

الباب الرابع

4- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

4-1 عرض نتائج اختبار الأداء الفني للهجمة العددية وتحليلها ومناقشتها:

جدول (8)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة والجدولية بين الاختبارات القبلية والبعدي لاختبار الأداء الفني للهجمة العددية

نوع الدلالة	قيمة t المحسوبة	بعدي		قبلي		المعالم الإحصائية الاختبار
		ع	س-	ع	س-	
معنوي	5.59	0.59	4.41	0.70	2.98	الضابطة
معنوي	10.007	0.82	5.77	0.99	2.97	التجريبية
قيمة (t) الجدولية = (1.76) عند مستوى دلالة (0.05) وعند درجة حرية (14)						

يتبين من الجدول (8) أن هنالك فروق في قيم الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدي ، إذ كان الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في الاختبار القبلي (2.98) والانحراف المعياري (0.70) وفي الاختبار البعدي كان الوسط الحسابي (4.41) والانحراف المعياري (0.59) ، ولمعرفة حقيقة الفروقات بين القياسين القبلي والبعدي استخدم الباحث اختبار (t) ومنه جاءت النتائج تشير إلى أن الفروقات معنوية لان القيمة المحسوبة ل (t) أكبر من القيمة الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) ومستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة ولصالح الاختبار البعدي.

أما المجموعة التجريبية فان الوسط الحسابي للاختبار القبلي (2.97) والانحراف المعياري (0.99) والوسط الحسابي في الاختبار البعدي (5.77) والانحراف المعياري (0.82) ، ولمعرفة حقيقة الفروقات بين القياسين القبلي

والبعدي استخدم الباحث اختبار (t) ومنه جاءت النتائج تشير إلى أن الفروقات معنوية لان القيمة المحسوبة ل (t) أكبر من القيمة الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) ومستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة ولصالح الاختبار البعدي. ويلاحظ من قيم الجدول السابق (8) إن المجموعتين التجريبية والضابطة قد حققتا فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي ، ويعزو الباحث ذلك إلى التمرينات الخاصة لكل مجموعة من المجموعتين التي كان لها مردود ايجابي في تطوير مستوى الأداء الفني للهجمة العديدة.

2-4 عرض نتائج اختبار الأداء الفني للهجمة العديدة بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي وتحليلها ومناقشتها:

جدول (9)

يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (t) المحسوبة والجدولية للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لاختبار الأداء الفني للهجمة العديدة

نوع الدلالة	قيمة t المحسوبة	التجريبية		الضابطة		المعالم الإحصائية الاختبار
		ع	س-	ع	س-	
معنوي	5.16	0.82	5.77	0.59	4.41	العديدة
قيمة (t) الجدولية = (1.701) عند مستوى دلالة (0.05) وعند درجة حرية (28)						

يبين الجدول (9) أن هنالك فروق في قيم الأوساط الحسابية بين المجموعتين التجريبية والضابطة ، إذ ان الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي (4.41) والانحراف المعياري (0.59) أما المجموعة التجريبية فأن الوسط الحسابي لها هو (5.77) والانحراف المعياري (0.82) وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (5.16) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة

(1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين في الاختبار البعدي ولصالح المجموعة التجريبية. يلاحظ من قيم الجدول السابق (9) إن المجموعة التجريبية قد حققت فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي ، ويعزو الباحث ذلك إلى إن التمرين يمكن أن يكون له مردود ايجابي في تطوير مستوى الأداء المهاري ولا سيما إذا كانت طبيعة التمرين التعليمي تهدف لذلك ، وهذا ما حصل مع أفراد المجموعة التجريبية التي نفذت التمرينات التعليمية بشكل جيد مما ساهمت في تحسين الأداء وحققت الأفضلية لصالحها على المجموعة الضابطة التي نفذت مفردات المنهج الدراسي التقليدي المستخدم في الدروس.

3-4 عرض نتائج الفروق في قيم أهم المتغيرات البايوميكانيكية عند أداء مهارة
الهجمة العددية بين الاختبارين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة وتحليلها
ومناقشتها:

جدول (10)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة والجدولية لقيم أهم
المتغيرات البايوميكانيكية بين الاختبارين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة في مهارة الهجمة
العددية

نوع الدالة	مستوى الدالة	درجة الحرية	القيمة الجدولية	القيمة المحسوبة t	الهجمة العددية (بعدي-ضابطة)		الهجمة العددية (قبلي-ضابطة)		المتغيرات البايوميكانيكية	ت
					ع	س	ع	س		
معنوي	0.05	14	1.76	2.011	0.079	1.309	0.132	1.224	السرعة الخطية للقبضة	1
معنوي				12.7	0.06	1.021	0.041	1.199	زمن التهويشة	2
غير معنوي				1.472	0.015	0.764	0.045	0.781	ارتفاع مركز كتلة الجسم	3
غير معنوي				1.398	0.035	0.852	0.071	0.821	المسافة بين القدمين	4
معنوي				6.088	0.061	1.329	0.108	1.126	سرعة انطلاق القدم الأمامية	5
غير معنوي				1.067	3.439	122.4	6.540	120.2	زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة	6
غير معنوي				0.972	3.067	109.1	10.08	112.2	زاوية مفصل الركبة للرجل الأمامية	7
غير معنوي				0.786	3.33	105.3	7.558	107.1	زاوية مفصل الورك	8
غير معنوي				0.972	2.651	85.2	4.563	86.4	زاوية مفصل الكاحل للرجل الأمامية	9
غير معنوي				1.431	16.5	807.9	95.14	841	أقصى قوة للرجل الخلفية	10
غير معنوي				1.475	44.5	1010	293	1128	أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية	11
معنوي				4.664	0.016	0.86	0.038	0.89	نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية	12
معنوي				4.664	0.016	0.13	0.038	0.1	نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية	13
معنوي				7.179	0.019	0.14	0.023	0.12	نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية	14
معنوي				7.179	0.019	0.85	0.023	0.87	نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية	15

في ضوء البيانات المستخرجة لإفراد عينة البحث يبين الجدول (10) قيم أهم المتغيرات البايوميكانيكية في الاختبارين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة عند أداء مهارة الهجمة العددية إذ تبين أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير السرعة الخطية للقبضة في الاختبار القبلي (1.224 م/ثا) والانحراف المعياري (0.132) ، أما في الاختبار البعدى فقد أصبح الوسط الحسابي (1.309 م/ثا) والانحراف المعياري (0.079) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.011) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين.

كما تبين من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زمن التهويشة في الاختبار القبلي (1.199 ثا) والانحراف المعياري (0.041) ، أما في الاختبار البعدى فقد أصبح الوسط الحسابي (1.021 ثا) والانحراف المعياري (0.06) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (12.7) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدى.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير ارتفاع مركز كتلة الجسم في الاختبار القبلي (0.781م) والانحراف المعياري (0.045) ، أما في الاختبار البعدى فقد أصبح الوسط الحسابي (0.764م) والانحراف المعياري (0.015) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (1.472) تبين أنها أقل من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين.

وتبين أيضاً من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في المسافة بين القدمين أثناء الطعن في الاختبار القبلي (0.821م) والانحراف المعياري (0.071) ، أما في الاختبار البعدى فقد أصبح الوسط الحسابي (0.852م) والانحراف المعياري (0.035) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة

وبالبالغة (1.398) تبين أنها أقل من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير سرعة انطلاق القدم الأمامية في الاختبار القبلي (1.126 م/ثا) والانحراف المعياري (0.108)، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (1.329 م/ثا) والانحراف المعياري (0.061)، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (6.088) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة في الاختبار القبلي (120.2°) والانحراف المعياري (6.540)، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (122.4°) والانحراف المعياري (3.439)، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (1.067) تبين أنها أقل من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الركبة للرجل الأمامية في الاختبار القبلي (112.2°) والانحراف المعياري (10.08)، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (109.1°) والانحراف المعياري (3.067)، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (0.972) تبين أنها أقل من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الورك في الاختبار القبلي (107.1°) والانحراف المعياري (7.558)، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (105.3°) والانحراف المعياري (3.33)، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (0.786)

تبين أنها أقل من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين. أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الكاحل للرجل في الاختبار القبلي (86.4°) والانحراف المعياري (4.563) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (85.2°) والانحراف المعياري (2.651) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (0.972) تبين أنها أقل من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين.

