وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف
معهد التربية البدنية والرياضية
قسم التدريب الرياضي

أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه

الشعبة: التدريب الرياضي
التخصص: بيوميكانيك الأنشطة البدنية والرياضية

العنوان

دراسة تحليلية للمتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس وعلاقتها ببعض القدرات البدنية لدى لاعبي كرة القدم

من إعداد

بن ناصر عبد الرحمان

المناقشة بتاريخ **2021/02/16** من طرف اللجنة المكونة من:

تركي أحمد	أستاذ التعليم العالي	جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف	رئيسا
فريد مويسي	أستاذ التعليم العالي	جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف	مقررا
بوعبدالله السبع	أستاذ التعليم العالي	جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف	مقررا مساعدا
خلافي عزيز	أستاذ محاضر أ	جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف	ممتحنا
بن حامد نور الدين	أستاذ التعليم العالي	جامعة أمحمد بوقرة ببومرداس	ممتحنا
زرف محمد	أستاذ التعليم العالي	جامعة عبد الحميد بن باديس بمستغانم	ممتحنا

بسم الله الرحمن الرحيم

إهداء

الحمد لله الذي هدانا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

ربي أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي

وعلى والدي مِن عمل صالح ترضاه وأدخلنا برحمتك في عبادك الصالحين.

أما بعد:

إلى الحبيب المصطفى محمد رسول الله صلى الله عليه وسلم، إلى روح والدي العزيزين رحمهما الله، وأسكنهما فسيح جنانه

إلى زوجتي وأبنائي، نور الهدى، عبد الجليل، ملاك، لميس، جنى وإلى كل أفراد العائلة إلى كل الأصدقاء ومن سعى في طلب العلم.

شكر وعرفان

أعوذ بالله من الشيطان الرجيم

﴿ وَمَن يَشْكُرْ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِهِ وَمَن كَفَرَ فَإِنَّ اللَّهَ غَنِيٌّ حَمِيدٌ ﴾

سورة يوسف الآية: 12

فلك الحمد ربي حتى ترضى ولك الحمد إذا رضيت ولك الحمد بعد الرضا.

وأسألك اللهم أن تجعل عملي هذا خالصا لوجهك الكريم وأن تنفعنا به وتنفع كل من يقرؤه

أتقدم بخالص شكري للأستاذ الدكتور المشرف "مويسي فريد" الذي قدم لي يد المساعدة ليس أثناء قيامي ببحثي هذا فحسب بل ساندني وشجعني على الوصول إلى كل ما وفقني الله لبلوغه، كما أتقدم بجزيل الشكر إلى الأستاذ الدكتور سبع بوعبد الله الذي لم يبخل علينا بنصائحه وتوجيهاته فشكرا كل الشكر والامتنان.

كما اشكر كل الطاقم" الإداري والتربوي "لمعهد التربية البدنية والرياضية الشلف.

ملخص البحث:

هدفت الدراسة إلى التعرف على بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس من القفز لدى لاعبي كرة القدم والعلاقة بين تلك المتغيرات وبعض القدرات البدنية واتبع الباحث المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الإرتباطية لملائمته مع الدراسة وكانت عينة البحث (05) لاعبين صنف الأكابر من فريق سيدي أمحمد بن علي لكرة القدم الذي ينشط في القسم الجهوي الأول رابطة وهران. قام الباحث بعملية التصوير الفيدوي مع أخذ أفضل المحاولات مستخدما آلة تصوير من نوع(Sony) بتردد 50 صورة في الثانية، واستخدم برنامج (kenovea 8.15) المنصب على جهاز حاسوب من نوع (Sony)لاستخراج قيم المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة، ومن اجل معالجة البيانات إحصائيا أعتمد الباحث على برنامج (spss) والمتمثل في الحزمة الاحصائية وأهمها معامل الارتباط بيرسون وقد تم التوصل إلى ما يلي:

- وجود علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس من القفز والسرعة الانتقالية.

- وجود علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس من القفز والقوة الانفجارية.

-وجود علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس من القفز والدقة.

الكلمات المفتاحية: التحليل البيوميكانيكي، التهديف بالرأس، القدرات البدنية

Abstract

The study aimed to identify some biomechanical variables for head-scoring skill from jumping among soccer players and the relationship between these variables and some physical abilities. The researcher followed the descriptive approach in the method of correlational relations to suit it with the study. The research sample was (05) players of the senior category of Sidi M'hamed Ben Ali football team the foot, which is active in the first regional division of the Oran League. The researcher made the video imaging process with the best attempts using a Sony camera at a frequency of 50 pictures per second, and used the kenovea 8.15 program (installed on a Sony computer) to extract the values of the biomechanical variables under study, and in order to statistically process the data The researcher relied on the (spss) program represented in the statistical package, the most important of which is the correlation coefficient, Pearson, and the following was reached:

- The presence of a significant correlation between the biomechanical variables for head-scoring skill from jumping and transition speed.

- The presence of a significant correlation between the biomechanical variables for the skill of scoring the head from jumping and accuracy.

- The presence of a significant correlation between the biomechanical variables for the skill of scoring the head from jumping and explosive force.

Keywords: Biomechanical analysis – Head scoring – Physical abilities

الفهرس

العنوان	الصفحة
مقدمـــــــــة	أ
الباب الأول: الجانب النظري	
الفصل الأول: الجانب التمهيدي	
1- الإشكالية	6
1-1- التساؤلات الفرعية	8
2- الفرضية العامة	9
2-1- الفرضيات الجزئية	9
3- أهداف البحث	9
4- أهمية البحث	9
5- المصطلحات المستخدمة في البحث	10
6-الدراسات السابقة	11
6-1-مناقشة الدراسات السابقة	18
الفصل الثاني: تطبيقات علم البيوميكانيك	
تمهيد	21
1-الميكانيكا الحيوية	22
2-أقسام علم الميكانيكا الحيوية	22
2-1-السكون أو الاستاتيكا	22
2-2 -المتحرك أو الديناميك	22
2-2-1-الكينماتيك Kinematics	23
2-2-2-الكنتيك Kinetics	24
3-مجالات البحث لعلم البيوميكانيك	24
4-أهمية دراسة الميكانيكا الحيوية	24
4-1-أهداف الميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي	25

5-أغراض علم البيوميكانيك	26
5-1-الميكانيكا الحيوية والتدريب الرياضي	26
5-2-البيوميكانيك في كرة القدم	27
5-3-التحليل البيوميكانيكي للحركات الرياضية	27
5-3-1-تعريف التحليل الحركي	27
5-3-2-تصنيف التحليل الحركي	27
5-3-2-1-التحليل الخارجي	27
5-3-2-2-التحليل الداخلي	28
5-3-3-أهمية التحليل الحركي	28
5-3-4-طرق التحليل الحركي	28
5-4-الخصائص الميكانيكية لحركة الجسم البشري	29
5-5-أنواع التحليل البيوميكانيكي	29
5-5-1-طريقة التحليل الكينيتيكي للمهارات الحركية	29
5-5-2-طريقة التحليل الكينماتيكي للمهارات الحركية	30
5-6-أساليب التحليل البيوميكانيكي	32
5-6-1-التحليل البيوميكانيكي النوعي	32
5-6-2-التحليل البيوميكانيكي الكمي	32
5-7-قواعد التحليل الحركي البيوميكانيكي	34
6-ماهية الحركة	34
6-1-النقل الحركي	34
6-1-1-النقل الحركي من الرجلين للجذع	34
6-1-2-النقل الحركي من الجذع إلى الرأس	34
6-1-3-ديناميكية الحركة	35
6-2-تقسيم الحركات وفقا للأسس البيوميكانيكية	35
6-2-1-التقسيم من حيث المسار الزمني	35
6-2-2-التقسيم من حيث المسار الهندسي	35
6-3-خصائص الحركة في الكينماتيك	35
6-4-المستويات التي تحدث فيها الحركة	37
6-5-المحاور التي تحدث فيها الحركة	37

7-حركة المقذوفات في المجال الرياضي	38
7-1-سرعة الانطلاق	39
7-1-1-السرعة العمودية	39
7-1-2-السرعة الأفقية	39
7-2-زاوية الانطلاق	39
7-3-ارتفاع نقطة انطلاق المقذوف	40
7-4-أهم قوانين المقذوفات	40
8-أدوات القياس في الميكانيكا الحيوية	41
8-1-أهم وسائل تحقيق الأسلوب البيوكينماتيكي	41
8-2-منصة قياس القوة	42
8-2-1-الغرض من استخدام منصات قياس القوة	43
9-المبادئ الأساسية للتصوير	44
9-1-إجراءات ما قبل التصوير	44
9-2-الأجهزة والمعدات	45
9-3-موضع آلة التصوير	45
9-3-1-تعامد آلة التصوير	46
9-4-الإضاءة	46
9-5-مقياس الرسم	47
9-6-تحديد نقاط مفاصل الجسم	48
9-7-المتغيرات الميكانيكية التي يمكن قياسها من خلال التصوير	49
10-التحليل الديناميكي لضرب كرة القدم بالرأس من القفز	49
11-التحليل الكينيتيكي لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم	49
12-أهم البرامج المستخدمة في التحليل البيوميكانيكي	52
12-1-برنامج (Kinovea)	53
12-2-خصائص برنامج (Kinovea)	53
خلاصة	55
الفصل الثالث: الارتقاء وضرب الكرة بالرأس	
تمهيد	57
1- المهارات الاساسية في كرة القدم	58

1-1-مفهوم المهارة في كرة القدم	58
1-2-خصائص المهارات في كرة القدم	58
1-3-أهداف المهارات الاساسية	58
1-4-أقسام المهارات الاساسية في كرة القدم	58
1-4-1-المهارات الاساسية بدون كرة	58
1-4-2-المهارات الاساسية بالكرة	59
2-الإرتقاء	59
2-1-ماهية الارتقاء	59
2-2 -تعريف الارتقاء	60
2-3-أهمية تمارين القفز في لعبة كرة القدم	62
2-4-نموذج لتقييم أداء القفز في كرة القدم	62
2-5-أنواع القفز المستخدمة في كرة القدم	63
2-6-تمارين تحسين الارتقاء	64
2-7 -تمارين للتدريب على القفز	64
2-8-الجوانب التي يتم مراعاتها من طرف المدرب عند التدريب على القفز	65
3-ضرب الكرة بالرأس	65
3-1-ماهية ضرب الكرة بالرأس	65
3-2-أقسام ضرب الكرة بالرأس	67
3-2-1-ضرب الكرة بالرأس واللاعب مرتكز على الأرض	67
3-2-2-ضرب الكرة بالرأس في الهواء، وينقسم هذا النوع إلى قسمين أساسيين	67
3-2-1-1-ضرب الكرة بالرأس من الثبات	68
3-2-1-2-ضرب الكرة بالرأس من الحركة	69
3-2-2-1-ضرب الكرة بالرأس مع الوثب عاليا	69
3-2-2-2-ضرب الكرة بالرأس من الارتماء	70
4-الشروط الأساسية لضرب الكرة بالرأس	71

5-أهمية ضرب الكرة بالرأس للاعب كرة القدم	71
6-متطلبات الأداء الجيد لمهارة ضرب الكرة بالرأس	71
6-1-الاخطاء في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس	72
6-2-المبادئ الأساسية لضرب الكرة بالرأس	72
6-3-ضرب الكرة وتوجيهها بالرأس نحو المرمى	73
7-الأسس الفنية لمهارة ضرب الكرة بالرأس:	73
7-1-مرحلة الاقتراب	73
7-2 -مرحلة القفز	74
7-3 -مرحلة ضرب الكرة	75
7-4 -مرحلة الهبوط	76
08-عوامل نجاح التهديف بالرأس من القفز	78
9-التزامن في الارتقاء وضرب الكرة بالرأس(timing)	80
9-1-بروتوكول التزامن travail de timing	80
10-وضعية اللاعب عند ضرب الكرة بالرأس	81
11-التهديف بالرأس	81
12- أهمية الكرات العرضية في أداء ضرب الكرة بالرأس	82
12-1 أشهر اللاعبين في تسجيل الأهداف بالرأس	82
خلاصة	84
الفصل الرابع: القدرات البدنية في كرة القدم	
تمهيد	86
1-التدريب الرياضي في كرة القدم	87
1-1-أهداف التدريب الرياضي	87
2-إعداد فريق كرة القدم	88
2-1-الإعداد البدني	88

2-1-1-الإعداد البدني العام	89
2-1-2-الإعداد البدني الخاص	89
3-القدرات البدنية	89
3-1-عناصر اللياقة البدنية المرتبطة بأداء المهارات الحركية	89
3-1-1-القوة العضلية	90
3-1-2-أهمية القوة العضلية	91
3-1-3-التغيرات الميكانيكية للعضلات	92
3-1-4-أنواع الانقباضات العضلية المشاركة في التغلب على المقاومات المختلفة	92
4-القوة العضلية ومهارة ضرب الكرة بالرأس	96
4-1-تنمية القوة العضلية	96
5-تصنيف القوة العضلية	98
5-1-القوة العامة	98
5-2-القوة الخاصة	98
6-أنواع القوة	98
6-1-القوة القصوى	98
6-1-1-خصائص القوة القصوى	98
6-2-القوة الانفجارية	99
6-2-1-بعض المواقف التي تستخدم فيها القوة الانفجارية	100
6-2-2-المتطلبات الأساسية من أجل ظهور القدرة العضلية بشكلها الحقيقي	100
6-2-3-أساليب تطوير القوة الانفجارية	100
6-3-تحمل القوة	101
6-4-القوة المميزة بالسرعة	101
6-4-1-خصائصها	102
6-4-2-أوجه الاختلاف بين تدريبات القوة المميزة بالسرعة والقوة الانفجارية	102
7-السرعة	103
7-1-أنواع السرعة	104
7-1-1-السرعة الانتقالية	104
7-1-2-السرعة الحركية	104
7-1-3-سرعة رد الفعل	104
7-2-مفهوم تنفيذ الفعاليات المهارية	104

7-3-أهمية السرعة للاعب كرة القدم	105
7-4-نماذج لبعض تمرينات لتحسين السرعة	106
7-5-العوامل الفسيولوجية المؤثرة في السرعة	106
7-5-1-العامل الوراثي	106
7-5-2-خصوصية نشاط التدريب الرياضي	106
7-5-3-المرونة والمطاطية	106
7-5-4-النظام الطاقوي	106
7-5-5-العضلات والمفاصل المستعملة في السرعة	107
8-المرونة	107
8-1-أنواع المرونة	107
8-2-أهمية المرونة عند لاعبي كرة القدم	108
9-الرشاقة	108
9-1-أهمية الرشاقة في كرة القدم	108
10-دقة التهديف	108
خلاصة	110
الباب الثاني: الدراسة التطبيقية	
الفصل الخامس: منهجية البحث وإجراءاته الميدانية	
تمهيد	113
1-منهج البحث	114
2-مجتمع وعينة البحث	114
2-1-مجتمع البحث	114
2-2-عينة البحث	114
2-3-تجانس وتكافؤ عينة البحث	114
2-4-مجالات البحث	115
2-5-أدوات البحث والوسائل المستعملة في جمع المعلومات	115
2-5-1-الاختبارات المستعملة في البحث	118
3-الدراسة الاستطلاعية	118
3-1-الأسس العلمية للاختبار	119

4-الإجراءات الميدانية للتجربة الرئيسية	120
5-متغيرات البحث	122
5-1-اختيار المتغيرات البيوميكانيكية	122
6-وصف الإجراءات الميدانية	129
7-فريق العمل المساعد	129
8-وسائل المعالجة الإحصائية	130
9-صعوبات البحث	130
الفصل السادس: عرض وتحليل ومناقشة النتائج	
1-عرض وتحليل ومناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى	132
2-عرض وتحليل ومناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية	142
3-عرض وتحليل ومناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الثالثة	152
الاستنتاجات	163
خاتمة	166
الاقتراحات والتوصيات	166
قائمة المصادر والمراجع	168
الملاحق	177

فهرس الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
01	الجدول يوضح المقارنة بين التحليل الكمي والكيفي لحركة جسم الانسان	33
02	الجدول يوضح الاختلاف بين تدريبات القوة الانفجارية والقوة السريعة	103
03	الجدول يبين تجانس وتكافؤ عينة البحث	115
04	الجدول يمثل قيم ثبات وصدق اختبار دقة التهديف بالرأس	119
05	الجدول يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الاقتراب والسرعة الانتقالية لمهارة التهديف بالرأس من القفز	132
06	الجدول يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء والسرعة الانتقالية لمهارة التهديف بالرأس من القفز	135
07	الجدول يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة ضرب الكرة والسرعة الانتقالية لمهارة التهديف بالرأس من القفز	139
08	الجدول يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الهبوط والسرعة الانتقالية لمهارة التهديف بالرأس من القفز	141
09	الجدول يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الاقتراب والقوة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز	143
10	الجدول يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء والقوة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز	145
11	الجدول يبين العلاقة الارتباطية بو نسبة المساهمة يبن المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة ضرب الكرة والقوة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز	149
12	الجدول يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الهبوط والقوة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز	151
13	الجدول يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الاقتراب ودقة التهديف بالرأس من القفز	153
14	الجدول يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء ودقة التهديف بالرأس من القفز	156
15	الجدول يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة ضرب الكرة ودقة التهديف بالرأس من القفز	159
16	الجدول يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الهبوط ودقة التهديف بالرأس من القفز	161

فهرس الأشكال والصور

الرقم	العنوان	الصفحة
01	الشكل يوضح الأقسام الأساسية للكينيماتيكا	23
02	الشكل يبين وصف تأثير القوة في الحركة	30
03	الشكل يوضح المحاور والمستويات التي تجرى عليها الحركات الرياضية	38
04	الشكل يمثل تأثير المركبة الأفقية والعمودية للسرعة على مسار طيران المقذوف	39
05	الشكل يوضح زاوية انطلاق المقذوف	40
06	الصورة توضح إحدى وسائل القياس البيوميكانيكي	42
07	الصورة توضح إحدى منصات القوة	43
08	الشكل يوضح منحنى القوة والزمن خلال مراحل أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز	44
09	الصورة توضح موضع آلة التصوير	46
10	الصورة توضح كيفية استخدام مقياس الرسم	47
11	الصورة توضح نقاط مفاصل الجسم	48
12	الشكل يوضح قوة الفعل ورد الفعل أثناء الاستناد والدفع	50
13	الشكل يبين مراحل الارتكاز والامتصاص والدفع للوثب	52
14	الصورة توضح واجهة برنامج (kinovea)	54
15	الشكل يوضح النموذج الأول لتقييم أداء القفز بكرة القدم	63
16	الصورة توضح ضرب الكرة بالرأس من الثبات	68
17	الصورة توضح ضرب الكرة بالرأس من الحركة	69
18	الصورة توضح ضرب الكرة بالرأس من القفز عاليا	70
19	الصورة توضح ضرب الكرة بالرأس من الارتماء	70
20	الصورة توضح مرحلة الاقتراب	74
21	الصورة توضح مرحلة الارتقاء	75
22	الصورة توضح مرحلة ضرب الكرة بالرأس	76
23	الصورة توضح مرحلة الهبوط	77
24	الصورة توضح التسلسل الحركي لمهارة التهديف بالرأس من القفز	78
25	الصورة توضح العوامل المتحكمة في نجاح ضرب الكرة بالرأس	79
26	الشكل يوضح عناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالمهارات في الرياضة	90

27	الصورة توضح أهم العضلات الخاصة بحركة الرجلين، الوجه الأمامي	94
28	الصورة توضح أهم العضلات الخاصة بحركة الرجلين، الوجه الخلفي	95
29	الصورة توضح الكاميرا وحامل ثلاثي	116
30	الصورة توضح مقياس الرسم	116
31	الصورة توضح الميزان الطبي	117
32	الصورة توضح شريط قياس الأطوال	117
33	الشكل يوضح موقع أداء اللاعب لمهارة التهديف بالرأس وموقع آلة التصوير	121
34	الصورة توضح أقصى انثناء لمفصل الركبة للرجل الدافعة	122
35	الصورة توضح زاوية الجذع أثناء الدفع	123
36	الصورة توضح زاوية النهوض	123
37	الصورة توضح زاوية انطلاق اللاعب	124
38	الصورة توضح سرعة انطلاق اللاعب	124
39	الصورة توضح ارتفاع مفصل الورك لحظة ضرب الكرة	125
40	الصورة توضح الزمن لحظة ضرب الكرة	125
41	الصورة توضح زاوية الجذع لحظة ضرب الكرة	126
42	الصورة تبين زاوية الرأس أثناء ضرب الكرة	126
43	الصورة تمثل زاوية انطلاق الكرة	127
44	الصورة تبين مسافة وزمن الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها	128
45	الصورة تبين مكان اجراء التجربة الرئيسية	129
46	الشكل يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الاقتراب والسرعة الانتقالية لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.	133
47	الشكل يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء والسرعة الانتقالية لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.	136
48	الشكل يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة ضرب الكرة والسرعة الانتقالية لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم	139
49	الشكل يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الهبوط والسرعة الانتقالية في مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم	141
50	الشكل يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الاقتراب والقوة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم	143

51	الشكل يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء والقوة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم	146
52	الشكل يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة ضرب الكرة والقوة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم	149
53	الشكل يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الهبوط والقوة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم	151
54	الشكل يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الاقتراب ودقة التهديف بالرأس	153
55	الشكل يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء ودقة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم	157
56	الشكل يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة ضرب الكرة ودقة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم	159
57	الشكل يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الهبوط ودقة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.	161

مقدمة:

تمثل الممارسة الرياضية أحد المعايير الدالة على رقي المجتمع وتطوره مما أدى إلى ازدياد الاهتمام بالعوامل والدوافع التي تساعد الأفراد على مزاولة مختلف الأنشطة الرياضية، رغم خصوصية بعض الرياضات واقتصارها على منطقة أو دولة معينة والذي لا يعتبر مانعا للإقبال عليها وممارستها.

