

الفصل الرابع

عرض ومناقشة النتائج

اولا :- عرض النتائج

ثانيا :- مناقشة النتائج

عرض ومناقشة النتائج

أولاً : عرض النتائج :

إنطلاقاً من الهدف العام للبحث وهو " مقارنة لبعض المؤشرات البيوميكانيكية لبدء المضمار باستخدام كل مكعبي البدء التقليدي والمستحدث واثره على زمن سباحه 50 م حره" سوف يتم عرض النتائج على النحو التالي:-

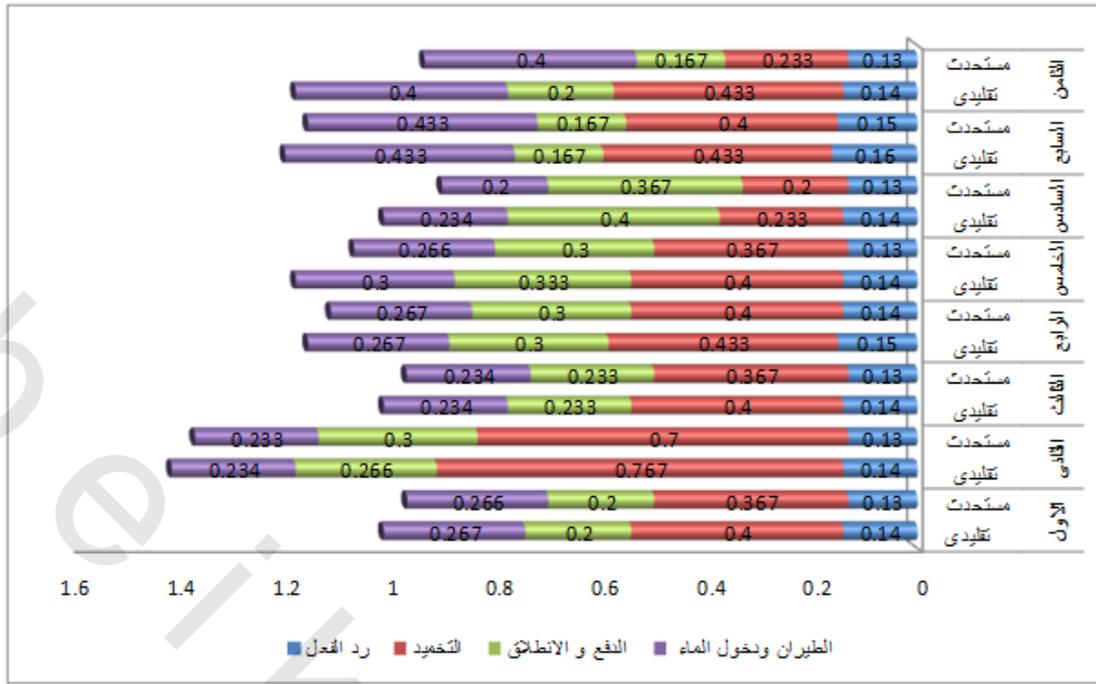
- عرض التركيب الزمني لمراحل الاداء لمهارة بدء المضمار باستخدام مكعبي البدء المستحدث والتقليدي.
- عرض الفروق و النسب المئوية لبعض المتغيرات الكينماتيكية الاساسية لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي .
- عرض الفروق و النسب المئوية لها للمتغيرات الكينماتيكية الزاويه لمهارة بدء المضمار بين المكعبين المستحدث والتقليدي
- عرض الفروق و النسبة المئوية لها للمتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم ومراكز ثقل الوصلات) خلال لحظات الاداء
- عرض جداول مؤشرات تحليل التمايز ومعادلات دالة التمايز
- عرض نموذج لقيم المؤشرات البيوميكانيكية و الرسوم البيانية الخاصة بها لمهارة بدء المضمار بأستخدام كلا من المكعب المستحدث و المكعب التقليدي للسباح الاول .

وسوف تتناول الباحثة عرض النتائج في ضوء ترتيب الاهداف الفرعية وفروض البحث كما يلي:-

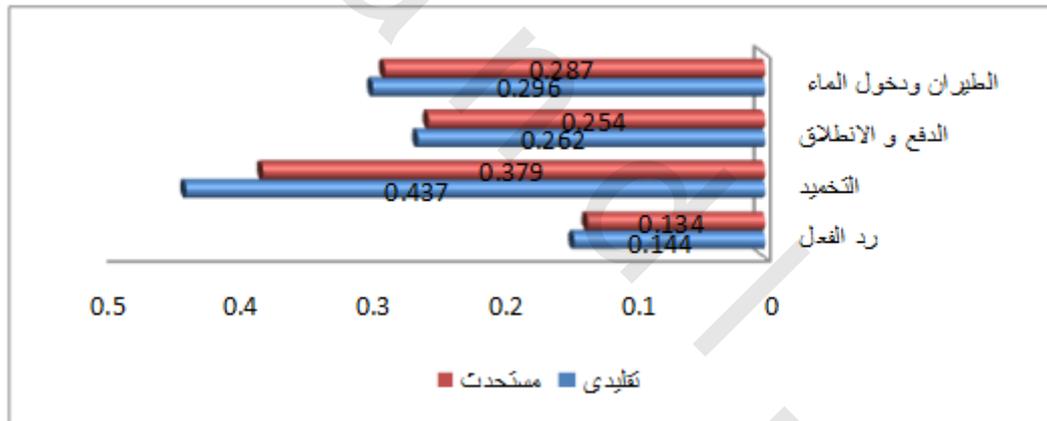
أ- عرض التركيب الزمني لمراحل أداء بدء المضمار باستخدام مكعبي البدء المستحدث والتقليدي:

جدول (7) يوضح التركيب الزمني لعينة البحث الاساسية ومتوسطات المراحل لمهارة البدء بأستخدام المكعب التقليدي والمكعب المستحدث

الطيران ودخول الماء	الدفع و الانطلاق	رد الفعل و التخمين						ن
		التخمين		رد الفعل		مستحدث	تقليدي	
		مستحدث	تقليدي	مستحدث	تقليدي			
مستحدث	تقليدي	مستحدث	تقليدي	مستحدث	تقليدي	مستحدث	تقليدي	
0.266	0.267	0.200	0.200	0.367	0.400	0.13	0.14	1
0.233	0.234	0.300	0.266	0.700	0.767	0.13	0.14	2
0.234	0.234	0.233	0.233	0.367	0.400	0.13	0.14	3
0.267	0.267	0.300	0.300	0.400	0.433	0.14	0.15	4
0.266	0.300	0.300	0.333	0.367	0.400	0.13	0.14	5
0.200	0.234	0.367	0.400	0.200	0.233	0.13	0.14	6
0.433	0.433	0.167	0.167	0.400	0.433	0.15	0.16	7
0.400	0.400	0.167	0.200	0.233	0.433	0.13	0.14	8
0.287	0.296	0.254	0.262	0.379	0.437	0.134	0.144	م



شكل رقم (12) التركيب الزمني (الكرونجرام الخطي) لمراحل أداء مهارة بدء المضمار على المكعب التقليدي والمستحدث للاعبين عينة الدراسة الأساسية



شكل (13) متوسطات ازمئة مراحل الاداء لمهارة بدء المضمار على المكعب التقليدي و المستحدث

يوضح كلا من الجدول رقم (7) و الشكل رقم (12) ، (13) لمتوسط وأزمئة المراحل والكرونجرام الخطي لمهارة بدء المضمار على المكعب التقليدي و المستحدث للعينة قيد الدراسة ان متوسط الزمن الكلي لمهارة بدء المضمار على المكعب المستحدث أقل من متوسط الزمن الكلي للمهارة قيد البحث على المكعب التقليدي حيث بلغت (1.054ث) بعد ان كان (1.139ث) كذلك كان متوسط زمن رد الفعل على المكعب التقليدي (0.144 ث) بينما بلغ على المكعب المستحدث (0.134ث) ، كما بلغ متوسط زمن أداء المهارة في مرحلة التخميد على المكعب المستحدث (0.379ث) بينما كانت على التقليدي (0.437ث) ، كما تحسنت ايضا متوسط ازمئة مرحلتى (الدفع والانطلاق ، الطيران ودخول الماء) حيث بلغت على المكعب المستحدث (0.254 ث ، 0.287 ث) على التوالي بينما كانت على المكعب التقليدي (0.262 ث ، 0.296 ث).

ب- عرض الفروق و النسبة المئوية لها لبعض المتغيرات الأساسية لعينة البحث لمهارة بدء المضمار
بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي

جدول (8) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي
في بعض المتغيرات الأساسية للبدء

النسبة المئوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث		المتغيرات	
				±ع	س	±ع	س		
7.463	1.290	0.877	0.010	0.007	0.144	0.007	0.134	ث	زمن رد الفعل
15.326	0.606	0.959	0.058	0.149	0.437	0.150	0.379	ث	زمن التخميد
3.196	0.046	0.997	0.008	0.078	0.262	0.073	0.254	ث	زمن المد
9.909	0.973	0.935	0.076	0.146	0.843	0.172	0.767	ث	زمن المكعب
21.546	*12.151	0.535	93.841	49.989	341.691	57.437	435.532	سم /ث	سرعة الانطلاق
6.961	*5.163	0.731	2.375	3.511	31.743	2.308	34.118	درجة ستينية	زاوية الانطلاق
3.045	0.047	0.997	0.009	0.078	0.296	0.083	0.287	ث	زمن الطيران
12.508	*23.124	0.377	49.456	21.438	345.937	19.661	395.392	سم	مسافة الطيران
17.025	*8.512	0.622	5.525	3.282	37.978	4.233	32.453	درجة ستينية	زاوية دخول الماء
6.436	0.976	0.935	0.363	0.750	5.270	0.718	5.633	متر	مسافة الانزلاق
13.223	1.570	0.899	0.220	0.380	1.884	0.320	1.664	ث	زمن الانزلاق
8.065	1.431	0.907	0.085	0.136	1.139	0.153	1.054	ث	زمن البدء
7.152	*13.283	0.513	0.439	0.160	6.574	0.301	6.135	ث	زمن 15 م
4.469	*6.561	0.681	1.238	0.713	28.929	1.166	27.691	ث	زمن 50 متر

F* معنوي عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (8) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في بعض المتغيرات الأساسية للبدء وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) في ما يلي:

- سرعة الانطلاق حيث بلغت قيمة f (12.151) بنسبة فروق بين المكعبين (21.55%) لصالح المكعب المستحدث.

- زاوية الانطلاق حيث بلغت قيمة f (5.163) بنسبة فروق بين المكعبين (6.96%) لصالح المكعب المستحدث .

- مسافة الطيران حيث بلغت قيمة f (23.124) بنسبة فروق بين المكعبين (12.51) لصالح المكعب المستحدث .

- زاوية دخول الماء حيث بلغت قيمة f (8.512) بنسبة فروق بين المكعبين (17.03%) لصالح المكعب المستحدث.

- زمن 15 م حيث بلغت قيمة f (13.283) بنسبة فروق بين المكعبين (7.15%) لصالح المكعب المستحدث .

- زمن 50م حيث بلغت قيمة f (6.561) بنسبة فروق بين المكعبين (4.47%) لصالح المكعب المستحدث .

ج - عرض الفروق و النسبة المئوية لها للمتغيرات الكينماتيكية الزاوية لمهارة بدء المضمار بين
المكعبين المستحدث والتقليدي

جدول (9) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات الكينماتيكية
الزاوية لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية)

النسبة المئوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية		المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث		المتغيرات	الدلالات الإحصائية	
				±ع	س	±ع	س			
29.492	1.410	0.909	40.086	44.282	95.835	84.605	135.921	درجة سثنوية	الكتف الايسر	الازاحة الزاوية θ
2.828	0.262	0.982	4.215	14.167	153.269	18.471	149.054	درجة سثنوية	المرقق الايسر	
9.091	1.524	0.902	16.519	36.359	165.180	10.487	181.699	درجة سثنوية	رسغ اليد الايسر	
16.703	1.275	0.917	9.755	17.866	48.646	16.675	58.401	درجة سثنوية	الفخذ للرجل الخلفية	
17.490	2.839	0.831	14.379	11.682	96.593	21.122	82.214	درجة سثنوية	الركبة للرجل الخلفية	
35.821	*28.540	0.329	32.527	7.908	58.276	15.298	90.802	درجة سثنوية	رسغ القدم للرجل الخلفية	
28.004	0.666	0.955	10.380	8.064	26.685	35.071	37.065	درجة سثنوية	الفخذ للرجل الامامية	
7.085	0.277	0.981	7.062	17.296	106.740	33.759	99.677	درجة سثنوية	الركبة للرجل الامامية	
9.648	0.906	0.939	7.830	18.792	73.322	13.725	81.151	درجة سثنوية	رسغ القدم الامامية	
13.16	1.173	0.923	98.907	179.238	106.421 -	185.964	7.513 -	درجة /ث	الكتف الايسر	
16.86	0.394	0.973	35.149	88.943	14.302 -	131.066	20.847	درجة /ث	المرقق الايسر	
90.458	3.305	0.809	100.246	129.946	10.574 -	86.258	110.820 -	درجة /ث	رسغ اليد الايسر	
3.667	0.018	0.999	6.431	120.139	181.814	60.553	175.384	درجة /ث	الفخذ للرجل الخلفية	
62.162	4.020	0.777	73.930	90.754	45.001	51.382	118.931	درجة /ث	الركبة الخلفية	
127.874	0.096	0.993	10.648	72.523	2.321 -	64.824	8.327	درجة /ث	رسغ القدم للرجل الخلفية	
33.120	0.661	0.955	24.509	72.269	98.508	45.266	74.000	درجة /ث	الفخذ للرجل الامامية	
89.839	1.698	0.892	54.566	84.086	115.304 -	83.429	60.738 -	درجة /ث	الركبة للرجل الامامية	
1.371	0.002	1.000	1.551	69.265	111.612 -	87.580	113.163 -	درجة /ث	رسغ القدم للرجل الامامية	
168.775	0.605	0.959	472.501	1678.052	192.542	366.123	279.959 -	درجة /ث	الكتف الايسر	العجلة الزاوية ε
10.9.272	0.099	0.993	308.578	2087.661	26.184	1834.043	282.395 -	درجة /ث	المرقق الايسر	
2.274	0.001	1.000	13.354	1153.881	573.985	934.716	587.340	درجة /ث	رسغ اليد الايسر	
119.419	2.581	0.844	763.419	1134.196	1402.696	721.365	639.277	درجة /ث	الفخذ للرجل الخلفية	
34.33	1.712	0.891	768.581	1594.509	992.471	466.854	223.890	درجة /ث	الركبة للرجل الخلفية	
93.586	3.744	0.789	923.072	802.696	824.438	1084.589	98.634 -	درجة /ث	رسغ القدم للرجل الخلفية	
128.700	1.299	0.915	424.539	787.301	754.408	700.252	329.869	درجة /ث	الفخذ للرجل الامامية	
95.393	0.275	0.981	338.272	1433.636	16.336 -	1130.374	354.609 -	درجة /ث	الركبة للرجل الامامية	
10.523	0.961	0.936	492.120	1263.528	445.354	647.763	46.765 -	درجة /ث	رسغ القدم للرجل الامامية	

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (9) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في (المتغيرات الكينماتيكية الزاوية) لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) في الازاحة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية حيث بلغت قيمة f (28.540) بنسبة فروق بين المكعبين (35.821 %) لصالح المكعب المستحدث .
- ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين في باقى المتغيرات الكينماتيكية الزاوية فى تلك الجدول حيث تراوحت قيمة الفروقمابين (0.002 : 4.020) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.777 : 1.000)

جدول (10) معنوية الفروق لبدء المضاربين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات الكينماتيكية الزاوية لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية)

النسبة المئوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية		المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث		ع	س	
				ع	س	ع	س			
43.579	1.204	0.921	48.869	70.377	63.271	104.467	112.139	درجة ستينية	الكثف الأيسر	الراحة الزاوية θ
15.202	0.907	0.939	28.588	25.681	159.462	80.948	188.049	درجة ستينية	المرفق الأيسر	
13.364	1.110	0.927	25.141	62.289	162.982	25.981	188.123	درجة ستينية	رسغ اليد الأيسر	
7.303	0.431	0.970	8.916	18.358	113.166	33.757	122.082	درجة ستينية	الفخذ للرجل الخلفية	
0.880	0.008	0.999	1.129	18.049	129.379	29.743	128.250	درجة ستينية	الركبة للرجل الخلفية	
27.303	*6.301	0.690	29.080	15.519	77.429	28.857	106.508	درجة ستينية	رسغ القدم للرجل الخلفية	
2.731	0.046	0.997	1.748	10.904	62.241	20.207	63.989	درجة ستينية	الفخذ للرجل الامامية	
4.912	0.759	0.949	4.224	11.359	81.770	7.689	85.994	درجة ستينية	الركبة للرجل الامامية	
1.980	0.035	0.998	1.362	16.295	67.408	12.809	68.770	درجة ستينية	رسغ القدم الامامية	
91.051	*8.456	0.623	1494.223	937.416	1330.114	1110.684	164.109	درجة ائ	الكثف الأيسر	السرعة الزاوية ω
74.003	1.068	0.929	384.605	536.270	135.110	905.983	519.716	درجة ائ	المرفق الأيسر	
106.890	0.448	0.969	159.245	648.348	308.226	179.988	148.981	درجة ائ	رسغ اليد الأيسر	
23.227	2.813	0.833	83.018	83.630	440.434	112.286	357.416	درجة ائ	الفخذ للرجل الخلفية	
20.420	0.628	0.957	59.051	148.202	348.232	149.871	289.181	درجة ائ	الركبة للرجل الخلفية	
29.581	0.664	0.955	84.652	185.576	370.817	227.938	286.165	درجة ائ	رسغ القدم للرجل الخلفية	
25.874	0.671	0.954	64.176	105.387	312.209	194.849	248.032	درجة ائ	الفخذ للرجل الامامية	
69.853	0.163	0.988	40.660	179.316	17.548	221.317	58.208	درجة ائ	الركبة للرجل الامامية	
35.093	0.323	0.977	48.520	166.960	186.782	174.541	138.262	درجة ائ	رسغ القدم الامامية	
78.735	*7.055	0.665	19437.280	18703.580	21905.972	8865.479	2468.692	درجة ائ ²	الكثف الأيسر	العجلة الزاوية ε
42.122	0.005	1.000	274.633	5917.907	377.362	8698.994	651.995	درجة ائ ²	المرفق الأيسر	
879.482	0.562	0.961	4099.745	14111.636	3633.590	6340.136	466.154	درجة ائ ²	رسغ اليد الأيسر	
96.326	0.363	0.975	576.729	1917.678	21.995	1910.470	598.724	درجة ائ ²	الفخذ للرجل الخلفية	
8375.388	1.815	0.885	1974.477	3002.591	1950.902	2858.609	23.575	درجة ائ ²	الركبة للرجل الخلفية	
117.922	1.561	0.900	2283.785	3496.643	4220.478	3809.238	1936.693	درجة ائ ²	رسغ القدم للرجل الخلفية	
6.084	0.015	0.999	108.693	1398.423	1677.908	2062.242	1786.601	درجة ائ ²	الفخذ للرجل الامامية	
41.913	0.983	0.934	1088.483	1758.928	3685.464	2558.844	2596.981	درجة ائ ²	الركبة للرجل الامامية	
41.948	1.737	0.890	1048.128	1645.084	1450.499	1533.682	2498.628	درجة ائ ²	رسغ القدم الامامية	

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (10) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضارب من المكعب المستحدث والمكعب التقليدي (المتغيرات الكينماتيكية الزاوية) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) فى الراحة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية ، السرعة الزاوية للكثف الأيسر ، العجلة الزاوية للكثف الأيسر حيث بلغت قيمة f (6.301 ، 8.456 ، 7.055) بنسبة فروق بين المعبيين (27.303 % ، 91.051 % ، 78.735 %) لصالح المكعب المستحدث .
- ولم تظهر فروق معنوية بين المعبيين فى باقى المتغيرات الكينماتيكية الزاوية فى تلك الجدول حيث تراوحت قيمة الفروق ما بين (0.005 : 2.813) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.833 : 1.000)

جدول (11) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات الكينماتيكية الزاوية لحظة (أقصى فرد للرجل الخلفية)

النسبة المئوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبدا	الفرق بين المتوسطين	البداء من				الدلالات الإحصائية		المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث		±ع	س	
				±ع	س	±ع	س			
34.267	1.216	0.920	59.165	95.227	231.825	118.145	172.660	درجة ستيينية	الكثف الايسر	الازاحة الزاوية θ
24.516	2.584	0.844	44.323	42.968	136.471	65.087	180.794	درجة ستيينية	المرفق الايسر	
17.628	2.415	0.853	32.671	52.367	218.013	28.184	185.342	درجة ستيينية	رسغ اليد الايسر	
0.245	0.005	1.000	0.408	11.293	167.241	10.905	166.833	درجة ستيينية	الفخذ للرجل الخلفية	
0.705	0.556	0.962	1.252	2.522	178.796	4.024	177.544	درجة ستيينية	الركبة للرجل الخلفية	
0.933	0.053	0.996	1.447	7.529	153.775	16.030	155.223	درجة ستيينية	رسغ القدم للرجل الخلفية	
10.480	0.790	0.947	12.591	20.685	132.732	34.314	120.141	درجة ستيينية	الفخذ للرجل الامامية	
7.573	0.445	0.969	9.687	22.246	137.587	34.538	127.901	درجة ستيينية	الركبة للرجل الامامية	
2.035	0.023	0.998	2.269	29.730	113.735	30.385	111.466	درجة ستيينية	رسغ القدم الامامية	
125.312	0.182	0.987	253.570	937.769	455.920-	1394.103	202.351 -	درجة/ث	الكثف الايسر	السرعة الزاوية ω
2.183	0.000	1.000	4.664	464.148	218.343-	446.745	213.680 -	درجة/ث	المرفق الايسر	
19.337	0.601	0.959	212.751	764.903	223.754	131.079	11.002	درجة/ث	رسغ اليد الايسر	
0.318	0.000	1.000	0.721	123.682	225.932	133.553	226.653	درجة/ث	الفخذ للرجل الخلفية	
1.800	0.001	1.000	3.007	130.036	170.113	177.680	167.106	درجة/ث	الركبة للرجل الخلفية	
23.464	0.260	0.982	58.612	268.060	308.409	183.492	249.796	درجة/ث	رسغ القدم للرجل الخلفية	
0.960	0.003	1.000	4.436	195.118	457.786	102.237	462.222	درجة/ث	الفخذ للرجل الامامية	
25.599	0.937	0.937	97.751	233.310	479.609	164.777	381.858	درجة/ث	الركبة للرجل الامامية	
16.435	0.409	0.972	68.778	216.534	487.270	213.894	418.492	درجة/ث	رسغ القدم الامامية	
12.014	2.962	0.825	17303.374	17539.410	15863.138 -	22386.510	1440.236	درجة/ث ²	الكثف الايسر	العجلة الزاوية ε
175.150	3.996	0.778	9600.202	10183.698	4119.079	8989.332	5481.123 -	درجة/ث ²	المرفق الايسر	
79.638	2.243	0.862	13044.925	24404.105	11406.887 -	3389.084	1638.038	درجة/ث ²	رسغ اليد الايسر	
41.415	1.675	0.893	724.785	684.498	2474.827 -	1428.614	1750.043 -	درجة/ث ²	الفخذ للرجل الخلفية	
0.533	0.000	1.000	17.659	2634.438	3296.275 -	1892.664	3313.934 -	درجة/ث ²	الركبة للرجل الخلفية	
9.208	0.086	0.994	341.661	2274.037	4052.293 -	2392.181	3710.633 -	درجة/ث ²	رسغ القدم للرجل الخلفية	
54.312	0.911	0.939	1242.373	2140.378	1471.119 -	2996.592	228.746 -	درجة/ث ²	الفخذ للرجل الامامية	
131.869	0.409	0.972	1363.142	3424.172	329.430 -	4959.843	1033.712	درجة/ث ²	الركبة للرجل الامامية	
66.303	0.160	0.989	728.448	3429.667	370.223	3832.530	1098.671	درجة/ث ²	رسغ القدم الامامية	

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (11) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي (المتغيرات الكينماتيكية الزاوية) لحظة (أقصى فرد للرجل الخلفية) عدم وجود فروق معنوية بين المكعبين في المتغيرات الكينماتيكية الزاوية في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة f فروق ما بين (0.000 : 3.996) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبدا ما بين (0.778 : 1.000)

جدول (12) معنوية الفروق لبدء المضاربين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات الكينماتيكية
الزاوية لحظة (ترك المكعب)

النسبة المنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية		المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث		الكتف الأيسر	المرفق الأيسر	
				±ع	س	±ع	س			
1.207	0.002	1.000	1.807	76.862	147.914	90.710	149.720	درجة ستينية	الكتف الأيسر	الإزاحة الزاوية θ
17.726	1.745	0.889	25.287	41.300	167.938	35.002	142.651	درجة ستينية	المرفق الأيسر	
12.544	0.762	0.948	22.961	69.618	160.075	26.283	183.036	درجة ستينية	رسغ اليد الأيسر	
4.390	1.287	0.916	7.963	14.796	173.419	13.243	181.382	درجة ستينية	الفخذ للرجل الخلفية	
0.765	1.097	0.927	1.347	1.511	177.386	3.309	176.039	درجة ستينية	الركبة للرجل الخلفية	
2.458	2.619	0.842	3.963	3.506	157.226	5.973	161.189	درجة ستينية	رسغ القدم للرجل الخلفية	
2.721	0.483	0.967	4.551	11.655	162.723	14.384	167.274	درجة ستينية	الفخذ للرجل الامامية	
0.156	0.080	0.994	0.277	1.796	178.395	2.110	178.117	درجة ستينية	الركبة للرجل الامامية	
2.848	1.688	0.892	4.461	6.963	152.164	6.770	156.625	درجة ستينية	رسغ القدم الامامية	
340.505	1.210	0.920	625.907	933.812	442.090	1310.982	183.817	درجة/ث	الكتف الأيسر	السرعة الزاوية ω
33.508	0.649	0.956	217.608	534.710	152.665	546.019	64.943	درجة/ث	المرفق الأيسر	
41.729	0.611	0.958	260.451	934.770	322.866	119.653	62.415	درجة/ث	رسغ اليد الأيسر	
11.764	0.014	0.999	6.867	140.666	65.241	86.084	58.374	درجة/ث	الفخذ للرجل الخلفية	
50.102	0.030	0.998	3.634	24.055	3.620	53.957	7.254	درجة/ث	الركبة للرجل الخلفية	
57.299	0.009	0.999	4.879	127.576	13.395	71.171	8.515	درجة/ث	رسغ القدم للرجل الخلفية	
35.143	1.183	0.922	101.968	179.769	188.184	194.911	290.152	درجة/ث	الفخذ للرجل الامامية	
41.032	1.375	0.911	102.502	125.969	147.308	212.734	249.810	درجة/ث	الركبة للرجل الامامية	
29.712	0.382	0.973	86.300	295.478	204.156	261.657	290.455	درجة/ث	رسغ القدم الامامية	
35.530	0.056	0.996	1056.238	7837.503	4029.058	9909.649	2972.820	درجة/ث ²	الكتف الأيسر	العجلة الزاوية ε
11.316	*5.166	0.730	650.479	4109.000	756.706	6974.406	574.808	درجة/ث ²	المرفق الأيسر	
49.588	0.783	0.947	2734.961	7607.209	2183.424	4308.411	551.537	درجة/ث ²	رسغ اليد الأيسر	
37.625	0.361	0.975	485.787	1580.889	805.332	1652.974	1291.119	درجة/ث ²	الفخذ للرجل الخلفية	
16.383	0.015	0.999	38.718	472.802	62.351	768.537	23.633	درجة/ث ²	الركبة للرجل الخلفية	
17.634	2.338	0.857	889.428	1283.758	1393.807	1028.716	504.379	درجة/ث ²	رسغ القدم للرجل الخلفية	
12.357	0.087	0.994	379.792	2601.142	2693.747	2543.249	3073.539	درجة/ث ²	الفخذ للرجل الامامية	
2.514	0.004	1.000	97.328	2535.724	3774.118	3290.357	3871.446	درجة/ث ²	الركبة للرجل الامامية	
14.458	0.152	0.989	514.214	2938.666	3042.391	2304.931	3556.605	درجة/ث ²	رسغ القدم الامامية	

