دراسة مقارنة في بعض المتغيرات البايوميكانيكية لخطوة الحاجز الأول والثاني بفعالية 110م حواجز

أ.م.د. نواف عويد العبيدي ، م.د. زياد طارق حامد
العراق. جامعة الموصل. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
ziyadtariqhh@gmail.com ، nawaf1971111q@gmail.com

الملخص

يهدف البحث إلى:

– التعرف على إيجاد الفروق بين بعض المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الحاجز الأول والثاني (قبل وفوق وبعد) الحاجز لفعالية 🗀🗁🗁م حواجز.

استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملائمته طبيعة البحث . تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من طلاب المرحلة الثانية في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل للعام الدراسي 2019–2020 والبالغ عددهم(6) طلاب إذ يمثلون أفضل الطلاب الذين يؤدون عدو 110م حواجز بأفضل انجاز ، تم استخدام آلتي تصوير نوع (sony) يابانية الصنع ذات سرعة (30) صورة/ثا اذ كانت على ارتفاع 1 متر وبعد عدستها 6.80 متر عن الحاجز الأول والثاني على التوالي وتم التصوير من الجهة اليمنى للعداء وتم تحميض الفيلم المستخدم (8 ملم) وتحويله إلى قرص CD لتسهيل عملية التحليل الحركي . لقد قام الباحثان بقياس أطوال و أوزان أفراد عينة البحث باستخدام شريط القياس لقياس الطول والميزان الإلكتروني لقياس الوزن لغرض تحقيق التكافؤ بين افراد عينة البحث ، وتم اختبار العينة بإعطاء كل عداء محاولتين بعدو 110م حواجز وتم تحليل أفضلها تكنيكا وانجازا . بالنسبة للمتغيرات البايوميكانيكية عند الحاجز الأول والمتغيرات ذاتها عند الحاجز الثاني المختارة

الكلمات المفتاحية: متغيرات بايوميكانيكية ، الخطوة ، حواجز

A comparative study of some biomechanical variables of the first and second barrier step Effectively 110 m hurdles

Assistant Professor Dr. Nawaf Owaid Al-Obaidi

College of Physical Education / University of Mosul

nawaf1971111q@gmail.com

Dr. Ziyad Tariq Hamed

College of Physical Education / University of Mosul

ziyadtariqhh@gmail.com

Summary

Research objective: The research aims to identify

Find the differences between some of the kinematic variables of the first and second barrier step −1 .(before, above and after) the barrier for the effectiveness of 110m hurdles

The two researchers used the descriptive approach to suit the nature of the research. The research sample was deliberately chosen from the second stage students in the College of Physical Education and Sports Science / University of Mosul for the academic year2019-2020 they number (6) , as they represent the best students who perform an enemy of 110 m hurdles and the best achievement, the two images were used (sony type) Japanese-made and they as they were at with a speed of (25) images / second, its lens (1)m height and after (6.80) m from the first and second barriers respectively, filming from the right side of the runner and the movie used was acidified (8)mm and converted to a CD to facilitate the process of motor analysis .the researchers measured the lengths and weights of the individuals the research sample using the measuring tape to measure the length and the electronic balance to measure the weight For the purpose of achieving parity among the members of the research sample, the sample was tested with a given each runner two attempts (110) m hurdles , and the best analysis was technical and accomplished for the boimekanic variables at the first barrier and the same variables at the second barrier selected, the programs used in data analysis max track program - ACD see 2010 Photo Manager program- paint program : the spss statistical 0.11 program, and the following statistical methods were used: the arithmetic mean . -standard deviation . Coefficient of variation%. - t test for the associated samples to produce the search results

: The researchers concluded

How important is the proximity and after the pivot feet before crossing the barrier to pave the −1 way to control the kinematic variables above and after the barrier, especially the first and second barriers effectively (110)m barriers and achieve the best achievement

The height of the body's meth. The body’s level above the surface above the barrier as a kinematic −2 .variable has the effective role in performing and improving the barrier step technique

