برنامج إلكترونى لتقنيين الأحمال التدريبية بيوميكانيكاً لعدائي المسافات القصيرة

د/ تامر صابر محمد صابر *

مقدمة البحث :

إن الوصول الى مستوى البطولة الرياضية يعتمد على التدريب الرياضى السليم المقنن بدقة مراعيا استخدام طرق التدريب المختلفة مع تطبيق النواحي البيوميكانيكية واستخدام وسائل التكنولوجيا الحديثة والاستفادة من العلاقات الاحصائية وخاصة للعوامل البيوميكانيكية المؤثرة في الأداء الرياضى مراعية الفروق الفردية للاعبين مع بناء وتطبيق أنظمة وبرامج الكترونية تحتوى على برامج تدريبية أو تتنبأ بمستوى الاداء طبقا للمبادئ والقوانين البيوميكانيكية التي تحكم الأداءات الحركية كيفاً وكماً.

ان اساس الحركة يأتى من الجهد العضلي المتمثل بعمليات الانقباض والانبساط العضلي المرتبط بالطاقة الحيوية التي تنتجها العضلات العاملة وما يصاحبها من تأثيرات وظيفية بشكل عام وما تعكسه هذه القدرات من كفاءة بدنية وعضلية تمكن لاعبي العدو من تحقق الهدف الميكانيكى للسباق وهو إنهاء السباق بأقصى سرعة وقوة والتي تظهر على شكل طاقة حركية. (9 : 371).

ويتفق الباحث مع كلا من خالد وحيد وآخرون(2016) وأحمد شعير (2012) وبسطويسطى أحمد (1999) في أن للعوامل البيوكينماتيكية تأثير كبير فى سرعة العدو وأن السرعة تزيد بزيادة كلا من طول الخطوة وترددها معا دون أى نقص في اى منهما أو تأثير من احدهم على الأخر وعلى العداء تقدير هذه العلاقة بدقة فيجب الحصول على طول وسرعة التردد المناسبة به بدقة، وتتطلب رياضة العدو مهارات إضافية مثل المحافظة على مستوى السرعة وذلك من خلال قيام العداء بتوزيع جهده طوال مسافة السباق

* **تامر صابر محمد :** مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة، **مصر.** Email: Dr_tamers@yahoo.com Mobile: +201007022995

مع مراعاة آلية وتوقيت حركة العدو بالتزامن مع استرخاء تام للعضلات. وذلك ليتمكن من المحافظة على مستوى السرعة خلال مسافة السباق (11 : 316)،(2 : 36)،(5 : 23).

مشكلة البحث :

بالاطلاع على الأرقام القياسية المصرية والعربية والأفريقية والعالمية لاحظ الباحث عدم وجود اى أرقام قياسية مسجلة لجمهورية مصر العربية ضمن الأرقام القياسية (العالمية ، العربية ، الأفريقية) في سباقات المسافات القصيرة بالرغم من أن مصر من اوائل الدول في رياضة العاب القوى ، **فعلى صعيد الارقام القياسية العالمية:** فنجد أنه لا توجد دولة عربية ولا أفريقية ممثلة في الأرقام القياسية لسباقات المسافات القصيرة . **وعلى صعيد الارقام القياسية العربية:** نجد أن قطر ممثلة في سباق (100م) للعداء فيمى اغونيدى بزمن (9.91)، وأيضا ممثلة في سباق (200م) للعداء فيمى اغونيدى بزمن (19.97)، وأن السعودية ممثلة في سباق (400م) للعداء يوسف أحمد بزمن(43.93)، **وعلى صعيد الارقام القياسية الأفريقية:** نجد تمثيلا لكلا من نيجيريا في سباق (100م)، نامبيا في سباق (200م)، جنوب افريقيا في سباق (400م) . **(مرفق (1) : سجل الأرقام القياسية العالمية والعربية والافريقية والمصرية)).**

الأمر الذى حث الباحث على التفكير في طرق وأساليب التدريب والتقنيين المستخدمة في تدريب سباقات المسافات القصيرة ومحاولة إدخال الاساليب التكنولوجية الحديثة وعلم الميكانيكا الحيوية من أجل الارتقاء بمستوى الأداء في تلك السباقات ، فعملية تحسين الأداء تتطلب إجراءات معقدة، وتنطوي على معارف دقيقة من أجل تحديد مجموعة من العوامل البيوميكانيكية والفسيولوجية والقدرة على استخدام مبادئ التدريب وبرمجة شدته الكترونيا . لذا يري الباحث أهمية القيام ببناء وتصميم برامج الكترونية تقوم بمساعدة المدرب والموسسات الرياضية على الاستفادة من علم الاحصاء والحاسب الالى والميكانيكا الحيوية والتدريب الرياضى لتحسين الاداء والارتقاء بمستوى عملية التدريب، لذا سيقوم الباحث بتصميم

برنامج الكترونى لتقنيين الأحمال التدريبية لعدائي المسافات القصيرة بيوميكانيكاً؛ لمساعدة المدربين على تقنين الاحمال التدريبية بما يحقق افضل النتائج.

الدراسات السابقة :

١. دراسة اسماعيل غصاب اسماعيل، بسام محمد عايد، نضال مصطفي محمد (2017) " أثر برنامج تدريبي تكراري مقترح لتنمية عنصر السرعة لدى لاعبي المسافات القصيرة في جامعة اليرموك" اعتمدت على المنهج التجريبي وكانت عينه البحث متمثلة في(20) عداء للمسافات القصيرة بجامعة اليرموك ، وكانت أهم النتائج وجود أثر ايجابي للبرنامج التدريبي التكرارى المقترح للمجموعة التجريبية، عدم وجود أثر ايجابي للبرنامج التقليدى للمجموعة الضابطة (1) .

٢. دراسة أكرم حسين جبر ، واثق محمد البعاج (2017) بعنوان " منهج تدريبي باسلوبين تنظيمين لتقنين كثافة الحمل وفق نوع الصفة وأثرة في بعض الصفات البدنية الخاصة للاعبي نادى الاتفاق بكرة القدم " اعتمدت على المنهج التجريبي وكانت عينه البحث متمثلة في (30) لاعب من للاعبي نادى الاتفاق بكرة القدم ، وكانت أهم النتائج أن تقنيين كثافة الحمل وفق نوع الصفة البدنية وعدد اللاعبيين أثر في تطوير الصفات البدنية الخاصة لدى اللاعبين وساعد في الاقتراب من الزمن المخطط له لانهاء هدف الوحدة التدريبية .(3)

٣. دراسة حسام عبد الكاظم رحيمه (2017) بعنوان " أثر تمرينات خاصة في تطوير مرحلتي التدرج في السرعة والسرعة القصوى وتحسين الانجاز لعدائي (100) م الناشئين ، استخدم الباحث المنهج التجريبي لملاءمته لطبيعة المشكلة حدد مجتمع البحث باللاعبين الناشئين لعدو (100)م والذين يتراوح أعمارهم (17 – 16) سنة وبواقع (12) عداءاً ناشئاً ، تم اختيار عينة عشوائية مكونة من (8) عدائين وأعطى لكل منهم (3) محاولات فأصبحت العينة بمقدار

(12)محاولة لكل مجموعة ، وكانت أهم النتائج التمرينات الخاصــة لتطوير مرحلتي التدرج في السرعة والسرعة القصـوى كانت لها تأثير معنوي في تحسين الانجاز لمسابقة عدو (100) م مقارنة مع البرنامج التدريبي الاعتيادي. (8)

٤. دراســة Pandey (2016) وهدفت الى معرفة تأثير طرق مختلفة من التدريب (الفترى–التكرارى) على المســـتوى الرقمى لعدائي مســـافة 200متر ، وكانت عينة البحث 30 طالب من مدرســـة ماندير جانسـي بالهند متوسـط اعمارهم 16 سـنه وقد قسـموا الى 3 مجموعات ، مجموعة الاولى طبق عليهم التدريب الفترى ، المجموعة الثانية طبق عليهم التدريب التكرارى ، المجموعة الثالثة كانت ضـــابطة ، تم تطبيق البرنامج لمدة 8 أســـابيع ، وكانت أهم النتائج تحســـن المجموعتين الاولى والثانية بمقدار 10/1 من الثانية في المســـتوى الرقمى 200 متر ولم يظهر اى تطور للمجموعة الضابطة .(19)

٥. دراسة إياد محمد عبد الله الزبيدي، رزكار مجيد خضر خوشناو(2015) بعنوان " تأثير التدريب الفتري باستخدام أسلوبي التدرج التصاعدي والتدرج التنازلي اعتمادًا على المنظومة المبرمجة في الإنجاز لعدو 800 متر ومعدل نبض القلب" تم اســتخدام المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة البحث، تم تحديد عينة البحث بطريقة عمدية وقوامها (18) طالباً من السنة الدراسية الثانية في كلية التربية الرياضـية بجامعة كويه بالعراق ، وكانت أهم النتائج أحدث التدريب الفتري المتدرج المتصاعد ، المتدرج التنازلي تقدماً معنوياً في إنجاز عدو 800 متر وفي معدل نبض القلب، لم تظهر فروق معنوية بين مجموعتي البحث في الاختبار البعدي. (4)

٦. دراسة وديع محمد المرسـى، أحمد عبدالعظيم عبد الله ، أحمد الجندى، حمادة عبدالعزيز(2012) بعنوان " تقنين تدريبات تحمل الجري على جهاز السـير المتحرك بدلالة المؤشـرات الكينماتيكية والفسيولوجية لدى عدائي 1500 متر" واستخدم الباحث المنهج الوصفي الذى تم تطبيق خطواته

على 3 عدائين 1500 متر مستخدما كاميرا فيديو وساعة وبولر وجهاز السير المتحرك. وكانت اهم النتائج :التوصل الباحث إلي خطوات إجرائية مبسطة يمكن أن يستخدمها المدرب لتدريب عدائي 1500 متر. (16)

هدف البحث:

يهدف البحث الى تصميم وبناء برنامج الكترونى لتقنيين الأحمال التدريبية بيوميكانيكيا لعدائي المسافات القصيرة (100-200-400) في العاب القوى.