ومما لا شك فيه أن المستوى العالي والمتطور الخاص بالإنجازات الرياضية المحققة في وقتنا الحاضر مرتبط بشكل كبير بالتطور العلمي والتكنولوجي، الذي يعتمد على تطبيق الأسس العلمية والتكنولوجية الحديثة وهذا ما أسهم في رفع المستوى الرياضي بشكل خاص. وخير دليل على ذلك الانجازات الرياضية المحققة في الألعاب والفعاليات الرياضية ومختلف الدورات الاولمبية والبطولات العالمية.

ولقد كان لتسخير العلوم الرياضية المتنوعة ومنها علم البيو ميكانيك الأثر الكبير في تحسين وتطوير مستوى الأداء المهارى في كرة القدم، حيث يعد علم البيو ميكانيك أحد العلوم التي تعني بتطور الحركات الرياضية من خلال الدراسة والتحليل والتقويم للوصول إلى الأداء الفني المثالي.

لذلك فالتحليل الحركي من أهم الوسائل المتبعة التي تمدنا بمختلف النسب والمعدلات الخاصة بمختلف المتغيرات التي تساهم في تحقيق أفضل الإنجازات،"فهو أحد المرتكزات الأساسية لتقويم مستوى الأداء والتي من خلالها يمكننا مساعدة المدرس أو المد رب في معرفة مدى نجاح مناهجهم في تحقيق المستوى المطلوب إضافة إلى تحديد نقاط الضعف في الأداء والعمل على تصحيحها لرفع مستوى اللاعبين، لهذا فإن التحليل الحركي يعد من أكثر الموازين صدقا في التقويم والتوجيه" **(وديع مرسي ،2017، ص14)**

لقد ارتقت رياضة كرة القدم إلى درجة لم يعد بينها وبين الرياضات الأخرى وجه للمقارنة، واكتسبت شعبية كبيرة في كل المجتمعات لما تتميز به من تعدد المهارات الفنية والخطيطة، كما حظيت باهتمام جميع الهيئات الرياضية على المستويين الدولي والمحلي ورغم هذا التطور الذي عرفته هذه الرياضة إلا أن كرة القدم الجزائرية عرفت تراجعا وعدم استقرار خاصة في البطولة الوطنية بجميع أقسامها وأصنافها العمرية وهذا راجع لأسباب كثيرة.
إن رياضة كرة القدم من الألعاب التي تتميز بكثرة مهاراتها الحركية المرتبطة بالصفات البدنية والمرتبطة كذلك بالأداء الخططي الذي يوظف جميع المهارات ليستغلها اللاعب داخل الملعب لإيصال الكرة الى مرمى الفريق الخصم **(هزار مولود حامة ،2016، ص9)** ومن هذه المهارات نجد مهارة التهديف بالرأس من القفز كونها الحاسمة في إحراز الاهداف التي يتطلب فيها أن يكون الأداء محكوما بخصائص بيو ميكانيكية في الخطوات والارتقاء للوصول إلى أعلى ارتفاع ممكن لضرب الكرة من خلال السرعة في الاقتراب ورشاقة الوثب عن طريق الدفع الجيد للرجل الدافعة بالإضافة إلى دقة توجيه الكرة أثناء ضربها بالرأس نحو مرمى الفريق المنافس وتنفيذها بشكل جيد من خلال الاقتصاد في الجهد لتحقيق الهدف المطلوب.
وهذه المتطلبات تستوجب من اللاعب الضارب أن يكون ذا مستوى أداء حركي أعلى من اللاعبين المدافعين لفريق الخصم وأسرع منهم أثناء الأداء للتغلب عليهم وبالتالي تحقيق هدف المهارة وهو إحراز هدف.

ومما لا شك فيه أن هذه المتغيرات البيو ميكانيكية التي تخص مهارة التهديف بالرأس ترتبط بقدرات بدنية كالقوة الانفجارية والسرعة التي يجب أن تتوافر في لاعب كرة القدم حتى يؤدي هذه المهارة على أحسن ما يرام

"والفوز في كرة القدم يتم عن طريق تسجيل الأهداف وإن التهديف يحتاج إلى استخدام أوضاع مناسبة وصحيحة لأجزاء جسم اللاعب عند أدائها فضلا عن قدرة انفجارية عالية ومرونة حركية لجميع مفاصل الجسم مع سرعة رد الفعل فضلا عن إمكانية فنية عالية على أداء المهارات المختلفة" **(فاضل دحام المياحي،2014، ص21)**

وعند الحديث عن المتطلبات البدنية لدى لاعب كرة القدم نجد أن القوة العضلية أحد أهم تلك المكونات، حيث إنه يحتاجها في العدو السريع والوثب والركل والضغط على المنافس والدوران وتغيير السرعات وكذلك التوازن والتحكم في الجسم، وأمام عديد العوامل الخاصة بالتفوق الرياضي نجد أن عامل الصفات البدنية، خاصة القوة الانفجارية والسرعة لما لهما من مكانة لدى لاعب كرة القدم **(كمال درويش، محمد صبح،1999، ص5)**

ويشير (Canavan2004) إلى أن القدرة العضلية لعضلات الرجلين أهم القدرات البدنية الرئيسية التي لابد من توافرها في الأنشطة التي تتطلب الأداء في الوثب العمودي مثل الارتقاء لضرب الكرة بالرأس في كرة القدم، حيث تحدث الزيادة في مسافة الوثب العمودي تبعا لتطوير القدرة العضلية فهي تحتل المرتبة الأولى بين ترتيب القدرات البدنية في معظم الأنشطة الرياضية التي تتطلب الوثب العمودي.

يعد عنصر القوة من العناصر الأساسية للأداء البدني في كرة القدم ويمكن أن تعد عنصرا أساسيا لتطوير الأداء الحركي، كما تعد القوة الانفجارية كواحدة من أهم القدرات البدنية التي يجب أن يمتلكها لاعب كرة القدم حيث تظهر الحاجة إليها عند حركات القفز والتصويب بمختلف أنواعه وعرفها سعد محسن بأنها "القدرة على تفجير أقصى قوة في أقل زمن ممكن لأداء حركي مفرد أي أنها القوة القصوى اللحظية للأداء"**(فاضل دحام المياحي،2014، ص48)**.

أما السرعة فهي صفة من الصفات البدنية الأساسية الضرورية للاعب كرة القدم فهي تميزه عن غيره من اللاعبين وتعني القدرة على أداء الحركات المتشابهة و غير المتشابهة بصورة متتابعة وفي أقصر وقت ممكن ، كما تعرف على أنها القدرة على زيادة التسارع و ردة الفعل السريعة لوضعية لعب معينة ، القدرة على الدوران و تغيير الاتجاه بسرعة ، كما أنها تعرف "وظيفيا بأنها سرعة التغييرات الداخلية التي يحصل عليها الرياضي من الطبيعة و هذا يعني تفاعل واجبات الجهاز العصبي المركزي و التوجيه الأقصى لإثارة العضلات على الانخفاض و الانبساط" **(فاضل دحام المياحي ،2017،ص34)**

بالإضافة إلى الدقة التي تعد من العناصر المهمة لنجاح أداء المهارات الأساسية في لعبة كرة القدم لما لها من دور فعال في عملية التهديف الناجح لذا فإن الدقة " معناها إمكانية توجيه الحركة الإرادية نحو هدف يتم تحديده و تتطلب كفاءة عالية من الجهازين العضلي والعصبي ،كما يتطلب الأمر أن تكون الإشارات العصبية الواردة إلى العضلات من الجهاز العصبي محكمة التوجيه سواء ما كان منها موجه للعضلات العاملة أو العضلات المقابلة لها حتى تؤدي الحركة في الاتجاه المطلوب بالدقة اللازمة لإصابة الهدف" **(العيداني حكيم ،شريفي مسعود،2017)**

ونظرا لأهمية القوة والسرعة والدقة في أداء المهارات الأساسية في كرة القدم وخاصة مهارة التهديف بالرأس تظهر أهمية البحث في التعرف على المتغيرات البيوميكانيكية بأداء مهارة التهديف بالرأس من القفز وكذا العلاقة بين تلك المتغيرات البيوميكانيكية وبعض القدرات البدنية (السرعة، القوة الانفجارية ،الدقة) في مهارة التهديف بالرأس

لتحسين الأداء الفني والوصول به إلى أعلى المستويات للاعبي فريق سيدي أمحمد بن علي صنف الأكابر و لقد تضمن البحث جانبين وهما الإطار النظري والإطار التطبيقي حيث اشتمل هذا الأخير على الفصول الآتية :

فيما يخص الجانب النظري والذي تم تقسيمه إلى أربع فصول كالآتي

الفصل الأول: الفصل التمهيدي: مدخل عام للبحث والذي تم من خلاله التعريف بالدراسة عن طريق الإشكالية وصياغة الفرضيات وتحديد أهم أهداف البحث وكذا الأسباب التي دفعتنا إلى اختيار هذا الموضوع وكذلك ضبط المفاهيم والمصطلحات أي تعريفها اصطلاحا وإجرائيا بالإضافة إلى الدارسات المرتبطة بالبحث.

الفصل الثاني: الذي يحمل عنوان تطبيقات البيوميكانيك .

والفصل الثالث: الارتقاء وضرب الكرة بالرأس في كرة القدم

الفصل الرابع: القدرات البدنية في كرة القدم

أما الجانب التطبيقي فقد تم تقسيمه إلى فصلين وهما:

الفصل الخامس: يتضمن منهجية البحث وإجراءاته الميدانية وذكرنا فيه المنهج المستخدم ومجتمع البحث وكذلك العينة وكيفية اختيارها والأدوات والوسائل المستخدمة في الدراسة وأهم الأساليب الإحصائية التي اعتمدنا عليها في تحليل ومناقشة النتائج .

الفصل السادس: تطرقنا فيه إلى عرض وتحليل ومناقشة النتائج والوصول إلى استنتاج عام للدراسة بالإضافة إلى خاتمة ووضع بعض الاقتراحات والفروض المستقبلية إضافة إلى قائمة المراجع والمصادر التي اعتمدنا عليها في الدراسة.

الباب الأول

الجانب النظري

الفصل الأول

الجانب التمهيدي

1-الإشكالية:

تطورت لعبة كرة القدم في السنوات الأخيرة تطورا ملحوظا ما أدى إلى تغيير طابع اللعب وتنوع أساليبه ، ونتيجة لذلك أخذ الباحثون في هذا المجال بالتخطيط الدقيق للارتقاء بمستوى فرقهم نحو الأفضل وقد كان لعلم البيوميكانيك فضل كبير في هذا المجال كونه يهتم بتطبيق كافة المعارف والمعلومات وطرق البحث المرتبطة بالتكوين البنائي والوظيفي للجهاز الحركي في الإنسان، و من ثم يمكن الكشف عن نقاط الضعف ووضع الحلول الحركية ، حيث يؤكد (ابراهيم عقل، 2016،ص65)أن التحليل البيوميكانيكي يشكل جانبا أساسيا في التشخيص العلمي لتوظيف الأداء الفني للمهارات الحركية من خلال تطبيق القوانين و الأسس الميكانيكية التي تحكم الأداء البشري كما يضيف (هزار مولود 2016،ص13) أن الخصائص و المتغيرات البيوميكانيكية هي مقياس الحالة الميكانيكية للنظام البيولوجي و التغيرات الحادثة فيه، "لذلك فالخصائص البيوميكانيكية تصف جسم الإنسان باعتباره موضوع الحركة الميكانيكية، "كما أن حضور الأجهزة و الوسائل العلمية المستخدمة كأجهزة و وسائل التشخيص أدت إلى توضيح دالة حركة الرياضي مهما اختلفت الاحتمالات".**(غفار سعد ،2016،ص19)**

وتعتبر مهارة التهديف بالرأس من القفز من أهم المهارات الهجومية لما لها من دور في تحقيق الفوز فهي تساعد في إحراز الأهداف من وضعيات مختلفة وصعبة عن المدافعين ولعل هذا ما يسعى إليه لاعبو كرة القدم في إمكانية تسجيل الأهداف عندما تكون الكرة في الهواء وعلى ارتفاع مناسب حيث يأخذ اللاعب الوضعية المناسبة للقفز وضرب الكرة بالرأس في المرمى لتسجيل الهدف،إن ضرب الكرة بالرأس وسيلة مهمة لتسجيل الأهداف عن طريق توزيع الكرات إلى منطقة المرمى بالضربات الركنية أو الضربات الحرة أو بالكرات الطويلة ويتطلب ذلك الدقة اللازمة في إيصال الكرة للاعب المهاجم في المكان والوقت المناسبين.

"كما تقسم مراحل مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز في كرة القدم بعد الاقتراب إلى: (أ) وضع النهوض (ب) الجزء الذي يتحرك فيه الجذع بأكبر زخم، و(ج) وضع الجسم في أقصى إرجاع إلى الخلف و (د) مرحلة الطيران لضرب الكرة بالرأس".**(لؤي غانم و سعد الله ،2018،ص623)**

وفي إحصائيات(FIFA) لبطولة كأس العالم بروسيا (2018) أوضحت أن عدد الأهداف التي تم تسجيلها بالرأس كان 32 هدفا بنسبة 18.93 % فهي نتيجة مهمة لهذه البطولة مقارنة ببطولتي كأس العالم بالبرازيل (2014) وجنوب إفريقيا (2010) التي كان عدد الأهداف التي تم تسجيلها بالرأس فيها على التوالي 31 بنسبة 18.12% و26 هدفا بنسبة 17.93%. **(COUPE DU MONDE DE LA FIFA 2018)** ، أما بالنسبة للبطولة الوطنية المحترف الأول فكانت نسبة التهديف بالرأس خلال الموسم 2020/2019 حوالي 15% حسب سبر اراء المدربين مما يدل على ضعف أداء هذه المهارة لدى لاعبينا وبالتالي يتوجب علينا النهوض بها الى أعلى المستويات.

وفي إحدى الدراسات التي قام بها (luhtanen 2008) وجد أن مساهمة مكونات الجسم لرفع مركز ثقله كانت بنسبة أكبر في مد مفصل الركبة للرجل الدافعة (55 %)بينما بلغت عند ثني أخمص القدم في الكاحل (25 %) أما تمدد الجذع فكان بنسبة (20%). **(عدي جاسب، 2015،ص156)**

إن الخطوات التقريبية تساهم في توجيه الحركة نحو مسارها الصحيح،وكلما كانت مقدمات الأداء بشكل جيد كانت النتيجة النهائية للأداء جيدة أيضا والعكس صحيح لذا فإن سرعة الاقتراب تعد المتغير الأول في سلسلة المتغيرات الميكانيكية في مهارة التهديف بالرأس من القفز خصوصا وأن مثل هذه المهارات تعتمد على عامل السرعة بالدرجة الأولى لمباغتة دفاعات الفريق الخصم وهذا ما أشار إليه **(حيدر شمخي، 2012)** وقد استنتج ان متغير سرعة الاقتراب من أكثر العوامل التي تساهم في تحقيق ارتفاع مفصل ورك الجسم لحظة ضرب الكرة، كما أن مرحلة الاقتراب تهئ اللاعب لأداء القفز و التماس مع الكرة لذا فان اللاعب يحتاجها للقيام بعملية التهديف بالرأس فهي مرحلة مهمة جدا من وجهة النظر الميكانيكية لأنها مسؤولة عن توليد السرعة النهائية التي تعتمد على متغيرات بيوميكانيكية من بينها متغيرزاوية مفصل الركبة للرجل الدافعة حيث أن ثني الركبة عند لمس القدم الدافعة يؤدي إلى انخفاض مفصل الورك و ذلك للتقليل من السرعة الانتقالية للجسم لغرض تحويل الطاقة الحركية المكتسبة من السرعة الانتقالية إلى طاقة كامنة أثناء عملية لمس القدم الدافعة للأرض و هذا ما أشار إليه **(عمار علي إحسان وآخرون،2010)** في دراسته بعنوان تأثير برنامج تصحيحي على بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لضرب الكرة بالرأس من القفز بكرة القدم وقد استنتج الباحثون وجود فروقات معنوية لمتغيرات البحث فمرحلة أقصى امتصاص لمفصل الركبتين كانت المتغيرات البيوكينماتيكية جميعها معنوية لزاوية الورك والركبة و ميل الجذع وارتفاع مركز ثقل كتل الجسم.

وقد نالت القدرة العضلية اهتمام العديد من الباحثين والمتخصصين في المجال الرياضي واتفقوا على أهميتها بالنسبة لمعظم الأنشطة الرياضية، فهي ذات تأثير متزايد على مستوي الأداء حيث تشكل القدرة على التنافس عند لاعبي كرة القدم وخاصة القدرة على التغلب على المقاومات المتكررة باستخدام سرعات حركية مرتفعة مثل الوثب العالي لضرب الكرة بالرأس أو التصويب المفاجئ السريع من الجري أو المهاجمة وتغيير الاتجاهات. **(بوكراتم وآخرون ،2019)**

وتعد القوة العضلية من العناصر الأساسية للأداء البدني إذ أنها واحدة من العوامل الديناميكية للأداء الحركي إذ تعتبر سبب التقدم في الأداء وتؤكد معظم المصادر الرياضية على أهمية القوة بوصفها أحد المكونات الأساسية للياقة البد نية وعنصرا أساسيا لتطوير الأداء الحركي **(قاسم حسن حسين، بطويس احمد،1979،ص19)**

كما أن القدرة الانفجارية تساهم أيضا في رفع جسم اللاعب للوصول نحو الأعلى في زمن قصير جدا لضرب الكرة بقوة كبيرة وهذا عن طريق المد في الأطراف السفلى حيث أكد سعد الله عباس رشيد وممتاز محمد أمين (2014) في دراستهما أن للقوة الانفجارية للأطراف السفلى تأثير على بعض المتغيرات المعتمدة في البحث للإرسال من الأعلى.

ونقلا عن Paul 2003 أن القفزات في ضربات الرأس بعد الركض لمسافة من 3 إلى 4 متر يصل فيها مركز ثقل الجسم بحدود 46 إلى 48 سم و تتعدى عند اللاعبين المحترفين إلى 65 سم تقريبا **(عدي جاسب،2015،ص157)** و حسب (Eric Caballero)إن مهارة ضرب الكرة بالرأس أخذت حيزا واسعا في تدريب اللاعب تقنيا و بدنيا و يتجسد ذلك في أداء تلك المهارة بالسرعة و الدقة العاليتين مهما كان مستوى المنافسة و أن الكرة في كثير من الأحيان تكون في الهواء و هذا ما نشاهده في كرة القدم الحديثة و بالتالي التركيز على الفوز في الصراعات و سرعة اللعب ، و بالتالي فإنه يبدو من الضروري الحصول على لاعبين ذوي جودة في لعب الكرة بالرأس و يشير عدي جاسب (2015) أن اللاعب يحتاج إلى حركات كثيرة و إضافية و مشاركة أجزاء الجسم لإنجاح مهمة التفاعل مع الكرة لإيصالها الى المكان المناسب بالسرعة و الدقة المطلوبة.**(عدي جاسب ،2015 ،ص 176)**.

و تعد هذه العملية في كرة القدم مهمة جداً وتكون نسبة التهديف بالرأس بدقة منخفضة أحيانا و هو ما يحد من فرصة التهديف ومن أسباب انخفاض الدقة في التهديف بالرأس هو تغيير في بيوميكانيكية الأداء غالباً وخاصة اذا ما تواجد لاعبي الفريق الخصم أمام اللاعب القائم بالتهديف و لكن لتحقيق هذه الأهداف يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عدة أبعاد كالبعد العاطفي و البعد التقني و البعد النفس حركي (caballero 2005) ومن خلال متابعة الباحث للمصادر العلمية التدريبية والبحوث والدراسات لاحظ أن هناك دراسات قليلة جدا لمهارة التهديف بالرأس في كرة القدم و لاحظ أن هناك ضعفا في التهديف بالرأس لدى لاعبي أكابر فريق سيدي أمحمد بن علي ولم يلاحظ الباحث وجود أي دراسة تتعلق بزيادة أو إنقاص من سرعة الاقتراب و زاوية مفصل الركبة و زاوية النهوض و كذلك زاوية الجذع عند لحظة ترك الأرض و ضرب الكرة ،لذا ارتأى الباحث الخوض في مجال البيوميكانيك من أجل التعرف على قيم بعض المتغيرات البيوميكانكية وعلاقتها ببعض القدرات البدنية ، هذا ما أدى بالباحث إلى طرح التساؤل التالي :

- هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة وبعض القدرات البدنية في أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم؟

1-1 التساؤلات الفرعية :

1-هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة والسرعة الانتقالية في أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم؟

2-هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة والقوة الانفجارية في أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم؟

3-هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة والدقة في أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم؟

3 2-**الفرضية العامة:**

توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة وبعض القدرات البدنية في أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم؟

2-1 الفرضيات الجزئية:

1-توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة والسرعة الانتقالية في أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

2 -توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة والقوة الانفجارية في أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

3-توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة والدقة في أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

3-أهداف البحث:

- التعرف على قيم المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس من القفز لدى لاعبي كرة القدم.

- التعرف على العلاقة بين المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس من القفز والسرعة الانتقالية بكرة القدم.

- التعرف على العلاقة بين المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس من القفز والقدرة الانفجارية بكرة القدم.

- التعرف على العلاقة بين المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس من القفز والدقة بكرة القدم.

4 -أهمية البحث:

قد تجلت أهمية البحث في دراسة واحدة من أهم المهارات في لعبة كرة القدم وهي التهديف بالرأس والتي تعتبر الغاية والنهاية الطبيعية لاستثمار كل وسيلة مستخدمة من قبل الفريق لتحقيق الفوز بالمباراة، لذلك ارتأى الباحث دراسة وتحليل هذه المهارة وإيجاد العلاقات لبعض متغيراتها عن طريق التحليل البيوميكانيكي للوصول بها إلى مستوى الأداء الفني المثالي بغية إكمال جزء من هذه المهارة.