Keywords: biomechanical variables / step / barriers

1- المقدمة:

يعد علم البايوميكانيك أحد أهم العلوم التي تتجه إلى بحث وتقصي حركة الأجسام المادية لتجاوز العقبات الميكانيكية في الأداء التي قدمت انسب الحلول الحركية لتسخير الطاقة والجهد المناسب لأداء العمل الواقع على عاتق الأجهزة العضوية ورياضة العاب القوى هي احدى هذه الفعاليات الرياضية التي لها ممارسون في انحاء العالم كافة والتي تحتاج إلى صفات بدنية عامة وخاصة لكل فعالية من فعاليات هذه الرياضة وتعتمد مسابقة عدو (110م) حواجز التي هي إحدى مسابقات العاب القوى فضلاً عن ذلك فهي من الاركاض السريعة ، لذا لجأ علم البيوميكانيك إلى البحث عن اسباب نجاح الرياضيين في الوصول إلى المستويات العالية دون البعض الاخر من خلال تحليل المسار الحركي , كما تقضي الحقائق الحركية(البايوميكانيكية) التي تظهر على شكل الحركة من تقديم النصائح والارشادات لتحقيق اكبر قدر ممكن من الانجازات الرياضية وتسجيل افضل الارقام (حسن ، 2006 ، ص26)

او لما لخطوة الحاجز من اهمية في تحديد مستوى الانجاز في هذه الفعالية من مراحل ما قبل الحاجز وفوقه وما بعد الحاجز من متغيرات بايوميكانيكية وزوايا وارتفاعات تحتم على المتسابق من تطبيقها بصورة صحيحة قدر الامكان لتمكنه من تقليص الفترة الزمنية التي يقضيها فوق الحاجز وبالتالي تقليل مستوى الرقمي المحقق ومن هنا تجلت اهمية البحث في دراسة بعض المتغيرات البايوميكانيكية لخطوة الحاجز الأول والثاني لما له من تأثير على مستوى الانجاز نتيجة لاختلاف المسافة بين بداية السباق والحاجز الاول والمسافة بين الحاجز الاول والثاني في فعالية 110م حواجز بصورة خاصة .

ويعد اجتياز الحاجز في فعالية ركض 110 متر حاجز أحد أهم العوامل في تفاوت مستويات العدائين ,ومن ملاحظة ألباحثان للعدائين العراقيين وجدا ان هذا التفاوت في المستويات يحدث في مرحلة مبكرة من اجتياز الحواجز وخاصة فوق الحاجز الأول ويستمرعلى حاله حتى نهاية المسابقة, مما دفع ألباحثان إلى دراسة هذه المشكلة من خلال المتغيرات الحركية التي تظهر على شكل الحركة في اجتياز الحاجز وذلك باستخدام التصوير الفيديو ولان فعالية ركض الحواجز تعد واحدة من الفعاليات الصعبة في العاب القوى فضلا عن ذلك تحتاج إلى مواصفات جسمية وخصوصية في التدريب, وذلك مما دفع ألباحثان إلى البحث عن ما هو افضل في ايجاد الطرائق المناسبة للعمل على تطوير الاداء الفني والانجاز وذلك باستخدام التحليل البايوميكانيكي لبعض المتغيرات لخطوة الحاجز الأول والثاني وما يحدث قبل وقوق الحاجز وبعده من ارتفاعات ومتغيرات من الممكن ان تساعد ألباحثان على رفع مستوى الانجاز في الفعالية وخاصة على الحاجز الأول والثاني لما له من أهمية في ركضة 110م حواجز فاذا حصل العداء على فرق الوصول إلى الحاجز وبأنسب النواحي الميكانيكية لاجتيازه سوف يمكنه من التقدم على الاخرين في تلك المسابقة اذا تساوت الظروف .

ويهدف البحث إلى:

– التعرف على إيجاد الفروق بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية لخطوة الحاجز الأول والثاني (قبل وفوق وبعد) الحاجز لفعالية 110م حواجز.

2- اجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث .

2-2 عينة البحث: تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمديه من طلاب المرحلة الثانية في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة الموصل للعام الدراسي 2019-2020 والبالغ عددهم(6) طلاب ممن لديهم أفضل انجاز بسباق عدو 110م حواجز . والجدول (1) يبين بعض المعالم الإحصائية للعينة:

جدول (1) يبين بعض المعالم الإحصائية لعينة البحث

المعالم الإحصائية / العينة	الكتلة / كغم	الطول / سم	العمر / سنة	الانجاز / ثانية
العداء الاول	72	181	18	16.33
العداء الثاني	84	184	22	16.41
العداء الثالث	70	170	21	17.12
العداء الرابع	70	183	24	16.45
العداء الخامس	68	173	20	16.66
العداء السادس	69	170	20	16.22
الوسط الحسابي س-	71.167	178.2	21.2	16.53
الانحراف المعياري ±ع	5.947	6.300	2.588	0.323
معامل الاختلاف * خ%	8.356	3.535	12.207	1.954

يبين الجدول (1) عدم وجود اختلاف في متغيرات عينة البحث كمواصفات اذ كلما كانت قيمة معامل الاختلاف اقل من 30% دل ذلك على تجانس العينة في المتغيرات المذكورة أعلاه .

* تم حساب معامل الاختلاف لبيان مدى تجانس العينة من خلال القانون = الانحراف المعياري / لوسط الحسابي × 100

2-3 وسائل جمع البيانات:

2-3-1 الملاحظة العلمية التقنية: تم استخدام آلتي تصوير نوع (sony) يابانية الصنع وكانتا ذات سرعة (30) صورة/ثا اذ كانت على ارتفاع (1) متر وبعد عدستها (6.80) متر عن الحاجز الأول والثاني على التوالي وتم التصوير من الجهة اليمنى للعداء وتم تحميض الفيلم المستخدم (8 ملم) وتحويله إلى قرص CDلتسهيل عملية التحليل الحركي .

2-3-2 القياس والاختبار: لقد قام الباحثان بقياس أطوال وأوزان أفراد عينة البحث باستخدام شريط القياس لقياس الطول والميزان الألكتروني لقياس الوزن ، كما قام ألباحثان بأجراء الإحماء الكامل للعينة والتهيئة لأداء التجربة باختبار العينة بعد إعطاء كل عداء محاولتين بعدو 110م حواجز وتم تحليل أفضلها انجازا .

2-3-3 الأدوات المستخدمة بالبحث:

- شريط القياس
- ميزان الكتروني
- الة تصوير نوع (sony) يابانية الصنع مع ملحقاتها
- مقياس رسم بطول (1) م
- ساعة توقيت عدد 2

2-4 التجربة الاستطلاعية: قام الباحثان بأجراء تجربة استطلاعية بتاريخ (2020/1/19) على طالبين اثنين من الذين يجيدون ركض 110م حواجز والذين تم استبعاد نتائجهم بالتجربة الرئيسية على ملعب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة الموصل وبمساعدة فريق العمل المساعد ملحق (1) وكان الهدف من إجراءها:

- التأكد من عمل وسلامة وبعد وارتفاع آلة التصوير المستخدمة عن مجال الحركة .
- تدريب فريق العمل المساعد على الواجبات المناط بها .
- تلافي الأخطاء التي قد تحدث في التجربة الرئيسة .

2-5 التجربة الرئيسية: قام الباحثان بإجراء التجربة الرئيسية بتاريخ (2020/1/28) والمصادف (يوم الثلاثاء) على ملعب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة الموصل على عينة البحث المختارة والبالغ عددهم (6) طلاب.

