

## تحليل بعض المتغيرات الكينماتيكية لمتسابقى الوثب العالي

\*\*\*عبد الحكيم سالم تنتوش

\*\*عبد الوهاب الصادق راشد

\*زياد صالح سويدان

المقدمة :

إن التقدم والتطور الحاصلين في سباقات ومسابقات ألعاب القوى وخصوصاً في مسابقة الوثب العالي سببه دراسة العلوم مثل علم الميكانيكا الحيوية وعلم التدريب وغيرهما من العلوم ، كما أن استخدام طرق متعددة للتحليل الحركي لأداء المتسابقين ساهم بشكل كبير في تحسين المستوى الرقعي لهذه المسابقة، وكذلك اختيار طريقة التدريب الجيدة والفعالة يساعد على توظيف الأداء الصحيح بالشكل المطلوب للوصول إلى الأداء الجيد مع وجود كل ما يساعد في عملية التدريب من أجهزة وأدوات ومناهج ضرورية تخدم الارتقاء بالمتسابق بدنياً ومهارياً للوصول إلى المستوى العالي.

ويؤكد عادل عبد البصير أن الميكانيكا الحيوية تأتي في مقدمة العلوم التي تلعب دوراً هاماً في مجال التعليم المهاري للمبتدئ وكذلك في مجال التدريب للاعبين المستوى المهاري العالي حيث يهتم بدراسة وتحليل الأداء الحركي في إطار العوامل المؤثرة على الأداء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة مستهدفاً الوصول إلى أنسب الحلول للمشاكل الحركية وتعميم المعلومات المكتسبة حول فن الأداء الأنسب لألوان الأنشطة الرياضية المختلفة كل على حده في صورته ثابتة للأسس الكينماتيكية بما يخدم الأداء الرياضي الأمثل لتحقيق أقصى إنجاز حركي ممكن (عبد البصير، 1998، صفحة 195).

ويضيف يحيى ملوم وآخرون : تعتبر مسابقة الوثب العالي من أقدم مسابقات الميدان وهي تتميز بصعوبة الأداء الفني حيث يحتاج المتسابق إلى استغلال كامل القدرات الجسمية والبدنية والحركية التي تتوفر لديه لاجتياز عارضة على ارتفاع ما من الأرض، وليس هناك شك في أن مسابقة الوثب العالي من المسابقات التي تتطور أرقامها بسرعة كبيرة ويرجع الفضل في ذلك إلى اهتمام الباحثين في تطوير الأداء ومتابعة التحليل الحركي الميكانيكي بصورة مستمرة وذلك للربحية الجامحة في كسر الأرقام القياسية وعدم الجمود. (يحيى ملوم وآخرون، 2018)

مشكلة البحث:

من خلال متابعة الباحثين لمسابقة الوثب العالي في بطولات ألعاب القوى اللبية لاحظوا أن هذه المسابقة لم تعنى بالاهتمام الكافي من قبل النوادي وعدم إقبال الناشئين عليها كما هو الحال في إقبالهم على سباقات ومسابقات ألعاب القوى الأخرى، وهذا كان واضحاً في

بطولة ليبيا لألعاب القوى الأخيرة التي أقيمت بطرابلس في صيف العام الماضي 2017 م حيث لم يكن هناك مسابقة للوثب العالي من ضمن فعاليات البطولة.  
وبالنظر للرقمي الليبي لمسابقة الوثب العالي المسجل سنة 2008 باسم مؤمن عبود والذي هو (2.03م) فهو منخفض جداً مقارنة بالرقم العالمي الذي هو (2.40م) الأمر الذي جعل الباحثون يقومون بهذا البحث.

هدف البحث :

- التعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقعي لمسابقة الوثب العالي.

فرضها البحث :

- توجد علاقة ارتباط دالة إحصائية بين بعض المتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقعي لمسابقة الوثب العالي.

- توجد علاقة دالة إحصائية بين بعض المتغيرات الكينماتيكية قيد البحث.

