الفصـــل الرابـــــــــع

عـــــرض وتفســـير النتـــائج

أولاً : عـــرض النتـــــــــــائج

- عرض النتائج الخاصة بالجهاز الإلكترونى المبتكر
- عرض النتائج الخاصة بالمعادلات الحركية والأساس التدريبى

ثانياً : مناقشة النتائـــــــج وتفســـيرها

سـوف يتناول الباحث فى هذا الفصل عرض وتفسير النتائج التى توصل إليها تحقيقاً لأهداف البحث والتى تتضمن التالى :

1- اسـتحداث جهاز ألكترونى مبتكر للدراجة للمساعدة فى تحسين ميكانيكية الأداء الفنى لدى لاعبى الدراجات.
2- تعديل ميكانيكية الأداء الفنى للاعبين فى ضوء معادلات الحركة.
3- وضـع اسـاس تدريبـى لرياضـة الدراجات فى مصر فى ضوء المتغيرات المستخلصة من البحث فى ضوء معادلات الحركة.

وقد قام الباحث بتصميم الجهاز الإلكترونى المبتكر ووضع البرنامج (software) له كى يفى بالغرض والهدف الذى وضع من أجله تحقيقاً لوضع أساس تدريبى للاعبى الـدراجات بجمهـورية مـصر العربية من تحديد للسرعات مع نسب التروس وتقنين الأحمـال بعـدد لفـات الـبدال كمعيار وأساس علمى يرجع إليه المدرب واللاعب فى الـوحدات التدريبية وكذلك السباقات القومية والدولية ، وذلك فى حدود إمكانات الباحث وأسـتطاعته ومن خلال رأى الخبراء والمتخصصين فى هذا المجال ، وكذلك المراجع والمجلات والدوريات العلمية والدراسات والأبحاث السابقة ، وتم تنفيذ التدريب بالجهاز وفقـاً للأسس التدريبية الموضوعة والعلمية لرياضة الدراجات ووفقاً لقدرات اللاعبين الفردية المختلفة من لاعب لآخر.

أولاً : عرض النتائج الخاصة بالجهاز الإلكترونى المبتكر :

جدول (3)

نتائج قيم السرعة ومعدل لفات البدال من الجهاز ومعادلة الحركة حسابياً

النتيجة المأخوذة من الجهاز					النتيجة المأخوذة من معادلة الحركة			
نسبة الترس	معدل اللفات		السرعة		الترس	نسبة الترس	معدل اللفات بالعد الطبيعى	السرعة المحسوبة
	س̄	± ع	س̄	± ع				
2.74	59	1.826	20.7	0.639	19 /52	2.736842	60	21.0452
3.06	67.5	1.871	26.5	0.734	17 /52	3.058824	68	26.65726
3.25	81.75	1.708	34.1	0.714	16 /52	3.25	82	34.15461
3.47	90.6	0.894	40.3	0.394	15 /52	3.466667	91	40.43018
3.71	104.8	1.924	49.9	0.917	14 /52	3.714286	105	49.98236

يتضح من الجدول رقم (3) قيم المتوسط والإنحراف المعيارى لكلاً من معدل لفات البدال والسرعة المأخوذة من الجهاز ومن معادلة الحركة .

جدول (4)

مدى صدق الجهاز لقياس السرعة ومعدل لفات البدال

التطبيق / المتغير	النتيجة المأخوذة من الجهاز		النتيجة المأخوذة من معادلة الحركة		معامل الأرتباط
	(س̄)	(± ع)	(س̄)	(± ع)	
السرعة	34.3	11.46	34.5	11.37	1.00
معدل لفات البدال	80.73	18.20	81.20	17.94	1.00

يتضح من الجدول رقم (4) أن قيم معامل الأرتباط عالية ودالة إحصائياً بين القيم المأخوذة من الجهاز والقيم المأخوذة من المعادلة المحسوبة حيث كانت قيمتها **1.00** لكلاً من السرعة ومعدل لفات البدال مما يؤكد صدق الجهاز فى الهدف الذى وضع من أجله.

جدول (5)

ناتج قيم السرعة ومعدل لفات البدال من الجهاز ومن المعادلة المحسوبة

(التطبيق الثانى) لقياس مدى ثبات الجهاز

النتيجة المأخوذة من الجهاز					النتيجة المأخوذة من معادلة الحركة			
نسبة الترس	معدل اللفات		السرعة		الترس	نسبة الترس	معدل اللفات	السرعة المحسوبة
	س̄	± ع	س̄	± ع				
2.74	61.25	0.957	21.5	0.336	52/19	2.736842	62	21.74671
3.06	69.16	2.317	27.1	0.908	52/17	3.058824	68	26.65726
3.25	81.25	1.893	33.8	0.789	52/16	3.25	83	34.57113
3.47	92	1 581	40.9	0.703	52/15	3.466667	92	40.87446
3.71	104.6	1.517	49.8	0.722	52/14	3 714286	105	49.98236

يتـــضح مـــن الجدول رقم (5) قيم المتوسط والإنحراف المعيارى فى التطبيق الثانى لكلاً من معدل لفات البدال والسرعة المأخوذة من الجهاز ومن معادلة الحركة

جدول (6)

مدى صدق الجهاز لقياس السرعة ومعدل لفات البدال **فى التطبيق الثانى**

التطبيق / المتغير	النتيجة المأخوذة من الجهاز		النتيجة المأخوذة من معادلة الحركة		معامل الارتباط
	(س̄)	(± ع)	(س̄)	(± ع)	
السرعة	34.62	11.17	34.77	11.22	**0.999**
معدل لفات البدال	81.65	17.36	82	17.51	**0.998**

يتـــضح من الجدول رقم (6) أن قيم معامل الأرتباط عالية ودالة إحصائياً بين القـــيم المأخوذة من الجهاز والقيم المأخوذة من المعادلة المحسوبة حيث تراوحت قيمتها بين **0.999** و **0.998** لكلاً من السرعة ومعدل لفات البدال مما يؤكد صدق الجهاز فى التطبيق الثانى للهدف الذى وضع من أجله.

جدول (7)

جدول يوضح مدى ثبات الجهاز

فى كلاً من قياس السرعة ومعدل لفات البدال / الدقيقة

التطبيق / المتغير	النتيجة المأخوذة من الجهاز				معامل الأرتباط
	التطبيق الأول		التطبيق الثانى		
	(سَ)	(± ع)	(سَ)	(± ع)	
السرعة	34.3	11.46	34.62	11.17	0.999
معدل لفات البدال	80.73	18.20	81.65	17.36	0.999

يتـــضح من الجدول رقم (7) أن قيم معامل الأرتباط عالية ودالة إحصائياً بين القيم المأخوذة من الجهاز فى التطبيق الأول والثانى حيث كانت قيمتها **0.999** لكلاً من السرعة ومعدل لفات البدال مما يؤكد ثبات الجهاز فى الهدف الذى وضع من أجله.

ثانياً : عرض النتائج الخاصة بالمعادلات الحركية والأساس التدريبى:

(أ) لإستخراج المسافة المقطوعة بواسطة لفة البدال الواحدة من المعادلة :

نسبة التروس الأمامية للخلفية فى محيط العجلة

$$\text{المسافة المقطوعة} = \frac{\text{عدد أسنان الترس الأمامى (الأكبر)}}{\text{عدد أسنان الترس الخلفى (الأصغر)}} \times \text{محيـــط العجلة}$$

(26 : 6)

جدول (8)

العلاقة بين نسبة التروس والمسافة التى يقطعها اللاعب بواسطة لفة البدال الواحدة

محيط العجلة = 2.136 متر

نسبة الترس الأمامى / الخلفى	المسافة المقطوعة من المعادلة بالمتر
42 / 21	4.272
42 / 19	4.721684
42 / 17	5.277176
52 / 14	7.933714
52 / 13	8.544
53 / 17	6.659294
53 / 15	7.5472
54 / 17	6.784941
53 / 11	10.29164
53 / 18	6.289333

يتـــضح مـــن الجدول رقم (8) والخاص بتحديد المسافة التى تقطعها الدراجة بواسطة لفة البدال الواحدة حيث أشار الجدول إلى أن المسافة ومن خلال المعادلة عندما يكـــون التـــرس الأمامى **42** والترس الخلفى **21** ومحيط العجلة هو **2.136 متر** كانت المسافة التى يقطعها اللاعب بواسطة هذه النسبة من التروس الأمامية للخلفية هى مسافة **4 متـــر و27 ســـم** وعـــندما أختلفت تلك النسبة حيث كان الترس الأمامى **53** والترس الخلفى **11** كانت لمسافة المقطوعة هى **10 متر** و **29 سم** ، وهكذا مع باقى النسب من التروس.

جدول (9)

العلاقة بين الترس الأمامى 39 والمجموعة الخلفية لمجموعة التروس الموجودة قيد البحث والدراسة

نسب التروس	النائج
21 / 39	1.86
19 / 39	2.056
18 / 39	2.17
17 / 39	2.29
16 / 39	2.44
15 / 39	2.6
14 / 39	2.79
13 / 39	3
12 / 39	3.25
11 / 39	3.55

يتضح من الجدول رقم (9) العلاقة بين الترس الأمامى **39** والتروس الخلفية حيث أنه كلما قلت عدد السنون الخلفية كلما زادت قيمة النسبة وهنا العلاقة عكسية فنجد أن نسبة الترس **39 / 15** أصغر من نسبة الترس **39 / 12** حيث كانت فى الأولى **2.6** وفى الثانية نجد أنها **3.25** هذا وباقى النسب تسير على نفس النهج.

جدول (10)

العلاقة بين الترس الأمامى 42 والمجموعة الخلفية لمجموعة التروس الموجودة قيد البحث والدراسة

نسب التروس	الناتج
21 / 42	2
19 / 42	2.21
18 / 42	2.33
17 / 42	2.47
16 / 42	2.63
15 / 42	2.8
14 / 42	3
13 / 42	3.23
12 / 42	3.5
11 / 42	3.82

يتضح من الجدول رقم (10) العلاقة بين الترس الأمامى **42** والتروس الخلفية حيث أنه كلما قلت عدد السنون الخلفية كلما زادت قيمة النسبة وهنا العلاقة عكسية فنجد أن نسبة الترس **42 / 18** أصغر من نسبة الترس **42 / 15** حيث كانت فى الأولى **2.33** وفى الثانية نجد أنها **2.8** هذا وباقى النسب تسير على نفس النهج.