2-6 مقياس الرسم: تم استخدام مقياس رسم بطول (1) متر إذ قام الباحثان بقياسه على الصورة وكان بقيمة (71.3 pxl وكذلك 76.8 pxl) للأفقي والعمودي على التوالي عند الحاجز الأول والحاجز الثاني كما بالشكل (1) بوساطة برنامج (max track) وقد تم الحصول على معاملي تحويل من خلال القانون التالي :

مقياس الرسم = المسافة الحقيقية/المسافة في الصورة (محجوب ، 1987 ، ص237)

الشكل (1) يوضح مقياس الرسم الافقي والعمودي واحد الباحثين

2-7 متغيرات البحث: من خلال اطلاع الباحثان على العديد من الدراسات والبحوث والادبيات العلمية ذات العلاقة ، اذ تم اختيار عدد من المتغيرات البايوميكانيكية لإخضاعها قيد الدراسة .

www.iraqacad.org (2017) (Hall J. Susan (1999)

2-7-1 المتغيرات البايوميكانيكية عند الحاجز الأول والثاني:

- زاوية الجذع قبل الحاجز وحدة القياس الدرجة .
- ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم عن مستوى الأرض قبل الحاجز مقاسه بالسنتيمتر .

– المسافة بين قدم الارتكاز والحاجز قبل الحاجز مقاسه بالمتر .
– زاوية الجذع فوق الحاجز وحدة القياس الدرجة .
– ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم فوق الحاجز مقاسه بالسنتيمتر .
– ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم عن مستوى الأرض فوق الحاجز مقاسه بالسنتيمتر .
– زاوية الجذع بعد الحاجز وحدة القياس الدرجة .
– ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم عن مستوى الأرض بعد الحاجز مقاسه بالسنتيمتر .
– المسافة بين قدم الارتكاز والحاجز بعد الحاجز مقاسه بالمتر .
– المسافة الكلية من البداية المنخفضة وحتى اجتياز الحاجز مقاسه بالمتر .
– الزمن الكلي من البداية وحتى نهاية اجتياز الحاجز مقاسه بالثانية .
– السرعة الكلية من البداية المنخفضة وحتى اجتياز الحاجز الثاني مقاسه بالمتر/ثانية .
– الزخم الكلي من البداية المنخفضة وحتى اجتياز الحاجز الثاني مقاسه بالجول .

2–8 البرامج المستخدمة في تحليل البيانات: بعد إجراء عملية التصوير الفيدوي تم تحويل الأفلام الفيدوية إلى أقراص ليزرية CD. وبعدها تم استخدام البرامج الآتية كل حسب وظيفته * :

2–8–1 برنامج ACD see 10 Photo Manager : يمكن من خلال هذا البرنامج عرض كل صورة من الصور المقطعة ليتمكن الباحثان من تحديد بداية ونهاية الأجزاء التي يراد تحليلها .

2–8–2 برنامج (max track) : واستفاد الباحثان من هذا البرنامج في استخراج البيانات الخام لكل من المسافات والأبعاد والارتفاعات والزوايا كل صورة بمفردها للمتغيرات البايوميكانيكية قيد البحث

2–8–3 برنامج Paint: الموجود أساساً ضمن برنامج الـ windows لقص الأشكال المراد دراستها وعرضها .

2–8–4 برنامج spss الإحصائي: والذي قام الباحثان بوساطته من إدخال البيانات الخام ومعالجتها إحصائيا للتوصل إلى قيم متغيرات البحث .

2–9 الوسائل الإحصائية: استخدم الباحثان الوسائل الإحصائية الآتية:

الوسط الحسابي . – الانحراف المعياري . – معامل الاختلاف % . – t test للعينات المرتبطة (التكريتي ، والعبيدي ، 1999 ، ص102–257)

3– عرض ومناقشة النتائج :

3–1 عرض القيم والأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لبعض المتغيرات البايوميكانيكية لخطوة الحاجز الأول (قبل ، فوق ، بعد) الحاجز عند عدو مسافة 110م حواجز للعينة .

* قام بالتحليل الحركي الاستاذ المساعد الدكتور نواف عويد العبيدي تدريسي في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل/الاختصاص الدقيق بايوميكانيك/العاب قوى .

