظراً لملائمته لطبيعة البحث، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من متسابقي الاتحاد المصري لألعاب القوي فرع أسيوط، واشتملت العينة علي (١٠) متسابقين كعينة أساسية،(٥) متسابقين كعينة استطلاعية، وكانت أهم النتائج ن تدريبات البيلاتس أدت الي تحسين بعض القدرات البدنية الخاصة حيث تراوحت ما بين (٠.٧٠ %) إلى (00.03%) لدى متسابقي دفع الجلة بالدوران كما

أدت إلى تحسين المستوى الرقمي لدى متسابقي دفع الجلة بالدوران بنسبة تحسن بلغت(٠٧.٠٠%).

دراسة: أسماء عبد العظيم رماح، وفاء على مبروك، خالد عبد الغفار الفلاح (٢٠٢٢م)(٣) بعنوان "تأثير تدريبات البيلاتس علي بعض المتغيرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمي لناشئات الوثب الطويل"، بهدف التعرف علي تأثير تدريبات البيلاتس علي بعض المتغيرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمي لناشئات الوثب الطويل، وقد استخدمت الباحثون المنهج التجريبي باستخدام احد تصميماته وهو التصميم التجريبي لمجموعتين احدهما تجرّبُه والأخرى ضابطه باتباع القاسين القبلي والبعدي لكالهما واشتملت عُنه البحث على (٣٠) طالبه تم اختيارهم بالطريقة العمدية بناء على المستوى الرقمي من طالبات الفرقة الأولى بكلّة التربية الرياضية جامعه طنطا وتم تقسيمهم الى مجموعتين بالتساوي كل مجموعه(١٥) طالبه وقد خضعت المجموعة التجريبية، البرنامج تدريبي باستخدام تدريبات البيلاتس واستغرق البرنامج (١٥) اثنتا عشر اسبوعا بمعدل ثلاث مرات اسبوعيا بفتره زمنيه قدرها (٩٣) دقيقه للوحدة وقد اسفرت النتائج على ان فاعليه البرنامج التدريبي وما تضمنه من تدريبات البيلاتس اتجهت وبشكل واضح نحو تحقق الهدف بتحسن وبشكل ذو دلالة احصائيه بعض المتغيرات البدنيه الخاصة والمستوى الرقمي لناشئات الوثب الطويل.

دراسة: محمد السيد أحمد شعبان (٢٠٢٢م)(١٣) بعنوان " تأثير تدريبات البيلاتس والتدريب الأيزومتري على بعض مؤشرات الأداء والمستوى الرقمي لمسابقة الوثب الثلاثي"، بهدف معرفة تأثير تدريبات البيلاتس والتدريب الأيزومتري على بعض مؤشرات الأداء فى الوثب الثلاثي، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي وذلك لملائمته لطبيعة البحث، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من طلاب كلية التربية الرياضية لبنين جامعة الإسكندرية ذوى المستوى العالي في مسابقة الوثب الثلاثي وعددهم (٦) طلاب، وكانت أهم النتائج تحسن نتائج الاختبارات البدنية والمتغيرات البيوكينماتيكية يؤكد فاعلية البرنامج المقترح باستخدام تدريبات البيلاتس والتدريب الأيزومتري في تنمية الصفات البدنية والمهارية مما أدى الى تحسن المستوى الرقمي للوثب الثلاثي للمجموعة قيد البحث بشكل ملحوظ.

دراسة: أحمد عبد الفتاح حسنين محمود (٢٠٢١م) (١) بعنوان " بناء نموذج تقويمي في ضوء المؤشرات البيوميكانيكية لمهارة الوثب العالي (فوسبري)"، بهدف بناء نموذج تقويمي لمستوي أداء مهارة الوثب العالي (فوسبري) في ضوء المؤشرات البيوميكانيكية، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من بين لاعبي بطولة الجمهورية لألعاب القوي (الدرجة الأولي رجال) التي أقيمت بالمركز الأولمبي للفرق القومية بالمعادي (٢٠١٩)، وكان قوامها (٣) لاعبين، وكانت أهم النتائج استخراج معاملات الارتباط بين المتوسطات الحسابية

للمؤشرات البيوميكانيكية خلال مراحل الأداء المختلفة " وتضمنت مرحلة الاقتراب، الارتقاء، الطيران، وتم التوصل إلى النموذج التقويمي للمهارة قيد البحث في ضوء الأداء الفني والمؤشرات البيوميكانيكية.

دراسة: محمد حلمى احمد محمد (٢٠٢٠م)(١٤) بعنوان "تأثير تدريبات البيلاتس على بعض المتغيرات البدنية والكفاءة الفسيولوجية للجهاز الدوري التنفسي لدى متسابقي ١٥٠٠ متر جرى"، بهدف التعرف على تأثير تدريبات البيلاتس على بعض المتغيرات البدنية والكفاءة الفسيولوجية للجهاز الدوري التنفسي لدى متسابقي ١٥٠٠ متر جرى، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي لمجموعتين أحدهما تجريبية وخرى ضابطة، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وتضمنت على (١٦) متسابق وتم تقسيمهم إلى مجموعتين متساويتين، وكانت أهم النتائج التوصل إلى أن تدريبات البيلاتس تؤثر تأثيرا إيجابيا على بعض المتغيرات البدنية والكفاءة الفسيولوجية للجهاز الدوري التنفسي لدى متسابقي ١٥٠٠ متر جرى.

دراسة: محمد عبد الوهاب عبد الهادي البدري(٢٠١١م)(٦) بعنوان "تقييم الفاعلية البيوميكانيكية للدفوع الإضافية في الوثب العالي " بهدف التعرف على المتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة في الوثب العالي للارتكاز الأول يمين والارتكاز الثاني شمال لدي عينة البحث، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وتضمنت على ثلاثة لاعبين دوليين من المنتخب المصري لألعاب القوي للوثب العالي، وكانت أهم النتائج التوصل إلى متوسطات حسابية وانحرافات معيارية لمجموعة من المتغيرات البيوميكانيكية التي يمكن اعتبارها مؤشرا بمدي فعالية الوثب من خلال مقارنتها بنفس المتغيرات للاعبين العالميين خلال الارتكاز الاول يمين والارتكاز الثاني شمال للاعب الاول علي ارتفاع ٢.٠٠م.

دراسة: ساتيش كيمار" Satish Kumar" (٢٠٢١م)(٣٦) بعنوان" التحليل الكينماتيكي لتقنية الوثب العالي"، ويهدف البحث إلى معرفة التحليل الكينماتيكي للخطوة قبل الأخيرة في الإقتراب وارتفاع الرجل غير الحرة بين لاعبي الوثب العالي الجامعيين، وتم اختيار لاعبي الوثب العالي عشوائياً من كلية YMCA للتربية البدنية، تشيناي، من بين اللاعبين الذين مثلوا الكلية في البطولات الجامعية، كانت أعمار اللاعبين بين ١٩ و٢٥ سنة، استخدم الباحث تصميم التجريبي لمجموعة واحدة، وكانت أهم النتائج أنه وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين أداء الوثب العالي وطول خطوة القفزة قبل الأخيرة، ووجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين أداء الوثب العالي وارتفاع الرجل غير القافزة، يمكن إدراج دراسة التحليل الكينماتيكي في الجدول التدريبي لتحليل وتصحيح أداء اللاعبين في الوثب العالي، يجب دراسة التحليل الكينماتيكي للأحداث الرياضية المحددة مثل الجري، القفز، الرمي للحصول على أداء أفضل.

دراسة: بارك، هين، جي Park, J., Hyun, G. & Jee, Y.(٢٠١٦)(٣٤) بعنوان "تأثير تدريبات البيلاتس على توازن وثبات عضلات المحور للرماة" بهدف التعرف علي اثر تدريبات البيلاتس علي توازن وثبات عضلات محور الجسم لدي الرماة وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وتكونت من ٢٠ متسابق تم تقسيمهم الي مجموعتين احداهما تجريبية خضعت لتدريبات البيلاتس والمجموعة الثانية ضابطة خضعت للبرنامج التقليدي وكانت أهم النتائج التوصل الي التاثير الايجابي لتدريبات البيلاتس للمجموعة التجريبية علي التوازن الثابت والمتحرك لعضلات الجذع.

دراسة: ليتي " Leite W. "(٢٠١٣م) (٣٠) بعنوان " تحليل بيوميكانيكي لجري الإقتراب في الوثب العالي " تهدف هذه الدراسة إلى تحليل البيوميكانيكا للجري والاقتراب في الوثب العالي، استخدم الباحث المنهج الوصفي، كانت عينة البحث (لاعب واحد) من لاعبي النخبة في الوثب العالي، حيث تم تقسيم الإقتراب في المنحنى إلى ثلاثة أجزاء أخرى "الثلاث خطوات الأخيرة، الخطوتين الأخيرتين، والخطوة الأخيرة"، وكانت أهم النتائج بالإضافة وجود عوامل مهمة للجري في الإقتراب ذات فاعلية " نصف قطر المنحنى، المسافة، وطول الإقتراب للإرتقاء، وهنك عومل إخرى العوامل المؤثرة في الأداء، القوة والسرعة وتكنيك الأداء ، التوازن والتحكم في الجسم.

دراسة: ميشوشى و أخرون " Michiyoshi& Others (٢٠٠٨م)(٣٣) بعنوان" التحليل البيوميكانيكى لأفضل ثلاثة لاعبين للوثب العالي في بطولة العالم لألعاب القوى (٢٠٠٧م)"، ويهدف هذا البحث إلى التحليل البيوميكانيكى لأفضل الوثبات التي حقق أصحابها ميداليات حيث شمل البحث دراسة " الحركة في الجزء النهائي من الاقتراب ومرحلة الارتقاء، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي، واشتملت عينة البحث من (١٥) لاعب وثب عالي من المشاركين في نهائي بطولة العالم (٢٠٠٧م)، وكانت أهم النتائج استخراج المتغيرات الخاصة بأفضل ثلاثة لاعبين وهم " توماس، ريباكوف، كرياكوس" من خلال تحديد ارتفاعات مركز ثقل الجسم خلال مراحل الأداء بالإضافة إلى زمن الارتقاء، سرعة مركز ثقل الجسم خلال الخطوة الأخيرة وكذلك الارتقاء، زاوية الجسم أثناء لمس القدم للأرض في الارتقاء حيث انحصرت بين (٤٠.٠ درجه إلى ٤٣.٥ درجة)، زاوية مفصل الركبة خلال الخطوة الأخيرة وكذلك الارتقاء حيث كان اللاعب ريباكوف هو أكثر اللاعبين مدا للركبة.