تساؤلات البحث:

١. ما هى الأسس البيوميكانيكية المستخدمة في تقنيين الأحمال التدريبية لسباقات المسافات القصيرة ؟
٢. كيفية بناء برنامج الكترونى لتقنيين الأحمال التدريبية بيوميكانيكاً لسباقات المسافات القصيرة ؟
٣. ما مدى فاعلية البرنامج الالكترونى المستخدم لتقنيين الأحمال التدريبية بيوميكانيكاً لسباقات المسافات القصيرة ؟

المنهج: استخدم الباحث المنهج التجريبي لمجموعتين (تجريبية ، ضابطة) لمناسبته لطبيعة هذا البحث.

- **المجموعة التجريبية** : يتم تطبيق عليها البرنامج التدريبي المعتمد على التقنيين البيوميكانيكى المستخرج من البرنامج الالكترونى.
- **المجموعة الضابطة** : يتم تطبيق عليها نفس البرنامج التدريبي المطبق على المجموعة التجريبية باختلاف أن تقنيين الأحمال التدريبية يتم بالطريقة العادية المتبعة دون الاعتماد على التقنيين البيوميكانيكى.

مجتمع البحث : لاعبى العدو في رياضة العاب القوى بمحافظة الدقهلية .

العينة: حيث بلغ قوامها (32) عداء تم اختيارهم بالطريقة العمدية من لاعبى العدو (100-200-400) في رياضة العاب القوى بمحافظة الدقهلية ، تم اختيار (18) عداء منهم لاستخدامهم كعينة للدراسة

الاستطلاعية ولقياس الصدق والثبات للاختبارات قيد الدراسة ، وبذلك أصبحت عينة البحث الأساسية (18) عدائيين تم اختيارهم بالطريقة العشـــوائية وقوام المجموعة التجريبية (9) عدائيين، وقوام المجموعة الضابطة (9) عدائيين .(مرفق 2)

جدول (1) توصيف عينة البحث

م	عينة البحث	العـدد	النسبة
-1	المجموعة التجريبية	9	% 25
-2	المجموعة الضابطة	9	% 25
-3	عينة استطلاعية (صدق- ثبات)	18	% 50
	المجمـــوع	32	100%

تجانس عينة البحث :

قام الباحث بإجراء التجانس بين أفراد عينة البحث كما هو موضح بالجدول التالى:

جدول (2)

التجانس لعينة البحث : المتوسط الحسابى والانحراف المعياري ومعامل الإلتواء ن =(18)

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
متغيرات النمو	الطول	سم	178.444	2.884	1.301
	الوزن	كجم	74.333	2.870	0.463
	العمر	سنه	19.667	1.283	-0.417
القدرات البدنية	العنصر البدنى	الاختبار			
	السرعة تزايدية	العدو 30 م	ث	3.976	0.251	-0.566
	السرعة الحركية	الجري في المكان 30 ث	عدد	61.222	2.365	0.602
	المرونة	ثنى الجذع اماما	سم	6.778	1.927	0.909
	تحمل قدرة	حجل 20مرة يمين	ث	42.889	2.632	0.789
		حجل 20مرة يسار	ث	45.778	2.861	-0.665
	القدرة للرجلين	الوثب العريض من الثبات	متر	222.000	2.787	0.184
المستوى الرقمى	المستوى الرقمى 100 متر عدو		ث	11.771	0.249	-0.713
	المستوى الرقمى 200 متر عدو		ث	24.533	1.110	-0.110
	المستوى الرقمى 400 متر عدو		ث	54.168	2.875	-0.406

يتضـــح من الجدول (2) أن قيم معامل الالتواء تراوحت ما بين (−0.110 ، 1.301) حيث أنها انحصرت بين (+3 ،−3) مما يدل على تجانس أفراد عينة البحث في المتغيرات والاختبارات قيد البحث.

تكافؤ عينه البحث : قام الباحث بالتحقق من التكافؤ بين مجموعتى البحث (التجريبية – الضـابطة) في متغيرات البحث (متغيرات النمو، القدرات البدنية ، المستوى الرقمى 100، 200، 400م) كما هو مبين في الجدول التالى :

جدول (3) تكافؤ عينة البحث

المتوسط الحسابى والانحراف المعياري واختبار ت للمجموعتين التجريبية والضابطة ن 1= ن2 =(9)

المتغيرات		وحدة القياس	مجموعة ضابطة		مجموعة تجريبية		ت
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
متغيرات النمو	الطول	سم	178.44	2.9732	176.11	5.2546	1.159
	الوزن	كجم	74.333	2.9580	74.555	2.6977	-.167
	العمر	سنه	19.666	1.3228	19.000	.86603	1.265
القدرات البدنية	العنصر البدنى	الاختبار					
	السرعة تزايدية	العدو 30 م	4.267	0.173	4.230	0.095	.557
	السرعة الحركية	الجري في المكان 30 ث	69.222	0.972	69.056	1.130	.232
	المرونة	ثنى الجذع اماما	7.667	1.323	7.778	1.716	-.154
	تحمل قدرة	حجل 20مرة يمين	42.111	1.269	41.667	1.658	.638
		حجل 20مرة يسار	44.889	1.364	45.111	1.364	-.346
	القدرة للرجلين	الوثب العريض من الثبات	211.00	2.550	211.33	2.784	-.265
المستوى الرقمى	المستوى الرقمى 100 متر عدو		11.967	0.235	11.956	0.213	.105
	المستوى الرقمى 200 متر عدو		24.522	0.881	24.567	0.596	-.125
	المستوى الرقمى 400 متر عدو		56.251	1.637	56.367	2.337	-.122

قيمة ت الجدولية = (1.860)

يتضـح من جدول **(3)** أن قيم معاملات ت تراوحت بين **(0,105)** ، **(1,265)** وأن قيمة ت المحسـوبة أقل من قيمة ت الجدولية مما يعنى أن الفروق بين المجموعتين هي فروق غير دالة احصـــائيا مما يدل على تكافؤ مجموعتى البحث في جميع المتغيرات المختارة .

وسائل وأدوات جمع البيانات:

أولا: المســـح المرجعى لتحديد أهم المتغيرات البيوميكانيكية والاختبارات البدنية لســـباقات المســـافات القصيرة:

قام الباحث بالإطلاع على المراجع العلمية المتخصصة (الكتب، الرسائل، الدوريات العلمية، الدراسات السابقة، الشبكة العالمية للمعلومات) التى تناولت سباقات المسافات القصيرة (100_200_400) متر. ومن خلال المسح المرجعى و الدراسات السابقة تم التوصل الى أهم المتغيرات البيوميكانيكية هى (الزمن ، السرعة، كمية الحركة، طول الخطوة، تردد الخطوة) ، وتم التوصل الى الاختبارات البدنية الخاصة بمتسابقي المسافات القصيرة وهى (العدو 30م ، الجري في المكان 30 ث، ثنى الجذع اماما، حجل 20مرة يمين ، حجل 20مرة يسار، الوثب العريض من الثبات).**(مرفق3)**

ثانيا: الأجهزة والأدوات للاختبارات البدنية والمهارية التصوير والتحليل الحركي والبرنامج الالكترونى :

- مضمار للجرى
- ساعة إيقاف .
- جهاز الطابعة Printer.
- مقياس مدرج (مسطرة) طوله (30سم)
- مقعد أو كرسى
- برنامج التحليل الحركى Tracker
- عدد(2) كاميرا فيديو فائقة السرعة، سرعة التردد 250 كادر/الثانية من نوع (Cam Sports).
- عدد (3) حامل ثلاثى.
- شريط قياس
- الميزان الطبى .
- صافرة
- أقماع
- خيط مطاطى
- جهاز حاسب آلى.
- مربع معــايرة مطلي بــاللونين الأبيض والأسود (50 cm x 50 cm).
- كاميرا فيديو لتوثيق عملية التصوير.