الجدول (2) يبين القيم والأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لبعض المتغيرات البايوميكانيكية لخطوة الحاجز الأول (قبل ، فوق ، بعد) الحاجز عند عدو مسافة 110م حواجز للعينة

متغيرات قبل الحاجز								
الرمز	العداء1	العداء2	العداء3	العداء4	العداء5	العداء6	س−	±ع
X1	86	93	76	77	78	87	82	314.7
X2	984.76	728.76	903.80	594.81	547.84	623.83	151.80	306.3
X3	463.1	200.1	174.1	392.1	648.1	639.1	375.1	195.0
متغيرات فوق الحاجز								
الرمز	العداء1	العداء2	العداء3	العداء4	العداء5	العداء6	س−	±ع
X4	45	38	57	56	45	58	83.49	281.8
X5	234.43	218.56	234.38	399.38	478.27	348.28	712.40	409.10
X6	499.136	602.146	700.127	855.125	965.119	569.120	953.129	283.10
متغيرات بعد الحاجز								
الرمز	العداء1	العداء2	العداء3	العداء4	العداء5	العداء6	س−	±ع
X7	60	66	79	98	82	84	78.167	13.571
X8	718.101	531.93	420.100	583.88	450.90	176.89	940.94	884.5
X9	069.1	1.592	027.1	246.1	428.1	294.1	272.1	239.0
X10	789.14	15.312	747.14	966.14	148.15	014.15	996.14	0.214
X11	13.3	3.05	86.2	92.2	85.2	73.2	96.2	123.0
X12	724.4	5.020	156.5	125.5	315.5	499.5	14.5	264.0
X13	340.13	421.7	360.92	358.8	361.42	379.43	370.4	28.05

3−2 عرض القيم والأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لبعض المتغيرات البايوميكانيكية لخطوة الحاجز الثاني (قبل ، فوق ، بعد) الحاجز للعينة .

الجدول (3) يبين القيم والأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لبعض المتغيرات البايوميكانيكية لخطوة الحاجز الثاني (قبل ، فوق ، بعد) الحاجز عند عدو مسافة 110م حواجز للعينة

متغيرات قبل الحاجز								
الرمز	العداء1	العداء2	العداء3	العداء4	العداء5	العداء6	س−	±ع

4.502	82.333	85	79	80	78	90	82	N1
2.632	80.630	201.83	982.81	091.82	897.81	728.77	882.76	N2
0.147	1.287	392.1	466.1	218.1	064.1	221.1	362.1	N3
متغيرات فوق الحاجز								
±ع	س−	العداء6	العداء5	العداء4	العداء3	العداء2	العداء1	الرمز
6.285	44.5	39	43	50	52	36	47	N4
6.822	43.362	236.41	109.50	112.34	239.39	213.52	821.44	N5
12.35	140.05	149.2	132.5	121.8	156.6	137.4	142.8	N6
متغيرات بعد الحاجز								
±ع	س−	العداء6	العداء5	العداء4	العداء3	العداء2	العداء1	الرمز
9.152	75.167	73	79	88	80	69	62	N 7
4.033	97.77	254.102	829.91	252.98	126.100	982.93	177.100	N 8
0.087	1.347	226.1	311.1	455.1	382.1	1.421	1.285	N 9
0.134	10.43	59.10	44.10	37.10	24.10	10.55	34.10	N 10
0.319	2.6	86.2	77.2	65.2	91.2	2.23	18.2	N 11
0.478	4.222	703.3	769.3	913.3	676.4	4.528	743.4	N 12
51.57	305.82	255.51	256.3	273.9	327.3	380.4	341.5	X13

3−3 مناقشة النتائج :

من خلال عرض نتائج البحث ظهرت ثلاث فروق معنوية بين متغيرات البحث ألـ (26) سيتطرق الباحثان إلى توضيحها وتسليط الضوء على المتغيرات التي اظهرت فروقاً معنوية ومناقشتها:

3−3−1 عرض قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات البايوميكانيكية ذات دلالة الفروق المعنوية لخطوة الحاجز الأول والثاني وقيمة (t test) المحسوبة والجدولية * والمعنوية لعينة البحث .