دراسة: جو إيسوليتو وأخرون Juha Isolehto (2007 م)(٢٧) بعنوان " التحليل البيوميكانيكي للوثب العالي "، بهدف تحديد المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء والتي تؤثر على الارتفاع الأقصى لمركز ثقل الجسم أثناء مرحلة الطيران، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي، وتم تطبيق الدراسة على عينة قوامها (١٣) متسابق وثب العالي شاركوا في بطولة

العالم (٢٠٠٥)، وكانت أهم النتائج أن السرعة العمودية وارتفاع مركز ثقل الجسم في نهاية مرحلة الارتقاء لهما تأثير كبير في تحديد ارتفاع الطيران، العامل الأكثر أهمية وارتباطاً بالسرعة الرأسية هو ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة لمس الأرض أثناء الارتقاء.

مدى الاستفادة من الدراسات المرتبطة:

تناولت الدراسات المرتبطة الأداء الفني للوثب العالي حيث ألقت الضوء على الكثير من النتائج التي ساعدت في التعرف على أهم المؤشرات البيوكينماتيكية للوثب العالي وهي " محصلة إزاحة مركز ثقل الجسم للخطوة ما قبل الأخيرة، عجلة خطوة الارتقاء، التغير في سرعة مركز ثقل الجسم خلال خطوة الارتقاء، طول خطوة الارتقاء، سرعة خطوة الارتقاء، قوة قدم الارتقاء، زاوية ميل الجذع، كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الارتقاء، بعد نقطة الارتقاء عن القائم، أقصى إنثناء لمفصل الركبة لحظة الارتقاء، كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل، سرعة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الطيران، زمن الطيران، عزم القصور الذاتي لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل، زمن الهبوط، زاوية الجذع.

تم تحديد أسس تصميم وإختيار محتوي البرنامج التدريبي بناءً على تحليل الدراسات العلمية والبرامج التدريبية الخاصة بتدريبات البيلاتس مع مراعاة الاسس والقواعد العامة لتمرينات البيلاتس وفقاً للأسس العلمية، حيث قام الباحثان باختيار مجموعة من تدريبات البيلاتس بما يتناسب واستعدادات وقدرات وخصائص عينة البحث ووفقاً لأهداف البحث.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

إستخدم الباحثان المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي لمجموعة تجريبية، والقياس (القبلي، البعدي) للمجموعة التجريبية وذلك لمناسبته لطبيعة البحث.

المجال المكاني: صالة ألعاب القوى وميدان ومضمار القرية الأوليمبية ومعمل التحليل الحركي بكلية التربية الرياضية جامعة المنصورة.

المجال الزمني: تم إجراء الدراسات الاستطلاعية وقياسات البحث القبلية والبعدية وتطبيق تدريبات البيلاتس أثناء فترة الإعداد الخاص ضمن برنامج تدريبي لمتسابقي الوثب العالي في الفترة من ٢٠٢٣/٩/١٣م وحتى ٢٠٢٣/١٢/١٠م.

مجتمع وعينة البحث:

اشتمل مجتمع البحث على متسابقي الوثب العالي لمنطقة الدقهلية، حيث تم اختيار عينة البحث عمدياً من متسابقي الوثب العالي والمقيدين بمنطقة الدقهلية لألعاب القوى، والمسجلين بالاتحاد المصري لألعاب القوى (الدرجة الأولى رجال)، وبلغ حجم العينة (٥) متسابقين " مجموعة التجريبية"، كما تم الاستعانة (٣) متسابقين للدراسة الاستطلاعية من خارج المجموعة الأساسية للبحث.

شروط اختيار العينة:

– أن يكون جميع أفراد العينة متقاربين في العمر التدريبي، والمستوي الرقمي.

– جميع أفراد العينة من متسابقي الوثب العالي والمسجلين والمشاركين في بطولات اتحاد ألعاب القوى لموسم ٢٠٢٢/٢٠٢٣م ذوي المراكز المتقدمة.

– إستعداد جميع المتسابقين للانتظام في التدريب للاشتراك في مجموعة البحث.

– أن يخضعوا للبرنامج التدريبي تحت إشراف الباحثان ومساعديهم.

اعتدالية توزيع البيانات:

تم حساب معامل الإلتواء لجميع قياسات المتغيرات المستخدمة قيد البحث، للتأكد من أن افراد عينة البحث الأساسية تتوزع إعتدالياً فى جميع المتغيرات قيد البحث، كما هو موضح بجداول (١)(٢)(٣):

جدول (١)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لدرجات عينة البحث في المتغيرات الأساسية (ن=٥)

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
السن	سنة	٢٠.٧٥٠	٢٠.٦٠٠	١.٢٥٨	٠.٣١٦
الوزن	كيلوجرام	٧٢.١٥٠	٧٢.٣٥٠	١.٨٥٦	٠.٦٣١-
الطول الكلي للجسم	سنتيمتر	١٨٧.٧٥٠	١٨٨.٠٠٠	٢.٩٨٦	٠.٤٢٣-
طول الطرف العلوى	سنتيمتر	٨٤.٧٥٠	٨٤.٥٠٠	٠.٩٥٧	٠.٨٥٥
طول الزراع	سنتيمتر	٨٥.٢٥٠	٨٥.٠٠٠	١.٥٠٠	٠.٣٧٠
طول العضد	سنتيمتر	٣٣.٧٥٠	٣٤.٠٠٠	٠.٥٠٠	٠.٥٨٠
طول الساعد	سنتيمتر	٢٩.٧٥٠	٢٩.٥٠٠	٠.٩٥٧	٠.٨٥٥
طول الكف	سنتيمتر	٢١.٢٥٠	٢١.٥٠٠	٠.٩٥٧	٠.٨٥٥-
طول الطرف السفلي	سنتيمتر	٩٧.٢٥٠	٩٧.٥٠٠	٠.٩٥٧	٠.٨٥٥-
طول الرجل	سنتيمتر	٩٣.٧٥٠	٩٣.٥٠٠	٠.٩٥٧	٠.٨٥٥
طول الفخذ	سنتيمتر	٤٨.٧٥٠	٤٨.٥٠٠	١.٧٠٨	٠.٧٥٣
طول الساق	سنتيمتر	٤٣.٧٥٠	٤٣.٥٠٠	٠.٩٥٧	٠.٨٥٥
طول ارتفاع رسغ القدم	سنتيمتر	٧.٠٠٠	٦.٥٠٠	١.٤١٤	١.٤١٤
طول القدم	سنتيمتر	٢٧.٧٥٠	٢٧.٥٠٠	٠.٩٥٧	٠.٨٥٥

يتضح من جدول (١) أن قيم معاملات الالتواء في المتغيرات الاساسية قد انحصرت ما بين (±٣)، مما يشير إلى اعتدالية توزيع العينة في هذه المتغيرات.

جدول (٢)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لدرجات عينة البحث في المتغيرات البدنية (ن=٥)

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
٣٠متر من البدء المنخفض	ثانية	٣.٨١١	٣.٨١١	٠.٠٠٤	٠.٨٨٩
٣٠ متر من البدء العالي	ثانية	٣.٦٤٦	٣.٦٤٦	٠.٠٠٥	٠.١٠٣
قوة العضلات المادة للظهر	كيلوجرام	٢٠٨.٠٧٤	٢٠٧.٨٤٩	١.٦٤١	٠.٧٤١
قوة العضلات المادة للرجلين	كيلوجرام	٢٦٣.٦٠٤	٢٦٣.٤٠٥	١.١٢٩	١.٠١٢
الوثب العريض من الثبات	سنتيمتر	٢٣٣.٢٥٠	٢٣٣.٥٠٠	٠.٩٥٧	٠.٨٥٥-
الوثب العمودي	سنتيمتر	٣٧.٧٥٠	٣٨.٠٠٠	١.٢٥٨	١.١٢٩-
مسافة ٣ حجلات شمال	متر	٩.١٢٨	٩.١٢٥	٠.٠١٧	٠.٧٥٣
مسافة ٣ حجلات يمين	متر	٨.٩٢٣	٨.٩٢٠	٠.٠٣٠	٠.٤٢٣
مرونة عامة	سنتيمتر	١٣.٧٥٠	١٤.٠٠٠	٠.٥٠٠	١.٢٥١-
مرونة الجذع	سنتيمتر	٦٦.٥٠٠	٦٦.٠٠٠	١.٢٩١	٠.٩٥٨

يتضح من جدول (٢) أن قيم معاملات الالتواء في المتغيرات البدنية قد انحصرت ما بين (±٣)، مما يشير إلى اعتدالية توزيع العينة في هذه المتغيرات.

جدول (٣)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لدرجات عينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية والمستوي الرقمي (ن=٥)