جدول (11)

العلاقة بين الترس الأمامى 46 والمجموعة الخلفية لمجموعة التروس الموجودة قيد البحث والدراسة

نسب التروس	الناتج
21 / 46	2.19
19 / 46	2.42
18 / 46	2.56
17 / 46	2.71
16 / 46	2.88
15 / 46	3.07
14 / 46	3.29
13 / 46	3.54
12 / 46	3.83
11 / 46	4.18

يتضح من الجدول رقم (11) العلاقة بين الترس الأمامى **46** والتروس الخلفية حيث أنه كلما قلت عدد السنون الخلفية كلما زادت قيمة النسبة وهنا العلاقة عكسية فنجد أن نسبة الترس **46 / 21** أصغر من نسبة الترس **46 / 19** حيث كانت فى الأولى **2.19** وفى الثانية نجد أنها **2.42** هذا وباقى النسب تسير على نفس المنهج.

جدول (12)

العلاقة بين الترس الأمامى 52 والمجموعة الخلفية لمجموعة التروس الموجودة قيد البحث والدراسة

نسب التروس	الناتج
21 / 52	2.48
19 / 52	2.74
18 / 52	2.89
17 / 52	3.06
16 / 52	3.25
15 / 52	3.47
14 / 52	3.71
13 / 52	4
12 / 52	4.33
11 / 52	4.73

يتضح من الجدول رقم (12) العلاقة بين الترس الأمامى **52** والتروس الخلفية حيث أنه كلما قلت عدد السنون الخلفية كلما زادت قيمة النسبة وهنا العلاقة عكسية فنجد أن نسبة الترس **52 / 15** أصغر من نسبة الترس **52 / 13** حيث كانت فى الأولى **3.47** وفى الثانية نجد أنها **4** هذا وباقى النسب تسير على نفس النهج.

جدول (13)

العلاقة بين الترس الأمامى 53 والمجموعة الخلفية لمجموعة التروس الموجودة قيد البحث والدراسة

نسب التروس	الناتج
21 / 53	2.52
19 / 53	2.79
18 / 53	2.94
17 / 53	3.12
16 / 53	3.31
15 / 53	3.53
14 / 53	3.79
13 / 53	4.08
12 / 53	4.42
11 / 53	4.82

يتضح من الجدول رقم (13) العلاقة بين الترس الأمامى **53** والتروس الخلفية حيث أنه كلما قلت عدد السنون الخلفية كلما زادت قيمة النسبة وهنا العلاقة عكسية فنجد أن نسبة الترس **53 / 13** أصغر من نسبة الترس **53 / 11** حيث كانت فى الأولى **4.08** وفى الثانية نجد أنها **4.82** هذا وباقى النسب تسير على نفس النهج.

جدول (14)

العلاقة بين الترس الأمامى 54 والمجموعة الخلفية لمجموعة التروس الموجودة قيد البحث والدراسة

نسب التروس	الناتج
21 / 54	2.57
19 / 54	2.84
18 / 54	3
17 / 54	3.18
16 / 54	3.38
15 / 54	3.6
14 / 54	3.86
13 / 54	4.15
12 / 54	4.5
11 / 54	4.91

يتضح من الجدول رقم (14) العلاقة بين الترس الأمامى **54** والتروس الخلفية حيث أنه كلما قلت عدد السنون الخلفية كلما زادت قيمة النسبة وهنا العلاقة عكسية فنجد أن نسبة الترس **54 / 17** أصغر من نسبة الترس **54 / 12** حيث كانت فى الأولى **3.18** وفى الثانية نجد أنها **4.5** هذا وباقى النسب تسير على نفس النهج.

جدول (15)

(ب) لاستخراج الترس الأنسب من المعادلة :

$$\text{الترس الأنسب} = \frac{\text{السرعة (م / ث)} / \text{محيط العجلة (م)} \times 60}{\text{معدل لفات البدال (ل / ق)}}$$

محيط العجلة = 2.136 متر

السرعة (كم / س)	السرعة (م / ث)	معدل اللفات (ل / ق)	ناتج المعادلة	الترس المناسب
25	6.944444	80	2.44	19 / 46
30	8.333333	85	2.75	19 / 52
35	9.722222	90	3.03	17 / 52
40	11.11111	100	3.12	17 / 53
45	12.5	110	3.19	17 / 54
50	13.88889	115	3.39	16 / 54
55	15.27778	120	3.58	15 / 53
60	16.66667	125	3.75	14 / 52
65	18.05556	130	3.90	12 / 52
70	19.44444	120	4.55	12 / 54
75	20.83333	125	4.68	12 / 54

يتضح من الجدول رقم (15) أن السرعة يتم حسابها بالمتر / الثانية ومعدل اللفات للبدال يتم حسابه بالعدد لكل دقيقة ولذلك تم قسمة المقام على 60 أى ضرب البسط × 60 حيث أنه من خلال المعادلة لابد من حساب المعدل للثانية ومن خلال المعادلة سابقة الذكر نجد أن الناتج قد أتاح لنا تحديد الترس المناسب للسرعة مع عدد لفات البدال ، ويتضح لنا من الجدول على سبيل المثال إذا كانت سرعة الدراجة **45 كم / ساعة** وأراد اللاعب السير بمعدل **110 لفة / دقيقة** كان عليه أن يختار الترس المناسب لذلك وهو **54 / 17** وكذلك يتضح من باقى الأمثلة بالجدول.

جدول (16)

(ج) لاستخراج السرعة من المعادلة :

$$\text{السرعة (م / ث)} = \frac{\text{نسبة التروس} \times \text{معدل لفات البدال (ل / ق)} \times \text{محيط العجلة (م)}}{60}$$

محيط العجلة = 2.136 متر

نسبة التحويل = 0.277778

نسب التروس	الناتج	المعدل (ل / ق)	السرعة (م / ث)	السرعة (كم / س)
19 / 52	2.74	100	9.743158	35.07537
18 / 52	2.89	110	11.31289	40.7264
17 / 52	3.06	105	11.43388	41.16198
16 / 52	3.25	110	12.727	45.8172
15 / 52	3.47	103	12.71157	45.76166
14 / 52	3.71	100	13.22286	47.60229
13 / 52	4	90	12.816	46.1376
12 / 52	4.33	85	13.11267	47.2056
19 / 53	2.79	100	9.930526	35.74989
18 / 53	2.94	110	11.53044	41.5096
17 / 53	3.12	120	13.31859	47.94692
16 / 53	3.31	90	10.61325	38.2077
15 / 53	3.53	85	10.69187	38.49072
14 / 53	3.79	102	13.74669	49.48807
13 / 53	4.08	87	12.62705	45.45737
12 / 53	4.42	90	14.151	50.9436

يتضح من الجدول رقم (16) تطبيق المعادلة سابقة الذكر فى إستخراج السرعة بمعلومية معدل لفات البدال على كل نسبة من التروس ، فعلى سبيل المثال إذا كانت قدرة اللاعب على لف نسبة الترس **52 / 14** هى عدد **100 لفة بدال لكل دقيقة** إذن فسوف نحصل منه على سرعة قدرها **48 كم / ساعة** تقريباً . وكذلك باقى الأمثلة بالجدول.

جدول (17)

(د) لاستخراج معدل لفات البدال من المعادلة :

$$\text{معدل لفات البدال المطلوب (ل / ق)} = \frac{\text{السرعة (م / ث)} \times 60}{\text{نسبة التروس} \times \text{محيط العجلة (م)}}$$

محيط العجلة = 2.136 متر　　نسبة التحويل = 0.277778

نسب التروس	الناتج	السرعه (ك / س)	السرعة (م / ث)	المعدل	المعدل بالتقريب (ل / ق)
19 / 52	2.74	30	8.333333	85.53011	86
18 / 52	2.89	40	11.11111	108.038	108
17 / 52	3.06	45	12.5	114.7904	115
16 / 52	3.25	48	13.33333	115.2406	115
15 / 52	3.47	30	8.333333	67.52377	68
14 / 52	3.71	45	12.5	94.53328	95
13 / 52	4	40	11.11111	78.02747	78
12 / 52	4.33	50	13.88889	90.03169	90
19 / 53	2.79	35	9.722222	97.90239	98
18 / 53	2.94	45	12.5	119.2495	119
17 / 53	3.12	45	12.5	112.6245	113
16 / 53	3.31	42	11.66667	98.93294	99
15 / 53	3.53	30	8.333333	66.24974	66
14 / 53	3.79	45	12.5	92.74963	93
13 / 53	4.08	40	11.11111	76.55525	77
12 / 53	4.42	50	13.88889	88.33298	88

يتضح من الجدول رقم (17) أنه للحصول على سرعة معينة من نسبة ترس محددة لابد من التبديل بمعدل معين حتى يمكننا الحصول على هذه السرعة وكما يتضح في الجدول على سبيل المثال للحصول على سرعة **50 كيلو متر / ساعة** من نسبة ترس **53 / 12** كان لابد على اللاعب التبديل بمعدل لا يقل عن **88 لفة بدال / الدقيقة** ، وكذلك باقي الأمثلة بالجدول.