F* معنوي عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (12) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار من المكعب المستحدث والمكعب التقليدي (المتغيرات الكينماتيكية الزاوية) لمفاصل الجسم لحظة (ترك المكعب) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) في العجلة الزاوية للمرفق الأيسر حيث بلغت قيمة f (5.166) بنسبة فروق بين المكعبين (11.316 %) لصالح المكعب المستحدث .
- ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين في باقي المتغيرات الكينماتيكية الزاوية في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة الفروق ما بين (0.002 : 2.619) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.842 : 1.000)

جدول (13) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات الكينماتيكية الزاوية لحظة (دخول الماء)

النسبة المنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية		
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث		المتغيرات		
				±ع	س	±ع	س			
1.941	0.484	0.967	3.339	5.516	168.682	12.405	172.021	درجة ستينية	الكتف الأيسر	الإزاحة الزاوية θ
1.390	1.077	0.929	2.441	2.989	178.057	5.941	175.616	درجة ستينية	المرفق الأيسر	
1.391	0.922	0.938	2.530	3.635	179.321	6.508	181.851	درجة ستينية	رسغ اليد الأيسر	
3.684	0.912	0.939	6.160	14.695	161.028	10.810	167.188	درجة ستينية	الفخذ للرجل الخلفية	
1.254	1.692	0.892	2.228	1.438	179.843	4.626	177.615	درجة ستينية	الركبة للرجل الخلفية	
1.185	0.119	0.992	1.886	8.648	157.287	12.841	159.173	درجة ستينية	رسغ القدم للرجل الخلفية	
3.369	0.859	0.942	5.610	12.727	160.908	11.451	166.518	درجة ستينية	الفخذ للرجل الامامية	
1.195	1.149	0.924	2.118	1.893	179.346	5.261	177.227	درجة ستينية	الركبة للرجل الامامية	
0.132	0.002	1.000	0.214	5.736	162.534	12.139	162.321	درجة ستينية	رسغ القدم الامامية	

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (13) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار من المكعب المستحدث والمكعب التقليدي (المتغيرات الكينماتيكية الزاوية) عدم وجود فروق معنوية بين المكعبين في المتغيرات الكينماتيكية الزاوية في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة f فروق مابين (0.002 : 1.692) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا مابين (0.892 : 1.000)

د - عرض الفروق و النسبة المئوية لها للمتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم ومراكز ثقل الوصلات) خلال لحظات الاداء

جدول (14) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم) لحظة (اقصى ثنى للرجل الخلفية)

النسبة المئوية المئوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث			
				س	ع±	س	ع±		
7.980	0.054	0.996	6.907	51.754	79.640	66.511	86.547	cm/s	المركبة الافقية للسرعة لمركز ثقل الجسم
98.787	0.109	0.992	2.362	17.310	0.029-	10.498	2.391-	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة لمركز الثقل
5.899	0.019	0.999	3.271	44.717	52.177	49.064	55.448	cm/s	السرعة المطلقة لمركز ثقل الجسم
7.118	0.043	0.997	6.205	52.292	80.968	66.455	87.173	cm/s	محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم
46.636	0.474	0.967	115.487	287.325	363.122	377.289	247.635	cm/s ²	المركبة الافقية للعجلة لمركز ثقل الجسم
99.93	0.529	0.964	39.038	111.282	39.068-	103.302	0.029-	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة لمركز ثقل الجسم
20.981	0.088	0.994	41.731	207.603	240.633	340.139	198.901	cm/s ²	العجلة المطلقة لمركز ثقل الجسم
46.589	0.544	0.963	122.633	277.895	385.854	379.365	263.222	cm/s ²	محصلة العجلة لمركز ثقل الجسم
11.327	0.110	0.992	6.976	33.971	54.613	48.759	61.589	Ns	المركبة الافقية للدفع لمركز ثقل الجسم
90.626	0.145	0.990	1.814	11.237	0.188-	7.427	2.002-	Ns	المركبة الرأسية للدفع لمركز ثقل الجسم
10.581	0.097	0.993	6.565	34.218	55.483	48.707	62.048	Ns	محصلة الدفع لمركز ثقل الجسم
63.444	1.000	0.933	113.837	170.506	293.266	273.215	179.429	N	المركبة الافقية للقوة لمركز ثقل الجسم
60.959	1.106	0.927	117.152	157.850	309.335	272.643	192.183	N	محصلة القوة لمركز ثقل الجسم
13.384	0.187	0.987	8.059	29.272	52.153	43.872	60.212	Nms	كمية الحركة لمركز ثقل الجسم

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (14) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم) لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين المكعبين في المتغيرات الميكانيكية لمركز ثقل الجسم في تلك اللحظة حيث تراوحت قيمة f للفروق ما بين (0.019 : 1.106) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05 - كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.927 : 0.999)

جدول (15) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الرأس و اليد اليسرى) لحظة (اقصى ثنى للرجل الخلفية)

النسبة المعنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث		المتغيرات	
				±ع	س	±ع	س		
1.298	0.001	1.000	1.401	60.440	109.367	96.928	107.966	cm/s	المركبة الافقية للسرعة للرأس
28.071	0.026	0.998	1.905	25.003	8.690	22.495	6.786	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للرأس
0.052	0.000	1.000	0.046	55.873	87.738	85.868	87.693	cm/s	السرعة المطلقة للرأس
2.321	0.004	1.000	2.539	60.914	111.952	97.951	109.413	cm/s	محصلة السرعة للرأس
18.077	0.095	0.993	75.206	445.780	491.226	526.200	416.020	cm/s ²	المركبة الافقية للعجلة للرأس
68.770	1.134	0.925	75.398	40.924	34.240	196.013	109.638	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة للرأس
0.018	0.000	1.000	0.074	353.543	416.012	526.085	415.938	cm/s ²	العجلة المطلقة للرأس
16.149	0.092	0.994	72.635	406.944	522.415	543.729	449.779	cm/s ²	محصلة العجلة للرأس
1.216	0.001	1.000	0.066	2.829	5.340	4.995	5.406	Ns	المركبة الافقية للدفع للرأس
37.766	0.044	0.997	0.118	1.141	0.429	1.103	0.311	Ns	المركبة الرأسية للدفع للرأس
0.269	0.000	1.000	0.015	2.832	5.461	5.040	5.476	Ns	محصلة الدفع للرأس
12.718	0.066	0.995	3.043	21.861	26.970	25.267	23.927	N	المركبة الافقية للقوة للرأس
38.279	0.321	0.978	2.104	4.391	3.393	9.550	5.497	N	المركبة الرأسية للقوة للرأس
13.746	0.093	0.993	3.507	19.473	29.020	25.972	25.513	N	محصلة القوة للرأس
2.060	0.003	1.000	0.098	2.541	4.654	4.150	4.752	Nms	كمية الحركة للرأس
67.21	1.290	0.916	60.123	50.541	29.338	140.920	89.461	cm/s	المركبة الافقية للسرعة لليد اليسرى
51.70	1.238	0.919	34.758	49.492	32.47	73.176	67.229	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة لليد اليسرى
62.04	1.366	0.911	69.715	63.787	42.657	156.206	112.372	cm/s	المطلقة السرعة لليد اليسرى
59.24	1.314	0.914	68.748	68.077	47.309	155.345	116.057	cm/s	محصلة السرعة لليد اليسرى
39.56	0.193	0.986	256.922	1125.002	392.519	1211.021	649.441	cm/s ²	المركبة الافقية للعجلة لليد اليسرى
71.85	2.657	0.840	406.390	335.392	159.218	620.250	565.608	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة لليد اليسرى
50.35	0.517	0.964	432.000	1131.924	425.949	1268.457	857.949	cm/s ²	العجلة المطلقة لليد اليسرى
51.01	0.592	0.959	475.239	1159.786	456.41	1306.505	931.649	cm/s ²	محصلة العجلة لليد اليسرى
66.93	1.399	0.909	0.337	0.271	0.166	0.758	0.502	Ns	المركبة الافقية للدفع لليد اليسرى
49.87	1.187	0.922	0.193	0.302	0.194	0.399	0.387	Ns	المركبة الرأسية للدفع لليد اليسرى
58.27	1.381	0.910	0.383	0.391	0.275	0.835	0.659	Ns	محصلة الدفع لليد اليسرى
51.97	0.460	0.968	2.189	5.977	2.023	6.909	4.212	N	المركبة الافقية للقوة لليد اليسرى
77.78	*4.877	0.742	2.877	3.191	0.822	1.843	3.699	N	المركبة الرأسية للقوة لليد اليسرى
57.93	1.085	0.928	3.487	6.102	2.532	7.241	6.019	N	محصلة القوة لليد اليسرى
6.09	0.007	0.999	0.007	0.173	0.108	0.148	0.115	Nms	كمية الحركة لليد اليسرى

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (15) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمراكز الثقل الرأس & وصلة اليد اليسرى) لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) فى المركبة الرأسية لقوة الذراع اليسرى حيث بلغت قيمة f (4.877) بنسبة فروق بين المكعبين (77.78 %) لصالح المكعب المستحدث .
- ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين فى باقى المتغيرات الميكانيكية لمراكز الثقل الرأس و اليد اليسرى فى تلك الجدول حيث تراوحت قيمة f للفروق ما بين (0.000 : 2.657) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.840 : 1.000)

جدول (16) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل القدم الخلفية) لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية)

النسبة المئوية المنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث			
				±ع	س	±ع	س	المتغيرات	
11.412	0.024	0.998	0.754	7.468	5.855	11.492	6.610	cm/s	المركبة الافقية للسرعة للقدم الخلفية
94.716	*6.762	0.674	6.167	3.641	0.344	5.633	6.511	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للقدم الخلفية
63.913	2.022	0.874	5.699	5.901	3.218	9.680	8.917	cm/s	السرعة المطلقة للقدم الخلفية
40.293	1.422	0.908	4.942	6.860	7.322	9.501	12.264	cm/s	محصلة السرعة للقدم الخلفية
99.053	2.218	0.863	62.212	63.164	0.595	99.851	62.807	cm/s ²	المركبة الافقية للعجلة للقدم الخلفية
133.302	1.193	0.921	19.907	26.968	4.973-	43.930	14.934	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة للقدم الخلفية
57.65	0.234	0.984	15.958	64.451	11.721	67.448	27.678	cm/s ²	العجلة المطلقة للقدم الخلفية
59.696	0.648	0.956	30.040	57.278	50.322	88.620	80.362	cm/s ²	محصلة العجلة للقدم الخلفية
12.117	0.025	0.998	0.010	0.094	0.072	0.149	0.082	Ns	المركبة الافقية للدفع للقدم الخلفية
94.311	*6.803	0.673	0.079	0.046	0.005	0.072	0.084	Ns	المركبة الرأسية للدفع للقدم الخلفية
42.344	1.596	0.898	0.066	0.086	0.090	0.121	0.157	Ns	محصلة الدفع للقدم الخلفية
95.51	1.390	0.910	0.638	0.799	0.03	1.306	0.668	N	المركبة الافقية للقوة للقدم الخلفية
173.021	1.902	0.880	0.314	0.368	0.133-	0.529	0.182	N	المركبة الرأسية للقوة للقدم الخلفية
77.114	1.206	0.921	0.478	0.72	0.619	0.998	1.097	N	محصلة القوة للقدم الخلفية
3.311	0.004	1.000	0.002	0.055	0.059	0.070	0.057	Nms	كمية الحركة للقدم الخلفية
65.63	2.331	0.857	0.463	0.323	0.242	0.794	0.704	Nm	عزم الدوران للقدم الخلفية

*F معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (16) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمراكز الثقل القدم الخلفية) لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) في المركبة الرأسية لسرعة القدم الخلفية ، المركبة الرأسية للدفع للقدم الخلفية حيث بلغت قيمة f (6.762 ، 6.803) بنسبة فروق بين المكعبين (94.716 ، 94.311 %) لصالح المكعب المستحدث .

- ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين في باقى المتغيرات الميكانيكية لمركز ثقل القدم الخلفية) لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية) في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة f للفروق ما بين (0.004 : 2.331) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.857 : 1.000)

جدول (17) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الساق للرجل الخلفية) لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية)

النسبة المئوية المنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث			
				±ع	س	±ع	س		
36.623	0.902	0.939	11.780	18.395	20.386	29.877	32.166	cm/s	المركبة الأفقية للسرعة للساق الخلفية
66.49	*9.372	0.599	11.443	9.060	17.209-	5.450	5.766-	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للساق الخلفية
113.596	*8.168	0.632	17.748	5.403	2.124-	16.713	15.624	cm/s	السرعة المطلقة للساق الخلفية
15.252	0.166	0.988	5.048	18.294	28.050	29.847	33.098	cm/s	محصلة السرعة للساق الخلفية
45.224	0.684	0.953	79.328	173.502	96.083	208.676	175.412	cm/s ²	المركبة الأفقية للعجلة للساق الخلفية
87.82	2.227	0.863	62.104	104.679	70.718-	53.829	8.614-	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة للساق الخلفية
93.780	3.456	0.802	99.211	71.194	6.580	133.090	105.791	cm/s ²	العجلة المطلقة للساق الخلفية
9.213	0.030	0.998	16.540	164.203	162.999	211.787	179.539	cm/s ²	محصلة العجلة للساق الخلفية
39.236	1.029	0.932	0.471	0.652	0.730	1.141	1.201	Ns	المركبة الأفقية للدفع للساق الخلفية
65.61	*8.659	0.618	0.414	0.338	0.631-	0.211	0.217-	Ns	المركبة الرأسية للدفع للساق الخلفية
17.773	0.223	0.984	0.220	0.652	1.016	1.142	1.235	Ns	محصلة الدفع للساق الخلفية
28.027	0.237	0.983	1.771	7.041	4.549	7.502	6.320	N	المركبة الأفقية للقوة للساق الخلفية
92.70	3.526	0.799	3.049	4.143	3.289-	1.980	0.240-	N	المركبة الرأسية للقوة للساق الخلفية
10.649	0.037	0.997	0.689	6.648	7.158	7.622	6.469	N	محصلة القوة للساق الخلفية
7.316	0.034	0.998	0.076	0.743	0.968	0.914	1.044	Nms	كمية الحركة للساق الخلفية
27.778	0.184	0.987	1.354	6.981	6.228	5.578	4.874	Nm	عزم الدوران للساق الخلفية

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (17) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الساق للرجل الخلفية) لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) في المركبة الرأسية لسرعة الساق الخلفية ، السرعة المطلقة للساق الخلفية ، المركبة الرأسية للدفع للساق الخلفية ، حيث بلغت قيمة f (8.659 & 8.168 & 9.372) بنسبة فروق بين المكعبين (66.49 & 113.596 & 65.61 %) لصالح المكعب المستحدث .
 - ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين في باقي المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الساق للرجل الخلفية (في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة f للفروق ما بين (0.030 : 3.526) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
 - كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.799 : 0.998)

جدول (18) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل القدم للرجل الامامية) لحظة (اقصى ثنى للرجل الخلفية)

النسبة المئوية المنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث			
				±ع	س	±ع	س		
57.016	0.531	0.963	3.735	6.311	2.816	13.045	6.551	cm/s	المركبة الافقية للسرعة للقدم للرجل الامامية
53.671	0.488	0.966	1.820	6.680	3.391	3.101	1.571	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للقدم للرجل الامامية
28.405	0.109	0.992	1.727	9.024	4.354	11.758	6.081	cm/s	السرعة المطلقة للقدم للرجل الامامية
24.837	0.097	0.993	1.744	8.650	5.278	13.241	7.022	cm/s	محصلة السرعة للقدم للرجل الامامية
59.831	1.017	0.932	53.847	115.818	89.998	96.968	36.152	cm/s ²	المركبة الافقية للعجلة للقدم للرجل الامامية
103.585	*5.210	0.729	55.388	67.163	53.471	14.134	1.917-	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة للقدم للرجل الامامية
73.539	2.234	0.862	75.738	119.381	102.990	79.336	27.252	cm/s ²	العجلة المطلقة للقدم للرجل الامامية
62.585	1.457	0.906	68.648	129.225	109.687	95.789	41.039	cm/s ²	محصلة العجلة للقدم للرجل الامامية
58.116	0.554	0.962	0.050	0.079	0.036	0.173	0.086	Ns	المركبة الافقية للدفع للقدم للرجل الامامية
26.190	0.438	0.970	0.022	0.084	0.042	0.041	0.021	Ns	المركبة الرأسية للدفع للقدم للرجل الامامية
28.261	0.126	0.991	0.026	0.109	0.066	0.176	0.092	Ns	محصلة الدفع للقدم للرجل الامامية
57.384	0.868	0.942	0.645	1.477	1.124	1.284	0.479	N	المركبة الافقية للقوة للقدم للرجل الامامية
103.563	*4.994	0.737	0.680	0.842	0.657	0.178	0.024-	N	المركبة الرأسية للقوة للقدم للرجل الامامية
60.573	1.260	0.917	0.825	1.646	1.362	1.270	0.537	N	محصلة القوة للقدم للرجل الامامية
58.703	0.585	0.960	0.022	0.018	0.015	0.077	0.037	Nms	كمية الحركة للقدم للرجل الامامية
14.779	0.018	0.999	0.050	0.769	0.386	0.700	0.337	Nm	عزم الدوران للقدم للرجل الامامية

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (18) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في (المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل القدم للرجل الامامية) لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية)، وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) في المركبة الرأسية للعجلة للقدم للرجل الامامية ، المركبة الرأسية للقوة للقدم للرجل الامامية ، حيث بلغت قيمة f (0.729 & 0.737) بنسبة فروق بين المكعبين (103.585 % & 103.563 %) لصالح المكعب المستحدث .
- ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين في باقى المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل القدم للرجل الامامية في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة f للفروق ما بين (0.018 : 2.234) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.862 : 0.999)

جدول (19) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الفخذ الرجل الامامية) لحظة (اقصى ثنى للرجل الامامية)

النسبة المئوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدالات الإحصائية	
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث		المتغيرات	
				±ع	س	±ع	س		
14.868	0.139	0.990	6.881	33.482	39.400	40.028	46.281	cm/s	المركبة الأفقية للسرعة للساق للرجل الامامية
16.610	0.116	0.992	1.265	8.337	6.350-	6.377	7.614 -	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للساق للرجل الامامية
18.342	0.136	0.990	5.257	27.791	23.403	29.259	28.659	cm/s	السرعة المطلقة للساق للرجل الامامية
10.378	0.075	0.995	4.907	30.958	42.377	40.024	47.284	cm/s	محصلة السرعة للساق للرجل الامامية
38.065	0.209	0.985	76.727	363.586	278.294	305.310	201.568	cm/s ²	المركبة الأفقية للعجلة للساق للرجل الامامية
8.094	0.009	0.999	8.009	154.545	90.941 -	181.112	98.949 -	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة للساق للرجل الامامية
57.941	0.151	0.989	54.456	361.846	148.440	160.864	93.984	cm/s ²	العجلة المطلقة للساق للرجل الامامية
69.913	1.149	0.924	165.124	264.550	401.308	346.248	236.184	cm/s ²	محصلة العجلة للساق للرجل الامامية
18.797	0.224	0.984	0.329	1.196	1.419	1.558	1.748	Ns	المركبة الأفقية للدفع للساق للرجل الامامية
14.674	0.090	0.994	0.041	0.312	0.239 -	0.228	0.280 -	Ns	المركبة الرأسية للدفع للساق للرجل الامامية
14.239	0.142	0.990	0.254	1.104	1.530	1.557	1.784	Ns	محصلة الدفع للساق للرجل الامامية
53.658	0.442	0.969	4.061	12.694	11.628	11.704	7.568	N	المركبة الأفقية للقوة للساق للرجل الامامية
21.443	0.092	0.993	0.950	5.652	3.482 -	6.824	4.433 -	N	المركبة الرأسية للقوة للساق للرجل الامامية
68.780	1.423	0.908	6.513	8.341	15.982	12.999	9.469	N	محصلة القوة للساق للرجل الامامية
15.500	0.206	0.986	0.241	0.880	1.316	1.222	1.557	Nms	كمية الحركة للساق للرجل الامامية
31.857	0.338	0.976	2.956	6.192	12.237	12.973	9.280	Nm	عزم الدوران للساق للرجل الامامية

*F معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (19) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الساق للرجل الامامية) لحظة (اقصى ثنى للرجل الخلفية) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين المكعبين للمتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الساق للرجل الامامية) في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة f للفروق ما بين (0.009 : 1.423) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.999 : 0.908)

جدول (20) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية)

النسبة المنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية المتغيرات	
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث			
				±ع	س	±ع	س		
10.371	1.134	0.925	25.897	61.788	223.802	30.197	249.699	cm/s	المركبة الأفقية للسرعة لمركز ثقل الجسم
57.655	3.797	0.787	12.790	14.148	9.394	12.020	22.184	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة لمركز الثقل
14.868	2.096	0.870	30.509	55.186	174.691	22.510	205.199	cm/s	السرعة المطلقة لمركز ثقل الجسم
10.623	1.208	0.921	26.665	61.971	224.346	29.462	251.011	cm/s	محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم
12.031	0.292	0.980	82.629	210.903	604.164	377.926	686.794	cm/s ²	المركبة الأفقية للعجلة لمركز ثقل الجسم
88.899	*11.238	0.555	241.805	157.092	30.196	130.166	272.001	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة لمركز ثقل الجسم
29.083	3.484	0.801	244.192	170.177	595.432	328.565	839.623	cm/s ²	العجلة المطلقة لمركز ثقل الجسم
17.120	0.735	0.950	128.748	208.325	623.270	370.235	752.018	cm/s ²	محصلة العجلة لمركز ثقل الجسم
11.786	1.317	0.914	20.640	39.008	154.475	32.647	175.114	Ns	المركبة الأفقية للدفع لمركز ثقل الجسم
58.909	4.495	0.757	8.818	8.984	6.151	7.595	14.968	Ns	المركبة الرأسية للدفع لمركز ثقل الجسم
12.023	1.403	0.909	21.159	39.015	154.824	32.109	175.983	Ns	محصلة الدفع لمركز ثقل الجسم
9.766	0.205	0.986	45.766	155.790	422.851	239.642	468.617	N	المركبة الأفقية للقوة لمركز ثقل الجسم
88.576	*10.472	0.572	169.940	111.504	21.917	98.123	191.858	N	المركبة الرأسية للقوة لمركز ثقل الجسم
15.383	0.631	0.957	79.350	154.449	436.493	236.621	515.844	N	محصلة القوة لمركز ثقل الجسم
5.781	0.194	0.986	9.054	45.516	147.553	36.242	156.606	Nms	كمية الحركة لمركز ثقل الجسم

*F معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (20) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) في المركبة الرأسية للعجلة لمركز ثقل الجسم & المركبة الرأسية للقوة لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة f (11.238 & 10.472) بنسبة فروق بين المكعبين (88.899 % & 88.576 %) لصالح المكعب المستحدث .
- ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين في باقى المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز الثقل) في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة الفروق ما بين (0.194 : 4.495) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05 .
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.757 : 0.986)

جدول (21) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل اليد اليسرى) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية)

النسبة المئوية للمنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البعد من				الدلالات الإحصائية	المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث			
				±ع	س	±ع	س		
14.429	0.134	0.991	37.280	254.017	221.089	136.371	258.369	cm/s	المركبة الافقية للسرعة لليد اليسرى
48.538	*4.934	0.739	132.832	154.292	140.836	69.317	273.668	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة لليد اليسرى
24.479	1.578	0.899	92.482	173.824	285.327	114.687	377.808	cm/s	السرعة المطلقة لليد اليسرى
15.563	0.579	0.960	61.001	204.149	330.964	98.494	391.965	cm/s	محصلة السرعة لليد اليسرى
60.580	3.118	0.818	1656.057	1955.195	1077.608	1792.812	2733.665	cm/s ²	المركبة الافقية للعجلة لليد اليسرى
259.412	0.469	0.968	596.569	1892.376	366.600-	1576.475	229.970	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة لليد اليسرى
63.899	1.763	0.888	1468.163	2420.651	829.460	1979.690	2297.623	cm/s ²	العجلة المطلقة لليد اليسرى
28.800	1.670	0.893	952.486	1596.071	2354.785	1341.551	3307.271	cm/s ²	محصلة العجلة لليد اليسرى
16.065	0.185	0.987	0.241	1.390	1.259	0.766	1.500	Ns	المركبة الافقية للدفع لليد اليسرى
48.971	*5.844	0.705	0.779	0.833	0.812	0.369	1.591	Ns	المركبة الرأسية للدفع لليد اليسرى
17.651	0.905	0.939	0.402	1.082	1.876	0.509	2.278	Ns	محصلة الدفع لليد اليسرى
62.208	3.529	0.799	9.992	10.947	6.070	10.320	16.062	N	المركبة الافقية للقوة لليد اليسرى
225.183	0.641	0.956	3.888	10.433	2.161-	8.929	1.726	N	المركبة الرأسية للقوة لليد اليسرى
31.067	2.142	0.867	5.989	8.618	13.289	7.725	19.279	N	محصلة القوة لليد اليسرى
162.566	2.971	0.825	0.813	1.236	1.313	0.499	0.500	Nms	كمية الحركة لليد اليسرى
30.356	0.830	0.944	4.428	8.555	10.159	10.761	14.588	Nm	عزم الدوران لليد اليسرى

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (21) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل اليد اليسرى) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) في المركبة الرأسية لليد اليسرى & المركبة الرأسية للدفع لليد اليسرى حيث بلغت قيمة f (4.934 & 5.844) بنسبة فروق بين المكعبين (48.538 % & 48.971 %) لصالح المكعب المستحدث .
- ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين في باقى المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل اليد اليسرى في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة الفروق ما بين (0.134 : 3.529) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05 .
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.799 : 0.991)

جدول (22) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الساعد الأيسر) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية)

النسبة المعنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث			
				±ع	س	±ع	س		
17.859	0.852	0.943	58.779	158.200	270.349	86.208	329.129	cm/s	المركبة الأفقية للسرعة للساعد الأيسر
47.184	4.381	0.762	81.561	103.021	91.296	39.155	172.857	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للساعد الأيسر
23.335	2.675	0.840	86.007	124.844	282.572	80.845	368.579	cm/s	السرعة المطلقة للساعد الأيسر
18.095	1.279	0.916	67.660	146.641	306.257	84.414	373.918	cm/s	محصلة السرعة للساعد الأيسر
60.496	3.874	0.783	1404.161	1634.178	916.921	1183.615	2321.082	cm/s ²	المركبة الأفقية للعجلة للساعد الأيسر
121.417	0.228	0.984	239.589	929.163	42.261-	1071.239	197.328	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة للساعد الأيسر
60.236	2.733	0.837	1205.316	1656.943	795.675	1227.379	2000.992	cm/s ²	العجلة المطلقة للساعد الأيسر
36.391	2.735	0.837	938.298	1192.776	1640.061	1073.505	2578.359	cm/s ²	محصلة العجلة للساعد الأيسر
18.751	1.138	0.925	0.971	2.291	4.208	1.174	5.179	Ns	المركبة الأفقية للدفع للساعد الأيسر
48.086	*5.429	0.721	1.309	1.508	1.414	0.501	2.723	Ns	المركبة الرأسية للدفع للساعد الأيسر
19.245	1.885	0.881	1.132	2.061	4.751	1.093	5.883	Ns	محصلة الدفع للساعد الأيسر
61.613	4.328	0.764	22.607	24.477	14.085	18.588	36.692	N	المركبة الأفقية للقوة للساعد الأيسر
117.683	0.313	0.978	4.288	14.008	0.644-	16.544	3.643	N	المركبة الرأسية للقوة للساعد الأيسر
38.436	3.357	0.807	15.648	17.454	25.064	16.698	40.711	N	محصلة القوة للساعد الأيسر
60.879	1.162	0.923	1.079	2.610	2.850	1.095	1.772	Nms	كمية الحركة للساعد الأيسر
49.201	3.437	0.803	17.341	14.182	17.904	22.333	35.245	Nm	عزم الدوران للساعد الأيسر