وتبين أيضاً من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير أقصى قوة للرجل الخلفية في الاختبار القبلي (841 نت) والانحراف المعياري (95.14) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (807.9 نت) والانحراف المعياري (16.5) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (1.431) تبين أنها أقل من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية في الاختبار القبلي (1128 نت) والانحراف المعياري (293) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (1010 نت) والانحراف المعياري (44.5) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (1.475) تبين أنها أقل من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية أثناء الطعن في الاختبار القبلي (0.89) والانحراف المعياري (0.038) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.86) والانحراف المعياري (0.016) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (4.664) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76)

عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية أثناء الطعن في الاختبار القبلي (0.1) والانحراف المعياري (0.038) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.13) والانحراف المعياري (0.016) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (4.664) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (2.145) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية في الاختبار القبلي (0.12) والانحراف المعياري (0.023) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.14) والانحراف المعياري (0.019) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (7.179) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية في الاختبار القبلي (0.87) والانحراف المعياري (0.023) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.85) والانحراف المعياري (0.019) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (7.179) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

من خلال العرض السابق نلاحظ أن هناك فروقا معنوية ذات دلالة إحصائية بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح الاختبارات البعدية في المتغيرات البايوميكانيكية (السرعة الخطية للقبضة ، زمن التهويشة ، سرعة انطلاق القدم الأمامية ، نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية لحظة الطعن ، نسبة

الارتكاز على الرجل الخلفية ، نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية ، نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية) ويعزو الباحث سبب ذلك إلى طبيعة المنهج المستخدم من قبل المدرس الذي أستطاع أن يؤثر ويحسن قيم المتغيرات السابقة كما نلاحظ انه لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية في المتغيرات البايوميكانيكية (ارتفاع مركز كتلة الجسم ، المسافة بين القدمين ، زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة ، زاوية مفصل الركبة ، زاوية مفصل الورك ، زاوية مفصل الكاحل ، أقصى قوة للرجل الخلفية ، أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية) ويرى الباحث إن السبب في ذلك يرجع إلى المناهج التعليمية الموضوعة التي تخلو من تمارينات تساعد على تحسين هذه المتغيرات البايوميكانيكية وكذلك عدم الاهتمام بطرق التحليل الحركي والإلمام بالأسس والقواعد البايوميكانيكية بشكل كبير أثناء عملية التعلم وان كل الأسباب السابقة الذكر هي التي أدت إلى النتائج غير المعنوية وبالتالي عدم الموفقية في اتخاذ جسم المتعلم وضعه المناسب في استثمار النواحي البايوميكانيكية لغرض تحقيق الهدف الميكانيكي للطعن.

4-4 عرض نتائج الفروق في قيم أهم المتغيرات البايوميكانيكية عند أداء مهارة
الهجمة العددية بين الاختبارين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية
وتحليلها ومناقشتها:

جدول (11)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة والجدولية لقيم
أهم المتغيرات البايوميكانيكية بين الاختبارين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية لمهارة
الهجمة العددية

نوع الدلالة	مستوى الدلالة	درجة الحرية	القيمة الجدولية	القيمة المحسوبة t	الهجمة العددية (بعدى-تجريبية)		الهجمة العددية (قبلى-تجريبية)		المتغيرات البايوميكانيكية	ت
					ع	س	ع	س		
معنوي	0.05	14	1.76	8.984	0.073	1.438	0.039	1.21	السرعة الخطية للقبضة	1
معنوي				10.16	0.054	1.011	0.038	1.204	زمن التهويشة	2
معنوي				2.345	0.027	0.745	0.067	0.789	ارتفاع مركز كتلة الجسم	3
معنوي				2.85	0.027	0.88	0.059	0.83	المسافة بين القدمين	4
معنوي				9.853	0.069	1.421	0.094	1.122	سرعة انطلاق القدم الأمامية	5
معنوي				6.313	2.07	126	4.418	118.6	زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة	6
معنوي				2.824	2.576	106.2	5.938	111.1	زاوية مفصل الركبة للرجل الأمامية	7
معنوي				3.208	2.491	103	6.933	108	زاوية مفصل الورك	8
معنوي				3.066	1.245	83.53	3.104	86.26	زاوية مفصل الكاحل للرجل الأمامية	9
معنوي				2.234	14.04	772.2	106.7	833.5	أقصى قوة للرجل الخلفية	10
معنوي				2.756	32.32	935.8	259.2	1123	أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية	11
معنوي				7.755	0.02	0.84	0.046	0.903	نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية	12
معنوي				7.755	0.02	0.15	0.046	0.096	نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية	13
معنوي				9.374	0.013	0.16	0.027	12.26	نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية	14
معنوي				9.374	0.013	0.83	0.027	87.73	نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية	15

في ضوء البيانات المستخرجة لإفراد عينة البحث يبين الجدول (11) قيم أهم المتغيرات البايوميكانيكية في الاختبارين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية عند أداء مهارة الهجمة العددية يتبين من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير السرعة الخطية للقبضة في الاختبار القبلي (1.21 م/ثا) والانحراف المعياري (0.039) ، أما في الاختبار البعدى فقد أصبح الوسط الحسابي (1.438 م/ثا) والانحراف المعياري (0.073) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (8.984) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدى.

ويعزو الباحث أن سبب التحسن في السرعة الخطية للقبضة للمجموعة التجريبية في الاختبار البعدى يعود إلى الأثر الإيجابي والفعال للتمرينات التعليمية التي استمرت طيلة مدة المنهاج التعليمي والتي هدف الباحث عن طريقها إلى زيادة السرعة ، فضلا عن زيادة الترابط والتوافق والنقل الحركي الصحيح من الرجلين إلى الجذع فالذراع المسلحة ، وهذا ما أكدته (طلحة حسام الدين) " أن الهدف الرئيس في الألعاب الرياضية التي تحتوي مهارة الرمي أو الدفع أو الركل هو تحقيق أكبر سرعة خطية في حركة الطرف البعيد عن الجسم عن طريق تنمية السرعة الزاوية بين أجزاء (مفاصل) الطرف المستخدم ، وإن ميكانيكية حركة هذه الأجزاء يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار عند اختيار التدريبات الخاصة بهذا النوع من الأداء" (1) ، وهذا ما سعى الباحث لتحقيقه عن طريق المنهج التعليمي الذي عمل على تحسين الزوايا والسرعة الزاوية لأجزاء الجسم ، ومنها مفصل الكتف مما أعطى ميزة ميكانيكية مهمة عن طريق العلاقة بين زيادة الذراع المسلحة والسرعة الزاوية للكتف ، لاسيما في الاختبار البعدى ، وهذه الزيادة تمثلت في سرعة الذراع المسلحة ، لحظة الطعن بأعلى تعجيل خطي إذ تتناسب الزيادة في التعجيل طرديا مع القوة المؤثرة فيه ويكون في اتجاه القوة نفسها.

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير زمن التهويشة في الاختبار القبلي (1.204 ثا) والانحراف المعياري (0.038) ، أما في الاختبار

البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (1.011 ثا) والانحراف المعياري (0.054) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (10.16) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة(0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي. ويعزو الباحث سبب التحسن والحصول على هذه النتيجة إلى أن التمرينات التعليمية المبنية على نتائج التحليل البايوميكانيكي لهذه المتغيرات قد ساعدت على أداء المهارة بمسار حركي وتكرار منتظمين وصولاً إلى آلية الأداء بشكل سريع ومتقن.

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير ارتفاع مركز كتلة الجسم في الاختبار القبلي (0.789م) والانحراف المعياري (0.067) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.745م) والانحراف المعياري (0.027) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.345) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة(0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي. ويرى الباحث أن التحسن الحاصل في متغير ارتفاع مركز كتلة الجسم في الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية يعود إلى التمرينات من خلال تطبيق المنهج الصحيح المقرر للمجموعة التجريبية والذي أسهم بشكل كبير في انخفاض مركز كتلة الجسم إذ إن انخفاض مركز كتلة الجسم في الاختبار البعدي تم عن طريق اتساع المسافة بين القدمين من أجل زيادة مساحة قاعدة الارتكاز للحصول على وضع متزن عند الطعن.

وتبين أيضاً من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في المسافة بين القدمين أثناء الطعن في الاختبار القبلي (0.83م) والانحراف المعياري (0.059) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.88م) والانحراف المعياري (0.027) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.85) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14)

وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

إن التحسن الذي طرأ على المسافة بين القدمين يعزوه الباحث إلى التمرينات التعليمية التي طبقت والتي ساعدت المتعلمين ونتيجة التكرار المستمر للأداء الصحيح على زيادة الإحساس بالحركة بحيث بدأ المتعلم بالسيطرة على أعضاء جسمه لإحساسه بمتطلبات مرحلة أداء حركة الطعن بلبتساع قاعدة الاتزان في لحظة الطعن و التي تهيئ للمتعلم سيطرة وتوافقاً عالياً فضلاً عن تحقيق مدى حركي أوسع في أجزاء مفاصل الجسم أثناء الطعن بأعلى ما يمكن من سرعة في هذه الأجزاء، إضافة إلى التثبيت الجيد الذي يحصل للقدمين وهذا ما يعطي ميزة ميكانيكية لعملية الطعن التي ينفذها المتعلم ، ومن ثم تزداد عزوم العضلات العاملة في المفاصل الرئيسية لإنتاج أكبر سرعة زاوية فيها وانتقال هذه السرعة إلى السلاح لحظة الطعن ، هذا ما أكدته (صائب عطية وآخرون)(1) و (قاسم حسن حسين وإيمان شاكر)(2) إن التغيير الميكانيكي لوضع جسم اللاعب في اللحظة الأخيرة التي تكون فيه الخطوة الأخيرة أكبر ما يمكن هو بتهيئة أكبر قاعدة للارتكاز كي تتم حركة الطعن بأكبر مدى ممكن من الخلف إلى الأمام ، لان المحافظة على اتزان الجسم وهو في حركة سريعة يتطلب قاعدة ارتكاز كبيرة ، ولكي تتم المحافظة على الاتزان ينبغي إن يتعادل عزم قوة الاندفاع إلى الأمام مع عزم وزن الجسم (أي تتساوى عزوم القوى المؤثرة في الجسم) وفق المبدأ الميكانيكي (ق × س = و × س) ، وخلاف ذلك إذا المسافة قصيرة فان المتعلم لا يتمكن من إتمام تحريك الجذع بمدى كبير من الخلف إلى الأمام الأمر الذي يقلل من مقدار قوة اندفاع الجزء العلوي من الجسم والذي بدوره يؤثر في القوة التي تنتقل إلى الذراع المسلحة كما إن المبالغة في طول مسافة الخطوة يسبب عدم اتزان الجسم ، وصعوبة الرجوع لوضع الاستعداد بالاستمرار في الحركة مرة

(1) صائب عطية و(آخرون). الميكانيكية الحيوية التطبيقية، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، 1991، ص83-84.