5-تحديد المفاهيم والمصطلحات:

التحليل البيوميكانيكي: هو دراسة أشكال وأجزاء الحركة ومعرفة تأثير القوانين الميكانيكية عليها **(لؤي الصميدعي وسعد الله عباس ،2018، ص431)**

يفهم التحليل البيوميكانيكي على أنه دراسة أجزاء الحركة ومعرفة تأثير المتغيرات الوصفية والمسببة للارتقاء بمستوى أداء الحركة الذي يحقق الهدف منها **(قاسم حسن حسين وايمان شاكر، ص 41).**

وهو أحد أهم طرق البحث في مجال البيوميكانيك ويذكر (يرهام) أن التحليل البيوميكانيكي للحركة يتطلب التحليل إلى المركبات الأولية من سرعة وقوة (زمن، مساحة، قوة). أما (سيرين ووليامز) فيؤكدان أن هنالك بعض النواحي الأساسية التي تتطلبها الدراسة تتعلق بالزمن والكتلة والمسافة ومركز الثقل. **(لمياء الديوان،2012)**

إجرائيا: هو استخدام التصوير الفيديوي كأداة لاستخراج المتغيرات البيوميكانيكية للاعبين في مختلف مراحل أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز عن طريق برامج مخصصة لذلك.

المتغيرات البيوميكانيكية: يشير عبد البصير (1988) أن المتغيرات البيوميكانيكية هي مجموعة من المتغيرات الكينماتكية (المسار الحركي لمركز الثقل، المسار الزمني للمهارة، مسار السرعة ،مسار العجلة، تعيين زوايا الجسم)، ومجموعة من المتغيرات الكيناتيكية (منحنى القوة، الشغل، الطاقة الحركية). **(هزار مولود حمه،2016 ،ص 43)**

إجرائيا: هي مجموعة من المؤشرات التي تؤثر في الأداء الحركي والتي يمكن التعرف على قيمها بواسطة التحليل عن طريق برامج مخصصة لذلك.

السرعة الانتقالية: وتعرف بأنها «كفاءة الفرد على أداء حركات متشابهة متتابعة في أقصر زمن ممكن ، وذلك بالتحرك بإستخدام أقصى قوة وأعلى سرعة ممكنة، وأن أعلى سرعة تتعلق بأكبر تردد للحركة وإكتساب مسافة بين سريان حركتين متتاليتين ،أي أداء مسافة معينة بأقل زمن ممكن.» **(عصام عبد الخالق، 2005، ص .169)**

إجرائيا: الانتقال من مكان لآخر في أقصر زمن ممكن.

القوة الانفجارية: يقصد بها القدرة اللحظية لعضلة أو لمجموعة عضلية على إخراج أقصى انقباض عضلي لمرة واحدة وبأسرع زمن ممكن. **(روز غازي عمران،2014،ص15)**

وهي أقصى مقاومة يمكن التغلب عليها في فترة زمنية قصيرة (الصميدعي واخرون ،2011، ص218)

إجرائيا: هي القوة التي تنتجها العضلة أو مجموعة عضلية من خلال أقصى انقباض عضلي لمرة واحدة وبأسرع زمن ممكن مثلا يمكن استخدامها للارتقاء إلى أعلى لضرب الكرة بالرأس.

التهديف بالرأس: إن الهدف الميكانيكي لمهارة التهديف بالرأس هو القفز لأعلى نقطة لضرب الكرة بسرعة عالية ومستوى عال من الدقة وذلك من خلال استثمار المبادئ الميكانيكية الحيوية في التأثير في فعالية الأداء. **(عدي جاسب ،2015 ،ص175)**

إجرائيا: مشاركة أجزاء الجسم لإنجاح مهمة التفاعل مع الكرة لإيصالها إلى المكان المناسب بالسرعة والدقة المطلوبة بعد ضربها بالرأس.

الدقة: هي القدرة على توجيه الحركات الإرادية التي يقوم بها الفرد نحو هدف معين **(محمد صبحي حسانين وعبد المنعم حميدي،1997، ص155)**

إجرائيا: التحكم في توجيه الكرة الى المكان المناسب.

6 - الدارسات السابقة :

6-1-الدراسات العربية:

- **دراسة عدي جاسب حسن (2006)** بعنوان: دراسة خصائص منحنى القوة-الزمن وبعض المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس من القفز.

استخدم الباحث المنهج الوصفي بطريقة الدراسة المسحية، واشتملت عينة البحث على (05)لاعبين يمثلون بعض مهاجمي المنتخب الوطني العراقي المشارك بتصفيات غرب أسيا لعام 2004 بكرة القدم ، استخدم الباحث اختبار الدقة لمهارة التهديف بالرأس من القفز بكرة القدم و تم تصوير عينة البحث بواسطة آلة تصوير فيدوية من نوع (Sony) ذات تردد 25 ص/ثا و استخدم أيضا برنامج التحليل الحركي (kinovea) المثبت على جهاز الحاسوب لغرض استخراج قيم المتغيرات البيوميكانيكية ولتحليل نتائج الدراسة استخدم الباحث الحزمة الإحصائية (Spss) المتمثلة في(الوسط الحسابي و الانحراف المعياري ، معامل الارتباط بيرسون) وأهم ما توصل إليه الباحث أن هناك تشابه بطبيعة شكل المنحنى في مهارة التهديف بالرأس من القفز لاحتوائها على قمتين تمثلت الأولى بالدفع الأول والثانية بالدفع النهائي تفصلها أوطأ نقطة من مسار المنحنى بعد القمة الأولى سميت بمرحلة الامتصاص .

وأن تحقيق أفراد عينة البحث للقيم المطلوبة لارتفاع نقطة مفصل الورك وبالزمن المطلوب سبب ذلك بأن تكون زوايا النهوض والطيران مناسبة لما تم تحقيقه من مد في مفاصل القدم والركبة والجذع حيث ظهر تقدم واضح في قيم هذه الزوايا بما يخدم الأداء المهاري للتهديف بالرأس من القفز.

- **دراسة حيدر مهدي عبد الصاحب(2006)** بعنوان: تحليل العلاقة بين المتغيرات الكينماتيكية لمهارة التصويب من القفز عاليا بكرة اليد.

هدفت الدراسة إلى التعرف على قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لمهارة التصويب من القفز عاليا بكرة اليد والتعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية لمهارة التصويب من القفز عاليا بكرة اليد.

استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي وقد تكونت عينة البحث من 4 لاعبين من لاعبي المنتخب الوطني للشباب المشاركين في دوري أندية قطر وتم تصوير عينة البحث أثناء أداء اختبار التصويب البعيد من القفز عاليا بكرة اليد بكاميرا فيديو من نوع (Sony)25 صورة/الثانية وتم استخدام برنامج (Auto CAD)الاصدار 14 لاستخراج الابعاد والزوايا واستعمل الباحث البرنامج الإحصائي(SPSS) متمثلا في (الوسط الحسابي والانحراف المعياري،معامل الارتباط بيرسون) لاستخراج علاقات الارتباط للمتغيرات قيد البحث حيث توصل الباحث أن لزاوية الركبة لحظة الهبوط علاقة ارتباط طردية و معنوية مع كل من السرعة الزاوية للذراع الرامية و سرعة انطلاق الكرة كما حقق ارتفاع نقطة الورك لحظة النهوض علاقة ارتباط طردية و معنوية مع زاوية الطيران و حقق ارتفاع نقطة الورك لحظة الرمي علاقتي ارتباط طردية و معنوية مع كل من زاوية كتف الذراع الرامية لحظة الرمي و ارتفاع الكرة لحظة الرمي و حققت السرعة الزاوية للذراع الرامية علاقة ارتباط طردية و معنوية مع سرعة انطلاق الكرة كما حققت زاوية كتف الذراع الرامية لحظة الرمي علاقة ارتباط طردية و معنوية مع ارتفاع الكرة لحظة الرمي.

- **مصطفى عبد المجي واخرون(2007)** بعنوان: دراسة مقارنة لقيم بعض المتغيرات الكينماتيكية بين حالتين من مسافة النهوض لأداء الضرب الساحق في كرة الطائرة.

هدفت الدراسة إلى التعرف على قيم المتغيرات الكينماتيكية لأداء الضرب الساحق و مقارنة تلك القيم عندما يكون النهوض لأداء الضرب الساحق بعيدا عن الكرة و عندما يكون قريبا من الكرة وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي، و تكونت عينة الدراسة من (06) لاعبين من نادي البحري الرياضي بطل المنطقة الجنوبية بدوري النخبة بالكرة الطائرة للعام (2007) و تم تصويرهم بواسطة كاميرا تصوير فيديو رقمية من نوع(Sony) بتردد (25) صورة /ثانية واستخرجت المتغيرات الكينماتيكية بتحليل أفضل المحاولات للاعبين وذلك عن طريق برنامج التحليل الحركي(Auto CAD VER 14) ومن أجل إيجاد نتائج هذه الدراسة فقد استخدمت المعالجات الإحصائية الآتية: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية- معامل الارتباط البسيط بيرسون) باستخدام البرنامج الإحصائي (spss) و من أهم ما توصل إليه الباحث : تزداد السرعة الزاوية للجذع بزيادة الفترة الزمنية للبقاء في الهواء ، حيث يتمكن اللاعب من الحصول على زمن مناسب تمهيدا للحركة التالية و التي تعتبر الجزء الأساسي من المهارة ألا وهي ضرب الكرة .

- **دراسة هاشم عدنان الكيلاني وجهاد احمد الرفوع (2007):** بعنوان مسافة الاقتراب وبعض المتغيرات الكينماتيكية كمؤشر للإنجاز الرقمي لمسافة الوثب لدى ناشئ الوثب الطويل .

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف إلى أفضل مسافة اقتراب تسهم في زيادة مسافة الوثب الطويل وإلى معرفة علاقة بعض المتغيرات الكينماتيكية التي تساهم في زيادة مسافة الوثب الطويل. وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي، إذ تكونت عينة الدراسة من أفضل (11) لاعب وثب طويل من مجتمع الدراسة الأصلي وعددهم (80) لاعب وثب طويل من طلاب المرحلة الأساسية العليا في مدارس محافظة الطفيلة من سن (13 - 15 سنة) وتم تصويرهم بوساطة كاميرا تصوير

فيديو رقمية من نوع (Sony) بتردد (50) صورة / ثانية و استخدم الباحث برنامج التحليل الحركي (APAS) وتناول البحث المتغيرات الكينماتيكية الآتية (زاوية الارتقاء، محصلة سرعة الارتقاء، السرعة الأفقية للارتقاء، السرعة العمودية للارتقاء، ارتفاع مركز ثقل جسم اللاعب لحظة الارتقاء، سرعة الاقتراب) ومن أجل إيجاد نتائج هذه الدراسة فقد استخدمت المعالجات الإحصائية الآتية: (المتوسطات الحسابية ،الانحرافات المعيارية ،الالتواء ،مصفوفة الارتباط ، تحليل التباين الأحادي) توصلت النتائج إلى أن أفضل وأقوى معاملات الارتباط بين المتغيرات الكينماتيكية ومسافة الوثب المنجزة كانت السرعة الأفقية للارتقاء وسرعة الاقتراب، وتم التوصل إلى معادلة للتنبؤ بمسافة الوثب المنجزة على عينة الدراسة ومستواها.

- **دراسة محمد خليل محمد العكيدي (2007)**: بعنوان العلاقة بين القوة الانفجارية للذارعين والرجلين وبعض المتغيرات البايوكينماتيكية لدى لاعبي كرة اليد.

يهدف هذا البحث إلى التعرف على قيم العلاقة بين القوة الانفجارية للذراعين والرجلين وبعض المتغيرات البايوكينماتيكية لدى لاعبي كرة اليد حيث استخدام الباحث المنهج الوصفي بطريقة المسح كما تكونت عينة البحث من (08)لاعبين حيث تم التصوير الفيديوي باستخدام آلة تصوير من نوع (Sony) وتم التحليل باستخدام برنامج (Photoshop Adobe) وبرنامج (Auto CAD) من اجل التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية ولمعالجة البيانات استخدم البرنامج الإحصائي (SPSS) و المتمثل في (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري- معامل الالتواء - معامل الارتباط البسيط بيرسون) وأظهرت نتائج البحث ما يأتي

-وجود علاقة معنوية بين القوة الانفجارية للرجلين والقوة الانفجارية للذارع الرامية لدى لاعبي كرة اليد

-وجود علاقة معنوية بين القوة الانفجارية للرجلين و سرعة الرمي لدى لاعبي كرة اليد.

- **دراسة سعد نافع الدليمي وليد غانم ذنون (2009)** بعنوان: دراسة دقة الضرب الساحق بالكرة الطائرة وعلاقتها ببعض المتغيرات الكينماتيكية.

هدفت الدراسة إلى التعرف على قيم دقة الأداء لمهارة الضرب الساحق القطري المواجه في الكرة الطائرة وكذلك التعرف على قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الضرب الساحق القطري المواجه في الكرة الطائرة وعلاقتها مع الدقة وكذلك التعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية مع سرعة أداء مهارة الضرب الساحق القطري المواجه في الكرة الطائرة حيث تم اختيار عينة البحث من لاعبي منتخب جامعة الموصل ومنتخب محافظة نينوى للكرة الطائرة بالطريقة العمدية البالغ عددهم (7) لاعبين و تم استخدام الوسائل الإحصائية الآتية لمعالجة البيانات: (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري،الارتباط البسيط (بيرسون) و من أهم ما توصل إليه الباحثان : ترتبط الدقة بطول الخطوة الأخيرة و بزاوية النهوض كما تتأثر سرعة انطلاق الكرة بالمسافة الأفقية والمحصلة للنهوض طرديا و تتأثر سرعة انطلاق الكرة بالسرعة الأفقية والمحصلة للنهوض طرديا.

-**دراسة عمار علي إحسان و اخرون (2010)** بعنوان: تأثير برنامج تصحيحي على بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لضرب الكرة بالرأس من القفز بكرة القدم و هدف البحث التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لضرب الكرة بالرأس وكذلك إلى معرفة تأثير البرنامج التصحيحي والفروقات للمتغيرات البايوكينماتيكية لمرحلتي الامتصاص والدفع وقد تكونت عينة البحث من ثلاثة لاعبين يمثلون منتخب جامعة الموصل وقد استخدم المنهج التجريبي من خلال التصوير الفيديوي القبلي والبعدي لهم بآلة تصوير فيديوية نوع (Sony) وتم استخراج القيم البايوكينماتيكية المعتمدة لمرحلتي الامتصاص والدفع ،وبعد التصوير الأولي تم تحديد الأخطاء وأعطى للاعبين برنامجا تصحيحيا وفق ما تم تشخيصه وقد استخدموا الوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار (ت) للعينات المرتبطة وباستخدام الحاسوب الالي بنظام spss ومن أهم ما توصل إليه الباحثون أن هناك فروقات معنوية لمتغيرات البحث فمرحلة أقصى امتصاص لمفصل الركبتين كانت المتغيرات البايوكينماتيكية جميعها معنوية لزاوية الورك والركبة وميل الجذع وارتفاع مركز ثقل كتل الجسم أما مرحلة أقصى ارتفاع لحظة ضرب الكرة بالرأس فكانت الفروقات معنوية لزاوية الورك والركبة وارتفاع الكاحل ومركز ثقل كتل الجسم والإزاحة العمودية لمركز الثقل أما زاوية ميل الجذع والإزاحة الأفقية لمركز الثقل فكانت غير معنوية ،كما ظهر فرق معنوي لاختبار الدقة وابعد مسافة للاختبار البعدي لدى عينة البحث.

- **دراسة خالد عطيات واخرون (2010)** بعنوان: العلاقة بين بعض المتغيرات الكينماتكية والدقة بمهارة الضرب الساحق السريع بالكرة الطائرة.

هدفت هذه الدراسة الى التعرف على بعض المتغيرات الكينماتكية المؤثرة في مهارة الضرب الساحق السريع و التعرف على العلاقة بين تلك المتغيرات و الدقة وقد استخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي و تألفت عينة البحث من خمسة لاعبين من منتخب مديرية محافظة اربد يمثلون نسبة (41.7%) تم تصويرهم أثناء الأداء لمهارة الضرب الساحق بآلة تصوير فيديو نوع (Sony) بتردد 25 صورة /ثانية) واستخرجت المتغيرات الكينماتيكية بتحليل أفضل المحاولات للاعبين وذلك عن طريق برنامج التحليل الحركي(Auto CAD) واستعمل الباحث البرنامج الإحصائي(SPSS) متمثلا في الوسط الحسابي و الانحراف المعياري ، معامل الارتباط بيرسون،ومن أهم ما توصل إليه الباحثون: إن دقة أداء مهارة الضرب الساحق السريع تعتمد بشكل أساسي على السرعة الزاوية للذراع الضاربة وعلى ارتفاع الجسم لحظة التنفيذ وكذلك على زاوية الطيران الجسم كما أن استخدام الجذع في الحركة وخصوصًا في مهارة الضرب الساحق السريع تضيف سرعة وقوة إلى حركة الذراع الضاربة، وتبين أن العلاقة بين قيم زاوية الركبة والورك أثناء عملية التهيؤ من جهة وزاوية الطيران ترتبط ارتباطًا عكسيًا كما تميز أفرد العينة عند أداء مهارة الضرب الساحق بدقة.

- **دراسة حيدر شمخي جبار(2012)** بعنوان: نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوكينماتيكية في تحقيق أعلى ارتفاع لمفصل الورك لحظة ضرب الكرة في مهارة الضرب الساحق الواطئ الأمامي بالكرة الطائرة.

هدفت الدراسة إلى التعرف على نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوكينماتيكية في تحقيق أعلى ارتفاع لمفصل الورك لحظة ضرب الكرة لمهارة الضرب الساحق الواطئ الأمامي بالكرة الطائرة وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة المشكلة و حدد الباحث مجتمع البحث بالطريقة العمدية وهم لاعبوا المنتخب العراقي بالكرة الطائرة والبالغ عددهم (05) لاعبين ومن أجل معرفة قيم هذه المتغيرات استخدم اختبار الأداء الفني لمهارة الضرب الساحق الواطئ الأمامي بالكرة الطائرة وتم تصوير عينة البحث بوساطة آلة التصوير فيدوية من نوع Sony (Digital 8) ذات تردد 25 ص/ثا و استخدم برنامج التحليل الحركي الدرات فش (Dartfish) المثبت على جهاز الحاسوب لاستخراج قيم المتغيرات البيوميكانيكية و لتحليل نتائج الدراسة استخدم الباحث الحقيبة الإحصائية Spss إصدار 19 و ذلك لاستخراج الارتباط المتعدد و قيم (F) و (T) ونسبة المساهمة ومستوى الدالة وقد استنتج أن متغير سرعة الاقتراب من أكثر العوامل التي تساهم في تحقيق ارتفاع مفصل الجسم لحظة ضرب الكرة في مهارة الضرب الساحق الواطئ الأمامي بالكرة الطائرة فضلا عن أن متغير زاوية النهوض لها تأثير إيجابي في تحقيق الارتفاع المناسب لمفصل الورك لحظة ضرب الكرة كما أوصى الباحث التأكيد على ضرورة أن تأخذ هذه المتغيرات قدرا أكبر من الاهتمام خلال الوحدات التدريبية لأهميتها في زيادة ارتفاع مفصل الورك لحظة الضرب.

- **دراسة جبار علي جبار(2014)** بعنوان: علاقة سرعة الاقتراب بقيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لمهارة التصويب بالوثب الأمامي بكرة اليد.

هدفت الدراسة إلى معرفة علاقة سرعة الاقتراب بقيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لمهارة التصويب بالوثب الأمامي بكرة اليد حيث استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته مشكلة البحث و حدد مجتمع بحثه بالطريقة العمدية وهم لاعبوا نادي نفط الوسط والبالغ عددهم (10) لاعبين ومن أجل معرفة قيم هذه المتغيرات استخدم اختبار الدقة لمهارة التصويب بالقفز عالياً بكرة اليد و تم تصوير عينة البحث بواسطة آلة التصوير فيدوية من نوع (Sony) ذات تردد 120 ص/ثا و استخدم أيضا برنامج التحليل الحركي الدار تفش (Dartfish) المثبت على جهاز الحاسوب لغرض استخراج قيم المتغيرات البيوميكانيكية و لتحليل نتائج الدراسة استخدم الباحث الحزمة الإحصائية (Spss) المتمثلة في(الوسط الحسابي و الانحراف المعياري ،معامل الارتباط بيرسون- معامل الاختلاف) و من أهم ما توصل إليه الباحث أن لسرعة الاقتراب الأثر الإيجابي في تحقيق سرعة طيران اللاعب وزيادة في ارتفاع مفصل الورك لحظة التهديف إذ أن متغير سرعة الاقتراب هو الذي يحدد سرعة الطيران ومستوى الارتفاع كما ظهر أن هناك علاقة ارتباط بين سرعة الاقتراب وزاوية النهوض إذ أن سرعة الاقتراب وزاوية النهوض عنصران هامان في تحديد سرعة طيران اللاعب ومستوى ارتفاعه ولم تظهر علاقة ارتباط بين سرعة الاقتراب ومتغيري زاوية مفصل الركبة لحظة الثني ومتغير زاوية طيران اللاعب.

- **دراسة سعد الله عباس رشيد وممتاز محمد أمين (2014)** بعنوان: تحليل بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لدقة الإرسال من الأعلى وعلاقتها بالقوة الانفجارية للأطراف السفلى للاعبات الكرة الطائرة.

هدفت الدراسة إلى التعرف على بعض المتغيرات البيوميكانيكية من زوايا و ارتفاع لمرحلتي ترك الكرة و الضرب للاعبات الكرة الطائرة وكذلك التعرف على قيم القوة الانفجارية للرجلين لحركتي الوثب من الأعلى و الأمام من الثبات و من الحركة و إيجاد العلاقة بين بعض المتغيرات البيوكينماتكية و القوة الانفجارية للوثب إلى الأعلى و الأمام من الثبات و من الحركة للاعبات كرة الطائرة و استخدم الباحثين المنهج الوصفي و تكونت عينة البحث من (05) لاعبات من نادي سنحاريب الرياضي العراقي و تم اختيارهم عمدا تم استخدام 03 اختبارات(اختبار القوة الانفجارية من الثبات و الحركة و اختبار دقة الإرسال من الأعلى) كما استخدام آلة تصوير فيديوية من نوع (Sony)يابانية الصنع ذات تردد 25 صورة/ثا و استخدام أيضا البرنامج الإحصائي spss لمعالجة البيانات و المتمثل فيما يلي (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف ،معامل الارتباط البسيط بيرسون) و تم التوصل إلى وجود علاقة ارتباطيه بين القوة الانفجارية للأمام من الثبات و المتغيرات البايوكينماتيكية من زوايا و ارتفاعات لعينة البحث كما سجلت علاقة ارتباطيه معنوية سالبة و موجبة بين القوة الانفجارية للرجلين للأعلى من الثبات ومن الحركة وكذلك للأمام من الحركة مع زوايا و ارتفاعات المتغيرات البايوكينماتيكية .