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (22) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الساعد الأيسر) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) في المركبة الرأسية للساعد الأيسر حيث بلغت قيمة f (5.429) بنسبة فروق بين المكعبين (48.086%) لصالح المكعب المستحدث .
- ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين في باقى المتغيرات البيوميكانيكية لمراكز الثقل الساعد الأيسر في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة الفروق ما بين (0.288 : 4.381) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.762 : 0.984)

جدول (23) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الفخذ للرجل الخلفية) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية)

النسبة المئوية المنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الاحصائية	المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث			
				±ع	س	±ع	س		
5.749	0.162	0.989	10.568	63.489	173.262	38.307	183.830	cm/s	المركبة الافقية للسرعة للفخذ للرجل الخلفية
92.925	0.146	0.990	5.592	26.459	0.426-	31.804	6.017-	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للفخذ للرجل الخلفية
5.184	0.066	0.995	6.470	63.108	118.353	32.949	124.824	cm/s	السرعة المطلقة للفخذ للرجل الخلفية
5.969	0.182	0.987	11.121	62.955	175.190	38.348	186.311	cm/s	محصلة السرعة للفخذ للرجل الخلفية
14.769	0.060	0.996	84.204	621.693	654.361	749.495	570.157	cm/s ²	المركبة الافقية للعجلة للفخذ للرجل الخلفية
55.965	*6.355	0.688	381.364	299.517	300.070	305.596	681.435	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة للفخذ للرجل الخلفية
22.341	0.628	0.957	229.030	515.336	796.117	634.204	1025.148	cm/s ²	العجلة المطلقة للفخذ للرجل الخلفية
19.115	0.754	0.949	205.219	454.632	868.368	489.995	1073.587	cm/s ²	محصلة العجلة للفخذ للرجل الخلفية
7.787	0.294	0.979	1.166	4.679	13.809	3.887	14.975	Ns	المركبة الافقية للدفع للفخذ للرجل الخلفية
86.462	0.169	0.988	0.481	2.022	0.075-	2.620	0.557-	Ns	المركبة الرأسية للدفع للفخذ للرجل الخلفية
8.039	0.326	0.977	1.220	4.608	13.959	3.911	15.179	Ns	محصلة الدفع للفخذ للرجل الخلفية
20.616	0.116	0.992	9.103	49.400	53.256	57.330	44.153	N	المركبة الافقية للقوة للفخذ للرجل الخلفية
56.332	*6.476	0.684	30.939	23.406	23.983	25.191	54.922	N	المركبة الرأسية للقوة للفخذ للرجل الخلفية
18.129	0.737	0.950	15.464	36.238	69.836	35.795	85.299	N	محصلة القوة للفخذ للرجل الخلفية
10.342	0.459	0.968	1.568	4.832	13.590	4.417	15.157	Nms	كمية الحركة للفخذ للرجل الخلفية
1.665	0.003	1.000	0.808	29.809	47.747	25.833	48.555	Nm	عزم الدوران للفخذ للرجل الخلفية

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (23) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الفخذ للرجل الخلفية) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) في المركبة الرأسية للعجلة للفخذ للرجل الخلفية & المركبة الرأسية للقوة للفخذ للرجل الخلفية حيث بلغت قيمة f (6.476 & 6.355) بنسبة فروق بين المكعبين (55.965% & 56.332%) لصالح المكعب المستحدث.
- ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين في باقى المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل القدم للرجل الخلفية في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة الفروق ما بين (0.003 : 0.745) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.949 : 1.000)

جدول (24) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل العضد الايسر & القدم الرجل الامامية) لحظة (أقصى ثنى للرجل للامامية)

النسبة المئوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث			
				±ع	س	±ع	س		
13.556	1.850	0.883	45.408	91.487	289.552	23.356	334.959	cm/s	المركبة الافقية للسرعة للعضد الايسر
51.135	*6.665	0.677	44.731	46.480	42.745	15.532	87.476	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للعضد الايسر
19.058	4.386	0.761	61.211	79.046	259.977	24.196	321.188	cm/s	السرعة المطلقة للعضد الايسر
14.569	2.279	0.860	50.470	91.299	295.952	24.610	346.422	cm/s	محصلة السرعة للعضد الايسر
47.938	*5.606	0.714	647.648	637.799	703.377	437.954	1351.025	cm/s²	المركبة الافقية للعجلة للعضد الايسر
127.496	0.781	0.947	201.622	407.186	43.482-	500.620	158.140	cm/s²	المركبة الرأسية للعجلة للعضد الايسر
49.650	*6.353	0.688	638.294	590.961	647.304	404.695	1285.597	cm/s²	العجلة المطلقة للعضد الايسر
38.168	*6.524	0.682	553.435	470.615	896.577	392.590	1450.013	cm/s²	محصلة العجلة للعضد الايسر
14.619	2.686	0.839	1.145	1.855	6.689	0.683	7.835	Ns	المركبة الافقية للدفع للعضد الايسر
51.837	*8.206	0.630	1.051	1.006	0.976	0.254	2.027	Ns	المركبة الرأسية للدفع للعضد الايسر
15.620	3.407	0.804	1.265	1.824	6.833	0.656	8.098	Ns	محصلة الدفع للعضد الايسر
47.190	*5.926	0.703	14.677	14.108	16.425	9.580	31.103	N	المركبة الافقية للقوة للعضد الايسر
121.943	0.871	0.941	4.948	9.496	0.890-	11.610	4.058	N	المركبة الرأسية للقوة للعضد الايسر
37.895	*7.537	0.650	12.698	10.172	20.811	8.227	33.509	N	محصلة القوة للعضد الايسر
4.189	0.064	0.995	0.225	2.284	5.590	1.060	5.365	Nms	كمية الحركة للعضد الايسر
28.808	1.078	0.928	8.879	15.996	21.942	18.139	30.821	Nm	عزم الدوران للعضد الايسر
33.604	*4.836	0.743	14.035	10.730	27.731	14.517	41.766	cm/s	المركبة الافقية للسرعة للقدم للرجل الامامية
38.010	2.721	0.837	7.485	11.175	12.207	6.311	19.691	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للقدم للرجل الامامية
35.200	*5.352	0.723	15.765	12.415	29.021	14.743	44.785	cm/s	السرعة المطلقة للقدم للرجل الامامية
32.623	*4.779	0.746	15.167	12.955	31.324	14.739	46.490	cm/s	محصلة السرعة للقدم للرجل الامامية
11.773	0.013	0.999	13.413	295.441	127.340	159.600	113.928	cm/s²	المركبة الافقية للعجلة للقدم للرجل الامامية
386.430	0.530	0.964	52.103	166.300	38.620	115.480	13.483-	cm/s²	المركبة الرأسية للعجلة للقدم للرجل الامامية
54.150	0.117	0.992	43.027	324.460	122.486	146.721	79.459	cm/s²	العجلة المطلقة للقدم للرجل الامامية
41.618	1.373	0.911	85.834	194.120	292.076	72.367	206.242	cm/s²	محصلة العجلة للقدم للرجل الامامية
34.532	3.918	0.781	0.184	0.144	0.348	0.219	0.532	Ns	المركبة الافقية للدفع للقدم للرجل الامامية
38.030	2.778	0.834	0.094	0.136	0.153	0.084	0.248	Ns	المركبة الرأسية للدفع للقدم للرجل الامامية
33.552	3.998	0.778	0.198	0.169	0.392	0.223	0.591	Ns	محصلة الدفع للقدم للرجل الامامية
4.621	0.002	1.000	0.064	3.543	1.449	2.025	1.385	N	المركبة الافقية للقوة للقدم للرجل الامامية
432.731	0.407	0.972	0.569	2.056	0.437	1.456	0.131-	N	المركبة الرأسية للقوة للقدم للرجل الامامية
37.773	1.323	0.914	0.975	2.222	3.557	0.902	2.582	N	محصلة القوة للقدم للرجل الامامية
18.491	0.295	0.979	0.029	0.104	0.126	0.105	0.154	Nms	كمية الحركة للقدم للرجل الامامية
32.800	1.439	0.907	0.594	0.858	1.217	1.108	1.811	Nm	عزم الدوران للقدم للرجل الامامية

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (24) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل العضد الايسر & القدم للرجل الامامية) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) في كل من :-
- المركبة الرأسية للعضد الايسر حيث بلغت قيمة f (6.665) بنسبة فروق بين المكعبين (51.135%) لصالح المكعب المستحدث .
- المركبة الافقية للعجلة للعضد الايسر حيث بلغت قيمة f (5.606) بنسبة فروق بين المكعبين (47.938 %) لصالح المكعب المستحدث .
- العجلة المطلقة للعضد الايسر حيث بلغت قيمة f (6.353) بنسبة فروق بين المكعبين (49.650%) لصالح المكعب المستحدث .
- محصلة العجلة للعضد الايسر حيث بلغت قيمة f (6.524) بنسبة فروق بين المكعبين (38.168 %) لصالح المكعب المستحدث .

- المركبة الرأسية للدفع للعضد الايسر حيث بلغت قيمة f (8.206) بنسبة فروق بين المكعبين (51.837%) لصالح المكعب المستحدث .
- المركبة الافقية للقوة للعضد الايسر حيث بلغت قيمة f (5.926) بنسبة فروق بين المكعبين (47.190%) لصالح المكعب المستحدث .
- محصلة القوة للعضد الايسر حيث بلغت قيمة f (7.537) بنسبة فروق بين المكعبين (37.895%) لصالح المكعب المستحدث .
- المركبة الافقية لسرعة القدم للرجل الامامية حيث بلغت قيمة f (4.836) بنسبة فروق بين المكعبين (33.604%) لصالح المكعب المستحدث .
- السرعة المطلقة للقدم للرجل الامامية حيث بلغت قيمة f (5.352) بنسبة فروق بين المكعبين (35.200%) لصالح المكعب المستحدث .
- محصلة السرعة للقدم للرجل الامامية حيث بلغت قيمة f (4.779) بنسبة فروق بين المكعبين (32.623%) لصالح المكعب المستحدث .
- ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين فى باقى المتغيرات ال بيوميكانيائية لمركز ثقل العضد الايسر & القدم للرجل الامامية فى تلك الجدول حيث تراوحت قيمة الفروق ما بين (0.002 : 4.386) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.761 : 1.000)

جدول (25) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الساق للرجل الامامية) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية)

النسبة المئوية المنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث			
				±ع	س	±ع	س		
22.695	3.592	0.796	29.934	35.767	101.963	26.761	131.897	cm/s	المركبة الافقية للسرعة للساق للرجل الامامية
33.675	0.926	0.938	6.120	13.967	12.053-	11.340	18.173-	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للساق للرجل الامامية
26.361	*4.732	0.747	24.440	20.922	68.270	23.918	92.710	cm/s	السرعة المطلقة للساق للرجل الامامية
22.572	3.606	0.795	30.148	36.048	103.416	26.773	133.563	cm/s	محصلة السرعة للساق للرجل الامامية
124.636	0.981	0.935	220.417	432.152	43.569	457.837	176.848-	cm/s ²	المركبة الافقية للعجلة للساق للرجل الامامية
78.089	0.144	0.990	67.532	433.390	154.013	254.411	86.481	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة للساق للرجل الامامية
117.455	0.692	0.953	188.120	539.608	160.165	343.078	27.956-	cm/s ²	العجلة المطلقة للساق للرجل الامامية
3.751	0.015	0.999	18.088	343.227	500.299	229.966	482.211	cm/s ²	محصلة العجلة للساق للرجل الامامية
23.180	2.992	0.824	1.135	1.343	3.760	1.281	4.895	Ns	المركبة الافقية للدفع للساق للرجل الامامية
36.865	1.126	0.926	0.252	0.482	0.432-	0.469	0.684-	Ns	المركبة الرأسية للدفع للساق للرجل الامامية
23.123	3.009	0.823	1.146	1.344	3.811	1.299	4.958	Ns	محصلة الدفع للساق للرجل الامامية
120.359	0.978	0.935	8.158	15.891	1.380	17.086	6.778-	N	المركبة الافقية للقوة للساق للرجل الامامية
62.642	0.115	0.992	2.096	14.859	5.442	9.171	3.346	N	المركبة الرأسية للقوة للساق للرجل الامامية
1.470	0.002	1.000	0.261	11.778	18.008	9.021	17.747	N	محصلة القوة للساق للرجل الامامية
21.478	1.332	0.913	0.969	1.969	3.544	1.329	4.513	Nms	كمية الحركة للساق للرجل الامامية
31.416	1.552	0.900	5.070	5.624	11.069	10.045	16.140	Nm	عزم الدوران للساق للرجل الامامية

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (25) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الساق للرجل الامامية) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) في السرعة المطلقة للساق للرجل الامامية حيث بلغت قيمة f (4.732) بنسبة فروق بين المكعبين (26.361%) لصالح المكعب المستحدث .
- ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين في باقى المتغيرات البيوميكانيكية لمراكز الثقل الساق للرجل الامامية في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة الفروق ما بين (0.002 : 3.606) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.795 : 1.000)

جدول (26) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجذع) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية)

النسبة المئوية للغروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية المتغيرات	
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث			
				±ع	س	±ع	س		
8.955	0.749	0.949	26.246	68.131	266.842	52.127	293.088	cm/s	المركبة الافقية للسرعة للجذع
85.967	1.708	0.891	11.148	19.184	1.820	14.635	12.968	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للجذع
12.800	1.441	0.907	29.766	57.388	202.771	40.299	232.537	cm/s	السرعة المطلقة للجذع
8.984	0.761	0.948	26.394	68.344	267.403	51.459	293.797	cm/s	محصلة السرعة للجذع
0.215	0.000	1.000	1.388	440.144	645.630	500.585	647.018	cm/s ²	المركبة الافقية للعجلة للجذع
139.509	*8.880	0.612	291.585	247.542	82.576-	123.758	209.008	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة للجذع
27.472	1.480	0.904	227.632	336.058	600.977	408.950	828.609	cm/s ²	العجلة المطلقة للجذع
0.933	0.001	1.000	6.619	417.274	703.159	467.451	709.778	cm/s ²	محصلة العجلة للجذع
10.478	0.840	0.943	9.221	19.009	78.783	21.180	88.004	Ns	المركبة الافقية للدفع للجذع
88.599	1.883	0.881	3.260	5.376	0.420	4.031	3.679	Ns	المركبة الرأسية للدفع للجذع
10.500	0.855	0.942	9.261	19.029	78.940	20.989	88.201	Ns	محصلة الدفع للجذع
3.484	0.009	0.999	6.546	132.250	194.411	136.402	187.865	N	المركبة الافقية للقوة للجذع
137.223	*8.805	0.614	85.455	73.292	23.180-	35.543	62.275	N	المركبة الرأسية للقوة للجذع
2.043	0.005	1.000	4.222	125.791	210.931	125.714	206.708	N	محصلة القوة للجذع
6.228	0.179	0.987	5.583	28.128	84.060	24.495	89.643	Nms	كمية الحركة للجذع
59.042	1.084	0.928	87.167	190.715	234.800	140.424	147.634	Nm	عزم الدوران للجذع

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (26) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجذع) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) في المركبة الرأسية للقوة للجذع حيث بلغت قيمة f (8.805) بنسبة فروق بين المكعبين (137.223%) لصالح المكعب المستحدث .
- ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين في باقى المتغيرات البيوميكانيكية لمراكز الثقل الجذع فى تلك الجدول حيث تراوحت قيمة الفروق ما بين (0.000 : 1.883) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05 .
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.881 : 1.000)

جدول (27) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم) لحظة (أقصى فرد للرجل الخلفية)

النسبة المئوية للمنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث			
				±ع	س	±ع	س		
13.739	*5.950	0.702	49.908	49.252	313.359	30.382	363.267	cm/s	المركبة الأفقية للسرعة لمركز ثقل الجسم
278.913	0.015	0.999	2.655	41.766	3.607	45.202	0.952	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة لمركز الثقل
14.854	*4.861	0.742	45.879	46.161	262.995	36.510	308.874	cm/s	السرعة المطلقة لمركز ثقل الجسم
13.694	*5.898	0.704	50.090	50.185	315.678	29.738	365.767	cm/s	محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم
2.299	0.001	1.000	12.799	534.979	543.968	772.564	556.767	cm/s ²	المركبة الأفقية للعجلة لمركز ثقل الجسم
13.008	0.121	0.991	48.988	263.496	425.598 -	298.349	376.610 -	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة لمركز ثقل الجسم
17.221	0.067	0.995	77.784	451.107	373.905	723.677	451.689	cm/s ²	العجلة المطلقة لمركز ثقل الجسم
17.403	1.137	0.925	172.701	364.700	819.654	277.109	992.355	cm/s ²	محصلة العجلة لمركز ثقل الجسم
14.676	*4.697	0.749	37.343	28.436	217.113	39.581	254.456	Ns	المركبة الأفقية للدفع لمركز ثقل الجسم
566.910	0.013	0.999	1.651	27.881	1.942	30.609	0.291	Ns	المركبة الرأسية للدفع لمركز ثقل الجسم
14.630	*4.797	0.745	37.473	28.608	218.663	39.032	256.136	Ns	محصلة الدفع لمركز ثقل الجسم
0.542	0.000	1.000	2.099	386.561	389.364	558.062	387.264	N	المركبة الأفقية للقوة لمركز ثقل الجسم
10.282	0.081	0.994	27.314	169.112	292.969 -	212.773	265.655 -	N	المركبة الرأسية للقوة لمركز ثقل الجسم
17.419	0.959	0.936	121.484	265.093	575.951	229.903	697.435	N	محصلة القوة لمركز ثقل الجسم
16.002	1.141	0.925	42.810	62.966	224.711	94.243	267.520	Nms	كمية الحركة لمركز ثقل الجسم

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (27) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم) لحظة (أقصى فرد للرجل الخلفية) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) في ما يلي :
- المركبة الأفقية للسرعة لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة f (5.950) بنسبة فروق بين المكعبين (13.739 %) لصالح المكعب المستحدث .
- السرعة المطلقة لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة f (4.861) بنسبة فروق بين المكعبين (14.854 %) لصالح المكعب المستحدث .
- محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة f (5.898) بنسبة فروق بين المكعبين (13.694 %) لصالح المكعب المستحدث .
- المركبة الأفقية للدفع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة f (4.697) بنسبة فروق بين المكعبين (14.676 %) لصالح المكعب المستحدث .
- محصلة الدفع لمركز ثقل الجسم حيث بلغت قيمة f (4.797) بنسبة فروق بين المكعبين (14.630 %) لصالح المكعب المستحدث .
- ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين في باقى المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الجسم فى تلك الجدول حيث تراوحت قيمة F للفروق ما بين (0.000 : 1.141) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05 - كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.925 : 1.000)

جدول (28) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الفخذ للرجل الخلفية) لحظة (أقصى فرد للرجل الخلفية)

النسبة المئوية المنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث		المتغيرات	
				±ع	س	±ع	س		
8.431	1.315	0.914	28.460	49.396	309.086	49.870	337.545	cm/s	المركبة الأفقية للسرعة للفخذ للرجل الخلفية
64.729	0.158	0.989	10.593	51.440	5.772	54.965	16.366	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للفخذ للرجل الخلفية
12.614	2.795	0.834	35.544	45.935	246.225	38.813	281.768	cm/s	السرعة المطلقة للفخذ للرجل الخلفية
8.611	1.398	0.909	29.454	51.376	312.583	48.230	342.036	cm/s	محصلة السرعة للفخذ للرجل الخلفية
16.427	0.109	0.992	159.693	807.748	812.460	1106.669	972.153	cm/s ²	المركبة الأفقية للعجلة للفخذ للرجل الخلفية
67.086	*7.454	0.653	346.783	146.889	516.927-	327.860	170.144-	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة للفخذ للرجل الخلفية
44.038	0.919	0.938	382.905	594.391	486.573	961.022	869.478	cm/s ²	العجلة المطلقة للفخذ للرجل الخلفية
14.989	0.462	0.968	199.558	519.557	1131.763	647.897	1331.320	cm/s ²	محصلة العجلة للفخذ للرجل الخلفية
9.433	1.354	0.912	2.581	3.220	24.782	5.386	27.363	Ns	المركبة الأفقية للدفع للفخذ للرجل الخلفية
67.510	0.169	0.988	0.857	4.004	0.413	4.331	1.270	Ns	المركبة الرأسية للدفع للفخذ للرجل الخلفية
9.595	1.469	0.905	2.659	3.320	25.055	5.242	27.714	Ns	محصلة الدفع للفخذ للرجل الخلفية
13.941	0.073	0.995	10.835	66.592	66.884	91.708	77.719	N	المركبة الأفقية للقوة للفخذ للرجل الخلفية
67.449	*7.512	0.651	27.726	9.885	41.105-	26.849	13.380-	N	المركبة الرأسية للقوة للفخذ للرجل الخلفية
14.330	0.389	0.973	15.414	43.262	92.148	54.926	107.562	N	محصلة القوة للفخذ للرجل الخلفية
4.773	0.063	0.995	1.280	6.830	25.542	12.650	26.823	Nms	كمية الحركة للفخذ للرجل الخلفية
35.332	0.889	0.940	32.757	76.049	125.469	62.263	92.712	Nm	عزم الدوران للفخذ للرجل الخلفية

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (28) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الفخذ للرجل الخلفية) لحظة (أقصى فرد للرجل الخلفية) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) في ما يلي:
- المركبة الرأسية للعجلة للفخذ للرجل الخلفية حيث بلغت قيمة f (7.454) بنسبة فروق بين المعبيين (67.086%) لصالح المكعب المستحدث .
- المركبة الرأسية للقوة للفخذ للرجل الخلفية حيث بلغت قيمة f (7.512) بنسبة فروق بين المعبيين (67.449%) لصالح المكعب المستحدث .
- ولم تظهر فروق معنوية بين المعبيين في باقى المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الفخذ للرجل الخلفية في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة F للفروق ما بين (0.063 : 2.795) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.834 : 0.995)

جدول (29) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجذع) لحظة (أقصى فرد للرجل الخلفية)

النسبة المئوية المعنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث			
				ع±	س	ع±	س		
15.153	*6.603	0.680	61.040	60.055	341.795	30.128	402.835	cm/s	المركبة الافقية للسرعة للجذع
31.022	0.044	0.997	4.695	43.380	10.438-	46.271	15.133-	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للجذع
16.267	*5.260	0.727	54.770	52.914	281.929	41.982	336.699	cm/s	السرعة المطلقة للجذع
15.075	*6.871	0.671	61.138	59.629	344.419	28.216	405.557	cm/s	محصلة السرعة للجذع
37.525	0.100	0.993	138.743	624.552	508.476	1073.099	369.733	cm/s ²	المركبة الافقية للعجلة للجذع
12.785	0.148	0.990	49.509	271.113	436.756-	243.706	387.247-	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة للجذع
16.419	0.019	0.999	53.971	537.470	382.673	982.215	328.702	cm/s ²	العجلة المطلقة للجذع
25.180	1.917	0.880	279.120	436.932	829.385	366.367	1108.505	cm/s ²	محصلة العجلة للجذع
16.023	*5.688	0.711	19.287	14.923	101.083	17.334	120.370	Ns	المركبة الافقية للدفع للجذع
30.591	0.051	0.996	1.458	12.450	3.309-	13.265	4.767-	Ns	المركبة الرأسية للدفع للجذع
15.942	*5.971	0.701	19.315	14.643	101.841	16.895	121.156	Ns	محصلة الدفع للجذع
40.377	0.110	0.992	43.616	185.099	151.638	323.132	108.022	N	المركبة الافقية للقوة للجذع
9.284	0.085	0.994	10.878	74.262	128.046-	74.702	117.169-	N	المركبة الرأسية للقوة للجذع
26.075	1.943	0.878	86.214	128.511	244.425	118.662	330.639	N	محصلة القوة للجذع
17.786	1.834	0.884	25.352	34.817	117.191	39.896	142.543	Nms	كمية الحركة للجذع
15.244	0.218	0.985	52.154	231.273	394.281	215.559	342.127	Nm	عزم الدوران للجذع

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (29) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجذع) لحظة (أقصى فرد للرجل الخلفية) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) في ما يلي :

- المركبة الافقية للسرعة للجذع حيث بلغت قيمة f(6.603) بنسبة فروق بين المكعبين (15.153%) لصالح المكعب المستحدث .
- السرعة المطلقة للجذع حيث بلغت قيمة f(5.260) بنسبة فروق بين المكعبين (16.023%) لصالح المكعب المستحدث .
- محصلة السرعة للجذع حيث بلغت قيمة f(6.871*) بنسبة فروق بين المكعبين (15.075%) لصالح المكعب المستحدث .
- المركبة الافقية للدفع للجذع حيث بلغت قيمة f(5.688) بنسبة فروق بين المكعبين (16.023%) لصالح المكعب المستحدث .
- محصلة الدفع للجذع حيث بلغت قيمة f(5.971) بنسبة فروق بين المكعبين (15.942%) لصالح المكعب المستحدث .
- ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين في باقى المتغيرات الميكانيكية لمركز ثقل الجذع فى تلك الجدول حيث تراوحت قيمة f للفروق ما بين (0.019 : 1.943) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05 .
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.999 : 0.878)

جدول (30) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم) لحظة (ترك المكعب)

النسبة المئوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث		المتغيرات	
				±ع	س	±ع	س		
11.173	3.025	0.822	41.754	48.770	331.967	47.244	373.721	cm/s	المركبة الأفقية للسرعة لمركز ثقل الجسم
7.551	0.027	0.998	5.154	55.274	63.107-	69.844	68.261-	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة لمركز الثقل
13.671	3.023	0.822	42.220	38.586	266.610	56.825	308.830	cm/s	السرعة المطلقة لمركز ثقل الجسم
11.372	3.281	0.810	43.841	49.989	341.691	46.770	385.532	cm/s	محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم
14.207	0.029	0.998	31.454	404.844	189.944-	323.675	221.398-	cm/s ²	المركبة الأفقية للعجلة لمركز ثقل الجسم
14.042	0.939	0.937	89.683	173.002	549.014-	196.474	638.697-	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة لمركز ثقل الجسم
21.470	0.090	0.994	56.444	410.462	206.454-	338.598	262.898-	cm/s ²	العجلة المطلقة لمركز ثقل الجسم
7.735	0.329	0.977	57.399	209.359	684.648	190.530	742.047	cm/s ²	محصلة العجلة لمركز ثقل الجسم
11.674	1.898	0.881	30.583	38.994	231.392	49.215	261.975	Ns	المركبة الأفقية للدفع لمركز ثقل الجسم
8.120	0.033	0.998	3.957	37.837	44.769-	48.082	48.726-	Ns	المركبة الرأسية للدفع لمركز ثقل الجسم
11.847	2.025	0.874	32.010	39.982	238.182	49.494	270.192	Ns	محصلة الدفع لمركز ثقل الجسم
15.023	0.034	0.998	23.529	281.940	133.096-	224.527	156.625-	N	المركبة الأفقية للقوة لمركز ثقل الجسم
14.817	0.751	0.949	66.984	136.019	385.102-	171.071	452.086-	N	المركبة الرأسية للقوة لمركز ثقل الجسم
8.422	0.291	0.980	44.082	158.657	479.307	167.997	523.389	N	محصلة القوة لمركز ثقل الجسم
14.177	0.778	0.947	52.474	106.251	317.667	130.419	370.141	Nms	كمية الحركة لمركز ثقل الجسم
20.353	0.664	0.955	161.739	406.858	632.938	386.816	794.678	cm/s	المركبة الأفقية للسرعة لمركز ثقل الجسم