الدراسات المشابهة:

1 - دراسة عبد الوهاب راشد (5) بعنوان "دراسة مقارنة لتأثير التدريب البليومتري باستخدام وسائل مختلفة على المستوى الرقعي للوثب العالي بليبيا"، هدفت إلى التعرف على تأثير استخدام كل وسيلة من الوسائل المستخدمة لتدريب البليومتري في بعض القدرات البدنية ومستوى الإنجاز الرقعي لمسابقة الوثب العالي، استخدم المنهج التجريبي بتصميم ثلاث مجموعات متكافئة، العينة 18 طالباً من طلاب السنة الرابعة بكلية التربية البدنية والرياضة جامعة الزاوية تم اختيارهم بالطريقة العمدية، أهم النتائج: أدى البرنامج التدريبي إلى تحسين القدرات البدنية وإنتاجية القدرة والإنجاز الرقعي للمجموعات التجريبية الثلاث. (راشد ، 2012)

2 - دراسة سهير خميس (2005) (2) بعنوان "تحليل بعض المتغيرات الكينماتيكية لجهتي الاقتراب ومقارنتها المثالية في الوثب العالي بالطريقة الظهرية"، هدفت إلى التعرف على الفرق بين قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لجهتي الاقتراب، المنهج الوصفي باستخدام التحليل الحركي، العينة عددها (6) طلاب من السنة الرابعة من كلية التربية البدنية والرياضة بالزاوية، أهم النتائج: التوصل إلى إيجاد قيمة لكل متغير من المتغيرات الكينماتيكية لعينة البحث ولجهتي الاقتراب في الوثب العالي بالطريقة الظهرية. (خميس ، 2005)

3 - دراسة زياد سويدان (2004) (1) بعنوان "علاقة بعض المتغيرات الديناميكية بالمستوى الرقعي لمسابقة الوثب العالي بالطريقة الظهرية" وهدفت إلى التعرف على علاقة بعض

المتغيرات الديناميكية بالمستوى الرقعي لمسابقة الوثب العالي، استخدم المنهج الوصفي باستخدام التحليل الحركي، العينة ثلاثة متسابقين تم اختيارهم بالطريقة العمدية من منتخب طرابلس، أهم النتائج : يوجد ارتباط دال إحصائياً بين المستوى الرقعي ومركبة السرعة العمودية وأقصى ارتفاع يصل إليه مركز ثقل الجسم. (سويدان، 2004)

4 – دراسة نوري الشماح (2002) ( 6 ) بعنوان "علاقة مسافة الاقتراب ببعض المتغيرات الكينماتيكية للوثب العالي بطريقة فوسبري فلوب"، هدفت الدراسة لمعرفة علاقة مسافة الاقتراب الكاملة والقصيرة ببعض المتغيرات الكينماتيكية أثناء الارتفاع في الوثب العالي بطريقة فوسبري فلوب، العينة تم اختيارهم من منتخب شعبية طرابلس في الوثب العالي وعددهم (3) متسابقين، استخدم المنهج الوصفي، أهم النتائج : عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في زوايا الطيران بين مسافة الاقتراب من (7 : 11) خطوة ومسافة الاقتراب (5) خطوات. (الشماح، 2002)

إجراءات البحث :

منهج البحث:

استخدم الباحثون المنهج الوصفي.

مجالات البحث

المجال الزمني :

تم إجراء البحث خلال العام الجامعي 2017/2018م على النحو التالي:

- التجربة الاستطلاعية يوم السبت الموافق 2018/4/7م.
- التجربة الأساسية بدأت يوم السبت 2018/4/14م واستمرت حتى يوم الخميس الموافق 2018/6/7م.

المجال المكاني :

تم التصوير بميدان ومضمار كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة بجامعة الزاوية، ليبيا.

المجال البشري :

تم إجراء البحث على طلاب السنة الرابعة بكلية التربية البدنية والرياضة بجامعة الزاوية.

عينة البحث :