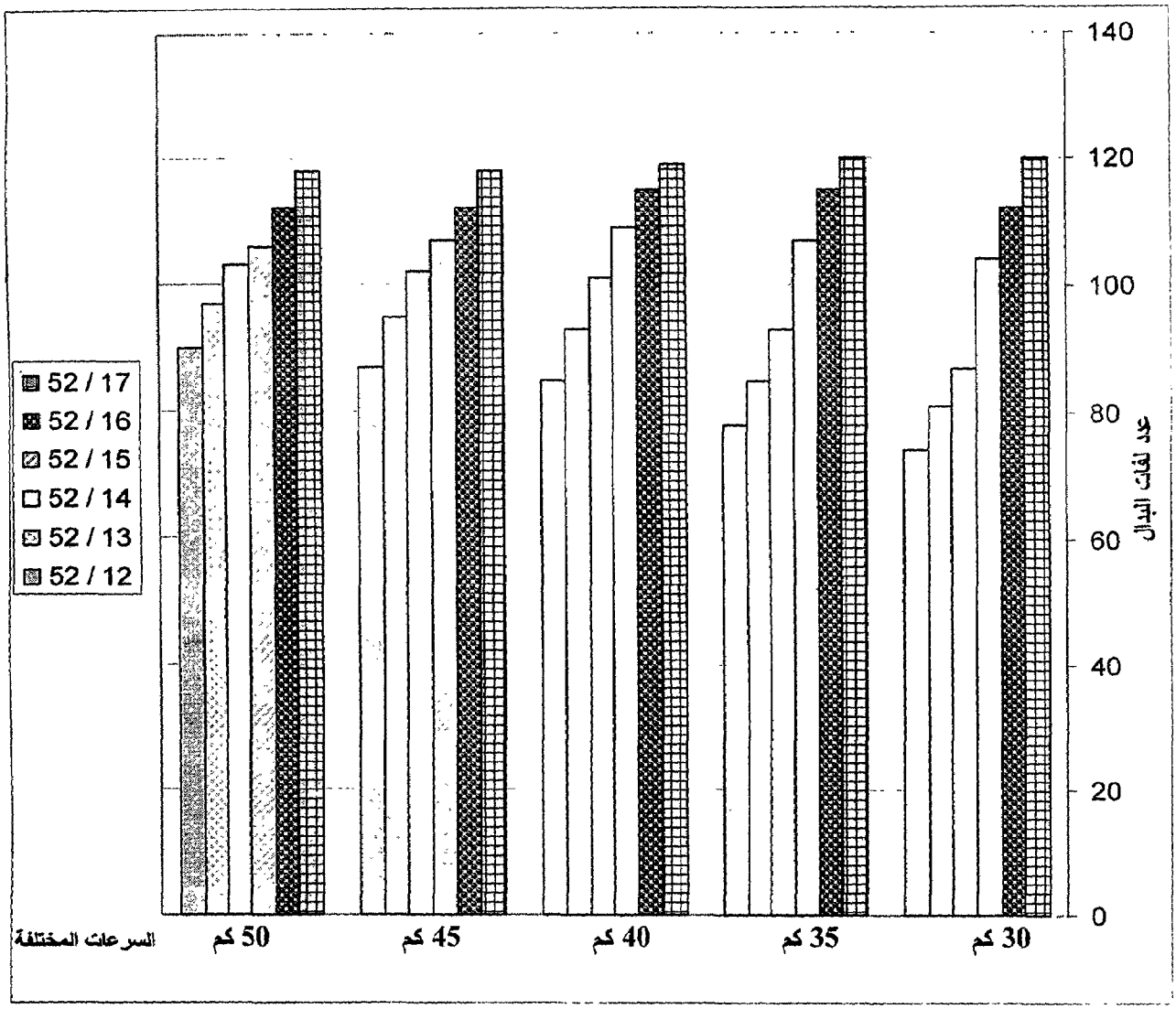
جدول (18)

نتائج اللاعب فى قياسات الحد الأقصى لعدد لفات البدال / الدقيقة

عند كل نسبة ترس ومع السرعات المختلفة (قياس قبلى)

السرعة / الترس	30 كم	35 كم	40 كم	45 كم	50 كم
17 / 52	120	120	119	118	118
16 / 52	112	115	115	112	112
15 / 52	104	107	109	107	106
14 / 52	87	93	101	102	103
13 / 52	81	85	93	95	97
12 / 52	74	78	85	87	90

يتـــضح من الجدول رقم (18) والخاص بنتائج اللاعب فى القياس القبلى للحد الأقـــصى للفات البدال عند كل نسبة ترس من التروس السابقة مع السرعات المختلفة ، حيث أن نسبة الترس **52 / 17** وعند السرعة **30 كم / س** كان معدل لفات بدال للاعب **120 ل / ق** بينما كان المعدل عند السرعة **45 كم / س** هو **118 ل / ق** ، كذلك نسبة التـــرس **52 / 13** وعـــند السرعة **35 كم / س** كان معدل اللفات **80 ل / ق** بينما عند السرعة **45 كم / س** كان المعدل **95 ل / ق** وكذلك باقى الأمثلة بالجدول.



شكل (32)

نتائج اللاعب فى قياسات الحد الأقصى لعدد لفات البدال / الدقيقة عند كل نسبة ترس ومع السرعات المختلفة

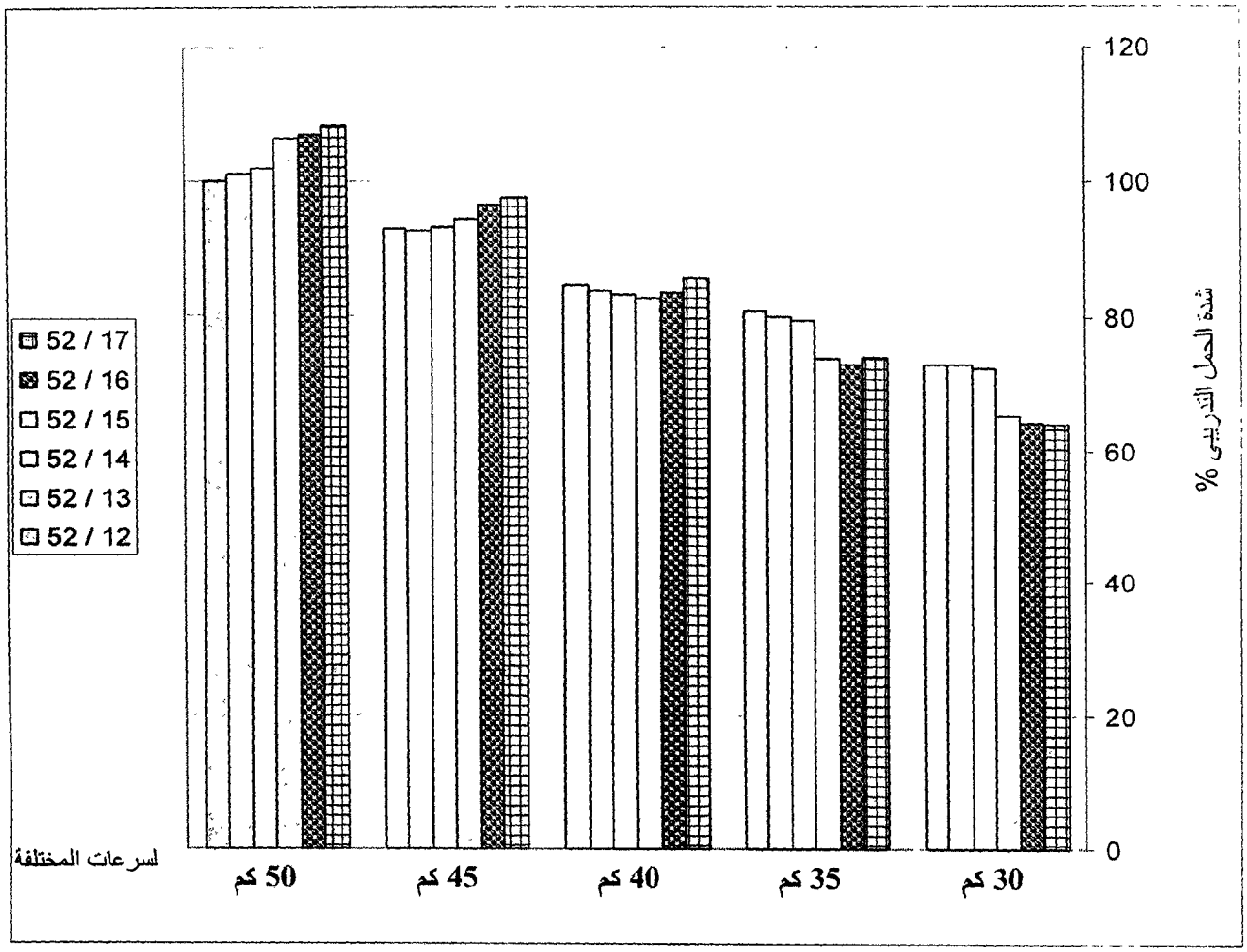
(قياس قبلى)

جدول (19)

كيفية تحديد الترس الأنسب وفقا للحد الأقصى للاعب فى عدد لفات البدال / الدقيقة

(قياس قبلى)

نسب التروس	الناتج	السرعة كم / س	السرعة م / ث	المعدل	المعدل بالتقريب	المعدل الأقصى	شدة الحمل
17 / 52	3.058824	30	8.333333	76.52694	77	120	64.16667
16 / 52	3.25	30	8.333333	72.02535	72	112	64.28571
15 / 52	3.466667	30	8.333333	67.52377	68	104	65.38462
14 / 52	3.714286	30	8.333333	63.02218	63	87	72.41379
13 / 52	4	30	8.333333	58.5206	59	81	72.83951
12 / 52	4.333333	30	8.333333	54.01901	54	74	72.97297
17 / 52	3.058824	35	9.722222	89.28143	89	120	74.16667
16 / 52	3.25	35	9.722222	84.02958	84	115	73.04348
15 / 52	3.466667	35	9.722222	78.77773	79	107	73.83178
14 / 52	3.714286	35	9.722222	73.52588	74	93	79.56989
13 / 52	4	35	9.722222	68.27403	68	85	80
12 / 52	4.333333	35	9.722222	63.02218	63	78	80.76923
17 / 52	3.058824	40	11.11111	102.0359	102	119	85.71429
16 / 52	3.25	40	11.11111	96.0338	96	115	83.47826
15 / 52	3.466667	40	11.11111	90.03169	90	109	82.56881
14 / 52	3.714286	40	11.11111	84.02958	84	101	83.16832
13 / 52	4	40	11.11111	78.02747	78	93	83.87097
12 / 52	4.333333	40	11.11111	72.02535	72	85	84.70588
17 / 52	3.058824	45	12.5	114.7904	115	118	97.45763
16 / 52	3.25	45	12.5	108.038	108	112	96.42857
15 / 52	3.466667	45	12.5	101.2857	101	107	94.39252
14 / 52	3.714286	45	12.5	94.53328	95	102	93.13725
13 / 52	4	45	12.5	87.7809	88	95	92.63158
12 / 52	4.333333	45	12.5	81.02852	81	87	93.10345
17 / 52	3.058824	50	13.88889	127.5449	128	118	108.4746
16 / 52	3.25	50	13.88889	120.0423	120	112	107.1429
15 / 52	3.466667	50	13.88889	112.5396	113	106	106.6038
14 / 52	3.714286	50	13.88889	105.037	105	103	101.9417
13 / 52	4	50	13.88889	97.53433	98	97	101.0309
12 / 52	4.333333	50	13.88889	90.03169	90	90	100