(2) قاسم حسن حسين وإيمان شاكر، المصدر السابق، 1998، ص307.

ثانية إذ إن "أداء طعنة واسعة مبالغ فيها ، يفقد التوازن ويؤدي إلى صعوبة الرجوع إلى وضع التحفز (الاستعداد) وذلك بسبب سقوط ثقل الجسم للأسفل خصوصا عند فشل حركة الهجوم بالطعن في تحقيق اللمسة" (1) .

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير سرعة انطلاق الرجل الأمامية في الاختبار القبلي (1.122 م/ثا) والانحراف المعياري (0.094) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (1.421 م/ثا) والانحراف المعياري (0.069) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (9.853) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

ويرى الباحث أن التحسن في متغير سرعة انطلاق القدم الأمامية يعود إلى تطور الأداء الفني وفق الشروط الميكانيكية الصحيحة التي حققت أفضل الأوضاع الحركية ليتم استغلالها بأفضل صورة ، وبهذا فإن السرعة قد تحققت بشكل متناسب مع نوع الأداء الحركي وهذا يدل على إن المتعلمين قد تحسن لديهم هذا المتغير البايوكينماتيكي من خلال تكرار التمرينات والتأكيد على المحافظة على الأوضاع الميكانيكية الصحيحة للجسم كما يرى الباحث إن أفراد العينة كانوا جيدين في التطبيق الصحيح لأداء المهارة ، وهذا ما أظهرته نتائج التطور في الاختبارات البعدية للمجموعة التجريبية مما أدى إلى انخفاض في زمن خطوة الطعن ، ومن ثم زيادة سرعة الخطوة ومسافتها استناداً إلى القانون الميكانيكي:

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

إذ انه كلما قل الزمن زادت السرعة بثبات المسافة.

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة في الاختبار القبلي (118.6°) والانحراف المعياري (4.418) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (126°) والانحراف المعياري (2.07) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (6.313) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

إن التحسن الذي حصل في متغير زاوية مفصل الكتف للمجموعة التجريبية في الاختبار البعدي يعزوه الباحث إلى التمرينات التعليمية التي أعدت بشكل علمي وصحيح من حيث النوعية والتكرارات للتمرينات إذ ساعدت وبشكل ايجابي في تحسن وتطوير في زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة وان كبر زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة في الاختبار البعدي يعني زيادة نصف القطر مما يؤدي إلى إطالة طريق التعجيل لحركة الذراع الطاعنة مع السلاح أي إن مجال الحركة واسع لحركة الطعن ، وحسب نظام العتلات (عندما يزداد طول ذراع المقاومة تزداد سرعة حركة الطرف البعيد من محور الارتكاز والذي كلما زادت المسافة ازدادت السرعة) (2) ، وان ما سبق تم التأكيد عليه خلال تنفيذ التمرينات التعليمية من خلال تصحيح الخطأ في أداء المتعلم وفق القواعد البايوميكانيكية الصحيحة مما جعل هذا المتغير يتحسن ويتطور بشكل مناسب في الاختبار البعدي.

(1) طلحة حسام الدين. المصدر السابق، 1993، ص349.
(2) قاسم حسن حسين وإيمان شاكر. المصدر السابق، 1998، ص144.

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير زاوية مفصل الركبة للرجل الأمامية في الاختبار القبلي (111.1°) والانحراف المعياري (5.938) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (106.2°) والانحراف المعياري (2.576) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.824) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير زاوية مفصل الورك في الاختبار القبلي (108°) والانحراف المعياري (6.933) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (103°) والانحراف المعياري (2.491) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.208) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير زاوية مفصل الكاحل للرجل في الاختبار القبلي (86.26°) والانحراف المعياري (3.104) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (83.53°) والانحراف المعياري (1.245) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.066) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

وان التحسن الذي حصل للمتغيرات (زاوية مفصل الركبة ، زاوية مفصل الورك ، زاوية مفصل الكاحل) في الاختبار البعدي فيعزوه الباحث إلى تأثير التمرينات التعليمية التي طبقت على المجموعة التجريبية التي كان الهدف منها التأكيد على تقليل الزوايا المذكورة أعلاه (أي زيادة الانتشاء لهذه المفاصل) كما ساعد هذا التحسن والتطور في هذه الزوايا إلى انخفاض مركز كتلة الجسم واتساع المسافة بين القدمين ، إذ أن انخفاض مركز كتلة الجسم واتساع المسافة بين

القدمين يتناسب عكسياً من مقدار كل من (زاوية مفصل الركبة ، الورك ، الكاحل) حيث كلما انخفض مركز كتلة الجسم واتسعت المسافة بين القدمين قل مقدار تلك الزوايا.

وتبين أيضاً من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير أقصى قوة للرجل الخلفية في الاختبار القبلي (833.5 نت) والانحراف المعياري (106.7) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (772.2 نت) والانحراف المعياري (14.04) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.234) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

أما بالنسبة لمتغير أقصى قوة للرجل الخلفية عند الدفع فإن الفروق التي حدثت لصالح الاختبار البعدي إذ يرى الباحث إلى أن المتعلم عند القياس القبلي كان يستخدم قوة و طاقة أكبر عند الدفع لاشتراك مجاميع عضلية كبيرة غير تلك المطلوب اشتراكها مما يجعل الأداء الحركي غير متناسق وصعب وعشوائياً وهذا ما أكدته (ناهدة عبد زيد) " في المراحل الأولى للمهارة التي يكون فيها الأداء الحركي صعباً لاشتراك مجاميع عضلية غير مطلوب اشتراكها مما يجعل الأداء الحركي متوتراً وبذلك يحتاج إلى طاقة أو جهد إضافي"(1).

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية في الاختبار القبلي (1123 نت) والانحراف المعياري (259.2) أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (935.8 نت) والانحراف المعياري (32.32) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.756) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

ويرى الباحث أيضاً إن الفروق التي حصلت في متغير أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية لصالح الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية كان سببها إن المتعلم عند الاختبار القبلي كان أدائه عشوائياً وغير منتظم وكذلك عدم الانسيابية في الحركة وإن النقل الحركي للقوة من الجذع إلى الأطراف لم يكن بالطريقة الصحيحة أي كان معظم الانتقال الحركي موجه من الجذع إلى الأطراف السفلى (الرجل الأمامية) مما يسلط قوة أكبر عند النزول وهذا يؤدي إلى فقدان طاقة أكبر عند الطعن مما يؤثر أيضاً على السرعة الخطية للقبضة عند الطعن وهذا عكس ما هو مطلوب إذ يجب أن يكون النقل الحركي موجه من الجذع إلى الأطراف بصورة صحيحة للحصول على سرعة خطية كبيرة تساعد على إتمام الطعنة بأسرع وقت وأقل زمن ممكن "إذ إن الجذع يعد النقطة الفاعلة في حركة الجسم فهو الوزن الأكبر الذي يكون القوة الفيزيائية والذي يحتوي على أكبر العضلات حيث إن الحركة تنتقل من الجذع إلى الأطراف لتعطي قوة إضافية منتقلة إلى الأطراف من أجل تنفيذ الواجب الحركي فتنقل الحركة من الجذع الذي يشكل أكبر جزء من الجسم بحيث يكون الجذع مركز الحركة والأطراف نهاية الحركة ، فالجذع مركز القوة بالجسم لأنه كبير جداً وعضلاته كبيرة ويمثل نصف الجسم تقريباً وتتصل فيه الأطراف وبحركة تكتيكية بسيطة تؤدي إلى إنجازها بسرعة وقوة أكبر بواسطة استخدام الأطراف في الحركة" (1)

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية أثناء الطعن في الاختبار القبلي (0.903) والانحراف المعياري (0.046) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.84) والانحراف المعياري (0.02) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (7.755) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

(1) وجيه محبوب. علم الحركة. جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، 1989، ص124.

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية في أثناء الطعن في الاختبار القبلي (0.096) والانحراف المعياري (0.046) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.15) والانحراف المعياري (0.02) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (7.755) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

ومن خلال الفروق التي حصلت لمتغير نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية و متغير نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية كانت معنوية لصالح الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرين السابقين إذ كان المتعلم في الاختبار القبلي يركز على الرجل الأمامية أكثر مما هو مطلوب الارتكاز عليها وهذا يؤدي إلى اختلال عملية التوازن أثناء الطعن وكذلك صعوبة في الرجوع إلى وضع التحفز (الاستعداد) إذا واجه المهاجم هجوماً مضاداً ، وان الارتكاز على الرجل الأمامية يتناسب عكسياً مع نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية حيث كلما قلت نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية زادت نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية وهذا ما تم الحصول عليه في الاختبار البعدي بعد التأكيد عليه أثناء تطبيق التمرينات التعليمية.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية في الاختبار القبلي (0.12) والانحراف المعياري (0.027) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.16) والانحراف المعياري (0.013) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (9.374) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية في الاختبار القبلي (0.87) والانحراف المعياري (0.027) ، أما

في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.83) والانحراف المعياري (0.013) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (9.374) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

ويرى الباحث إن الفروق المعنوية التي حصلت لصالح الاختبار البعدي في متغير نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية ومتغير نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية كان سببها إن المتعلم في الاختبار القبلي لم يستثمر القوة المسلطة من قبل الرجل الأمامية بالشكل الصحيح الذي يساعد على إتمام الحركة بشكلها الميكانيكي وذلك نتيجة العشوائية في الأداء واشتراك مجاميع عضلية غير مطلوب اشتراكها وعدم التوافق والربط الصحيح بين الرجل الأمامية والخلفية عند الدفع وهذا ما تم التأكيد عليه أثناء تطبيق وتكرار التمرينات أدت إلى التوافق الصحيح بين الرجلين الأمامية والخلفية واستغلال القوة المطلوبة عند الدفع بشكلها الصحيح وهذا ما حصل في الاختبار البعدي إذ إن نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية تتناسب عكسياً مع نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية إذ كلما زادت نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية قلت نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية.