الاجراءات التنفيذية للبحث :

الدراسة الإستطلاعية:

تم إجرائها باستاد جامعة المنصورة فى الفترة من 2019/6/22 م وحتى 2019/6/27 م وذلك بهدف التأكد من صـلاحية الأدوات والأجهزة المسـتخدمة ولإجراء التجانس لعينة الدراسـة وتدريب المسـاعدين على الاختبارات، والتعرف علي أهم الصعوبات التي من الممكن أن تتواجد أثناء التصوير.

المعاملات العلمية لإختبارات البحث :

- **صدق الإختبارات البدنية قيد البحث (صدق التمايز).**

استخدم الباحث طريقة صدق التمايز لحساب صدق الاختبارات قيد البحث وقد تم تطبيق الاختبارات يوم 2019/7/1 على مجموعة متباينة في المســـتوي البدنى و الرقمى من نفس مجتمع الدراســـة وعددهم (18) عداء، مجموعة مميزة قوامها(9) عدائين ، ومجموعة غير مميزة قوامها(9) عدائين، وكانت نتائج صدق الاختبارات قيد البحث. كما هو موضح بجدول (4)

جدول (4)

صدق التمايز للإختبارات البدنية والمستوى الرقمى للاختبارات قيد البحث (ن =9)

المتغيرات		وحدة القياس	مجموعة مميزة		مجموعة غير مميزة		ت
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
العنصر البدنى	الاختبار						
الاختبارات البدنية	السرعة تزايدية	العدو 30 م	ث	4.147	0.129	4.603	0.610	-2.196
	السرعة الحركية	الجري في المكان 30 ث	عدد	62.222	2.489	50.000	2.784	9.819
	المرونة	ثنى الجذع اماما	سم	6.556	1.590	1.333	1.414	7.363
	تحمل قدرة	حجل 20مرة يمين	ث	43.778	2.333	55.222	2.991	-9.051
		حجل 20مرة يسار	ث	46.222	2.279	58.222	2.991	-9.574
	القدرة للرجلين	الوثب العريض من الثبات	متر	220.77	2.863	152.00	2.872	50.881
المستوى الرقمى	المستوى الرقمى 100 متر عدو		ث	11.87	0.25	14.01	0.56	-10.378
	المستوى الرقمى 200 متر عدو		ث	24.20	0.98	31.39	2.42	-8.259
	المستوى الرقمى 400 متر عدو		ث	55.03	1.71	63.27	2.89	-7.364

قيمة T الجدولية عند 0.05 = (1.833)

يتضــح من جدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصــائية بين كل من درجات المجموعة المميزة ودرجات المجموعة الغير مميزة، حيث أن قيم ت المحســوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مســتوي معنوية 0.05 وهذا يعنى قدرة هذه الاختبارات على التمييز بين المســتويات أي أنها تعد اختبارات صادقة لقياس الصفات التي وضعت من أجلها.

- **معامل ثبات الاختبارات قيد البحث (تطبيق وإعادة التطبيق):**

قام الباحث بإيجاد ثبات الاختبارات المختارة قيد البحث بطريقة تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه Test Retest وذلـك فى الفترة من 2019/7/1 إلى 2019/7/15, وبفـارق زمني قـدرة أســبوعين بين التطبيقين, والجدول التالى يوضح ذلك:

جدول (5)

معاملات الارتباط بين التطبيق الأول والثاني للمتغيرات البدنية والمستوى الرقمى لحساب الثبات ن1 = ن2 = 9

المتغيرات		وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثانى		ر
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
العنصر البدنى	الاختبار						
الاختبارات البدنية	السرعة تزايدية	العدو 30 م	ث	4.147	0.129	4.130	0.091	0.636
	السرعة الحركية	الجري في المكان 30 ث	عدد	62.222	2.489	61.444	2.142	0.929
	المرونة	ثنى الجذع اماما	سم	6.556	1.590	6.778	1.563	0.911
	تحمل قدرة	حجل 20مرة يمين	ث	43.778	2.333	44.222	1.922	0.793
		حجل 20مرة يسار	ث	46.222	2.279	46.556	2.186	0.976
	القدرة للرجلين	الوثب العريض من الثبات	متر	220.77	2.863	221.00	2.550	0.976
المستوى الرقمى	المستوى الرقمى 100 متر عدو		ث	11.867	0.255	11.811	0.215	0.989
	المستوى الرقمى 200 متر عدو		ث	24.200	0.980	23.922	0.809	0.975
	المستوى الرقمى 400 متر عدو		ث	55.033	1.706	54.756	1.468	0.976

قيمة R الجدولية عند مستوى دلالة 0.05 = (0.582)

يتضـح من الجدول رقم (5) أن هناك إرتباط طردى دال إحصـائياً بين التطبيق الأول والتطبيق الثانى فى الاختبارات البدنية والمسـتوى الرقمى وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط بين (0.636 ، 0.989)

حيث جاءت قيم "ر" المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية 0.05 وهذا يعنى ثبات درجات الاختبار عند إعادة تطبيقه تحت نفس الظروف.

- **بناء و تنفيذ البرنامج التدريبي المستخرج من البرنامج الالكترونى لتقنيين الأحمال التدريبية بيوميكانيكاً لمتسابقي المسافات القصيرة:**

الهدف من البرنامج :

- يهدف البرنامج التدريبي إلي معرفة تأثير البرنامج الالكترونى المستخدم لتقنين وتشكيل حمل التدريب على اساس بيوميكانيكى لمتسابقي المسافات القصيرة ومعرفة فاعليتة على المستوي الرقمى لمتسابقي المسافات القصيرة (100-200-400) متر عدو .

أسس وضع البرنامج :

- تم إجراء القياسات القبلية يوم 2019/7/25مع القيام بالتصوير الحركى البيوميكانيكى .
- مدة البرنامج التدريبي المقترح 8 أسابيع .
- عدد الوحدات التدريبية في الأسبوع 4 وحدات تدريبية.
- زمن وحدة التدريب يتراوح من 100 إلي 120 دقيقة وفقا لشدة الحمل .
- تم تحديد زمن التدريب على تمرينات السرعة من 35 ق : 50 ق
- شدة الحمل المستخدمة (شدة قصوى – شدة أقل من القصوى).
- نوع التدريب : التدريب الفترى .
- توزيع الأحمال : يتفق محمد شوقي كشك مع Fox –Bwers مع الاتحاد الدولى لألعاب القوى في أن أسس تشكيل حمل التدريب وفق معدل الزمن وطبقا لنظم إنتاج الطاقة كالتالى: (15: 265) (20)

جدول (6)

نظام الطاقة	زمن التمرين	عدد تكرارات التمرين	المجموعات	التكرارات	نسبة العمل للراحة
Atp-Pc	10ث	25	5	5-3	3 : 1
	15 ث	25	5	5-1	
	20ث	20	4	5-1	
	25 ث	20	4	5-1	

Atp-Pc,LA	30 ث 40-50ث 60-70ث	25 20 15	5 4 3	5-1 5-1 20-3	3 : 1

- تم تطبيق البرنامج التدريبي في الفترة من2019/7/27 الى 2019/9/19 م مع القيام بالتصوير الحركى البيوميكانيكى على المجموعتيين التجريبية والضابطة .
- تم إجراء القياسات البعدية بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التدريبي يوم 2019/9/21 م.

جدول (7)

نموذج محتوى وحدة التدريب اليومية الأولى فى الأسبوع الثامن للمجموعة التجريبية

المتغيرات / أجزاء الوحدة التدريبية		المحتـــوى	متغيرات حمـل التدريـــب				الـزمـن	ملاحظات
			الشدة	المجموعات	التكرارات	الراحة البينية		
الإحمـاء		- الجرى حول الملعب.	5:35 %0				10 ق	
الجـزء الرئيســى	الإعداد البدنى العام	- (وقوف) تبـادل رفع الركبتين 90° مع لمسها ورفع العقبين عن الأرض. - (وقوف) عدو 50 متر بســرعة 50% من أقصى سرعة ثم 75% من أقصى سرعة.. - (وقوف) الوثـب بـالقـدمين معـاً يمينـاً ويساراً أماماً وخلفاً. - (وقوف - تشبيك اليدين خلف الظهر) ثنى الجذع أماماً أســفل حتى تلمس الرأس الركبتين مع رفع اليدين خلفاً متشابكة.	6:50 %0	6 – 4 4 – 2 2 – 1 2 –	15 – 10 12 – 10 4 – 2 15 – 10	1 ث 1 ث 1 ق 1 ق	20 ق 20 ق	
	الإعداد البدنى الخاص	1- الحجل لعمودى المتزايد. 2- الحجل للجانب. 3- خطو الصندوق. 4- المرجحة الرأسية للجذع. 5- المرجحة الذراعين بالدامبلز للذراعين.	4:30 %5	6 – 4 8 – 6 5 - 3 6 – 3 6 - 3	10 – 6 12 – 6 10 – 6 15 – 10 20 - 10	2 ق 2 ق 1 ق 2 ق 2 ق	30 ق	
	الإعداد البدنى	- من البدء المنخفض عدو 40 م - من البدء الطائر عدو 60 م - الاستناد الأمامي ثني ومد الذراعين (10) - (12) وثبات متتالية للأمام	:90 95 %	2 2 1 1	5 4 4 6	1ق 1ق 2ق 2ث	20 ق	
	الختام	الجرى الخفيف ثم المشــى حول الملعب حول الملعب مع عمل تمرينات تهدئة.	5:35 %0				10 ق	90 ق