- **دراسة غزوان فيصل غازي وآخرون(2017)** بعنوان: دقة التصويب من منطقة الزاوية وعلاقته بزمن الطيران لاعبي كرة اليد المتقدم' مجلة علوم الرياضة.

هدفت الدراسة إلى التعرف على علاقة زمن الطيران بدقة التصويب من منطقة الزاوية لدى لاعبي كرة اليد حيث استخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية وتكونت عينة البحث من (06) لاعبين يمثلون المجتمع الأصلي وتم تصويرهم بكاميرا ذات تردد 25صورة /الثانية و استخدم الباحثون برنامج (kinovea) للتحليل الحركي و لمعالجة البيانات استخدموا البرنامج الإحصائي (SPSS) و المتمثل في (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري- معامل الالتواء - معامل الارتباط البسيط بيرسون) وتم التوصل إلى استنتاجات وأهمها: عدم وجود علاقة ارتباطية معنوية بين اختبار دقة التصويب وزمن الطيران الجسم من منطقة الزاوية.

- **دراسة نواف عويد العبيدي (2018)** بعنوان: علاقة بعض المتغيرات الكينماتيكية في وضع الدفع لمراحل الوثب مع القوة الانفجارية للرجلين بفعالية الوثبة.

يهدف البحث إلى التعرف على قيم القوة الانفجارية للرجلين و إلى قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية بفعالية الوثبة الثلاثية في وضع الدفع لمراحل الوثب (الحجلة والخطوة والوثبة) حيث شملت عينة البحث على(04) متسابقين تم اختيارهم بالطريقة العمدية الذين يمثلون الأبطال الأحسن انجازا بكلية التربية البدنية بجامعة الموصل بفعالية الوثبة الثلاثية للعام الدراسي (2012-2013) و تم جمع البيانات من خلال التصوير الفيديوي بالة تصوير ذات سرعة 25صورة /الثانية و استخدم الباحث برنامج التحليل الحركي (Auto CAD 2010) و للتوصل إلى النتائج استخدم المعالجات الإحصائية الآتية (الوسط الحسابي و الانحراف المعياري و معامل الاختلاف و معامل الارتباط البسيط بيرسون) باستخدام البرنامج الإحصائي (spss) و تم التوصل إلى مدى أهمية زاوية كاحل رجل النهوض و زاوية ركبة الرجل الحرة في تحديد ارتفاع و انخفاض (م.ث.ك) الجسم فضلا عن زاوية الجذع و زاوية ركبة رجل النهوض و زاوية الرجل الحرة في وضع الدفع في مرحلة الحجلة و الخطوة و الوثبة. كما ان للاحتفاظ بتوليد القوة

الانفجارية للرجلين عمل على تحسين زاوية النهوض وزاوية الطيران واللتان تعدان المتغير الاهم وان لزاوية النهوض الأثر البالغ الأهمية في تحديد زاوية الطيران في وضع الدفع لمراحل الوثب المختلفة.

- **دراسة قراشة الطيب (2019)** بعنوان: تحليل بعض المتغيرا ت الكينماتيكية والقياسات الانثروبومترية لأداء مهارة الإرسال الساحق وعلاقتها بالدقة في الكرة الطائرة.

هدفت الدراسة إلى معرفة العلاقة بين الدقة و المتغيرات الكينماتيكية في أداء مهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة و التعرف على العلاقة بين الدقة وقيم بعض القياسات الانثروبومترية في أداء مهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة،حيث استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي لملائمته طبيعة البحث ، كما اشتملت عينة الدراسة على06 لاعبين من فريق نهضة تقدم الشلف POC للكرة الطائرة للسنة الرياضية 2016 - 2017 ، ومن أجل معرفة قيم هذه المتغيرات إستخدم اختبار قياس دقة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة و برنامج (kinovea8.15) لاستخراج قيم تلك المتغيرات، ولتحليل نتائج الدراسة استخدم الباحث الأساليب الإحصائية التالية (المتوسط الحسابي ، الانحراف المعياري، معامل الارتباط بيرسون) ومن أهم ما توصل إليه الباحث هناك علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الارتقاء والطيران والدقة في أداء مهارة الإرسال الساحق (أقصى ارتفاع مفصل الورك، أقصى ارتفاع لنقطة التلامس مع الكرة، زاوية ميلان الجذع لحظة السحق).

6-2- الدراسات الأجنبية:

- **دراسة كريستنسن واخرون (2007)** بعنوان: تحسين حركة القطاعية (الجذع والرأس) في مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة مدى تأثير الحركات القطاعية للرأس و الجذع في مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز من وجهة نظر التحسين و تم استخدام نموذج الميكانيكا الحيوية للتحليل الحركي لإعطاء صورة واضحة لمهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز في كرة القدم ،حيث استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته مشكلة البحث و حدد الباحثون مجتمع بحثه بالطريقة العمدية وهم (05)لاعبين من (الدنمارك) واستخدم كاميرا للتصوير الفديوي من نوع (JVC) 120 صورة في الثانية كما استخدام برنامج (ANOVA) لتحليل التباين(analysis of variance) لضمان وجود أسباب رياضية لعرض الأداء المختلف كمجموعة واحدة.

وتشير النتائج إلى أن الرأس يتحرك كقطعة حرة غير مقيدة في ضرب الكرة بالرأس من القفز فيجب أن يسمح للاعبين بذلك، على الرغم من أن الكثير من كتب كرة القدم تؤكد عكس ذلك لمنع حدوث الإصابة أثناء أداء المهارة وكذلك أظهرت الدراسة أن لحركة الذراعين خصائص فردية ولم تعطي مزايا عامة في تحسين سرعة الكرة بعد ضربها بالرأس. كما كان لحركة الساقين تأثير في ذلك من ناحية أخرى وكان العامل الأكثر أهمية في المهارة. لذلك، يجب على المدربين واللاعبين التركيز على تطوير قوة العضلات في البطن والظهر والحوض ويجب ألا تضع أي قيود على حركة الرأس والذراع لتحسين ضرب الكرة بالرأس من القفز.

- **دراسة أنطونيو باولي و اخرون (2012)** بعنوان: التدريب العمودي لضرب الكرة بالرأس في كرة القدم

هدفت الدراسة الى معالجة العوامل المتضمنة في أداء القفزة العمودية وما يتصل بها على وجه التحديد لضرب الكرة بالرأس. اقترح الباحثون لتحسين القدرة على القفز مجموعة متنوعة من التقنيات والتمارين ومن اهم ما توصلت اليه الدراسة انه لا يعتمد أداء القفز في ضرب الكرة بالرأس على مستوى قوة الأطراف السفلية فحسب، بل يعتمد أيضًا على معدل القدرة على توليد القوة، وعلى سرعة الانعطاف، وعلى قدرة استخدام نظام SSC، وعلى درجة التباين العضلي. يبدو أن زيادة القوة التي يتم الحصول عليها من خلال تمرينات الوزن التقليدية فعالة في زيادة ارتفاع القفزة فقط لدى الرياضيين ذوي المستوى المنخفض من القوة الأولية مقارنة بالرياضيين ذوي الخبرة المدربين جيدًا.

7-مناقشة الدراسات السابقة

من خلال ما قام به الباحث من قراءات واستطلاع لنتائج وتقارير الأبحاث السابقة تمكن من استخلاص أهم الدراسات المرتبطة بموضوع الدراسة وقد تم إبراز ما خلصت إليه تلك الدراسات فيما يلي:

- من حيث تاريخ الإجراء: يتبين أنه أجريت من سنة 2006الى2019.

- من حيث العنوان: فقد تنوعت عناوين هذه الأبحاث واختلفت فيما بينها من حيث الصياغة.

ولكنها اشتركت في تحليل الأداء ومهارة التهديف واستخراج المتغيرات البيوميكانيكية التي تميزها.

- من حيث الهدف: اتفقت غالبية الدارسات على استخدام برامج التحليل المختلفة من اجل استخراج المؤشرات البيوميكانيكية.

- من حيث المنهج: استخدمت معظم الدراسات المنهج الوصفي لملائمته طبيعة البحوث.

- من حيث العينة: تتراوح العينة من (03 إلى 11) لاعب في الدراسات السابقة.

مدى الاستفادة من الدارسات السابقة باعتبار أنها بمثابة خبرات علمية وفتحت المجال أمام الباحث أثناء خطوات بحثه ولقد استفدنا من هذه الدراسات ما يلي:

- ضبط وتحديد إجراءات البحث من الناحية المنهجية.

- كيفية استخراج المتغيرات البيوميكانيكية للمهارة، وذلك بتصوير المهارة من الزاوية الجانبية، وقد تم تقسيمها إلى خمسة مراحل، كل مرحلة يستخرج منها المتغيرات الأساسية التي تتشكل منها.

- كيفية تحديد النقاط الانثروبومترية من اجل القياس.

- التعرف على الاختبارات المستعملة في قياس دقة المهارات.

- التعرف على برامج التحليل المختلفة والمستعملة من طرف الباحثين.

- تحديد المنهج وحجم العينة المناسبين للبحث.

- التعرف على كيفية إجراء التصوير وأبعاد الكاميرا المناسبة طبقا لمسار الحركة ومحاورها ومراحل الأداء الفني لمهارة التهديف بالرأس من القفز

- تحديد الأساليب الإحصائية المناسبة لتحقيق أهداف البحث.

- الوقوف على أهم العقبات والمشكلات التي قد تواجه الباحث أثناء تطبيقه للبحث وكيفية التغلب عليها.

- التعليق على نتائج البحث في ضوء الدراسات السابقة وما توصلت إليه من نتائج وتوصيات.

- من خلال الدراسات السابقة نستنتج أنها اتفقت على أهمية التحليل البيو ميكانيكي في مختلف المهارات الرياضية المدروسة و التي تعتمد على الوثب أثناء أدائها ،حيث توصلت بعض الدراسات كدراسة حيدر شمخي (2012) و جبار علي جبار (2006) على أهمية السرعة الانتقالية (سرعة الاقتراب) في أداء مهارة القفز لضرب الكرة أو تصويبها كما اتفقت بعض الدراسات على أهمية القوة الانفجارية في أداء مهارة القفز و ضرب الكرة كدراسة عدي جاسب حسن (2006) في أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز وكذا دراسة سعد الله عباس رشيد و ممتاز محمد أمين (2014) التي أكدت على وجود علاقة ارتباطية معنوية سالبة و موجبة بين القوة الانفجارية للرجلين مع زوايا و ارتفاعات المتغيرات البايوكينماتيكية وصل البعض منها إلى درجة معنوية كما أكدت بعض الدراسات على وجود علاقة ارتباطية معنوية بين دقة التهديف و بعض المتغيرات البيوميكانيكية كدراسة خالد عطيات و آخرون (2010) و دراسة الطيب قراشة (2019) و ابرز ما توصلوا إليه أن دقة أداء مهارة الضرب الساحق السريع تعتمد بشكل أساسي على ارتفاع الجسم لحظة التنفيذ وكذلك على زاوية طيران الجسم.

الفصل الثاني:

تطبيقات علم البيوميكانيك

تمهيد :

إن جميع حركات الإنسان تخضع لقوانين الميكانيكا الحيوية ،و عليه يجب البحث في حركات الإنسان الرياضية ليس من الناحية الميكانيكية فقط بل يجب أن يشترك التشريح مع الميكانيكا و مع الفيزيولوجيا جنبا إلى جنب ،كما أن تعقيد حركات الإنسان تتطلب في نفس الوقت ملاحظة دقيقة و دراسة عميقة للخواص التشريحية و الوظيفية للجسم فهكذا يصبح التطبيق الصحيح لقوانين الميكانيكا التي تقوم بدراسة تكوين الحركة و تأثير القوى المختلفة عليها مع البحث على عناصر هذه القوى و تهتم كذلك بالشروط و الظروف التي تقوم فيها الحركة و العوامل التي تؤثر في النتيجة النهائية .

ومما لا شك فيه انه بالإمكان معرفة نتيجة الحركة مع تفصيلها وكذا التنبؤ بها في الظروف المختلفة إذا توافرت المعرفة الدقيقة والدراسة العميقة للمتغيرات الكينماتيكية والكينيتيكية للحركات، كذلك يمكن اكتشاف الأخطاء في سير الحركة وتلافي أسبابها مما يحقق التوافق في سير الحركة والوصول بها إلى الهدف المنشود على أكمل وجه فلقد أصبح من الضروري على المدربين واللاعبين على حد السواء الإلمام بمبادئ هذه المتغيرات بغية التعرف على دقائق الحركة ومساراتها الزمنية والهندسية للوصول إلى تكنيك أفضل ومثالي.

1-مفهوم الميكانيكا الحيوية:

أطلق مصطلح (الميكانيكا الحيوية) على المادة كتعريف للمصطلح اليوناني(biomechanics) ويتكون هذا المصطلح من كلمتين هما (bio)، و(mechanics) ومعناه علم الميكانيكا، وقد تطور هذا الاسم بمراحل عديدة سارت جنبا إلى جنب ملازمة لتطور المادة نفسها **(عادل عبد البصير، 1998، صفحة 11)**

وعرفه عارف صالح الكرمدي: هو العلم الذي يعنى بالحركة الإنسانية ودراستها وتحليل القوى الداخلية والخارجية المسببة لها من الناحيتين الميكانيكية والتشريحية من أجل زيادة كفاءتها **(عارف صالح، 2015، صفحة 13).**

فيما عرفه (غفار سعد عيسى) بأنه العلم الذي يهتم بدراسة الحركة وتحليلها تحليلا نوعيا وكميا وفق أسس علمية وصولا إلى الأداء الأفضل من خلال إيجاد المسار الحركي الذي يحقق هدف الحركة. **(غفار سعد ،2014،ص28)**

ويعرف (هوخموث 1975) البيو ميكانيك على أنه علم تطبيق القوانين والمبادئ الميكانيكية على سير الحركات الرياضية، تحت شروط بيولوجية معينة (تشريحية، فيزيولوجية، بدنية، نفسية) **(مازن أحمد مروة ،2015، ص28).**

وعرفه كذلك الدكتور قاسم حسن حسين والدكتور إيمان شاكر محمود الميكانيكا الحيوية بأنه العلم الذي يدرس القوى الداخلية والخارجية المؤثرة على جسم الإنسان والآثار الناتجة عن هذه القوى، حيث يستعين بالقوانين والمبادئ الفيزيائية التي تختص بأفعال القوى في ضوء الخصائص التشريحية والوظيفية للأجسام الحية. **(قاسم حسن وايمان شاكر،1998، ص27)**

2-أقسام علم الميكانيكية الحيوية:

2-1-السكون أو الأستاتيكا (Statics)

هو العلم الذي يبحث في حالة استقرار واتزان الأجسام وعندما يطبق هذا العلم على الجسم الحي تسمى البايوستاتيكة وهو الحفاظ على وضعية الجسم وأجزائه على قاعدة الارتكاز في حالة ثبات.**(حسين مردان، اياد عبد الرحمن،2018، ص 13)**

هو العلم الذي يختص بتحليل واتزان القوى المؤثرة على الأعضاء المختلفة أثناء حالتي السكون والحركة بسرعة منتظمة. **(عارف صالح الكرمدي،2015، ص 20)**

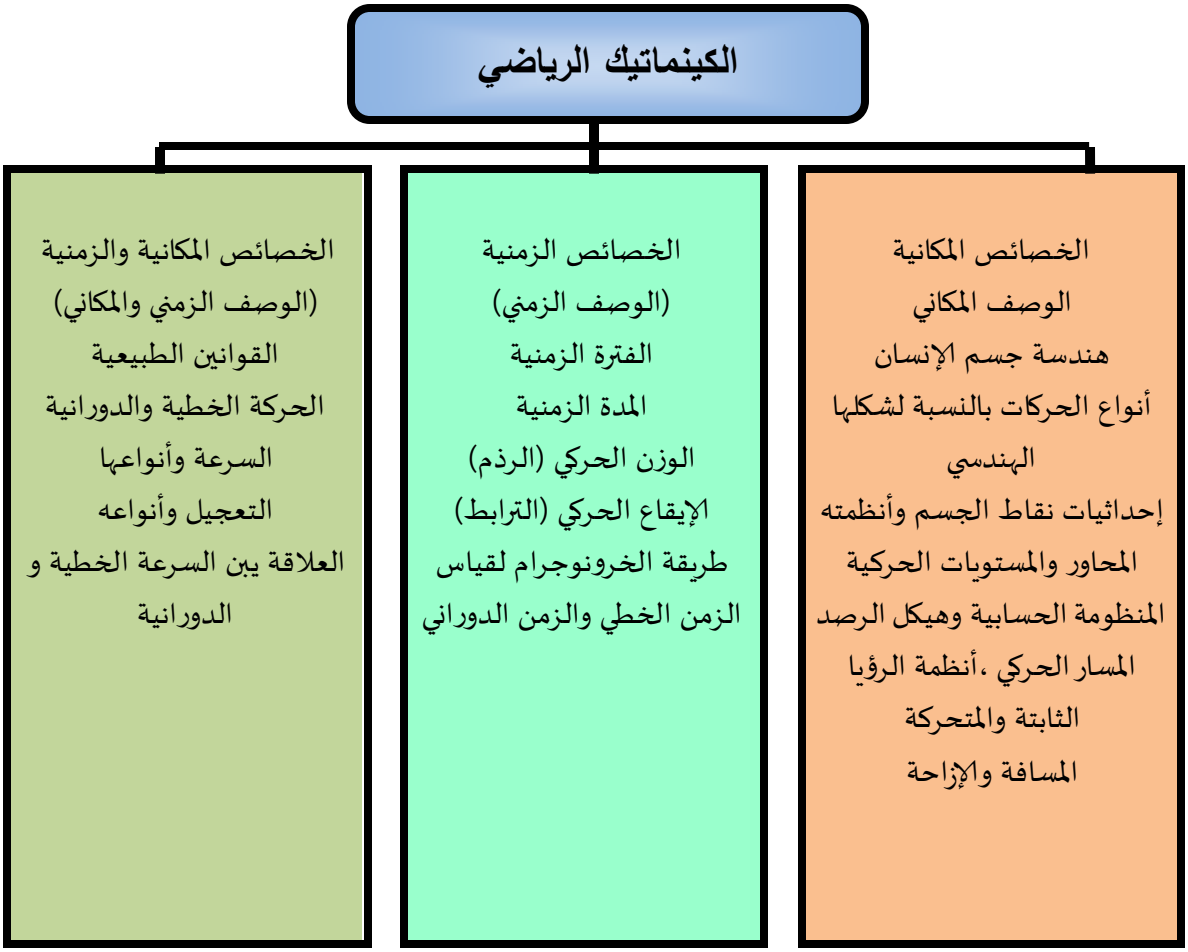
2-2-المتحرك أو الديناميك (Dynamics)

هو ذلك العلم الذي يبحث في حركة الجسم من حيث طبيعة القوى المحركة وغير الموازنة والتي تسبب تغيرا في سرعته واتجاهه وبتناول قوانين مهمة في حياتنا كقوانين القوة والطاقة والتعجيل الحركي وينقسم إلى قسمين:

2-2-1-الكينيماتيك (kinematics):

يشير هذا العلم إلى هندسة الحركة ويصفها وصفا مجردا دون البحث في مسبباتها وهو يصف حركة الأجسام من جوانب الزمن والإزاحة والمسافة والزوايا والتعجيل، ويدرس قسم الكينماتيك الحركي انتقاليا مستقيما ويسمى الكينماتيك الخطي أو حول محور ثابت ويسمى الكينماتيك الدائري.**(حسين مردان، اياد عبد الرحمن 2018، ص 13)**

وتشير سوزان هيل بأن علم الكينماتيك يعني دراسة وصف الحركة من ضمنها شكل وسرعة الحركة المتتابعة في أجزاء الجسم التي غالبا ما تظهر تنسيق العروض الفردية. **(سوزان هيل، 2014، ص5)**



الشكل رقم(01) يوضح الأقسام الأساسية للكينماتيكا. (لؤي الصميدعي، سعد الله عباس، 2018، ص 136)

2-2-2-الكينتيك (kinetics):

هو العلم الذي يدرس القوى التي تنتج أو تغير الحركة وأنه يصف حركة الأجسام من جوانب الوزن والكتلة والزخم والقوة والشغل والطاقة، وقد يكون الكينتيك خطا مستقيما ويسمى (الكينتيك الخطي) أو دائريا يسمى (الكينتيك الدائري).**(حسين مردان، اياد عبد الرحمن،2018، ص 14)**

كما يركز علم الكينتيك على وصف الحركة ودراسة القوى المرتبطة بها، وتعتمد على استعمال قوانين نيوتن واستعمال المتغيرات مثل كمية الحركة ودفع القوة.

3-مجالات البحث لعلم البيوميكانيك:

حدد فارتن فيلد (1984) مجالات الميكانيكا الحيوية فيما يلي:

- التربية الرياضية

- الأطراف الصناعية

- الصناعة و الإنتاج. **(عادل عبد البصير ،1998، ص12)**

ويرى بدوي عبد العال وآخرون أن مجالات البحث لعلم البيوميكانيك تتمثل فيما يلي:

- يبحث في حركة أجسام الإنسان والحيوان أو بعض أجزائهما بطريقة موضوعية ملموسة سواء على الأرض أو في الفراغ الخارجي بهدف إيجاد وتحديد التكنيك المثالي.

- يدرس القوى الداخلية والخارجية المتعلقة بحركة الجسم الانسيابي بهدف الوصول إلى الكفاءة الحركية.

- يدرس تطبيق القوانين الميكانيكية على الأجسام الحية وخاصة على الجهاز الحركي لجسم الإنسان.

- يقوم بدراسة الأداء الحركي للإنسان بغرض الوصول بالأداء إلى أعلى مستوى تسمح به إمكانات البشر.

- يدرس الأسس الميكانيكية للنشاط العضلي البيولوجي ودراسة المبادئ والعلاقات المتواجدة.

(بدوي عبد العال بدوي وآخرون ،2006، ص19)

4-أهمية دراسة الميكانيكا الحيوية:

- يساعد الفرد على إتقان الأداء الحركي والوصول بالحركة إلى المستوى المطلوب بكفاءة وكفاية.