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (30) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم) لحظة (ترك المكعب) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين المكعبين في المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الجسم في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة f للفروق ما بين (0.029 : 3.281) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05 - كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.810 : 0.998)

جدول (31) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (مركز ثقل الساق & الفخذ للرجل الخلفية) لحظة (ترك المكعب)

النسبة المئوية المنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويكيز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث		المتغيرات	
				±ع	س	±ع	س		
10.813	3.532	0.799	38.333	33.004	316.176	47.321	354.510	cm/s	المركبة الافقية للسرعة للساق الخلفية
402.577	0.139	0.990	16.618	66.099	12.490-	107.149	4.128	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للساق الخلفية
17.213	*5.545	0.716	51.419	24.592	247.304	56.656	298.723	cm/s	السرعة المطلقة للساق الخلفية
12.347	3.949	0.780	45.387	35.134	322.210	54.212	367.597	cm/s	محصلة السرعة للساق الخلفية
32.213	0.148	0.990	87.672	437.843	184.488	473.937	272.160	cm/s ²	المركبة الافقية للعجلة للساق الخلفية
30.812	4.134	0.772	286.570	273.821	643.503-	289.742	930.072-	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة للساق الخلفية
174.712	0.138	0.990	95.365	487.567	40.781	538.524	54.584-	cm/s ²	العجلة المطلقة للساق الخلفية
23.460	3.685	0.792	248.104	173.254	809.454	321.909	1057.558	cm/s ²	محصلة العجلة للساق الخلفية
11.487	1.731	0.890	1.509	1.611	11.624	2.814	13.133	Ns	المركبة الافقية للدفع للساق الخلفية
713.743	0.140	0.990	0.610	2.368	0.525-	3.955	0.086	Ns	المركبة الرأسية للدفع للساق الخلفية
13.006	2.145	0.867	1.770	1.649	11.841	2.995	13.611	Ns	محصلة الدفع للساق الخلفية
22.746	0.065	0.995	2.134	16.072	7.246	17.303	9.380	N	المركبة الافقية للقوة للساق الخلفية
31.681	3.080	0.820	11.004	10.980	23.730-	13.926	34.734-	N	المركبة الرأسية للقوة للساق الخلفية
23.998	2.622	0.842	9.430	7.946	29.864	14.427	39.293	N	محصلة القوة للساق الخلفية
7.818	0.110	0.992	1.042	4.053	12.281	7.914	13.322	Nms	كمية الحركة للساق الخلفية
34.866	4.290	0.765	19.418	16.878	36.275	20.452	55.693	Nm	عزم الدوران للساق الخلفية
14.029	*5.852	0.705	53.797	37.676	329.674	50.364	383.470	cm/s	المركبة الافقية للسرعة للفخذ للرجل الخلفية
3.851	0.007	1.000	1.823	38.027	45.507-	51.132	47.330-	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للفخذ للرجل الخلفية
16.990	*5.871	0.705	52.940	26.042	258.655	56.040	311.596	cm/s	السرعة المطلقة للفخذ للرجل الخلفية
14.074	*5.802	0.707	54.787	39.586	334.502	50.712	389.290	cm/s	محصلة السرعة للفخذ للرجل الخلفية
107.460	0.036	0.997	43.785	310.377	3.040	572.746	40.745-	cm/s ²	المركبة الافقية للعجلة للفخذ للرجل الخلفية
53.511	*18.752	0.427	367.300	177.681	319.100-	161.195	686.400-	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة للفخذ للرجل الخلفية
167.183	1.066	0.929	229.064	336.326	92.050	529.844	137.013-	cm/s ²	العجلة المطلقة للفخذ للرجل الخلفية
48.653	*13.812	0.503	412.858	165.261	435.721	267.236	848.579	cm/s ²	محصلة العجلة للفخذ للرجل الخلفية
14.455	2.849	0.831	4.505	4.221	26.658	6.258	31.162	Ns	المركبة الافقية للدفع للفخذ للرجل الخلفية
5.016	0.012	0.999	0.196	3.026	3.707-	4.080	3.902-	Ns	المركبة الرأسية للدفع للفخذ للرجل الخلفية
14.491	2.873	0.830	4.584	4.339	27.046	6.298	31.630	Ns	محصلة الدفع للفخذ للرجل الخلفية
99.799	0.074	0.995	5.218	24.412	0.011-	48.457	5.228-	N	المركبة الافقية للقوة للفخذ للرجل الخلفية
53.330	*14.696	0.488	29.818	15.392	26.094-	15.719	55.912-	N	المركبة الرأسية للقوة للفخذ للرجل الخلفية
49.294	*10.728	0.566	34.249	13.876	35.231	26.118	69.480	N	محصلة القوة للفخذ للرجل الخلفية
15.340	1.277	0.916	5.956	8.887	32.871	11.972	38.827	Nms	كمية الحركة للفخذ للرجل الخلفية

F* معنوي عند مستوى 0.05 = 4.600

يتضح من جدول رقم (31) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (مركز ثقل الساق & الفخذ للرجل الخلفية) لحظة (ترك المكعب) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (0.05) في ما يلي :

- السرعة المطلقة للسرعة للساق للرجل الخلفية حيث بلغت قيمة f (5.545) بنسبة فروق بين المكعبين (14.029%) لصالح المكعب المستحدث .
- المركبة الافقية للسرعة للفخذ للرجل الخلفية حيث بلغت قيمة f (5.852) بنسبة فروق بين المكعبين (14.854%) لصالح المكعب المستحدث .
- السرعة المطلقة للفخذ للرجل الخلفية حيث بلغت قيمة f (5.871) بنسبة فروق بين المكعبين (16.990%) لصالح المكعب المستحدث .

- محصلة السرعة للفخذ للرجل الخلفية حيث بلغت قيمة f (5.802) بنسبة فروق بين المكعبين (14.074%) لصالح المكعب المستحدث .
- المركبة الرأسية للعجلة للفخذ للرجل الخلفية حيث بلغت قيمة f (18.752) بنسبة فروق بين المكعبين (53.511%) لصالح المكعب المستحدث.
- محصلة العجلة للفخذ للرجل الخلفية حيث بلغت قيمة f (13.812) بنسبة فروق بين المكعبين (48.653%) لصالح المكعب المستحدث .
- - المركبة الرأسية للقوة للفخذ للرجل الخلفية حيث بلغت قيمة f (14.696) بنسبة فروق بين المكعبين (53.330%) لصالح المكعب المستحدث.
- محصلة القوة للفخذ للرجل الخلفية حيث بلغت قيمة f (10.728) بنسبة فروق بين المكعبين (49.294%) لصالح المكعب المستحدث .
- ولم تظهر فروق معنوية بين المكعبين فى باقى المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل لمركز ثقل الساق & الفخذ للرجل الخلفية فى تلك الجدول حيث تراوحت قيمة F للفروق ما بين (0.007 : 4.290) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.765 : 1.000)

جدول (32) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل القدم للرجل الامامية) لحظة (ترك المكعب)

النسبة المنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث			
				±ع	س	±ع	س		
6.274	0.141	0.990	16.786	66.496	250.780	107.525	267.567	cm/s	المركبة الافقية للسرعة للقدم للرجل الامامية
110.381	1.332	0.913	42.975	67.274	81.909	81.054	38.934	cm/s	المركبة الراسية للسرعة للقدم للرجل الامامية
2.264	0.029	0.998	5.612	44.087	253.548	81.588	247.936	cm/s	السرعة المطلقة للقدم للرجل الامامية
2.887	0.038	0.997	8.130	54.929	273.475	105.131	281.606	cm/s	محصلة السرعة للقدم للرجل الامامية
33.487	0.922	0.938	426.309	816.080	846.756	954.786	1273.065	cm/s ²	المركبة الافقية للعجلة للقدم للرجل الامامية
299.256	0.562	0.961	545.893	1226.488	363.476-	1653.667	182.417	cm/s ²	المركبة الراسية للعجلة للقدم للرجل الامامية
53.046	1.050	0.930	666.228	1038.993	589.723	1517.700	1255.951	cm/s ²	العجلة المطلقة للقدم للرجل الامامية
29.970	3.923	0.781	642.767	750.139	1501.905	528.937	2144.672	cm/s ²	محصلة العجلة للقدم للرجل الامامية
7.369	0.156	0.989	0.251	0.935	3.151	1.531	3.401	Ns	المركبة الافقية للدفع للقدم للرجل الامامية
108.260	1.300	0.915	0.523	0.789	1.005	1.029	0.483	Ns	المركبة الراسية للدفع للقدم للرجل الامامية
4.207	0.063	0.996	0.150	0.774	3.424	1.513	3.574	Ns	محصلة الدفع للقدم للرجل الامامية
34.078	0.954	0.936	5.480	9.889	10.601	12.417	16.081	N	المركبة الافقية للقوة للقدم للرجل الامامية
330.854	0.653	0.955	7.122	15.076	4.969-	19.841	2.153	N	المركبة الراسية للقوة للقدم للرجل الامامية
30.183	4.073	0.775	8.032	9.343	18.578	6.280	26.610	N	محصلة القوة للقدم للرجل الامامية
33.342	0.562	0.961	0.788	1.382	1.576	2.634	2.365	Nms	كمية الحركة للقدم للرجل الامامية
3.329	0.004	1.000	0.538	15.699	16.691	16.573	16.153	Nm	عزم الدوران للقدم للرجل الامامية

F* معنوى عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (32) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في (المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل القدم للرجل الامامية) لحظة (ترك المكعب) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين المكعبين في المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل القدم للرجل الامامية في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة f للفروق ما بين (0.004 : 4.073) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05 - كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.775 : 1.000)

جدول (33) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الساق للرجل الامامية) لحظة (ترك المكعب)

النسبة المنوية للفروق	قيمة مكافئ F	ويلكز لمبادا	الفرق بين المتوسطين	البدء من				الدلالات الإحصائية	المتغيرات
				المكعب التقليدي		المكعب المستحدث			
				±ع	س	±ع	س		
8.173	1.363	0.911	28.114	35.131	315.855	58.342	343.969	cm/s	المركبة الافقية للسرعة للفخذ للرجل الامامية
21.252	0.071	0.995	5.869	35.787	21.746-	51.095	27.614-	cm/s	المركبة الرأسية للسرعة للفخذ للرجل الامامية
9.869	1.505	0.903	28.858	28.219	263.566	60.261	292.424	cm/s	السرعة المطلقة للفخذ للرجل الامامية
8.640	1.513	0.902	30.093	36.612	318.221	58.721	348.314	cm/s	محصلة السرعة للفخذ للرجل الامامية
34.380	0.243	0.983	137.220	551.431	536.346	562.080	399.127	cm/s ²	المركبة الافقية للعجلة للفخذ للرجل الامامية
30.519	2.069	0.871	181.073	205.867	412.233-	290.520	593.305-	cm/s ²	المركبة الرأسية للعجلة للفخذ للرجل الامامية
83.215	0.473	0.967	190.546	546.196	419.527	561.847	228.981	cm/s ²	العجلة المطلقة للفخذ للرجل الامامية
6.785	0.120	0.992	59.105	340.486	811.981	342.790	871.086	cm/s ²	محصلة العجلة للفخذ للرجل الامامية
8.719	0.831	0.944	2.440	4.009	25.543	6.420	27.983	Ns	المركبة الافقية للدفع للفخذ للرجل الامامية
20.938	0.076	0.995	0.478	2.839	1.805-	3.978	2.282-	Ns	المركبة الرأسية للدفع للفخذ للرجل الامامية
9.145	0.927	0.938	2.590	4.090	25.733	6.413	28.323	Ns	محصلة الدفع للفخذ للرجل الامامية
42.426	0.375	0.974	12.730	41.720	42.735	41.409	30.005	N	المركبة الافقية للقوة للفخذ للرجل الامامية
30.432	2.105	0.869	14.729	16.931	33.670-	23.188	48.399-	N	المركبة الرأسية للقوة للفخذ للرجل الامامية
6.252	0.132	0.991	4.317	24.907	64.738	22.551	69.055	N	محصلة القوة للفخذ للرجل الامامية
12.988	0.641	0.956	4.133	7.390	27.689	12.588	31.822	Nms	كمية الحركة للفخذ للرجل الامامية
19.579	1.321	0.914	23.626	49.182	97.046	31.003	120.672	Nm	عزم الدوران للفخذ للرجل الامامية

F* معنوي عند مستوى 0.05 = 4.600

- يتضح من جدول رقم (33) الخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الساق للرجل الامامية) لحظة (ترك المكعب) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين المكعبين في المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الساق للرجل الامامية في تلك الجدول حيث تراوحت قيمة f للفروق ما بين (0.002 : 1.161) وهذه القيم أقل من قيمة f الجدولية عند مستوى 0.05
- كما بلغت قيمة معامل ويلكز لمبادا ما بين (0.923 : 1.000)

هـ - عرض جداول مؤشرات تحليل التمايز ومعادلات دالة التمايز

جدول (34) مؤشرات تحليل التمايز لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في بعض المتغيرات الأساسية للبدء

الخطوات	المتغيرات	قيمة ويلكز لمبادا	مكافئ ف	مستوى المعنوية
1	مسافة الطيران	0.377	23.124	دال
2	سرعة الانطلاق	0.188	28.027	دال
	زاوية دخول الماء	0.130	26.832	دال
3	زاوية الانطلاق	0.096	25.854	دال
قيمة ويلكز لمبادا للمعادلة		0.096		
قيمة مربع كاي النهائية ومعنويتها		28.103	معنوية	
مجموع التباين المستخلص		100%		
الجذر الكامن		9.401		
معامل الارتباط الجمعي		0.951		

يتضح من جدول رقم (34) الخاص بمؤشرات تحليل التمايز في بعض المتغيرات الأساسية لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي ان هناك اربعة مؤشرات يمكن ان يتميز المكعب المستحدث عن المكعب التقليدي فيهم وهم (مسافة الطيران & سرعة الانطلاق & زاوية دخول الماء & زاوية الانطلاق) حيث امكن لمعالجات تحليل التمايز ان تحدد هذه المؤشرات الاربعة ، والتي أشارت جميع دلالات التمييز انها يمكن ان تميز بين المكعبين حيث بلغت قيمة ويلكز لمبادا (0.096) وبلغت معنوية مربع كاي (28.103) وهي معنوية وبلغ مجموع التباين المستخلص 100% كما بلغ الجذر الكامن (9.401) وكان الارتباط الجمعي بين المؤشرات الاربعة (0.951) مما يؤكد جدية هذه المؤشرات في التمييز بين المكعبين .

جدول (35) تحليل التمايز (الدالة المعيارية والدالة غير المعيارية) لتحليل التمايز لبدء المضمار من المكعب المستحدث و المكعب التقليدي في بعض المتغيرات الأساسية للبدء

المتغيرات	الدالة غير المعيارية	الدالة المعيارية
زاوية الانطلاق	0.216	0.642
زاوية دخول الماء	0.217	0.822
مسافة الطيران	0.041	0.842
سرعة الانطلاق	142.682 -	1.062 -
ثبات الدالة غير المعيارية	9.847 -	—

يتضح من الجدول رقم (35) ان هناك امكانية لدالة التميز التي تمكنا من حساب التميز بين المكعبين وهي دالة التمييز = 9.847- + (زاوية الانطلاق × 0.216) + (زاوية دخول الماء × 0.127) + (مسافة الطيران × 0.041) + (سرعة الانطلاق × 142.682)

جدول (36) مؤشرات تحليل التمايز لبدء المضماريين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات الكينماتيكية الزاوية لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية)

الخطوات	المتغيرات	قيمة ويلكز لمبادا	مكافئ ف	مستوى المعنوية
1	الازاحة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية	0.329	28.540	دال
2	السرعة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية	0.227	22.122	دال
3	العجلة الزاوية لركبة للرجل الخلفية	0.168	19.834	دال
قيمة ويلكز لمبادا للمعادلة		0.168		
قيمة مربع كاي النهائية ومعنويتها		22.10 معنوية		
مجموع التباين المستخلص		%100		
الجذر الكامن		4.959		
معامل الارتباط الجمعي		0.912		

يتضح من جدول رقم (36) الخاص بمؤشرات تحليل التمايز لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية) ان هناك ثلاثة مؤشرات يمكن ان يتميز المكعب المستحدث عن المكعب التقليدي وهى الازاحة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية ، السرعة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية ، العجلة الزاوية للركبة الخلفية حيث امكن لمعالجات تحليل التمايز ان تحدد هذه المؤشرات الثلاثة ، والتي اشارت جميع دلالات التمييز انها يمكن ان تميز بين المكعبين حيث بلغت قيمة ويلكز لمبادا (0.168) وبلغت معنوية مربع كاي (22.10) وهى معنوية وبلغ مجموع التباين المستخلص 100% كما بلغ الجذر الكامن (4.959) وكان الارتباط الجمعي بين المؤشرات الثلاثة 0.912 مما يؤكد جدية هذه المؤشرات فى التمييز بين المكعبين فى هذه اللحظة .

جدول (37) تحليل التمايز (الدالة المعيارية والدالة غير المعيارية) لتحليل التمايز الزاوى لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية)

الدالة المعيارية	الدالة غير المعيارية	المتغيرات
1.219	0.100	الازاحة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية
0.736	0.010	السرعة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية
0.653 -	0.001 -	العجلة الزاوية للركبة للرجل الخلفية
—	8.376 -	ثبات الدالة غير المعيارية

يتضح من الجدول رقم (37) ان هناك امكانية لدالة التمييز التى تمكنا من حساب التمييز بين المكعبين وهى دالة التمييز = -8.376 + (الازاحة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية × 0.100) + (السرعة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية × 0.010) + (العجلة الزاوية للركبة الخلفية × -0.001)

جدول (38) مؤشرات تحليل التمايز لبدء المضماريين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات الكينماتيكية الزاوية لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية)

الخطوات	المتغيرات	قيمة ويلكز لمبادا	مكافئ ف	مستوى المعنوية
1	السرعة الزاوية الكتف الايسر	0.623	8.456	دال
2	الإزاحة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية	0.471	7.307	دال
قيمة ويلكز لمبادا للمعادلة		0.471		
قيمة مربع كاي النهائية ومعنويتها		9.794	معنوية	
مجموع التباين المستخلص		100%		
الجذر الكامن		1.124		
معامل الارتباط الجمعي		0.727		

يتضح من جدول رقم (38) الخاص بمؤشرات تحليل التمايز (للمؤشرات الزاوية) لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية) ان هناك مؤشرين يمكن ان يتميز المكعب المستحدث عن المكعب التقليدي وهما (السرعة الزاوية للكتف الايسر & الإزاحة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية) حيث امكن لمعالجات تحليل التمايز ان تحدد هذان المؤشران ، والتي أشارت جميع دلالات التمييز انها يمكن ان تميز بين المكعبين حيث بلغت قيمة ويلكز لمبادا (0.471) وبلغت معنوية مربع كاي (9.794) وهي معنوية وبلغ مجموع التباين المستخلص 100% كما بلغ الجذر الكامن (1.124) وكان الارتباط الجمعي بين المؤشرات الثلاثة (0.727) مما يؤكد جدية هذان المؤشرين في التمييز بين المكعبين في هذه اللحظة .

جدول (39) تحليل التمايز (الدالة المعيارية والدالة غير المعيارية) لتحليل التمايز الزاوي لحظة (أقصى ثنى للامامية)

المتغيرات	الدالة غير المعيارية	الدالة المعيارية
السرعة الزاوية الكتف الايسر	0.016 -	0.767 -
الإزاحة الزاوية رسغ القدم للرجل الخلفية	0.001	1.087
ثبات الدالة غير المعيارية	2.204	—

يتضح من الجدول رقم (39) ان هناك امكانية لدالة التمييز التي تمكنا من حساب التمييز بين المكعبين وهي دالة التمييز = 2.204 + (السرعة الزاوية للكتف الايسر × 0.016) + (الإزاحة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية × 0.001)

جدول (40) مؤشرات تحليل التمايز لبدء المضماريين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات الكينماتيكية الزاوية لحظة (ترك المكعب)

الخطوات	المتغيرات	قيمة ويلكز لمبادا	مكافئ ف	مستوى المعنوية
1	العجلة الزاوية للمرفق الايسر	0.730	5.166	دال
3	الازاحة الزاوية لرسغ اليد الايسر	0.487	6.845	دال
قيمة ويلكز لمبادا للمعادلة		0.487		
قيمة مربع كاي النهائية ومعنويتها		9.352	معنوية	
مجموع التباين المستخلص		100%		
الجذر الكامن		1.053		
معامل الارتباط الجمعي		0.716		

يتضح من جدول رقم (40) الخاص بمؤشرات تحليل التمايز (للمؤشرات الزاوية) لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي لحظة (ترك المكعب) ان هناك مؤشرين يمكن ان يتميز المكعب المستحدث عن المكعب التقليدي وهما(العجلة الزاوية للمرفق الايسر & الازاحة الزاوية لرسغ اليد) حيث امكن لمعالجات تحليل التمايز ان تحدد هذان المؤشران ، والتي أشارت جميع دلالات التمييز انها يمكن ان تميز بين المكعبين حيث بلغت قيمة ويلكز لمبادا (0.487) وبلغت معنوية مربع كاي (9.352) وهي معنوية وبلغ مجموع التباين المستخلص 100% كما بلغ الجذر الكامن (1.053) وكان الارتباط الجمعي بين المؤشرات الثلاثة (0.716) مما يؤكد جدية هذان المؤشران في التمييز بين المكعبين في هذه اللحظة .

جدول (41) تحليل التمايز (الدالة المعيارية والدالة غير المعيارية)
لتحليل التمايز الزاوي لحظة (ترك المكعب)

المتغيرات	الدالة غير المعيارية	الدالة المعيارية
العجلة الزاوية للمرفق الايسر	0.188	0.920
الازاحة الزاوية لرسغ اليد	0.00018	1.035
ثبات الدالة غير المعيارية	- 30.344	—

يتضح من الجدول رقم (41) ان هناك امكانية لدالة التميز التي تمكنا من حساب التميز بين المكعبين وهي دالة التميز = -30.344 + (العجلة الزاوية للمرفق الايسر \times 0.188) + (الازاحة الزاوية لرسغ اليد \times 0.00018)

جدول (42) مؤشرات تحليل التمايز لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم ، مركز ثقل وصلات الجسم) لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية)

الخطوات	المتغيرات	قيمة ويلكز لمبادا	مكافئ ف	مستوى المعنوية
1	السرعة الرأسية للساق للرجل الخلفية	0.599	9.372	دال
2	العجلة الافقية للساق للرجل الامامية	0.222	22.724	دال
3	القوة الرأسية للساق الخلفية	0.132	26.356	دال
4	القوة الراسية للرأس	0.080	31.752	دال
قيمة ويلكز لمبادا للمعادلة		0.080		
قيمة مربع كاي النهائية ومعنويتها		30.353	معنوية	
مجموع التباين المستخلص		100%		
الجذر الكامن		11.546		
معامل الارتباط الجمعي		0.959		

يتضح من جدول رقم (42) الخاص بمؤشرات تحليل التمايز في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل وصلات الجسم ، مركز ثقل وصلات الجسم) لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي خلال لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية) ان هناك أربعة مؤشرات يمكن ان يتميز المكعب المستحدث عن المكعب التقليدي فيهم وهم (المركبة الرأسية للسرعة للساق للرجل الخلفية & المركبة الافقية للعجلة للساق للرجل الامامية & المركبة الرأسية للقوة للساق الخلفية & المركبة الرأسية للقوة للرأس) حيث امكن لمعالجات تحليل التمايز ان تحدد هذه المؤشرات الاربعة ، والتي أشارت جميع دلالات التمييز انها يمكن ان تميز بين المكعبين حيث بلغت قيمة ويلكز لمبادا (0.080) وبلغت معنوية مربع كاي (30.353) وهي معنوية وبلغ مجموع التباين المستخلص 100% كما بلغ الجذر الكامن (11.546) وكان الارتباط الجمعي بين المؤشرات الاربعة 0.959 مما يؤكد جدية هذه المؤشرات في التمييز بين المكعبين في هذه اللحظة .

جدول (43) تحليل التمايز (الدالة المعيارية والدالة غير المعيارية) للمتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم ومراكز ثقل وصلات الجسم) لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية)

المتغيرات	الدالة غير المعيارية	الدالة المعيارية
القوة الراسية للرأس	0.135 -	1.007 -
السرعة الرأسية للساق للرجل الخلفية	0.581	4.345
القوة الرأسية للساق للرجل الخلفية	0.318	1.031
العجلة الافقية للساق للرجل الامامية	0.013	4.273
ثبات الدالة غير المعيارية	4.785	—

يتضح من الجدول رقم (43) ان هناك امكانية لدالة التمييز التي تمكنا من حساب التمييز بين المكعبين وهي دالة التمييز = 4.785 + (المركبة الرأسية للقوة للرأس × 0.135) + (المركبة الرأسية للسرعة للساق للرجل الخلفية × 0.581) + (المركبة الرأسية للقوة للساق للرجل الخلفية × 0.318) + (المركبة الافقية للعجلة للساق للرجل الامامية × 0.013)

جدول (44) مؤشرات تحليل التمايز لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم ، مركز ثقل وصلات الجسم) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية)

الخطوات	المتغيرات	قيمة ويلكز لمبادا	مكافئ ف	مستوى المعنوية
1	العجلة الرأسية لمركز ثقل الجسم	0.555	11.238	دال
2	محصلة القوة للعضد الايسر	0.349	12.138	دال
3	العجلة المطلقة للعضد الايسر	0.226	13.735	دال
4	الدفع الرأسى للخذ للرجل الخلفية	0.132	18.010	دال
5	العجلة الافقية للذرع	0.075	24.652	دال
6	السرعة الرأسية للذرع	0.038	38.308	دال
7	محصلة القوة للقدم للرجل الامامية	0.012	96.588	دال
	قيمة ويلكز لمبادا للمعادلة	0.012		
	قيمة مربع كاي النهائية ومعنويتها	46.711	معنوية	
	مجموع التباين المستخلص	100%		
	الجذر الكامن	84.515		
	معامل الارتباط الجمعي	0.994		

يتضح من جدول رقم (44) الخاص بمؤشرات تحليل التمايز في المتغيرات الميكانيكية لمركز ثقل وصلات الجسم بين البدء من المكعب المستحدث والمكعب التقليدي لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية) ان هناك سبعة مؤشرات يمكن ان يتميز المكعب المستحدث عن المكعب التقليدي فيهم وهم (المركبة الرأسية للعجلة لمركز ثقل الجسم & محصلة القوة للعضد الايسر & العجلة المطلقة للعضد الايسر & المركبة الرأسية للدفع للخذ للرجل الخلفية & المركبة الافقية للعجلة للذرع & المركبة الرأسية للسرعة للذرع & محصلة القوة للقدم للرجل الامامية حيث امكن لمعالجات تحليل التمايز ان تحدد هذه المؤشرات السبعة ، والتي أشارت جميع دلالات التمييز انها يمكن ان تميز بين المكعبين حيث بلغت قيمة ويلكز لمبادا (0.012) وبلغت معنوية مربع كاي (46.711) وهى معنوية وبلغ مجموع التباين المستخلص 100% كما بلغ الجذر الكامن (84.515) وكان الارتباط الجمعي بين المؤشرات الاربعة 0.994 مما يؤكد جدية هذه المؤشرات فى التمييز بين المكعبين فى هذه اللحظة .

