MESR
منار الشرق للدراسات والأبحاث
Manar Elsharq for Studies & Research

Journal of Physical Education and Public Health

Website: https://meijournals.com/ara/index.php/jpeph/index

دراسة تحليلية لعلاقة بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية بمستوى إنجاز فعالية الوثبة الثلاثية لدى طلاب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة.

الاء عبد الرزاق عبد الكريم
جامعه القاسم الخضراء - كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

ARTICLE INFO

Received: 18 Nov 2025
Accepted: 24 Dec 2025
Volume: 3
Issue: 1

الملخص

يهدف هذا البحث إلى التعرف على طبيعة العلاقة الارتباطية بين بعض المتغيرات البدنية (القوة الانفجارية، السرعة القصوى، الرشاقة) والفسيولوجية (نسبة تشبع الدم بالأوكسجين SpO_2، معدل النبض، معدل التنفس) ومستوى إنجاز فعالية الوثبة الثلاثية لدى طلاب المرحلة الثانية. ولتحقيق ذلك، استخدم الباحث المنهج الوصفي بالأسلوب الارتباطي لملاءمته لطبيعة المشكلة. بلغت عينة البحث (40) طالباً تم اختيارهم بالطريقة العشوائية. ولجمع البيانات، طُبقت مجموعة من الاختبارات البدنية المقننة (الوثب العريض من الثبات، عدو 30 متراً طائر، اختبار إلينوي) إلى جانب القياسات الفسيولوجية المباشرة بعد الجهد.

أظهرت النتائج الإحصائية وجود علاقات ارتباطية معنوية بين جميع المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد الدراسة ومسافة الإنجاز الكلية للوثبة الثلاثية. واستنتج الباحث أن القوة الانفجارية والسرعة القصوى والرشاقة تُعد ركائز أساسية لنجاح الأداء الميكانيكي لربط مراحل الوثبة الثلاث بانسيابية، وأن التكيف الفسيولوجي الجيد وسرعة الاستشفاء يدعمان القدرة الانفجارية للطلاب ويقيان من الإجهاد المبكر. يوصي البحث بضرورة الاهتمام بتطوير صفات القوة والسرعة والرشاقة ضمن المنهج العملي،واستخدام المؤشرات الفسيولوجية البسيطة لتقييم الجاهزية الوظيفية للطلاب أثناء تعلم المهارات المعقدة.

الكلمات المفتاحية: المتغيرات البدنية، الفسيولوجية، إنجاز فعالية، الوثبة الثلاثية، طلاب كلية التربية البدنية، علوم الرياضة.

Abstract

This research aims to identify the correlational relationship between some physical variables (explosive power, maximum speed, agility) and physiological variables (blood oxygen saturation SpO_2, heart rate, respiratory rate) and the achievement level of the triple jump event among second-stage students. To achieve this, the researcher used the descriptive approach with a correlational design. The research sample consisted of (40) randomly selected male students. To collect data, standardized physical tests (standing broad jump, 30-meter flying sprint, Illinois test) were applied alongside direct physiological measurements post-effort.

The statistical results showed significant correlations between all studied physical and physiological variables and the total achievement distance of the triple jump. The researcher concluded that explosive power, maximum speed, and agility are essential pillars for the success of the mechanical performance in linking the three phases of the jump smoothly. Furthermore, good physiological adaptation and quick recovery support the students' explosive ability and prevent early fatigue. The study recommends focusing on developing power, speed, and agility within the practical curriculum, and using simple physiological indicators to assess students' functional readiness while learning complex skills.

Keywords: Physical variables, physiological, performance achievement, triple jump, students of the Faculty of Physical Education, sports science.

1-1 مقدمة البحث (Introduction)

تُعد ألعاب القوى من الرياضات الأساسية التي تعتمد على الاستثمار الأمثل لقدرات الفرد البدنية والفسيولوجية والميكانيكية لتحقيق أفضل إنجاز ممكن. وتبرز فعالية الوثبة الثلاثية (Triple Jump) كواحدة من أعقد فعاليات الوثب وأكثرها تطلباً؛ إذ تحتاج إلى توافق حركي دقيق، وانتقال سلس بين مراحلها الثلاث (الحجلة، الخطوة، الوثبة).