شكل (33)

شدة الحمل مع السرعات وفقا للحد الأقصى للاعب فى عدد لفات البدال / الدقيقة

(قياس قبلى)

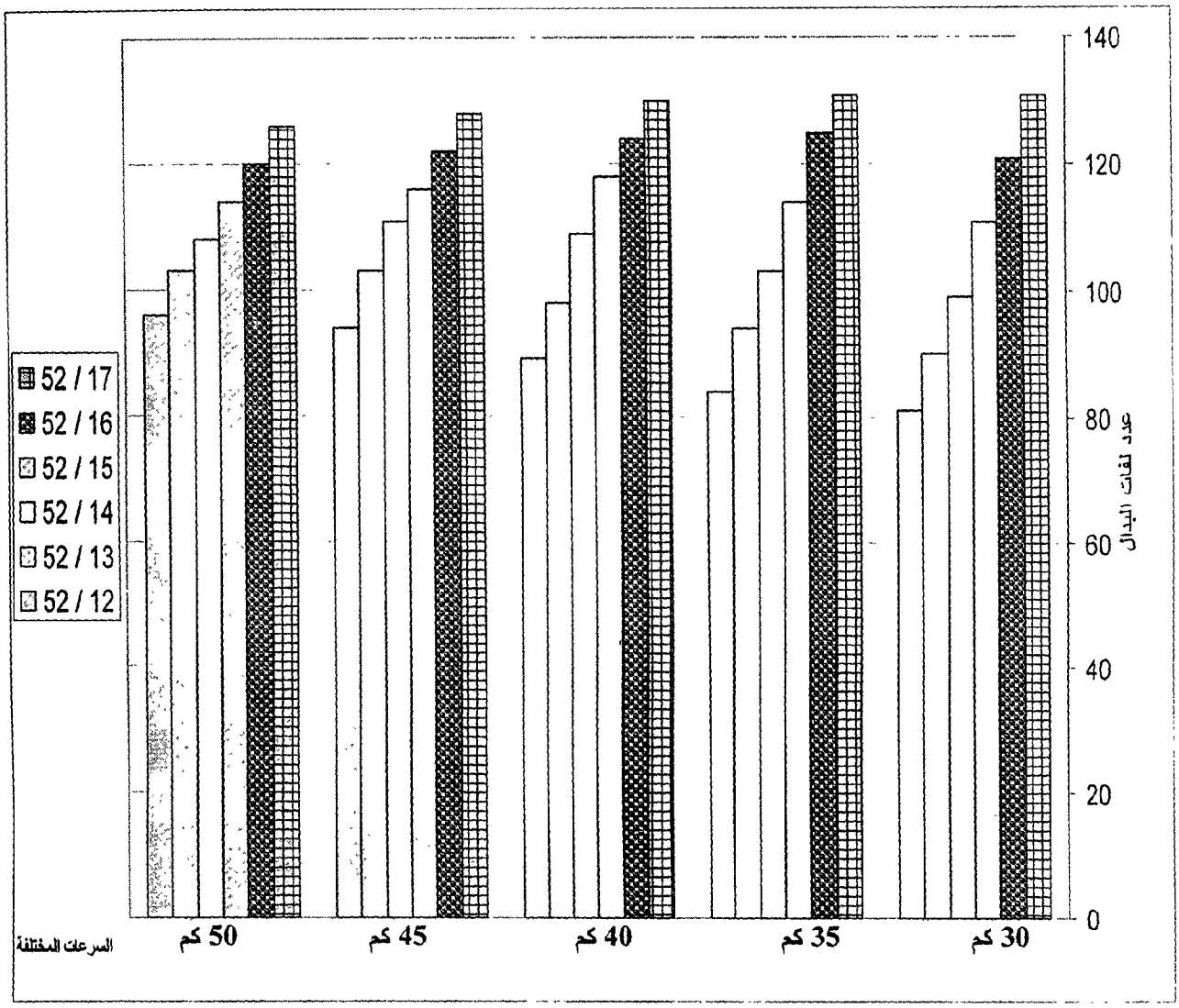
جدول (20)

نتائج اللاعب فى قياسات الحد الأقصى لعدد لفات البدال / الدقيقة

عند كل نسبة ترس ومع السرعات المختلفة (قياس بعدى)

السرعة / الترس	30 كم	35 كم	40 كم	45 كم	50 كم
17 / 52	131	131	130	128	126
16 / 52	121	125	124	122	120
15 / 52	111	114	118	116	114
14 / 52	99	103	109	111	108
13 / 52	90	94	98	103	103
12 / 52	81	84	89	94	96

يتضح من الجدول رقم (20) والخاص بنتائج اللاعب فى القياس البعدى للحد الأقصى للفـــات البدال عند كل نسبة ترس من التروس السابقة مع السرعات المختلفة ، حيث أن نـــسبة التـــرس **52 / 16** وعـــند الـــسرعة **30 كم / س** كان معدل لفات بدال للاعب **121 ل / ق** بينما كان المعدل عند السرعة **40 كم / س** هو **124 ل / ق** ، كذلك نسبة التـــرس **52 / 12** وعـــند السرعة **35 كم / س** كان معدل اللفات **84 ل / ق** بينما عند السرعة **50 كم / س** كان المعدل **96 ل / ق** وكذلك باقى الأمثلة بالجدول.



شكل (34)

نتائج اللاعب فى قياسات الحد الأقصى لعدد لفات البدال / الدقيقة عند كل نسبة ترس ومع السرعات المختلفة

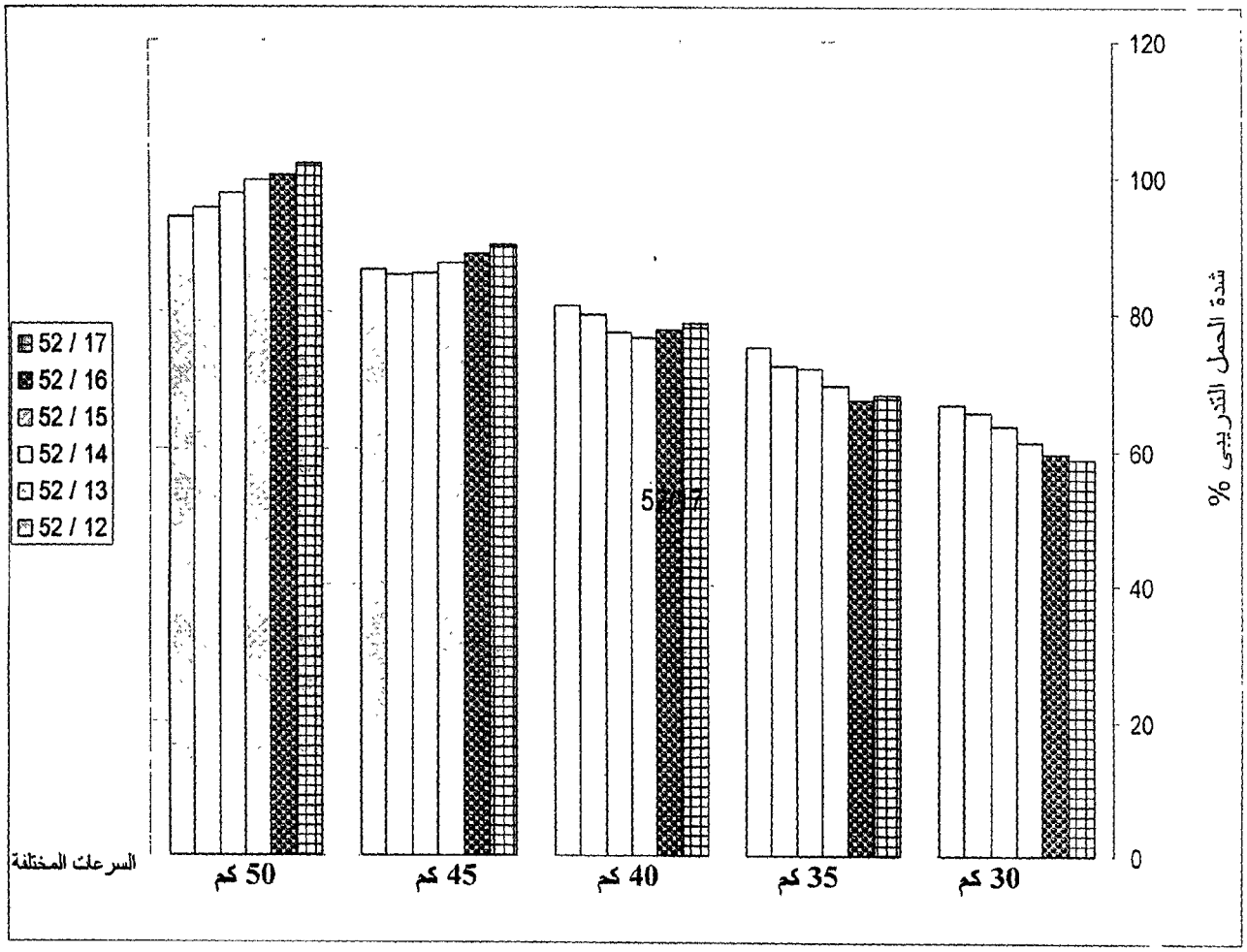
(قياس بعدى)