* قيمة T test الجدولية عند درجة حرية ن−1= 5 وتبلغ 2,57

الجدول (4) يبين المعالم الإحصائية لقيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات البايوميكانيكية لخطوة الحاجز الأول والثاني وقيمة (t test) المحسوبة والجدولية والمعنوية لعينة البحث

المعالم الإحصائية / المتغيرات	الحاجز الأول		الحاجز الثاني		T test المحسوبة	T test الجدولية	المعنوية
	س−	±ع	س−	±ع			
المسافة بين قدم الارتكاز والحاجز قبل الاجتياز	375.1	195.0	1.287	0.147	3 ,518	2,57	معنوي
ارتفاع م. ث. ك. الجسم عن مستوى سطح الأرض فوق الحاجز	323.131	395.10	140.05	12.35	5,460		معنوي
السرعة الكلية من البداية الى الحاجز الاول وبين الحاجز الاول والثاني وحتى اجتياز الحاجز الثاني	082.5	199.0	4,222	0,478	3,178		معنوي
الزخم الكلي من البداية الى الحاجز الاول ومن بداية الحاجز الاول وحتى اجتياز الحاجز الثاني	370.4	28.05	305.82	51.57	3.356		معنوي

من الجدول (4) يتبين ما يلي:

1- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغير المسافة بين قدم الارتكاز والحاجز قبل الاجتياز إذ كانت قيمة الوسط الحسابي فيما يتعلق بالحاجز الأول بمقدار (1.375) متر وبانحراف معياري قدره (0.195) وكذلك بالنسبة للحاجز الثاني إذ كانت قيمة الوسط الحسابي (1.287) متر وبانحراف معياري (0.147) على التوالي .

2- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغير ارتفاع م. ث. ك. الجسم عن مستوى سطح الأرض فوق الحاجز، إذ كانت قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري فيما يتعلق بالحاجز الأول (131.323) سم

و(10.395) على التوالي في حين كانت قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري عند الحاجز الثاني (140.05) و(12.35)

3- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغير السرعة الكلية من البداية وحتى اجتياز الحاجز الثاني، إذ ظهرت قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري عند الحاجز الأول على التوالي هي (5.082)متر/ثانية و(0.199) ، أما عند الحاجز الثاني فلقد كانت قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري (4.222) متر/ثانية و (0.478) على التوالي .

4- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغير الزخم الكلي من البداية الى الحاجز الاول وبين الحاجز الاول والثاني وحتى اجتياز الحاجز الثاني , إذ ظهرت قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري عند الحاجز الأول على التوالي هي (370.4)متر/ثانية و(28.05) ، أما عند الحاجز الثاني فلقد كانت قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري (305.82) متر/ثانية و (51.57) على التوالي.

3-3-1-1 مناقشة النتائج:

1- إن الفرق المعنوي في متغير المسافة بين قدم الارتكاز والحاجز قبل الاجتياز والذي ظهرت قيمة (t test) للعينات المرتبطة ى المحسوبة بمقدار (3.518) وهي أعلى من قيمة (t test) الجدولية والبالغة 2.57 عند درجة حرية ن-1=5 يعزوه الباحثان إلى مدى أهمية قرب وبعد قدم الارتكاز لعدائي مسافة 110م حواجز لحظة الاجتياز(خطوة الحاجز) في اجتياز الحاجز بأنسب الطرق الميكانيكية السليمة لاجتياز الحاجز وخصوصا فوق الحاجز (Knudson, 2006 , p23)

لأنـه إذا كـان العداء قريـب من الحـاجز سوف يضـطر إلـى رفـع م. ث. ك. الجسم إلـى الأعلـى تجنبـا من ضرب الحاجز وإسقاطه وقد يؤدي ذلك إلى أرباك العداء ،وإذا كان بعيدا عن الحاجز سوف يضرب الحاجز ويسقطه وهذا خطا ميكانيكي في عمل خطوة الحاجز لاجتياز الحاجز .