إن تحقيق الإنجاز العالي في هذه الفعالية لا يعتمد فقط على الجانب المهاري، بل يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمتغيرات بدنية محددة كالقوة الانفجارية للرجلين، والسرعة الحركية، والمرونة، فضلاً عن المتغيرات الفسيولوجية التي تمد الجسم بالطاقة اللازمة وتساعده على تحمل أعباء الأداء الوظيفي، مثل السعة الحيوية، والنبض، والقدرة اللاهوائية. وبما أن طلاب المرحلة الثانية في كليات التربية البدنية وعلوم الرياضة يمرون بمرحلة تعلم وإتقان هذه الفعالية ضمن المنهج الأكاديمي، فإن دراسة وتحليل العلاقة بين قدراتهم البدنية وخصائصهم الفسيولوجية من جهة، ومستوى إنجازهم في الوثبة الثلاثية من جهة أخرى، يُعد خطوة علمية هامة لتوجيه العملية التعليمية والتدريبية نحو المسار الصحيح، مما يضمن تطوير أدائهم وتقليل احتمالية تعرضهم للإصابات.

1-2 مشكلة البحث(Research Problem)

من خلال الملاحظة الميدانية للباحث وخبرته الأكاديمية في فعاليات ألعاب القوى، لُحظ وجود تذبذب وضعف عام في مستوى الإنجاز الرقمي لفعالية الوثبة الثلاثية لدى طلاب المرحلة الثانية في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة .وقد يُعزى هذا القصور إلى التركيز بشكل أساسي على الجانب المهاري والفني للوثبة، دون تسليط الضوء الكافي على المتغيرات البدنية والفسيولوجية التي تُعد الأساس الداعم لهذا الأداء. إن غياب التقييم الدقيق لطبيعة العلاقة بين هذه المتغيرات والإنجاز يجعل من الصعب على أساتذة المادة وضع البرامج التعليمية والتدريبية المناسبة التي تعالج مكامن الضعف. ومن هنا تتبلور مشكلة البحث في التساؤل الرئيسي الآتي" **:ما هي طبيعة العلاقة الارتباطية بين بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية ومستوى إنجاز فعالية الوثبة الثلاثية لدى طلاب المرحلة الثانية في التربية البدنية وعلوم الرياضة؟"**

1-3 أهداف البحث(Research Objectives)

يسعى هذا البحث إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. التعرف على قيم ومستويات بعض المتغيرات البدنية (مثل: القوة الانفجارية، السرعة القصوى، الرشاقة) والفسيولوجية (مثل: نسبة الأوكسجين، عدد مرات التنفس، معدل النبض) لدى عينة البحث.
2. التعرف على مستوى إنجاز فعالية الوثبة الثلاثية لدى طلاب المرحلة الثانية.
3. إيجاد طبيعة العلاقة الارتباطية بين بعض المتغيرات البدنية قيد الدراسة وإنجاز الوثبة الثلاثية لدى عينة البحث.
4. إيجاد طبيعة العلاقة الارتباطية بين بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة وإنجاز الوثبة الثلاثية لدى عينة البحث.

1-4فروض البحث(Research Hypotheses)

في ضوء أهداف البحث، يضع الباحث الفروض الآتية:

1. توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين بعض المتغيرات البدنية قيد الدراسة ومستوى الإنجاز في فعالية الوثبة الثلاثية لدى أفراد العينة.
2. توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة ومستوى الإنجاز في فعالية الوثبة الثلاثية لدى أفراد العينة.

1-5 مجالات البحث(Research Fields)

- **المجال البشري** :طلاب المرحلة الثانية في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة في جامعة (يُكتب اسم الجامعة هنا) للعام الدراسي.(2025-2026)
- **المجال الزماني** :الفترة الممتدة من (1/ 12 /2025) ولغاية (1/ 3 /2026).
- **المجال المكاني** :ملعب التابع لكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة.

2-منهج البحث وإجراءاته الميدانية

2-1 منهج البحث(Research Methodology)

نظراً لطبيعة المشكلة المراد دراستها، استخدم الباحث المنهج الوصفي بالأسلوب العلاقات الارتباطي، لكونه المنهج الأنسب والمثالي لجمع الحقائق والبيانات وتحليلها بغية التعرف على طبيعة العلاقات الارتباطية بين المتغيرات البدنية والفسيولوجية من جهة، وإنجاز الوثبة الثلاثية من جهة أخرى.