4-5 عرض نتائج الفروق في قيم أهم المتغيرات البايوميكانيكية عند أداء مهارة
الهجمة العدديّة بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي
وتحليلها ومناقشتها :

جدول (12)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة والجدولية لقيم
أهم المتغيرات البايوميكانيكية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي
لمهارة الهجمة العدديّة

نوع الدلالة	مستوى الدلالة	درجة الحرية	القيمة الجدولية	القيمة المحسوبة t	الهجمة العدديّة (بعدي-تجريبية)		الهجمة العدديّة (بعدي-ضابطة)		المتغيرات البايوميكانيكية	ت
					ع	س	ع	س		
معنوي	0.05	28	1.701	4.605	0.073	1.438	0.079	1.309	السرعة الخطية للقبضة	1
غير معنوي				0.476	0.054	1.011	0.06	1.021	زمن التهويشة	2
معنوي				2.356	0.027	0.745	0.015	0.764	ارتفاع مركز كتلة الجسم	3
معنوي				2.432	0.027	0.88	0.035	0.852	المسافة بين القدمين	4
معنوي				3.851	0.069	1.421	0.061	1.329	سرعة انطلاق القدم الأمامية	5
معنوي				3.473	2.07	126	3.439	122.4	زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة	6
معنوي				2.772	2.576	106.2	3.067	109.1	زاوية مفصل الركبة للرجل الأمامية	7
معنوي				2.11	2.491	103	3.33	105.3	زاوية مفصل الورك	8
معنوي				2.204	1.245	83.53	2.651	85.2	زاوية مفصل الكاحل للرجل الأمامية	9
معنوي				6.373	14.04	772.2	16.5	807.9	أقصى قوة للرجل الخلفية	10
معنوي				5.219	32.32	935.8	44.5	1010	أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية	11
معنوي				3.166	0.02	0.84	0.016	0.86	نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية	12
معنوي				3.166	0.02	0.15	0.016	0.13	نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية	13
معنوي				2.856	0.013	0.16	0.019	0.14	نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية	14
معنوي				2.856	0.013	0.83	0.019	0.85	نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية	15

في ضوء البيانات المستخرجة لإفراد عينة البحث يبين الجدول (12) قيم أهم المتغيرات البايوميكانيكية في الاختبار البعدي بين المجموعتين الضابطة والتجريبية عند أداء مهارة الهجمة العددية يتبين من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير السرعة الخطية للقبضة في الاختبار البعدي قد بلغ (1.309 م/ثا) والانحراف المعياري (0.079) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (1.438 م/ثا) والانحراف المعياري (0.073) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (4.605) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية ، ويعزو الباحث سبب ذلك إلى طبيعة التمرينات المستخدمة التي أدت إلى تحسن هذا المتغير من خلال تحسين الزمن المستغرق بينما كانت المجموعة الضابطة تستخدم المنهج التعليمي المتبع في الدروس من قبل المدرس.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زمن التهويشة في الاختبار البعدي قد بلغ (1.021 ثا) والانحراف المعياري (0.06) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (1.011 ثا) والانحراف المعياري (0.054) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (0.476) تبين أنها اقل من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين في الاختبار البعدي ، و نفسر ذلك إن المنهج التعليمي المستخدم من قبل المدرس للمجموعة الضابطة كان تأثيرها مطابق إلى تأثير التمرينات المستخدمة من قبل المجموعة التجريبية.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير ارتفاع مركز كتلة الجسم في الاختبار البعدي قد بلغ (0.764 م) والانحراف المعياري (0.015) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (0.745 م) والانحراف المعياري (0.027) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.356) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة

التجريبية ويرى الباحث أن السبب يعود إلى التمرينات التعليمية التي استخدمت مع المجموعة التجريبية والتي أسهمت بشكل كبير وفعال في انخفاض مركز كتلة الجسم إذ أن انخفاض مركز كتلة الجسم في الاختبار البعدي تم عن طريق اتساع المسافة بين القدمين للحصول على وضع متزن أثناء الطعن. وتبين أيضاً من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في المسافة بين القدمين أثناء الطعن في الاختبار البعدي قد بلغ (0.852م) والانحراف المعياري (0.035) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (0.88م) والانحراف المعياري (0.027) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.432) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية ويعزو الباحث التطور الذي حدث في المسافة بين القدمين أثناء الطعن إلى اتساع قاعدة الارتكاز لدى أفراد عينة البحث والتي تهئ للمتعلم سيطرة وتوافق عاليين فضلاً عن تحقيق مدى حركي أوسع للذراع والذراع المسلحة.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير سرعة انطلاق القدم الأمامية في الاختبار البعدي قد بلغ (1.329 م/ثا) والانحراف المعياري (0.061) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (1.421 م/ثا) والانحراف المعياري (0.069) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.851) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية ، ويعزو الباحث سبب معنوية الفرق في سرعة الانطلاق للرجل الأمامية يعود إلى تأثير التمرينات التعليمية لهذا المتغير التي بنيت على أساس ميكانيكي في تطوير هذا المتغير والتي تضمنت التأكيد على عملية التتابع والارتباط بين المتغيرات وخاصة زاوية الانطلاق في وضع التحفز. أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة في الاختبار البعدي قد بلغ (122.4°) والانحراف المعياري

(3.439) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (126°) والانحراف المعياري (2.07) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.473) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية وهذا ما أكدت عليه طبيعة التمرينات التعليمية المستخدمة التي أثرت تأثيراً إيجابياً في الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية حيث عملت على إتاحة أكبر قدر ممكن لهذا المفصل من مدى حركي عند الطعن.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الركبة للرجل الأمامية في الاختبار البعدي قد بلغ (109.1°) والانحراف المعياري (3.067) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (106.2) والانحراف المعياري (2.576) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.772) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية ، ويرى الباحث إن التحسن الذي حدث لصالح المجموعة التجريبية في انثناء مفصل الركبة يعود إلى تأثير التمرينات التعليمية التي عملت على تطوير وضعية زاوية مفصل الركبة لتشابه الشكل والبناء الحركي للتمرينات المستخدمة مع الشكل والبناء الحركي لحركة الطعن ، مما أعطى للمتعلمين إمكانية في تطبيق الزوايا الصحيحة والملائمة للأداء الفني للمهارة مقارنة بالاختبار القبلي حيث كانت انثناءات مفصل الركبة لدى المتعلمين غير مناسبة بسبب ضعف الأداء الفني.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الورك في الاختبار البعدي قد بلغ (105.3°) والانحراف المعياري (3.33) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (103°) والانحراف المعياري (2.491) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.11) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين

ولصالح المجموعة التجريبية ، إذ يجد الباحث أن هذا الفرق المعنوي لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي يعود إلى طبيعة التمرينات التعليمية المستخدمة التي عملت على زيادة المدى الحركي لهذا المفصل بما يخدم حركة الطعن بشكل كبير .

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الكاحل للرجل في الاختبار البعدي قد بلغ (85.2°) والانحراف المعياري (2.651) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (83.53°) والانحراف المعياري (1.245) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.204) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية ، ويرى الباحث إن التطور الذي حصل في مفصل الكاحل من خلال الزيادة في انتثائه لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي إلى طبيعة التمرينات التعليمية التي عملت على زيادة المدى الحركي لهذا المفصل في الاختبار البعدي.

وتبين أيضاً من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير أقصى قوة للرجل الخلفية في الاختبار البعدي (807.9 نت) والانحراف المعياري (16.5) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (772.2 نت) والانحراف المعياري (14.04) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (6.373) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية فإن الفرق الذي حدث يعزوه الباحث إلى أن أفراد المجموعة التجريبية بذلوا قوة وطاقة أقل عند الدفع نتيجة تطبيقهم للتمرينات التعليمية المعدة لهم واستخدامهم الصحيح للمجاميع العضلية التي تساهم بشكل فعال في عملية الدفع.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية في الاختبار البعدي فقد بلغ (1010 نت) والانحراف المعياري (44.5) ،

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (935.8 نت) والانحراف المعياري (32.32) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (5.219) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية ، إذ إن طبيعة التمرينات التعليمية ساعدت أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي على تقليل من القوة التي يبذلها المتعلم عند الاصطدام من خلال النقل الحركي الصحيح للقوة من الجذع إلى الأطراف على العكس من المجموعة الضابطة التي لم تتحسن بالشكل المطلوب من خلال عدم استثمار عملية النقل الحركي بالطريقة الصحيحة أي كان معظم الانتقال الحركي موجه من الجذع إلى الأطراف السفلى (الرجل الأمامية) مما يسلط قوة اكبر عند النزول وهذا يؤدي إلى فقدان طاقة اكبر عند الطعن.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية في أثناء الطعن في الاختبار البعدي قد بلغ (0.86) والانحراف المعياري (0.016) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (0.84) والانحراف المعياري (0.02) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.166) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية أثناء الطعن في الاختبار البعدي فقد بلغ (0.13) والانحراف المعياري (0.016) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (0.15) والانحراف المعياري (0.02) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.166) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.