عرض ومناقشة النتائج :

الفرض الأول : الأساس العلمى للبرنامج الالكترونى المستخدم للتقنيين البيوميكانيكي للأحمال التدريبية:

من المعروف ان تحديد الشدة التدريبية لتدريبات السرعة لعدائي المسافات القصيرة يتطلب اولاً تحديد زمن الشدة القصوى للعداء (100%) ثم يتم تحديد الشدة المراد التدريب عليها من هذ الزمن من خلال عمليات حسابية بالقسمة على مقدار الشدة المطلوبة ، والتدريب بهذه الطريقة يكون دون مراعاة للمتغيرات البيوميكانيكية مثل كتل الرياضيين (اوزانهم) او الفروق الفردية بينهم. (13 : 3)

فمثلا لاعب 100 متر زمن الشدة القصوى له في هذه المسافة هو (10ث) وهو يمثل(100%) , فعند تدريب هذا العداء بشدة 90% فان تحديد الشدة بالطريقة المستخدمة حاليا في التدريب يكون بقسمة الزمن الأقصي له على الشدة المراد التدريب عليها وتكون كما يلي: (10 ثانية **0.90** = 11.11 ث).

فعند حساب الشدة لنفس العداء من خلال احدى قوانيين الميكانيكا الحيوية وهو قانون الطاقة الحركية (الطاقة الحركية = ½ الكتلة × مربع السرعة) لمراعاة متغيرات معدل السرعة والكتلة للرياضي ففي مثالنا اعلاه بفرض ان كتلته هي **70** ك، فتكون طاقته الحركية لنفس المسافة وفقا لنفس الزمن الأقصى له هي:

- ط ح = ½الكتلة × مربع السرعة
- =½ ×**70**× (**10\100**)^2 =**3500** جول وهي تمثل طاقته الحركية **100** %
- فلو أريد لهذه العداء إن يتدرب بـ (**90**%) من طاقته الحركية اعلاه فنقول:
- **90**% من طاقته الحركية = **3500**×**0.90**=**3150** جول

وبالرجوع بشكل عكسي الى المعادلة الأولى نقول ان:

- **90**% ط ح= **0.5** ك س^2
- **3150**= **0.5**×**70**× (**100**\ن)^2
- ن^2 = $\sqrt{\mathbf{111.111}}$

- الزمن = **10.54** ث * علما بأنه كان زمن الشدة 90% بالطريقة التقليدية هو 11.11 ث

اذن فالزمن المستخرج هو(**10.54** ث) وهو زمن التدريب بشدة **90%** وفق الطاقة الحركية لرياضي كتلته **70** كغم ، وهذا الزمن يأخذ بنظر الاعتبار كتله اللاعب والقوة الحقيقية التي يفترض إن يبذلها ضد الجاذبية وبشكل يتناسب مع هذه المقاومة (كتلة جسمه).

يلاحظ إن (الزمن**10.54**ث) المستخرج بقانون الطاقة الحركية والذي يمثل شدة **90%**, هو اقل بكثير من الزمن المستخرج بالطريقة التقليدية والذي كان(**11.11** ث)، وبهذا نكون قد حققنا الفائدة المرجوة من التدريب بشكل اكثر فاعلية وتأثيرا من الطريقة التقليدية مع مراعاة الفروق الفردية بين اللاعبين. ويكون التدريب وفق هذه النظرية فعالا في مراحل تدريب الشباب صعوداً لان الخصوصية تأخذ دورها في هذه الفئة من العمر. وتستخدم الطريقة أعلاه لتدريب السرعة لجميع المسافات القصيرة ولجميع الالعاب التي تعتمد على السرعة.

– طول وتردد الخطوة:

السرعة المتوسطة للسباق هى محصلة كلا من متوسط طول وتردد الخطوة ، حيث أن العلاقة بين طول وتردد الخطوة هى علاقة عكسية ، فان التغيير الذى يحدث في أحدهما يؤثر في الآخر فكلما زاد طول الخطوة إنخفض تردد الخطوة والعكس صحيح . ومن ذلك يمكننا تحسين مستوى العداء خلال عملية التدريب عن طريق أحد العاملين (14 : 254) :

- زيادة عدد الخطوات التى يقطعها المتسابق في الثانية مع المحافظة على متوسط طول الخطوة .
- زيادة طول الخطوة مع الحفاظ على متوسط تردد الخطوة .

وبذلك يمكننا استخدام القوانيين التالية (6 : 86)

- معدل السرعة = معدل الخطوة في ترددها
- معدل طول الخطوة = المسافة المقطوعة / عدد الخطوات

- معدل تردد الخطوة = عدد الخطوات / الزمن المستغرق

الفرض الثانى :

كيفية بناء برنامج الكترونى لتقنيين الأحمال التدريبية بيوميكانيكاً لسباقات المسافات القصيرة :

فكرة البرنامج :

تقوم فكرة البرنامج على اســتخدام القوانيين والمعادلات البيوميكانيكية مثل (قانون الطاقة الحركية ، وقانون طول وتردد الخطوة ، وقانون معدل السرعة) في عملية التقنيين للأحمال التدريبية لتعظيم الاستفادة من تلك القوانيين البيوميكانيكية من خلال تطبيقها في المجال الرياضـــي في عملية التدريب من خلال تصميم برنامج الكترونى يساعد في تقنيين الأحمال التدريبية (الشدة، الحجم، الراحة، طول الخطوة، تردد الخطوة) من خلال قيام المســتخدم بادخال درجات المتغيرات البيوميكانية المؤثرة والمســاهمة في عملية التدريب فيقوم البرنامج بحساب متغيرات الحمل التدريبي .

مراحل بناء النظام البرمجي:

تتألف دورة حياة النظام البرمجي من المراحل التالية:

١) تحليل المتطلبات Requirement Analysis :

في خلال هذه المرحلة، قام الباحث بتصــميم البرنامج وبتحديد المتطلبات والأهداف وتتلخص في قيام البرنامج بتفيذ التقنيين البيوميكانيكى للأحمال التدريبية لســباقات (100-200-400) من خلال إدخال مجموعة من المتغيرات يقوم البرنامج بتطبيق مجموعة من المعادلات الرياضـــية والبيوميكانيكية للتوصل الى ناتج التقنيين.

٢) التصميم Design :

قام الباحث باختيار لاعداد البرنامج لغة Visual Basic وقام بتصــميم 2 شــريحة الاولى بها عنوان ومقدمة للبرنامج والثانية بها المتغيرات المطلوبة إدخالها وناتج عملية التقنيين.

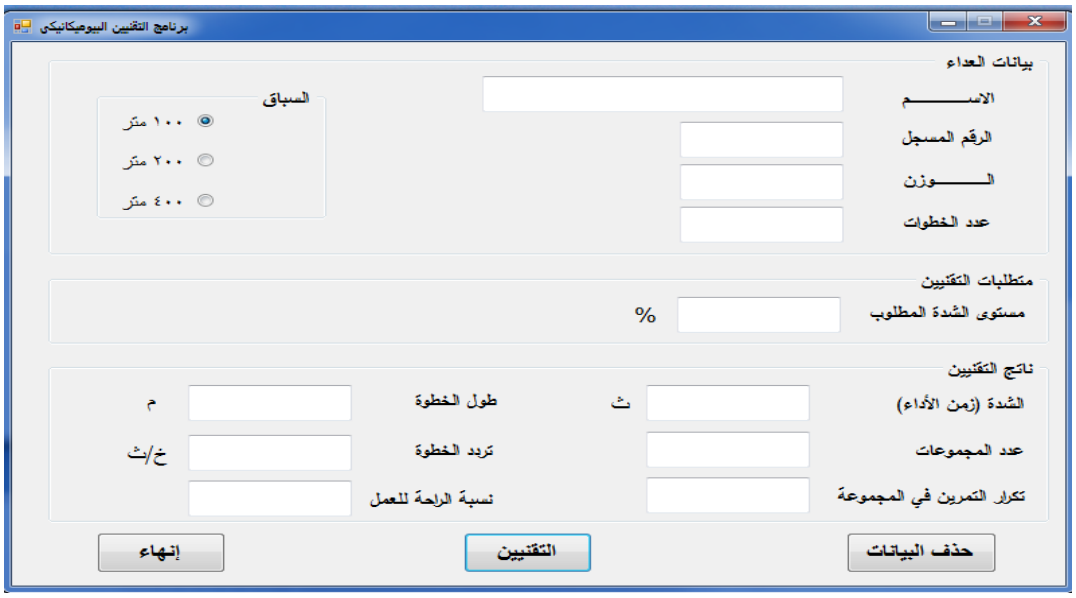
٣) التنفيذ Implementation

قام الباحث بتنفيذ وتصـــــميم وبناء البرنامج بتنفيذ "نموذجٍ أوليّ للبرنامج وتحول الخوارزميات السابقة إلى إحدى اللغات البرمجية، والتأكد من صحتها .