- يساعد الفرد على تفهم الحركات التي يقوم بها مما يساعد على أداءه بطريقة سليمة وكذا تجنبه الحوادث والخطورة.

- يساعد الفرد على الإحساس بالقوام المعتدل وحسن استخدام أطراف الجسم وأجزاءه المختلفة.

- يوفر للفرد القدرة على تقويم الحركات من حيث تأثيرها على التكوين البدني وكذا معرفة الأخطاء وأسبابها.

- يساعد الرياضي في الوصول إلى مستوى البطولة إذا توفرت لديه الإمكانيات وذلك بتطبيق المبادئ والقوانين الميكانيكية والحركية في التدريب.

- يوفر للفرد القدرة على تحليل الحركات المختلفة.

- يسهل على المدرس أو المدرب عملية التعليم وذلك باستخدام الأسس العلمية من حيث تحليل الحركات الرياضية وبالتالي إمكانية تحديد الأخطاء واكتشافها والعمل على إصلاحها مع معرفة النقاط الفنية الخاصة بكل مهارة حركية. **(محمد جابر بريقع، خيرية إبراهيم ،2002، ص 55)**

4-1-أهداف الميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي:

- **تحسين الأداء الفني (التكنيك):**

وذلك من خلال دراسة حركة الإنسان وتطوير التكنيك لأداء الحركات من خلال استخدام الطرق البيوميكانيكية والقوانين المختلفة مثلا نقول أقوى وأسرع وأعلى وأدق. **(لؤي الصميدعي، سعد الله عباس،2018، ص29)**

- **تطوير واستحداث أدوات جديدة:**

لقد ساهمت الميكانيكا الحيوية في تصميم الأجهزة والأدوات الرياضية مثل تصميم الأحذية الرياضية الخاصة بالرياضات المختلفة، الجري، العدو، المشي، الإسكواش، كرة السلة، وغيرها حيث يستند التصميم على وظيفتين والتحكم وغيرها من الأدوات التي ساهمت الميكانيكا الحيوية في تصميمها أو تطويرها. **(عارف صالح الكرمدي،2015، ص 16)**

- **تحسين التدريب:**

حيث يساعد المدرب على تعيين أو تحديد نوع التدريب الذي يحتاجه ويتناسب مع الرياضي لتحسين أدائه **(عارف صالح الكرمدي، 2015، ص 17)**

- **منع أو(الوقاية) من الإصابة وعمليات التأهيل:**

إن الميكانيكا الحيوية يمكن أن تمدنا بالأساس لتعديل أو تغيير التكنيك، الأدوات، التدريبات، للوقاية و منع الإصابة كذلك في عملية التأهيل بعدها. **(مؤيد الجاف، مدخل الى البيوميكانيك الرياضي، نشر نور ،2019، ص17)**

5-أغراض علم البايوميكانيك:

يرى حسين مردان عمر وإياد عبد الرحمان(2018) أن من أهم أغراض البيوميكانيك في المجال الرياضي ما يلي:

- إيجاد الحلول البيوميكانيكية المناسبة لتحقيق الهدف من الحركة

- التشخيص البيوميكانيكي للاختبارات والقياسات لغرض إيجاد التمارين الرياضية المناسبة في تطوير البناء البدني والمهاري.

- وضع القوانين الميكانيكية المناسبة لتقنين بعض مكونات الحمل في علم التدريب الرياضي كالشدة والحجم.

- توفير المعلومات العلمية باستخدام التقنيات الحديثة من نتائج المقارنات بين الفئات العمرية المختلفة ونتائج المقارنات بين المواصفات الجسمية المختلفة ونتائج اختلاف الجنس.

- تشخيص العلاقة الميكانيكية بين الأداة والرياضي.

- وضع النماذج الميكانيكية المناسبة لغرض التعلم والتدريب.

- وضع الحلول النهائية لتأهيل الإصابات الرياضية وتحسين القوام.

- توفير للرياضي المعلومات المناسبة لتطبيق مبادئ التشريح وقوانين الميكانيك على الحركات المطلوبة مع استمرار التدريب المناسب فيها.

- توفر للمدرب أساس علمي سليم لتحليل الحركات والمهارات وتدربه على اكتشاف نقاط الضعف ويعمل على إصلاحها. **(حسين مردان عمر، إياد عبد الرحمان، 2018، ص 11)**

5-1-الميكانيكا الحيوية والتدريب الرياضي:

يتمثل أحد المبادئ الأساسية في التدريب في مبدأ الخصوصية ،حيث أن التمرينات و التدريبات ينبغي أن تكون خاصة بالرياضة أو النشاط الرياضي المراد تحسينه و إذا كانت التمرينات و التدريبات التي تستعين بها في التدريب تتطابق مع جوانب المهارة التي تتدرب لها ستحقق مكاسب عظيمة في الأداء ،حيث يكون نوع التدريب في الأنشطة الرياضية الخاص بتلك الرياضة أو النشاط الرياضي أمرا واضحا إذا كنت ترغب بتنظيم ماراتون يجب أن يتكون تدريبك بشكل رئيسي من الجري لمسافات طويلة ، بينما في حالات أخرى لا يكون التمرين الخاص برياضة أو أي نشاط رياضي بهذا الوضوح و يمكن أن تسهم الميكانيكا الحيوية في تحسين الأداء من خلال التعرف على المتطلبات الفنية أو البدنية الضرورية لأداء المهارة بصورة جيدة. **(عبد الرحمن بن سعد العنقري، محمد بن عبد العزيز ضيف، 2017، ص370)**

5-2-البيوميكانيكا في كرة القدم:

تساعد الخصائص الميكانيكية بشكل عام في تقديم طرق و أساليب يمكن من خلالها رصد و متابعة الأداء الرياضي خاصة عندما يتميز الأداء الرياضي بالسرعة ، بالإضافة إلى تحليل تفصيلي للأداء الرياضي ، و ذلك من أجل فهم الخصائص الميكانيكية للحركة ، ووصف تفصيلي للمهارة الرياضية ، أيضا تحليل العوامل التي ساعدت على نجاح الأداء الرياضي ، و من المعروف أن تطبيق الميكانيكا في أي لعبة و في كرة القدم خاصة يساهم في معرفة ،و فهم المهارات ينعكس ذلك على العملية التدريبية من خلال زيادة التعلم ،وتطور الأداء لهذه المهارات ، وتتضمن الميكانيكا من كل الكينماتيكا و الكينتيكا .

ويشير عبد البصير (1988) أن المتغيرات البيوميكانيكية هي مجموعة من المتغيرات الكينماتكية (المسار الحركي لمركز الثقل، المسار الزمني للمهارة، مسار السرعة، مسار العجلة، تعيين زوايا الجسم)، ومجموعة من المتغيرات الكيناتيكية (منحنى القوة، الشغل، الطاقة الحركية). **(هزار مولود حمه ،2016 ص 43)**

5-3-التحليل البيوميكانيكي للحركات الرياضية:

5-3-1-تعريف التحليل الحركي:

يعرف التحليل الحركي بأنه دراسة الحركة ومعرفة تأثير المتغيرات الوصفية والمسببة للارتقاء بمستوى أداء الحركة الذي يحقق الهدف منها، وإن دراسة الخصائص الكينماتكية والكيناتكية تسمح بالتعليل والحكم على مستوى إتقان الأداء. **(وديع محمد مرسي،2017، ص 19)**

وقد تعمق باحثون اخرون في تعريف التحليل الحركي بأنه العلم الذي يهتم بدراسة وتفسير الأداء المهاري للإنسان وإعطاء التعليل الصحيح لكل جزء من أجزاء المهارة بالشكل الذي يساعد المدرب أو المدرس على توصيل الصورة للطالب أو اللاعب الى ذاكرته العصبية العضلية والتي ستضاف إلى خبراته السابقة. **(ياسر نجاح حسين، أحمد ثامر محسن ،2015، ص15)**

5-3-2-تصنيف التحليل الحركي:

ويشير (وديع محمد مرسي2017) أنه ظهرت عدة تصنيفات وتقسيمات لأنواع التحليل الحركي وكان لكل فرقة من الباحثين والمختصين نظرة خاصة ورؤية لم تختلف كثيرا فيما بينهم لأن جميع هذه التصنيفات وإن اختلفت فيما بينها في بعض النقاط إلا أنها تصب وتجتمع في مسار واحد لا يختلف عليه اثنان وقبل أن نذكر ما اتفق عليه الجميع في تصنيف التحليل الحركي سنتطرق إلى بعض التصنيفات المذكورة من قبل الباحثين والمختصين كما يأتي:

5-3-2-1-التحليل الخارجي: والمقصود به هو تحليل حركات أجزاء الجسم الإجمالية بشكل عام وتأثير القوى الخارجية الأخرى عليها.

5-3-2-2-التحليل الداخلي: يعني التحليل لعمل العتلات العظمية والعضلية ومقاومة الأنسجة المختلفة في الشد والاحتكاك الداخلي وعوامل عضوية أخرى. **(وديع محمد مرسي ،2017، ص 20)**

5-3-3-أهمية التحليل الحركي:

- تعليل الحركات الرياضية وتوضيحها.
- بحث القوانين وشروط الحركات الرياضية وتطويرها.
- تحسين الحركات والتكنيك الرياضي.
- تفسير الإنجاز الرياضي العالي للمستويات العالية.
- التحليل الحركي يستخدم لحل المشكلات التي تتعلق بالتعلم الحركي والإنجاز الرياضي العالي.
- يقوم بتشخيص الحركات وأجزائها ومقارنة هذه الأجزاء المحللة بإنجاز حركي آخر.
- التحليل الحركي يجيب على الكثير من الأسئلة التي تتعلق بالإنجاز الرياضي والخاصة بكيفية تحقيق الهدف المرسوم أو إتمام الحركة.
- التحليل الحركي يساعد المدرب في تصور الحركة أولا ثم إيصالها إلى المتعلم بعد ذلكً.
- يساعد على توجيه النصائح العلمية الدقيقة مما يساعد على سرعة التعلم والوصول إلى التكنيكات الصحيحة.
- التحليل الحركي يساعد المدرب واللاعب على استغلال التغذية الراجعة بصورة تنعكس على تصحيح الأداء أو الارتقاء به. **(وديع محمد مرسي، 2017، ص 32)**

5-3-4-طرق التحليل الحركي

هنالك ثلاثة طرق للتحليل الحركي في البيوميكانيك:

- طريقة تقسيم المهارة أو الحركة إلى أوضاع عدة قد يكون الوضع الابتدائي ثم الوضع الرئيسي وأخيرا الوضع النهائي ودراسة كل وضع على حدى.

- طريقة تقسيم المهارة أو الحركة إلى عدة مراحل أو أجزاء وتقييم كل مرحلة مع إعطاء تسمية لها مثلا مرحلة التهيؤ ومرحلة الدفع ومرحلة الطيران ومرحلة الهبوط أو الانتهاء.

- طريقة تقسيم المهارة أو الحركة إلى عدة أوضاع تعود إلى أجزاء الجسم مثلا بداية حركة اليد إلى الإمام وانتهاء مرحلة المد ثم رجوع اليد إلى وضعها الطبيعي.

- طريقة قياس المتغيرات الميكانيكية لمراحل الحركة بحيث يتم أخذ قيمة المتغير لكل مرحلة. **(لؤي الصميدعي، سعد الله عباس، 2018، ص433)**

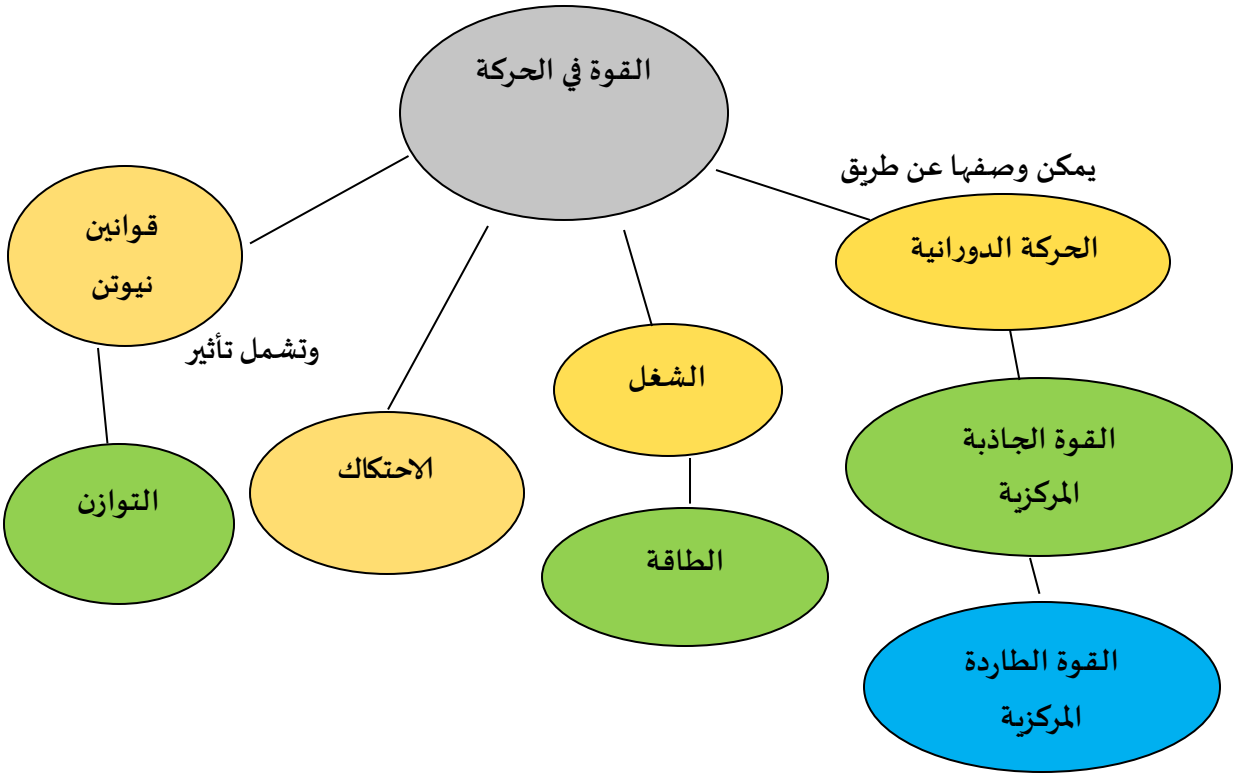
5-4-الخصائص الميكانيكية لحركة الجسم البشري:

يشير خرمي (R.Skhurmi) من خلال دراسة للسكون و الحركة للجسم بأن الجسم ساكن إذا احتل نفس الموضع بالنسبة لما يحيط به ، و يوضع ذلك بأنه عندما تكون محصلة القوى المؤثرة على الجسم تساوي صفر، يحتفظ الجسم باتزانه و سكونه ،بينما إذا كان مجموعة القوى مقدار محصلة يمكن استخراجها فان الجسم لا يستمر في اتزانه بل يبدأ في التحرك في اتجاه محصلة القوى من خلال ذلك نجد أن جميع الحركات التي يقوم بها الإنسان سواء أثناء التدريبات الرياضية أو الحياة اليومية تخضع إلى القوانين العامة للأجسام و الذي ينص على أن كتلة الجسم لا تتحرك بعد سكون أو تغير من حركتها إلا إذا وقعت تحت تأثير قوة ما ، و هنا يشير "هوخموث" إلى أن القوة المؤثرة مع الحركة الرياضية تنتج من خلال التبادل الذي يتم بين القوة العضلية للرياضي و بين القوة الخارجية للعالم المحيط به. **(عارف صالح الكرمدي،2015، ص 105)**

5-5-أنواع التحليل البيوميكانيكي:

5-5-1-طريقة التحليل الكينيتيكي للمهارات الحركية:

تهتم هذه الطريقة بالبحث عن الارتباط الفرضي بين تأثير القوة وأنواع مختلفة من الحركات بالإضافة إلى البحث في الشروط التي يمكن أن تنشأ تأثيرات القوة في ظروفها ويطلق على هذا النوع من التحليل بالكينيتيك الذي يعني بالأسباب الفيزيائية للحركة **(قاسم حسن حسين، أيمان شاكر ، 1998،ص3)** ويشير وديع محمد مرسي إلى أن التحليل الكينيتكي عبارة عن وصف لتأثير القوى الداخلية والخارجية كمسببات لحركة جسم الإنسان الخطية أو الزاوية في الفراغ وفي أكثر من بعد **(وديع محمد مرسي، التحليل الحركي،2017،ص 103)** ويمكن وصف القوة في الحركة بشكل عام كما في الشكل التوضيحي والذي يوصف تأثير القوة من خلال تفسيرات قوانين نيوتن للحركة والتوصيف الأخر من حيث الطاقة وأيضا عندما تكون الحركة دورانية.



الشكل رقم (02) يوضح وصف تأثير القوة في الحركة (وديع مرسي،2017، ص103)

5-5-2- طريقة التحليل الكينيماتيكي للمهارات الحركية:

يوضح عدي جاسب حسن أن هذه الطريقة تهتم بتوضيح ووصف الحركات المختلفة عن طريق استخدام المدلولات الخاصة بالسرعة والتعجيل على أساس قياسات المسافة والزمن، ويطلق على هذا التحليل بالكينماتيك الذي يعني دراسة حركة الأجسام بالنسبة للزمن سواء أكانت خطية أم دائرية، فهو يهتم بالجانب المظهري للحركة مثل:المسافة، السرعة والزاوية ورسم مساراتها الحركية وتوضيح طريقة الأداء التي يقوم بها الجسم" **(بدوي عبد العال بدوي وآخرون، 2006، صفحة 02)**

أ. المسافة والإزاحة:

من الكميات الفيزيائية التي يحصل فيها خلط وسوء فهم لدى كثير من الدارسين هي المسافة والإزاحة، إذ هما مرادفان لشيء واحد ذي معنى مكاني (كينماتيكي) ولكن هناك فرق جوهري في المعنى الفيزيائي، فأحيانا نقطع ألاف الكيلومترات مسافة، ولكن الإزاحة المقابلة تكون صفرا وهنا ينبغي التوقف عند المعنى الفيزيائي والحقيقي للمسافة (Distance) والإزاحة (Displacement).

- **المسافة:**

يقصد بها التغيير في موقع جسم الرياضي في المكان أي مقدار انتقال الجسم أو جزء من أجزائه بين نقطتين في منظومة الحساب إلى بداية ونهاية المسافة، أو المسار الحركي، والمسافة سوف تكون كمية قياسية وهي تعني مجموع الانتقالات التي يقطعها الجسم بين البداية والنهاية. أي في الفراغ المتاح بين نقطتين. **(لؤي الصميدعي، سعد الله عباس، 2018، ص216)**

- **الإزاحة:**

إن الإزاحة كمفهوم عامل شامل يقصد بها المسافة المستقيمة من لحظة الشروع بالحركة إلى التوقف أي بين بداية ونهاية الحركة باتجاه ثابت أو هي بعد بين بداية ونهاية الحركة. وهي كمية متاحة لا يكفي إعطاء قيمتها ووحدة قياسها وإنما اتجاهها. ويشار إلى المتجهة بسهم يطبع بخط عميق ورأس السهم يمثل اتجاه أو مقدار كمية المسافة. لو طبقنا الإزاحة على نظام الطاقة فإننا نقول إن الرياضي عند ما يتوقف عن الحركة فإن الطاقة ستتحول إلى طاقة كامنة وهو التوقف الأول وعندما يتحرك ويتوقف ثانية فإن الطاقة الحركية تتحول إلى طاقة كامنة وعليه فإن الإزاحة ستحدد بين الطاقة الكامنة الأولى والثانية للجسم. **(لؤي الصميدعي، سعد الله عباس، 2018، ص217)**

ب. زمن الحركة:

هو التوزيع الأمثل للفترات الزمنية لمراحل وأجزاء الحركة لأن لكل مهارة لها توزيع زمني خاص بها.

ج. السرعة والسرعة المتجهة:

إن السرعة والسرعة المتجهة مصطلحات لوصف حركة الجسم، ومع ذلك هناك اختلاف بينهما، فالسرعة

(speed) توضح مقدار المسافة التي قطعها الجسم في فترة زمنية محددة ، أي هي معدل قطع المسافة بالنسبة للزمن و توصف برقم واحد، أي مقدار السرعة كمية قياسية فقط أما السرعة المتجهة (velocity) فإنها تتضمن الإزاحة التي قطعها الجسم في فترة زمنية محددة ، أي معدل تغير الإزاحة بالنسبة للزمن و كما تعني أيضا معدل الحركة في اتجاه معين (كمية متجهة مقدارا و اتجاها) أي أن السرعة كمية تساوي النسبة بين كمية قياسية(المسافة) وكمية قياسية أخرى (الزمن) وتقاس م /ث أو قدم /ث أو سم/ث .... الخ ويستخدم القانون التالي لحسابها **(عارف صالح الكرمدي،2015، ص 123)**

السرعة = المسافة / الزمن	**$v = d/t$**

د. التسارع:

هو مقدار التغيير في السرعة خلال زمن معين ووحدته المتر / الثانية

التسارع = Δ سر / Δ ز $a = \Delta v / \Delta t$ **(عارف صالح الكرمدي، 2015، ص 131)**

5-6-أساليب التحليل البيوميكانيكي:

التحليل البيوميكانيكي الكمي والنوعي في كرة القدم:

التحليل البيوميكانيكي للمهارات الحركية يمكن أن تستخدم فيه طرائق التقييم الكمي أو الكيفي أو الاثنين معا في التحليل.