ويعزو الباحث سبب الفرق المعنوي للمتغيرين (نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية والخلفية) عند المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي يعود إلى التمرينات التعليمية التي أعطت الأفضلية للمجموعة التجريبية والتي ساهمت وبشكل فعال في عملية التوازن والتوافق بين القدمين في توزيع نسبة الارتكاز حسب المتطلبات الميكانيكية الخاصة بالطعن ، على العكس من المجموعة الضابطة التي كانت تستخدم المنهج المقرر في درس المبارزة التي تحسن أدائها أيضاً ولكنها لم تصل إلى المستوى الذي وصلت إليه المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية في الاختبار البعدي قد بلغ (0.14) والانحراف المعياري (0.019) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (0.16) والانحراف المعياري (0.013) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة وبالبالغة (2.856) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية في الاختبار البعدي فقد بلغ (0.85) والانحراف المعياري (0.019) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (0.83) والانحراف المعياري (0.013) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة وبالبالغة (2.856) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية ، ويرى الباحث الفرق المعنوي لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي للمتغيرين السابقين (نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية ونسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية) جاء نتيجة العمل الجدي والمتواصل للمجموعة التجريبية التي استخدمت التمرينات التعليمية والتي نجحت في تحقيق التوافق بين القدمين في توزيع نسب قوى الدفع بما يتلاءم مع المتطلبات الميكانيكية لحركة الطعن.

4-6 عرض نتائج اختبار الأداء الفني للهجمة الدائرية وتحليلها ومناقشتها:

جدول (13)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمتي (t) المحسوبة والجدولية بين الاختبارات القبليّة والبعدية لاختبار الأداء الفني للهجمة الدائرية

نوع الدلالة	قيمة t المحسوبة	بعدي		قبلي		المعالم الإحصائية الاختبار
		ع	س-	ع	س-	
معنوي	8.57	0.78	4.28	0.42	2.50	الضابطة
معنوي	21.51	0.63	6.92	0.51	2.54	التجريبية
قيمة (t) الجدولية = (1.76) عند مستوى دلالة (0.05) وعند درجة حرية (14)						

يتبين من الجدول (13) أن هنالك فروق في قيم الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدى ، إذ كان الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في الاختبار القبلي (2.50) والانحراف المعياري (0.42) وفي الاختبار البعدي كان الوسط الحسابي (4.28) والانحراف المعياري (0.78) ، ولمعرفة حقيقة الفروقات بين القياسين القبلي والبعدى استخدم الباحث اختبار (t) ومنه جاءت النتائج تشير إلى أن الفروقات معنوية لان القيمة المحسوبة ل (t) أكبر من القيمة الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) ومستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة ولصالح الاختبار البعدى.

أما المجموعة التجريبية فان الوسط الحسابي للاختبار القبلي (2.54) والانحراف المعياري (0.51) والوسط الحسابي في الاختبار البعدى (6.92) والانحراف المعياري (0.63) ، ولمعرفة حقيقة الفروقات بين القياسين القبلي والبعدى استخدم الباحث اختبار (t) ومنه جاءت النتائج تشير إلى أن الفروقات معنوية لان القيمة المحسوبة ل (t) أكبر من القيمة الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14)

ومستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة ولصالح الاختبار البعدي.

ويلاحظ من قيم الجدول السابق (13) إن المجموعتين التجريبية والضابطة قد حققنا فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي ، ويرى الباحث أن ذلك التحسن والتطور إلى التمرينات التعليمية لكل مجموعة من المجموعتين التي كان لها مردود ايجابي في تطوير مستوى الأداء الفني للهجمة الدائرية.

4-7 عرض نتائج اختبار الأداء الفني للهجمة الدائرية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي وتحليلها ومناقشتها:

جدول (14)

يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (t) المحسوبة والجدولية للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لاختبار الأداء الفني للهجمة الدائرية

نوع الدلالة	قيمة t المحسوبة	التجريبية		الضابطة		المعالم الإحصائية الاختبار
		ع	س-	ع	س-	
معنوي	10.19	0.63	6.92	0.78	4.28	الدائرية
قيمة (t) الجدولية = (1.701) عند مستوى دلالة (0.05) وعند درجة حرية (28)						

يبين الجدول (14) أن هناك فروق في قيم الأوساط الحسابية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي ، إذ كان الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي (4.28) والانحراف المعياري (0.78) أما المجموعة التجريبية فأن الوسط الحسابي لها هو (6.92) والانحراف المعياري (0.63) وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (10.19) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05)

وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين في الاختبار البعدي ولصالح المجموعة التجريبية.

يلاحظ من قيم الجدول السابق (14) إن المجموعة التجريبية قد حققت فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي ، ويعزو الباحث ذلك التحسن إلى إن طبيعة التمرينات التعليمية التي كان دورها فعال وإيجابي في تطوير مستوى الأداء المهاري ، وهذا ما حصل مع أفراد المجموعة التجريبية التي نفذت التمرينات التعليمية بشكل جيد مما ساهمت في تحسين الأداء وحققت الأفضلية لصالحها على المجموعة الضابطة التي نفذت مفردات المنهج الدراسي التقليدي المستخدم في الدروس.

4-8 عرض نتائج الفروق في قيم أهم المتغيرات البايوميكانيكية عند أداء مهارة
الهجمة الدائرية بين الاختبارين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة
وتحليلها ومناقشتها:

جدول (15)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة والجدولية لقيم
أهم المتغيرات البايوميكانيكية بين الاختبارين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة لمهارة
الهجمة الدائرية

نوع الدالة	مستوى الدالة	درجة الحرية	القيمة الجدولية	القيمة المحسوبة t	الهجمة الدائرية (بعدي-ضابطة)		الهجمة الدائرية (قبلي-ضابطة)		المتغيرات البايوميكانيكية	ت
					ع	س	ع	س		
معنوي	0.05	14	1.76	9.343	0.046	1.314	0.027	1.177	السرعة الخطية للقبضة	1
معنوي				6.565	0.041	1.02	0.046	1.124	زمن التهويشة	2
غير معنوي				1.136	0.02	0.748	0.047	0.765	ارتفاع مركز كتلة الجسم	3
معنوي				2.863	0.024	0.834	0.038	0.802	المسافة بين القدمين	4
معنوي				8.803	0.03	1.342	0.084	1.118	سرعة انطلاق القدم الأمامية	5
معنوي				2.66	2.305	123.8	5.933	119	زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة	6
معنوي				2.406	3.39	107.1	6.537	112.2	زاوية مفصل الركبة للرجل الأمامية	7
غير معنوي				1.561	2.987	107.2	8.224	110.7	زاوية مفصل الورك	8
معنوي				2.038	1.791	85.26	4.229	87.2	زاوية مفصل الكاحل للرجل الأمامية	9
معنوي				1.873	17.75	809	73.28	841.9	أقصى قوة للرجل الخلفية	10
غير معنوي				0.91	31.98	958.8	207.9	1008	أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية	11
معنوي				3.698	0.018	0.88	0.04	0.912	نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية	12
معنوي				3.698	0.018	0.11	0.04	0.08	نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية	13
معنوي				8.023	0.016	0.1	0.023	0.067	نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية	14
معنوي				8.023	0.016	0.89	0.023	0.93	نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية	15

في ضوء البيانات المستخرجة لإفراد عينة البحث يبين الجدول (15) قيم أهم المتغيرات البايوميكانيكية في الاختبارين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة عند أداء مهارة الهجمة الدائرية يتبين من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير السرعة الخطية للقبضة في الاختبار القبلي (1.177 م/ثا) والانحراف المعياري (0.027) ، أما في الاختبار البعدى فقد أصبح الوسط الحسابي (1.314 م/ثا) والانحراف المعياري (0.046) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (9.343) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدى.

كما تبين من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زمن التهويشة في الاختبار القبلي (1.124 ثا) والانحراف المعياري (0.046) ، أما في الاختبار البعدى فقد أصبح الوسط الحسابي (1.02 ثا) والانحراف المعياري (0.041) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (6.565) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدى.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير ارتفاع مركز كتلة الجسم في الاختبار القبلي (0.765 م) والانحراف المعياري (0.047) ، أما في الاختبار البعدى فقد أصبح الوسط الحسابي (0.748 م) والانحراف المعياري (0.02) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (1.136) تبين أنها اقل من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين.

وتبين أيضاً من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في المسافة بين القدمين أثناء الطعن في الاختبار القبلي (0.802 م) والانحراف المعياري (0.038) ، أما في الاختبار البعدى فقد أصبح الوسط الحسابي (0.834 م) والانحراف المعياري (0.024) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة

وبالبالغة (2.863) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير سرعة انطلاق الرجل الأمامية في الاختبار القبلي (1.118 م/ثا) والانحراف المعياري (0.084)، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (1.342 م/ثا) والانحراف المعياري (0.03)، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (8.803) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة في الاختبار القبلي (119°) والانحراف المعياري (5.933)، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (123.8°) والانحراف المعياري (2.305)، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.66) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الركبة للرجل الأمامية في الاختبار القبلي (112.2°) والانحراف المعياري (6.537)، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (107.1°) والانحراف المعياري (3.39)، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.406) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الورك في الاختبار القبلي (110.7°) والانحراف المعياري (8.224)، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (107.2°)

والانحراف المعياري (2.987) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (1.561) تبين أنها اقل من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الكاحل للرجل في الاختبار القبلي (87.2°) والانحراف المعياري (4.229) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (85.26°) والانحراف المعياري (1.791) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.038) تبين أنها اقل من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين.