جدول (45) تحليل التمايز (الدالة المعيارية والدالة غير المعيارية)
 للمتغيرات الهيوميكانيكية (مركز ثقل الجسم ومراكز ثقل وصلات الجسم) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية)

الدالة المعيارية	الدالة غير المعيارية	المتغيرات
6.824	0.047	العجلة الرأسية لمركز ثقل الجسم
5.627 -	2.404 -	الدفع الرأسى للفخذ للرجل الخلفية
7.716 -	0.015 -	العجلة المطلقة للعضد الايسر
9.936	1.074	محصلة القوة للعضد الايسر
1.997	1.178	محصلة القوة للقدم للرجل الامامية
2.795	0.164	السرعة الرأسية للجذع
3.951	0.008	العجلة الافقية للجذع
—	36.600 -	ثبات الدالة غير المعيارية

يتضح من الجدول رقم (45) ان هناك امكانية لدالة التميز التى تمكنا من حساب التميز بين المكعبين وهى دالة التمييز = - 36.600 + (المركبة الرأسية للعجلة لمركز ثقل الجسم $\times 0.047$) + (المركبة الرأسية للدفع للفخذ للرجل الخلفية $\times -2.404$) + (العجلة المطلقة للعضد الايسر $\times -0.015$) + (محصلة القوة للعضد الايسر $\times 1.074$) + (محصلة القوة للقدم للرجل الامامية $\times 1.178$) + (المركبة الرأسية للسرعة للجذع $\times 0.164$) + (المركبة الافقية للعجلة للجذع $\times 0.008$)

جدول (46) مؤشرات تحليل التمايز لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم ، مركز ثقل وصلات الجسم) لحظة (أقصى فرد للرجل الخلفية)

الخطوات	المتغيرات	قيمة ويلكز لمبادا	مكافئ ف	مستوى المعنوية
1	القوة الرأسية للفخذ للرجل الخلفية	0.651	7.512	دال
2	محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم	0.417	9.087	دال
قيمة ويلكز لمبادا للمعادلة		0.417		
قيمة مربع كاي النهائية ومعنويتها		11.371	معنوية	
مجموع التباين المستخلص		100%		
الجذر الكامن		1.398		
معامل الارتباط الجمعي		0.764		

يتضح من جدول رقم (46) الخاص بمؤشرات تحليل التمايز في المتغيرات الميكانيكية لمراكز ثقل وصلات الجسم بين البدء من المكعب المستحدث والمكعب التقليدي خلال لحظة (أقصى فرد للرجل الخلفية) ان هناك مؤشرين يمكن ان يتميز المكعب المستحدث عن المكعب التقليدي فيهما وهما (المركبة الرأسية للقوة للفخذ للرجل الخلفية & محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم) حيث امكن لمعالجات تحليل التمايز ان تحدد هذان المؤشران ، والتي أشارت جميع دلالات التمييز انها يمكن ان تميز بين المكعبين حيث بلغت قيمة ويلكز لمبادا (0.417) وبلغت معنوية مربع كاي (11.371) وهى معنوية وبلغ مجموع التباين المستخلص 100% كما بلغ الجذر الكامن (1.398) وكان الارتباط الجمعي بين المؤشران 0.764 مما يؤكد جدية هذان المؤشران فى التمييز بين المكعبين فى هذه اللحظة .

جدول (47) تحليل التمايز (الدالة المعيارية والدالة غير المعيارية) للمتغيرات البيوميكانيكية (مركز ثقل الجسم ومراكز ثقل وصلات الجسم) لحظة (أقصى فرد للرجل الخلفية)

المتغيرات	الدالة غير المعيارية	الدالة المعيارية
محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم	0.020	0.827
القوة الرأسية للفخذ للرجل الخلفية	0.044	0.881
ثبات الدالة غير المعيارية	- 5.648	—

يتضح من الجدول رقم (47) ان هناك امكانية لدالة التمييز التى تمكنا من حساب التمييز بين المكعبين وهى دالة التمييز = - 5.648 + (محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم × 0.020) + (المركبة الرأسية للقوة للفخذ للرجل الخلفية × 0.044)

جدول (48) مؤشرات تحليل التمايز لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم ، مركز ثقل وصلات الجسم) لحظة (ترك المكعب)

الخطوات	المتغيرات	قيمة ويلكز لمبادا	مكافئ ف	مستوى المعنوية
1	العجلة الرأسية للفخذ للرجل الخلفية	0.427	18.752	دال
2	محصلة العجلة للقدم للرجل الامامية	0.286	16.201	دال
3	محصلة القوة للساق للرجل الامامية	0.205	15.491	دال
قيمة ويلكز لمبادا للمعادلة		0.205		
قيمة مربع كاي النهائية ومعنويتها		19.795	معنوية	
مجموع التباين المستخلص		3.873	100%	
الجذر الكامن		0.891		
معامل الارتباط الجمعي				

يتضح من جدول رقم (48) الخاص بمؤشرات تحليل التمايز في المتغيرات البيوميكانيكية لمراكز ثقل وصلات الجسم بين البدء من المكعب المستحدث والمكعب التقليدي خلال لحظة (ترك المكعب) ان هناك ثلاث مؤشرات يمكن ان يتميز المكعب المستحدث عن المكعب التقليدي فيهم وهم (المركبة الرأسية للعجلة للفخذ للرجل الخلفية & محصلة العجلة للقدم للرجل الامامية & محصلة القوة للساق للرجل الامامية) حيث امكن لمعالجات تحليل التمايز ان تحدد هذه المؤشرات الثلاثة ، والتي أشارت جميع دلالات التمييز انهم يمكنهم ان يميزوا بين المكعبين حيث بلغت قيمة ويلكز لمبادا (0.205) وبلغت معنوية مربع كاي (19.795) وهي معنوية وبلغ مجموع التباين المستخلص 100% كما بلغ الجذر الكامن (3.873) وكان الارتباط الجمعي بين المؤشرات الثلاثة (0.891) مما يؤكد جدية هذه المؤشرات في التمييز بين المكعبين في هذه اللحظة .

جدول (49) تحليل التمايز (الدالة المعيارية والدالة غير المعيارية) للمتغيرات البيوميكانيكية (مركز ثقل الجسم ومراكز ثقل وصلات الجسم) لحظة (ترك المكعب)

المتغيرات	الدالة غير المعيارية	الدالة المعيارية
العجلة الرأسية للفخذ للرجل الخلفية	0.007	1.122
محصلة العجلة للقدم للرجل الامامية	0.002 -	1.428 -
محصلة القوة للساق	0.050	0.972
ثبات الدالة غير المعيارية	4.541	—

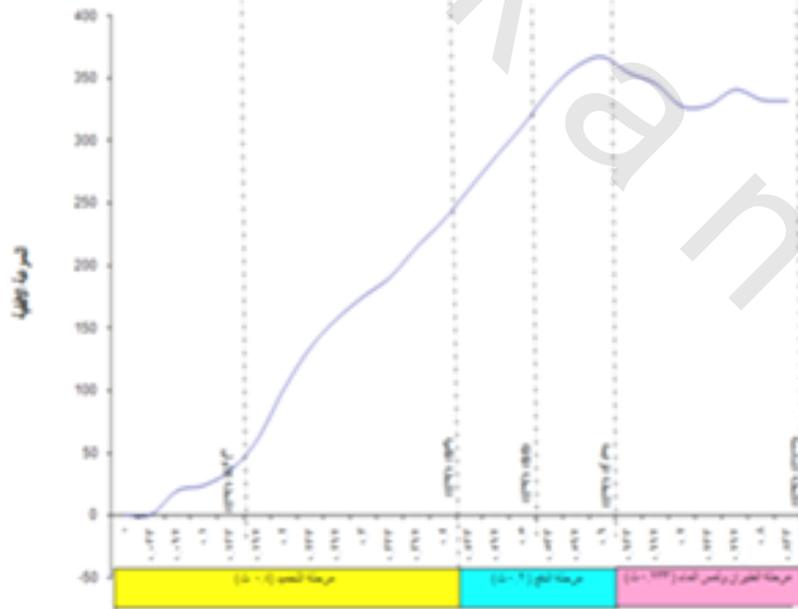
يتضح من الجدول رقم (49) ان هناك امكانية لدالة التمييز التي تمكنا من حساب التمييز بين المكعبين وهي دالة التمييز = 4.541 + (المركبة الرأسية للعجلة للفخذ للرجل الخلفية × 0.007) + (محصلة العجلة للقدم للرجل الامامية × 0.002-) + (محصلة القوة للساق للرجل الامامية × 0.050)

عرض نموذج لقيم المنشرات البيوميكانيكية و الرسوم البيانية الخاصة بها لمهارة بدء المضمل باستخدام كلا من المكعب المستحدث و المكعب التقليدي للسباح الاول

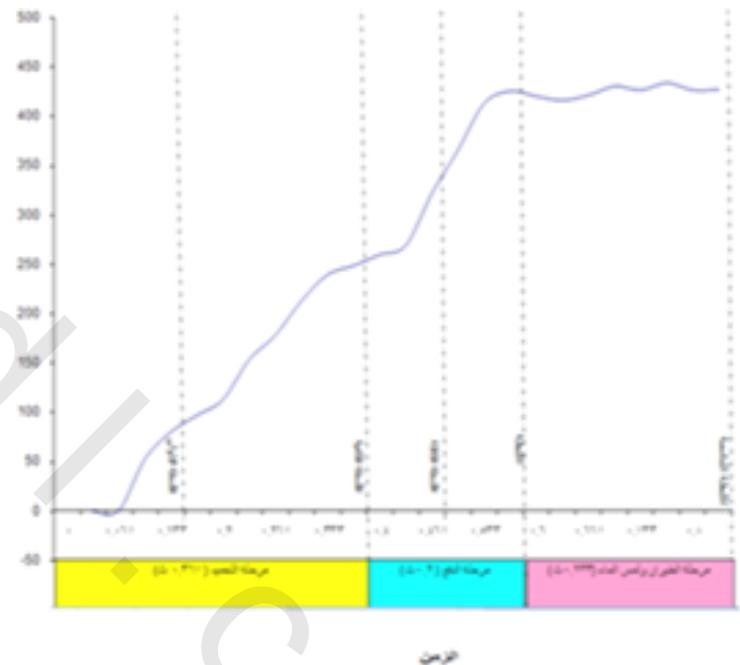
جدول (١٠) السرعة الافقية للسرعة لمركز ثقل الجسم لمهارة بدء المضمل على المكعب المستحدث و التقليدي للسباح الاول

المرحلة	المكعب المستحدث									
	مرحلة التمهيد					مرحلة الانطلاق و الدفع				
الزمن	0.000	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450
السرعة الافقية	0.00	113.0	166.8	220.6	274.4	328.2	382.0	435.8	489.6	543.4

المرحلة	المكعب التقليدي									
	مرحلة التمهيد					مرحلة الانطلاق و الدفع				
الزمن	0.000	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450
السرعة الافقية	0.00	88.8	111.3	133.8	156.3	178.8	201.3	223.8	246.3	268.8



شكل (١٥) منحنى السرعة الافقية مع الزمن لمركز ثقل الجسم للسباح الاول على المكعب التقليدي



شكل (١٦) منحنى السرعة الافقية مع الزمن لمركز ثقل الجسم للسباح الاول على المكعب المستحدث

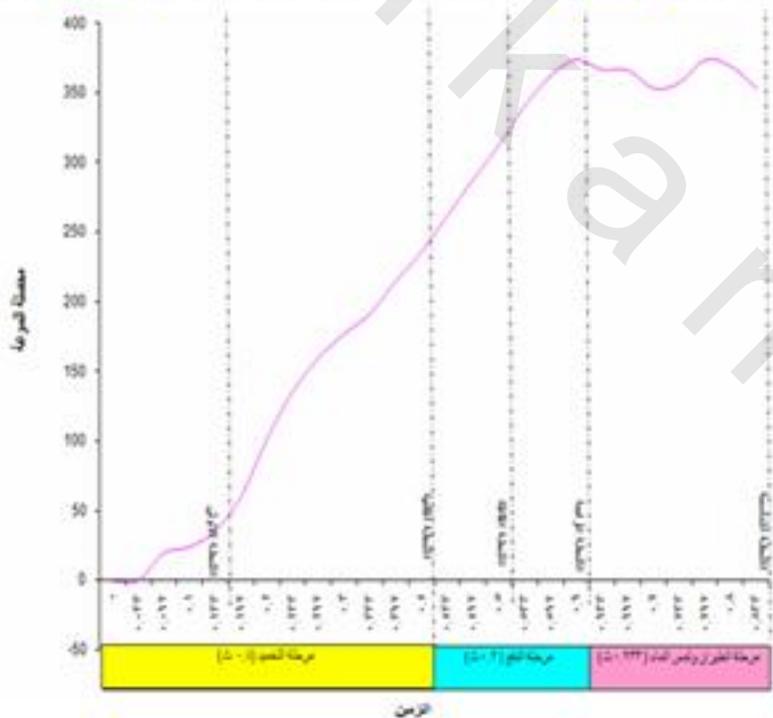
جدول (١٥) محصلة السرعة لمركب نقل الجسم لهارة يدوم المحطبات على المكعب المستطيد و التقليدي للسباح الاول

المكعب المستطيد

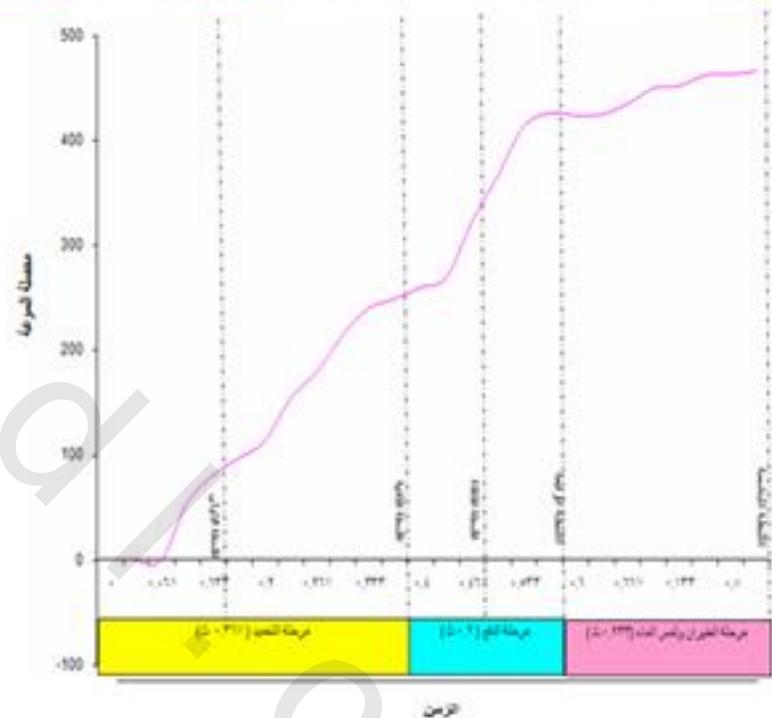
المرحلة	مرحلة التمهيد										مرحلة الانطلاق و الهج					مرحلة الطيران و هبوط الماء							
	الزمن	١.٠٠٠	١.٠١٠	١.٠٢٠	١.٠٣٠	١.٠٤٠	١.٠٥٠	١.٠٦٠	١.٠٧٠	١.٠٨٠	١.٠٩٠	١.١٠٠	١.١١٠	١.١٢٠	١.١٣٠	١.١٤٠	١.١٥٠	١.١٦٠	١.١٧٠	١.١٨٠	١.١٩٠	١.٢٠٠	
محصلة السرعة	٩٧.٤	١٠٣.٧	١١٠.٠	١١٦.٣	١٢٢.٦	١٢٨.٩	١٣٥.٢	١٤١.٥	١٤٧.٨	١٥٤.١	١٦٠.٤	١٦٦.٧	١٧٣.٠	١٧٩.٣	١٨٥.٦	١٩١.٩	١٩٨.٢	٢٠٤.٥	٢١٠.٨	٢١٧.١	٢٢٣.٤	٢٢٩.٧	٢٣٦.٠

المكعب التقليدي

المرحلة	مرحلة التمهيد										مرحلة الانطلاق و الهج					مرحلة الطيران و هبوط الماء							
	الزمن	١.٠٠٠	١.٠١٠	١.٠٢٠	١.٠٣٠	١.٠٤٠	١.٠٥٠	١.٠٦٠	١.٠٧٠	١.٠٨٠	١.٠٩٠	١.١٠٠	١.١١٠	١.١٢٠	١.١٣٠	١.١٤٠	١.١٥٠	١.١٦٠	١.١٧٠	١.١٨٠	١.١٩٠	١.٢٠٠	
محصلة السرعة	٣٣.٤	٤٠.٧	٤٧.٠	٥٣.٣	٥٩.٦	٦٥.٩	٧٢.٢	٧٨.٥	٨٤.٨	٩١.١	٩٧.٤	١٠٣.٧	١١٠.٠	١١٦.٣	١٢٢.٦	١٢٨.٩	١٣٥.٢	١٤١.٥	١٤٧.٨	١٥٤.١	١٦٠.٤	١٦٦.٧	١٧٣.٠



شكل (١٥) منحنى محصلة السرعة مع الزمن لمركب نقل الجسم للسباح الاول على المكعب التقليدي



شكل (١٦) منحنى محصلة السرعة مع الزمن لمركب نقل الجسم للسباح الاول على المكعب المستطيد

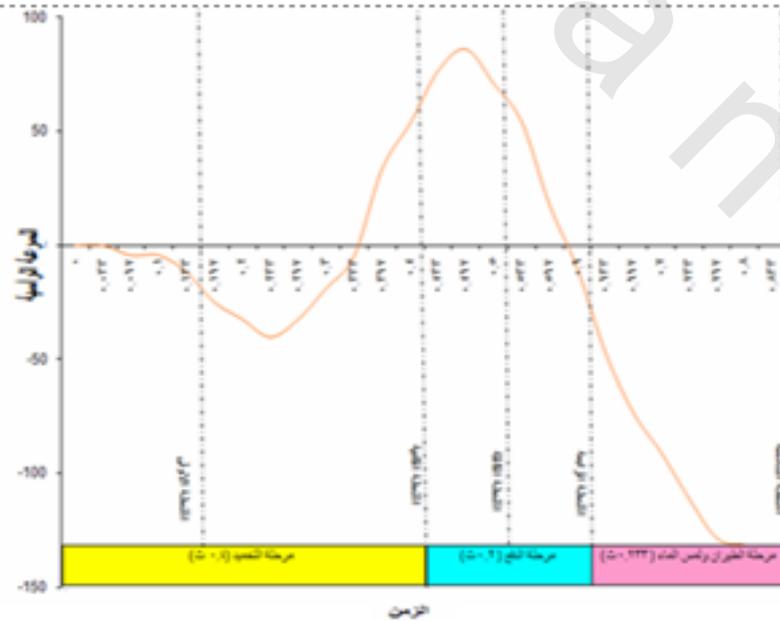
جدول (٥٧) المرحلة الرئيسية لتسوية سرعة تزلزل السائق للرجل الخلفية لمهارة بدء المضمار على المكعب المستحسنت و التقليدي للسباح الاول

المكعب المستحسنت

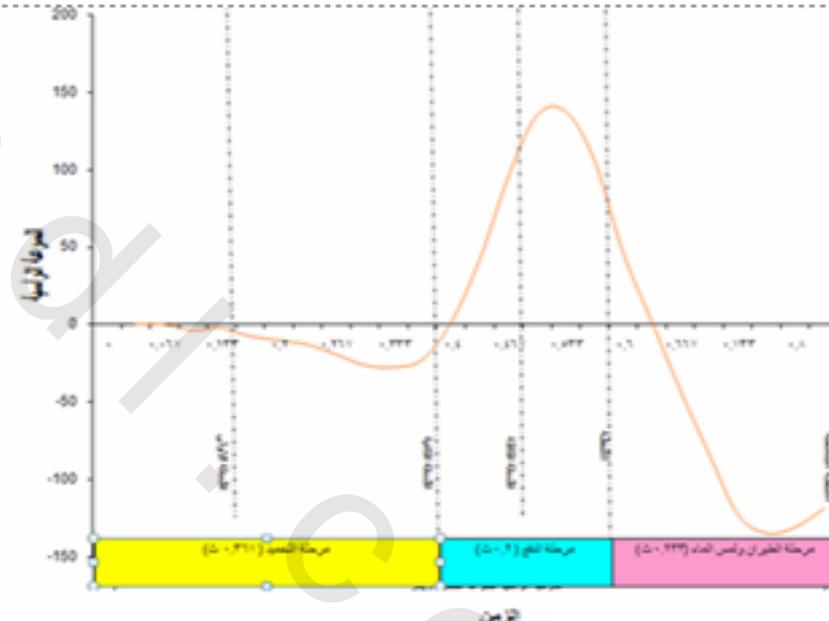
المرحلة	مرحلة التمهيد								مرحلة الاطلاق و الدفع					مرحلة الطيران و دخول الماء				
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
الزمن	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
السرعة	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠

المكعب التقليدي

المرحلة	مرحلة التمهيد								مرحلة الاطلاق و الدفع					مرحلة الطيران و دخول الماء				
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
الزمن	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
السرعة	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠



شكل (١٩) منحنى السرعة الرئيسية مع الزمن لمركز تزلزل السائق للرجل الخلفية للسباح الاول على المكعب التقليدي



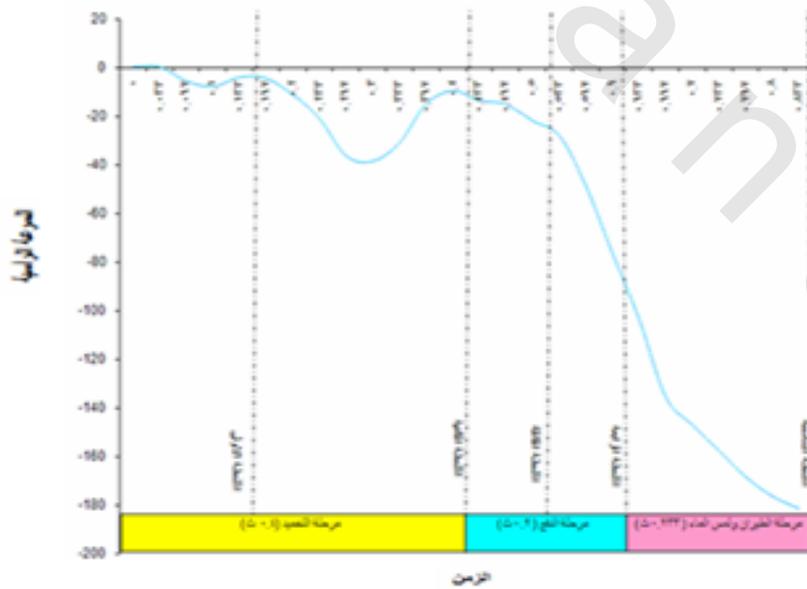
شكل (١٨) منحنى السرعة الرئيسية مع الزمن لمركز تزلزل السائق للرجل الخلفية للسباح الاول على المكعب المستحسنت

جدول (٤٣) المركبة الرئيسية للسرعة لمركز ثقل الجذع لشهارة بوم المصنجان على المكعب المستطحت و التقليديين للسباح الاول

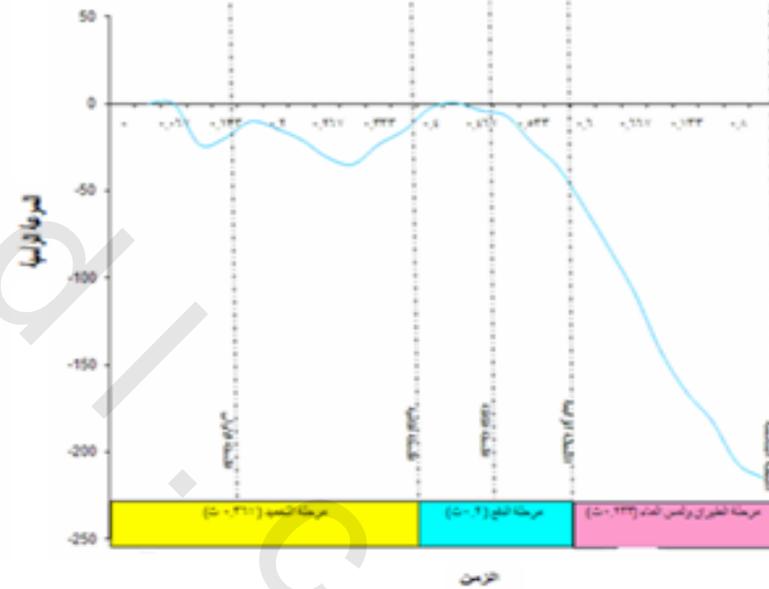
المرحلة	المكعب المستطحت								مرحلة الانطلاق و التاج				مرحلة الطوران و دخول الماء				
	الزمن	٠-١	١-٢	٢-٣	٣-٤	٤-٥	٥-٦	٦-٧	٧-٨	٨-٩	٩-١٠	١٠-١١	١١-١٢	١٢-١٣	١٣-١٤	١٤-١٥	١٥-١٦
السرعة	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
الزمن	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠

المكعب التقليديين

المرحلة	مرحلة التمهيد								مرحلة الانطلاق و التاج				مرحلة الطوران و دخول الماء				
	الزمن	٠-١	١-٢	٢-٣	٣-٤	٤-٥	٥-٦	٦-٧	٧-٨	٨-٩	٩-١٠	١٠-١١	١١-١٢	١٢-١٣	١٣-١٤	١٤-١٥	١٥-١٦
السرعة	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
الزمن	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠



شكل (٤١) منحنى السرعة الرئيسية مع الزمن لمركز ثقل الجذع للسباح الاول على المكعب التقليدي



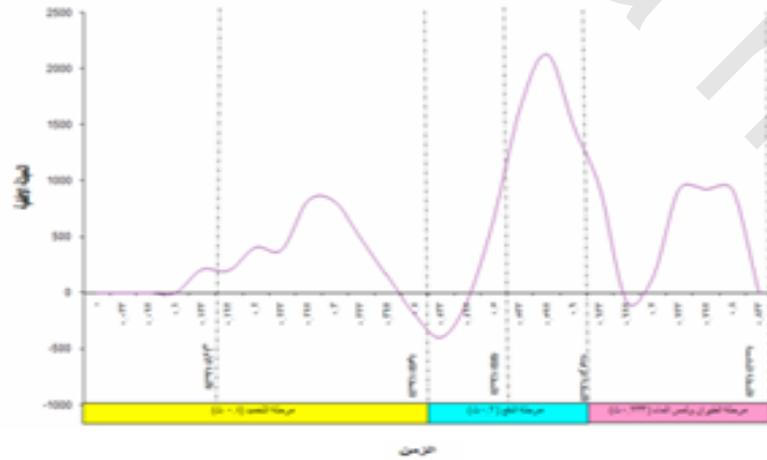
شكل (٤٠) منحنى السرعة الرئيسية مع الزمن لمركز ثقل الجذع للسباح الاول على المكعب المستطحت

جدول (٥٤) المركبة الاقضية للتعجلة لسباق الرجل الاسامية لمهارة بدء المضمار على المكعب المستحمت و التقليدي للسباح الاول المكعب المستحمت

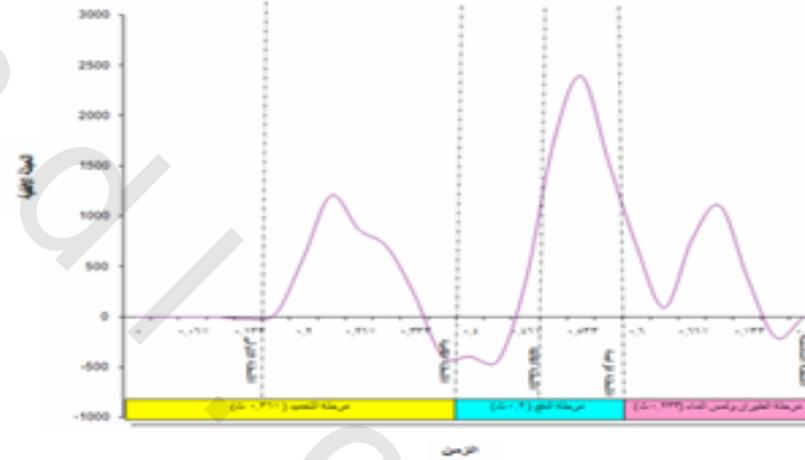
المرحلة	مرحلة التمهيد								مرحلة الانطلاق و الدفع					مرحلة الطيران و دخول الماء									
	الزمن	٠,١٣٣	٠,١٦٧	٠,٢	٠,٢٣٣	٠,٢٦٧	٠,٣	٠,٣٣٣	٠,٣٦٧	٠,٤	٠,٤٣٣	٠,٤٦٧	٠,٥	٠,٥٣٣	٠,٥٦٧	٠,٦	٠,٦٣٣	٠,٦٦٧	٠,٧	٠,٧٣٣	٠,٧٦٧	٠,٨	
السرعة الاقضية	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨

المكعب التقليدي

المرحلة	مرحلة التمهيد								مرحلة الانطلاق و الدفع					مرحلة الطيران و دخول الماء									
	الزمن	٠,١٣٣	٠,١٦٧	٠,٢	٠,٢٣٣	٠,٢٦٧	٠,٣	٠,٣٣٣	٠,٣٦٧	٠,٤	٠,٤٣٣	٠,٤٦٧	٠,٥	٠,٥٣٣	٠,٥٦٧	٠,٦	٠,٦٣٣	٠,٦٦٧	٠,٧	٠,٧٣٣	٠,٧٦٧	٠,٨	٠,٨٣٣
السرعة الاقضية	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨	١١٠,٨



شكل (٢٣) متعدي السرعة الاقضية مع الزمن لسباق الرجل الجانبي للسباح الاول على المكعب التقليدي



شكل (٢٤) متعدي السرعة الاقضية مع الزمن لسباق الرجل الجانبي للسباح الاول على المكعب المستحمت

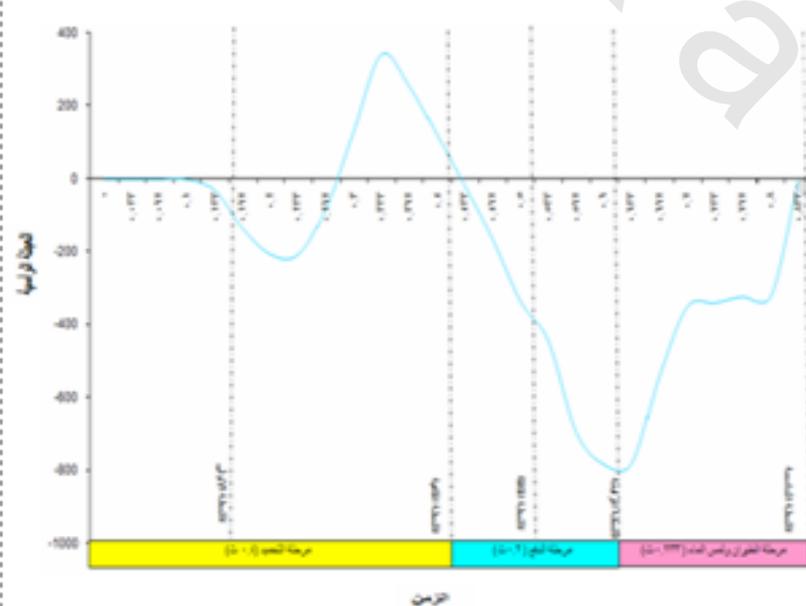
جدول (٥٦) المركبة الرأسية للعلبة لمركز ثقل الجسم لمهارة بدء المظمار على المكعب المستحدث و التقليدي للسياح الأول

المكعب المستحدث

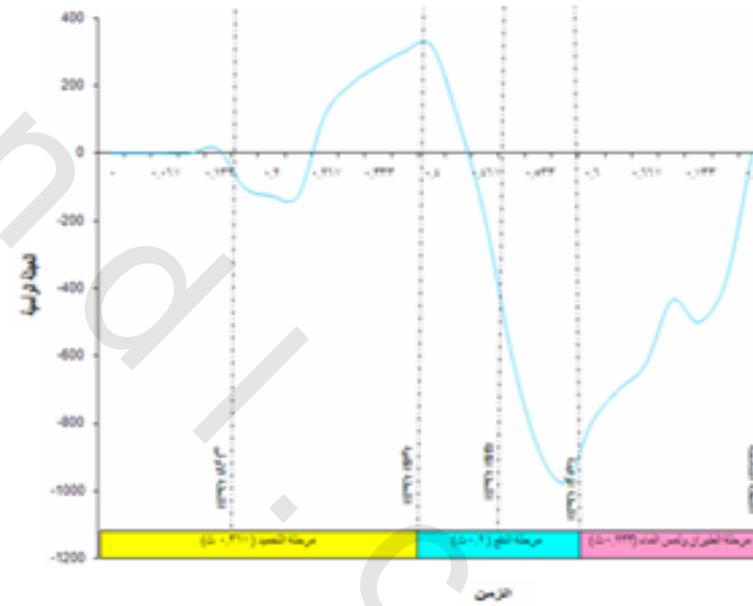
المرحلة	مرحلة التثبيت										مرحلة الانطلاق والتأرجح					مرحلة الطيران ودخول الماء				
	الزمن	٠.١٣٥	٠.١٧٠	٠.٢	٠.٢٣٥	٠.٢٧	٠.٣	٠.٣٣٥	٠.٣٧	٠.٤٠٥	٠.٤٤	٠.٤٧٥	٠.٥	٠.٥٣٥	٠.٥٧	٠.٦	٠.٦٣٥	٠.٦٧	٠.٧	
السرعة	١.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	
الارتفاع	١.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	

المكعب التقليدي

المرحلة	مرحلة التثبيت										مرحلة الانطلاق والتأرجح					مرحلة الطيران ودخول الماء				
	الزمن	٠.١٣٥	٠.١٧٠	٠.٢	٠.٢٣٥	٠.٢٧	٠.٣	٠.٣٣٥	٠.٣٧	٠.٤٠٥	٠.٤٤	٠.٤٧٥	٠.٥	٠.٥٣٥	٠.٥٧	٠.٦	٠.٦٣٥	٠.٦٧	٠.٧	
السرعة	١.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	
الارتفاع	١.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	١.١٣.٣	



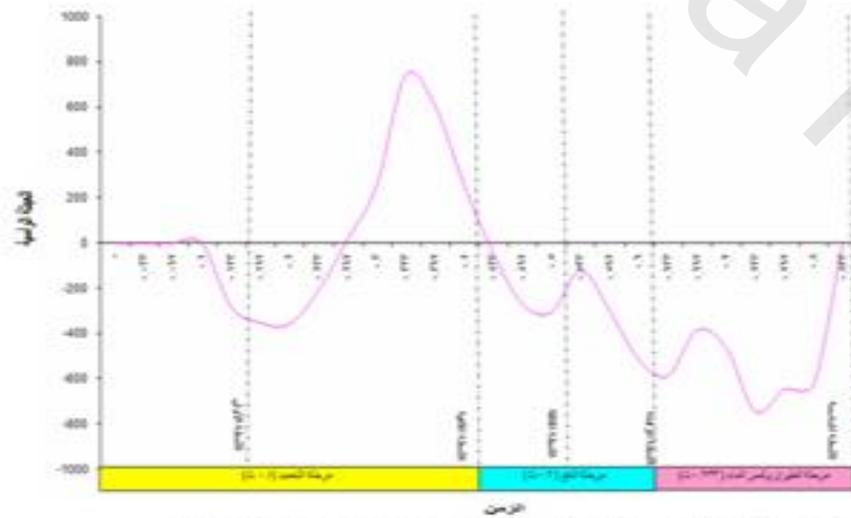
شكل (٢٧) منحنى العجلة الرأسية مع الزمن لمركز ثقل الجسم للسياح الأول على المكعب التقليدي



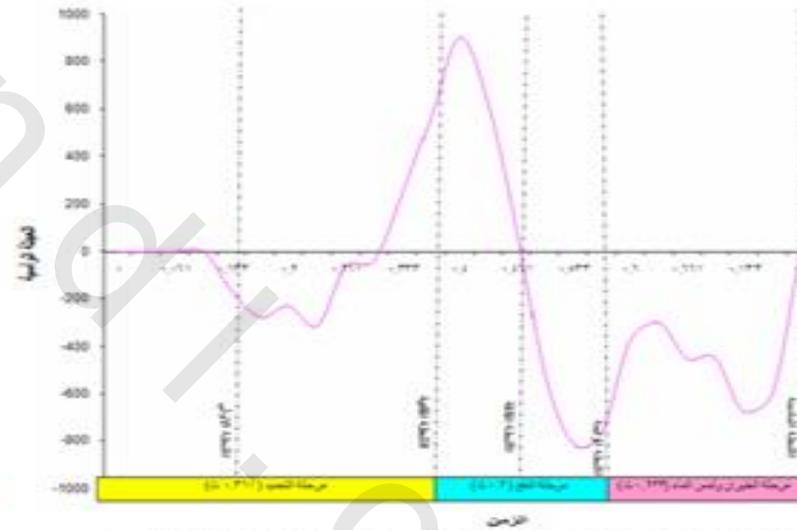
شكل (٢٨) منحنى العجلة الرأسية مع الزمن لمركز ثقل الجسم للسياح الأول على المكعب المستحدث

جدول (٥٧) المركبة الرأسية لعملة الفهد للرجل الخلفية لمهارة بدء المظمار على المكعب المستحدث و التقليدي للسباح الاول

المرحلة	المكعب المستحدث								المكعب التقليدي																				
	مرحلة التمهيد				مرحلة الاستقلال و التفرغ				مرحلة الطيران و دخول الماء				مرحلة الطيران و دخول الماء				مرحلة الاستقلال و التفرغ				مرحلة التمهيد								
الزمن	٠.٧٣٣	٠.٧٧٧	٠.٨	٠.٨٣٣	٠.٨٥٥	٠.٨	٠.٧٣٣	٠.٧٧٧	٠.٨	٠.٨٣٣	٠.٨٥٥	٠.٨	٠.٧٣٣	٠.٧٧٧	٠.٨	٠.٨٣٣	٠.٨٥٥	٠.٨	٠.٧٣٣	٠.٧٧٧	٠.٨	٠.٨٣٣	٠.٨٥٥	٠.٨	٠.٧٣٣	٠.٧٧٧	٠.٨	٠.٨٣٣	٠.٨٥٥
العملة الرأسية	١١٨.٩	١١٨.٠	١٣٠.٠	١٣١.٠	١٣٢.٠	١٣٨.٠	١٤٣.٩	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠	١٤٤.٠



شكل (٢٩) منحنى العملة الرأسية مع الزمن لمركز كتل الفهد للرجل الخلفية للسباح الاول على المكعب التقليدي



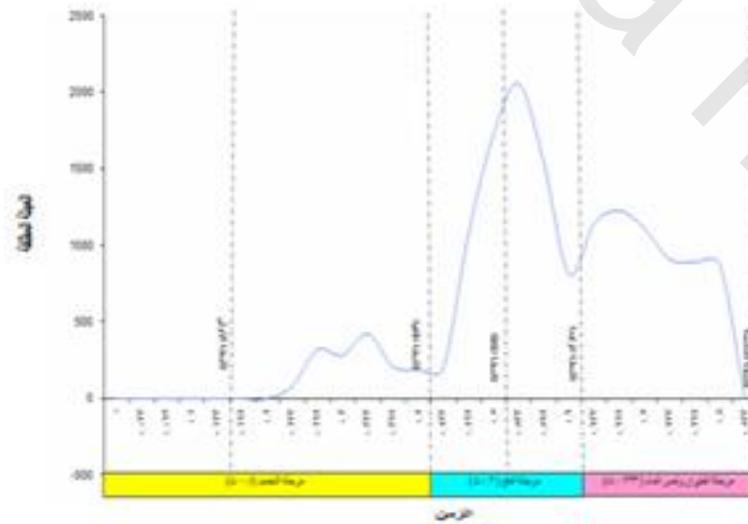
شكل (٣٠) منحنى العملة الرأسية مع الزمن لمركز كتل الفهد للرجل الخلفية للسباح الاول على المكعب المستحدث

جدول (٥٨) العجلة المطلقة لقدم الرجل الامامية لمهارة بدء المضمار على المكعب المستحذت و التقليدي للسياح الاول المكعب المستحذت

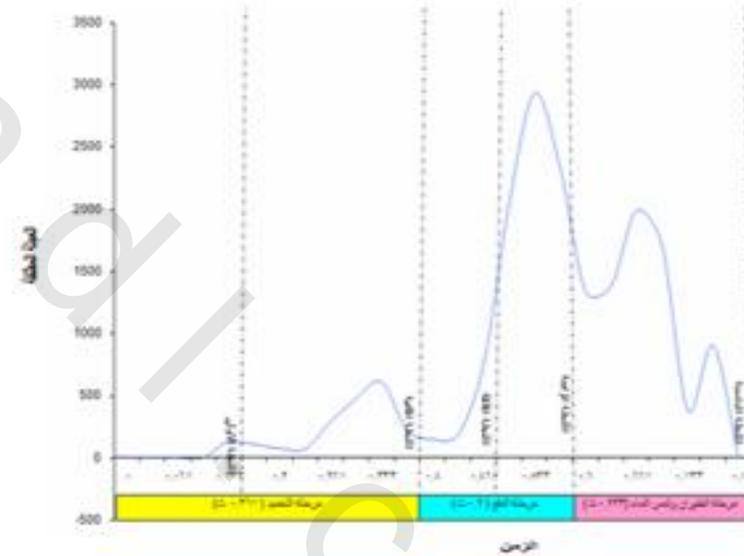
المرحلة	مرحلة التثبيت								مرحلة الانطلاق و الدفع				مرحلة الطيران و دخول الماء			
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
الزمن	٠.١٣٣	٠.١٦٧	٠.٢	٠.٢٣٣	٠.٢٦٧	٠.٣	٠.٣٣٣	٠.٣٦٧	٠.٤	٠.٤٣٣	٠.٤٦٧	٠.٥	٠.٥٣٣	٠.٥٦٧	٠.٦	٠.٦٣٣
العجلة المطلقة	١٣٦.٦	١٠٨.٧	٧٧.١	٧٥.٤	٢٩.٠.٩	١٧٥.٨	٦٦٤.٤	٢٢٥.٦	١٥٠.٠	١١٦.٢	٧٤٩.٦	٢.٣٧١.١	٢٩٣٤.٦	٢٢٣٦.٨	١٣٣٨.٠	١٣٨٣.٠

المكعب التقليدي

المرحلة	مرحلة التثبيت								مرحلة الانطلاق و الدفع				مرحلة الطيران و دخول الماء			
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
الزمن	٠.١٣٣	٠.١٦٧	٠.٢	٠.٢٣٣	٠.٢٦٧	٠.٣	٠.٣٣٣	٠.٣٦٧	٠.٤	٠.٤٣٣	٠.٤٦٧	٠.٥	٠.٥٣٣	٠.٥٦٧	٠.٦	٠.٦٣٣
العجلة المطلقة	٠	٠	٠	٨٠.٦	٣١٩.٥	٢٨٢.٨	٤٢٤.٨	٢.٩.٣	١٩٠.٩	١٩٩.٦	١.٦٧.٩	١٧٢٣.١	٢.٥٨٠.١	١٥٣٨.٦	١١٢.٤	١١٤٩.٧



شكل (٣١) متعدي العجلة المطلقة مع الزمن لمركز كتل القدم لرجل الازامية للسياح الاول على المكعب التقليدي



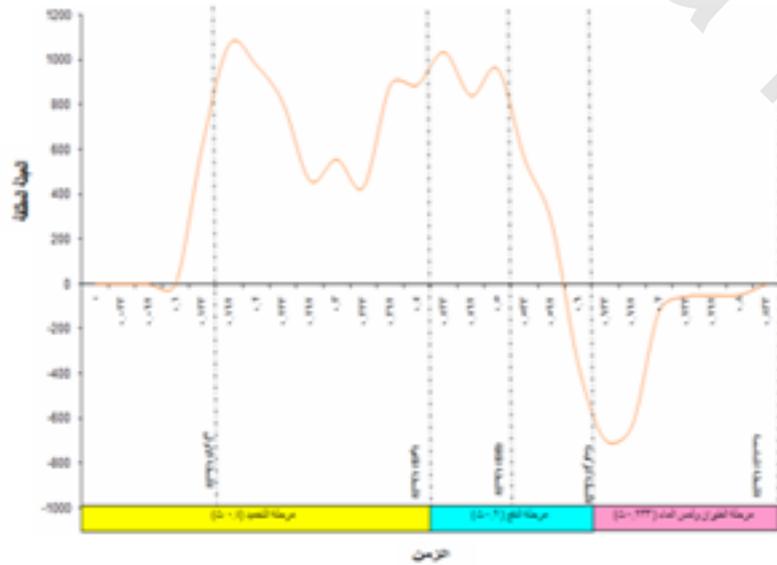
شكل (٣٠) متعدي العجلة المطلقة مع الزمن لمركز كتل القدم لرجل الازامية للسياح الاول على المكعب المستحذت

جدول (٥٩) العجلة المعلقة للعضد الايسر لمهارة بدء المضمار على المكعب المستحدث و التقليدي للسياح الاول

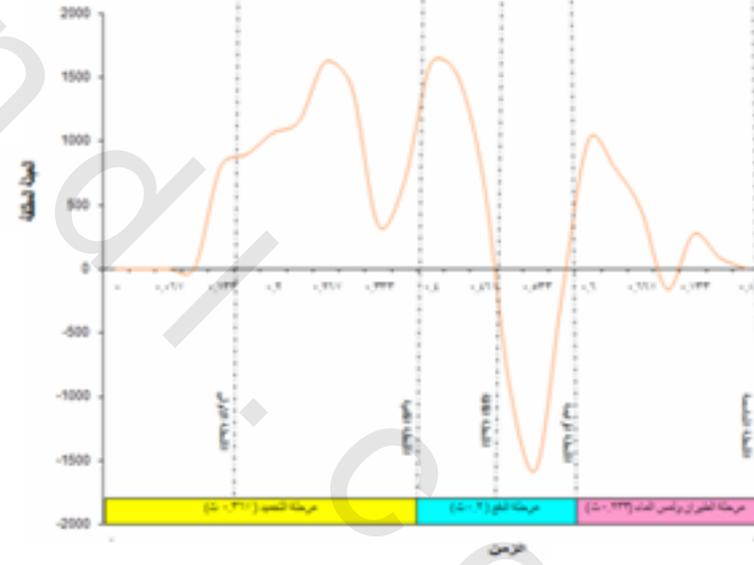
المرحلة	المرحلة التقليدي								المرحلة الاطلاق و التاج					المرحلة الطوران و دخول الماء									
	الزمن	٠,١٣٣	٠,١٦٧	٠,٢	٠,٢٣٣	٠,٢٦٧	٠,٣	٠,٣٣٣	٠,٣٦٧	٠,٤	٠,٤٣٣	٠,٤٦٧	٠,٥	٠,٥٣٣	٠,٥٦٧	٠,٦	٠,٦٣٣	٠,٦٦٧	٠,٧	٠,٧٣٣	٠,٧٦٧	٠,٨	
العجلة المعلقة	٧٩٩,٥	٨٩٦,٦	٦٠٦٤,٠	٦٦٥٨,٤	٦٦٢٣,٨	٦٤٦٩,٦	٣٣٩,٣	٦٨٥,٣	٦٦٠,٥	٦٥٢,٦	٧٠٤,٦	٩٢٠,٢	٦٥٧٣,٠٠	٢٠١,٩	٦٠٠,٩	٧٨٩,٩	٤٦٤,٢	٦٦٠,٩	٢٧٦,٥	٨٦,٦	-	-	-

المكعب التقليدي

المرحلة	المرحلة التقليدي								المرحلة الاطلاق و التاج					المرحلة الطوران و دخول الماء								
	الزمن	٠,١٣٣	٠,١٦٧	٠,٢	٠,٢٣٣	٠,٢٦٧	٠,٣	٠,٣٣٣	٠,٣٦٧	٠,٤	٠,٤٣٣	٠,٤٦٧	٠,٥	٠,٥٣٣	٠,٥٦٧	٠,٦	٠,٦٣٣	٠,٦٦٧	٠,٧	٠,٧٣٣	٠,٧٦٧	٠,٨
العجلة المعلقة	٦٢٣,٩	٦٠٧٢,٤	٩٧٨,٣	٨٠٨,٩	٤٦٢,٩	٥٥٧,٠	٤٣٤,٠	٨٩٠,٢	٨٨٩,٠	٦٠٣٦,٨	٨٤٦,٩	٩٦٦,٠	٥٥٨,٢	٢٧٧,٩	٣٦٤,٦	٦٩٧,٢	٦٣٤,٠	١٢٢,٩	٥٦,٣	٥٦,٣	٤٨,٦	-



شكل (٣٣) منحني العجلة المعلقة مع الزمن لمركز ثقل العضد الايسر للسياح الاول على المكعب التقليدي



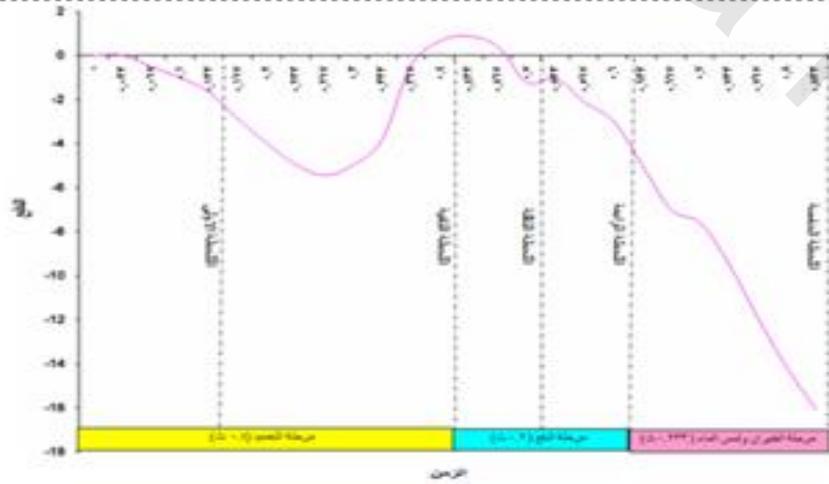
شكل (٣٤) منحني العجلة المعلقة مع الزمن لمركز ثقل العضد الايسر للسياح الاول على المكعب المستحدث

جدول (٦ -) المركبة الرأسية للدفع لفخذ الرجل الخلفية لمهارة بدء المضمار على المكعب المستحدث و التقليدي للسياح الاول المكعب المستحدث

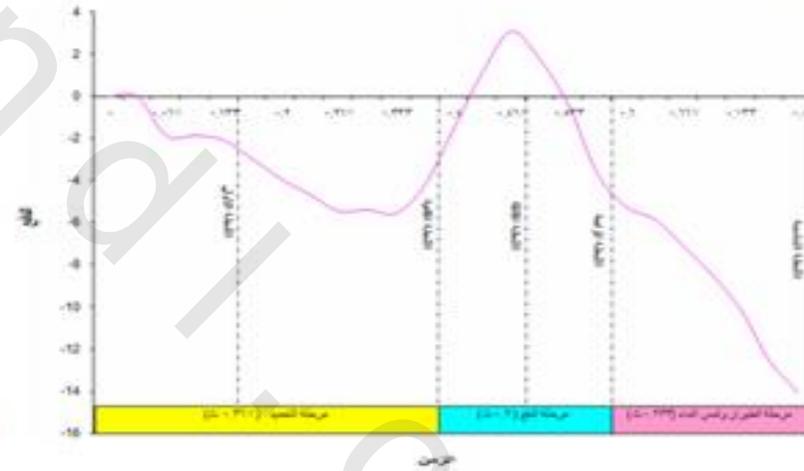
المرحلة	مرحلة التقييد								مرحلة الإلتحاق و الدفع					مرحلة الطوران و دخول الماء							
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	
الزمن	٠.١٣٣	٠.١٦٧	٠.٢	٠.٢٣٣	٠.٢٦٧	٠.٣	٠.٣٣٣	٠.٣٦٧	٠.٤	٠.٤٣٣	٠.٤٦٧	٠.٥	٠.٥٣٣	٠.٥٦٧	٠.٦	٠.٦٣٣	٠.٦٦٧	٠.٧	٠.٧٣٣	٠.٧٦٧	٠.٨
الدفع الرئيس	٢.٦٠	٣.٠٠	٣.٤٠	٤.٦٠	٥.٤٠	٥.٤٠	٥.٦٠	٤.٢٠	٦.٦٠	٦.٦	٣.٦	٦.٠	٠.٤٠	٣.٦٠	٥.٢٠	٥.٢٠	٦.٦٠	٠.٤٠	١٠.٦٠	١٢.٦٠	١٤.٦٠

المكعب التقليدي

المرحلة	مرحلة التقييد								مرحلة الإلتحاق و الدفع					مرحلة الطوران و دخول الماء							
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	
الزمن	٠.١٣٣	٠.١٦٧	٠.٢	٠.٢٣٣	٠.٢٦٧	٠.٣	٠.٣٣٣	٠.٣٦٧	٠.٤	٠.٤٣٣	٠.٤٦٧	٠.٥	٠.٥٣٣	٠.٥٦٧	٠.٦	٠.٦٣٣	٠.٦٦٧	٠.٧	٠.٧٣٣	٠.٧٦٧	٠.٨
الدفع الرئيس	٢.٦٠	٢.٦٠	٤.٠٠	٥.٤٠	٥.٤٠	٥.٤٠	٣.٦٠	٠.٦٠	١.٦٠	٠.٦	٠.٤	١.٦٠	٦.٠٠	٣.٦٠	٥.٢٠	٦.٠٠	٦.٦٠	٩.٥٠	١٢.٠٠	١٤.٢٠	١٦.٦٠



شكل (٣٥) منحنى الدفع الرأسى مع الزمن لمرکز كتل الخمد للرجل الخلفية للسياح الاول على المكعب التقليدي

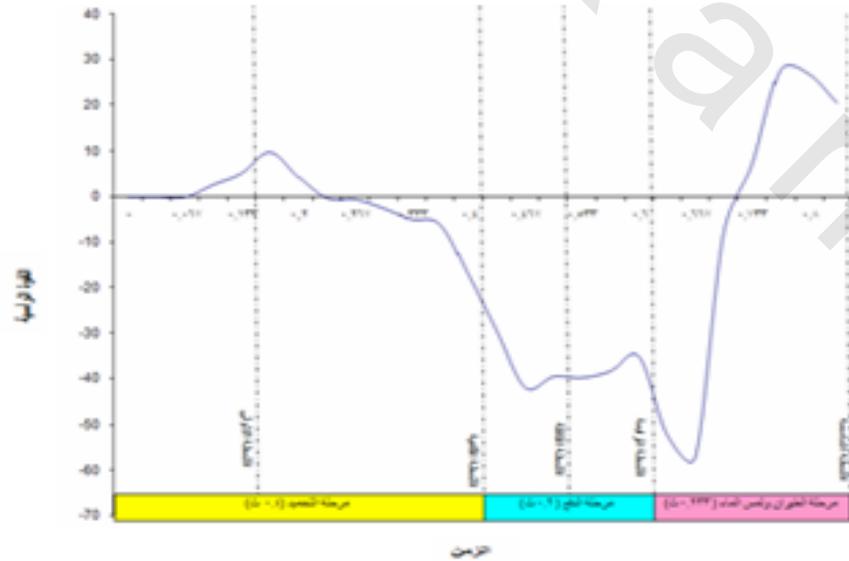


شكل (٣٦) منحنى الدفع الرأسى مع الزمن لمرکز كتل الخمد للرجل الخلفية للسياح الاول على المكعب المستحدث