2- فيما يتعلق بالفرق المعنوي في متغير ارتفاع م.ث.ك.الجسم عن مستوى سطح الأرض فوق الحاجز والذي ظهرت قيمة (t test) المحسوبة بمقدار (5.460) وهي اكبر من قيمتها الجدولية والبالغة (2.57) عند درجة حرية ن-1=5 ، يعزوه الباحثان إلى أن العداء إذا لم يرفع من م.ث.ك.الجسم فوق الحاجز إلى الأعلى سوف يعمد على إسقاط الحاجز ،وكذلك يتم رفع م.ث.ك.الجسم إلى الأعلى فوق الحاجز وذلك لمساعدة العداء إلى إكمال عملية تكنيك خطوة الحاجز فيما يتعلق الأمر برجل الارتقاء(القائدة) وتتبعها الرجل(التغطية) وضمان اجتياز الحاجز بصورة سليمة علما أن يكون الرفع ل م.ث.ك.الجسم بمستوى ارتفاع الحاجز نفسه .

3- الفرق المعنوي في متغير السرعة الكلية من البداية وحتى اجتياز الحاجز ظهرت قيمة (t test) المحسوبة بمقدار (3.178) وهي اكبر من قيمتها الجدولية والبالغة (2.57) عند درجة حرية(ن-1=5) يعزوه الباحثان إلى أن فعالية 110م حواجز تعد من فعاليات العاب الساحة والميدان للمسافات القصيرة والتي تتطلب قطع اكبر مسافة وبأقل زمن ممكن ، وبما أن السرعة هي معادلة تتأثر بمتغيرين هما المسافة والزمن .

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$$

(ألفضلي ، 2007 ، 72)

فكـان علـى عـداء 110م حـواجز إن يتصـف بواصـفات عـدائي المسـافات القصـيرة لتحقيـق أفضـل انجـاز وخاصة لما لهذه الفعالية من خصوصية لصعوبة الأداء عند اجتياز الحاجز تلو الأخر لقطع المسافة با قل زمن , والسرعة ليست فقط في الركض إنما السرعة في اجتياز الحاجز عند أداء تكتيك خطوة الحاجز والتي تشمل متغيرات قبل وفوق الحاجز وبعد الحاجز والعمل على التهيئة والاستعداد لاجتياز الحاجز التالي مع الاحتفاظ بالسرعة بين الحواجز , ولاختلاف المسافة من البداية وحتى الحاجز الاول وبين حاجز وحاجز لذا تطلب الأمر إلى زيادة السرعة وصولا" إلى خط النهاية وتحقيق مراكز متقدمة في هذه الفعالية 0

4- إن الفرق المعنوي في متغير المسافة بين متغير الزخم الكلي من البداية الى الحاجز الاول وبين الحاجز الاول والثاني وحتى اجتياز الحاجز الثاني والذي ظهرت قيمة (t test) للعينات المرتبطة المحسوبة بمقدار

(3.356) وهـي أعلـى مـن قيمـة (t test) الجدوليـة والبالغـة 2.57 عنـد درجـة حريـة ن-1=5 ، يعـزوه الباحثان الى ان الزخم في معناه البايوميكانيكي (كمية الحركة) ومن الملاحظ من خلال قيم هذا المتغير بالنسبة للحاجز الاول وقيمه في الحاجز الثاني نجد انه صعوبة الحصول على انجاز كمية حركة من وضع البداية من الجلوس وحتى الحاجز الاول بدليل كبر قيمته عن قيم هذا المتغير عند قطع المسافة بين حاجز وآخر (الحاجز الثاني) والدخول بانسيابية حركية بين الحواجز الامر الذي ادى الى انجاز كمية حركية بالتغلب على مقدار كتلة الجسم بزيادة السرعة عند اجتياز الحاجز الثاني وهي ناحية ايجابية للمحافظة على السرعة لحين الوصول الى خط النهاية قدر الامكان لتحقيق افضل انجاز .وحسب معادلة الزخم: الزخم = الكتلة x السرعة (بوش وجيرد ، 2001 ، ص34)