٤) الاختبار :Testing

قام الباحث باختبار البرنامج والتأكد من أنه يقوم بكافة الوظائف المطلوبة منه، وضـــمن المعايير والمتطلبات الموضوعة.

شرح واجهة البرنامج :



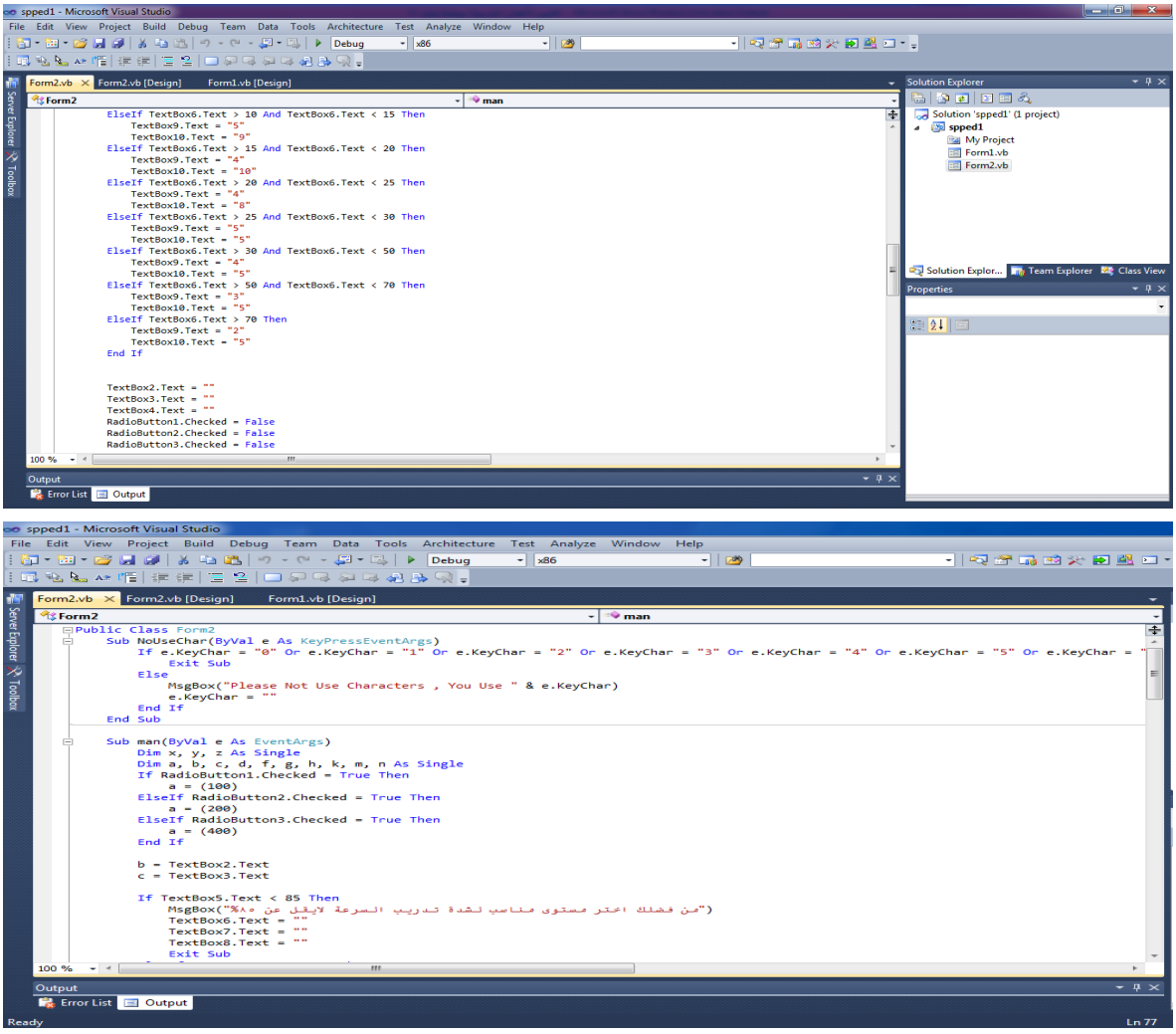
شكل(1) واجهة ومكونات البرنامج المستخدم في التقنين البيوميكانيكى للأحمال التدريبية لمتسابقي المسافات القصيرة

يتكون البرنامج من شرحتين ، الاولى بها عنوان الدراسة واسم الباحث وزر الدخول في البرنامج و زر الخروج منه فعند الضغط على زر(بدء البرنامج) يقوم البرنامج بالانتقال الى الشريحة الثانية ولكن اذا قام بالضغط على زر(خروج) يقوم البرنامج بالخروج من البرنامج وغلق التطبيق ، في الشريحة الثانية يتم ادخال قيم البيانات الأساسية للعداء مثل (اسم العداء، وزن العداء، نوع السباق، الرقم الشخصي للعداء في ذلك السباق، عدد الخطوات التى يقطعها العداء في ذلك السباق، مستوى الشدة المطلوبة في عملية التدريب) كلا في الخانة المخصـــصـــة له ويوجد بها ثلاث ازرر الاول هو زر (التقنيين) عند الضـــغط عليه يقوم البرنامج

بإجراء مجموعة من المعادلات البيوميكانيكية واظهار نواتج عملية التقنيين مثل (شـــدة الحمل، عدد المجموعات، عدد تكرارات التمرين داخل المجموعة الواحدة، فترات الراحة، طول الخطوة، تردد الخطوة) والزر الثانى هو زر (مسح البيانات) عند الضغط عليه يتم مسح البيانات الموجودة في كامل التطبيق ، الزر الثالث هو زر (خروج) عند الضغط عليه يقوم البرنامج بالخروج وغلق التطبيق . **(مرفق 4)**

المعادلات داخل البرنامج :

المعادلات داخل البرنامج تتكون من جزئين : الاول خاص بالمعادلات البيوميكانيكية المستخدمة في التقنيين البيوميكانيكى وتم التطرق لها في الفرض الأول لتلك الدراسة، الجزء الثانى وهو خاص بأكواد البرمجة الخاصة بتصميم البرنامج وتكون المعادلة داخل البرنامج بالشكل التالى : **مرفق (5)**



شكل(2) صورة من الأكواد البرمجية المستخدمة في تصميم البرنامج الالكترونى

الفرض الثالث :

فاعلية البرنامج الالكترونى المستخدم لتقنيين الأحمال التدريبية بيوميكانيكاً لسباقات المسافات القصيرة:

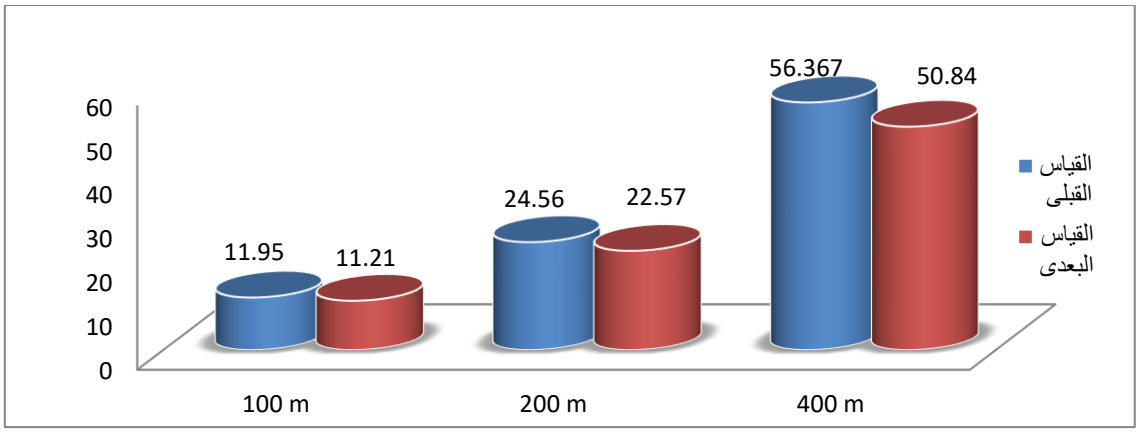
دلالة الفروق الاحصـــائية بين متوســـطى القياســـين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية وللبرنامج التدريبي المستخرج من البرنامج الالكترونى لتقنيين الأحمال التدريبية بيوميكانيكاً .