5-6-1-التحليل البيوميكانيكي النوعي:

حيث تعتمد طريقة القياس النوعي على ملاحظات الأفعال المهارية والتي يمكن تفسيرها على مستوى الأداء وعلى مستوى الحركة وهو أسلوب أو منهج مفيد لتحديد الخصائص العامة وتزويد الباحثين والدارسين بالمهارة المطلوبة إضافة إلى أن هذا المنهج يقدم طريقة للتمييز السريع بين أنواع الأداء على مستوى الفرد والجماعة، فمن خلال هذا النوع من التحليل يتم معرفة الشكل الخارجي المميزله من حيث المسار العام دون التمكن من دراسة دقائق أجزاء الحركة الرقمية والعوامل المؤثرة فيها. **(عدي جاسب حسن، 2015، ص 119)**

5-6-2-التحليل البيوميكانيكي الكمي:

التحليل الكمي: يعد التحليل الكمي من أدق أنواع التحليل وأهم شرط فيه هو وجود الأجهزة والأدوات التي من شأنها توفير معلومات ذات دقة عالية تعكس حقيقة الأداء. لذا فالتحليل الكمي هو قدرة المعني على توظيف الأجهزة المستخدمة في تحليل واستخراج قيم المتغيرات للمهارة المطلوبة على أدق وجه، أي نقل صورة الأداء إلى لغة رقمية والاستفادة منها في تطوير المستوى الرياضي. ويعتمد هذا النوع من التحليل على أجهزة ووسائل تقنية متقدمة لجمع المعلومات مثل آلات التصوير السريعة والعقول الإلكترونية وغيرها، وعادة يكون هذا الأسلوب غير اقتصادي إلا أن الاستعانة بهذا النوع من التحليل يساعد على تكوين صورة عامة عن القيم والمقادير المحتملة. **(وديع محمد مرسي، 2017، ص35)**

وجه المقارنة	التحليل الكمي	التحليل الكيفي
التعريف	وصف كمي لحركة جسم الإنسان	وصف اسمي لحركة جسم الإنسان
مثال	عندما نقول هذا اللاعب سرعته 10متر /ث	عندما نقول هذا اللاعب سريع
الحكم على الأداء	- حكم موضوعي - تقييم الحركة يعتمد على الدقة والموضوعية	- حكم ذاتي - تقييم الحركة يعتمد على الخبرة والذاتية
الأدوات المستخدمة	- المعادلات الميكانيكية - أجهزة رصد المسافة والزمن - برامج التحليل الحركي - أجهزة قياس القوة والعجلة والزوايا	- الملاحظة - استمارات التحليل - نماذج التحليل الكيفي
تطبيق عملي	قمت بتحليل الوثب الطويل باستخدام كاميرا وبرنامج تحليل حركي فوجدت أن سرعة الاقتراب 9م/ث وزاوية الارتقاء 30درجة ومحصلة سرعة الارتقاء م/ث ومسافة الارتقاء متر	استخدمت استمارة تحليل كيفي مقننة وأعطيت لكل جزء من مراحل الوثب الطويل درجة من عشرة بناء على ملاحظتك ثم قمت بتجميع هذه الدرجات لنحصل على درجة كلية
العلاقة بينهما	- تحويل الأخطاء التي تم تشخيصها باستمارة تحليل كيفي إلى نتائج رقمية وتفصيلية للأداء	- مفسر للأرقام التي تخرج من التحليل الكمي بشكل مبسط يفهمه المدرب - يساعد في إيجاد حلول عملية لنتائج التحليل الكمي
المميزات	- إمكانية تحليل الأداء الحركي - سرعة فائقة في الحصول على البيانات إذا توافرت أنظمة التحليل - دقة في النتائج - يستخدم كوسيلة قياس لمعرفة مدى تحسن الأداء	-إمكانية تحليل الأداء الحركي -سرعة في الحصول على البيانات - تكلفة مادية بسيطة -سهل الاستخدام للمدرب - يستخدم كوسيلة قياس معرفة مدى تحسن الأداء
العيوب	- صعوبة في الاستخدام لأنه يحتاج إلى إجراءات دقيقة -تكلفة مادية عالية	- نتيجة ذاتية

الجدول رقم (01) يوضح المقارنة بين التحليل الكمي والكيفي لحركة جسم الإنسان (وديع مرسي، 2017، ص40)

5-7-قواعد التحليل الحركي البيوميكانيكي: (لؤي الصميدعي، سعد الله عباس، 2018، ص434)

- تحديد المهارة بشكل دقيق وواضح.

- تحديد هدف التحليل الحركي للمهارة بحيث يكون مطابقا مع واجبات التحليل.

- اختيار الطريقة العملية التي تتناسب مع التحليل الحركي المطلوب للمهارة.

- تحديد الأجهزة والأدوات التي يمكن من خلالها الحصول على المعلومات الخاصة بالتحليل الحركي

- تعيين الخصائص والقوانين الخاصة بالمهارة المطلوب تحليلها.

- تحليل العلاقة بين الخصائص والمتغيرات ومن وجهة نظر القوانين الميكانيكية والتشريحية.

6-ماهية الحركة:

الحركة هي التغير المستمر في وضع الجسم بالنسبة لجسم أخر نفترضه ثابتا وهي عكس السكون يمكن مشاهدة أو رؤية الجسم المتحرك بالعين المجردة. **(عارف صالح الكرمدي ،2015، ص29)**

6-1-النقل الحركي:

يشير إلى أن النقل الحركي هو ما يلجأ إليه الجسم البشري لزيادة قوة أو سرعة العضو المكلف بالأداء ويتم بأشكال متعددة.

6-1-1-النقل الحركي من الرجلين للجذع:

المشي والجري: تنقل الحركة من الرجلين إلى الجذع أثناء المشي أو الجري حيث يعمل تآزر حركات الرجلين على إتمام الحركة ككل.

6-1-2-النقل الحركي من الجذع إلى الرأس:

مثال كرة القدم (نقل حركي من الجذع إلى الرأس) عند ضرب الكرة بالرأس يحدث نقل حركي من الجسم إلى الرأس بذلك تتآزر عضلات الجسم مع عضلات الرقبة والرأس في عملية ضرب الكرة. **(عارف صالح الكرمدي ،2015، ص47-48)**

6-1-3-ديناميكية الحركة:

يقصد بديناميكية الحركة، إمكانية توزيع القوة على مراحل وأجزاء الحركة بما يتناسب مع دور كل مرحلة وأجزاءها في الأداء الحركي، يظهر ذلك واضحا في توزيع القوة على مرحلتي الشد والارتخاء عند الأداء الحركي. **(عارف صالح الكرمدي ،2015، ص52)**

6-2-تقسيم الحركات وفقا للأسس الميكانيكية:

6-2-1-التقسيم من حيث المسار الزمني:

أ-**حركات منتظمة:** وهي تلك الحركات التي يقطع فيها الجسم كله أو أجزاء منه مسافات متساوية في أزمنة متساوية حيث يقطع الجسم مثلا (2م) في الثانية وبصفة مستمرة وهذا غير وارد في الأنشطة الرياضية.

ب-**حركات غير منتظمة:** وفيها يقطع الجسم مسافات غير متساوية في وحدات زمنية متساوية، وهذا اللون منتشر في الأنشطة الرياضية حيث تتغير سرعة الحركة بالزيادة أو النقصان فيقطع الجسم مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية (مختلفة). **(عادل عبد البصير علي،1998، ص 25)**

6-2-2-التقسيم من حيث المسار الهندسي (الاتجاه):

أ-**الحركات الانتقالية:** وهي الحركات التي ينتقل فيها الجسم كوحدة كاملة من مكان لأخر، وتحدث عندما يتحرك الجسم بحيث يقطع الجسم وأجزاءه نفس المسافة بنفس الاتجاه وبنفس الوقت، حيث ترسم نقاط الجسم خطوطا متوازية مع بعضها البعض وتنقسم إلى المستقيمة والمحنية.

ب-**الحركات الدائرية:** وهذا النوع من الحركات وارد بكثرة في مجال الأنشطة الرياضية، وفيه ترسم أي نقطة من الجسم قوس أو دائرة حول محور دوران قد يكون داخل الجسم أو خارج الجسم ويسمى محور الدوران ثابت في حالة لو كان الجسم في وضع دائري واحد كما في المرجحة على العقلة أو المتوازي.

ج-**الحركة العامة (المركبة):** ويمكن أن تكون الحركة عامة بمعنى أن تضم بين خصائص الحركة الدائرية والحركة الانتقالية المستقيمة حيث يمكن أن تؤدي المهارة بحيث يسير الجسم حول محور بينما يسير المحور نفسه في اتجاه معين حركة انتقالية، وذلك كما في حركات الغطس وحركات الجري والمشي والتدحرجات والسباحة والسلاح.**(عارف صالح الكرمدي ،2015، ص57)**

6-3-خصائص الحركة في الكينماتيك:

1-الثني :Flexion

ويقصد به تقريب العظمين مع بعضهما كون واحد ثابت والأخر متحرك.

2-المد :Extension

هي أبعاد العظام المتحركة بعضها عن البعض.

3-التقريب :Adduction

هي عملية تحريك جزء من الجسم باتجاه الخط الممثل لمنتصف الجسم.

4-التبعيد Adbuction:

هي عكس التقريب بتحريك جزء من الجسم باتجاه معاكس عن الخط الممثل لمنتصف الجسم.

5-الرفع Elevation :

هي رفع جزء من أجزاء الجسم إلى الأعلى.

6-الخفض Depression :

وهي عكس عملية الرفع أي خفض جزء من أجزاء الجسم إلى الأسفل.

7-التدوير Rotation :

تتم الحركة في هذه الحالة حول المحور الطولي للعظم.

8-الكب Pronation :

تدوير اليد أو اليد والساعد من مفصل المرفق إلى الداخل وتتم الحركة حول المحور الطولي للساعد بحيث تواجد ظهر اليد إلى الأعلى.

9-البطح Supination :

وهي عكس عملية الكب أي تدوير اليد أو اليد والساعد من مفصل المرفق إلى الخارج وتتم الحركة حول المحور الطولي للساعد بحيث تواجد باطن اليد إلى الأعلى.

10-الدوران: Circumlocution

إن الجزء المتحرك يرسم أثناء الحركة دائرة وتشمل هذه الحركة مجموعة حركات كالثني، التبعيد، التقريب، المد.

11-الحني:

مثل حني العمود الفقري إلى أحد جوانب الجسم.

12-الميل:

مثل ميل الجذع إلى الأمام أو الخلف الشكل. **(لؤي الصميدعي، سعد الله عباس، 2018، ص146)**

6-4-المستويات التي تحدث فيها الحركة:

استنادا إلى أبعاد الحركة أو محاورها تحدث في ثلاثة مستويات وهي:

1-المستوى (المسطح) الأمامي (frontal plane:)

وهو المستوى الذي يقسم الجسم إلى قسمين متساويين أحدهما أمامي والأخر خلفي.

2-المستوى (المسطح) العرضي (transverse plane):

وهو المستوى الذي يقسم الجسم إلى قسمين متساويين أحدهما علوي والأخر سفلي.

3-المستوى (المسطح) الجانبي (profile plane):

وهو المستوى الذي يقسم الجسم إلى قسمين متساويين أحدهما في اليمين والأخر في اليسار. **(حسين مردان، أياد عبد الرحمان ،2018، ص 24)**

6-5-المحاور التي تحدث فيها الحركة:

وهي خطوط أونقاط وهمية يدور الجسم أو جزء الجسم حولها وهناك ثلاث محاور أصلية للحركة هي:

أ-المحور الطولي (الشاقولي):

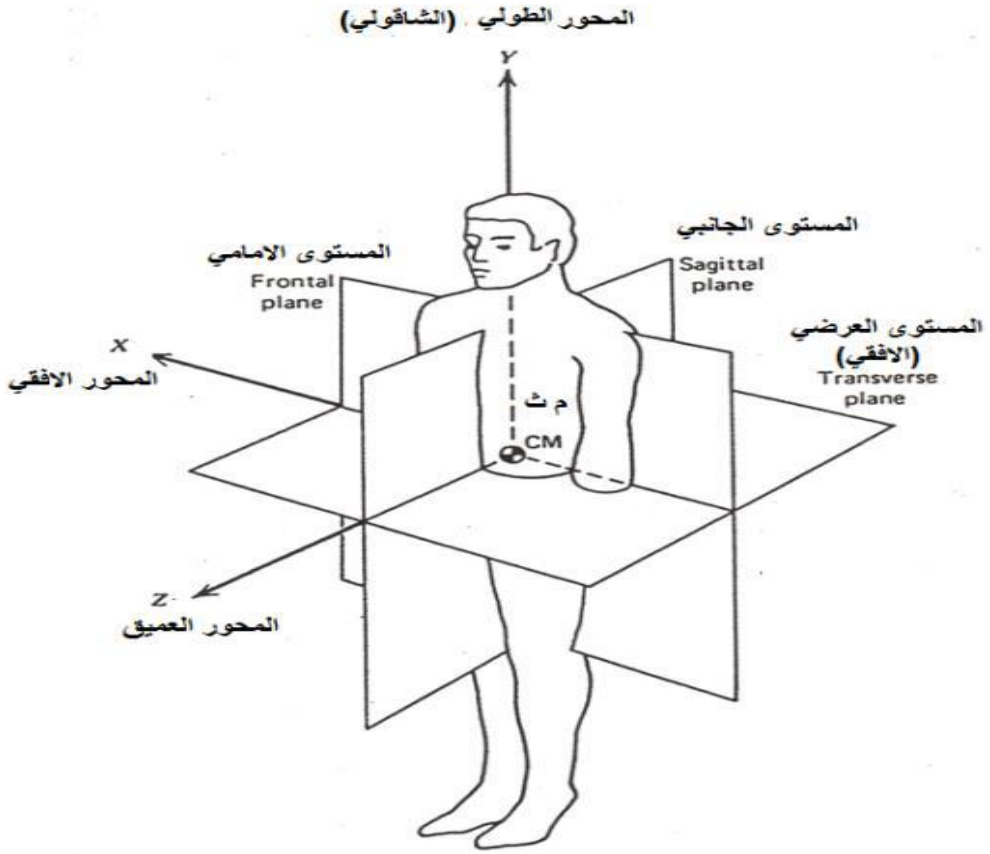
هو خط وهمي يمر من الرأس للقدمين عمودي على المستوى الأفقي، يخترق الجسم من الأعلى إلى الأسفل فيدور حوله الجسم من اليمين إلى اليسار أو العكس كما في دوران الجسم في الجمناستك الفني.

ب-المحور الجانبي (الأفقي):

هو خط وهمي يخترق الجسم من الجانب إلى الجانب الأخر عمودي على المستوى الجانبي وهو موازي لسطح الأرض، وتحدث على هذا المحور كل حركة ثني ومد للأمام وللأعلى كما في حركة دوران العلقة.

ج-المحور السهمي العميق:

خط وهمي يخترق الجسم من الإمام إلى الخلف، عمودي على المستوى الأمامي والموازي للأرض، كما في العجلة البشرية حيث يدور الجسم يمينا ويسارا (**صريح الفضلي، علم الحركة التطبيقي،2019، ص 72-73)**



الشكل رقم (03) يوضح المحاور والمستويات التي تجرى عليها الحركات الرياضية

7-حركة المقذوفات في المجال الرياضي:

عندما ينطلق جسم أو أداة في الهواء يسمى مقذوفا، فكرة السلة عندما تترك يد اللاعب إلى السلة أو كرة اليد عند مناولتها من فوق لاعب أخر أو إطلاق الرمح أو إطلاق لاعب الوثب الطويل إلى الحفرة أو قفز لاعب كرة القدم لضرب الكرة بالرأس .... الخ بعض نماذج للمقذوفات ما دام الجسم يتحرك في الهواء تحت تأثير الجذب الأرضي ومقاومة الهواء

إن حركة المقذوفات في مجال الجاذبية الأرضية وعلى ارتفاعات منخفضة مقارنة مع نصف قطر الكرة الأرضية (مع إهمال مقاومة الهواء) مثالا للحركة على خط منحن واقع في مستو، فالكرة المقذوفة أو مسار طيران واثب تؤثر فيه قوة الجذب الأرضي ويكون اتجاه التعجيل الأرضي للحركة دائما إلى الأسفل وباتجاه مركز الكرة الأرضية. **(قاسم حسن وإيمان شاكر،1998، ص 215)**

إن الهدف من حركة الأجسام المقذوف هو تحقيق أبعد مسافة أفقية، ويمكن تلخيص أهم المتغيرات الميكانيكية المؤثرة على مسافة الانجاز.

7-1-سرعة الانطلاق:

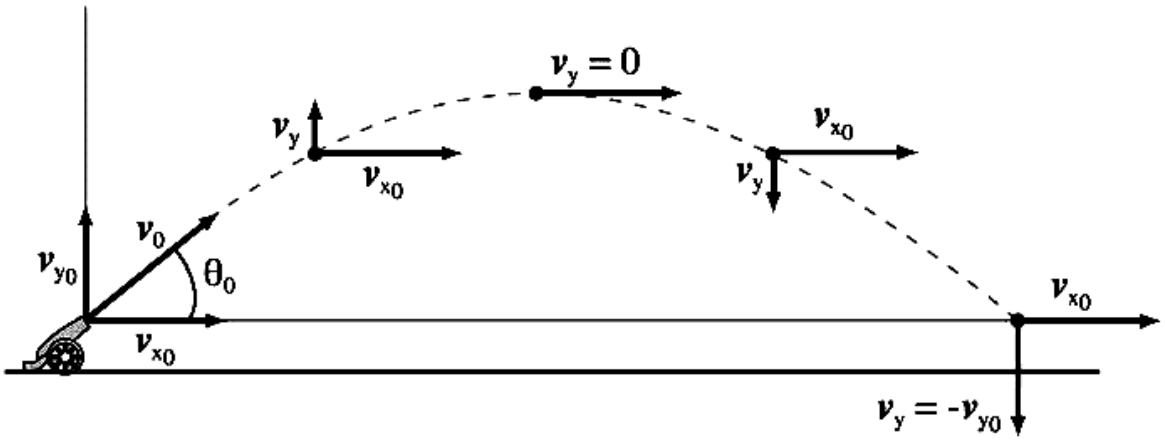
وهي أحد أهم المتغيرات الأساسية في تحديد المسافة الأفقية أو العمودية للإنجاز وبما أن السرعة Velocity كمية متجهة، فان السرعة الابتدائية للحظة انطلاق الأداة المركز الثقل يتحدد مقدارا واتجاها، وبالتالي يمكن تحليل هذه السرعة إلى مركبتين عمودية وأفقية، وتحدد الارتفاع الذي يصله الجسم.يمكن حساب محصلة السرعة باستخدام قانون المثلث من المعادلة التالية: **(قاسم حسن وإيمان شاكر ،1998، 8ص 219)**

7-1-1-السرعة العمودية:

تتأثر بالجذب الأرضي ومقاومة الهواء، وأن أبسط مفاهيمه في فعاليات الرمي والوثب، تتغير قيم السرعة العمودية تدريجيا فتقل قيمتها وتختلف إلى أن تصل صفرا في قمة الارتفاع الذي يصله مركز ثقل الجسم ليأخذ بعدها مسارا للهبوط فتزداد السرعة العمودية حتى تصل إلى أقصها قبل ملامسة الجسم للأرض.

7-1-2-السرعة الأفقية:

هي متوسط قيمة السرعة الأفقية للمقذوف قبل لحظة انطلاقه وتعد ذات أهمية على مسافة الانجاز، وعند لحظة ترك الواثب للأرض تبقى السرعة الأفقية ثابتة على طول مسار طيران الواثب. **(عارف صالح الكر مدي2015، ص138)**

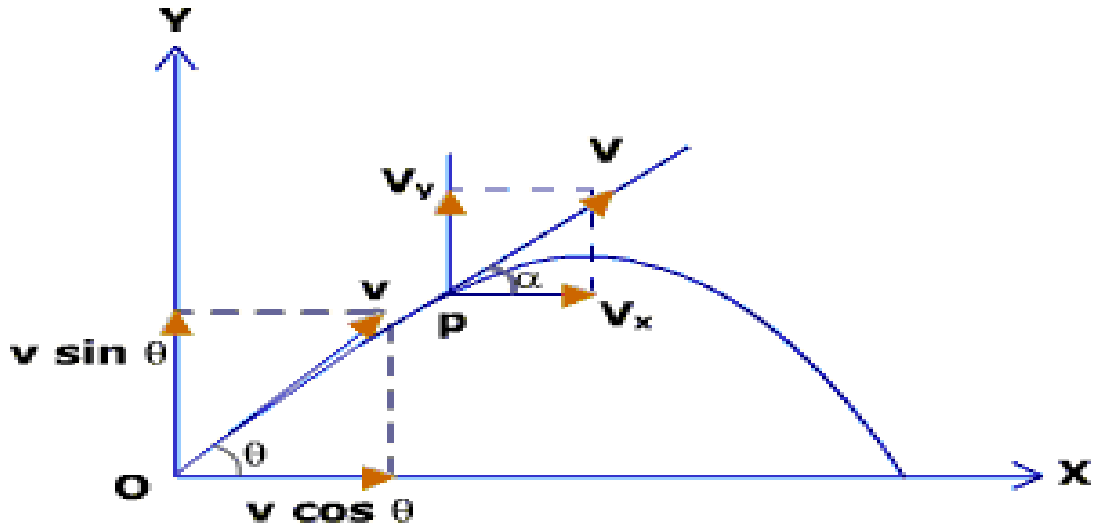


الشكل رقم(04) يمثل تأثير المركبتين الأفقية والعمودية للسرعة على مسار طيران المقذوف

7-2-زاوية الانطلاق (عارف صالح الكر مدي،2015، ص139)

إن للزاوية التي ينطلق بها مركز ثقل الجسم دور كبيرا في تحديد المسافة الأفقية و التي يقصد بها الزاوية المحصورة بين الخط الأفقي الصادر عن مركز الثقل و بين مسار طيرانه ، و تختلف قيمتها طبقا لاتجاه المسار الذي يسلكه مركز الثقل بالنسبة إلى المستوى الأفقي و في فعاليات الرمي تعد الزاوية 45 درجة المثالية لتحقيق مسافة أفقية

ممكنة ، و تتناقص قيمة الزاوية المثالية للانطلاق فكلما قل الارتفاع قلت قيمة الزاوية ، وتشير المصادر العلمية إلى أن زاوية الانطلاق لها الأهمية بعد سرعة الانطلاق و هي الأساس في اكتساب الأداة السرعة الابتدائية اللازمة لتحقيق الانجاز.