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1- ظهور فروق معنوية لبعض المتغيرات البايوميكانيكية بين الحاجز الاول والثاني (المسافة بين قدم الارتكاز والحاجز قبل الحاجز ، ارتفاع م. ث. ك الجسم عن مستوى سطح الارض ، السرعة الكلية ن البداية الى الحاجز الاول وبين الحاجز الاول والثاني ، الزخم الكلي من البداية الى الحاجز الاول والزخم الكلي بين الحاجز الاول والثاني .

2- إن لارتفاع (م. ث. ك. الجسم) عن مستوى سطح الأرض فوق الحاجز كمتغير كينماتيكي الدور الفعال في أداء تكنيك خطوة الحاجز وتحسينها .

3- أن لمتغير السرعة الكلية من البداية وحتى اجتياز الحاجز الأثر البالغ الأهمية في تحقيق الانجاز إذا ما تساوت الظروف .

4- بزيادة السرعة التدريجية من البداية وحتى اجتياز الحاجز والحواجز تباعاً حققت كمية حركية (زخم حركي) ملائم للتغلب على كتلة الجسم لقطع مسافة السباق وباقل جهد ممكن وهذا يعتمد على نوعية وامكانية العينة وحسب الفئات العمرية المختلفة .

4-2 التوصيات:

1- تطوير أداء تكنيك خطوة الحاجز الأول والثاني (قبل وفوق وبعد) خطوة الحاجز لما له دور في الاحتفاظ بالسبق وتحقيق الانجاز .

2- التأكيد على رفع م. ث. ك. الجسم بمستوى ارتفاع الحاجز عند محاولة اجتياز الحاجز (فوق الحاجز) من خلال التدريب المستمر .

3- العمل على استخدام التحليل الحركي البايوميكانيكي في الوحدات التدريبية لبيان مواطن القوة والضعف والعمل على تطوير الانجاز بفعالية 110 م حواجز .

المصادر

- التكريتي ، وديع ياسين والعبيدي ، حسن محمد (1999) : "التطبيقات الإحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية " ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل

- حسن ، عدي جاسب (2006) : "التحليل البايوميكانيكي للمهارات الرياضية ، الأكاديمية العراقية , www.iraqacad.org .

- بوش ، ج . فريدريك وجيرد ، أ . دافيد (2001) : "أساسيات الفيزياء" ، ترجمة الجزيري ، سعيد وسليمان ، محمد أمين وباشا ، أحمد فؤاد ، ط1 ، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية ، القاهرة ، مصر

- الصميدعي ، لؤي غانم (1987) : "البايوميكانيك والرياضة " ،الموصل ،مديرية دار الكتب للطباعة والنشر

- ألفضلي ، صريح عبد الكريم (2007) : "تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي" ، مطبعة عدي العكيلي ، بغداد .

- وجيه محجوب (1987):"التحليل الحركي"، مطبعة التعليم العالي، بغداد.

-Hall J. Susan (1999), Basic Biomechanics , 3ed , Mc GRAW-HILL international editions, edition Boston.
- Knudson, Duane (2006) ; Improving stork technique using biomechanical principle , coach's info service , www.quintic.com
-www.iraqacad.org (2017).

ملحق (1)

فريق العمل المساعد لإجراء التجربة الاستطلاعية والرئيسة

1- أ.م.د. نواف عويد العبيدي/مشرفا على التجارب ، ومصور

2- م.د. عبد الله حسن علي/تدريسي كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل ، موقتاً

3- م.د. زياد طارق حامد/تدريسي كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل , مصوراً.

4- يحيى صهيب ابراهيم/طالب مرحلة ثانية كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/**جامعة الموصل، موقتاً ثان**