جدول (21)

كيفية تحديد الترس الأنسب وفقا للحد الأقصى للاعب فى عدد لفات البدال / الدقيقة

(قياس بعدى)

نسب التروس	الناتج	السرعة كم / س	السرعة م / ث	المعدل	المعدل بالتقريب	المعدل الأقصى	شدة الحمل
17 / 52	3.058824	30	8.333333	76.52694	77	131	[illegible]
16 / 52	3.25	30	8.333333	72.02535	72	121	59.50413
15 / 52	3.466667	30	8.333333	67.52377	68	111	61.26126
14 / 52	3.714286	30	8.333333	63.02218	63	99	63.63636
13 / 52	4	30	8.333333	58.5206	59	90	65.55556
12 / 52	4.333333	30	8.333333	54.01901	54	81	66.66667
17 / 52	3.058824	35	9 722222	89 28143	89	131	67.93893
16 / 52	3.25	35	9.722222	84.02958	84	125	67.2
15 / 52	3.466667	35	9.722222	78.77773	79	114	69.29825
14 / 52	3.714286	35	9 722222	73.52588	74	103	71.84466
13 / 52	4	35	9.722222	68.27403	68	94	72.34043
12 / 52	4.333333	35	9.722222	63.02218	63	84	75
17 / 52	3.058824	40	11.11111	102.0359	102	130	78.46154
16 / 52	3.25	40	11.11111	96.0338	96	124	77.41935
15 / 52	3.466667	40	11.11111	90.03169	90	118	76.27119
14 / 52	3.714286	40	11.11111	84.02958	84	109	77.06422
13 / 52	4	40	11.11111	78.02747	78	98	79.59184
12 / 52	4.333333	40	11.11111	72.02535	72	89	80.89888
17 / 52	3.058824	45	12.5	114.7904	115	128	89.84375
16 / 52	3.25	45	12.5	108.038	108	122	88.52459
15 / 52	3.466667	45	12.5	101.2857	101	116	87.06897
14 / 52	3.714286	45	12.5	94.53328	95	111	85.58559
13 / 52	4	45	12.5	87 7809	88	103	85.43689
12 / 52	4.333333	45	12 5	81 02852	81	94	86.17021
17 / 52	3.058824	50	13.88889	127 5449	128	126	101.5873
16 / 52	3.25	50	13.88889	120.0423	120	120	100
15 / 52	3.466667	50	13.88889	112.5396	113	114	99.12281
14 / 52	3.714286	50	13.88889	105.037	105	108	97.22222
13 / 52	4	50	13.88889	97.53433	98	103	95.14563
12 / 52	4.333333	50	13.88889	90.03169	90	96	93.75



شكل (35)

شدة الحمل مع السرعات وفقا للحد الأقصى للاعب فى عدد لفات البدال / الدقيقة

(قياس بعدى)

جدول (22)

المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى وأختبار قيمة (ت)

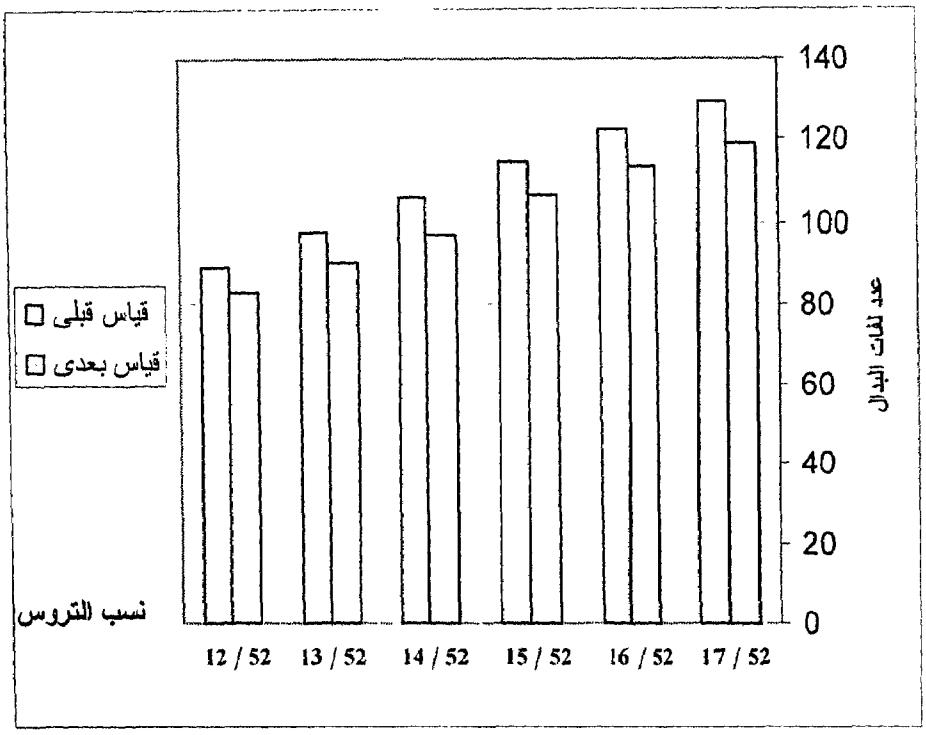
ومقدار التحسن ونسبته المئوية عند كل ترس من التروس المستخدمة قيد البحث

ن = 5

نسب التروس	متوسط القبلى		متوسط البعدى		قيمة " ت "	مقدار التحسن	النسبة المئوية للتحسن %
	سَ	± ع	سَ	± ع			
17 / 52	119	1.00	129.2	2.17	* 17.493	10.2	8.571429
16 / 52	113.2	1.64	122.4	2.07	* 24.588	9.2	8.127208
15 / 52	106.6	1.81	114.6	2.61	* 17.889	8	7.50469
14 / 52	97.2	6.94	106	4.80	* 7.602	8.8	9.053498
13 / 52	90.2	6.87	97.6	5.68	* 9.109	7.4	8.203991
12 / 52	82.8	6.61	88.8	6.38	* 10.954	6	7.246377

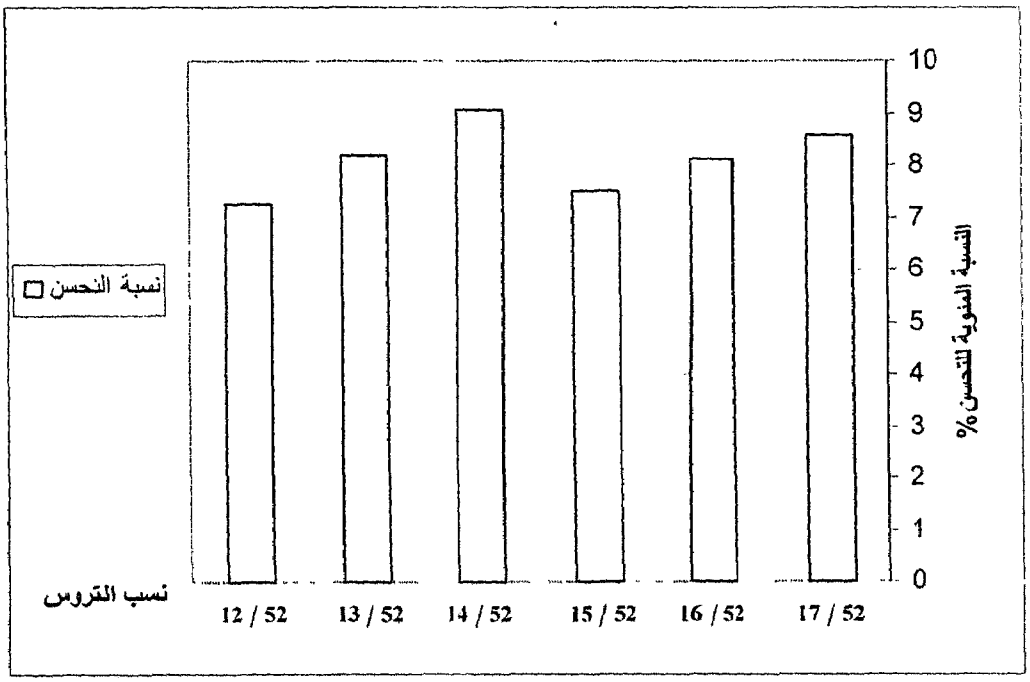
قيمة " ت " الجدولية عند 0.05 = 2.78

يتضح من الجدول رقم (22) والخاص بالمتوسط الحسابى والانحراف المعيارى وأختبار قيمة (ت) للقياس القبلى و البعدى ومقدار التحسن ونسبته المئوية عند نسب التروس قيد البحث ، حيث أشار الجدول إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى نسبة الترس 52 / 17 حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة هى 17.493 ، كما يتضح من نفس الجدول أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية فى نسبة الترس 52 / 16 حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة 24.588 هذا وكانت قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 هى 2.78 مما أشار إلى وجود معنوية بين القياس القبلى والبعدى فى جميع نسب التروس ، كذلك من الجدول نجد أن مقدار التحسن عند الترس **52 / 17** هو **10.2 ل/ق** لصالح القياس البعدى وكانت النسبة المئوية للتحسن هى **8.6 %** ، بينما كان عند الترس **52 / 16 9.2 ل / ق** لصالح القياس البعدى والنسبة المئوية للتحسن كانت **8.1 %** وكذلك باقى الأمثلة بالجدول.