	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
الإقتراب	محصلة إزاحة مركز ثقل الجسم للخطوة ما قبل الأخيرة	(متر)	٠.٨٤٤	٠.٨٤٤	٠.٠٠٨	٠.٣٦١
	محصلة إزاحة مركز ثقل الجسم لخطوة الارتقاء	(متر)	٠.٦٠٦	٠.٦٠٧	٠.٠٠٤	٠.٨٨٩-
	التغير في سرعة مركز ثقل الجسم خلال خطوة الارتقاء	(متر/ثانية)	٠.٤٤٩	٠.٥٢٢	٠.١٥٣	١.٩٩٤-
	طول خطوة ما قبل الارتقاء	(متر)	٢٢٤.٢٥٠	٢٢٥.٥٠٠	٣.٥٩٤	١.٦٩٦-
	طول خطوة الارتقاء	(متر)	٢٠٧.٧٥٠	٢٠٨.٥٠٠	٤.٩٩٢	٠.٨٦٢-
	سرعة خطوة الارتقاء	(متر/ثانية)	٩.٤٧٦	٩.٤٦٦	٠.٠٥٢	٠.٦٥٧
	عجلة خطوة الارتقاء	(متر/ثانية)^2	٤٢.٩١٥	٤٢.٩٢٦	٠.٠٥٦	٠.٦١٢-
الإرتقاء	بعد نقطة الارتقاء عن القائم	(متر)	١٠٢.٥٠٠	١٠٢.٥٠٠	٣.١٠٩	٠.٠٠٠
	زمن الارتقاء	(ثانية)	٠.١٥٦	٠.١٥٦	٠.٠٠٤	٠.٦٠٠
	زاوية ميل الجذع	(درجة)	٢٥.٩٢٣	٢٥.٧٨٠	٠.٣٥٦	١.٨٤٨
	أقصى انثناء لمفصل الركبة لحظة الارتقاء	(درجة)	١٣٣.٦٠٠	١٣٣.٧٩٥	١.٠٧٠	٠.٦٥٣-
	قوة قدم الارتقاء	(نيوتن)	٧٤٠.٢٢٣	٧٤٠.٥٣٥	٧.١٢٩	٠.٢٦٠-
	عزم القصور الذاتي لحظة الارتقاء	(جكم متر^2)	١٣.٨١٠	١٣.٦٥٥	٠.٤٨٠	١.٦٦٦
	سرعة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الارتقاء	(متر/ثانية)	٥.٧٧٠	٥.٧٧١	٠.٠٠٨	٠.٣٦٧-
	سرعة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية الارتقاء	(متر/ثانية)	٥.٦١٥	٥.٦٠٠	٠.٠٣٨	١.٦٥٩
	كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الارتقاء	(كجم/متر/ثانية)	٤٥٦.٠٥٥	٤٥٥.٨٥٥	٤.٤٢١	٠.١٨٩
	كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية الارتقاء	(كجم/متر/ثانية)	٤٢٩.٩٤٥	٤٣٠.٩٥٠	٦.٣٤٩	٠.٨٩٦-
	زاوية المرفق الأيمن لحظة نهاية الارتقاء	(درجة)	١٥٢.٧٦٨	١٥٣.١٥٠	٢.٥٦١	٠.٨٥٣-
	زاوية المرفق الايسر لحظة نهاية الارتقاء	(درجة)	٩٤.٦٨٣	٩٤.٤٨٥	٠.٦٧٥	١.٤١٦
الطيران	زمن الطيران	(ثانية)	٠.٣٥٠	٠.٣٥٣	٠.٠١١	١.١٩٦-
	سرعة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الطيران	(متر/ثانية)	٥.٤٢٦	٥.٤٢٤	٠.٠١٥	٠.٩٤١
	سرعة مركز ثقل الجسم لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل	(متر/ثانية)	٣.٤١٨	٣.٤١٥	٠.٠٢٠	٠.٨٩٥
	زاوية المرفق الأيمن خلال مرحلة الطيران	(درجة)	١٦٤.٤٤٨	١٦٤.٤٥٥	١.٩٠١	٠.٠١٥-
	زاوية المرفق الايسر خلال مرحلة الطيران	(درجة)	١٢٧.٠٢٣	١٢٧.١٦٠	١.٣٤٧	٠.٣٢٣-
	كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الطيران	(كجم/متر/ثانية)	٤٢٨.٩٩١	٤٢٦.٨٧٢	٦.٩٤٨	١.٢٧٤
	كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل	(كجم/متر/ثانية)	٢٥٩.٦٢٣	٢٥٩.٧٤٢	١.٥٥٥	٠.٤١١-
	عزم القصور الذاتي لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل	(جكم متر^2)	٧.٤١٠	٧.٤١٣	٠.٠٠٨	١.٨٤٤-
الهبوط	زمن الهبوط	(ثانية)	١.٥٠٠	١.٠٠٠	٠.٩٥٨	١.٠٩٦
	زاوية الجذع	(درجة)	٩٨.٥٥٨	٩٨.٦٨٥	١.١١٧	٠.٤٧١-
	المستوى الرقمي	(سنتيمتر)	١٧٩.٠٠٠	١٧٨.٥٠٠	١.٤١٤	١.٤١٤

يتضح من جدول ( ) أن قيم معاملات الالتواء في المتغيرات(البيوكينماتيكية والمستوي الرقمي) قد انحصرت ما بين (±٣)، مما يشير إلي اعتدالية توزيع العينة في هذه المتغيرات.

وسائل وأدوات جمع البيانات:

المسح المرجعي:

من خلال المسح المرجعي للعديد من الدراسات والبحوث العربية والأجنبية تم تحديد القياسات الأساسية والمتغيرات البدنية والمتغيرات البيوكينماتيكية لمتسابقي الوثب العالي. **مرفق(٢)**

القياسات الأساسية الخاصة بتوصيف وتجانس عينة البحث وهي:

" السن (لأقرب نصف سنه)، الوزن (لأقرب كيلو جرام)، الطول الكلي للجسم (لأقرب سنتيمتر)، طول الطرف العلوي (لأقرب كيلو جرام)، طول الزراع (لأقرب سنتيمتر)، طول العضد (لأقرب سنتيمتر)، طول الساعد (لأقرب سنتيمتر)، طول الكف (لأقرب سنتيمتر)، طول الطرف السفلي (لأقرب سنتيمتر)، طول الرجل (لأقرب سنتيمتر)، طول الرجل (لأقرب سنتيمتر)، طول الفخذ طول الساق (لأقرب سنتيمتر)، ارتفاع رسغ القدم (لأقرب سنتيمتر)، طول القدم (لأقرب سنتيمتر)".

المتغيرات البدنية لمتسابقي الوثب الطويل قيد البحث وهي:

تحديد بعض المتغيرات البدنية المرتبطة بالمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب العالي "السرعة، القوة العضلية، القدرة العضلية" وتضمنت اختباراتها على اختبار" السرعة الحركية، السرعة التزايدية، السرعة القصوى، القدرة العامة، وثب عريض من الثبات، وثب عمودي لسارجنت، ثني الجذع من الوقوف، مسافة حجل ثلاث حجلات".

المؤشرات البيوكينماتيكية لمتسابقي الوثب العالي قيد البحث وهي:

المؤشرات البيوكينماتيكية لمرحلة الاقتراب: " محصلة إزاحة مركز ثقل الجسم للخطوة ما قبل الأخيرة **(متر)**، عجلة خطوة الارتقاء**(متر/ثانية)²**، التغير في سرعة مركز ثقل الجسم خلال خطوة الارتقاء**(متر/ثانية)**، طول خطوة الارتقاء**(متر)**، محصلة إزاحة مركز ثقل الجسم لخطوة الارتقاء**(متر)** ، طول خطوة ما قبل الارتقاء**(متر)**، سرعة خطوة الارتقاء**(متر/ثانية)**".

المؤشرات البيوكينماتيكية لمرحلة الارتقاء: " سرعة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الارتقاء(متر/ثانية)، قوة قدم الارتقاء (نيوتن)، زاوية ميل الجذع (درجة)، سرعة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية الارتقاء(متر/ثانية)، كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية الارتقاء(كجم/متر/ثانية)، كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الارتقاء (كجم/متر/ثانية)، زاوية المرفق الأيمن لحظة نهاية الارتقاء(درجة)، زمن الارتقاء(ثانية)، بعد نقطة الارتقاء عن القائم(متر)، عزم القصور الذاتي لحظة الارتقاء(كجم متر²)، أقصى انثناء لمفصل الركبة لحظة الارتقاء(درجة)، زاوية المرفق الايسر لحظة نهاية الارتقاء(درجة)".

المؤشرات البيوكينماتيكية لمرحلة الطيران: "كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الطيران (كجم/متر/ثانية)، كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل(كجم/متر/ثانية)، سرعة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الطيران(متر/ثانية)، زمن الطيران(ثانية)، سرعة مركز ثقل الجسم لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل (متر/ثانية)، زاوية المرفق الايسر خلال مرحلة الطيران(درجة)، عزم القصور الذاتي لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل (كجم متر²)، زاوية المرفق الأيمن خلال مرحلة الطيران(درجة)".

المؤشرات البيوكينماتيكية لمرحلة الهبوط: " زمن الهبوط، زاوية الجذع (درجة)".

المستوى الرقمي لمتسابقي الوثب لعالي: (سنتيمتر).

الأجهزة والأدوات المستخدمة قيد البحث:

لضمان دقة قياسات وإجراءات البحث استخدم الباحثان وسائل وأدوات جمع البيانات التالية:

- جهاز ريستاميتر لقياس الطول الكلى للجسم (سم)، والوزن (بالكيوجرام).
- شريط قياس لقياس أطوال أجزاء الجسم (سم).
- استمارة تسجيل البيانات الخاصة بالقياسات الأساسية. مرفق (2)
- سلم توافق، حواجز متعددة الارتفاع، علامات أرضية، أطباق، أقماع.

الأجهزة والأدوات المستخدمة فى التصوير بالفيديو والتحليل البيوميكانيكى ثلاثى الأبعاد:

- عدد (٢) كاميرات تصوير طراز **Gopro hero 5**، ريموت تزامن الكاميرات طراز جوبرو.
- عدد (١) حامل ثلاثي لكل كاميرا للتثبيت .
- جهاز حاسب الي **(Laptob)** موديل **Asus rog g752vs** .
- برنامج تحليل الأداء الحركي **MaxtraQ 3D** .
- برنامج معالجة للفيديو **(Proded defisher)**.
- برنامج تحويل الإمتداد **(MP4 to AVI)** مع ثبات الكادرات وجودة التصوير.
- استمارة تسجيل البيانات الخاصة بالتصويروالتحليل الحركي.
- ساعات إيقاف "**Casue Stop Watch**" لقياس الزمن مقدرا بالثانية حتى (١/١٠٠ ثانية).
- أسلاك كهربائية لتوصيل مصدر التيار الكهربي.

– مكعب ثلاثي الأبعاد مفرغ (١*١ متر) للمعايرة.

– مربع معايرة ذو أبعاد (٥٠x٥٠سم).

– شريط قياس بالمتر.

– شريط لاصق لتحديد نقاط ومفاصل الجسم.

– أقماع لتحديد مجال التصوير.

– جهاز الوثب العالي.

إختيار المساعدين:

تم إختيار المساعدين من السادة المدربين والمدرسين المساعدين من كلية التربية الرياضية جامعة المنصورة ومدربي الوثب الطويل بمنطقة الدقهلية بأندية إستاد المنصورة، السنبلاوين، مركز شباب السنبلاوين وقد استعان بهم الباحث في تنظيم وإعداد المتسابقين "عينة البحث" أثناء إجراء الإختبارات والقياسات قيد البحث وتطبيق محتوى البرنامج وبياناتهم. مرفق (٤)

الدراسات الإستطلاعية:

قام الباحثان بإجراء عدة دراسات في الفترة من ٢٠٢٢/٩/١٣م إلى ٢٠٢٢/٩/٢٥م بهدف إختيار محتوى وتصميم برنامج التدريب تدريبات البيلاتس والتأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة وكذلك لتنظيم وضبط عملية التصوير والتحليل الحركي وهي كالتالي:

الدراسة الاستطلاعية الأولى:

تم إجراء الدراسة الاستطلاعية الثانية في الفترة من ٢٠٢٢/٩/١٣م إلى ٢٠٢٢/٩/١٩م بهدف التأكد من مدى ملائمة التدريبات للمجموعة التجريبية وإختيار وتحديد وتقنين وحدات التدريب وذلك وفقا لما أشارت إليه المراجع العلمية المتخصصة والدراسات السابقة وكانت أهم نتائج الدراسة الاستطلاعية الأولى أنه تبين ملائمة التدريبات لعينة البحث وذلك من خلال تطبيق التدريبات على بعض المتسابقين خارج عينة البحث والذين بلغ عددهم (٣) متسابقين ذوي المستوى المتقدم في مسابقة الوثب الطويل.