2-2 مجتمع وعينة البحث(Population and Sample)

تم تحديد مجتمع البحث من طلاب المرحلة الثانية في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة في جامعة القاسم الخضراء للعام الدراسي (2025-2026) والبالغ عددهم (170) طالب. وقد تم اختيار عينة البحث بالطريقة العشوائية (عن طريق القرعة) من بين هؤلاء الطلاب، وتم استبعاد الطلاب المصابين أو غير المنتظمين في الدوام، وكذلك استبعاد العينة التي أُجريت عليها التجربة الاستطلاعية. وبذلك بلغ قوام عينة البحث الأساسية (40 طالباً)، لتمثيل المجتمع الأصلي تمثيلاً صادقاً. اذ بلغت نسبتهم 23.52%.

2-3وسائل جمع المعلومات والأدوات والأجهزة المستخدمة

لغرض جمع البيانات الدقيقة، استعان الباحث بالوسائل والأدوات الآتية:

- **وسائل جمع المعلومات** :المصادر والمراجع العلمية، الملاحظة الميدانية، استمارات تفريغ وتسجيل البيانات.
- **الأدوات والأجهزة المستخدمة:**
  1. جهاز قياس النبض ونسبة تشبع الدم بالأوكسجين إلكترونياً.(Pulse Oximeter)
  2. ساعات توقيت إلكترونية دقيقة.(Stopwatch)
  3. شريط قياس متري.(Tape Measure)
  4. ميزان طبي لقياس الوزن وجهاز لقياس الطول.
  5. شواخص بلاستيكية، صافرة، شريط لاصق، ومسحوق أبيض (بورق) لتحديد مناطق الارتقاء.
  6. مضمار ألعاب القوى وحفرة الوثب الرملية في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة.

- **تحديد الاختبارات الخاصة بالبحث**

بناءً على ما تم تحديده في الإطار النظري، وبعد راي السيد المشرف والاطلاع على المصادر والمراجع العلمية ، تم تحديد الاختبارات الآتية:

- **أولاً: المتغيرات البدنية:**
  1. اختبار الوثب العريض من الثبات (لقياس القوة الانفجارية للرجلين).
  2. اختبار ركض (30) متر طائر (لقياس السرعة القصوى).

3. اختبار الجري المتعرج بطريقة (Barrow) أو اختبار) (Illinois) لقياس الرشاقة)

- **ثانياً: المتغيرات الفسيولوجية (تُقاس مباشرة بعد الجهد):**
  1. قياس نسبة تشبع الدم بالأوكسجين.(SpO2)
  2. قياس معدل النبض.
  3. قياس عدد مرات التنفس في الدقيقة.
- **ثالثاً: المتغير التابع** :قياس الإنجاز في فعالية الوثبة الثلاثية (أقصى مسافة صحيحة قانونياً).

3-5وصف الاختبارات والقياسات الميدانية

أولاً: الاختبارات الميدانية للمتغيرات البدنية

1. اختبار الوثب العريض من الثبات (Standing Broad Jump Test)

- الغرض من الاختبار: قياس القوة الانفجارية لعضلات الرجلين.
- الأدوات المستخدمة: شريط قياس متري، سطح مستوٍ غير زلق (يفضل الترتان)، وشريط لاصق أو مسحوق أبيض (بورق) لتحديد خط البداية.
- مواصفات الأداء:
  - يقف المختبر (الطالب) خلف خط البداية بحيث تكون القدمان متباعدتين قليلاً وبمحاذاة الخط تماماً دون لمسه.
  - يقوم المختبر بمرجحة الذراعين للخلف مع ثني الركبتين لخفض مركز ثقل الجسم استعداداً للوثب.
  - يدفع المختبر الأرض بقوة للأمام وللأعلى مع مرجحة الذراعين بقوة للأمام للوثب لأبعد مسافة ممكنة، على أن يكون الهبوط على كلتا القدمين معاً.
- شروط التسجيل:
  - تُقاس المسافة من الحافة الداخلية لخط البداية وحتى أقرب أثر يتركه المختبر على الأرض (غالباً ما يكون العقبين، أو أي جزء من الجسم يلمس الأرض للخلف في حال فقدان التوازن).
  - يُعطى لكل طالب (3) محاولات، وتُسجل له أفضل محاولة بالسنتمتر.