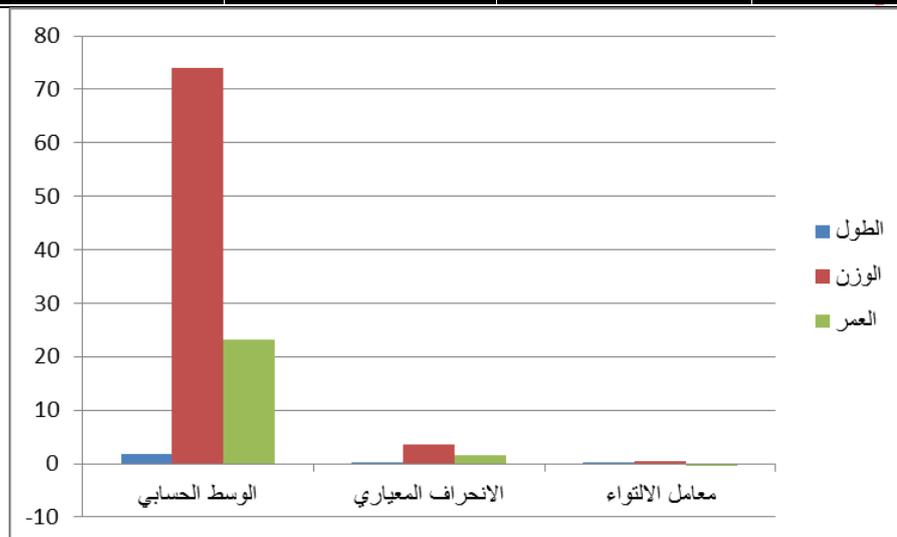
- قام الباحثون باختيار العينة بالطريقة العمدية من طلبة السنة الرابعة بكلية التربية البدنية والرياضة بجامعة الزاوية وعددهم 15 طالب وذلك لكونهم :
- درسوا المهارة وتدريبوا عليها خلال السنوات الدراسية السابقة.
  - أكثر الطلبة انضباطاً من حيث الحضور والغياب.

## الجدول (1)

الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للمتغيرات العمر والطول والوزن.

ن = 15

المعامل	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
الطول	1.78	0.06	0.19
الوزن	74.1	3.49	0.54
العمر	23.2	1.49	-0.36



التمثيل البياني لكل من الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للمتغيرات العمر والطول والوزن.

يتضح من الجدول رقم (1) أن قيمة معامل الالتواء لدى عينة البحث في متغيرات الطول والوزن والعمر تتراوح ما بين  $3 \pm$  وهذا يدل على اعتدالية وتجانس أفراد عينة البحث.

أدوات وأجهزة البحث :

- ميزان طبي.
- شريط قياس الطول.
- كاميرا فائقة الدقة والحدائة.
- حاسب شخصي.
- برامج التحليل الحركي.

- جهاز وثب عالي قانوني.
- حامل ثلاثي.
- عارضة قياس كمقياس للرسم.

#### التجربة الاستطلاعية :

إجراء الباحثون التجربة الاستطلاعية على ثلاثة طلبة من غير طلبة العينة، وذلك قبل أسبوع من الدراسة الأساسية يوم السبت الموافق 2018/4/7م على تمام الساعة العاشرة صباحاً لغرض الوقف على :

- صلاحية الأجهزة المستخدمة.
- تدريب الباحثين.
- صلاحية المكان للتصوير.
- وقد أسفرت التجربة عن أخذ الاحتياطات التالية :
- يجب تحديد المكان المناسب لإجراء التصوير.
- يجب اختيار الوقت المناسب لإجراء التصوير لتوفير الإضاءة المناسبة.
- يجب وضع مقياس الرسم في أكثر من موقع ضمن مجال التصوير.

#### التجربة الأساسية :

أجراء الباحثون التجربة الأساسية على هيئة مسابقة يوم السبت 2018/4/14م واستمرت حتى يوم الخميس 2018/6/7م، وكانت على مرحلتين هما :

- 1 – مرحلة التصوير والمسابقة.
- 2 – مرحلة التحليل الحركي بالحاسب الآلي.
- أولاً – مرحلة التصوير والمسابقة :
- 1 – إعداد مكان التصوير.
- 2 – قام المتسابقين (الطلبة) بإجراء الاحماء الخاص بهم.
- 3 – تم وضع مقياس الرسم في أكثر من موقع ضمن مجال آلة التصوير وتصويره.
- 4 – قام كل متسابق بإجراء محاولاته مع الالتزام بتطبيق قواعد الاتحاد الدولي لألعاب القوى.

ثانياً – مرحلة التحليل الحركي بالحاسب الآلي :

- 1 – أخذ شريحة الذاكرة ( memory card ) وضعها في الحاسب لكي يتم نقل محتوياتها برنامج (Dritfish).

2 – قام الباحثون بتخزين صور مرحلة الإعداد لمرحلة الارتقاء، وصورة بداية مرحلة الارتقاء، وصورة نهاية مرحلة الارتقاء (صورة وصول مركز الثقل الجسم إلى نقطة الانطلاق)، وصورة وصول مركو ثقل الجسم إلى أقصى ارتفاع عند الطيران لكل متسابق لأفضل محاولتين له.