شكل (36)

متوسط القياس القبلى والبعدى فى عدد لفات البدال



شكل (37)

النسبة المئوية للتحسن بين القياس القبلى و البعدى فى عدد لفات البدال

جدول (23)

مقارنة كيفية تحديد الترس المناسب وفقا للحد الأقصى للاعب

عند سرعة محددة 30 كم / الساعة للاعبين

نسب التروس	السرعة كم / س	المعدل المطلوب	المعدل بالتقريب	الشدة القصوى للاعب الأول	شدة الحمل للاعب الأول	الشدة القصوى للاعب الثانى	شدة الحمل للاعب الثانى
17 / 52	30	76.52694	77	131	58.77863	122	63.11475
16 / 52	30	72.02535	72	121	59.50413	112	64.28571
15 / 52	30	67.52377	68	111	61.26126	103	66.01942
14 / 52	30	63.02218	63	99	63.63636	90	70
13 / 52	30	58.5206	59	90	65.55556	82	71.95122
12 / 52	30	54.01901	54	81	66.66667	73	73.9726

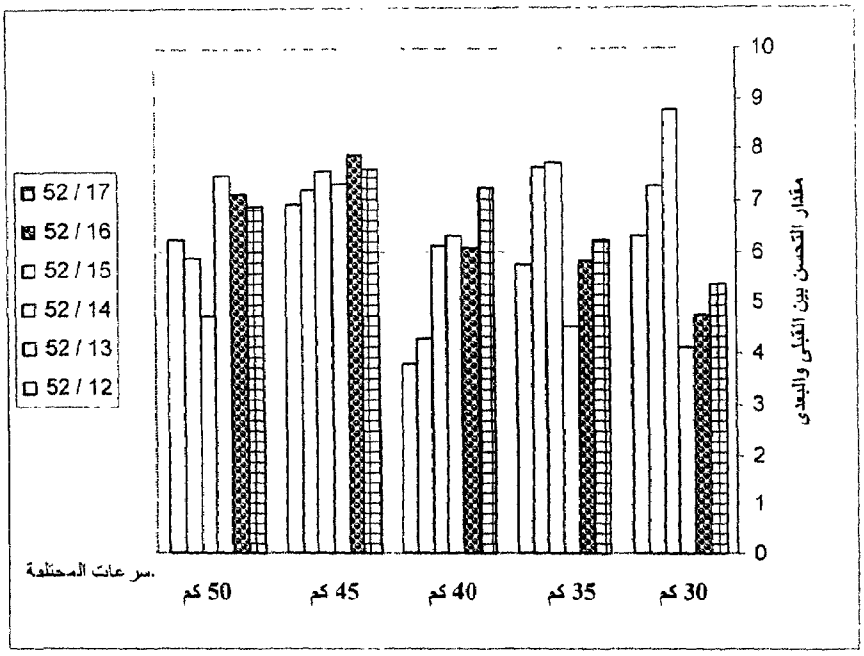
يتضح من الجدول رقم (23) والخاص بمقارنة بين اللاعب قيد الدراسة ولاعب أخر فى تحديد الترس الأنسب للسرعة ووفقاً للحد الأقصى لمعدل لفات البدال / دقيقة فنجد أن اللاعبان يسيران بسرعة واحدة وهى **30 كم / س** ، فعند الترس **52 / 17** نجد أحدهما يسير بشدة حمل **58.8%** بينما الأخر شدة الحمل **63.1 %** نظراً لأختلاف الحد الأقصى بينهما فى معدل لفات البدال / دقيقة ، وكذلك على الترس **52 / 14** نجد أحدهما تكون شدة الحمل لدية **63.6 %** بينما الأخر **70%** من شدة الحمل الأقصى لديه وكذلك باقى الأمثلة بالجدول ، كما يتضح من الجدول أن الترس الأول **52 / 17** هو أنسب التروس لديهم بالنسبة لهذه السرعة **30 كم / س** .

جدول (24)

(هـ) مقارنة شدة الحمل بين القياس القبلى و البعدى ومقدار التحسن ونسبته المئوية من المعادلة :

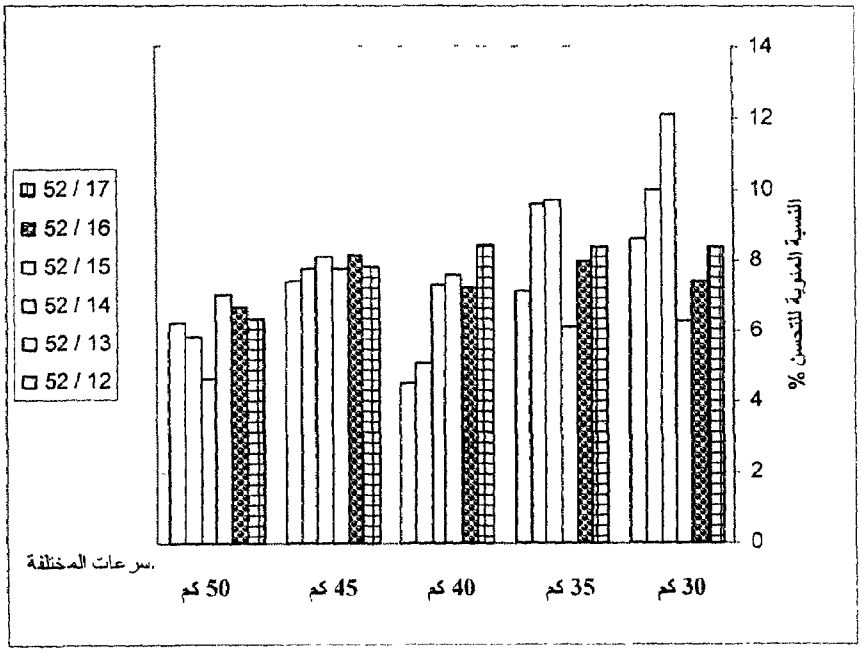
$$\text{النسبة المئوية للتحسن} = \frac{\text{الفرق بين شدة الحمل القبلى و البعدى}}{\text{شدة الحمل القبلية}} \times 100$$

نسب التروس	الناتج	السرعة كم / س	السرعة م / ث	شدة الحمل (قبلى)	شدة الحمل (بعدى)	التحسن	نسبة التحسن %
52/17	3.058824	30	8.333333	64.16667	58.77863	5.38804	8.396945
52/16	3.25	30	8.333333	64.28571	59.50413	4.78158	7.438014
52/15	3.466667	30	8.333333	65.38462	61.26126	4.12336	6.306315
52/14	3.714286	30	8.333333	72.41379	63.63636	8.77743	12.12121
52/13	4	30	8.333333	72.83951	65.55556	7.28395	9.999999
52/12	4.333333	30	8.333333	72.97297	66.66667	6.3063	8.641967
52/17	3.058824	35	9.722222	74.16667	67.93893	6.22774	8.396952
52/16	3.25	35	9.722222	73.04348	67.2	5.84348	8.000002
52/15	3.466667	35	9.722222	73.83178	69.29825	4.53353	6.14035
52/14	3.714286	35	9.722222	79.56989	71.84466	7.72523	9.708735
52/13	4	35	9.722222	80	72.34043	7.65957	9.574463
52/12	4.333333	35	9.722222	80.76923	75	5.76923	7.142856
52/17	3.058824	40	11.11111	85.71429	78.46154	7.25275	8.461541
52/16	3.25	40	11.11111	83.47826	77.41935	6.05891	7.258069
52/15	3.466667	40	11.11111	82.56881	76.27119	6.29762	7.627117
52/14	3.714286	40	11.11111	83.16832	77.06422	6.1041	7.339453
52/13	4	40	11.11111	83.87097	79.59184	4.27913	5.102039
52/12	4.333333	40	11.11111	84.70588	80.89888	3.807	4.494375
52/17	3.058824	45	12.5	97.45763	89.84375	7.61388	7.812503
52/16	3.25	45	12.5	96.42857	88.52459	7.90398	8.19672
52/15	3.466667	45	12.5	94.39252	87.06897	7.32355	7.758613
52/14	3.714286	45	12.5	93.13725	85.58559	7.55166	8.108099
52/13	4	45	12.5	92.63158	85.43689	7.19469	7.766995
52/12	4.333333	45	12.5	93.10345	86.17021	6.93324	7.446813
52/17	3.058824	50	13.88889	108.4746	101.5873	6.8873	6.349228
52/16	3.25	50	13.88889	107.1429	100	7.1429	6.666704
52/15	3.466667	50	13.88889	106.6038	99.12281	7.48099	7.017564
52/14	3.714286	50	13.88889	101.9417	97.22222	4.71948	4.629587
52/13	4	50	13.88889	101.0309	95.14563	5.88527	5.825218
52/12	4.333333	50	13.88889	100	93.75	6.25	6.25



شكل (38)

مقدار التحسن فى شدة الحمل بين القياس القبلى والبعدى



شكل (39)

مقدار النسبة المئوية للتحسن فى شدة الحمل بين القياس القبلى والبعدى

جدول (25)

المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى وأختبار قيمة (ت)

بين القياس القبلى والقياس البعدى لشدة الحمل التدريبى مع السرعات قيد البحث

ن = 6

السرعات قيد البحث	متوسط القبلى		متوسط البعدى		قيمة " ت "
	سَ	± ع	سَ	± ع	
30 كم	68.68	4.48	62.57	3.23	* 8.710
35 كم	76.90	3.56	70.60	2.98	* 12.590
40 كم	83.92	1.13	78.28	1.72	* 10.499
45 كم	94.53	1.99	87.11	1.76	* 53.084
50 كم	104.20	3.62	97.80	2.99	* 15.555

قيمة " ت " الجدولية عند 0.05 = 2.57

يتضح من الجدول رقم (25) والخاص بالمتوسط الحسابى والانحراف المعيارى وأختبار قيمة (ت) للقياس القبلى و البعدى لشدة الحمل التدريبى مع السرعات قيد البحث ، حيث أشار الجدول إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى السرعة 30 كم حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة هى 8.710 ، كما يتضح من نفس الجدول أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية فى السرعة 35 كم حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة 12.590 ، ويتضح أيضاً من نفس الجدول أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية فى السرعة 40 كم حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة 10.499 ، كما يتضح أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية فى السرعة 45 كم حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة 53.084 ، ويتضح أيضاً من نفس الجدول أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية فى السرعة 50 كم حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة 15.555 ، هذا وكانت قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 هى 2.57 مما أشار إلى وجود معنوية بين القياس القبلى والبعدى لشدة الحمل التدريبى فى جميع السرعات قيد البحث.