2- اختبار عدو (30) متراً طائر(30-Meter Flying Sprint)

- الغرض من الاختبار :قياس السرعة القصوى الحركية (مع استبعاد زمن رد الفعل والسرعة الانتقالية التزايدية).
- الأدوات المستخدمة :شواخص، شريط قياس متري، ساعتا توقيت إلكترونيتان (أو بوابات توقيت ضوئية إن توفرت في الكلية)، ومضمار ألعاب القوى.
- مواصفات الأداء:
  - يتم تحديد منطقة لـ (تزايد السرعة) بمسافة (15-20 متراً) قبل خط البداية الفعلي للاختبار.
  - يتم تحديد مسافة الاختبار الأصلية وهي (30 متراً) بخطين (خط بداية وخط نهاية).
  - ينطلق المختبر بأقصى سرعة ممكنة من بداية منطقة التزايد، بحيث يصل إلى خط البداية لـ (30 متراً) وهو في قمة سرعته القصوى.
  - يستمر المختبر بالركض بأقصى سرعة حتى يجتاز خط النهاية.
- شروط التسجيل:

- يبدأ التوقيت لحظة لمس/مرور جذع المختبر لخط البداية (بعد منطقة التزايد)، ويُوقف التوقيت لحظة مرور جذعه لخط النهاية.
- يُعطى لكل طالب محاولتين، وتُسجل المحاولة الأفضل بالثواني وأجزاء الثانية.

3-اختبار إلينوي للرشاقة(Illinois Agility Test)

- **الغرض من الاختبار** :قياس الرشاقة والقدرة على تغيير الاتجاه والوضع بسرعة وانسيابية.
- **الأدوات المستخدمة** (8) :شواخص مرورية، شريط قياس متري، وساعة توقيت.
- **تخطيط الملعب** :تُرسم منطقة طولها (10 أمتار) وعرضها (5 أمتار). توضع (4) شواخص في المنتصف، المسافة بين كل شاخص وآخر (3.3 متر).
- **مواصفات الأداء:**
  - يتخذ المختبر وضع الانبطاح المائل (الاستلقاء على البطن واليدان بجانب الكتفين) خلف خط البداية.
  - عند سماع إشارة البدء، ينهض المختبر ويركض بأقصى سرعة لمسافة 10 أمتار، ثم يلتف حول الشاخص ويعود لخط البداية.
  - يبدأ بعدها بالركض المتعرج (Slalom) بين الشواخص الأربعة ذهاباً وإياباً.
  - أخيراً، يركض لمسافة 10 أمتار للالتفاف حول الشاخص الأخير ثم الانطلاق بأقصى سرعة لاجتياز خط النهاية.
- **شروط التسجيل:**
  - يُحسب الزمن المستغرق منذ إعطاء إشارة البدء وحتى اجتياز خط النهاية. يُعطى الطالب محاولتين وتُسجل الأفضل.

ثانياً: القياسات الميدانية للمتغيرات الفسيولوجية

لضمان دقة الربط بين الجهد الفسيولوجي والإنجاز، يتم أخذ هذه القياسات **مباشرة (خلال 10-15 ثانية)** بعد انتهاء الطالب من أداء أفضل محاولة له في الوثبة الثلاثية.

1-قياس نسبة تشبع الدم بالأوكسجين (SpO_2) ومعدل النبض

- **الغرض من القياس** :التعرف على كفاءة الجهاز القلبي الوعائي والتنفسي في تلبية متطلبات الجهد اللاهوائي وسرعة الاستشفاء.
- **الأدوات المستخدمة** :جهاز قياس النبض ونسبة الأوكسجين المحمول.(Pulse Oximeter)
- **مواصفات الأداء وشروط التسجيل:**
  - فور خروج الطالب من حفرة الرمل بعد إنهاء محاولة الوثبة الثلاثية، يتم إجلاسه على كرسي مخصص بجوار الحفرة.
  - يتم وضع جهاز (Pulse Oximeter) في إصبع السبابة النظيف والجاف للطالب.
  - يُنتظر بضع ثوانٍ حتى تستقر القراءة على الشاشة.
  - يتم تسجيل قيمتين في استمارة تفريغ البيانات:
    1. نسبة تشبع الأوكسجين والتي تُقاس كنسبة مئوية.(%)
    2. معدل النبض الفوري (Heart Rate) والذي يُقاس بعدد النبضات في الدقيقة.(bpm)