الدراسة الاستطلاعية الثانية:

تم إجراء الدراسة الاستطلاعية الثانية في الفترة من ٢٠٢٢/٩/٢٠م إلى ٢٠٢٢/٩/٢١م بهدف التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة بالبرنامج التدريبي، وكانت أهم نتائج الدراسة الاستطلاعية الثانية أنه تم التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة.

الدراسة الاستطلاعية الثالثة:

تم إجراء هذه الدراسة يوم ٢٠٢٢/٩/٢٤م إلى ٢٠٢٢/٩/٢٥م على عينة قوامها (٣) متسابقين من خارج عينة البحث ذوى المستوى المتقدم في مسابقة الوثب الطويل وخارج عينة البحث الاساسية بهدف تنظيم وضبط عملية التصوير، من خلال إرتداء المتسابقين ملابس مناسبة تتناسب لونها ولون خلفية مجال التصوير، وضع كاميرا جانبية موجهة للجانب الأيسر للمتسابقين وعلي بعد (٥) متر عن الحد الجانبى للوحة الارتقاء وإرتفاع عدسة الكاميرا عن الأرض يعادل متوسط مراكز الثقل للمتسابقين عن الأرض (١٢٠ سم) من المستوي الجانبي، وتسجيل أرقام المتسابقين طبقا لترتيب أدائهم، وبعد تصوير المهارة وتسجلها علي كارت الذاكرة، إدخال تصوير الأداء الفني للوثب الطويل في جهاز الحاسب الآلي، وتحويل الفيلم من صيغة الشريط إلى الصيغة الرقمية **AVI** حتى يمكن تحليله، وتقطيع الفيلم إلى محاولات مستقلة لسهولة التحليل وتحديد قيمة مقياس الرسم على البرنامج وتم تحديد مجموعة من المؤشرات البيوكينماتيكية المؤثرة في أداء الوثب الطويل باستخدام برنامج التحليل الحركي وتمثلت في (طول ما قبل الارتقاء(سنتميتر)، محصلة سرعة خطوة ما قبل الارتقاء(متر/ثانية)، محصلة سرعة خطوة ما قبل الارتقاء(متر/ثانية)، زاوية الارتقاء (درجة)، زاوية الطيران (درجة)، أقصى إرتفاع لمركز الثقل لحظة الطيران (سنتميتر)، السرعة الأفقية لمركز الثقل(متر/ثانية)، إلى جانب قياس المستوى الرقمي(متر).

البرنامج التدريبي مرفق (٣):

تم تحديد وإختيار محتوي البرنامج التدريبي بناءً على تحليل الدراسات العلمية والبرامج التدريبية الخاصة بمتسابقي الوثب العالي والتي أشارت إليها المراجع العلمية المتخصصة والدراسات المرتبطة (٥)(١٢)(١٣) (٢٢)(٢٤)(٢٥)(٢٧)(٣١) وقد قام الباحثان بتحديد أسس ومعايير وضع تدريبات البيلاتس المستخدمة والتي تمثلت في النقاط التالية:

أسس تصميم برنامج البحث:

قام الباحثان بتحديد محتوى برنامج البحث المقترح مع مراعاة الاسس والقواعد العامة لتمرينات البيلاتس وفقاً للأسس العلمية بعد الاطلاع علي المراجع العلمية المتخصصة مثل "دينيس أوستن Denise Austin"(٢٠٠٢م)، "مايكل كينج Michael King"(٢٠٠١م)، "كارون كارتر

Karon Karter"(٢٠٠١م)، إيميلى كيلي Emily Kelly (٢٠٠١م)، كاثى ميبوبس، سالى سيرك(٢٠٠٦م)، حيث قام الباحثان باختيار مجموعة من تدريبات البيلاتس بما يتناسب واستعدادات وقدرات وخصائص عينة البحث ووفقاً لأهداف البحث، وقد راعى الباحثان الأسس العلمية الآتية في تحديد محتوى البرنامج المقترح:

– أن تتناسب التدريبات مع طبيعة وقدرات عينة البحث.

– التأكد من الأداء السليم لكافة التدريبات.

– أن يكون أداء التدريبات ببطء وبتركيز عالي.

– مراعاة الفروق الفردية بين عينة البحث.

– أن يتناسب البرنامج مع الإمكانات المتاحة خاصة الصالات والأدوات المستخدمة.

– مراعاة التدرج في التقدم بالتدريبات، وزيادة صعوبتها وشدتها وكذلك زمن الأداء (بحيث يكون التدرج بالزيادة في الزمن قبل الشدة).

– تحقيق مبدأ الأمن والسلامة لعينة البحث.

– أن يحقق برنامج البحث الأهداف المرجوة منه.

– الإحماء المناسب لكل وحدة بالبرنامج.

– التنفس الصحيح من أهم مبادئ البيلايتس فالتنفس يمد الممارس بقوة متجددة للاحتفاظ بالأداء الجيد لوقت أطول.

القياسات القبلية:

تم إجراء القياسات القبلية في يومي٢٠٢٣/٩/٢٨م، ٢٠٢٣/٩/٢٩م ثم تم التأكد من اعتدالية القيم الخاصة بمتغيرات البحث للعينة قبل البدء في تنفيذ التجربة كما هو موضح بجدول (١)(٢)(٣).

تنفيذ الدراسة الأساسية:

تم تطبيق تدريبات البيلاتس أثناء فترة الإعداد البدني الخاص من البرنامج تدريبي خاص بمتسابقي الوثب العالي في الفترة من ٢٠٢٣/٩/٣٠م إلى ٢٠٢٣/١٢/٨م، ولمدة (١٠) أسابيع بواقع (٤) وحدات تدريبية أسبوعياً حيث تراوح زمن الوحدة (٩٠–١٢٠) دقيقة. مرفق (٥)، (٦)

القياسات البعدية:

بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج تم إجراء القياسات البعدية للمتغيرات البدنية، كما تم تصوير وتحليل المتغيرات البيوكينماتيكية والمستوى الرقمي بعد نهاية الأسبوع (١٠) يومي ٩، ٢٠٢٣/١٢/١٠م وقد تمت جميع القياسات على نحو ما تم إجراءه في القياس القبلي للمتغيرات قيد البحث وبنفس الأسلوب.

المعالجات الإحصائية:

إستخدم الباحثان المعالجات الإحصائية التالية باستخدام البرنامج الإحصائي للحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية "**SPSS 25**" المتوسط الحسابي، الإنحراف المعياري، معامل الإلتواء، مان وتنى **Mann–Whitney test**، إختبار ويلككسون اللابارومترى **Wilcoxon Test**، معدل التغير.

عرض ومناقشة النتائج

عرض ومناقشة نتائج الفرض الأول:

جدول (٤)

دلالة الفروق بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية (ن=٥)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي			القياس البعدي			فروق المتوسطات	قيمة "z"	نسب التغير
		المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
٣٠متر من البدء المنخفض	(ثانية)	٤.٠١١	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٣.٧٦٢	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٢٤٩	*٢.٠٣٢	%٦.٢١٣
٣٠ متر من البدء العالي	(ثانية)	٣.٨٤٦	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٣.٧٨٣	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٦٤	*٢.٠٣٢	%١.٦٥٣
قوة العضلات المادة للظهر	(كيلوجرام)	٢٠٨.٧٠٨	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٢١٢.٩٥٢	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٤.٢٤٤-	*٢.٠٣٢	%٢.٠٣٣
قوة العضلات المادة للرجلين	(كيلوجرام)	٢٦٣.٧٧٥	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٢٧٠.٢٩٧	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٦.٥٢٣-	*٢.٠٣٢	%٢.٤٧٣
الوثب العريض من الثبات	(سنتيمتر)	٢٣٣.٦٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٢٤١.٤٠٠	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٧.٨٠٠-	*٢.٠٦٠	%٣.٣٣٩
الوثب العمودي	(سنتيمتر)	٣٨.٢٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٤٢.٠٠٠	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٣.٨٠٠-	*٢.١٢١	%٩.٩٤٨
مسافة ٣ حجلات شمال	(متر)	٩.٣٢٤	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٩.٥٥٠	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٠.٢٢٦-	*٢.٠٣٢	%٢.٤٢٤
مسافة ٣ حجلات يمين	(متر)	٩.١٢٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٩.٢٣٢	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٠.١١٢-	*٢.٠٣٢	%١.٢٢٨
مرونة عامة	(سنتيمتر)	١٤.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	١٥.٨٠٠	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	١.٨٠٠-	*٢.٠٤١	%١٢.٨٥٧
مرونة الجذع	(سنتيمتر)	٦٧.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٧٤.٤٠٠	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٧.٤٠٠-	*٢.٠٦٠	%١١.٠٤٥

***قيمة "z" الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥=1.962**

يتضح من جدول (٤) إنه توجد فروق دالة احصائياً بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية لصالح القياس البعدي، حيث ان قيمة "Z" المحسوبة اكبر من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ كما يشير الجدول الي ان هناك فروق في نسب التغير بين القياسات القبيلة والبعدية والتي تراوحت مابين (١.٢٢٨%) الي (١٢.٨٥٧%).

جدول (٥)

دلالة الفروق بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة الاقتراب (ن=٥)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي			القياس البعدي			فروق المتوسطات	قيمة "z"	نسب التغير
		المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
محصلة إزاحة مركز ثقل الجسم للخطوة ما قبل الأخيرة	(متر)	١.٠٤٢	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	١.٠٦٧	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	-٠.٠٢٥	*٢.٠٣٢	%٢.٣٦٠
محصلة إزاحة مركز ثقل الجسم لخطوة الارتقاء	(متر)	٠.٨٠٦	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٨٣٠	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	-٠.٠٢٣	*٢.٠٦٠	%٢.٨٧٧
التغير في سرعة مركز ثقل الجسم خلال خطوة الارتقاء	(متر/ثانية)	٠.٦٠٣	٢.٠٠٠	١٠.٠٠٠	٠.٦٩٩	٤.٥٠٠	٢٢.٥٠٠	-٠.٠٩٦	*٢.٤٠٦	%١٥.٩٣١
طول خطوة ما قبل الارتقاء	(متر)	٢٢٥.٠٠٠	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٢٢٢.٤٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٢.٦٠٠	*٢.٠٣٢	%١.١٥٦
طول خطوة الارتقاء	(متر)	٢٠٩.٠٠٠	٣.٥٠٠	١٧.٥٠٠	٢٠٤.٨٠٠	١.٠٠٠	٥.٠٠٠	٤.٢٠٠	١.٧٨٦	%٢.٠١٠
سرعة خطوة الارتقاء	(متر/ثانية)	٩.٦٦٨	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٨.٨٥٩	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٨٠٩	*٢.٠٣٢	%٨.٣٧٠
عجلة خطوة الارتقاء	(متر/ثانية)^2	٤٣.١٢٥	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٤١.٣٢١	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	١.٨٠٤	*٢.٠٣٢	%٤.١٨٢

***قيمة "z" الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٠٥=1.962**

يتضح من جدول (٥) إنه توجد فروق دالة احصائياً بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات **البيوكينماتيكية لمرحلة الاقتراب** لصالح القياس البعدي، حيث ان قيمة "Z" المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ كما يتضح عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغير (طول خطوة الارتقاء) حيث كانت قيمة "Z" المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥، كما يشير الجدول الي ان هناك فروق في نسب التغير بين القياسات القبيلة والبعدية والتي تراوحت مابين (١.١٥٦%) الي (١٥.٩٣١%).