جدول (8)

المتوسط الحسابي والانحراف المعيارى وقيمة "ت" للقياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية ن1 = 9

المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدى		قيمة ت
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
المستوى الرقمى	المستوى الرقمى 100 متر عدو	ث	11.956	0.213	11.213	0.214	6.623
	المستوى الرقمى 200 متر عدو	ث	24.567	0.596	22.578	0.629	7.328
	المستوى الرقمى 400 متر عدو	ث	56.367	2.337	50.844	1.234	7.248

قيمة T الجدولية عند 0.05 = (1.860)



(شكل 3) المتوسط الحسابي للقياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية للسباقات قيد الدراسة

يتضـح من جدول (8) وشكل (3) وجود فروق ذات دلالة إحصـائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في إختبارات المســتوى الرقمى (100م عدو، 200م عدو ، 400م عدو) قيد البحث ولصــالح القياس البعدى، حيث أن قيمة (ت) المحســوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مســتوى معنوية (0.05)، فبلغت قيمت (ت) بين القياســين القبلي والبعدى في إختبار 100م عدو (6.623)، وبلغت قيمت (ت) بين القياســين القبلي والبعدى في إختبار 200م عدو (7.328)، وبلغت قيمت (ت) بين القياسين القبلي والبعدى في إختبار 400م عدو (7.248) حينما أن قيمت (ت) الجدولية هى (1.860).

وباستعراض نتائج جدول (8) نلاحظ تحسن في المتوسط الحسابي للقياس البعدى عن القياس القبلي في سباق (100م عدو) فنجد أن قيمة المتوسط تطورت من (11.95) ث في القياس القبلى الى (11.21) ث في القياس البعدى ، ونلاحظ أيضا تحسن في المتوسط الحسابي للقياس البعدى عن القياس القبلي في سباق (200م عدو) فنجد أن قيمة المتوسط تطورت من (24.56) ث في القياس القبلى الى (22.57) ث في القياس البعدى ، ونلاحظ أيضا تحسن في المتوسط الحسابي للقياس البعدى عن القياس القبلي في سباق (400م عدو) فنجد أن قيمة المتوسط تطورت من (56.36) ث في القياس القبلى الى (50.84) ث في القياس البعدى.

وبذلك نلاحظ تحسن في أداء المجموعة التجريبية عن المستوى السابق لها وهو القياس القبلى ومن ثم تم التطوير والتحسين نتيجة للبرنامج التدريبي وطريقية التقنيين المستخدمة في البرنامج الالكترونى المعتمدة على التقنيين الببيوميكانيكى وباستعراض نسب التحسن بين القياسين القبلى والبعدى فنجد أن الفرق في زمن الانجاز هو فارق زمني مقداره(0.74) ث في سباق 100 م عدو ، فارق زمني مقداره(1.99) ث في سباق 200 م عدو ، فارق زمني مقداره(5.52) ث في سباق 400 م عدو والذي يمثل الفارق المطلوب تحقيقه في تحسين الانجاز الرقمي لعدائي المجموعة التجريبية.

ويرجع الباحث ذلك التحسن والفرق بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية إلى تأثير البرنامج التدريبي المستخرج من البرنامج الالكترونى القائم بتقنيين الأحمال التدريبية باستخدام القوانيين البيوميكانيكية لسباقات العدو للمسافات القصيرة (100-200-400) متر، نتيجة لدقة عملية التقنيين البيوميكانيكى وتطبيق البرنامج التدريبية لمدة 8 أسابيع وبواقع أربعة وحدات تدريبية أسبوعيا في ظل برنامج تدريبي مقننا بيوميكانيكا مراعيا لكتلة اللاعب والطاقة الحركية ومتغيرات معدل السرعة والى تمرينات المرونة بمساهمتها الفعالة في زيادة المجال الحركي للمفصل بإطالة العضلات المشاركة ومن ثم زيادة طول الخطوة عند مرحلة السرعة القصوى ، والى مبادئ تحسين السرعة القصوى و تحقيق التناسب

الأمثل بين طول الخطوة وترددها لبناء القاعدة الأساسية في عمليات تطوير السرعة القصوى ، وكذلك الى تمرينات القدرة الانفجارية والقوة المميزة بالسرعة التي تعمل على تحسين تردد الخطوة للعدائين والى تدريبات القوة الحقيقية التي يفترض إن يبذلها ضد الجاذبية وبشكل يتناسب مع كتلة جسمه أدى كل ذلك الى وصول أفراد العينة الى مرحلة التكيف للأحمال المرتفعة وتحسن نتائج القياس البعدى .

ويتفق ذلك مع **تركى أحمد وسبع بوعبدالله(2016)** في أننا إذا أردنا أن نرفع من الأداء الرياضي ونوصله إلى الحدود الممكنة، يفرض علينا إتباع مجموعة من السياقات والخطوات المختصة بالتحليل الحركي والمتغيرات البيوميكانيكية وربطها بتحسين التدريب والتحكم في شدته، وذلك يتطلب كفاءات متعددة، والاعتماد على معارف في مجالات مختلفة، وغالبا ما تتجمع عند شخصية المدرب الناجح (6 : 84)

ويتفق ذلك أيضا مع كلا من **حسام عبد الكاظم رحيمه (2018) وجمال صبرى(2012) وسمير مسلط (2010)** في ان مرحلة التدرج في السرعة من بداية الخطوات الأولى إلى بلوغ السرعة القصوى التي تكون في حدود (30) م من بداية المسابقة يخضع العداء إلى قانون نيوتن الثاني ومن مقتضياته أن عجلة الجسم تتناسب طرديا مع القوة المؤثرة عليه ، وأن تدريبات السرعة لأجزاء الجسم أكسبت الذراعين سرعة حركية عند مرجحتها في أثناء الركض السريع ومن ثم اثر ذلك بالايجاب على سرعة اللاعب وذلك من منطلق المبادئ البيوميكانيكية المرتبطة بالنقل الحركي من مبدأ أن حركة الجسم بأكمله هو ناتج مجموع حركة أجزائه (8 : 14) (7 :30) (12: 47)

دلالة الفروق الاحصائية بين متوسطى القياسين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة :

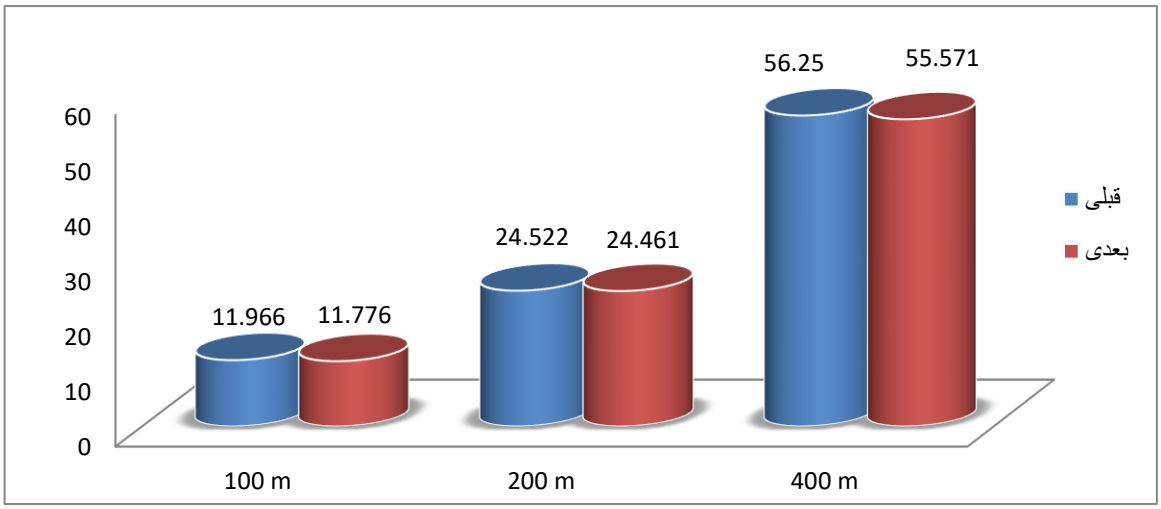
جدول (9)

المتوسط الحسابي والانحراف المعيارى وقيمة "ت" للقياسين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة ن1 = 9

المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدى		قيمة ت
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
المستوى الرقمى	المستوى الرقمى 100 متر عدو	ث	11.966	0.2345	11.776	0.3106	1.763
	المستوى الرقمى 200 متر عدو	ث	24.522	0.8814	24.461	0.8252	2.630
	المستوى الرقمى 400 متر عدو	ث	56.250	1.6369	55.571	1.4220	2.988

قيمة T الجدولية عند 0.05 = (1.860)

(شكل 4) المتوسط الحسابي للقياسين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة للسباقات قيد الدراسة



يتضـــح من جدول (9) وشـــكل (4) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصـــائية بين القياســـين القبلي والبعدي للمجموعة الضـابطة في الإختبار الرقمى (100م عدو) مع وجود فروق ذات دلالة إحصـائية بين

القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في إختبارات المستوى الرقمى (200م عدو ، 400م عدو) قيد البحث ولصالح القياس البعدى. فكانت قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية في اختبار (100م عدو) وأكبر من قيمتها الجدولية في إختبارات (200م عدو ، 400م عدو) ، فبلغت قيمت (ت) بين القياسين القبلي والبعدى في إختبار 100م عدو (1,76)، وبلغت قيمت (ت) بين القياسين القبلي والبعدى في إختبار 200م عدو (2,63)، وبلغت قيمت (ت) بين القياسين القبلي والبعدى في إختبار 400م عدو (2,98) حينما أن قيمت (ت) الجدولية عند مستوى معنوية (0.05)هى (1.860).