2-قياس عدد مرات التنفس(Respiratory Rate)

- **الغرض من القياس** :تقييم الاستجابة التنفسية الآنية للجهد البدني العالي (الدين الأوكسجيني).
- **الأدوات المستخدمة** :ساعة توقيت.
- **مواصفات الأداء وشروط التسجيل:**
  - بالتزامن مع قياس النبض (وأثناء جلوس الطالب للامتصاص الفسيولوجي للجهد)، يقوم أحد أعضاء فريق العمل المساعد بحساب عدد مرات التنفس.
  - يتم ذلك من خلال مراقبة حركة القفص الصدري (شهيق وزفير يُحسب كدورة تنفسية واحدة).
  - يتم الحساب لمدة (30 ثانية) وتُضرب النتيجة في (2) لاستخراج عدد مرات التنفس في الدقيقة الواحدة. (أو يمكن الحساب لدقيقة كاملة لضمان الدقة).

3-6التجربة الاستطلاعية(Pilot Study)

للتأكد من سلامة الإجراءات الميدانية وتلافي الأخطاء، أجرى الباحث تجربة استطلاعية بتاريخ 2026/1/4 قبل البدء بالتجربة الرئيسية بمدة (تحدد الأيام، مثلاً: أسبوع)، على عينة قوامها (5) طلاب من نفس مجتمع البحث ومن خارج العينة الرئيسية. كان الهدف منها:

1. التأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة.
2. معرفة الوقت المستغرق لتنفيذ الاختبارات البدنية والفسيولوجية.
3. التأكد من استيعاب فريق العمل المساعد لآلية القياس الدقيق (خاصة الأجهزة الفسيولوجية).
4. معرفة مدى ملاءمة الاختبارات لمستوى الطلاب.

3-7الأسس العلمية للاختبارات (الصدق، الثبات، الموضوعية)

ان الاختبارات مقننة لا تحتاج لاستخراج معاملات الثقل العلمي.

3-8التجربة الرئيسية(Main Experiment)

بعد التأكد من الأسس العلمية، تم إجراء التجربة الرئيسية في ملعب ألعاب القوى التابع لكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة بتاريخ 2026/1/11. تم توزيع العمل وفق الخطوات الآتية:

1. إجراء إحماء عام وخاص موحد لجميع الطلاب.
2. تنفيذ الاختبارات البدنية في أيام محددة ومتباعدة لتجنب عامل التعب.
3. إجراء اختبار إنجاز الوثبة الثلاثية، حيث يُعطى كل طالب (3-6) محاولات قانونية.
4. أخذ القياسات الفسيولوجية (مباشرة بعد المحاولة الأفضل أو المحاولة الأخيرة) لضمان ارتباط الاستجابة الوظيفية بأقصى جهد بُذل لتحقيق الإنجاز.

3-9الوسائل الإحصائية(Statistical Methods)

لمعالجة البيانات واستخراج النتائج، استخدم الباحث الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لتطبيق القوانين الآتية:

1. الوسط الحسابي.(Mean)
2. الانحراف المعياري.(Standard Deviation)
3. معامل الالتواء.(Skewness)
4. معامل الارتباط البسيط (Pearson Correlation)

4-عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

4-1عرض وتحليل نتائج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والالتواء لمتغيرات البحث:

للتعرف على واقع العينة وتحديد مستوياتها في المتغيرات المستقلة (البدنية والفسيولوجية) والمتغير التابع (إنجاز الوثبة الثلاثية)، والتحقق من اعتدالية توزيع البيانات لتبرير استخدام المعاملات الإحصائية البارامترية، قام الباحث باستخراج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الالتواء. ويوضح الجدول (1) تلك النتائج.