وتبين أيضاً من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير أقصى قوة للرجل الخلفية في الاختبار القبلي (841.9 نت) والانحراف المعياري (73.28) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (809 نت) والانحراف المعياري (17.75) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (1.873) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية في الاختبار القبلي (1008 نت) والانحراف المعياري (207.9) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (958.8 نت) والانحراف المعياري (31.98) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (0.91) تبين أنها اقل من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على عدم وجود فرق معنوي بين الاختبارين.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية أثناء الطعن في الاختبار القبلي (0.91) والانحراف المعياري (0.04) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح

الوسط الحسابي (0.88) والانحراف المعياري (0.018) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.698) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية أثناء الطعن في الاختبار القبلي (0.08) والانحراف المعياري (0.04) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.11) والانحراف المعياري (0.018) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.698) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية في الاختبار القبلي (0.6) والانحراف المعياري (0.023) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.1) والانحراف المعياري (0.016) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (8.023) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية في الاختبار القبلي (0.93) والانحراف المعياري (0.023) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.89) والانحراف المعياري (0.016) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (8.023) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

من خلال القيم التي تم عرضها في الجدول (15) نلاحظ أن هناك فروقا دالة إحصائية بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح الاختبارات البعدية في

المتغيرات البايوميكانيكية (السرعة الخطية للقبضة ، زمن التهويشة ، المسافة بين القدمين ، سرعة انطلاق الرجل الأمامية ، زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة ، زاوية مفصل الركبة للرجل الأمامية ، أقصى قوة للرجل الخلفية ، نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية لحظة الطعن ، نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية ، نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية ، نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية) ويعزو الباحث الفروق المعنوية التي حصلت لصالح الاختبار البعدي للمتغيرات السابقة إلى طبيعة المنهج المستخدم في الدروس من قبل المدرس الذي أستطاع أن يحسن قيم المتغيرات المذكورة ، أما المتغيرات البايوميكانيكية الأخرى والتي شملت (ارتفاع مركز كتلة الجسم ، زاوية مفصل الورك ، زاوية مفصل الكاحل ، أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية) لم تظهر فروق معنوية في الاختبار البعدي ويعزو الباحث عدم التحسن حتى وإن كانت هناك فروق طفيفة في الأوساط الحسابية إلى أن عملية التعلم في هذه المرحلة لم تتم بالشكل المطلوب الذي يساعد على إتمام المهارة بالشكل الصحيح ، ويرجع سبب ذلك إلى المناهج التعليمية الموضوعة التي تخلو من تمارين تساعد على تطوير هذه المتغيرات البايوميكانيكية وكذلك عدم الاهتمام بطرق التحليل الحركي ، والإلمام بالأسس والقواعد البايوميكانيكية أثناء عملية التعلم ، وإن كل الأسباب السابقة الذكر هي التي أدت إلى النتائج غير معنوية لقيم تلك المتغيرات وبالتالي عدم الموفقية في اتخاذ جسم المتعلم وضعه المناسب في استثمار النواحي البايوميكانيكية لغرض تحقيق الهدف الميكانيكي للطعن.

4-9 عرض نتائج الفروق في قيم أهم المتغيرات البايوميكانيكية عند أداء مهارة
الهجمة الدائرية بين الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية
وتحليلها ومناقشتها:

جدول (16)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة والجدولية لقيم
المتغيرات البايوميكانيكية بين الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لمهارة
الهجمة الدائرية

نوع الدلالة	مستوى الدلالة	درجة الحرية	القيمة الجدولية	القيمة المحسوبة t	الهجمة الدائرية (بعدي-تجريبية)		الهجمة الدائرية (قبلي-تجريبية)		المتغيرات البايوميكانيكية	ت	
					ع	س	ع	س			
معنوي	0.05	14	1.76	12.29	0.067	1.443	0.058	1.18	السرعة الخطية للقبضة	1	المتغيرات الكينماتيكية
معنوي				10.84	0.036	0.982	0.032	1.126	زمن التهويشة	2	
معنوي				3.356	0.025	0.726	0.051	0.762	ارتفاع مركز كتلة الجسم	3	
معنوي				4.495	0.022	0.864	0.046	0.805	المسافة بين القدمين	4	
معنوي				12.03	0.472	1.452	0.117	1.11	سرعة انطلاق الرجل الأمامية	5	
معنوي				9.46	1.869	126.2	3.870	117.1	زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة	6	
معنوي				4.786	2.126	105.3	7.414	113.5	زاوية مفصل الركبة للرجل الأمامية	7	
معنوي				3.594	2.336	103.2	6.831	109.3	زاوية مفصل الورك	8	
معنوي				3.627	1.424	83.2	4.34	87.13	زاوية مفصل الكاحل للرجل الأمامية	9	
معنوي				2.827	16.29	792	71.79	842.2	أقصى قوة للرجل الخلفية	10	المتغيرات الكينماتيكية
معنوي				2.218	30.66	915.6	172.5	1014	أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية	11	
معنوي				6.124	0.015	0.86	0.039	0.911	نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية	12	
معنوي				6.124	0.015	0.13	0.039	0.088	نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية	13	
معنوي				15.22	0.011	0.14	0.024	0.068	نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية	14	
معنوي				15.22	0.011	0.85	0.024	0.931	نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية	15	

في ضوء البيانات المستخرجة لإفراد عينة البحث يبين الجدول (16) قيم أهم المتغيرات البايوميكانيكية في الاختبارين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة عند أداء مهارة الهجمة العددية يتبين من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير السرعة الخطية للقبضة في الاختبار القبلي (1.18 م/ثا) والانحراف المعياري (0.058) ، أما في الاختبار البعدى فقد أصبح الوسط الحسابي (1.443 م/ثا) والانحراف المعياري (0.067) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (12.29) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدى ، ويرى الباحث إن سبب التحسن يعود النقل الحركي الصحيح والمنظم عبر مفاصل الجسم من خلال استخدام التمرينات التعليمية بشكل صحيح مما ساعد على تطوير هذا المتغير الأساسي كجزء مهم لمهارة الهجمة الدائرية لكي يساعد على تحقيق لمسة بسرعة عالية وبأقل وقت ممكن.

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير زمن التهويشة في الاختبار القبلي (1.126 ثا) والانحراف المعياري (0.032) ، أما في الاختبار البعدى فقد أصبح الوسط الحسابي (0.982 ثا) والانحراف المعياري (0.036) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (10.84) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدى. ويعزو الباحث سبب التحسن يعود إلى أن التمرينات التعليمية المستخدمة والتي ساعدت على تحسين قيم هذا المتغير من خلال التزام المجموعة التجريبية بتطبيق المنهج المقرر وكذلك تكرار أداء التمرينات بشكل صحيح ومنظم.

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير ارتفاع مركز كتلة الجسم في الاختبار القبلي (0.762 م) والانحراف المعياري (0.051) ، أما في الاختبار البعدى فقد أصبح الوسط الحسابي (0.726 م) والانحراف المعياري (0.025) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.356) تبين أنها اكبر من

قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي ، ويرى الباحث إن انخفاض مركز ثقل الجسم في الاختبار البعدي يعود إلى طبيعة التمرينات التعليمية التي ساعدت على اتساع المسافة بين القدمين عن طريق تمكن المتعلمين من فتح مفاصل الجسم من أجل زيادة مساحة قاعدة الارتكاز بين القدمين للحصول على وضع متزن يؤهلهم للشروع بأخذ لمسة صحيحة ، وهذا ما أكدته (سمير مسلط الهاشمي) عندما ينخفض مركز كتلة الجسم تتسع مساحة قاعدة الارتكاز أي (تزداد المسافة بين القدمين) فيؤدي إلى زيادة درجة الثبات بنسبة كبيرة، وبالعكس كلما قلت مساحة قاعدة الارتكاز قلت درجة الثبات وارتفع مركز كتلة الجسم وزادت الزاوية بين الفخذين.(1)

وتبين أيضاً من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في المسافة بين القدمين أثناء الطعن في الاختبار القبلي (0.805م) والانحراف المعياري (0.046) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.864م) والانحراف المعياري (0.022) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (4.495) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي ، ويرى الباحث أن التحسن الذي طرأ على المسافة بين القدمين يعزوه الباحث إلى التمرينات التعليمية التي طبقت والتي ساعدت المتعلمين ونتيجة التكرار المستمر للأداء الصحيح أدى إلى زيادة الإحساس بالحركة بحيث بدأ المتعلم بالسيطرة على أعضاء جسمه لإحساسه بمتطلبات حركة الطعن بلبتساع المسافة بين القدمين في لحظة الطعن و التي تهيئ للمتعم سيطرة وتوافق عالي فضلاً عن تحقيق مدى حركي أوسع في أجزاء مفاصل الجسم أثناء الطعن ، إذ "يستطيع الرياضي من خلال الثبات الكبير للجسم أن يؤدي الحركات التي تليه

(1) سمير مسلط الهاشمي . البايو ميكانيك الرياضي، ط2، جامعة الموصل: دار الكتب للطباعة والنشر، 1999، ص208-210.

بمدى أحسن من الجسم ذي الثبات القليل".(1).