جدول (26)

نتائج القياس القبلى والبعدى فى الأختبار المهارى الأول

قطع مسافة 25 كم فردى ضد الساعة

ا لقبلى	البعدى
37.06	34.19

يتضح من الجدول رقم (25) والخاص بالقياس القبلى والبعدى لزمن الأختبار المهـــارى الأول زمـــن **25 كم** ضد الساعة فردى أن اللاعب قد تحسن مستواه بمقدار زمنى **2.47 دقيقة** عن القياس القبلى.

جدول (27)

نتائج القياس القبلى والبعدى ومقدار التحسن ونسبته المئوية

فى الأختبارات المهارية الثانى والثالث والرابع قيد الدراسة

الأختبار / الترس	أقصى معدل لفات بدال فى زمن 30 ثانية				أقصى معدل لفات بدال فى زمن دقيقة واحدة				أقصى معدل لفات بدال فى زمن خمس دقائق			
	قبلى	بعدى	التحسن	النسبة المئوية %	قبلى	بعدى	التحسن	النسبة المئوية %	قبلى	بعدى	التحسن	النسبة المئوية %
17 / 52	67	72	5	7.5	122	135	13	10.7	510	594	84	16.5

يتـــضح مـــن الجـــدول رقـــم (26) والخـــاص بالقياس القبلى والبعدى لباقى الأختبارات المهارية قيد الدراسة أن اللاعب عند الترس **52 / 17** قد تحسن مستواه عن القـــياس القبلـــى بمقدار **5 لفات** فى أختبار أقصى معدل لفات / 30 ثانية وكذلك تحسن مستواه بفارق **13 لفة** فى أقصى معدل لفات / دقيقة و **84 لفة** فى أقصى معدل لفات / 5 دقائـــق وكانت نسبة التحسن المئوية فى الأول **7.5 %** بينما الثانى **10.7 %** والثالث **16.5 %**.

ثانياً : مناقشة النتائج وتفسيرها :

أعـــتماداً على نتائج التحليل الإحصائى لبيانات الدراسة ، والأسترشاد بالمراجع العلمية والدراسات السابقة ، تم مناقشة النتائج تبعاً لأهداف البحث وتساؤلاته للوصول إلى الهدف من هذه الدراسة على النحو التالى :

1. اســـتحداث جهـــاز ألكترونى مبتكر للدراجة للمساعدة فى تحسين ميكانيكية الأداء الفنى لدى لاعبى الدراجات.

مـــن الجدولـــين رقمـــى (3) ، (4) والخاصـــة بناتج متوسط القيم والإنحراف المعـــيارى المأخـــوذة من قراءات الجهاز لكلاً من السرعة ومعدل لفات البدال / الدقيقة وكذلك حسابياً من معادلة الحركة ، كذلك الجدول الذى يبين قيم متوسط السرعات وعدد لفـــات البدال والإنحراف المعيارى لكلاً من السرعة وعدد لفات البدال / الدقيقة للمعادلة الحـــركية حـــسابياً والجهاز ومعامل الأرتباط بينهما حيث تم أختبار صدق الجهاز عن طـــريق صدق المحك والمقصود به المعادلة الحركية هنا ومن النتائج التى توصلنا إليها تبين أن معامل الإرتباط قيمته عالية وهو 1.00 وهذا ما يدل على الصدق العالى للجهاز الإلكترونـــى المبتكـــر ، فالجدول رقم (7) يوضح متوسط القيم والإنحراف المعيارى للقراءات المأخوذة من الجهاز فى التطبيق الأول و التطبيق الثانى والأرتباط بينهما وقد كانت قيمة معامل الأرتباط عالية أيضاً حيث بلغت قيمته 0.999 وهذا ما يدل على ثبات الجهاز الإلكترونى المبتكر فى قياس ما وضع من أجله وفى تحقيق الهدف من تصميمه وهنا تم تحقيق الهدف الأول للبحث.

ومن هذا المنطلق تم التعرف على التساؤل الأول للبحث والذى ينص على :

- هـــل يمكن استحداث جهاز ألكترونى مبتكر للدراجة يساعد اللاعب فى تحسين ميكانيكـــية الأداء الفنـــى على الدراجة فى ضوء معادلة تحديد الترس المناسب للسرعة ؟

2 – تعديل ميكانيكية الأداء الفنى للاعبين فى ضوء معادلات الحركة.

مـــن الجدول رقم (8) والخاص بحساب المسافة المقطوعة بواسطة لفة البدل الواحدة ، والجداول من رقم (9) إلى رقم (14) والخاص بنسب التروس الموجودة فى الدراجات المختلفة ، والجدول رقم (15) والخاص بأستخراج الترس المناسب وفقاً للـــسرعة وعـــدد لفات البدال ، كذلك جدول رقم (16) والخاص بتحديد السرعة وفقاً لإختيار الترس وعدد لفات البدال عليه ، والجدول رقم (17) والذى يقوم بحساب عدد لفـــات الـــبدال المطلوبه على ترس معين للحصول على سرعة محددة ، من خلال تلك الجـــداول الـــسابقة نجد أنه للحصول على مسافة كبيرة من لفة البدال الواحدة لابد من أختيار ترس مناسب و نجد أنه كلما زادت نسبة الترس زادت القوة المطلوبة لتحقيق لفة الـــبدال مع تلك النسبة من التروس وهذا ما يتضح من الجداول (9 – 14) حيث أنه كلما زادت النسبة قل العزم مع صغر عدد السنون الخلفية أو كبر عدد السنون الأمامية للـــبدال من هنا يجب التغيير فى ميكانيكية الأداء الفنى للاعب للحصول على أكبر عدد ممكـــن مـــن اللفـــات على تلك النسب الكبيرة ، وعلى المدربين التدريب بأسس علمية وأختـــيار التـــروس والتحكم فى عدد لفات البدال للاعب وفقاً لما هو مطلوب منه وما يحدده عالم السباق ، كما أنها ترجع الى خبرة اللاعب وخبرته فى اختيار التروس التى تتناســـب مع مستوى تدريبة وقوة تحمله ، حيث انه اذا بدا بالتروس الاقل عزما والتى تعطـــى ســـرعه أكبر وتتطلب منه قوة كبيرة فى بداية السباق ممكن يؤدى الى حدوث التقلص العضلى او الشد العضلى ، فعلى اللاعب أن يضع استراتيجيات مختلفة للسباق خلال مسافاته المختلفة ، ومن خلال الجداول رقم (15) ، (16) ، (17) نجد أن الأداء للاعب يختلف فمع السرعات العالية نجده يعتمد على التروس ذات العزم الصغير لإخـــراج أكبـــر سرعة ممكنة ، فاللاعب إذا طُلِبَ منه سرعة معينة للفوز بالسباق أو الخروج من المجموعات كان لابد من زيادة سرعته عنهم ، وهنا يجب على اللاعب أن يدرك ما هو مطلوب منه فيغير ميكانيكية الأداء مع اختيار الترس المناسب الذى يعطيه تلـــك الـــسرعة العالية و أن يغير عدد اللفات المطلوب حتى لايقل عنه حتى يبتعد عن المجمـــوعة التى يسير فيها متميزاً عنهم بسرعة أكبر ، وقد يسير اللاعب فى مجموعة تـــسير كلها بسرعه متشابهه 30 كم / س مثلاً ولكن ميكانيكية أداء كلاً منهم مختلفة ، فكـــلاً منهم يسير بترس متباين وبمعدل مختلف من لفات البدال فيجب أن يكون تقديرنا مناســـب للـــسرعة مـــع الترس وعدد لفات البدال وحتى يمكننا السير بأقل طاقة وجهد ممكن.

ومن هذا المنطلق تم التعرف على التساؤل الثانى للبحث والذى ينص على :

- مـــا مـــدى إمكانـــية تعـــديل ميكانيكية الأداء الفنى للاعبين فى ضوء معادلات الحركة؟

3 - وضـــع اســـاس تدريبـــى لرياضـــة الـــدراجات فـــى مصر فى ضوء المتغيرات المستخلصة من البحث فى ضوء معادلات الحركة.

من الجدولين رقمى (18) ، (20) والخاصين بالقياس القبلى والبعدى للاعب قـــيد الدراســـة وكيفـــية تحديد الترس المناسب وفقاً للحد الأقصى فى معدل لفات البدال للاعب / الدقيقة على كل ترس من التروس مع السرعات المختلفة ، نجد أن لكل سرعة مـــن الـــسرعات ترس مناسب لها لابد من السير به حتى يمكننا التقليل من شدة الحمل حيث تبين من الدراسة وهو ما يوضحه الجدولين أن أنسب ترس للسير على سرعة 30 كم / س هو الترس الأول لأنه أقل فى شدة الحمل من التروس الأخرى كما أنه فى بداية البرنامج التدريبى كانت شدة الحمل 64.1 % من الحد الأقصى بينما بعد البرنامج كانت شـــدة الحمـــل لهـــذا الترس مع نفس السرعة 58.8 % ومع أنه يمكننا السير بالتروس الأخرى إلا أن أفضلها هو الترس الأول.

كمـــا نجـــد من الجدولين أيضاً ان التروس ذات العزم الأصغر والتى لا يستطيع اللاعـــب الـــسير بهـــا فى البداية ويكون أقصى معدل تبديل لها / الدقيقة صغير نسبياً ويستمر فى الزيادة بعد زيادة السرعة كما يفضله اللاعب فى السرعات العالية فنجد فى القياس القبلى زادت عدد لفات البدال للترس (52 / 12) من السرعه 30 كم الى 50 كـــم بمقدار 16 لفه وذلك ما أكده **على عبد الرحمن وطلحه حسام الدين (1981)** من أن الجـــسم الذى يدور حول محور ما يبقى على حالته الدورانية من حيث كمية الحركة الزاوية ما لم يؤثر عليه أزدواج أو قوة لا مركزية تغير من حالته (أستنتاج من قانون نيوتن الأول) ويسمى هذا المفهوم " أساس بقاء كمية الحركة الزاوية ".(12 : 256)

كمـــا يتبين من خلال جدول رقم (19) والخاص بتحديد نسب التروس وفقا للحد الاقـــصى لعـــدد لفـــات البدال فى القياس القبلى ان اللاعب يسير بنسب تروس مناسبة للـــسرعة الأولى حيث كان المناسب لتلك السرعة نسبة الترس الأولى والثانية والسرعة الثانـــية 35 كـــم / س كـــان المناســـب لها نسبة الترس الثانى والثالث وهكذا مع باقى الجدول.