3 – باستخدام برنامج التحليل الحركي تم تعيين المتغيرات الكينماتيكية التالية : المسافة التي مركز ثقل جسم المتسابق عند مرحلة الإعداد للارتقاء والزمن الذي قطع فيه هذه المسافة، وزمن الارتقاء، ارتفاع مركز الثقل في بداية مرحلة الارتقاء، ارتفاع مركز ثقل الجسم عند نهاية مرحلة الارتقاء، أقصى ارتفاع يصل إليه مركز الثقل في مرحلة الطيران.

#### المعالجات الإحصائية :

قام الباحثون بالمعالجات الإحصائية التالية باستخدام برنامج SPSS :

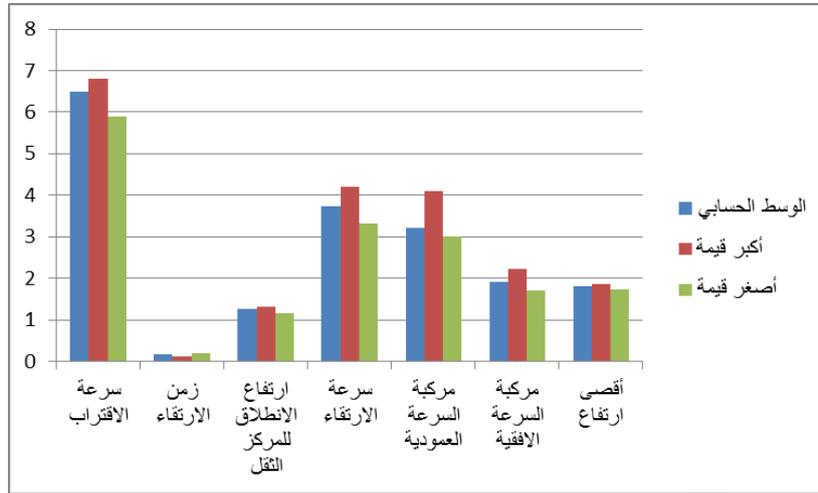
- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- معامل الارتباط.

عرض النتائج ومناقشتها :

الجدول (2) يوضح الوسط الحسابي وأكبر وأصغر قيمة للمتغيرات الكينماتيكية والمستوى

الرقمي لعينة البحث

أصغر قيمة	أكبر قيمة	الوسط الحسابي	وحدة القياس	المتغيرات
5.9	6.8	6.5	متر / ث	سرعة الاقتراب
0.19	0.12	0.17	ثانية	زمن الارتقاء
1.16	1.32	1.25	متر	ارتفاع الانطلاق للمركز الثقل
3.33	4.21	3.73	متر / ث	سرعة الارتقاء
3.00	4.10	3.21	متر / ث	مركبة السرعة العمودية
1.81	2.23	1.91	متر / ث	مركبة السرعة الافقية
1.73	1.86	1.80	متر	أقصى ارتفاع
1.71	1.60	1.67	متر	المستوى الرقمي



### التمثيل البياني للوسط الحسابي وأكبر وأصغر قيمة للمتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقمي لعينة البحث

يتضح من الجدول (2) والخاص بالوسط الحسابي وأكبر وأصغر قيمة للمتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقمي لعينة البحث ما يلي : بالنسبة لسرعة الاقتراب تراوحت بين (5.9 : 6.8 متر/ث) وبلغ الوسط الحسابي لها 6.5 متر/ث، وبالنسبة لزمن الارتقاء تراوحت بين (0.12 : 0.19 ثانية) وبلغ الوسط الحسابي له 0.17 ثانية، أما بالنسبة لارتفاع الانطلاق تراوحت بين (1.16 : 1.32 متر) وبلغ الوسط الحسابي له 1.25 متر، وبالنسبة لسرعة الارتقاء تراوحت بين (3.33 : 4.21 متر/ث) وبلغ الوسط الحسابي لها 3.73 متر/ث، وبالنسبة لمركبة السرعة العمودية تراوحت بين (3.00 : 4.10 متر/ث) وبلغ الوسط الحسابي لها 3.21 متر/ث، أما بالنسبة لسرعة المركبة الأفقية تراوحت بين (1.91 : 2.23 متر/ث) وبلغ الوسط الحسابي لها 2.07 متر/ث، وأقصى ارتفاع تراوحت بين (1.73 : 1.86 متر) وبلغ الوسط الحسابي له 1.80 متر، والمستوى الرقمي تراوحت بين (1.60 : 1.71 متر) وبلغ الوسط الحسابي له 1.67 متر.