جدول (٦)

دلالة الفروق بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الارتقاء

(ن=٥)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي			القياس البعدي			فروق المتوسطات	قيمة "z"	نسب التغير
		المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
بعد نقطة الارتقاء عن القائم	(سنتيمتر)	١٠٢.٤٠٠	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٩٤.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٨.٤٠٠	*٢.٠٦٠	%٨.٢٠٣
زمن الارتقاء	(ثانية)	٠.٣٥٧	٢.٥٠٠	١٢.٥٠٠	٠.٣٤٨	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٩	*٢.٠٣٢	%٢.٥٢١
زاوية ميل الجذع	(درجة)	٢٦.٠٨٦	٣.٥٠٠	١٧.٥٠٠	٢٥.٨٩٢	١.٥٠٠	٧.٥٠٠	٠.١٩٤	٠.٧٣٦	%٠.٧٤٤
أقصى إنثناء لمفصل الركبة لحظة الارتقاء	(درجة)	١٣٣.٥٣٠	١.٥٠٠	٧.٥٠٠	١٣٢.٦٣٤	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٨٩٦	*٢.٠٣٢	%٠.٦٧١
قوة قدم الارتقاء	(نيوتن)	٧٤٠.٦٠٢	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٧٤٦.٤٦٢	٢.٥٠٠	١٢.٥٠٠	٥.٨٦٠-	*٢.٠٣٢	%٠.٧٩١
عزم القصور الذاتي لحظة الارتقاء	(جكم متر^2)	١٣.٩٣٢	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	١٤.٣٠٦	٢.٠٠٠	١٠.٠٠٠	٠.٣٧٤-	*٢.٠٣٢	%٢.٦٨٤
سرعة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الارتقاء	(متر/ثانية)	٥.٩٦٨	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٥.٨٩٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٧٩	*٢.٠٣٢	%١.٣١٧
سرعة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية الارتقاء	(متر/ثانية)	٥.٨٢٦	٢.٥٠٠	١٢.٥٠٠	٥.٧٣٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٩٦	*٢.٠٣٢	%١.٦٤٨
كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الارتقاء	(كجم/متر/ثانية)	٤٥٧.٢٩٢	٢.٥٠٠	١٢.٥٠٠	٤٥٠.١٣٤	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٧.١٥٨	*٢.٠٣٢	%١.٥٦٥
كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية الارتقاء	(كجم/متر/ثانية)	٤٣١.٤٦٤	٢.٥٠٠	١٢.٥٠٠	٤٢٧.٠٩٨	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٤.٣٦٦	*٢.٠٦٠	%١.٠١٢
زاوية المرفق الأيمن لحظة نهاية الارتقاء	(درجة)	١٥٣.١٠٤	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	١٥١.٠٩٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٢.٠١٤	*٢.٠٣٢	%١.٣١٥
زاوية المرفق الايسر لحظة نهاية الارتقاء	(درجة)	٩٤.٧٧٠	١.٥٠٠	٧.٥٠٠	٩٤.٥٧٢	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.١٩٨	*٢.٠٤١	%٠.٢٠٩

***قيمة "z" الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٠٥=1.962**

يتضح من جدول (٦) إنه توجد فروق دالة احصائياً بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات **البيوكينماتيكية لمرحلة الارتقاء** لصالح القياس البعدي، حيث ان قيمة "Z" المحسوبة اكبر من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٠٥ كما يشير الجدول الي ان هناك فروق في نسب التغير بين القياسات القبيلة والبعدية والتي تراوحت مابين (١.١٥٦%) الي (١٥.٩٣١%).

جدول (٧)

دلالة الفروق بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة الطيران

(ن=٥)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي			القياس البعدي			فروق المتوسطات	قيمة "z"	نسب التغير
		المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
زمن الطيران	(ثانية)	٠.٥٥١	٢.٠٠٠	١٠.٠٠٠	٠.٥٤٩	٤.٠٠٠	٢٠.٠٠٠	٠.٠٠٢	١.٣٤٢	%٠.٢٩٠
سرعة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الطيران	(متر/ثانية)	٥.٦٢٣	٢.٠٠٠	١٠.٠٠٠	٥.٥٩٧	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٢٦	١.٦٠٤	%٠.٤٥٩
سرعة مركز ثقل الجسم لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل	(متر/ثانية)	٣.٦١٨	٢.٥٠٠	١٢.٥٠٠	٣.٥٩٩	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠١٩	*٢.٠٣٢	%٠.٥٣٦
زاوية المرفق الأيمن خلال مرحلة الطيران	(درجة)	١٦٥.٠٦٦	٢.٠٠٠	١٠.٠٠٠	١٦٣.٩٣٤	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	١.١٣٢	*٢.٠٣٢	%٠.٦٨٦
زاوية المرفق الايسر خلال مرحلة الطيران	(درجة)	١٢٧.٤٠٨	١.٥٠٠	٧.٥٠٠	١٢٧.٠٩٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٣١٨	١.٢٦٢	%٠.٢٥٠
كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الطيران	(كجم/متر/ثانية)	٤٢٩.٢٧٧	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٤٣٥.٧٦٨	٢.٥٠٠	١٢.٥٠٠	٦.٤٩١-	*٢.٠٦٠	%١.٥١٢
كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل	(كجم/متر/ثانية)	٢٥٩.٧٦٣	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٢٦٣.٠٢٩	٢.٠٠٠	١٠.٠٠٠	٣.٢٦٦-	*٢.٠٣٢	%١.٢٥٧
عزم القصور الذاتي لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل	(جكم متر^{2})	٧.٦١٠	٢.٥٠٠	١٢.٥٠٠	٧.٥٨٧	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٢٣	١.٨٤١	%٠.٢٩٧

***قيمة "z" الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٠٥=1.962**

يتضح من جدول (٧) إنه توجد فروق دالة احصائياً بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات **البيوكينماتيكية لمرحلة الطيران** لصالح القياس البعدي، حيث ان قيمة "Z" المحسوبة اكبر من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٠٥، كما يتضح عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغيرات (زمن الطيران، سرعة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الطيران، زاوية المرفق الايسر خلال مرحلة الطيران، عزم القصور الذاتي لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل) حيث كانت قيمة "Z" المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٠٥ كما يشير الجدول الي ان هناك فروق في نسب التغير بين القياسات القبيلة والبعدية والتي تراوحت مابين (٠.٢٩٠%) الي (١.٥١٢%).

جدول (٨)

دلالة الفروق بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة الهبوط

(ن=٥)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي			القياس البعدي			فروق المتوسطات	قيمة "z"	نسب التغير
		المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
زمن الهبوط	(ثانية)	٢.٣١٩	٢.٥٠٠	١٢.٥٠٠	٢.٣١٣	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٦	١.٨٤١	%٠.٢٦٧
زاوية الجذع	(درجة)	٩٨.٩٨٢	٢.٠٠٠	١٠.٠٠٠	٩٨.٧٥٨	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٢٢٤	١.٦٣٣	%٠.٢٢٦

***قيمة "z" الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٠٥=1.962**

يتضح من جدول (٨) إنه لا توجد فروق دالة احصائياً بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات **البيوكينماتيكية لمرحلة الهبوط** لصالح القياس البعدي، حيث ان قيمة "Z" المحسوبة اقل من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ كما يشير الجدول الي ان هناك فروق في نسب التغير بين القياسات القبيلة والبعدية والتي تراوحت مابين (٠.٢٢٦%) الي (٠.٢٦٧%).

جدول (٩)

دلالة الفروق بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في متغير المستوي الرقمي (ن=٥)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي			القياس البعدي			فروق المتوسطات	قيمة "z"	نسب التغير
		المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
المستوى الرقمي	(سنتيمتر)	١٧٩.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	١٨٦.٢٠٠	٣.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٧.٢٠٠-	*٢.٠٣٢	%٤.٠٢٢

***قيمة "z" الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥=1.962**

يتضح من جدول (٩) إنه لا توجد فروق دالة احصائياً بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات **المستوي الرقمي** لصالح القياس البعدي، حيث ان قيمة "Z" المحسوبة اقل من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ كما يشير الجدول الي ان هناك فروق في نسب التغير بين القياسات القبيلة والبعدية والتي بلغت (٤.٠٢٢%)

مناقشة نتائج الفرض الأول:

توجد فروض دالة معنوياً بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية في بعض المتغيرات البدنية لدى متسابقي الوثب لعالي.

يتضح من جدول (٤) لعرض النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين القياسين القبلي والبعدي لدى عينة البحث في المتغيرات البدنية لصالح القياس البعدي؛ حيث تراوحت قيمة (z) المحسوبة ما بين (٢.٠٣٢، ٢.١٢١) وهي أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (٠.٠٥).

كما يتضح وجود تباين نسب التغير لبعض المتغيرات وكانت على النحو التالي " متغير السرعة " وتضمن " السرعة التذايدية" (إختبار عدو ٣٠ متر من البدء المنخفض) قد بلغت نسبة التغير (٦.٢١٣%)"، "السرعة القصوى" (إختبار عدو ٣٠ متر من البدء العالي) قد بلغت نسبة التغير (١.٦٥٣%)، متغير "القوة لعضلية" وتضمن (إختبار قوة العضلات المادة للظهر) وقد بلغت نسبة التغير (٢.٣٣%)، و(إختبار قوة العضلات المادة للرجلين) وقد بلغت نسبة التغير (٢.٤٧٣%)" متغير القدرة العضلية " وتضمن (إختبار الوثب العريض من الثبات) وقد بلغت نسبة

التغير (٣.٣٣٩%)، (إختبار الوثب العمودي لسارجنت) وقد بلغت نسبة التغير (٩.٩٤٨%)، (إختبار مسافة حجل ٣ حجلات شمال) وقد بلغت نسبة التغير (٢.٤٢٤)، (إختبار مسافة حجل ٣ حجلات يمين) وقد بلغت نسبة التغير (١.٢٢٨)، " متغير المرونة" وتضمن (مرونة عامة) وقد بلغت نسبة التغير (١٢.٨٥٧%)، (إختبار مرونة الجزع)" وقد بلغت نسبة التغير (١١.٠٤٥%).