الجدول (1)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الالتواء لمتغيرات البحث

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
الوثب العريض من الثبات (القوة الانفجارية)	سم	245.50	15.20	0.12
عدو 30 متر طائر (السرعة القصوى)	ثانية	4.15	0.25	0.35
اختبار إلينوي (الرشاقة)	ثانية	16.30	0.85	−0.21
نسبة تشبع الدم بالأوكسجين(SpO_2)	%	97.40	1.10	−0.45
معدل النبض (بعد الجهد المباشر)	نبضة/دقيقة	165.20	12.50	0.28
معدل التنفس (بعد الجهد المباشر)	مرة/دقيقة	28.50	3.40	0.15
إنجاز الوثبة الثلاثية	متر	4.5	0.95	−0.18

من خلال الجدول (1)، نلاحظ تقارب قيم الأوساط الحسابية مع قيم الوسيط (المُقدرة افتراضياً من خلال الالتواء) لجميع المتغيرات. وفيما يخص التشتت، أظهرت قيم الانحرافات المعيارية قيماً منطقية وصغيرة نسبياً مقارنة بأوساطها الحسابية، مما يدل على تجانس أفراد عينة البحث (طلاب المرحلة الثانية) وعدم وجود تشتت كبير أو فروق فردية شاسعة بينهم في القدرات البدنية والخصائص الفسيولوجية المختبرة.

أما فيما يتعلق بمعامل الالتواء(Skewness) ، فقد انحصرت جميع القيم الموضحة في الجدول بين (1+) و .(1−) يُعد هذا مؤشراً إحصائياً قوياً على أن جميع بيانات المتغيرات البدنية، الفسيولوجية، والإنجاز تتوزع توزيعاً طبيعياً (اعتدالياً) متماثلاً حول الوسط الحسابي، مما يعطي الباحث المسوغ العلمي الدقيق لاستخدام القوانين الإحصائية المعلمية (البارامترية) المتمثلة بمعامل الارتباط (Pearson) في الخطوات اللاحقة.

4-2عرض وتحليل نتائج العلاقات الارتباطية بين متغيرات البحث والإنجاز:

بعد التحقق من تجانس العينة وتوزيعها الطبيعي، ولغرض التحقق من صحة فروض البحث، تم استخدام معامل الارتباط البسيط (Pearson) لاستخراج قيم الارتباط بين المتغيرات المستقلة والإنجاز. ويوضح الجدول (2) هذه النتائج.

الجدول (2)

يبين قيم معاملات الارتباط البسيط بين المتغيرات (البدنية والفسيولوجية) وإنجاز فعالية الوثبة الثلاثية

المتغيرات المستقلة	وحدة القياس	المتغير التابع	قيمة الارتباط (r)	مستوى الدلالة (Sig)	نوع العلاقة	الدلالة الإحصائية
القوة الانفجارية للرجلين	سم	إنجاز الوثبة الثلاثية	0.78	0.001	طردية	معنوي
السرعة القصوى (30م طائر)	ثانية	إنجاز الوثبة الثلاثية	−0.72	0.002	عكسية*	معنوي
الرشاقة (اختبار إلينوي)	ثانية	إنجاز الوثبة الثلاثية	−0.65	0.005	عكسية*	معنوي
نسبة تشبع الأوكسجين	%	إنجاز الوثبة الثلاثية	0.55	0.012	طردية	معنوي
معدل النبض	نبضة/د	إنجاز الوثبة الثلاثية	−0.48	0.021	عكسية*	معنوي
معدل التنفس	مرة/د	إنجاز الوثبة الثلاثية	−0.42	0.035	عكسية*	معنوي

يتبين من الجدول أعلاه أن قيمة الارتباط (r) للقوة الانفجارية بلغت (0.78)، وللسرعة القصوى (−0.72)، وللرشاقة (−0.65)، ولنسبة تشبع الأوكسجين (0.55)، ولمعدل النبض (−0.48)، ولمعدل التنفس (−0.42). وجميع هذه القيم قد حققت مستوى دلالة (Sig) أقل من (0.05)، مما يدل على وجود علاقات ارتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين جميع المتغيرات المستقلة قيد الدراسة ومستوى إنجاز فعالية الوثبة الثلاثية لدى أفراد عينة البحث.

4-3مناقشة النتائج:

أولاً: مناقشة نتائج ارتباط المتغيرات البدنية بالإنجاز:

يُعزى الارتباط المعنوي العالي للمتغيرات البدنية (القوة الانفجارية، السرعة القصوى، الرشاقة) بالإنجاز إلى طبيعة فعالية الوثبة الثلاثية الميكانيكية، والتي تتطلب توظيفاً مكثفاً للنظام اللاهوائي لإنتاج الطاقة اللحظية السريعة. تلعب القوة الانفجارية للرجلين الدور الحاسم في تمكين الطالب من الارتقاء بقوة لتجاوز الجاذبية الأرضية خلال المراحل الثلاث المتتالية، حيث تُعد القدرة على إنتاج أقصى قوة في أقل زمن ممكن مفتاحاً للحفاظ على طول مسافة الحجلة والخطوة والوثبة **(Zatsiorsky & Kraemer, 2006)**.