## الجدول (3)

مصفوفة معاملات الارتباط للمتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقي لعينة البحث

المتغيرات	سرعة الاقتراب	زمن الارتقاء	ارتفاع الانطلاق	سرعة الارتقاء	م . س . العمودية	م . س . الأفقية	أقصى ارتفاع
زمن الارتقاء	0.92 -						
ارتفاع الانطلاق	0.87 -	*0.99					
سرعة الارتقاء	*0.98	0.91 -	0.84 -				
م . س . العمودية	0.94	*0.99 -	0.97 -	0.93			
م . س . الأفقية	0.87	0.67 -	0.54 -	0.92	0.62		
أقصى ارتفاع	*0.99	0.97 -	0.94 -	0.98	0.98	0.84	
المستوى الرقي	0.98	0.97 -	*0.96	0.97	*0.99	0.71	*0.99

يتضح من الجدول (3) الخاص بمصفوفة معاملات الارتباط للمتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقي لعينة البحث ما يلي : العدد الكلي لمعاملات الارتباط بلغ (28) معامل منها (16) معامل ارتباط موجب، (12) معامل ارتباط سالب، كما تشير المصفوفة إلى وجود (6) علاقات ارتباط دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة 0.05 (5) منها علاقات موجبة (طردية) وعلاقة واحدة سالبة (عكسية). مناقشة الفرض الأول :

يتضح من الجدول (3) الخاص بمصفوفة معاملات الارتباط للمتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقي لعينة البحث ما يلي : وجود ثلاث علاقات دالة إحصائياً بين المتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقي، وهذه العلاقات هي علاقة قوية موجبة (طردية) وهذه المتغيرات الكينماتيكية هي ارتفاع الانطلاق، مركبة السرعة العمودية، وأقصى ارتفاع يصل إليه مركز ثقل الجسم، حيث بلغ معامل الارتباط بين المستوى الرقي وارتفاع مركز الثقل عند الانطلاق (0.96) وهذه النتيجة تتفق مع أغلب المراجع والدراسات الأخرى التي تؤكد على أهمية الحصول على ارتفاع الانطلاق جيد لكي يتمكن المتسابقون من تحقيق مستوى رقي عالي، فيؤكد ضياء الطالب أن مسابقة الوثب العالي وخصوصاً بالطريقة الظهرية هي طريقة مبنية على أسس سليمة تساعد المتسابقين على اجتياز العارضة على أعلى ارتفاع لها بالنسبة إلى ارتفاع مركز ثقل جسم المتسابق فوق الأرض. (الطالب، 1988)

كما بلغ معامل الارتباط بين المستوى الرقي ومركبة السرعة العمودية لمركز ثقل المتسابق (0.99) الأمر الذي يدل على أهمية مركبة السرعة العمودية لحظة الطيران في الهواء باعتبارها أحد المتغيرات التي تؤثر بشكل كبير في المستوى الرقي لعينة البحث أي كلما كانت مركبة السرعة العمودية كبيرة كلما حقق المتسابقون مستوى رقي أفضل.

أما معامل الارتباط بين المستوى الرقي وأقصى ارتفاع يصل إليه مركز ثقل جسم المتسابق فقد بلغ (0.99)، ويرجع الباحثون أهمية مركبة السرعة العمودية وأقصى ارتفاع يصل إليه مركز ثقل المتسابق وعلاقتها بالمستوى الرقي إلى أن مركبة السرعة العمودية لمركز ثقل الجسم لحظة الطيران أنها تتناسب تناسباً طردياً مع أقصى ارتفاع فكلما زاد الارتفاع ساعد ذلك في حصول المتسابق على مسافة كافية بين مركز ثقله والعارضة وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراستي نوري الشماح وزياد سويدان واللاتان تشيران إلى أن زيادة مركبة السرعة العمودية لحظة الطيران هي أهم متغير يساعد متسابق الوثب العالي في الوصول إلى الارتفاع المناسب لتعدية العارضة. (سويدان، 2004)، (الشماح، 2002)

مما سبق يتضح أن الفرض الأول للبحث تم تحقيقه والذي ينص على (توجد علاقة ارتباط دالة إحصائية بين بعض المتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقي لمسابقة الوثب العالي).