ويرجع الباحثان تباين نسب التغير لبعض المتغيرات البدنية إلى محتوى البرنامج التدريبي الخاص بالمجموعة التجريبية وما يحتويه على مجموعة من تدريبات البيلاتس والتي هدفت إلى تنمية القوة العضلية والقدرة العضلية الخاصة لمتسابقي الوثب العالي والتي تمثل مؤشراً هاماً لتحسن السرعة التذايدية والسرعة القصوى وذلك لوجود تحسن في إنتاج القوة بشكل عام والذي تمثل في إختبار قوة العضلات المادة للظهر والرجلين، والقدرة بشكل عام والذي تمثل القدرة المرتبطة مع الجذع والساقين مثل الوثب العمودي من الثبات والوثب العريض من الثبات كمؤشر على قدرة الرجلين والقدرة الخاصة مع الرجلين من خلال مسافة ثلاث حجلات شمال وثلاث حجلات يمين، كما يري الباحثان أن هذا التغير يعكس مدى العلاقة التي تربط بين القدرات البدنية الثلاثة "القوة، القدرة، السرعة" وهذا يعنى أن التحسن في القوة العضلية والقدرة العامة والخاصة قد انتقل بالتبعية وأثر على كلا من السرعة التزايدية والسرعة القصوى.

كما يرى الباحثان أن متطلبات الاداء الفني لمسابقة الوثب العالي تتطلب المزيد من التعاون في عمل العضلات على اختلاف طبيعة الانقباض العضلي، لذا وجب على المدربين إيجاد أسلوب لتدريب لاعبيهم على طبيعة هذا التنوع في الانقباض العضلي، بالإضافة إلى اعتماد مسابقة الوثب العالي بشكل أساسي على مقدار ما يتمتع به المتسابق من مستويات عالية من القدرة والتي تميز استغلاله لقوى أجزاء جسمه المختلفة وتوافق حركاته أثناء الأداء الفني والذي تعكس ما يمتلكه المتسابق من خبرات حركية، إلى جانب ارتباطها بالجانب البدني، المهارى، وبذلك فهي من أهم العوامل اللازمة للارتقاء بمستوى الأداء فتنعكس تنميتها وتطويرها بما يخدم الجانب الفني "تكنيك الأداء".

ويتفق ذلك مع ما أشار إلية كل من **أحمد فاروق (٢٠٢١م) وليتي .Leite w (٢٠١٣م)** إلى إحتياج المتسابق بشدة إلى تغيير مستوى الجسم أثناء الاقتراب وفقا لطبيعة الأداء وبالشكل الفعال مما يتطلب التكامل بين عناصر القوة، السرعة، والقدرة، والاتزان، وأن أي قصور فيها يؤثر على مستوى الجسم سواء في الاقتراب أو الأداء الفني مما يؤثر على نتائج المتسابقين.

وكذلك يتفق ذلك مع ما أشار إلية كل من **ديوهرتي Doherty(٢٠٠٧م)** إلى أنه يجب ان يحتوي البرنامج التدريبي المتوازن لتدريب الوثب العالي على برنامج القدرة ذات الصلة والمصمم لجعل اللاعب قادرا علي تجميع القوة المكتسبة من تحويل السرعة الأفقية الي السرعة العمودية واستخدام هذه القوة استخداما فعالا، فقدرته علي الوثب لأعلى مسافة ترتبط بقدرة الجهاز العصبي المركزي على تعبئة التوتر العضلي بما يتناسب وطبيعة الأداء المستهدف، بالإضافة الي ان ردود الأفعال المنعكسة تعمل على تحقيق التوازن المطلوب بين عمليات الاستثارة والكف خلال منظومة العضلات العاملة بالوثب العالي.

وكذلك تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة **ليلي جمال مهنى يوسف(٢٠٢٣م)(١٠) أسماء عبد العظيم رماح، وفاء على مبروك، خالد عبد الغفار الفلاح (٢٠٢٢م)(٣)، محمد السيد أحمد شعبان (٢٠٢٢م)(١٣) محمد حلمى احمد محمد (٢٠٢٠م)(١٤) بارك، هين، جي Park, J., Hyun, G. & Jee, Y.(٢٠١٦)(٣٤)** حيث كانت أهم النتائج فاعليه تدريبات البيلاتس في تحسين بعض المتغيرات البدنيه الخاصة وبعض المتغيرات المهارية والبيكينماتيكية والكفاءة الوظيفية المستوى الرقمي، فقد تضمنت نتائج بعض الدراسات أن تدريبات البيلاتس أدت الي تحسين بعض القدرات البدنية الخاصة حيث تراوحت ما بين (٠.٧٠ %) إلى (00.03%) لدى متسابقي دفع الجلة بالدوران كما أدت إلى تحسين المستوى الرقمي لدى متسابقي دفع الجلة بالدوران بنسبة تحسن بلغت(٠٧.٠٠%).

وبذلك يتحقق صحة الفرض الأول والذي نص على أنه توجد فروض دالة معنوياً بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية في بعض المتغيرات البدنية لدى متسابقي الوثب العالي.

مناقشة نتائج الفرض الثاني:

توجد فروض دالة معنوياً بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية في بعض المتغيرات البيوكينماتيكية والمستوى الرقمي لدى متسابقي الوثب لعالي.

يتضح من جدول (٥) إنه توجد فروق دالة احصائياً بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في **المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة الاقتراب** لصالح القياس البعدي، حيث ان قيمة "Z" المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ كما يتضح عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغير (طول خطوة الارتقاء) حيث كانت قيمة "Z" المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥، كما يشير الجدول الي ان هناك فروق

في نسب التغير بين القياسات القبيلة والبعدية والتي تراوحت مابين (١.١٥٦%) الي (١٥.٩٣١%).

كما يتضح من نفس الجدول تباين نسب التغير لبعض المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة الاقتراب وكانت على النحو التالي " محصلة إزاحة مركز ثقل الجسم للخطوة ما قبل الأخيرة " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٠٢٥ متر) وقد بلغت نسبة التغير (٢.٣٦٠%)، " محصلة إزاحة مركز ثقل الجسم لخطوة الارتقاء" حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٠٢٣ متر/ثانية) وقد بلغت نسبة التغير (٢.٨٨٧%)،" التغير في سرعة مركز ثقل الجسم خلال خطوة الارتقاء " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٠٩٦ متر/ثانية) وقد بلغت نسبة التغير (٣.٦٩%)،" طول خطوة ما قبل الارتقاء" حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٢.٦٠٠ درجة) وقد بلغت نسبة التغير (١.١٥٦%)،" طول خطوة الارتقاء " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٤.٢٠٠ درجة) وقد بلغت نسبة التغير (٢.٠١٠%)،" سرعة خطوة الارتقاء " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٨٠٩ سنتيمتر) وقد بلغت نسبة التغير (٨.٣٧٠%)،" عجلة خطوة الارتقاء " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (١.٨٠٤ سنتيمتر) وقد بلغت نسبة التغير (٤.١٨٢%).

يتضح من جدول (٦) إنه توجد فروق دالة احصائياً بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات **البيوكينماتيكية لمرحلة الارتقاء** لصالح القياس البعدي، حيث ان قيمة "Z" المحسوبة اكبر من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ كما يشير الجدول الي ان هناك فروق في نسب التغير بين القياسات القبيلة والبعدية والتي تراوحت مابين (١.١٥٦%) الي (١٥.٩٣١%).

كما يتضح من نفس الجدول تباين نسب التغير لبعض المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة الإرتقاء وكانت على النحو التالي " بعد نقطة الارتقاء عن القائم " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٨.٤٠٠ متر) وقد بلغت نسبة التغير (٨.٢٠٣%)، " زمن الارتقاء " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين

القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٠٠٩ متر/ثانية) وقد بلغت نسبة التغير (٢.٥٢١%)،" زاوية ميل الجذع " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.١٩٤ درجة) وقد بلغت نسبة التغير (٠.٧٤٤%)،" أقصى إنثناء لمفصل الركبة لحظة الارتقاء " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٨٩٦ درجة) وقد بلغت نسبة التغير (٠.٦٧١%)،" طول خطوة الارتقاء " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٤.٢٠٠ درجة) وقد بلغت نسبة التغير (٢.٠١٠%)،" قوة قدم الارتقاء " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٥.٨٦٠ سنتيمتر) وقد بلغت نسبة التغير (٠.٧٩١%)،" عزم القصور الذاتي لحظة الارتقاء " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٣٧٤ سنتيمتر) وقد بلغت نسبة التغير (٢.٦٨٤%).

كما يتضح من نفس الجدول تباين نسب التغير " لسرعة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الارتقاء " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٠٧٩ متر) وقد بلغت نسبة التغير (٠.٣١٧%)، " سرعة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية الارتقاء" حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٠٩٦ متر/ثانية) وقد بلغت نسبة التغير (١.٦٤٨%)،" كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الارتقاء " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٧.١٥٨ درجة) وقد بلغت نسبة التغير (١.٥٦٥%)،" كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية الارتقاء " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٤.٣٦٦ درجة) وقد بلغت نسبة التغير (١.٠١٢%)،" زاوية المرفق الأيمن لحظة نهاية الارتقاء " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٢.٠١٤ درجة) وقد بلغت نسبة التغير (١.٣١٥%)،" زاوية المرفق الايسر لحظة نهاية الارتقاء " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.١٩٨ سنتيمتر) وقد بلغت نسبة التغير (٠.٠٢٠٩%).

ويتضح من جدول (٧) إنه توجد فروق دالة احصائياً بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات **البيوكينماتيكية لمرحلة الطيران** لصالح القياس البعدي، حيث ان قيمة "Z" المحسوبة اكبر من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥، كما يتضح عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغيرات (زمن الطيران، سرعة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الطيران، زاوية المرفق الايسر خلال مرحلة الطيران، عزم القصور الذاتي لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل) حيث كانت قيمة "Z" المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ كما يشير الجدول الي ان هناك فروق في نسب التغير بين القياسات القبيلة والبعدية والتي تراوحت مابين (٠.٢٩٠%) الي (١.٥١٢%).

كما يتضح من نفس الجدول تباين نسب التغير " زمن الطيران " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٠٠٢ متر) وقد بلغت نسبة التغير (٠.٢٩٠%)، " سرعة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الطيران " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٠٢٦ متر/ثانية) وقد بلغت نسبة التغير (٠.٤٥٩%)،" سرعة مركز ثقل الجسم لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٠١٩ درجة) وقد بلغت نسبة التغير (٠.٥٣٦%)،" زاوية المرفق الأيمن خلال مرحلة الطيران " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (١.١٣٢ درجة) وقد بلغت نسبة التغير (٠.٦٨٦%)،" زاوية المرفق الايسر خلال مرحلة الطيران " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٣١٨ درجة) وقد بلغت نسبة التغير (٠.٢٥٠ %)،" كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الطيران " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (-٦.٤٩١ سنتيمتر) وقد بلغت نسبة التغير (١.٥١٢ %)، " كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (-٣.٢٦٦ سنتيمتر) وقد بلغت نسبة التغير (١.٢٥٧ %)، " عزم القصور الذاتي لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٠٢٣ سنتيمتر) وقد بلغت نسبة التغير (٠.٢٩٧ %).