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير سرعة انطلاق الرجل الأمامية في الاختبار القبلي (1.11 م/ثا) والانحراف المعياري (0.117) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (1.452 م/ثا) والانحراف المعياري (0.472) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (12.03) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي ، وان الفرق المعنوي لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي جاء نتيجة استخدام التمرينات التعليمية بشكل صحيح مما أدى إلى تحسن سرعة الانطلاق للرجل الأمامية.

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة في الاختبار القبلي (117.1°) والانحراف المعياري (3.870) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (126.2°) والانحراف المعياري (1.869) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (9.46) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير زاوية مفصل الركبة للرجل الأمامية في الاختبار القبلي (113.5°) والانحراف المعياري (7.414) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (105.3°) والانحراف المعياري (2.126) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (4.786) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

(1) لؤي غانم الصميدعي. البايوميكانيك والرياضة، الموصل: مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، 1987، ص119.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير زاوية مفصل الورك في الاختبار القبلي (109.3°) والانحراف المعياري (6.831) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (103.2°) والانحراف المعياري (2.336) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.594) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير زاوية مفصل الكاحل للرجل في الاختبار القبلي (87.13°) والانحراف المعياري (4.34) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (83.2°) والانحراف المعياري (1.424) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.627) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

من خلال النتائج السابقة يتضح أن التحسن الذي حصل لدى المجموعة التجريبية في المتغيرات الكينماتيكية (زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة ، زاوية مفصل الركبة ، زاوية مفصل الورك ، زاوية مفصل الكاحل) في الاختبار البعدي كان بسبب فاعلية التمرينات التعليمية التي وضعها الباحث والتي كان الهدف الرئيسي منها تحسين زوايا جسم المتعلم في الأداء والتركيز على الأخطاء ومعالجتها والتي تم تقويمها من خلال التحليل البايوميكانيكي حيث "يعد الخطأ في التكنيك الرياضي من المسائل الصعبة والمعقدة في إعداد الرياضيين ، والنجاح في التغلب على الأخطاء يقلل من احتمالية ظهورها إلى النصف" (1) ، كما إن لزاوية مفصل الركبة والورك علاقة بمتغير ارتفاع مركز كتلة الجسم حيث يشير (صريح الفضلي) "أن هذه الزوايا لها علاقة بارتفاع وانخفاض مركز كتلة الجسم في

(1) لوي غانم الصميدعي. نفس المصدر السابق، 1987، ص388.

لحظات الارتكاز فإذا زادت هذه الزوايا (الركبة والورك) فأن ذلك يسبب ارتفاع مركز كتلة الجسم "(1).

وتبين أيضاً من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير أقصى قوة للرجل الخلفية في الاختبار القبلي (842.2 نت) أما انحرافه المعياري (71.79) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (792 نت) والانحراف المعياري (16.29) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.827) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

إن الفرق الذي حدث لمتغير أقصى قوة للرجل الخلفية عند الدفع لصالح الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية يعزوه الباحث إلى أن المتعلمين في الاختبار القبلي كان يستخدمون قوة وطاقة أكبر عند الدفع لاشتراك مجاميع عضلية كبيرة غير تلك المطلوب اشتراكها كذلك يرجع السبب إلى مقدار زاوية الدفع للرجل الخلفية في الاختبار القبلي حيث كلما زاد مقدار زاوية الدفع كلما كانت القوة المطلوبة عند الدفع أكبر وهذا ما أكد عليه (قاسم حسن حسين وإيمان شاكر) "كلما ازدادت زاوية الدفع ازدادت القوة المطلوبة إذا ما كان الهدف هو تحقيق التعجيل اللازم للدفع"(2).

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية في الاختبار القبلي (1014 نت) والانحراف المعياري (172.5) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (915.6 نت) والانحراف المعياري (30.66) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.218) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة

(1) صريح عبد الكريم الفضلي. تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي، بغداد: مطبعة عدي العكيلي، 2007، ص125.

(2) قاسم حسن حسين وإيمان شاكر، المصدر السابق، 1998، ص294.

(0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

ويرى الباحث أيضاً إن الفروق التي حصلت في متغير أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية لصالح الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية كان سببها إن المتعلم في الاختبار القبلي كان أداؤه عشوائياً وغير منتظم وكذلك عدم الانسيابية في الحركة وإن النقل الحركي للقوة من الجذع إلى الأطراف لم يكن بالطريقة الصحيحة أي كان معظم الانتقال الحركي موجه من الجذع إلى الرجل الأمامية مما يسلب قوة أكبر عند النزول وهذا يؤدي إلى فقدان طاقة أكبر عند الطعن.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية أثناء الطعن في الاختبار القبلي (0.91) والانحراف المعياري (0.039) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.86) والانحراف المعياري (0.015) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (6.124) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية أثناء الطعن في الاختبار القبلي (0.08) والانحراف المعياري (0.039) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.13) والانحراف المعياري (0.015) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (6.124) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

ويرى الباحث إن الفروق التي حصلت لمتغير نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية و متغير نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية كانت معنوية لصالح الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرين السابقين إذ كان المتعلم في الاختبار القبلي يركز على الرجل الأمامية أكثر مما هو مطلوب الارتكاز عليه وعدم تثبيت

باطن الرجل الخلفية إذ يشير (بيان علي الخاقاني) أن "يرعى تثبيت باطن القدم الخلفية على وجه الأرض وذلك للاحتفاظ بوضع الجسم ثابتاً دون الميل إلى أي اتجاه آخر" (1) حيث إن عدم تثبيت باطن القدم الخلفية يضع الجسم في حالة من القلق وعدم الاتزان مما يؤثر على نسب الارتكاز على الرجلين أثناء الطعن. كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية في الاختبار القبلي (0.06) والانحراف المعياري (0.024) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.14) والانحراف المعياري (0.011) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (15.22) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في متغير نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية في الاختبار القبلي (0.93) والانحراف المعياري (0.024) ، أما في الاختبار البعدي فقد أصبح الوسط الحسابي (0.85) والانحراف المعياري (0.011) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (15.22) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.76) عند درجة حرية (14) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.

ويرى الباحث إن الفروق المعنوية التي حصلت لصالح الاختبار البعدي لمتغير نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية و متغير نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية كان سببها إن المتعلم في الاختبار القبلي لم يستثمر القوة المسلطة من قبل الرجل الأمامية بالشكل المطلوب ، والذي يساعد على إتمام الحركة بشكلها الميكانيكي الصحيح ، وذلك بسبب كبر زاوية الدفع للرجل الخلفية إذ يزيد مقدار الدفع للرجل الخلفية مما يزيد العبء على الرجل الخلفية وكذلك اشتراك مجاميع عضلية غير

(1) بيان علي الخاقاني. المصدر السابق، 2007، ص74.

مطلوب اشتراكها ، وعدم التوافق والربط الصحيح بين الرجل الأمامية والخلفية عند الدفع وهذا ما تم التأكيد عليه أثناء تطبيق التمرينات ونتيجة التكرارات للتمرينات أدت إلى التوافق الصحيح بين الرجلين الأمامية والخلفية واستغلال القوة المطلوبة عند الدفع بشكلها الصحيح وهذا ما حصل في الاختبار البعدي إذ قل مقدار دفع القوة للرجل الخلفية وزاد مقدار الدفع للرجل الأمامية بما يتناسب مع المتطلبات الميكانيكية لحركة الطعن.

4-10 عرض نتائج الفروق في قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية عند أداء
مهارة الهجمة الدائرية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار
البعدي وتحليلها ومناقشتها :

جدول (17)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة والجدولية لقيم
المتغيرات البايوميكانيكية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي لمهارة
الهجمة الدائرية

نوع الدالة	مستوى الدالة	درجة الحرية	القيمة الجدولية	القيمة المحسوبة t	الهجمة الدائرية (بعدي-تجريبية)		الهجمة الدائرية (بعدي-ضابطة)		المتغيرات البايوميكانيكية	ت	
					ع	س	ع	س			
معنوي	0.05	28	1.701	6.104	0.067	1.443	0.046	1.314	السرعة الخطية للقبضة	1	المتغيرات الكينماتيكية
معنوي				2.661	0.036	0.982	0.041	1.02	زمن التهويشة	2	
معنوي				2.526	0.025	0.726	0.02	0.748	ارتفاع مركز كتلة الجسم	3	
معنوي				3.433	0.022	0.864	0.024	0.834	المسافة بين القدمين	4	
معنوي				7.61	0.472	1.452	0.03	1.342	سرعة انطلاق الرجل الأمامية	5	
معنوي				3.219	1.869	126.2	2.305	123.8	زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة	6	
معنوي				2.322	2.126	105.3	3.39	107.1	زاوية مفصل الركبة للرجل الأمامية	7	
معنوي				4.153	2.336	103.2	2.987	107.2	زاوية مفصل الورك	8	
معنوي				3.497	1.424	83.2	1.791	85.26	زاوية مفصل الكاحل للرجل الأمامية	9	
معنوي				2.732	16.29	792	17.75	809	أقصى قوة للرجل الخلفية	10	المتغيرات الكينيتيكية
معنوي				3.77	30.66	915.6	31.98	958.8	أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية	11	
معنوي				3.688	0.015	0.86	0.018	0.88	نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية	12	
معنوي				3.688	0.015	0.13	0.018	0.11	نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية	13	
معنوي				7.646	0.011	0.14	0.016	0.1	نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية	14	
معنوي				7.646	0.011	0.85	0.016	0.89	نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية	15	

في ضوء البيانات المستخرجة لإفراد عينة البحث يبين الجدول (17) قيم أهم المتغيرات البايوميكانيكية في الاختبار البعدي بين المجموعتين الضابطة والتجريبية عند أداء مهارة الهجمة الدائرية يتبين من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير السرعة الخطية للقبضة في الاختبار البعدي قد بلغ (1.314 م/ثا) والانحراف المعياري (0.046) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (1.443 م/ثا) والانحراف المعياري (0.067) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (6.104) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.