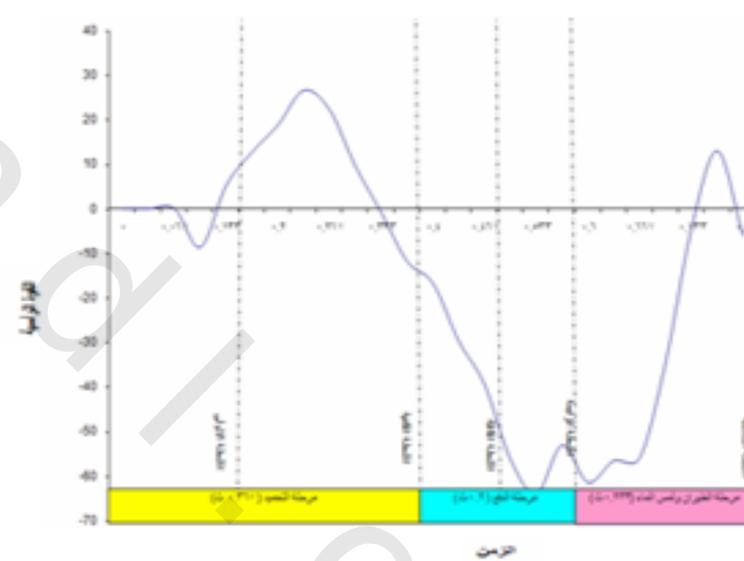
جدول (٦١) المركبة الرأسية للقوة للرأس لمهارة بدء المضمار على المكعب المستحدث و التقليدي للسباح الاول

المرحلة	مرحلة التمهيد							مرحلة الإلتحاق و التمع					مرحلة الطوران و دخول الماء									
	٠,١٣٣	٠,١٦٧	٠,٢	٠,٢٣٣	٠,٢٦٧	٠,٣	٠,٣٣٣	٠,٣٦٧	٠,٤	٠,٤٣٣	٠,٤٦٧	٠,٥	٠,٥٣٣	٠,٥٦٧	٠,٦	٠,٦٣٣	٠,٦٦٧	٠,٧	٠,٧٣٣	٠,٧٦٧	٠,٨	
القوة الرأسية	٥,٢	١٢,٧	١٨,٧	٢٦,٥	٢٢,٢	٩,٥	٠,٩	١١,٨	١٦,٧	٢٩,٧	٣٩,٥	٥٦,٢	٦٤,٠	٥٢,١	٦١,٤	٥٦,٥	٥٦,٠	٣٤,٦	٤,٦	١٣,٠	٦,١	٦,١

المرحلة	مرحلة التمهيد							مرحلة الإلتحاق و التمع					مرحلة الطوران و دخول الماء									
	٠,١٣٣	٠,١٦٧	٠,٢	٠,٢٣٣	٠,٢٦٧	٠,٣	٠,٣٣٣	٠,٣٦٧	٠,٤	٠,٤٣٣	٠,٤٦٧	٠,٥	٠,٥٣٣	٠,٥٦٧	٠,٦	٠,٦٣٣	٠,٦٦٧	٠,٧	٠,٧٣٣	٠,٧٦٧	٠,٨	٠,٨٣٣
القوة الرأسية	٥,٢	٩,٩	٤,٤	٠,٣	٠,٥	٢,٥	٤,٤	٦,٥	١٧,٨	٢٩,٦	٤٢,٠	٣٩,٥	٣٨,٤	٣٥,١	٥٢,١	٥٧,١	٨,٢	٦,٩	٢٧,٧	٢٦,٩	٢٠,٥	٢٠,٥



شكل (٣٧) منحنى القوة الرأسية مع الزمن لمركز ثقل الرأس للسباح الاول على المكعب التقليدي

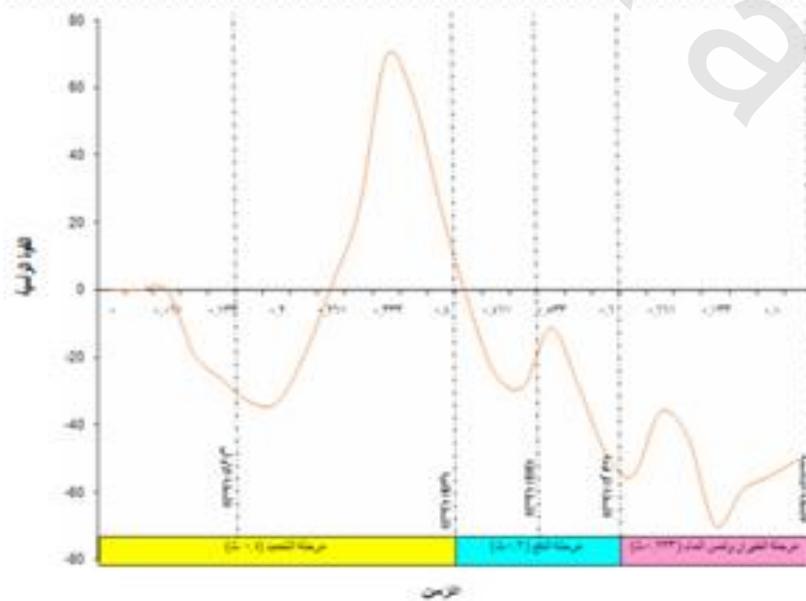


شكل (٣٨) منحنى القوة الرأسية مع الزمن لمركز ثقل الرأس للسباح الاول على المكعب المستحدث

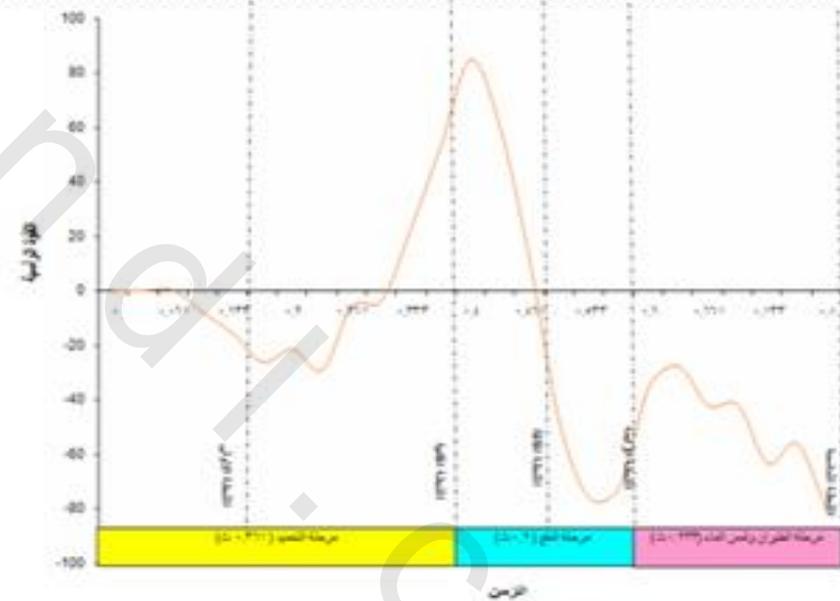
جدول (٦٢) المركبة الرأسية للقوة للخط للرجل الخلفية لمهارة بدء المضمار على المكعب المستحدث و التقليدي للمسابح الاول

المرحلة	مرحلة التفتيح								مرحلة الإطلاق و التبحر					مرحلة الطيران و دخول الماء							
	الزمن	٠.١٣٣	٠.١٦٦	٠.٢	٠.٢٣٣	٠.٢٦٦	٠.٣	٠.٣٣٣	٠.٣٦٦	٠.٤	٠.٤٣٣	٠.٤٦٦	٠.٥	٠.٥٣٣	٠.٥٦٦	٠.٦	٠.٦٣٣	٠.٦٦٦	٠.٧	٠.٧٣٣	٠.٨
القوة الرأسية	١٥.٨٠	٢٦.٣٠	٢٦.٦٠	٢٦.٢٠	٥.٦٠	٣.٦٠	٢٢.٩	٥٣.٦	٥٤.٧	٥٩.٦	٦٠.٣	٤٨.٦٠	٥٦.٢٠	٥٢.٤٠	٣٥.٦٠	٢٦.٩٠	٤٢.٢٠	٤٢.٠٠	٦٣.٤٠	٥٦.٢٠	٥٠.٩٠

المرحلة	مرحلة التفتيح								مرحلة الإطلاق و التبحر					مرحلة الطيران و دخول الماء								
	الزمن	٠.١٣٣	٠.١٦٦	٠.٢	٠.٢٣٣	٠.٢٦٦	٠.٣	٠.٣٣٣	٠.٣٦٦	٠.٤	٠.٤٣٣	٠.٤٦٦	٠.٥	٠.٥٣٣	٠.٥٦٦	٠.٦	٠.٦٣٣	٠.٦٦٦	٠.٧	٠.٧٣٣	٠.٨	٠.٨٣٣
القوة الرأسية	٢٦.٤	٣٣.٠	٣٣.٤	١٩.٦	١.٥	٢٣.٩	٦٩.٥	٥٦.٨	٢٤.٦	٣.٦٠	٢٥.٢٠	٢٨.٦٠	١١.٦٠	٢٨.٢٠	٤٨.٣٠	٥٥.١٠	٣٦.٠٠	٤٣.٥٠	٦٩.٦٠	٥٩.٢٠	٥٥.٢٠	٥٠.٣٠



شكل (٣٩) متعدي القوة الرأسية مع الزمن لمرحلة التفتيح للرجل الخلفية للمسابح الاول على المكعب التقليدي



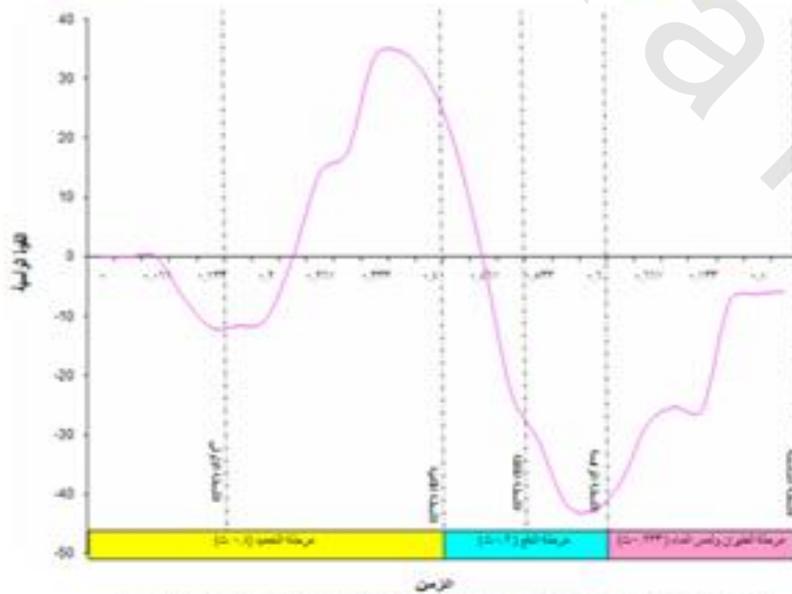
شكل (٤٠) متعدي القوة الرأسية مع الزمن لمرحلة التفتيح للرجل الخلفية للمسابح الاول على المكعب المستحدث

جدول (٦٣) المرحلة الرئيسية للقوة للساق للرجل الخلفية لمهارة بدء المضمار على المكعب المستحدث و التقليدي للسباح الأول

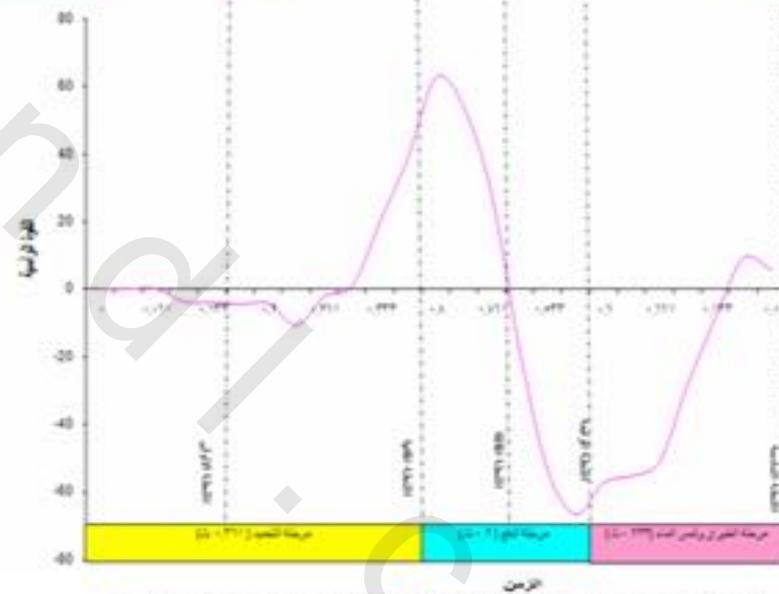
المرحلة	المكعب المستحدث								المرحلة الإطلاق و الساق								مرحلة الطوران و دخول الماء											
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨
الزمن	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣
القوة الرأسية	٩٩.٤	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦

المكعب التقليدي

المرحلة	مرحلة التمهيد								مرحلة الإطلاق و الساق								مرحلة الطوران و دخول الماء											
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨
الزمن	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣	٠.١٩٦٧	٠.١٩	٠.١٩٩٣
القوة الرأسية	٩٩.٤	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦	٩٩.٦



شكل (٦١) منحنى القوة الرأسية مع الزمن لمرکز ظل الساق للرجل الخلفية للسباح الأول على المكعب التقليدي



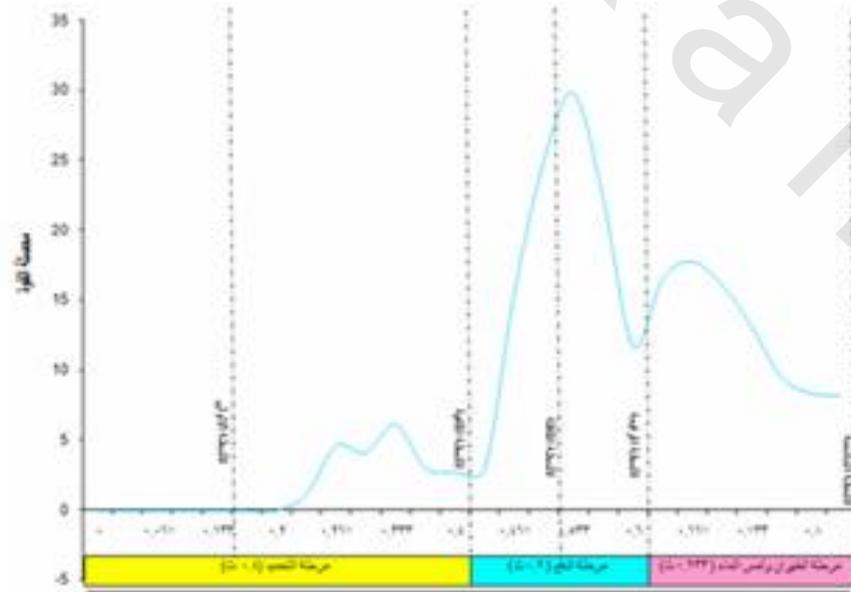
شكل (٦٠) منحنى القوة الرأسية مع الزمن لمرکز ظل الساق للرجل الخلفية للسباح الأول على المكعب المستحدث

جدول (٦٤) محصلة القوة لقدم الرجل الامامية لمهارة بدء المشتمار على المكعب المستحدث و التقليدي للسباح الاول المكعب المستحدث

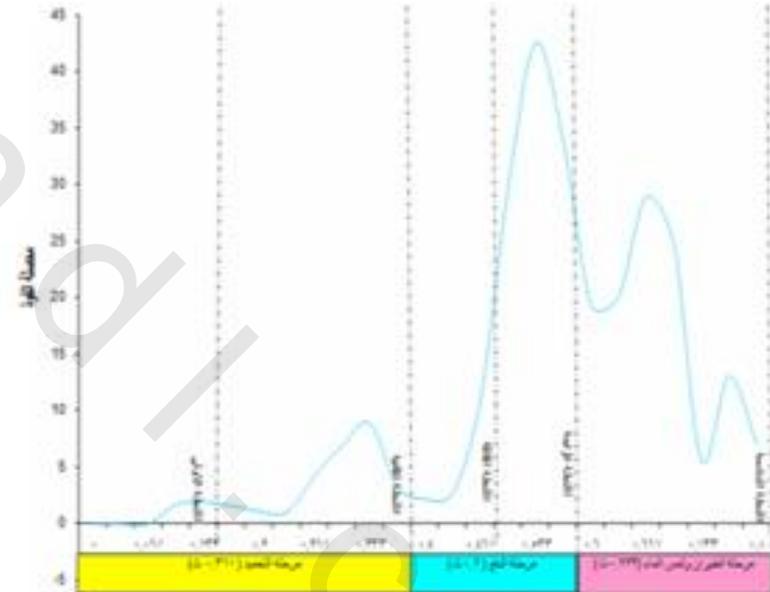
المرحلة	مرحلة التقليد								مرحلة الانطلاق و الدفع					مرحلة الطوران و دخول الماء				
	الزمن	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١
محصلة القوة	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥

المكعب التقليدي

المرحلة	مرحلة التقليد								مرحلة الانطلاق و الدفع					مرحلة الطوران و دخول الماء				
	الزمن	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١	١٠.١١١
محصلة القوة	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥	١.٥



شكل (٦٣) معننى محصلة القوة مع الزمن لمركز ثقل القدم الرجل الامامية للسباح الاول على المكعب التقليدي



شكل (٦٤) معننى محصلة القوة مع الزمن لمركز ثقل القدم الرجل الامامية للسباح الاول على المكعب المستحدث

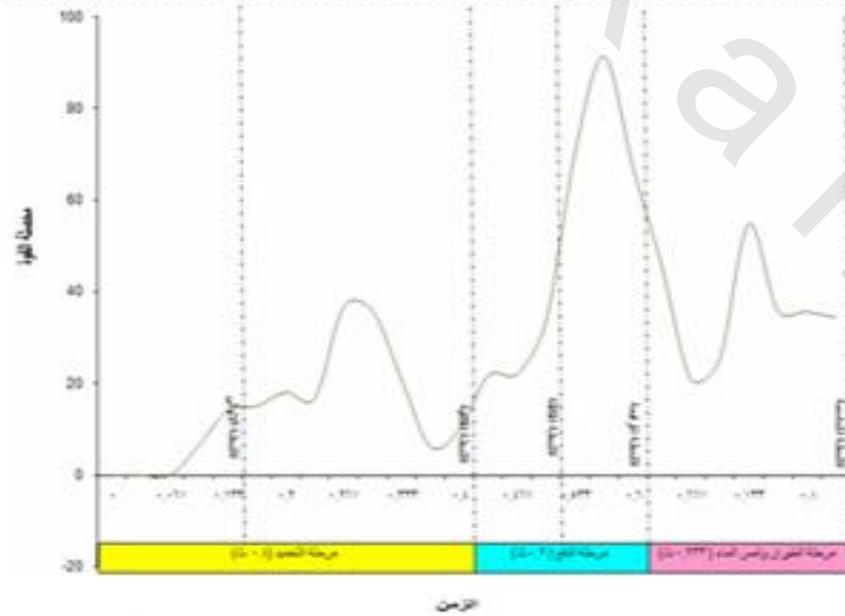
جدول (٤٤) محصلة القوة لسباق الرجال الامامية لسهارة يد و المشمار على المكعب المستحدث و التقليدي للسباح الاولاد

المكعب المستحدث

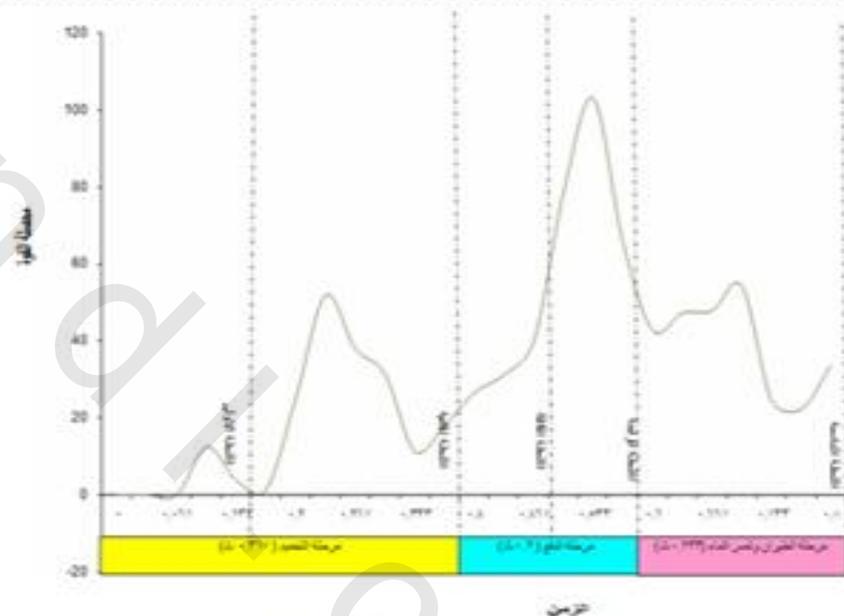
المرحلة	مرحلة التمهيد								مرحلة الانطلاق و التاج					مرحلة الطراد و دخول الماء				
	الزمن	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠
محصلة القوة	٣٠,٨	١٠,٤	٢٨,٤	٤١,٤	٣٥,٠	٣٦,٤	٤٤,٣	٤٤,٠	٣٦,٤	٣٦,٤	٣٦,٤	٣٦,٤	٣٦,٤	٣٦,٤	٣٦,٤	٣٦,٤	٣٦,٤	٣٦,٤

المكعب التقليدي

المرحلة	مرحلة التمهيد								مرحلة الانطلاق و التاج					مرحلة الطراد و دخول الماء				
	الزمن	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠	٠:٠٠:٠٠
محصلة القوة	٣٤,٤	١٤,٤	٣٤,٤	٤٤,٤	٣٤,٤	٣٤,٤	٤٤,٤	٤٤,٤	٣٤,٤	٣٤,٤	٣٤,٤	٣٤,٤	٣٤,٤	٣٤,٤	٣٤,٤	٣٤,٤	٣٤,٤	٣٤,٤



شكل (٤٤) متعدي محصلة القوة مع الزمن لمركز ثقل سباق الرجال الامامية للسباح الاولاد على المكعب التقليدي



شكل (٤٥) متعدي محصلة القوة مع الزمن لمركز ثقل سباق الرجال الامامية للسباح الاولاد على المكعب المستحدث

ثانيا : مناقشة النتائج

1- مناقشة نتائج التركيب الزمني لمراحل الاداء لمهارة بدء المضمار باستخدام مكعبى البدء المستحدث والتقليدى:

يتضح من الجدول رقم (7) ، الشكل (12 ، 13) الخاص بالتركيب الزمني لمتوسطات ازمنة مراحل الاداء المهارى لعينة الدراسة للمكعب التقليدى و المستحدث و التى أظهرت تحسن فى متوسط زمن مرحلة رد الفعل والتخميد حيث كان متوسط للمكعب التقليدى (0.581ث) و اصبحت فى المكعب المستحدث (0.513ث) ، وكان متوسط زمن مرحلة الدفع والانطلاق للمكعب التقليدى (0.262ث) واصبحت فى المكعب المستحدث (0.254ث) بينما كان متوسط زمن مرحلة الطيران ولمس الماء فى المكعب التقليدى (0.296ث) واصبح فى المكعب المستحدث (0.287 ث) ومما سبق يمكننا القول ان متوسط الزمن الكلى للمهارة قيد البحث اصبح (1.054 ث) على المكعب المستحدث بينما كان (1.139 ث) على المكعب التقليدى

وهذه النتيجة تتفق مع ما اشار اليه "جمال علاء" (1993) ان الزمن متغير كيميائى مستقل ينسب اليه جميع المتغيرات الكيميائية الاخرى وهو مؤشر لتحسن الاداءات التى تتطلب عنصر الزمن كمؤشر لانجازها . (13: 13)

ويتضح لنا مما سبق ان متوسط زمن اداء مرحلة رد الفعل والتخميد قلت بفارق (0.068 ث) وقد ترجعه الباحث الى الجزء الاضافى الموجود فى نهاية مكعب البدء المستحدث والذى يتم وضع القدم الخاصه بالرجل الخلفيه عليه مما ساعد السباحين فى نقصان الزمن المستغرق لنقل ثقل الجسم الى الرجل الامامية لاداء الدفع فأصبح بذلك ثقل الجسم على القدم الاماميه وبذلك ادى الى تقليل زمن ترك المكعب حيث ان هذا الجزء الخلفى من المكعب يزيد من مقدار القوة الانفجارية للسباح فى اداء البدء .

كما ذكرت عزة عبد الغنى (1997) نقلا عن " أدمز " (1986) ان احد المشكلات الهامه التى يواجهها السباحون هو عدم القدرة على الاستغلال الكامل لقوة عضلات الرجلين فى اداء الحركة الانفجارية للبدء . (25 : 135) وهذا ما قامت شركة اوميجا بمعالجته فى المكعب المستحدث وذلك باضافه الجزء الخلفى على المكعب وكذلك جعله متحرك ليتناسب مع الفروق الفرديه بين اطوال الطرف السفلي للسباحين للاستغلال المناسب للقوة الانفجارية للعضلات الكامله دون ضياع الوقت . (76)

2- مناقشة دلالات الفروق لبعض المتغيرات الكيميائية الاساسية لعينة البحث لمهارة بدء المضمار بين المكعب المستحدث والمكعب التقليدى :-

يتضح من الجدول (8) والخاص بمعنوية الفروق لبعض المتغيرات الكيميائية الاساسية لبدء المضمار بين المكعب المستحدث والتقليدى ان هناك فروق بين المكعبين فى بعض المتغيرات الكيميائية الاساسية للبدء وكانت ذو دلالة معنويه عند مستوى دلالة (0.05) لصالح المكعب المستحدث وهم :-
- حيث كانت قيمة (F) لزمن 15 م (13.283) بنسبة تحسن بلغت (7.15 %) لصالح المكعب المستحدث .
- حيث كانت قيمة (F) لزمن 50 م (6.561) بنسبة تحسن (4.47 %) لصالح المكعب المستحدث

وعلى الرغم من ان باقى المتغيرات الكيميائية الاساسية للبدء فى هذا الجدول مثل زمن البدء و المكون من (زمن المكعب ، زمن الطيران) ، وزمن المكعب الذى يتضمن (زمن رد الفعل – زمن التخميد – زمن المد) ظهرت بينها فروق ولكنها ليست ذو دلالة معنوية حيث ان قيمة (F) الجدولية اقل من (0.05) ولكن هناك نسبة تحسن لتلك المتغيرات الاساسية لبدء المضمار بين المكعبين المستحدث و التقليدى لصالح المكعب المستحدث ظهرت فى زمن المكعب وزمن الطيران وهى (9.909 %) ، (3.045 %) على التوالى

وتفسر الباحثة ذلك بأن مهارة البدء من المهارات التى تؤدى فى زمن (ثانية او اقل من الثانية) وتجزئتها على مراحل الاداء لتلك المهارة نجد ان تلك الازمنة اصبحت صغيرة جدا و بالتالى فإن اى تغير فى جزء من الثانية تعطى دلالة للتحسن . وهذا ما أكدته نتائج دراسة "سها عبد العال" (2007) حيث اشارت انه اذا كان الزمن الكلى للمهارة أقل من الثانية فأن عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين نتائج تلك الازمنة تعتبر نتيجة يمكن

قبولها (17 : 102) وكما هو معروف ان اى تحسن فى تلك الازمنة ولو حتى جزء من الثانية يؤثر بالتالى على زمن البدء للسباح وبالتالي زمن السباق ككل .

وهذا يتفق مع ما اشار اليه "ابو العلا عبد الفتاح" (1994) ان تحسین زمن السباح يكمن فى تحسین زمن البدء . (2 : 35) وهو ايضا ما أكده " ماجليشيو (2003) وأكده "وسام محمد زكى" (2002) نقلا عن "لين ليوليك Lean Lewilic" ان زمن مهارة البدء يمثل (25%) من الزمن الكلى لسباق 25م ويمثل (10%) من الزمن الكلى لسباق 50 م ويمثل (5%) من الزمن الكلى لسباق 100م . وان تحسن اداء البدء يمكن ان يقلل من زمن السباق بمقدار (0.1) من الثانية على الاقل . (64 : 265) ، (48 : 18) .