ونجد أنه بعد وضع الأساس التدريبى باستخدام الجهاز الألكترونى المبتكر للدراجة والتدريب به وفقاً لتروس محددة بمعدل محدد من لفات البدال لكل سرعة فنجد من خلال الجـدول رقم (21) أن اللاعب قد اختار ترس واحد للسير به مع السرعات المختلفة ماعـدا السرعه 45 كم / الساعه فأنه قد يختار بين نسبتين من التروس حيث كانت شدة الحمل بينهما متقاربة قد تتعدلا مع سرعة أخرى ، هذا باختلاف القياس القبلى من جدول رقم (19) وهذا ناتج من التكيف مع التروس عن طريق البرنامج التدريبى الذى ساعد اللاعب فى التدريب بطريقة علمية سليمة تمكنة من تحديد الترس والتدريب على الترس بالمعـدلات المناسبة من لفات البدال وبالتالى تكيف السرعه مع معدل لفات البدال فاذا اراد اللاعب سرعه معينة فنجدة قد حدد الترس المناسب وعدد اللفات المطلوبة للحصول على هذة السرعه.

وهذا ما اكدة **أدموند بوركى Edmund Burke (1995)** من انه يجب تغيير التـروس مـع الـسرعات العاليه وفى المنحدرات والمرتفعات بما يتوافق مع الموقف والتدريب على ذلك فيجب على المدرب متابعة ايقاع التبديل وفقا للترس الذى يسير عليه اللاعب ومستواه التدريبى. (28 : 59 – 65)

كذلك من خلال الجدول رقم (22) نجد أنه بعد تطبيق البرنامج التدريبى تبين أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والقياس البعدى لعدد لفات البدال مع نـسب التـروس قيد البحث لصالح القياس البعدى ، كذلك هناك تحسن واضح فى الحد الأقـصى للفات البدال / الدقيقة وبالتالى تحسن فى ميكانيكية الأداء الفنى للاعب ، فهو بـذلك أمكـنه الـسير بسرعات مختلفة مع الأقتصاد فى شدة الحمل حيث تراوحت قيم التحـسن بـين 7.2 % و 9.1 %، فنجده على سبيل المثال عند نسبة الترس 52 / 17 كانـت نـسبة التحسن 8.6 % تقريباً وعلى الترس 52 / 14 كانت 9.1 % بينما عند التـرس 52 / 13 كانـت 8.2 % ، وعلى الرغم من اقتصار البرنامج التدريبى على أربع أسابيع فقط إلا أن نسب التحسن كانت مناسبة لهذه الفترة الزمنية مما يدل على أنه إذا أسـتمر الـتدريب على هذا المنوال لفترات زمنية أطول أدى ذلك إلى أرتفاع نسب التحـسن ، فمن خلال الجدول رقم (25) يتضح أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والقياس البعدى لشدة الحمل التدريبى مع السرعات قيد البحث لصالح القياس البعدى ، كذلك فاللاعب الذى طبق عليه البحث لاعب دولى وذو خبرة عالية فى

الـــتدريب فالتقدم لهذه المستويات يكون بفارق بسيط إذا ما قارناه بالمبتدئين والناشئين فـــنجد مـــن الجدول رقم (26) والخاص بالأختبار المهارى الأول وهو سباق 25 كم فـــردى ضد الساعة أنه قد تحسن بفارق 2.47 دقيقة عن القياس القبلى وفى خلال أربع أسابيع فقط وهذه النسبة تعتبر نسبة عالية وجيدة ومرضية فهذا الزمن ليس بالقليل لتلك الفترة الزمنية من التدريب ، وهذا أيضاً ما نجده فى دراسة لتطبيق برامج التدريب لبطل العالم أرمسترونج **بمركز التدريب الأوليمبى بالولايات المتحدة الأمريكية** حتى أمكنه أن يقلـــل زمـــنه فـــى ســـباق 40 كم ضد الساعة بفارق 4 دقائق خاصة بعد ما أتبع تلك التوصيات التى خرج إليه البحث بالمركز.(13)

كـــذلك من خلال الجدول رقم (27) نجد أنه بعد تطبيق البرنامج التدريبى تبين أنـــه هناك تحسن واضح فى الأختبارات المهارية للاعب بالدراجة على جهاز التدريب الـــثابت علـــى ترس (52 / 17) وهى أختبار أقصى معدل لفات بدال لمدة 30 ثانية وكـــذلك أقصى معدل لفات بدال لمدة دقيقة واحدة وأقصى معدل لفات بدال لمدة خمس دقائق فنجد أن مقدار النسبة المئوية للتحسن كانت كالتالى 7.5 % و 10.7 % و 16.5 % من القياس القبلى.

ومـــن خلال النتائج السابقة أمكن التوصل إلى الأساس التدريبى الذى يعطى نتائج أفضل فى تحسن أداء مستوى اللاعب كما أن نسب التحسن كانت بصورة صغيرة عند اللاعبين المحترفين وذوى الخبرة العالية بينما تكون هذه النسبة فى التحسن للنتائج أعلى عـــند المبتدئين والناشئين فليس من المنطقى علمياً أن نطلب من اللاعب السير بسرعة محـــددة لمـــسافة محدده دون أساس تدريبى ودون مرجعيه علمية فى أختيار التروس وعـــدد لفات البدال التى يجب التدريب عليها وخاصة مع المبتدئين أو الناشين فيجب أن يوضع لهم الأساس التدريبى الذى يوضح لهم أختيار التروس المناسبة للسرعة.

وهذا ما يؤكد على أن استخدام البرنامج التدريبى وفقاً للجهاز الإلكترونى المبتكر للدراجة تساعد المدرب واللاعب على الأرتقاء بالآداء وله تأثير إيجابى وفعال أعلى من اســـتخدام الوسائل والأجهزة التقليدية وبالإضافة أنها تعطى نتائج أفضل للاعبين ، كما أنهـــا تقلـــل فى الوقت والجهد الواقعين على المدرب فى عملية التدريب وتجعله يتفرغ لإصـــلاح أخطاء اللاعبين كذلك التعرف على أفضل اللاعبين وأحسنهم كذلك أدى إلى رفـــع المـــستوى المهـــارى للاعـــب الدراجات وأثر تأثيراً فعالاً على النواحى البدنية

والخاصة والمهارية ، وهذا مأكدته الكثير من المراجع والدراسات والبحوث والمجلات والدوريات العلمية، وما **أكده محمد أحمد عبد الله جاد (2001) أنه قد أتفق توزكينت وفيرفورن Tousskint , Vervoorn (1990)** على أن التدريب باستخدام أجهزة فنية له أكبر الأثر على التقدم بالمستوى الرقمى للاعبين. كما أن استخدام الأجهزة داخل الوحدات التدريبية يعمل على الأرتقاء بالمستوى الرقمى للاعبين كذلك تحسين المستوى المهارى. (14 : 3)

كمـــا يؤكد كلاً من **محمد حسن علاوى و أبو العلا عبد الفتاح (2000)** على أن التحكم فى الإيقاع الحركى من أهم خصائص الأنشطة الرياضية ذات الحركة الدورية المتكـــررة مثل المشى و الجرى و الدراجات كما تتأثر سرعة الإنتقال الحركى فى مثل هذه الأنشطه بمدى ثبات أو تغيرات الإيقاع الحركى ، وفى هذا الصدد فقد اشارا الى ان الدراســـات قـــد دلت على ارتباط سرعة الإنتقال الحركى فى الجرى بالإيقاع الحركى بنـــسبة 92 % ، ومـــن هـــنا فإننا نؤكد على وضع اساس تدريبى وفقاً لاختيار الترس المناســـب حتـــى يمكنـــنا الحصول على السرعات المطلوبة فى عالم السباق باقل جهد ممكن.(18 : 91 ، 92)

ومن هذا المنطلق تم التعرف على التساؤل الثالث للبحث والذى ينص على :

- مـــا الاســـاس التدريبى لرياضة الدراجات فى مصر فى ضوء المتغيرات التى نستخلصها من البحث وفى ضوء معادلات الحركة ؟

ومما سبق من النتائج والتى أوضحت تساؤلات البحث والتى أبرزت نتائج هامة فى مجال التدريب الرياضى بصفة عامة وتدريب رياضة الدراجات بصفة خاصة حيث يوجد فروق واضحة وقوية فى معدل التحسن للاعب والذى استخدم الجهاز الإلكترونى المبتكـــر ، وذلك فى الأختبارات المهارية قيد الدراسة ومن نتائج القياسات البعدية للحد الأقـــصى لمعدل لفات البدال / الدقيقة مما يدل على موضوعية وصدق وثبات الجهاز ، كمـــا أنـــه قد حقق ما وضع من أجله ، فالجهاز وضع بغرض تنمية سرعة لفات البدال للاعـــب الـــدراجات على نسب التروس المختلفة ومع السرعات المختلفة ، وتقييم الأدء الرياضـــى للاعـــب لوضع أساس تدريبى وهذا بالفعل ما قام به الجهاز ، فإننا نجد من خـــلال النتائج الإحصائية أن جميع المهارات قد تأثرت بالأساس التدريبى بشكل إيجابى عالى.

وعلـــى هذا فإذا كانت عملية التدريب فى نطاق الوسائل و الأجهزة التدريبية قد أدت إلى تحسن فى سرعة لفات البدال وزمن سباق 25 كم فردى ضد الساعة ، فإن ذلك يدل على أن الأداء الحركى والمهارى للاعب قد تحسن بصورة أعلى وأكثر إيجابية عن أســـتخدام الوسائل التقليدية فى التدريب بالإضافى إلى أنها قليلة التكلفة المادية وومقننة ومراعية للأسس التدريبية.