مناقشة الفرض الثاني :

اشتمل البحث على سبع متغيرات كينماتيكية كما هو موضح بالجدول (3) وكانت علاقات الارتباط الدالة إحصائياً لمتغيرات عند مستوى الدلالة 0.05 على النحو التالي : بلغ معامل الارتباط بين ارتفاع الانطلاق وزمن الارتقاء (0.99)، وبين سرعة الاقتراب وسرعة الارتقاء (0.98)، وبين مركبة السرعة العمودية وزمن الارتقاء (- 0.99)، وبين أقصى ارتفاع وسرعة الاقتراب (0.99)، وبذلك يكون الفرض الثاني قد تحقق والذي ينص على (توجد علاقة دالة إحصائية بين بعض المتغيرات الكينماتيكية قيد البحث).

أهم الاستنتاجات :

- توجد علاقة دالة إحصائية بين المستوى الرقي وارتفاع الانطلاق لمركز ثقل جسم المتسابقين.
- توجد علاقة دالة إحصائية بين المستوى الرقي ومركبة السرعة العمودية للمتسابقين.
- توجد علاقة دالة إحصائية بين المستوى الرقي وأقصى ارتفاع يصل إليه مركز ثقل جسم المتسابقين.

- توجد علاقة دالة إحصائية بين ارتفاع الانطلاق وزمن الارتقاء لمركز ثقل جسم المتسابقين.
- توجد علاقة دالة إحصائية بين سرعة الارتقاء والاقتراب لمركز ثقل جسم المتسابقين.
- توجد علاقة دالة إحصائية بين زمن الارتقاء ومركبة السرعة العمودية لمركز ثقل جسم المتسابقين.
- توجد علاقة دالة إحصائية بين أقصى ارتفاع وسرعة الاقتراب لمركز ثقل جسم المتسابقين.

#### أهم التوصيات :

- أن يوضع في عين الاعتبار عند تدريب متسابقين مسابقة الوثب العالي الاهتمام بمتغير مركبة السرعة العمودية والتي تحقق أفضل معدلات لها عند أصغر أزمنا للارتقاء.
- تدريب الناشئين ومتسابقين الوثب العالي على تقليل زمن الارتقاء.
- العمل على مزاعة اختيار متسابقين حسب قواعد الانتقاء لمتسابقين الوثب العالي وخصوصا لمن لديه موقع مرتفع لمركز ثقل الجسم.
- ربط هذا البحث بالحوث الأخرى الخاصة بمسابقة الوثب العالي.

#### المراجع

- زياد سويدان (2004) : علاقة بعض المتغيرات الديناميكية بالمستوى الرقي لمسابقة الوثب العالي بالطريقة الظهرية، طرابلس، ليبيا، كلية التربية البدنية والرياضة، جامعة طرابلس، رسالة ماجستير.
- سهير خميس (2005) : تحليل بعض المتغيرات الكينماتيكية لجهتي الاقتراب ومقارنتها المثالية في الوثب العالي بالطريقة الظهرية، الزاوية، ليبيا: كلية التربية البدنية والرياضة جامعة الزاوية، رسالة ماجستير غير منشورة.
- ضياء الطالب (1988) : المدخل إلى الألعاب العشرية للرجال والسباعية للنساء، الموصل : مديرية دار الكتب للطباعة والنشر.
- عادل عبد البصير (1998) : الميكانيكا والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، القاهرة: مركزالكتاب للنشر.
- عبد الوهاب الصادق راشد (2012) : دراسة مقارنة لتأثير التدريب البلوميتري باستخدام وسائل مختلفة على المستوى الرقي للوثب العالي بليبيا، الإسكندرية، مصر: كلية التربية البدنية والرياضة بنين جامعة الإسكندرية رسالة دكتوراة.

نوري الشماح (2002) : علاقة مسافة الاقتراب ببعض المتغيرات الكينماتيكية للوثب العالي بطريقة فوسبري فلوب، طرابلس ، ليبيا: كلية التربية البدنية والرياضة جامعة طرابلس رسالة ماجستير غير منشورة .

يحي مملوم وآخرون (2018) : تأثير برنامج تعليمي ذاتي على جوانب التعلم لمسابقة الوثب العالي لطلاب كلية علوم التربية البدنية والرياضة - جامعة طبرق، المؤتمر العلمي الدولي الخامس لكلية التربية البدنية والرياضة جامعة الزاوية (صفحة 249)، الزاوية: جامعة الزاوية.

المؤتمر العلمي الدولي الأول لكلية التربية البدنية 2018