ويتضح من جدول (٨) إنه لا توجد فروق دالة احصائياً بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات **البيوكينماتيكية لمرحلة الهبوط** لصالح القياس البعدي، حيث ان قيمة "Z" المحسوبة اقل من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ كما يشير الجدول الي ان هناك فروق في نسب التغير بين القياسات القبيلة والبعدية والتي تراوحت مابين (٠.٢٢٦%) الي (٠.٢٦٧%).

كما يتضح من نفس الجدول تباين نسب التغير " زمن الهبوط " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٠٠٦ متر) وقد بلغت نسبة التغير (٠.٢٦٧ %)، " زاوية الجذع " حيث كانت فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٠.٢٢٤ متر/ثانية) وقد بلغت نسبة التغير (٠.٢٢٤ %).

يتضح من جدول (٩) إنه توجد فروق دالة احصائياً بين القياسات القبيلة والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات **المستوي الرقمي** لصالح القياس البعدي، حيث ان قيمة "Z" المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ كما يشير الجدول الي ان هناك فروق في نسب التغير بين القياسات القبيلة والبعدية والتي بلغت (٤.٠٢٢%)

كما يتضح من نفس الجدول تباين فروق المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي في "المستوى الرقمي" لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٧.٢٠٠ سنتيمتر) وقد بلغت نسبة التغير (٤.٠٢٢ %).

ويرجع الباحثان تباين نسب التغير لبعض المتغيرات الى محتوى البرنامج التدريبي الخاص بالمجموعة التجريبية وما يحتويه على مجموعة من التدريبات الغرضية والتي استخدمت تدريبات البيلاتس والتي هدفت إلى تنمية القوة العضلية والقدرة العضلية الخاصة بمتسابقي الوثب العالي والتي تمثل مؤشراً هاماً إنتاج القوة بشكل عام والقدرة العضلية والسرعة بشكل خاص والذي أثر بشكل مباشر في تطوير بعض المتغيرات البيوكينماتيكية والتي انعكست على تغير المستوى الرقمي ويتفق ذلك أيضا مع ما أشار إلية كل من **ديوهرتي Doherty(٢٠٠٧م)**، أنه يجب ان يحتوي البرنامج التدريبي المتوازن لتدريب الوثب العالي على برنامج القدرة ذات الصلة والمصمم لجعل اللاعب قادرا علي تجميع القوة المكتسبة من تحويل السرعة الأفقية الي السرعة العمودية واستخدام هذه القوة استخداما فعالا، فقدرته علي الوثب لأعلى مسافة ترتبط بقدرة الجهاز العصبي المركزي على تعبئة التوتر العضلي بما يتناسب وطبيعة الأداء المستهدف، بالإضافة الي ان ردود الأفعال

المنعكسة تعمل على تحقيق التوازن المطلوب بين عمليات الاستثارة والكف خلال منظومة العضلات العاملة بالوثب العالي.

كذلك يتفق مع ما أشار إلية كل من **أحمد فاروق (٢٠٢١م) وليتي .Leite w (٢٠١٣م) حيدر فياض (٢٠١٢م)، فراج عبد الحميد (٢٠٠٤م)** إلى إحتياج المتسابق بشدة إلى تغيير مستوى الجسم أثناء الاقتراب وفقا لطبيعة الأداء وبالشكل الفعال مما يتطلب التكامل بين عناصر القوة، السرعة، والقدرة، والاتزان، وأن أي قصور فيها يؤثر على مستوى الجسم سواء في الاقتراب أو الأداء الفني مما يؤثر على نتائج المتسابقين، وخلال الثلاث خطوات الأخيرة يقوم المتسابق بتعميق مركز الثقل ليستطيع اكتساب قوة دفع من الخطوة الأخيرة وتهيئ له زاوية طيران مناسبة وتحويل السرعة الأفقية الى سرعة أقرب للرأسية وتحدد زاوية الاقتراب طريقة الوثب، ويكون الاقتراب في طريقة "فسبوري فلوب" بزاوية اكثر من "٩٠ درجة" وعلى بعد من " ١.٥م –٢ م" خارج الخط العمودي على القائم سواء كان الارتقاء بالقدم اليسرى او اليمنى ويبدأ في خط مستقيم ثم ينحني في إتجاه منتصف العارضة ليبدأ الثلاث خطوات التي تكون بدايتها في الاتجاه خارج العارضة على بعد تقريبا "١م – ١.٥م" وفيها يبدأ التجهيز لعملية الارتقاء.

ويرى الباحثان أنه خلال مرحلة الاعداد للارتقاء والتي تبداء بوضع قدم الارتقاء على الارض وهبوط مركز ثقل الجسم للاستعداد للإرتقاء حيث يقوم المتسابق بالدوران حول المحور الطولي للجسم مستخدما مرجحة الرجل الحرة بتحريكها في اتجاه عكس العارضة وكذلك الذراع الداخلية في اتجاه العارضة ليتم الدوران لمواجهة العارضة بالظهر الذي يميل للخلف في اتجاه العارضة استعداداً للعبور بعد دفع الأرض محولا بذلك إكتساب وتجميع أكبر قدر من القوى للوصول إلى أعلى ارتفاع لمركز ثقل الجسم عن العارضة ويتفق مع ذلك كلاً من **محمد عبد الحميد، محمد عبد الوهاب (٢٠١٥م)** الى أن المرحلة الرئيسية من الحركة تزداد شدتها إذا صاحبتها حركة مرجحة للذراعين أو الرجلين، حيث تمثل نسبة مساهمة الذراعين ١٠% من القوة الدافعة الكلية لمرحلة الارتقاء، وأن توجه سرعات أجزاء الجسم المشتركة في الحركة في الاتجاه المنشود عند وصولها إلى السرعة القصوى لها، فعدم التوافق الزمني لحركة المرجحة مع حركة الدفع الأصلية يؤدي إلى هبوط المستوى، لذا يجب أن ينتهي تأثير جميع القوى المشتركة في الحركة والمسببة للعجلة في لحظة واحدة.

ويرى الباحثان إلى أن متطلبات الاداء الفني لمسابقة الوثب العالي تتطلب المزيد من التعاون في عمل العضلات على اختلاف طبيعة الانقباض العضلي، لذا وجب على المدربين إيجاد أسلوب لتدريب لاعبيهم على طبيعة هذا التنوع في الانقباض العضلي، وأن تحليل الاداء

الفني يعد أحد أهم المؤشرات الحقيقية التي تعكس ما يمتلكه المتسابق من خبرات حركية ترتبط بالبرنامج الحركي بالمخ، إلى جانب ارتباطها بالجانب البدني، المهارى، وبذلك فهي من أهم العوامل اللازمة للارتقاء بمستوى الأداء حيث تنبثق من التحليل النوعي والكمي فتنعكس تنميتها وتطويرها بما يخدم الجانب الفني "تكنيك الأداء"، وتعتمد مسابقة الوثب العالي بشكل أساسي على مقدار ما يتمتع به المتسابق من المهارات الحركية المركبة والتي يمتاز إيقاعها بالجمال الحركي والرشاقة والمرونة ويظهر ذلك الإيقاع من خلال "تكنيك الأداء" وما يتطلبه من مستويات عالية من القدرة والتي تميز استغلاله لقوى أجزاء جسمه المختلفة وتوافق حركاته أثناء الأداء الفني طبقا للأسس والمؤشرات البيوكينماتيكية المتعلقة بطبيعة أنظمة حركة الجسم البشرى ومتطلبات المسابقة.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة كل من **دراسة: محمد الديسطي عوض(٢٠٢٣م)(١٢)، أحمد عبد الفتاح حسنين محمود (٢٠٢١م) (١) محمد عبد الوهاب عبد الهادي البدري(٢٠١١م)(١٥)** حيث كانت أهم نتائج تلك الدراسات وجود علاقة إرتباطية بين المؤشرات البيوكينماتيكية ومستوى الإنجاز الرقمي لمتسابقي الوثب العالي، ويمكن التنبؤ بمستوى الإنجاز الرقمي لمتسابقي الوثب العالي بدلالة بعض المؤشرات البيوكينماتيكية لحظة الإرتقاء من خلال معادلات خط الانحدار التنبؤية، وكذلك استخراج معاملات الارتباط بين المتوسطات الحسابية للمؤشرات البيوميكانيكية خلال مراحل الأداء المختلفة " وتضمنت مرحلة الاقتراب، الارتقاء، الطيران، وتم التوصل إلى النموذج التقويمي للمهارة قيد البحث في ضوء الأداء الفني والمؤشرات البيوميكانيكية، وانه يمكن التوصل إلى متوسطات حسابية وانحرافات معيارية لمجموعة من المتغيرات البيوميكانيكية التي يمكن اعتبارها مؤشرا بمدي فعالية الوثب من خلال مقارنتها بنفس المتغيرات للاعبين العالميين.

مما يشير لوجود علاقة ارتباطية بين المؤشرات الكينماتيكية لحظة الطيران ومستوي الإنجاز الرقمي لمتسابقي الوثب العالي مما يدل على أنه هناك تأثير كبير لكل من "كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الطيران، وبين كمية حركة مركز ثقل الجسم لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل، سرعة مركز ثقل الجسم لحظة بداية الطيران، زمن الطيران، سرعة مركز ثقل الجسم لحظة أقصى ارتفاع لمركز الثقل" ومستوى الإنجاز الرقمي لمتسابقي الوثب العالي.

ويتفق ذلك مع ما أشار اليه كل من **Adashevskiy V.M. (٢٠١٣م)، دوهرتي Doherty (٢٠٠٧م)** إلى أنه على الرغم من كثرة وتعدد البيانات الميكانيكية الخاصة بالوثب العالي إلا أنها اشتملت على اختلافات فنية كثيرة من أهمها (سرعة الاقتراب - زمن الارتقاء - زاوية الارتقاء – سرعة مركز ثقل الجسم عند الطيران – زاوية ميل الجزع – موضع مركز ثقل الجسم أعلى

العارضة) وذلك باختلاف قدرة المتسابقين على تحويل السرعة الأفقية الي سرعة عمودية واستخدام هذه القوة بفاعلية وبشكل متوازن يرتكز علي حركة الرجل والجذع والذراعين بهدف تحسين تكنيك الأداء.