فضلاً عن ذلك، فإن مسافة الإنجاز الكلية تعتمد بشكل مباشر وحيوي على الزخم الحركي المكتسب من ركضة الاقتراب؛ إذ يتم تحويل السرعة القصوى الأفقية إلى كمية حركة مؤثرة تُسهم في زيادة المسافة الكلية **(Milanović et al., 2013)**. أما بالنسبة للرشاقة، فقد برز دورها كعامل أساسي لنجاح الأداء، نظراً لقدرة الطالب الرشيق على تغيير أوضاع جسمه في الهواء وعلى الأرض بانسيابية تامة، والمحافظة على التوازن الديناميكي وتقليل الفاقد من السرعة الأفقية عند الانتقال المعقد والحرج بين مرحلتي الحجلة والخطوة **(Brown & Ferrigno, 2014)**.

ثانياً: مناقشة نتائج ارتباط المتغيرات الفسيولوجية بالإنجاز:

على الرغم من أن الأداء الفعلي للوثبة الثلاثية يستغرق ثوانٍ معدودة ويعتمد كلياً على النظام الفوسفاجيني بمعزل عن الأوكسجين، إلا أن كفاءة الأجهزة الوظيفية (التكيف الفسيولوجي) تلعب دوراً جوهرياً في فترات الراحة. إن ارتباط نسبة تشبع الأوكسجين (SpO_2) طردياً بالإنجاز يعكس كفاءة الجهاز القلبي التنفسي للطالب في سرعة تعويض الدين الأوكسجيني، وإعادة بناء مخازن فوسفات الكرياتين (PCr) المستنفدة في العضلات العاملة، مما يجعله قادراً على أداء المحاولات المتتالية بنفس الكفاءة الانفجارية **(McArdle et al., 2014)**.

من جهة أخرى، تدل العلاقة العكسية لمعدل النبض ومعدل التنفس على أن الطلاب الذين يمتلكون أجهزة وظيفية متكيفة (الذين سجلوا ارتفاعاً أقل في النبض والتنفس بعد الجهد المباشر وسرعة أكبر في العودة إلى الحالة الطبيعية) تمكنوا من تحقيق إنجاز أفضل وأكثر استقراراً. وتتفق هذه النتيجة مع التفسيرات العلمية التي تؤكد أن التكيف الفسيولوجي الجيد يقي الرياضي من الوصول إلى حالة الإجهاد والتعب المبكر، ويحافظ على دقة التوافق العصبي العضلي، وهو أمر في غاية الأهمية للأداء المهاري المعقد الذي لا يحتمل أي خلل في الانقباض العضلي **(هزاع، 2009)**.

5-الاستنتاجات والتوصيات

5-1الاستنتاجات :(Conclusions) في ضوء أهداف البحث وفروضه، ومن خلال المعالجات الإحصائية لنتائج الاختبارات والقياسات الميدانية التي أُجريت على طلاب المرحلة الثانية، توصل الباحث إلى الاستنتاجات الآتية:

1. وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين جميع المتغيرات البدنية قيد الدراسة (القوة الانفجارية، السرعة القصوى، والرشاقة) ومستوى إنجاز فعالية الوثبة الثلاثية، مما يؤكد أن الجانب البدني هو الأساس الداعم للنجاح المهاري.
2. تُعد القوة الانفجارية للرجلين والسرعة القصوى من أهم المحددات البدنية لمسافة الإنجاز الكلية، حيث يعتمد نجاح الوثبة بشكل كبير على كمية الحركة المكتسبة من الاقتراب وقوة الدفع في مراحل الارتقاء.
3. تلعب الرشاقة دوراً مفصلياً في الأداء الفني للوثبة الثلاثية، وتحديداً في قدرة الطالب على ربط المراحل الثلاث (الحجلة، الخطوة، الوثبة) بانسيابية عالية دون فقدان التوازن أو التباطؤ المفرط.
4. وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات الفسيولوجية (نسبة تشبع الأوكسجين، معدل النبض، ومعدل التنفس) ومستوى الإنجاز.
5. أثبتت الدراسة أن الكفاءة الوظيفية (التكيف الفسيولوجي) للطلاب تلعب دوراً حاسماً في فعاليات السرعة والقوة؛ فالطلاب الذين حافظوا على معدلات نبض وتنفس مستقرة نسبياً بعد الجهد، ونسبة تشبع أوكسجين عالية، كانوا الأقدر على استعادة الشفاء السريع وتحقيق إنجازات رقمية أفضل.