الشكل رقم (05) يمثل زاوية انطلاق المقذوف

7-3-إرتفاع نقطة انطلاق المقذوف:

ثالث المتغيرات الميكانيكية المؤثرة في مسار الطيران المقذوف، فعندما يرمى ثقل من ارتفاع (1.65م) فهذا يعني ارتفاع في نقطة انطلاقه تزيد عن (1.65م) عن سطح الأرض و تبلغ عندها زاوية الانطلاق (39درجة) ،بينما في ارتفاع (2.25م) تبلغ الزاوية (42°) مما يؤدي إلى التأثير على مسافة الإنجاز أي كلما قل الارتفاع تأثرت زاوية الانطلاق كما يعتمد الارتفاع أيضا على طول اللاعب وطول ذراعه حيث أن امتداد الجسم لحظة الرمي أو الدفع يؤثر على انطلاق الأداة أو الجسم هذا يعني الزيادة في سرعة الانطلاق ،حيث اثبت (هوخموث) أن هناك علاقة ارتباط (إيجابية) طردية بين زيادة سرعة الانطلاق و امتداد الجسم و التي تستلزم تزامنا في الأداء و توافقا حركيا بين أجزاء الجسم و الدفع في آن واحد(**قاسم حسن و إيمان شاكر ،ص 226**).

7-4-أهم قوانين المقذوفات:

- سرعة الانطلاق على المحور (X) $V_{0x} = V_0 \cos\theta$
- سرعة الانطلاق على المحور (Y) $V_{0y} = V_0 \sin\theta$
- السرعة على المحور (X)ستبقى ثابتة في هذا الاتجاه لعدم وجود تسارع بحيث

$V_x = V_{0x} = V_0 \cos\theta$

- السرعة على المحور(Y) تتغير في هذا الاتجاه لوجود التسارع بحيث

$V_y = V_0 \sin\theta - gt$

- سرعة المقذوف في أي لحظة هي $V_f = \sqrt{vx^2 + vy^2}$

- أقصى ارتفاع يصله المقذوف $h = \frac{v0^2 .\sin^2(\theta)}{2g}$

- زمن الوصول إلى أقصى ارتفاع $t = \frac{v.\sin\theta}{g}$

- زمن الطيران الكلي $T = 2\frac{.\sin\theta}{g}$

- أقصى مدى يصل إليه المقذوف (المدى) $R = \frac{v0^2.sin(2\theta)}{g}$

8-أدوات القياس في الميكانيكا الحيوية:

إن العاملين في مجال علم الميكانيكا الحيوية يلجؤون إلى استخدام أساليب ووسائل التقييم المناسب لدراسة المهارات الأساسية التي يؤديها اللاعب مع مراعاة خصائص تلك المهارات وإمكانية تحديد الأسباب الميكانيكية والخصائص الديناميكية الحيوية للمهارات الرياضية، لذا يرتبط أسلوب التقييم في الميكانيكا الحيوية بالطريقتين الخاصتين هما أسلوب البيوكينماتيك وأسلوب البيوكينتك.

8-1-ومن أهم وسائل تحقيق الأسلوب البيوكينماتيكي منها ما يلي :(عدي جاسب، عصام الدين، شعبان،2009، ص337)

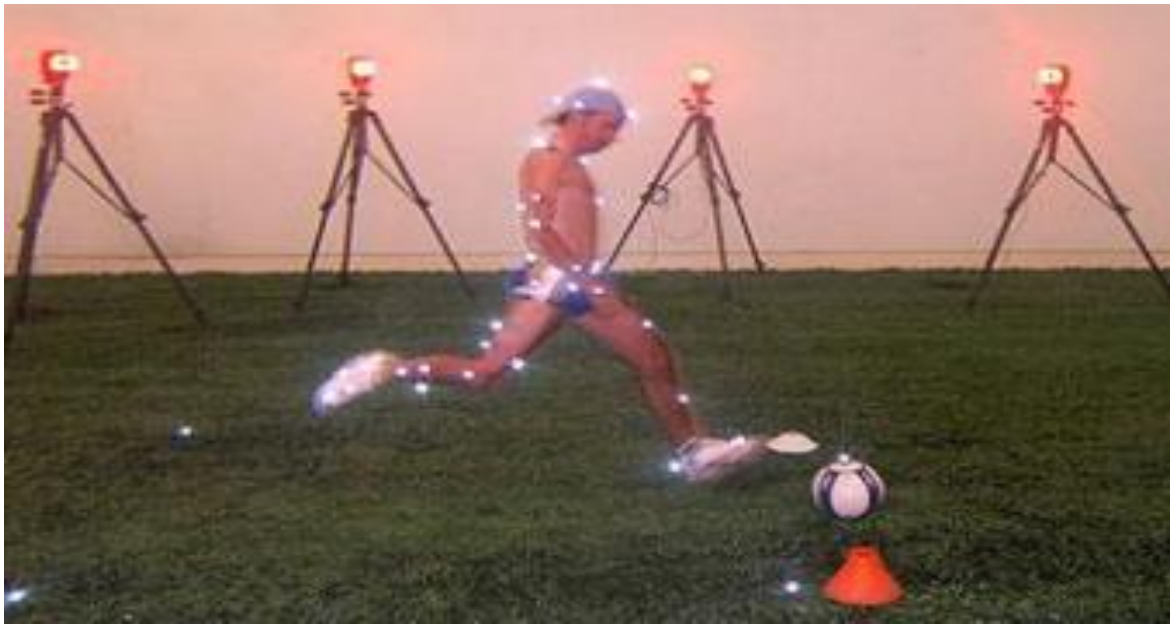
1-القياس اللحظي بواسطة الخلايا الضوئية

Moment Measurement by stroboscopic

2-جهاز ضبط الزمن Cronograph

3-التصوير بالأثر الضوئي Cronophotography

4-تصوير النبضات الضوئية	Cyclograметery
5-جهاز تسجيل السرعة	Speedography
6-التصوير السينمائي	Cinematoghrafy
7-التصوير الدائري	Chrono Cyclography
8-التصوير الفيدوي	Videography

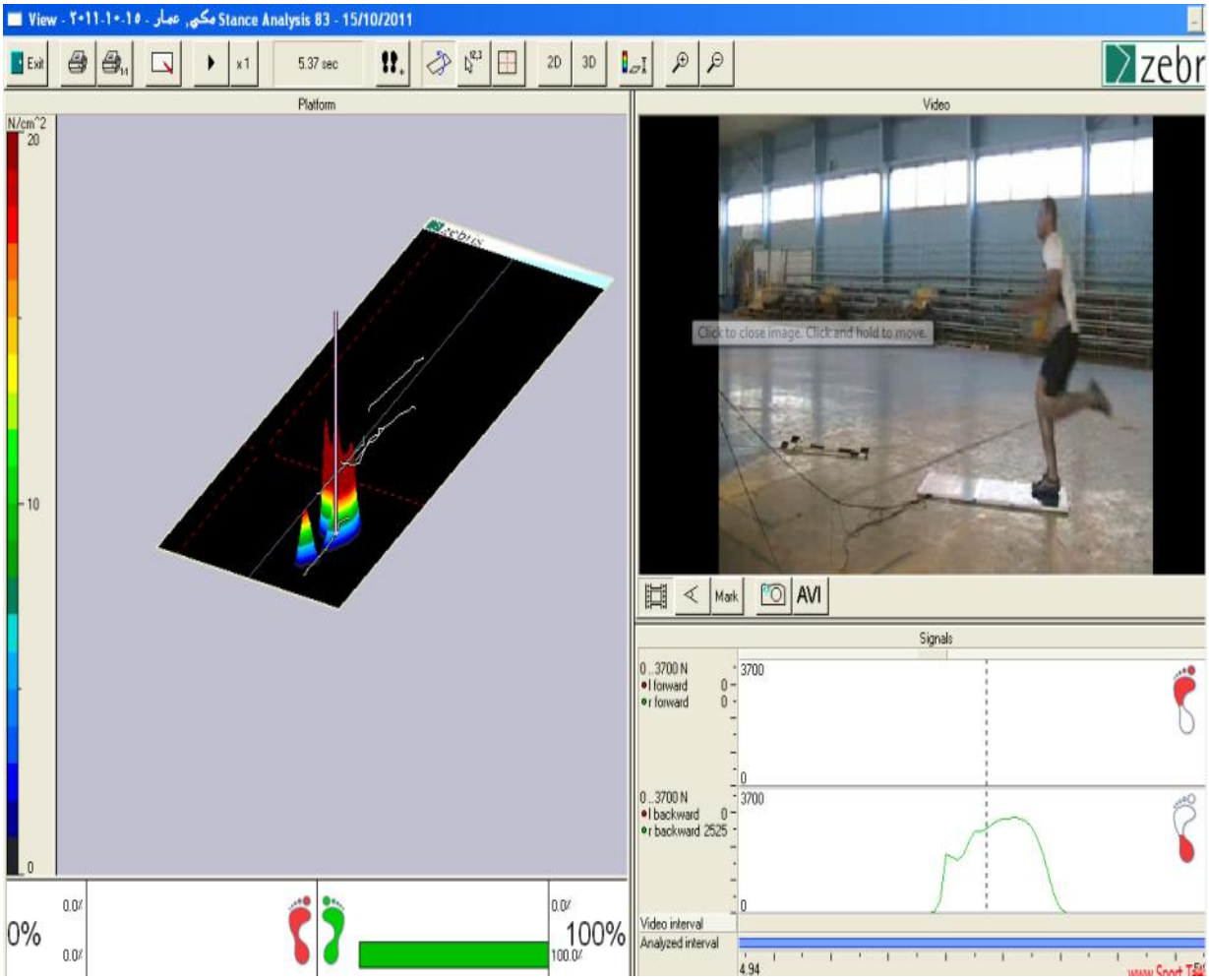


الصورة رقم (06) توضح إحدى وسائل القياس البيوميكانيكي

وأما أسلوب البيوكينتيك فانه يستخدم أجهزة تسجيل القوى من أهمها منصة شائعة الاستخدام في مجال دراسة المهارات الحركية في مجال الميكانيكا الحيوية هي:

2-8-منصة القوة (Force Plate-Forme):

هي ميزان كهربائي الكتروني حساس له القابلية على قياس القوة العمودية (Fy) والأفقية (Fx) والعميقة (FZ) فضلا عن المحصلة (FR) وتستجيب المنصة لمقدار التغير في تعجيل الجسم المتصل معها وفقا لقانون نيوتن الثالث (لكل فعل رد فعل يساويه في المقدار ويعاكسه في الاتجاه) ويستند عمل المنصة في قياسها لمقادير القوة على قانون نيوتن الثاني (القوة = الكتلة × التعجيل) وتظهر النتائج في محورين احدهما أفقي ويتمثل في الزمن والأخر عمودي يتمثل بالقوة في وحدة النيوتن(**. حسين مردان عمر، مواضيع في البيوميكانيك ،2019، ص47)**



الصورة رقم (07) توضح إحدى منصات القوة

ويشير (عدي جاسب حسن) أن الميزة العلمية لاستخدام منصة القوة هو أن الأشكال التي تزودنا بها تمثل احداثيين حيث يمثل الاحداثي العمودي مؤشر القوة بينما الاحداثي الأفقي مؤشر الزمن المستغرق للأداء فضلا عن ذلك يمكن احتساب زمن حدوث أي قيمة للقوى في أي لحظة من لحظات حدوث الحركة. **(عدي جاسب حسن، 2015، ص 60)**

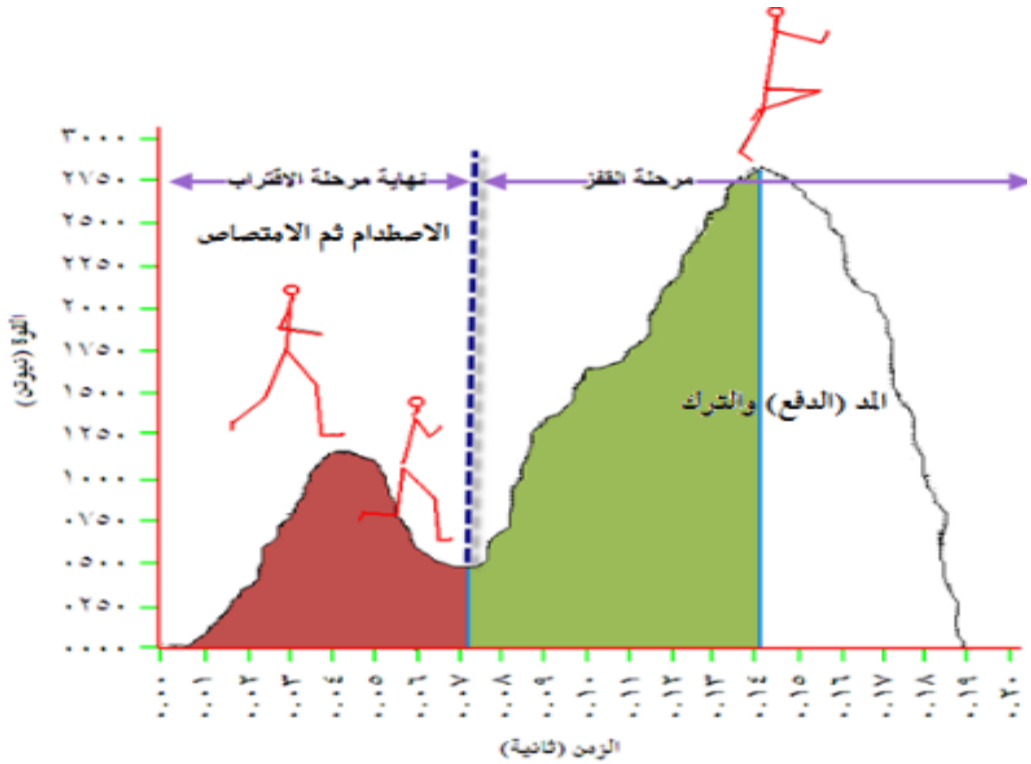
8-2-1-الغرض من استخدام منصات قياس القوة:

- تسجيل القوة في وحدة الزمن لتقنين القوة المستخدمة في الأداء الرياضي.

- تحديد الإصابات الرياضية في المشي والركض.

- إعطاء تغذية بيوميكانيكية راجعة.

- وضع النماذج الكيناتيكية والمقارنة **(مؤيد الجاف، 2017، ص54).**



الشكل رقم (08) يوضح منحنى القوة – الزمن خلال مراحل أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز

(حسين مردان عمر، مواضيع في البيوميكانيك ، 2019، ص6)

9-المبادئ الأساسية للتصوير:

هناك إجراءات ما قبل التصوير وأثناء التصوير يجب على الباحث إتباعها لكي يتم الحصول على نتائج موضوعية فيما يلي أهم النقاط الأساسية التي يجب أجراءها

9-1-إجراءات ما قبل التصوير (عارف صالح الكرمدي، 2015، ص74-75):

- تحديد المكان الذي سيتم فيه التصوير مع تحديد المستويات التي ستتم عليها الحركة أو المهارة الرياضية المراد تصويرها ، حيث أن هذا التحديد المسبق يساعد في تحديد مكان وضع آلة التصوير بالنسبة للمستوى الفراغي الذي تتم عليه الحركة ، يمكن استخدام آلة تصوير واحدة في حالة حركة أو مهارة تؤدى على مستوى فراغي واحد حيث توضع الكاميرا على الجانبين مثل حركة الرجلين في مرحلة النهوض لمهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز ، أما إذا كانت الحركة أو المهارة تتم على أكثر من مستوى فراغي فانه يفضل استخدام أكثر من آلة تصوير واحدة حتى تتحقق الرؤية الكاملة لتفاصيل الأداء.

- يجب على البحث تحديد العينة التي سيتم تصويرها ومن ثم تحليلها وكذلك الأسلوب الذي سيختار بموجبه هذه العينة.

- هناك بعض القياسات الواجب تسجيلها والتي تحتاج إليها بعض الدراسات أو البحوث، وان هدف التحليل هو الذي يحدد هذه القياسات مثل (العمر، الوزن، طول الجسم، أطوال أجزاء الجسم) حيث يتم تسجيل هذه البيانات في استمارة خاصة لكل فرد من أفراد العينة.

- يجب تحضير لوحة ترقيم تستخدم لترقيم اللاعبين أو ترقيم محاولاتهم وعادة ما يتم تصوير هذه اللوحة قبل البدء في بتصوير لكل محاولة حتى يمكن معرفة رقم المحاولة أثناء تحليل الفيلم.

- يجب على الباحث أو الدارس أن يحدد مسبقا فريق العمل الذي سيعمل معه حيث يفضل أن تتم الاستعانة بأفراد لهم خبرة في هذا المجال من حيث التصوير وأخذ القياسات المطلوبة وإن طبيعة وعدد أفراد فريق العمل يتحدد من خلال أهداف البحث أو الدراسة والإجراءات المتبعة وعدد أفراد العينة التي سيتم تصويرها وعدد المحاولات لكل فرد من أفراد العينة.

9-2-الأجهزة والمعدات:

- كاميرات فيديو تعمل بمصدر كهربائي، ذات تردد من 25صورة /الثانية إلى 120صورة /الثانية.

- حامل ثلاثي لكميرا التصوير.

- أفلام فيديو خام.

- علامات إرشادية ضابطة.

- علامات تعليم مراكز مفاصل الجسم.

- لوحات مرقمة لتحديد ترتيب المحاولات أثناء التصوير **(عادل عبد البصير علي،1998، ص 160).**

9-3-موضع آلة التصوير:

يجب أن يكون وضع آلة التصوير ثابتا أثناء تصوير الحركة أو المهارة الرياضية ومن الخطأ تحريك آلة التصوير بأي اتجاه من الاتجاهات أثناء التصوير حيث أن تحريكها بأي اتجاه من الاتجاهات سوف يؤدي إلى اختلاف في القيم الميكانيكية المدروسة عن قيمها الحقيقية، لذلك ولغرض الحفاظ على ثبات آلة التصوير يتم استخدام (حامل ثلاثي) حيث تثبت عليه آلة التصوير بشكل جيد. **(عارف صالح الكرمدي،2015، ص 75)**

الصورة رقم (09) توضح موضع آلة التصوير.

9-3-1-تعامد آلة التصوير:

يجب أن يتحرك اللاعب الذي يتم تصويره بزاوية قائمة (90 درجة) مع آلة التصوير (البعد البؤري للعدسة) وتعتبر هذه النقطة غاية في الأهمية عندما يقوم الباحث أو الدارس بقياس الزوايا حيث أن القيم الحقيقية للزوايا لا يمكن الحصول عليها إلا في حالة تحرك اللاعب بزاوية قائمة مع آلة التصوير فقط، حيث أن الوضع غير العمودي لآلة التصوير يؤدي إلى اختلاف في القيم الميكانيكية مثل الزوايا وإن مقدار هذا الاختلاف في قيم الزوايا حسب وضعية تحريك آلة التصوير عن وضعها العمودي. **(عارف صالح الكرمدي،2015، ص 76)**

9-4-الإضاءة:

تلعب الإضاءة دورا مهما في التصوير وخصوصا إذا ما كان التصوير يتم داخل القاعات الداخلية أو المختبرات وهناك مجموعة من العوامل احدد الشدة المطلوبة من الإضاءة وهي:

* سرعة تردد آلة التصوير: فكلما ازدادت المسافة بين آلة التصوير ومكان اللاعب كلما كانت الحاجة أكبر للإضاءة.

* مكان آلة التصوير عن موضع الحركة: فكلما ازدادت المسافة بين آلة التصوير ومكان اللاعب كلما كانت الحاجة أكبر للإضاءة.

* طول مسافة الحركة أو المهارة: كلما كانت مسافة الحركة أو المهارة المؤدى طويلة كلما كانت الحاجة بشدة إضاءة أكبر. **((ياسر نجاح حسين، أحمد ثامر محسن ،2015، ص137)**

9-5-مقياس الرسم:

يجب استخدام وحدة قياس (مقياس الرسم) لنتمكن من خلالها قياس المسافة أو الارتفاع أثناء الحركات التي تتطلب ذلك، وغالبا ما يتم استخدام وحدة قياس على شكل مربعين طول ضلع كل مربع 20 سنتيمتر وتكون المسافة بين المربعين هي 1 متر، وعندما نلتقط الصور فإنها ستبدو أصغر من الحقيقة لذلك يجب تعديلها وفقا للقانون ادناه:

المسافة الحقيقية = المسافة في الصورة X مقياس الرسم في الحقيقة/مقياس الرسم في الصورة.

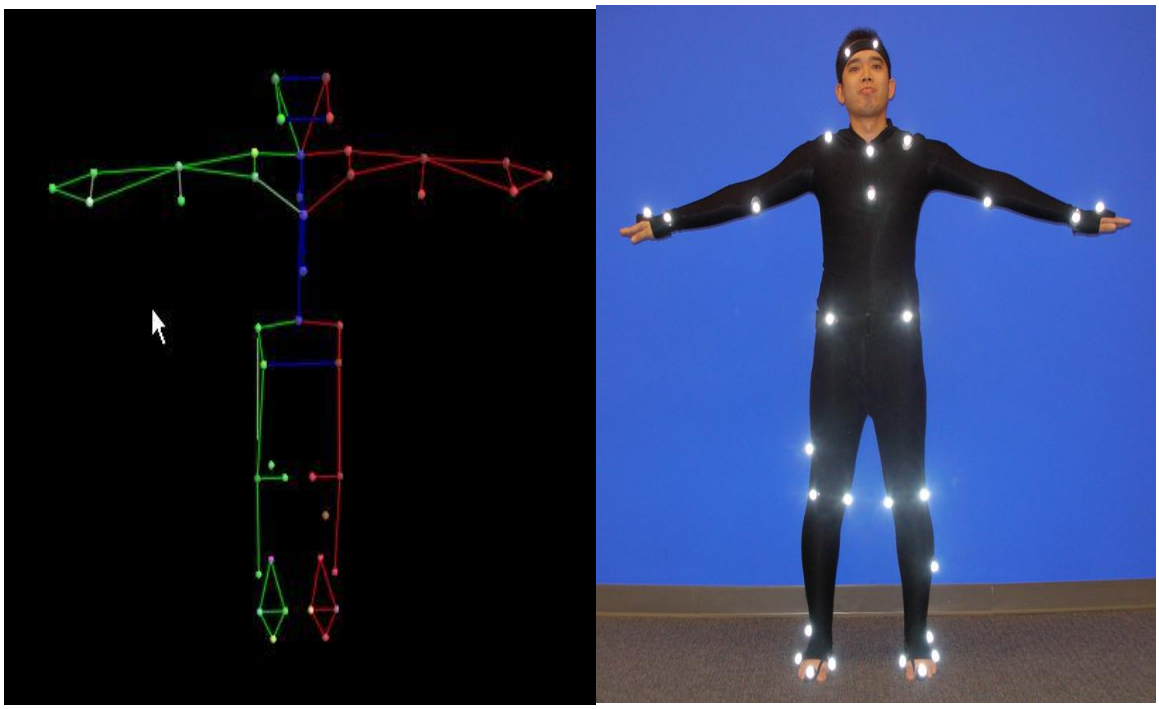
(ياسر نجاح حسين، أحمد ثامر محسن، 2015، ص139)

الصورة رقم (10) توضح مقياس الرسم.