ويرى الباحث أن سبب ذلك يعود إلى طبيعة التمرينات التي استطاعت من تحسن قيم هذا المتغير بشكل كبير مما أعطى فرقاً معنوياً للمجموعة التجريبية في الاختبار البعدي التي كانت تستخدم التمرينات المعدة من قبل الباحث.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زمن التهويشة في الاختبار البعدي فقد بلغ (1.02 ثا) والانحراف المعياري (0.041) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (0.982 ثا) والانحراف المعياري (0.036) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.661) تبين أنها اقل من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين في الاختبار البعدي ولصالح المجموعة التجريبية ، ويعزو الباحث هذا الفرق إلى التزام المجموعة التجريبية بالتعليمات الموجهة لهم أثناء الوحدات التعليمية وتطبيقهم الصحيح للتمرينات من خلال التكرارات المنتظمة والتي ساعدتهم على تحسين قيم هذا المتغير.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير ارتفاع مركز كتلة الجسم في الاختبار البعدي فقد بلغ (0.748 م) والانحراف المعياري (0.02) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (0.726 م) والانحراف المعياري (0.025) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.526) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا

يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية والسبب في ذلك يعود إلى طبيعة هذا المتغير الذي يتأثر بشكل كبير في متغيرات زاوية مفصل الركبة وزاوية مفصل الورك لذلك فإن التمرينات التعليمية المستخدمة لم تهمل هذا المتغير فكان لها التأثير الكبير في تحقيق قيمة ايجابية أثرت بالنتيجة على تحقيق الهدف لأفراد العينة في المجموعة التجريبية وهذا ما جعلهم يتفوقون على المجموعة الضابطة.

وتبين أيضاً من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في المسافة بين القدمين أثناء الطعن في الاختبار البعدي قد بلغ (0.834م) والانحراف المعياري (0.024) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (0.864م) والانحراف المعياري (0.022) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.433) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية ويرى الباحث أن هذا الفرق جاء منطقياً لصالح المجموعة التجريبية لأنه مرتبط بتحسين المدى الحركي للمفاصل العاملة في الجسم من خلال التمرينات التعليمية التي ساعد على تحسين قيم المتغيرات المرتبطة به.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير سرعة انطلاق الرجل الأمامية في الاختبار البعدي قد بلغ (1.342 م/ثا) والانحراف المعياري (0.03) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (1.452 م/ثا) والانحراف المعياري (0.472) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (7.61) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية ويرجع سبب ذلك إلى طبيعة التمرينات التعليمية المستخدمة والتي أثرت بشكل ايجابي في قيم هذا المتغير وبالتالي زيادة سرعة الانطلاق في الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الكتف للذراع المسلحة في الاختبار البعدي فقد بلغ (123.8°) والانحراف المعياري

(2.305) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (126.2°) والانحراف المعياري (1.869) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.219) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الركبة للرجل الأمامية في الاختبار البعدي فقد بلغ (107.1°) والانحراف المعياري (3.39) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (105.3°) والانحراف المعياري (2.126) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.322) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الورك في الاختبار البعدي فقد بلغ (107.2°) والانحراف المعياري (2.987) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (103.2°) والانحراف المعياري (2.336) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (4.153) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير زاوية مفصل الكاحل للرجل في الاختبار البعدي فقد بلغ (85.26°) والانحراف المعياري (1.791) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (83.2°) والانحراف المعياري (1.424) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.497) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.

ويرى الباحث إن الفروق التي حصلت لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي لمتغيرات (زاوية مفصل الكتف ، زاوية مفصل الركبة ، زاوية مفصل الورك ، زاوية مفصل الكاحل) إلى طبيعة التمرينات التعليمية المستخدمة التي ساعدت على زيادة المدى الحركي لمفاصل الجسم مما أدى إلى تحسن قيم المتغيرات السابقة من خلال زيادة انثناءات المفاصل مع ما تتطلبه حركة الطعن. وتبين أيضاً من الجدول أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير أقصى قوة للرجل الخلفية في الاختبار البعدي فقد بلغ (809 نت) والانحراف المعياري (17.75) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (792 نت) والانحراف المعياري (16.29) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.732) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية فإن الفرق الذي حدث يعزوه الباحث إلى أن أفراد المجموعة التجريبية بذلوا قوة و طاقة اقل عند الدفع نتيجة صغر زاوية الدفع للرجل الخلفية مما يقلل من القوة المطلوبة عند الدفع لديهم وكذلك نتيجة تطبيقهم الصحيح للتمرينات التعليمية المعدة لهم واستخدامهم الصحيح للمجاميع العضلية التي تساهم بشكل فعال في عملية الدفع.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير أقصى قوة لارتداد الرجل الأمامية في الاختبار البعدي فقد بلغ (958.8 نت) والانحراف المعياري (31.98) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (915.6 نت) والانحراف المعياري (30.66) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.77) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية ويعزو الباحث سبب الفرق الذي جاء لصالح المجموعة التجريبية إلى التمرينات التعليمية على الرغم من الفروق الطفيفة التي حصلت للمجموعة الضابطة لكن طبيعة التمرينات التعليمية التي كان يستخدمها أفراد المجموعة التجريبية كان تأثيرها أكثر ايجابياً من المنهج التقليدي الذي

تمارسه المجموعة الضابطة في الدروس من قبل المدرس مما ساعدتهم على تقليل من القوة التي يبذلونها عند الاصطدام من خلال النقل الحركي الصحيح للقوة من الجذع إلى الأطراف.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية أثناء الطعن في الاختبار البعدي فقد بلغ (0.88) والانحراف المعياري (0.018) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (0.86) والانحراف المعياري (0.015) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.688) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة الارتكاز على الرجل الخلفية أثناء الطعن في الاختبار البعدي فقد بلغ (0.11) والانحراف المعياري (0.018) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (0.13) والانحراف المعياري (0.015) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (3.688) تبين أنها أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.

ويرى الباحث سبب الفرق المعنوي للمتغيرين (نسبة الارتكاز على الرجل الأمامية والخلفية) للمجموعة التجريبية في الاختبار البعدي يعود إلى التمرينات التعليمية التي أعطت الأفضلية للمجموعة التجريبية والتي ساهمت بشكل ايجابي في توزيع نسبة الارتكاز بين الرجلين حسب المتطلبات الميكانيكية الخاصة بالطعن على الرغم أن المجموعة الضابطة تحسنت أيضاً لكنها لم تصل إلى مستوى التحسن الذي طرأ على المجموعة التجريبية التي كانت الأفضلية لها.

كما تبين من الجدول نفسه أن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية في الاختبار البعدي فقد بلغ (0.1) والانحراف المعياري (0.016) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ

(0.14) والانحراف المعياري (0.011) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (7.646) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.

أما الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في متغير نسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية في الاختبار البعدي فقد بلغ (0.89) والانحراف المعياري (0.016) ، أما الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فقد بلغ (0.85) والانحراف المعياري (0.011) ، وباستخراج قيمة (t) المحسوبة والبالغة (7.646) تبين أنها اكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.701) عند درجة حرية (28) وبمستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.

ويعزو الباحث الفرق المعنوي لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي للمتغيرين السابقين (نسبة مشاركة دفع الرجل الأمامية ونسبة مشاركة دفع الرجل الخلفية) إلى التمرينات التعليمية التي عملت وبشكل ملموس على تحقيق التوافق بين القدمين في توزيع نسب قوى الدفع بما يتلاءم مع المتطلبات الميكانيكية لحركة الطعن.

وخلاصة ما توصل إليه الباحث من هذه النتائج أن الجانب العلمي هو المحور الأساسي في معرفة الحقيقة إذ من خلاله يمكننا معرفة المعوقات والطرق والأساليب الصحيحة الذي تؤدي إلى تقليل النقص الحاصل في الحركة ومعالجته ، ومن خلال ما تقدم يرى الباحث إن التحسن والتطور الحاصل في مجمل المتغيرات البايوميكانيكية المبحوثة ذات العلاقة المباشرة بالأداء الحركي الذي يعد دليلاً على تحسن الأداء الفني الذي تم التأكيد عليه من خلال استخدام التمرينات التعليمية وما إليه من تصحيح الأخطاء المصاحبة للأداء قد ساعد على تنمية قدرة أفراد المجموعة التجريبية على الاستخدام الصحيح لأجزاء الجسم المشاركة بالأداء لتحقيق الهدف منه ، وهذا ما أكدت عليه (خيرية) على أن "استخدام الأساليب

والطرائق التعليمية ذات التأثير المباشر (والتي يتم اختيارها بشكل أساسي على وفق نوع الضعف والخلل الحاصل بالأداء بحيث يكون التطور خاصاً بنوع الخلل) سوف تعمل على تحسين الأداء"(1)

(1) خيرية إبراهيم السكري. استخدام الكرات الطبية لبرامج التدريب لمسابقات الرمي، القاهرة: نشرة ألعاب القوى للهواة، مركز التنمية الإقليمية، العدد الثامن عشر، 1996، ص24.