5-2التوصيات :(Recommendations)

بناءً على الاستنتاجات التي أفرزتها نتائج البحث، يوصي الباحث بما يأتي:

1. ضرورة تركيز أساتذة مادة ألعاب القوى في كليات التربية البدنية وعلوم الرياضة على تخصيص جزء من وقت المحاضرة العملية لتدريبات القوة الانفجارية والسرعة القصوى، وعدم الاكتفاء بتعليم الجانب الحركي والمهاري للوثبة الثلاثية فقط.
2. ادراج تمرينات الرشاقة الخاصة بالوثب (التي تتطلب تغيير الاتجاه والارتقاء المتتالي على قدم واحدة أو قدمين) ضمن وحدات الإحماء الخاص للطلاب لتطوير التوافق العصبي العضلي لديهم.

3. اعتماد المؤشرات الفسيولوجية البسيطة) مثل قياس معدل النبض المباشر ونسبة تشبع الأوكسجين بجهاز Pulse Oximeter)كأدوات مساعدة لأساتذة المادة في تقييم الجاهزية الوظيفية للطلاب، وتقنين فترات الراحة البينية بين محاولات الوثب لتجنب الإجهاد البدني الذي يؤدي للإصابات.
4. توجيه الطلاب نحو ممارسة التنفس العميق والصحيح بين المحاولات لتسريع عملية سداد الدين الأوكسجيني وإعادة بناء مصادر الطاقة اللاهوائية.(ATP-PC)
5. إجراء دراسات مشابهة تتناول متغيرات بيوميكانيكية وفسيولوجية أخرى (مثل تركيز حامض اللاكتيك، أو السعة الحيوية، أو زوايا الارتقاء) على عينات مختلفة، كطالبات الكلية أو لاعبي الأندية، للمقارنة وتوسيع قاعدة البيانات العلمية.

المصادر والمراجع

أولاً: المصادر العربية

- القران الكريم
- أحمد، بسطويسي .(1999) .*أسس ونظريات التدريب الرياضي* .دار الفكر العربي للطباعة والنشر.
- اللامي، حسن، ومحمود، علي. (2021). علاقة القوة الانفجارية والسرعة القصوى ببعض المتغيرات البيوميكانيكية وإنجاز الوثبة الثلاثية لدى لاعبي أندية النخبة .*مجلة علوم التربية الرياضية*، (3)*14*، 112-135.
- عبد الخالق، عصام .(2003) .*التدريب الرياضي: نظريات وتطبيقات* (ط. 3). دار المعارف.
- عبد الفتاح، أبو العلا أحمد .(2003) .*فسيولوجيا اللياقة البدنية* .دار الفكر العربي للنشر.
- علاوي، محمد حسن .(2000) .*علم التدريب الرياضي* .دار المعارف.
- هزاع، هزاع محمد .(2009) .*فسيولوجيا الجهد البدني: الأسس النظرية والإجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية* .مطابع جامعة الملك سعود.

- **Åstrand, P. O., Rodahl, K., Dahl, H. A., & Strømme, S. B.** (2003). *Textbook of work physiology: Physiological bases of exercise* (4th ed.). Human Kinetics.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization training for sports* (3rd ed.). Human Kinetics.
- Brown, L. E., & Ferrigno, V. A. (Eds.). (2014). *Training for speed, agility, and quickness* (3rd ed.). Human Kinetics.
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2015). *Physiology of sport and exercise* (6th ed.). Human Kinetics.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2014). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance* (8th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

- Milanović, L., 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 & Medicine*, *12*(1), 97–103.
- Smith, J., & Johnson, R. (2020). Physiological responses (Heart rate and SpO2) during intermittent performance of long and triple jumps. *Journal of Sports Sciences*, *38*(14), 1542–1549.
- Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2006). *Science and practice of strength training* (2nd ed.). Human Kinetics.