و يتفق طلحه حسام (1993) على ان الزمن الكلى للسباح فى السباحة يعتمد على عدة عوامل منها الزمن المستغرق لاداء البدء . (19 : 243) ويتفق معه كلا من " عصام حلمى " (1997) نقلا عن "يوشيدا ، وسايو Yoshida & Saito" ، " صبري عمر " (2000) على ان زمن البدء فى سباحة المسافات القصيرة ذو تأثير كبير على زمن السباق ومستوى اداء السباح . (29 : 211) ، (39 : 27)

كما ان ما اشار اليه " ابو العلا عبد الفتاح ، حازم حسين " (2011) ان ما اثبتته دراسه Cosror and Masson (2000) على اهمية الربط بين زمن البدء اول 15 م وزمن السباق ككل (3 : 66) وهذا يتفق مع ما توصلت اليه هذه الدراسة وهى علاقة زمن 15 م بالزمن الكلى للسباح .

كما يتضح من جدول (8) وجود فروق ذات دلالة معنوية عند مستوى (0.05) فى زاوية الانطلاق ، سرعه الانطلاق حيث بلغت قيمه (f) (5.163 ، 12.151) على التوالي بنسبة تحسن (6.961 % ، 21.546 %) لصالح المكعب المستحدث كما اوضح جدول (34) ان كلا من سرعه الانطلاق وزاوية الانطلاق هما من احدى المؤشرات الكينماتيكية الهامة للمقذوفات وإن اللاعب بأعتبره مقذوف من بداية ترك المكعب فإن سرعه انطلاقه وزاوية الانطلاق من المؤشرات الحاسمة لنجاح اداء المقذوفات فى اثناء اداء مهارة البدء وهى التى تميز بين المكعبين حيث ان السرعة المتجهه و التى يتم الحصول عليها من $V = \sqrt{(v_x)^2 + (v_y)^2}$ وزاوية الانطلاق $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x}$

وهذا ما اشار اليه كلا من " سوسن عبد المنعم وآخرون " (1977) ، " طلحة حسام الدين " (1993) محمد عبد السلام (1994) ان اى جسم مقذوف تحكمه عدة متغيرات اساسية منها (زاويه الانطلاق ، سرعه الانطلاق ، ارتفاع القذف) (18 : 330) ، (19 : 314) ، (41 : 66)

كما اوضح " على البيك وآخرون " (1996) وهو ان سرعه وقوة الانطلاق تعتبر هامه جدا للسباح خاصه عند اداء البدء (31 : 171)

وهذا يتفق مع ديكسون (1996) وهو ان البدء المؤثر القوى ينتج عنه سرعه طيران فى الهواء تعادل 3 مرات سرعه السباحه (55 : 72)

وهذا ما يحققه وجود الجزء الخلفى للمكعب المستحدث الذى ساعد السباح على تطبيق القوة العضليه فى اتجاه الزاويه المثاليه للانطلاق كما ان حركة هذا الجزء اماما وخلفا تسمح للسباح واتخاذ الوضع المناسب للدفع لانتاج أكبر قدر ممكن من القوة وبالتالي التأثير على سرعه الانطلاق وهذا ما أكدته نتائج دراسة "هوندا وآخرون" (2012) عندما يتم اراحة اللوحة للخلف قليلا فان ذلك يؤدي الي سرعه انطلاق عاليه لحظة ترك المكعب . (63) وكذلك دراسة "كريم احمد شحاته" (2009) وهو ان عنصر القوة الانفجارية للرجلين تؤدي الى سرعه عاليه اثناء الانطلاق (33 : 114)

ومن هنا يمكننا القول انه اذا حقق السباح سرعه انطلاق عاليه و زاوية انطلاق مناسبة فان ذلك سوف يؤثر بدوره على مسافة الطيران . وذلك ماتؤكده العلاقة الرياضية $R = \frac{V^2 \sin 2\theta}{g}$

كما يتضح ايضا من هذا الجدول وجود فروق ذات دلالة معنوية عند مستوى (0.05) فى مسافة الطيران ، زاوية دخول الماء حيث بلغت قيمه (f) (23.124 ، 8.512) بنسبة تحسن (12.508 % ، 17.025 %) على التوالي لصالح المكعب المستحدث ويتفق ذلك مع نتائج جدول (34) ان هذا المتغيران ايضا من المؤشرات التى تميز بين المكعبين

وهذا ما أشار إليه كلا من "منال محمد عزت" (1999) ، "كريم شحاته" (2009) في هذا الصدد على انه كلما زادت القوة القوسى لعضلات الرجلين أدى ذلك لرفع مستوى أداء مسافة الطيران (44) ، (33 : 18) كما أشار "طلحة حسام" (1993) ان اختلاف زاوية الانطلاق يعنى اختلاف فى مقادير المركبات الأفقية و الرأسية وبالتالي اختلاف فى المسافة الأفقية المحققة . (19 : 307) وهذا ما يحققه المكعب المستحدث من خلال زيادة القوة الدافعة الناتجة من الدفع بالقدم الخلفية على الجزء الخلفى بالإضافة الى تغيير زاوية اللوحة الخلفية للمكعب بمقدار 30 درجة مما أثر بدوره على زاوية الانطلاق و بالتالى على مسافة الطيران المحققة (75) ، (79)

كما ذكر "ايهاب سيداسماعيل" (2000) نقلا عن بالاتور Ballatore (1986) ان ما يميز أداء سباح المسافات القصيرة هو قدرته على القفز الجيد داخل الماء وقوة دفع القدم لمكعب البدء وسرعة دخول الرأس فى الماء بعد أداء البدء . (9 : 82)

اما بالنسبة لمسافة و زمن الانزلاق فعلى الرغم من عدم وجود دلالة معنوية للفروق عند مستوى دلالة (0.05) الا ان هناك نسبة تحسن فى مسافة ، زمن الانزلاق لصالح المكعب المستحدث بنسبة (6.436 % ، 13.223 %) على التوالى .

وهذا يتفق مع ما اشار اليه "أسامة كامل راتب ، على زكى" (1992) ، "ابو العلا عبد الفتاح" (1994) ان مهارة البدء تتطلب الحصول على أقصى قوة دفع ومسافة أنزلاق للامام مما يساعد على أداء حركة ترك القدم لمكعب البدء بقوة كبيرة من الرجلين . (6 : 17) ، (2 : 34) وهذا ما يحققه المكعب المستحدث حيث انه يساعد السباح على الحصول على قوة دفع كبيرة للامام وفى زمن اقل نتيجة للجزء الخلفى المزود به مما يزيد من مقدار القوة الدافعه وبالتالي سرعه ومسافة انزلاق كبيره . اما بالنسبة لزمن الانزلاق فأن نتائج هذه الدراسة تتفق مع ما اكده ديكسون Dixon (1996) انه اذا كانت الرجلين تتمتع بقدرة عاليه على الدفع و الاتجاه الجسم الصحيح فى الهواء اثناء البدء فأن سرعه الناتجه عند الدخول فى الماء سيكون لها تأثير كبير على زمن اول 10 : 15 م فى السباق . (55 : 72)

كما يتضح من الجدول (34) ، (35) ان هناك مؤشرات تميز بين بدء المضمار بأستخدام المكعب المستحدث والمكعب التقليدى فى المتغيرات الاساسية للبدء وبالتالي امكن تحديد معادلات للتمييز بينهم لتلك المؤشرات وهم : مسافة الطيران ، سرعة الانطلاق ، زاوية دخول الماء ، زاوية الانطلاق .

3- مناقشة دلالات الفروق فى المتغيرات الكينماتيكية الزاوية لمهاره بدء المضمار بين المكعبين المستحدث والتقليدى

يتضح من الجدول (9) ، (10) ، (11) ، (12) ، (13) وجود فروق ذات دلالة معنوية لبعض المتغيرات الكينماتيكية الزاوية لمفاصل الجسم العاملة خلال اللحظات الزمنية للاداء :-

حيث بلغت قيمة (F) للفروق ذات الدلالة المعنوية بين المكعبين المستحدث والتقليدى فى متغير الازاحه الزاويه " لرسغ القدم للرجل الخلفية " لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية) 28.54 بنسبه تحسن 35.82% ، و قد ظهر لنفس المفصل فى لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية) فروق ذات دلالة معنوية بين المكعبين وبلغت قيمه (f) لها (6.301) بنسبه تحسن (27.303 %) لصالح المكعب المستحدث .

ترجع الباحثة ذلك التحسن فى الازاحه الزاويه لرسغ القدم للرجل الخلفية حيث انها القدم الملامسة للجزء الخلفى للمكعب المستحدث كما ان القدم من الوصلات الهامة وذات التأثير الفعال على البدء . وقد اشارت فى هذا الصدد دراسه "مها محمود شفيق" (1986) على ان هناك علاقه طردية بين طول القدم والقوة الدافعة أثناء أداء البدء حيث انه كلما زاد طول القدم ازداد ذراع القوة أى تزداد القوة الدافعه و بالتالى تزداد سرعه انطلاق الجسم وكذلك سرعه دخول الماء (45 : 93) وهذا ما يضيفه هذا المكعب حيث تتيح اللوحة الخلفية للسباح بوضع قدمه الخلفية بأكملها عليها مما يحقق اكبر استفادة من القوة الدافعه للسباح .

اما بالنسبة لمتغير السرعة الزاوية اشارت نفس الجداول السابقة لوجود فروق بين المكعبين المستحدث و التقليدى لمتغير السرعة الزاوية للكنتف الايسر فقط فى لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية حيث بلغت قيمة (f) (8.456) بنسبه تحسن (91.05 %) وهذا يرجع الى التحسن فى ازمنا البدء بشكل عام والنتائج عن تحسن ازمنا أداء الوصلات وبالتالي تم تحسين السرعة الزاوية ويظهر هذا من المعادلة الرياضية

$$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$$

Δt

العجلة الزاوية للكف الأيسر وذلك في لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية) حيث بلغت قيمة (F) (7.055) بنسبة تحسن (78.735%) ، كما ظهرت أيضا فروق ذات دلالة معنوية بين المكعبين في العجلة الزاوية للمرفق الأيسر لحظة (ترك المكعب) فبلغت قيمة (F) (5.116) بنسبة تحسن (11.32%) . وهذا يؤكد مدى العلاقة بين السرعة الزاوية العجلة الزاوية حيث ان $\epsilon = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$ وفي تلك اللحظتين

ايضا نجد أن مفصلي الكتف والمرفق الأيسر لهما تأثير حيث نجد ان السباح يميل للامام بحيث يكون الكتفين و الذراعين خارج المكعب وهنا يظهر دور الذراعين في المساعدة لتوجيه جسم السباح للامام وليس لاسفل للتغلب على الجاذبية الارضية وهذا يتفق مع ما أشارت اليه "سوسن عبد المنعم و اخرون" (1977) ان حركة الذراعين في مهارة البدء تساعد على خروج خط الثقل عن قاعدة الارتكاز. (18 : 236)

وفي اثناء اللحظة الثانية يكون السباح قد وصل الى أقصى ثنى لقدم الرجل الامامية وأصبح بالتالي الكتفين خارج مكعب البدء مما يتطلب من السباح في تلك اللحظة سرعة التحرك للدفع باليدين لاعلى حتى لا يسقط الجسم نتيجة لبدء عمل الجاذبية الارضية في التأثير على مسار السباح وتبدأ هذه الحركة من مفصل الكتف وذلك لفتح الزاوية للعضد و الجذع وهذا ما أشار اليه كريم شحاته (2009) وهو ان هناك علاقة بين مرحلة المد ومرونة الكتفين تساعد على فتح زاوية العضد و الجذع مما يؤدي الى نقص زمن البدء . (33 : 106)

كما يتضح من جدول (11) ، (13) الخاص بالمتغيرات الكينماتيكية الزاوية لحظتي (أقصى فرد للرجل الخلفية ، دخول الماء) انه على الرغم من عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين المتغيرات الا انه يوجد نسبة تحسن في الفروق لصالح المكعب المستحدث .

كما يتضح من الجدول (36) ، (37) ، (38) ، (39) ، (40) ، (41) ان هناك مؤشرات تميز بين بدء المضمار باستخدام المكعب المستحدث والمكعب التقليدي في المتغيرات الكينماتيكية الزاوية وبالتالي يمكن تحديد معادلات للتمييز بينهم لتلك المؤشرات وهم :

- لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية) :
الازاحة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية ، السرعة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية ، العجلة الزاوية لركبة للرجل الخلفية .
- لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية) :
السرعة الزاوية الكف الأيسر
الازاحة الزاوية لرسغ القدم للرجل الخلفية
- لحظة (ترك المكعب) :
العجلة الزاوية للمرفق الأيسر
الازاحة الزاوية لرسغ اليد الأيسر

4- مناقشة دلالات الفروق في المتغيرات البيوميكانيكية (لمركز ثقل الجسم ومراكز ثقل الوصلات) خلال لحظات الاداء :-

- يتضح من جداول رقم (14) ، (15) ، (16) ، (17) ، (18) ، (19) معنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعبين المستحدث و التقليدي (لمركز ثقل الجسم ، مراكز ثقل وصلات الجسم) لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية) ان هناك فروق ذات دلالة معنوية لصالح المكعب المستحدث في المتغيرات الاتية :-
- مركز ثقل قدم الرجل الخلفية نلاحظ نسبة تحسن في (المركبة الرأسية للسرعة ، الدفع) حيث بلغت (94.72% ، 94.31%)
 - كما بلغت نسبة التحسن ايضا في مركز ثقل ساق للرجل الخلفية في المتغيرات (المركبة الرأسية للسرعة ، الدفع) (66.49%) ، (65.61%) لصالح المكعب المستحدث .
- تتفق هذه النتيجة مع ما أشار اليه ديكسون Dixon (1996) ، عزة عبد الغنى (1997) نقلا عن كاتز Katz ، بروننج Bruning (1981) ، هانيولا Hannula (1995) ان البدء يجب ان يؤدي بصورة قوية وسريعة مما يساعد على انهاء السباق في اقل زمن وذلك من خلال الاستخدام الامثل للمقاومة القوية لمكعب البدء لاعطاء الجسم أقصى سرعة وكفاءة للحصول على أقصى قوة دفع للامام (55 : 72) ، (25 : 133) . وهذا ما اضافته

المكعب المستحدث حيث انه سمح للسباحين بالاستفادة من أكبر مساحة من قدم السباح وذلك بوضعها على الجزء الخلفي (مسند القدم) للحصول على أقصى دفع و كذلك للاستفادة من هذه القوة في الاتجاه للامام .

- مركز ثقل قدم الرجل الامامية تحسن بها متغير (المركبة الرأسية للعجلة ، المركبة الرأسية للقوة) بنسبة (103.59 % ، (103.56%) وهذا يتفق و المعادلة الرياضية ($F_y = m \times a_y$)

- كما تحسن ايضا المركبة الرأسية لقوة لمركز ثقل اليد اليسرى بنسبة تحسن (77.78%) ويرجع ذلك الى ان تغيير وضع القدم الخلفية وكذلك تغيير زاوية المفصل ادى الى تغيير في ارتفاع مركز الثقل واصبح جسم السباح اكثر ميلا للامام مما يسهل عليه تطبيق الدفع خلفا وهذا يتفق مع ما ذكرته " سوسن عبد المنعم واخرون " (1977) إن السباح في مهارة البدء يقوم بتحويل طاقة الوضع الى طاقة حركة عن طريق وضع الجسم في شكل يسمح بتجميع قوته تمهيدا للدفع ، كما يجب وضع الجسم في انسب وضع للدفع بالقدمين وتطبيق قوة خلف مركز الثقل (18: 235) كما ان التغيير الحادث في ارتفاع مركز الثقل لجسم السباح على المكعب المستحدث ماهو النتيجة لاضافة اللوحة الخلفية للمكعب بزواوية ميل 30 درجة على سطح المكعب وبالتالي تم تغيير وضع القدم الخلفية على الجزء الخلفي للمكعب المستحدث مما تسبب في تغيير زاوية مفصل العقب ، الركبة مما أدى بدوره الى تغيير زاوية ميل جسم السباح على المكعب وهذا ما اشار اليه " محمد عبد السلام " (1994) ان اى تغيير في زوايا العقب و الركبة و الحوض و الكتف يؤدي الى تغيير ارتفاع مركز الثقل (40: 66)

كما يتضح من الجدول (42) ، (43) ان هناك مؤشرات تميز بين بدء المضمار بأستخدام المكعب المستحدث و المكعب التقليدي لحظة (أقصى ثنى للرجل الخلفية) وبالتالي امكن تحديد معادلات للتمييز بينهم لتلك المؤشرات وهم : المركبة الرأسية للقوة للرأس ، المركبة الرأسية للسرعة لساق للرجل الخلفية ، المركبة الافقية للعجلة لساق للرجل الامامية ، المركبة الرأسية للقوة لساق للرجل الخلفية .

يتضح من الجداول (20) ، (21) ، (22) ، (23) ، (24) ، (25) ، (26) و الخاصة بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين المكعبين المستحدث و التقليدي (لمركز ثقل الجسم ومراكز ثقل وصلات الجسم) لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية) ان هناك فروق ذات دلالة معنوية لصالح المكعب المستحدث في المتغيرات الاتية :-

- المركبة الرأسية للعجلة ، القوة لمركز ثقل الجسم
- المركبة الرأسية للسرعة ، الدفع اليد اليسرى
- المركبة الرأسية للدفع لمركز ثقل الساعد الايسر
- المركبة الرأسية للعجلة ، القوة لمركز ثقل الفخذ للرجل الخلفية
- المركبة الرأسية للسرعة ، المركبة الافقية للعجلة ، العجلة المطلقة ، محصلة العجلة ، المركبة الرأسية للدفع ، المركبة الافقية للقوة ، محصلة القوة لمركز ثقل العضد الايسر
- المركبة الافقية للسرعة ، محصلة السرعة لمركز ثقل القدم للرجل الامامية
- السرعة المطلقة لمركز ثقل الساق للرجل الامامية .
- المركبة الرأسية للعجلة ، القوة لمركز ثقل الجذع .

يتضح مما سبق في تلك اللحظة وجود فروق ذات دلالة معنوية لمركز ثقل الجسم في كلا من متغيري (العجلة ، القوة) في مركز ثقل الجسم ، الفخذ للرجل الخلفية ، العضد الايسر الجذع وهذا يتفق مع المعادلة ($F = m \times a$) ومن الناحية الفنية للاداء نجد ان هذه اللوحة الخلفية للمكعب المستحدث ووضع القدم الخلفية عليه ساعدت في نقصان الزمن المستغرق لنقل مركز ثقل الجسم للقدم الامامية حيث أصبح مركز ثقل الجسم مائل للامام على القدم الامامية وهذا يتفق ودراسة " جون باولو (2007) التي جاءت نتائجها تؤكد ان زمن ترك المكعب لبدء المضمار يقل عندما يكون ارتكاز السباح في البداية على الرجل الامامية . وهذا اتفق ونتائج الدراسة الحالية فينقصان الزمن المستغرق في مرحلة التخميد للمكعب المستحدث عنه في المكعب التقليدي مما يؤثر بدوره على سرعة الحركة وبالتالي يؤثر على العجلة التي يتحرك بها الجسم و التي بدورها لها علاقة بمقدار القوة المبذولة واتجاهها . (68)

ويتفق مع ذلك ما أكدته دراسة كلا من ستيوارت و آخرون Stewart (1995) ، دراسة "جمال عبد الحليم" (1997) حيث اشاروا ان التوجيه الاول للسباح على مكعب البدء تنتج من القوة العضلية و الطاقة التي ينتجها السباح بالرجلين اثناء البدء و التي تحدد الاتجاه الاساسي لمسافة وزاوية الطيران . (70) ، (10: 5)

كما يتضح من الجدول (44) ، (45) ان هناك مؤشرات تميز بين بدء المضمار بأستخدام المكعب المستحدث و المكعب التقليدي لحظة (أقصى ثنى للرجل الامامية) وبالتالي امكن تحديد معادلات للتمييز بينهم لتلك المؤشرات هي : المركبة الرأسية للعجلة لمركز ثقل الجسم ، محصلة القوة للعضد الايسر ، العجلة المطلقة للعضد

الايسر ، المركبة الرأسية للدفع للفخذ للرجل الخلفية ، المركبة الأفقية للعجلة للذراع ، المركبة الرأسية لسرعة الذراع ، محصلة القوة للقدم للرجل الامامية.

يتضح من جداول (27) ، (28) ، (29) والخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين مكعبي البدء المستحدث والتقليدي (لمركز ثقل الجسم ، مراكز ثقل الوصلات) لحظة (اقصى فرد للقدم الخلفية) ان هناك فروق ذات دلالة معنوية لصالح المكعب المستحدث في المتغيرات الآتية:-

- المركبة الأفقية للسرعة ، السرعة المطلقة ، محصلة السرعة ، المركبة الأفقية للدفع ، محصلة الدفع لمركز ثقل الجسم
- المركبة الرأسية للعجلة ، القوة لمركز ثقل الفخذ للرجل الخلفية
- المركبة الأفقية للسرعة ، محصلة السرعة ، المركبة الأفقية للدفع ، محصلة الدفع لمركز ثقل الذراع

ويمكننا القول ان هذه النتيجة لتلك اللحظة تتفق مع الاداء الفنى للمهارة وهى الوصول الى اقصى فرد بالرجل الخلفية ، وزيادة درجة ميل الجسم للامام لتصبح خارج المكعب وحتى لا تتسبب الجاذبية فى اسقاط هذا الجسم لاسفل يبدأ السباح فى تحريك اليدين للامام ولاعلى وكذلك الذراع قليلا للحصول على محصلة للسرعة فى الاتجاه الأفقى و يتفق ذلك مع "عادل عبد البصير" (1998) فى ان الجاذبية الارضية تعمل على سحب الجزء العلوى لجسم السباح لاسفل عندما يكون فى اقصى درجات ميله فوق المكعب . والقدمين لا تزال مرتكزة على المكعب لذا يجب التغلب على ذلك من خلال سرعة الانطلاق (22 : 246)

كما اكد "ريسان خريبط مجيد ونجاح مهدى شلش" (2002) على اهمية مرحلة الذراعين للامام فى انتاج كميته حركه ذات مركبه افقيه للامام و التى تنتقل الى الجسم لحظة توقف هذه المرجحه (15 : 266)

وأشار ايضا فى هذا الصدد " عصام حلمى" (1977) نقلا عن دراسه ريتشارد جروفز ، جون روبرت R.Groversand and G.robert ان السباح الذى لديه سرعه افقيه كبيره فأنه يحصل على مسافة افقيه اكبر (27 : 89)

كما يتضح من الجدول (46) ، (47) ان هناك مؤشرات تميز بين بدء المضمار بأستخدام المكعب المستحدث والمكعب التقليدي لحظة (اقصى فرد للرجل الخلفية) وبالتالي امكن تحديد معادلات للتمييز بينهم لتلك المؤشرات هى : المركبة الرأسية لقوة الفخذ للرجل الخلفية ، محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم

*يتضح من الجداول رقم (30) ، (31) ، (32) ، (33) والخاص بمعنوية الفروق لبدء المضمار بين مكعبي البدء المستحدث والتقليدي (لمركز ثقل الجسم ، مراكز ثقل الوصلات) لحظة (ترك المكعب) ان هناك فروق ذات دلالة معنوية لصالح المكعب المستحدث فى المتغيرات البيوميكانيكية الآتية :-

- السرعة المطلقة لمركز ثقل الساق للرجل الخلفية
- المركبة الأفقية للسرعة ، محصلة السرعة ، المركبة الرأسية للعجلة ، محصلة العجلة ، المركبة الرأسية للقوة ، محصلة القوة لمركز ثقل الفخذ للرجل الخلفية .

يشير " عادل عبد البصير " (2000) فى هذا الصدد ان وضع الجسم لحظة كسر الاتصال هو انسب الاوضاع لتجميع مقادير الدفع و التى تؤدى الى انجاز الواجب الحركى . (23: 225)

كما هو معروف ان جسم السباح فى مهارة البدء يؤثر عليه قوتين مع إهمال قوة الهواء (القوة التى قذف بها ، قوة الجاذبية الارضية) وبالتالي يطبق عله قوانين المقذوفات (26 : 92) ، (21: 170) ولكى يحقق السباح مقدار كبير من القوة التى تساعده على التحرك للامام لأكبر مسافة افقيه فهنا يأتى دور الرجلين و التى تساعد السباح فى تحقيق مقدار كبير من القوة الدافعة و التى تظهر من دفع السباح لمكعب البدء فتأتى محصلة القوة الناتجة من المعادلة :

$$F_R = \sqrt{(F_y)^2 + (F_x)^2}$$
 كما ان زاوية الساق مع الفخذ التى تكون بمقدار 90 درجة و التى تسمح للسباح بتطبيق الدفع على المكعب بصورة أفضل و الاستفادة من بقاء الرجل على المكعب تمكنه من التحكم فى توجيه الجسم فى الزاوية المراد الانطلاق بها و هذا ما أكده " طلحة حسام" (1993) وهو ان الجسم عندما يكون متصلا بسطح الارض او بأى سطح آخر فانه يكون قادرا على تحريك مركز ثقله عن طريق تغيير شكل الجسم بالنسبة لنقطة اتصاله ويحدث ذلك نتيجة لان الجسم يبذل قوة يكون رد فعلها متمثلا فى حركة هذا الجسم (19: 55)

وقد اشار اليه ديكسون Dixon (1996) انه اذا كانت الرجلين تتمتع بقدرة عالية الى جانب اتجاه الصحيح في الهواء اثناء البدء فان السرعة الناتجة عند الدخول في الماء ستكون لها تأثير على زمن اول 15 م في السباق (55 : 72) ، وهذا ايضا ما أكدته نتائج دراسة "كريم شحاته" (2009) حيث ان سرعة الانطلاق تحتاج الى قوة انفجارية كبيرة والمتمثلة في عضلات الفخذ كأحد العضلات الرئيسية للرجلين و التي تعمل على تدعيم عنصر القوة الانفجارية و التي تؤدي الى سرعة عالية في اثناء الانطلاق . (33 : 104 ، 105)

كما يتضح من الجدول (48) ، (49) ان هناك مؤشرات تميز بين بدء المضمار باستخدام المكعب المستحدث والمكعب التقليدي لحظة (ترك المكعب) وبالتالي امكن تحديد معادلات للتمييز بينهم لتلك المؤشرات هي : المركبة الرأسية للعجلة للفخذ للرجل الخلفية ، محصلة العجلة للقدم للرجل الامامية ، محصلة القوة للساق للرجل الامامية.

- ومن خلال النتائج التي تم التوصل اليها يمكننا القول انه قد تم تحقيق فروض البحث الثلاثة و التي تنص على :-
- 1- يوجد اختلاف بين قيم المتغيرات البيوميكانيكية لبدء المضمار لكل من مكعبي البدء التقليدي و المستحدث
 - 2- توجد فروق ذات دلالة احصائية في بعض المؤشرات البيوميكانيكية لبدء المضمار باستخدام كل من مكعبي البدء التقليدي و المستحدث
 - 3- توجد فروق ذات دلالة احصائية في زمن سباحه 50 م حرة باستخدام كل من مكعبي البدء التقليدي والمستحدث

مما سبق ترى الباحثة ان تطبيق استخدام التقنيات الحديثة في الانشطة الرياضية المختلفة و التي تتطور بسرعة مذهلة قد أضفى على المجال الرياضي نوعيات جديدة من التحديات و التي لم تعد ترتبط بإمكانات اللاعب فقط وانما أصبحت تحديات في مواجهة التطور المذهل للتكنولوجيا ، ولذا ترى الباحثة أن أى تجاهل لهذا التطور في تحسين الانجاز الرياضى سوف يؤدي الى تأخر رياضى طويل المدى ، فالدول التي حققت سبقا في تطوير منجزات العلم و التكنولوجيا لمساندة المجال الرياضى استطاعت تحقيق أروع النتائج وعندها قدرة على ان تتربع على عرش البطولات العالمية لفترات طويلة .