وباستعراض نتائج جدول (9) نلاحظ ثبات نسبي في المتوسط الحسابي للقياس البعدى والقياس القبلي في سباق (100م عدو) فنجد أن متوسط القياسين كان (11.86) ث وهو ناتج متوسط القياس القبلى والبعدى (11.96) ث ،(11.77) ث ، ونلاحظ تحسن في المتوسط الحسابي للقياس البعدى عن القياس القبلي في سباق (200م عدو) فنجد أن قيمة المتوسط تطورت من (24.52) ث في القياس القبلى الى (24.46) ث في القياس البعدى ، ونلاحظ أيضا تحسن في المتوسط الحسابي للقياس البعدى عن القياس القبلي في سباق (400م عدو) فنجد أن قيمة المتوسط تطورت من (56.25) ث في القياس القبلى الى (55.57) ث في القياس البعدى.

وبذلك نلاحظ احتفاظ المجموعة الضابطة بالمستوى التدريبي السابق لها ومن ثم تطويره وتحسينه ولو بنسب قليلة ، ولكن لا يمكن أن نعتبر ذلك التحسين في المستوى هو الهدف المراد بلوغه ليمثل الانجاز الأفضل للمجموعة الضابطة وخاصة أن الفرق في زمن الانجاز هو فارق زمني مقداره(0.19) ث في سباق 100 م عدو ، فارق زمني مقداره(0.06) ث في سباق 200 م عدو ، فارق زمني مقداره(0.68) ث في سباق 400 م عدو والذي لا يمثل الفارق المطلوب تحقيقه في تحسين الانجاز الرقمي لعدائي المجموعة الضابطة.

ويرجع الباحث ذلك التحسن النسبي في القياس البعدى للمجموعة الضابطة إلى تأثير البرنامج التدريبي التقليدى ، ويتفق ذلك مع إسماعيل غصاب اسماعيل وآخرون (2017) مع Pandey (2016) مع خالد وحيد وأحمد شعير (2016) على أن البرامج التدريبية المقننة المستخدمة للتدريب الفترى والتكرارى والمركبة لمدة 8 أسابيع له تاثير ايجابي في تدريبات السرعة وتحسن المستوى الرقمى لعدائي السرعة (1 : 430) (19 : 133) (11 : 329).

دلالة الفروق الاحصائية بين متوسطى القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة :

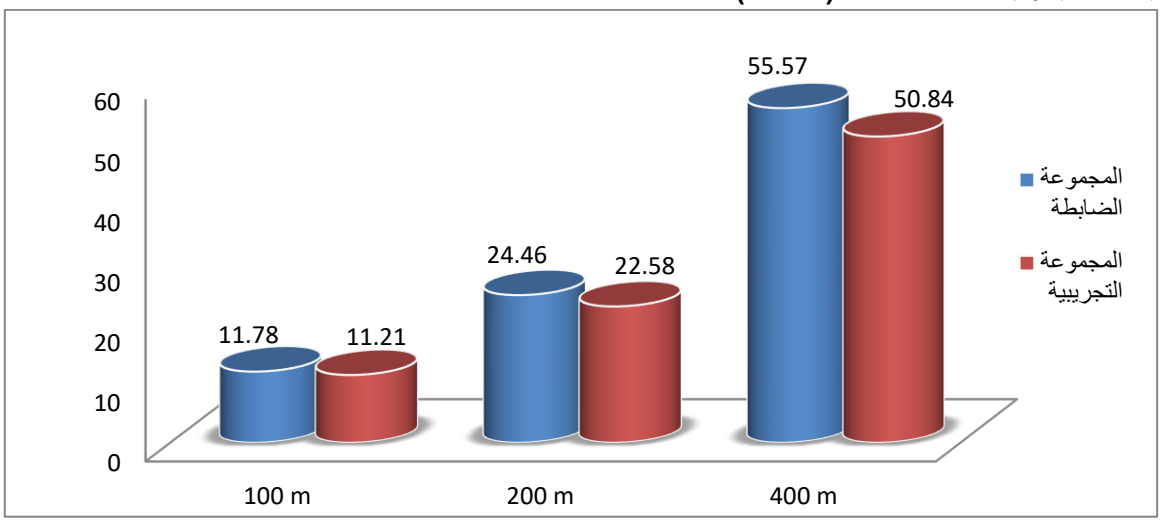
جدول (10)

المتوسط الحسابي والانحراف المعيارى وقيمة "ت" للقياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة ن1= ن2 = 9

المتغيرات		وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة ت
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
المستوى الرقمى	المستوى الرقمى 100 متر عدو	ث	11.776	0.3106	11.213	0.214	4.483
	المستوى الرقمى 200 متر عدو	ث	24.461	0.8252	22.578	0.629	5.446
	المستوى الرقمى 400 متر عدو	ث	55.571	1.4220	50.844	1.234	7.531

قيمة T الجدولية عند 0.05 = (1.860)

(شكل 5) المتوسط الحسابي للقياسين البعديين للمجموعتين الضابطة والتجريبية للسباقات قيد الدراسة



يتضـــح من جدول (10) وشــكل (5) وجود فروق ذات دلالة إحصـــائية بين القياســين البعديين للمجموعتين التجريبية والضــابطة في إختبارات المســتوى الرقمى (100م عدو،200م عدو، 400م عدو) قيد البحث ولصـــالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية فكانت قيمة (ت) المحســـوبة أكبر من قيمتها الجدولية في إختبارات (100م عدو،200م عدو، 400م عدو) ، فبلغت قيمت (ت) في إختبار 100م عدو (4,48)، وبلغت في إختبار 200م عدو (5,44)، وبلغت في إختبار 400م عدو (7,53) في حين أن قيمت (ت) الجدولية عند مستوى معنوية (0.05) هى (1.860).

وباستعراض نتائج جدول (10) نلاحظ وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسط الحسابي بين القياسـين البعديين للمجموعتين التجريبية والضــابطة لصــالح القياس التجريبي في الاختبارات الثلاث ففي سـباق (100م عدو) نجد أن قيمة متوسـط للقياس البعدى للمجموعة الضــابطة (11.77) ث بينما قيمة متوسط للقياس البعدى للمجموعة التجريبية (11.21) ث ، ونلاحظ أيضـا فروق ذات دلالة إحصـائية في متوسطات سباق (200م عدو) فنجد أن قيمة متوسط للقياس البعدى للمجموعة الضـابطة (24.46) ث بينما قيمة متوســط للقياس البعدى للمجموعة التجريبية (22.57) ث ، ونلاحظ أيضـــا فروق ذات دلالة إحصـائية في متوسطات سباق (400م عدو) فنجد أن قيمة متوسط للقياس البعدى للمجموعة الضـابطة (55.57) ث بينما قيمة متوسط للقياس البعدى للمجموعة التجريبية (50.84) ث .

ويرجع الباحث ذلك تلك الفرق ذات الدلالة الإحصـائية بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضـــابطة إلى تأثير البرنامج التدريبي المســـتخدم في المجموعة التجريبية والمســـتخرج من البرنامج الالكترونى القائم بتقنيين الأحمال التدريبية باســتخدام القوانيين البيوميكانيكية بمراعة كتلة اللاعب والطاقة الحركية ومتغيرات معدل السرعة والقوة الحقيقية التي يفترض إن يبذلها ضد الجاذبية وبشكل يتناسب مع كتلة جســمه مما أدى الى وصــول أفراد العينة المجموعة التجريبية الى مرحلة التكيف للأحمال المرتفعة وتحسن نتائج القياس البعدى للمجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة .

ويتفق ذلك مع خالد عطية (2011)، Khaled Mansour (2008)،Jean Paul Gérard (2003) على أهمية المؤشرات الكينيماتيكة المؤثرة في سباقات العدو وما للبعد البيوميكانيكي من أهمية في تحسين الأداء الرياضي عامة وعند عدائي السرعة خاصة، وأنه لابد من الاهتمام بتدريب الخبراء والمدربين في هذا المجال على الأدوات التكنولوجية الحديثة لجمع المعلومات عن الحركة الرياضية وتوظيف تلك المعلومات البيوميكانيكية الفنية والكمية في تحسين وتطوير والارتقاء بالأداء الرياضى ، بل وأصبح أن الاهتمام بهذا المجال يصنع الفارق بين الرياضيين برغم من تقارب قدراتهم في محددات الأداء الأخرى.(10: 80)(18 : 72)(17 : 85).

الاستخلاصات:

في ضوء أهداف وتساؤلات البحث واستناداً إلى ما أظهرته نتائج البحث توصل الباحث إلى النتائج التالية :

- تم التوصل الى الأسس البيوميكانيكية المستخدمة في تقنيين الأحمال التدريبية لسباقات المسافات القصيرة من خلال قوانيين الطاقة الحركية ، السرعة ، طول وتردد الخطوة .
- تم بناء و تصميم برنامج الكترونى لتقنيين الأحمال التدريبية بيوميكانيكيا لعدائي المسافات القصيرة (100-200-400) في العاب القوى.
- تم التاكد من فاعلية البرنامج الالكترونى المستخدم لتقنيين الأحمال التدريبية بيوميكانيكاً لسباقات المسافات القصيرة بتطبيقة باستخدام المنهج التجريبي لمجموعتين (تجريبية ، ضابطة).
- كانت نتائج التحسن للمجموعة الضابطة : وهوالفارق الزمني بين القياسين القبلى والبعدى وكان مقداره (0.19) ث في سباق 100 م عدو ، مقداره (0.06) ث في سباق 200 م عدو ، مقداره (0.68) ث

في ســـباق 400 م عدو وهو لا يمثل الفارق المطلوب تحقيقه في تحســـين الانجاز الرقمي لعدائي المجموعة الضابطة.

- كانت نتائج التحسن للمجموعة التجريبية : وهوالفارق الزمني بين القياسين القبلى والبعدى وكان مقداره (0.74) ث في سـباق 100 م عدو، مقداره (1.99) ث في سـباق 200 م عدو، مقداره (5.52) ث في سباق 400 م عدو وهو فارق يسهم في تحسين الانجاز الرقمي لعدائي المجموعة التجريبية.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في إختبارات المسـتوى الرقمى (100م ،200م ، 400م) عدو ولصـالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية فكانت قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية في جميع الإختبارات قيد البحث فبلغت قيمت (ت) في إختبار 100م عدو (4,48)، وبلغت في إختبار 200م عدو (5,44)، وبلغت في إختبار 400م عدو (7,53) في حين أن قيمت (ت) الجدولية عند مستوى معنوية (0.05) هى (1.860).

التوصيـات:

في ضوء ما أظهرته نتائج البحث وما تم استخلاصه من تلك النتائج, يوصي الباحث بما يلي:

- الاستفادة من الأسس والمبادئ البيوميكانيكية في تقنيين الأحمال التدريبية لسباقات المسافات القصيرة بصفة خاصة وجميع المسابقات والألعاب الرياضية بصفة عامة .
- إســـتخدام البرنامج الإلكترونى المقترح في تقنيين الأحمال التدريبية بيوميكانيكيا لعدائي المســـافات القصيرة (100-200-400) في العاب القوى.
- ضـــرورة اهتمام الباحثين في مجال التربية الرياضـــية بالاطلاع على كل ما هو جديد في مجال التكنولوجيا وتفعيله وتطبيقه والاسـتفادة منه في المجال الرياضـى (مناهج وطرق التدريس – التدريب الرياضى- الادارة الرياضية).
- إجراء دراسات أخرى مشابهة على جميع مسابقات العاب القوى والرياضات الفردية والجماعية.

المراجع :

1 **إسماعيل غصاب اسماعيل، بسام محمد عايد، نضال مصطفي محمد :** أثر برنامج تدريبي تكراري مقترح لتنمية عنصر السرعة لدى لاعبي المسافات القصيرة في جامعة اليرموك، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، عدد 45 ، جزء 1 ، 2017

2 **أحمد جمال شعير :** تاثير تدريبات البليومترك على خطوة العدو والمستوى الرقمى لناشئ التتابع ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنصورة ، 2012

3 **أكرم حسين جبر ، واثق محمد البعاج :** منهج تدريبي باسلوبين تنظيمين لتقنين كثافة الحمل وفق نوع الصفة وأثرة في بعض الصفات البدنية الخاصة للاعبي نادى الاتفاق بكرة القدم، المجلة الأوربية لتكنولوجيا علوم الرياضة، الأكاديمية الدولية لتكنولوجيا الرياضة ، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة البصرة، عدد11 ، 2017 م

4 **إياد محمد عبد الله الزبيدي، رزكار مجيد خضر خوشناو :** تأثير التدريب الفتري باستخدام أسلوبي التدرج التصاعدي والتدرج التنازلي اعتمادًا على المنظومة المبرمجة في الإنجاز لعدو 800 متر ومعدل نبض القلب، المجلة الأوربية لتكنولوجيا علوم الرياضة، الأكاديمية الدولية لتكنولوجيا الرياضة ، عدد6 ، 2015 م

5 **بسطويسي أحمد بسطويسى :** أسس ونظريات التدريب الرياضى ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 1999م .

6 **تركي أحمد، سبع بوعبدالله، طحشي عبد الرحمان** : التحليل البيوميكانيكي لبعض متغيرات الإنجاز لدى عدائي سباق 100 م، مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، عدد 15، جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف ، 2016 م.

7 **جمال صبري فرج** : القوة والقدرة والتدريب الرياضي الحديث ، ط 1 ، عمان – الأردن ، دار دجلة للنشر والتوزيع ،. 2012

8 **حسام عبد الكاظم رحيمه** : أثر تمرينات خاصة في تطوير مرحلتي التدرج في السرعة والسرعة القصوى وتحسين الانجاز لعدائي (100) م الناشئين، مجلة علوم التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة بابل ، مجلد 11 عدد 4 ، 2018 م .

9 **حسناء ستار جبار**: الطاقة الحيوية والطاقة الحركية وعلاقتها ببعض المتغيرات البايوكينماتيكية الخاصة بأداء مهارة الضربة الأرضية الأمامية والخلفية في التنس الأرضي، مجلة كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، المجلد 25 ، العدد 2 ، 2013م

10 خالد عطية : المؤشرات الزمنية الكينماتيكية وعلاقتها بمستوى الإنجاز لدى عدائين 100 م و 200 م، دراسات العلوم التربوية المجلد 38 الملحق.07 عام 2011 م

11 **خالد وحيد ابراهيم، محمد الدياسطى عوض، أحمد جمال شعير**: تأثير التدريب المركب على تحمل القدرة للرجلين ومستوى الانجاز الرقمى لسباق 200 م عدو ، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، جامعة المنصورة ، عدد 26 ، 2016 م

12 **سمير مسلط** : البايوميكانيك الرياضي ، ط 3 ، بغداد ، النبراس للطباعة والتصميم ، 2010

13 **صريح عبد الكريم الفضلي** : تطبيقات القوانين الميكانيكية في التدريب الرياضي وقياس مظاهر التعلم الحركي ، كلية التربية الرياضية –الجادرية، جامعة بغداد، 2011 م .

14 عصام فتحي غريب: دراسة تحليلية للمتغيرات الكينماتيكية للخطوة أثناء مرحلة السرعة القصوى لبعض متسابقى 100 متر عدو بجمهورية مصر العربية، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، جامعة المنصورة ، عدد27 ، 2016 م

15 محمد شوقي كشك : علم التدريب الرياضى ، مطبعة 6 أكتوبر بالمنصورة ، 2006م

16 وديع المرسى، أحمد عبدالعظيم، أحمد الجندى، حمادة عبدالعزيز : تقنين تدريبات تحمل الجري على جهاز السير المتحرك بدلالة المؤشرات الكينماتيكية والفسيولوجية لدى عدائي **1500** متر، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، جامعة المنصورة ، عدد19 ، 2012 م

17 Jean Paul Gerard, MODELISATION DE LA COURSE DE VTESSE DE L'ENFANT: CONTRIBUTION A L'AMELIORTION DE L'HABILETE DE LECTURE DUMOUVEMENT DE L'ENSEIGNANT, these doctorat, L'UNIVERSITE DE LA REUNION, 2003.

18 Khalil BEN MANSOUR, Contribution a la caracterisation mecnique des criteres de qualites du depart de la course vitesse sur 100 m, these doctorale retenue, L'UNIVERSITE DE POITIERS, 2008

19 Pandey, Santosh Kumar (2016) effect of interval training method and repetition training method on the performance of 200 meters sprint. International Journal of physical Education, Sports and Health. 3(2): 133-135.

20 www.iaaf.org