ويري الباحثان أن البرنامج التدريبي باستخدام تدريبات البيلاتس لتدريب متسابقي الوثب العالي قد تضمن على برنامج القدرة ذات الصلة والمصمم لجعل اللاعب قادرا علي تجميع القوة المكتسبة من تحويل السرعة الأفقية الي السرعة العمودية واستخدام هذه القوة استخداما فعالا، فقدرته علي الوثب لأعلى مسافة ترتبط بقدرة الجهاز العصبي المركزي على تعبئة التوتر العضلي بما يتناسب وطبيعة الأداء المستهدف، بالإضافة الي ان ردود الأفعال المنعكسة تعمل على تحقيق التوازن المطلوب بين عمليات الاستثارة والكف خلال منظومة العضلات العاملة بالوثب العالي، حيث يتضح إحتياج المتسابق بشدة إلى تغيير مستوى الجسم أثناء الاقتراب وفقا لطبيعة الأداء وبالشكل الفعال مما يتطلب التكامل بين عناصر القوة، السرعة، والقدرة، والاتزان، وأن أي قصور فيها يؤثر على مستوى الجسم سواء في الاقتراب أو الأداء الفني مما يؤثر على نتائج المتسابقين.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة **ليلي جمال مهنى يوسف(٢٠٢٣م)(١٠) أسماء عبد العظيم رماح، وفاء على مبروك، خالد عبد الغفار الفلاح (٢٠٢٢م)(٣) محمد السيد أحمد شعبان (٢٠٢٢م)(١٣) محمد حلمي أحمد محمد (٢٠٢٠م)(١٤) بارك، هين، جي Park, J., Hyun, G. & Jee, Y.(٢٠١٦)(٣٤)** وكانت أهم النتائج تحسن نتائج الاختبارات البدنية والمتغيرات البيوكينماتيكية يؤكد فاعلية البرنامج المقترح باستخدام تدريبات البيلاتس والتدريب الأيزومتري في تنمية الصفات البدنية والمهارية مما أدى الى تحسن المستوى الرقمي للوثب الثلاثي والوثب الثلاثي، كذلك الكفاءة الفسيولوجية لمتسابقي ١٥٠٠متر جري، كما أدت إلى تحسين المستوى الرقمي لدى متسابقي دفع الجلة بالدوران وكذلك التاثير الايجابي لتدريبات البيلاتس علي التوازن الثابت والمتحرك لعضلات الجذع.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الثاني والذي نص على أنه توجد فروض دالة معنوياً بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية في بعض المتغيرات البيوكينماتيكية والمستوى الرقمي لدى متسابقي الوثب لعالي.

المراجع العربية

١-أحمد عبد الفتاح حسنين محمود (٢٠٢١م): بناء نموذج تقويمي في ضوء المؤشرات البيوميكانيكية لمهارة الوثب العالي (فوسبري)، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.

٢-أحمد فاروق(٢٠٢١م): تأثير تدريبات القوة الوظيفية على قوة عضلات المركز والمستوى الرقمي لناشئي الوثب العالي، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية جامعة حلوان، مجلد (٤٩) ، العدد ١، فبراير.

٣- أسماء عبد العظيم رماح، وفاء على مبروك، خالد عبد الغفار الفلاح (٢٠٢٢م): تأثير تدريبات البيلاتس علي بعض المتغيرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمي لناشئات الوثب الطويل، المجلة العلمية لعلوم التربية الرياضة، العدد ٣١ عدد خاص، المؤتمر العلمي الدولي الرابع، الجزء الثاني، ص ٩٤٦ – ٩٦٩.

٤-بسطويسى أحمد بسطويسى (٢٠٠٣). سباقات المضمار، ومسابقات الميدان "تعليم- تكنيك- تدريب"، ط٣، دار الفكر العربي، القاهرة.

٥-حيدر فياض حمد العامري (٢٠١٢ م): دراسة الفرق بين مسافة القفز من الثابت والمتحرك لفعالية الوثب العالي.

٦-صريح عبد الكريم، طالب فيصل (٢٠٠١م): العاب الساحة والميدان، ط١، جامعة بغداد، بغداد.

٧-فراج عبد الحميد توفيق (٢٠٠٤م): موسوعة ألعاب القوى، النواحي الفنية لمسابقات الوثب والقفز، (التكنيك – العمل العضلي – الإصابات الشائعة – القانون الدولي) ط١، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

٨-كاثي ميبوبس، سالي سيرل (٢٠٠٦م): اسرار البيلاتس لجسم متناسق مستقيم ومرن، ترجمة مركز التعريب والبرمجة، الدار العربية للعلوم، لبنان، اغسطس.

٩-كمال جميل الربضي (٢٠٠٥م): الجديد في العاب القوى، ط٣، الجامعة الاردنية، الأردن.

١٠-ليلي جمال مهنى يوسف(٢٠٢٣م): "تأثير استخدام تدريبات البيلاتس على بعض القدرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمي لدى متسابقي دفع الجلة بالدوران"، المجلة لعلمية للبحوث والدراسات في التربية الرياضية، مجلد ٤٥، عدد٤٥، يناير ص ٤٣٤- ٤٤٩.

١١-محمد أحمد رمزي بدران (٢٠١٥م): مبادئ الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها في المجال الرياضي، ط ٤، رشيد للنشر والتوزيع، الزقازيق.
١٢-محمد الديسطي عوض(٢٠٢٣م): التنبؤ بمستوى الإنجاز الرقمي بدلالة بعض المؤشرات البيوكينماتيكية المساهمة في مستوى الأداء لدى متسابقي الوثب العالي، مجلة علوم الرياضة بكلية التربية الرياضية، جامعة المنيا.
١٣-محمد السيد أحمد شعبان (٢٠٢٢م): تأثير تدريبات البيلاتس والتدريب الأيزومترى على بعض مؤشرات الأداء والمستوى الرقمي لمسابقة الوثب الثلاثي، مجلة تطبيقات علوم الرياضة، كلية التربية الرياضية – أبو قير– الإسكندرية، العدد مائة وأربعة عشر، ديسمبر.
١٤-محمد حلمى احمد محمد (٢٠٢٠م): تأثير تدريبات البيلاتس على بعض المتغيرات البدنية والكفاءة الفسيولوجية للجهاز الدوري التنفسي لدى متسابقي ١٥٠٠ متر جرى، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية، جمعة حلوان، مجلد ٨٨، الجزء ٥، ص ٢٨٩ – ٣٠٣، يناير.
١٥-محمد عبد الحميد حسن، محمد عبد الوهاب البدري (٢٠١٥م): تطبيقات الميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي، مطبعة الزهراء، الزقازيق.
١٦-محمد عبد الوهاب عبد الهادي البدري (٢٠١١م): تقييم الفاعلية البيو ميكانيكية للدفوع الإضافية في الوثب العالي، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية بنين، جامعة الزقازيق.
١٧-يورجن شيفر (٢٠٠٩): دراسات حديثة في العاب القوي، الاتحاد الدولي لألعاب القوي، الجزء ٢٢، الإصدار ٣، جوش، ألمانيا.

ثانيا المراجع الأجنبية

18- Adashevskiy V.M.,Sergii Iermakov, Marchenko A.A.: (2013) Biomechanics Aspects of Technique of High Jump, physical Education of students. https://www.researchgate.net/publication/263852732_Biomechanics_aspects_of_technique_of_high_jump.

19- Betul Sekendiz , Ozkan Altun , Feza Korkusuz and Sabire Akin (2007): Effects of Pilates exercise on trunk strength , endurance and flexibility in sedentary adult females ,Journal of Bodywork and Movement Therapies , Volume 11 ,Issue 4 March ,Pages 318-326 .

20- Christine Romani-Ruby, and Ben Reuter (2006): Front, long stretch and hundred exercises on the Pilates reformer and mat, Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy, vol1.

21- Danny Lum, Tiago M. Barbosa (2019): Brief Review “Effects of Isometric Strength Training on Strength and Dynamic Performance”, Int J Sports Med 40(6):363-375.

22- Denise Austim (2002): Pilates for everybody, streng then, lengthen, and tone-with this complete 3-week body make dyer, Rodale, USA.

23- Doherty, K. (2007). Track & field Omni book (ed., and updated by J. N. Kernan). Mountain View5th, Calif.: Tafnews Press.

24- Donald, C.P(2001). Jumping into Plyometrics, 2nd ., ed., California.

25- Emily Kelly (2001): K0rpertraining nach pilates, einfache techniken füreinen kraftvollen, gesch meidigen und fesnden körper, Neuer Honos verlag, Deutschland.

26- Holcomb, W.R., Lander, J.E(2001). The Effectiveness of Modified Plyometric Program an Power and the Vertical Jump, Journal of Strength and Conditioning Research, 10 (2) May.

27- Isolehto, J., Virmavirta, M., Kyrolainen, H., Komi, P, (2007) Biomechanical analysis of the high jump at the 2005 IAAF World Championships in Athletics. New Studies in Athletics 22 (2), 17-27.

28- Joseph E. Muscolino and Simona Cipriani (2004): Pilates and the "powerhouse", Journal of Bodywork and Movement Therapies, Volume 8, Issue 1, January, Pages 15-24.

29- Karon Karter (2001): The complete Guide to Pilates method, Designer registered trademarks of pen gum croup U.S.A.

30- Leite W.(2013): Biomechanical analysis of running in the high jump, Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and sports, vol.2,pp.99-105.doi: 10.6084/m9.Figshare.639261.

31- Lynne Robinson, Hlege Fisher (2002): The official body contrl Pilates, Pan Books, Macmillan Publishers Ltd. London, S.

32- Michael King (2001): Pilates work book illustrated step-by-step guide to mat work techniques, library of congress, USA.

33- Michiyoshi& Athers (2008): Biomechanical analysis of high jump at the 2007 IAAF World Championshipes in Athletics, New Studies in Athletics.

34- Park, J., Hyun, G. & Jee, Y. (2016): Effects of Pilates core stability exercises on the balance abilities of archers. Journal Exercise Rehabilitation, 12(6), 553-558.

35- Pease, D.G(2000). Cognitive and Affective Assessments Through the use of Video Recall, Sea Games Scientific Congress, Chiang, Mai, Thailand, 5-8 December.

36- Satish Kumar (2021): Kinematic Analysis of Technique in High Jump, Review of Research, Journal for all Subjects, volume10, issue 8, may.

37- Smith D, Rydeard R., leger A., (2006): Pilates Based Therapeutic Exercise effect on subjects with non-specific chronic low Back pain and functional Disability, a Randomized Controlled trial, Journal therapeutic sports Physiology, Jul,36 (7).

38- Theodorou, A.; Skordilis, E. & Paradisis, G (2009): Possible effects of new regulation implementation on high jump event. 14th annual Congress of the European College of Sport Science, Oslo/Norway, June 24-27, 2009 Book of abstracts, page 600.

39- Turner, C.H. (2005): Three rules for bone adaptation to mechanical stimulti, Bone, 23: 399-407.