6-9-تحديد نقاط مفاصل الجسم والأدوات:

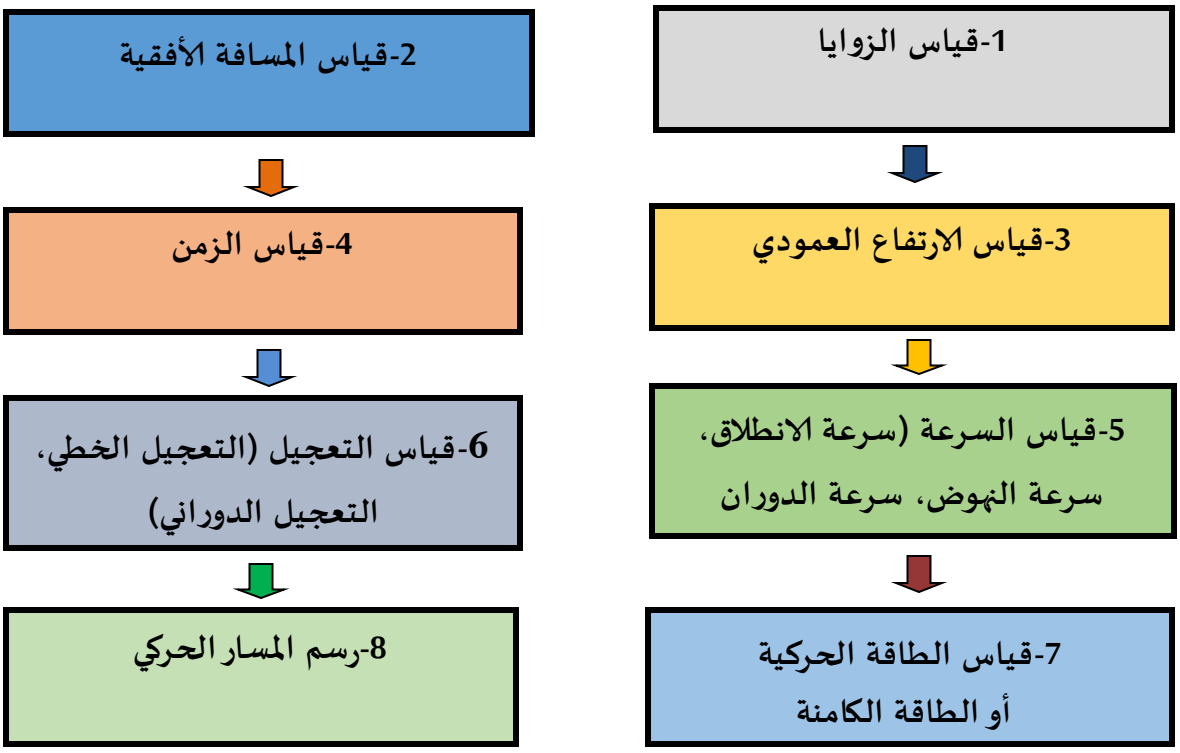
لكي يتم تحديد حركة جسم اللاعب أو أحد أجزائه بصورة واضحة جدا تثبت على كل مفصل نقطة واحدة بعلامة يكون لونها مغيرا للون الملابس أو خلفية الصورة وغالبا ما تكون هذه النقاط هي (الرأس، الكتف، المرفق، الرسغ، الورك، الركبة، الكاحل). وفي الحركات أو المهارات التي يتم فيها استخدام الكرات أو الأدوات مثل فعاليات الرمي (الثقل، الرمح، القرص) أو القفز بالزانة أو التنس أو في كرة الطائرة .... الخ.

فيجب أن يكون لون الأداة أو الكرة مغايرا للون الجسم والملابس التي يرتديها اللاعب والمجال الذي تتم فيه الحركة **(عارف صالح الكرمدي، 2015، ص 76)**



الصورة رقم (11) توضح نقاط مفاصل الجسم.

9-7-المتغيرات الميكانيكية التي يمكن قياسها من خلال التصوير: يمكن الحصول على أكثر من متغير ميكانيكي واحد خلال التحليل الواحد ووفقا لأهداف التحليل من الحركة أو المهارة المؤدات، ومن هذه المتغيرات الميكانيكية: **(عارف صالح الكرمدي، 2015، ص77)**



10-التحليل الكينيماتيكي لضرب كرة القدم بالرأس من القفز:

لما كانت طبيعة الأداء في هذه المهارة تتطلب إزاحة عمودية وأفقية بقدر يكفي للقفز والوصول إلى الارتفاع المناسب ليتسنى ضرب الكرة بالمكان والوقت المناسب، إضافة إلى سرعة مركز ثقل الجسم والتي تتطلب توافر عنصري الإزاحة والزمن فعندما تزداد الإزاحة مع قلة الزمن فان السرعة تزداد في هذه المهارة والتي تتطلب أعلى مسافة طيران عمودية من خلال أعلى ارتفاع لنقطة مفصل الورك لحظة ضرب الكرة وأعلى سرعة لمركز ثقل الجسم والذي يعبر عن الاقتصاد في الجهد المبذول.

لذا فان السرعة الانتقالية للجسم تستلزم الكثير من البحث والكشف عن إمكانية تحويل السرعة من الاتجاه الأفقي إلى الاتجاه شبه العمودي أثناء عملية النهوض التي تعد من العوامل الأساسية في النجاح عند تطبيق النهوض الفعال من أجل تحقيق الهدف الميكانيكي للحركة. **(عدي جاسب حسن، 2015، ص 182)**

11-التحليل الكينتيكي لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم: (عدي جاسب، 2015، ص 188)

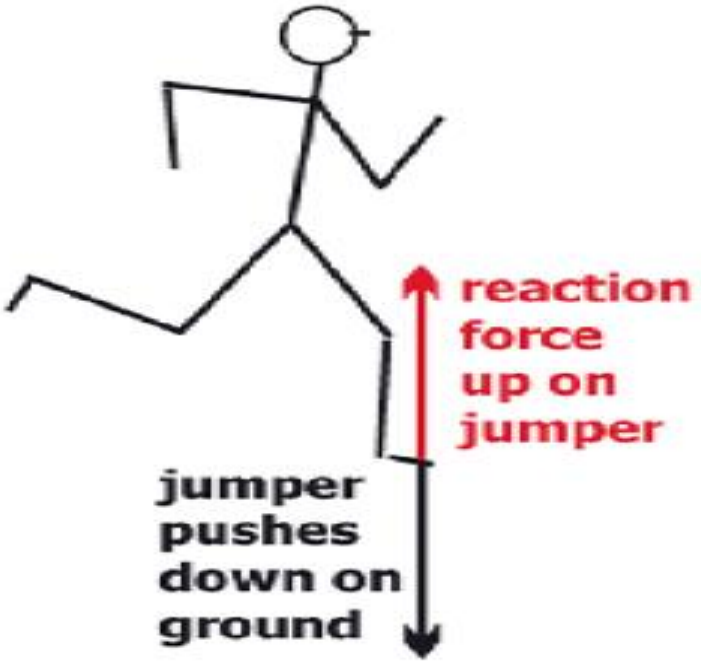
إن القوة المكتسبة في القسم التحضيري ذات أهمية كبيرة في نهوض الجسم بزاوية مناسبة لتحقيق الهدف الرئيسي

للحركة و هو سرعة و دقة التهديف، من المتغيرات الكينتكية المؤثرة في فعالية الأداء هو أقصى قوة (max force) في الدفع الأول و الذي يرتبط مع متغير أقصى قوة في الدفع النهائي لان القسم التحضيري يجب أن يخدم القسم الرئيس و هو يعمل على تهيئة القوة اللازمة للأداء الحركي ، حيث يمثل القسم التحضيري من المهارة السبب في حين يمثل القسم الرئيس الأثر أو النتيجة ، لذا فان القسم التحضيري يرتبط ارتباطا مباشرا بهدف المهارة ، و تعتمد على متطلباتها فهو يؤدى بغرض توفير أقصى استفادة ممكنة من التحضير للقسم الرئيسي حيث يشغل الدفع النهائي حيزا أكبر من مقادير القوة . **(عدي جاسب حسن، 2015، ص 189)** وحسب قانون نيوتن الثالث فان اللاعب أثناء القفز يدفع برجل الارتكاز في اتجاه سطح الأرض في نفس الوقت تكون قوة أخرى تسمى برد الفعل ويكون الفعل مساو لها ولكنهما متعاكسين في الاتجاه.

فعل اللاعب القافز على الأرض لأسفل = رد فعل الأرض على القافز لأعلى

فكلما دفع اللاعب الأرض بقوة للأسفل فإن الأرض سترد عليه بنفس القوة وتكون قوة دفع الأرض المسلطة على القافز لأعلى (رد الفعل) مسببة ارتقاءه لأعلى أي لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه (مسلم المياح، 2018، ص7)

قوة رد الفعل القافز نحو الأعلى



يدفع للأسفل نحو الأرض

الشكل رقم (12) يوضح قوة الفعل و رد الفعل أثناء الإستناد و الدفع

وحسب (عدي جاسب) بعد أداء الاقتراب يبدأ الاندفاع لحظة لمس القدم الدافعة للأرض وفيها يقوم اللاعب في البداية بتقليل قوة جذب الأرض بالامتصاص التدريجي لهذه القوة بالعضلات العاملة على المفاصل، بحيث يساوي الدفع عند النهوض حاصل ضرب القوة في زمن تطبيق هذه القوة.

الدفع = القوة × الزمن
Impulse = force× time

إن مدى تأرجح الأذرع ومد الجذع وعمق الانثناء في المفاصل العاملة وكذلك اتجاه القوى التي يصدرها اللاعب واتجاه قوة رد الفعل وقرب وبعد خط عمل هذه القوة عن مركز ثقل الجسم إضافة إلى:

العوامل المؤثرة على الأجسام المقذوفة هي التي تحدد الارتفاع المتحقق في القفزة (عدي جاسب، 2015، ص 157)

كما أن دفع القوة بالذات يتحدد بمقدار التغير في كمية حركة الجسم وبالتالي فهو يتحدد في التغير بالسرعة باعتبار أن كتلة الجسم ثابتة (كمية الحركة = الكتلة X السرعة)، ودفع القوة يعني القوة في زمن تأثيرها وهو يتحدد بالعلاقة (قX ز) وبمقدار التغير في كمية الحركة والتي ترتبط بكتلة الجسم وسرعته لحظة دفع القوة وكما يلي:

القوة = الكتلة X التعجيل .....(1)

أي أن القوة = الكتلة X (سر2-سر1) /الزمن.....(2)

من المعادلة (1) و (2) يصبح لدينا:

القوة X الزمن (دفع القوة) = الكتلة X (Δ سر) (كمية الحركة)

أي أن

دفع القوة = كمية الحركة
ق× ز= ك× Δسر

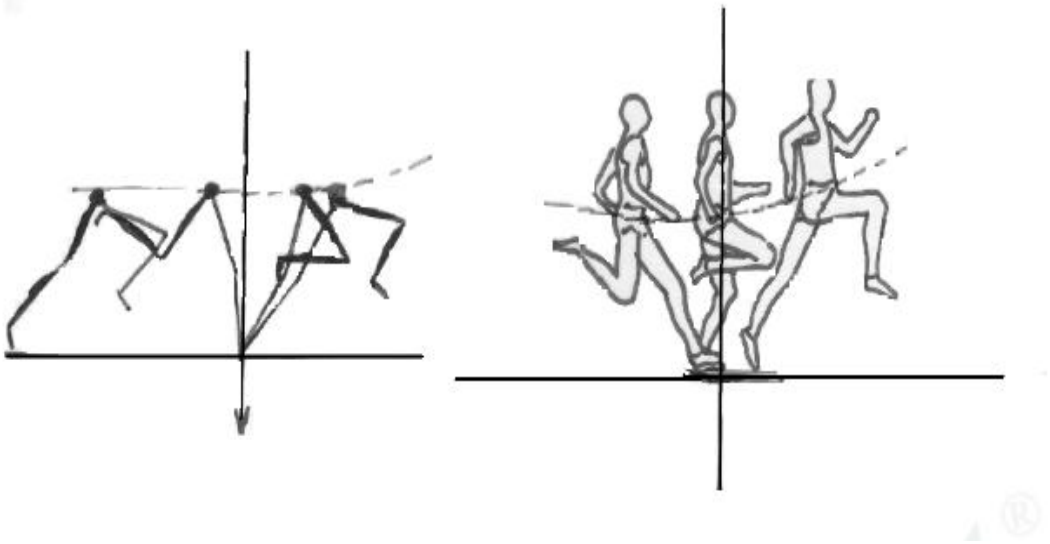
(صريح الفضلي، 2010، ص، 57)

إن التغير في كمية الحركة (الزخم) هو المؤشر لدفع القوة وحسب البحوث والدراسات العالمية والمحلية التي تناولت هذا الجانب حيث توصلت إلى أن قوة الدفع تعادل 4.025 أضعاف من وزن الجسم بحيث يمكن حساب دفع القوة أثناء القفز بالقانون التالي عوضا عن منصة القوة.

قوة الدفع = (ك ×سر1 /م1 +ج) + (ك ×سر2 /م2 +ج)

وهي عبارة عن ناتج جمع الزخم الأول والثاني والذي يشكل نقلا إيجابيا للقوة إذ أن (ك × سر1) هو زخم الجسم الأول، (ك × سر2) زخم الجسم الثاني، ج الجاذبية الأرضية، م1 المسافة الأولى (وهي المسافة بين مركز ثقل الجسم من لحظة مس القدم الأرض الى اللحظة التي يكون فيها هذا المركز عموديا على خط الجاذبية) م2 المسافة الثانية (المسافة بين مركز ثقل الجسم من الوضع العمودي الى اللحظة التي تترك فيها القدم الأرض) كما هو موضح في الشكل رقم (09). **(صريح الفضلي، 2010، ص58).**

كما يمكن حساب القيم الخاصة بهذا القانون من خلال استخدام تقنيات التصوير والتي تعد من أهم الوسائل التي يجب أن يستخدمها المدرب في مراقبة وتقييم التدريب على رياضيه.



الشكل رقم (13) يبين مراحل الارتكاز والامتصاص والدفع للواثب

12-أهم البرامج المستخدمة في التحليل البايوميكانيكي :

إن برامج التحليل الحركي في تطور مستمر فمن أشهرها البرامج المستخدمة في الهندسة (Autocad)

التي تمت الاستفادة منها في المجال الرياضي و هو برنامج عالمي يستخدم في التطبيقات و التصحيحات الهندسية و يستفاد من هذا البرنامج في استخراج البيانات الخام لكل من المسافات و الأبعاد و الارتفاعات و الزوايا لكل صورة بمفردها ل (م ث ك ج) إلى برنامج (Dartfish) الأكثر شهرة في تحليل الحركات و برنامج (MaxtRAQ) ، ولقد تنوعت هذه البرامج إلى إضافات مهمة تتعلق بتتبع النقاط و توفير الرسوم البيانية لمسار أجزاء الجسم و قيم الزوايا و السرعة والتعجيل ، كما أنها أضافت الكتلة للتوصل إلى قيم كيناتكية تخص تفسير القوة ، كما تنوعت في استخدام تقطيع المشاهد و تقطيع الصور المتسلسلة و بنائها من حيث العرض ، كذلك وفرت تقنية العرض السريع و البطيء ، و من البرامج الأكثر استخداما هو (Kinovea) **(لؤي الصميدعي، سعد الله عباس، 2018، ص445)**

وسنتناول في الدراسة برنامج (kinovea) باعتباره من أكثر البرامج استخداما من قبل الباحثين.

12-1-برنامج (Kinovea):

برنامج التحليل الحركي (kinovea) يستخدم لغرض قياس المتغيرات الميكانيكية، ويتوفر بثلاثة لغات (الانجليزية، الفرنسية' الايطالية)، ويعتبر من البرامج المتاحة عبر الانترنت بشكل مجاني ويتوفر بثلاثة إصدارات هي:

1- Kinovea 0.8.24 exe

2- Kinovea 0.8.20 exe

3- Kinovea 0.8.15 exe

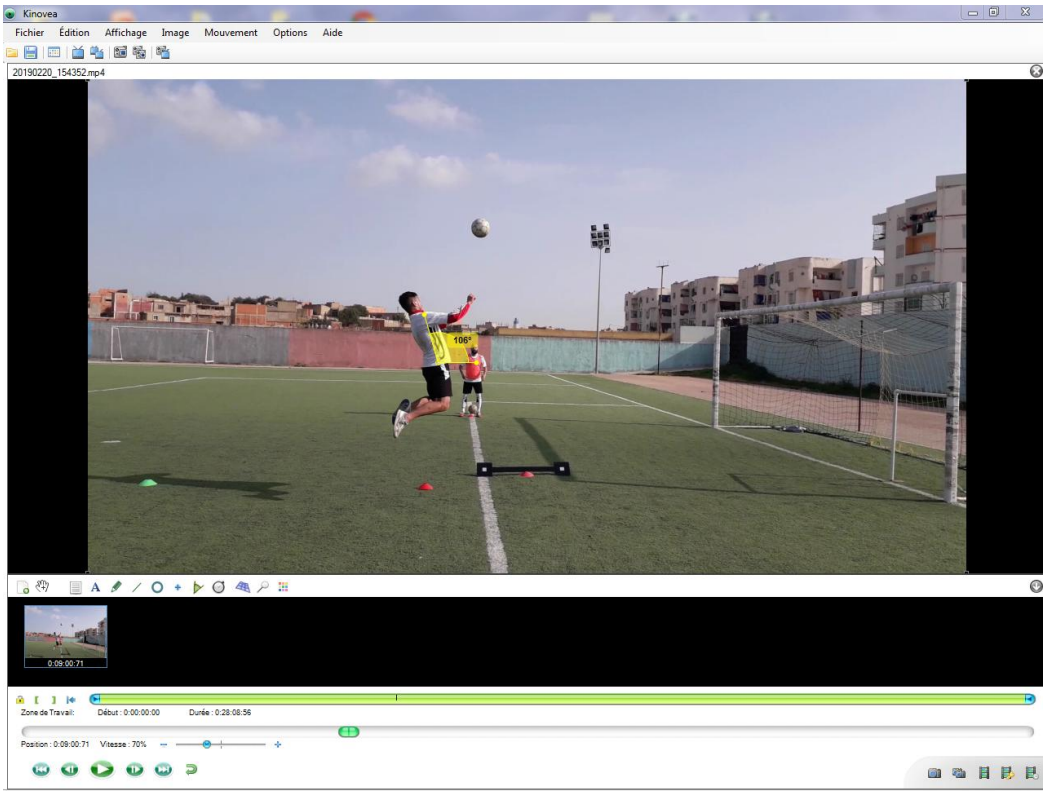
ويعتبر هذا البرنامج مشغل فيديو، كذلك يعرض الفيديو بشكل بطيء، ويدعم وظائف محددة للمراقبة والتحليل والوصف لأداء الرياضيين، مما يتيح دراسة الحركات الرياضية والتعليق على الأداء الفني (التكنيك) من خلال تسجيل وكتابة الملاحظات. **(مقشوش مفيدة، 2019، ص85)**

12-2-خصائص برنامج kinovea:

- ✓ واجهة التطبيق الرئيسية بسيطة وسهلة الاستخدام مقارنة بالبرامج الأخرى.
- ✓ يقبل أي امتداد لملف الفيديو (صيغة الملف).
- ✓ يوفر البرنامج إمكانية مشاهدة أكثر من فيديو في وقت واحد مما يساعد في إجراء المقارنات بين أكثر من محاولة اللاعب أو مع اللاعبين الآخرين.
- ✓ يتيح إمكانية تحويل عرض الفيديو فيه من اليمين إلى اليسار أو العكس.
- ✓ يسمح البرنامج بالمتابعة والمراقبة البصرية للفيديو والصور، مما يتيح لنا التعرف إلى نقاط القوة والضعف في الأداء.

- ✓ يوفر البرنامج إمكانية الحصول على بيانات التحليل من خلال ملف (Excel) مما يتيح لمحلل أو باحث تمثيل البيانات على شكل جداول أو رسوم بيانية أو إيجاد علاقة بين متغيرين أو أكثر **(خالد عطيات، أسامة محمود، 2016، ص35)**

واجهة برنامج :kinovea :



الصورة رقم (14) توضح واجهة برنامج kinovea

خلاصة:

ساعد التطور الكبير في علوم الحاسبات والتقنيات الالكترونية على سرعة انتشار البيوميكانيك وكثرة البحوث والمعارف كما تداخلت علوم أخرى مثل التعلم الحركي فقدمت بعض الدراسات أساليب بيوميكانيكية للتغذية الراجعة لنتيجة الأداء من خلال رسم المنحنيات فضلا عن تزايد استعمال آلات التصوير السينمائية مع أجهزة قياس القوى (منصات القوى). ولوضع أسس لتحليل الحركات الرياضية اعتمدت مفاصل الجسم كأجزاء مادية وضحت للباحثين مسارات أجزاء الجسم ومدى توافقها مع الأداء المهاري و وضعت لكل حركة الأسلوب الانسيابي من خلال ذلك يظهر الاعتماد على هذا العلم جليا في بحوث كثيرة منها البحوث الأكاديمية حيث تفسر النتائج بالاعتماد على نظرياته.

الفصل الثالث:

الارتقاء وضرب الكرة بالرأس

في كرة القدم

تمهيد:

يعد الارتقاء وضرب الكرة بالرأس من المبادئ الأساسية الهامة بكرة القدم كون الكرة غالبا ما تلعب في الهواء مما يتطلب استخدام الرأس في لعبها أوضربها في مرمى فريق الخصم، لذا يجب على اللاعبين سواء كانوا مدافعين أم مهاجمين أن يكونوا ماهرين في الارتقاء وضرب الكرة بالرأس لأن العديد من حركاتهم التي يقومون بها تتطلب أقصى ارتقاء للوصول إلى الكرة لتنفيذ الواجبات الهجومية أو الدفاعية الأمر الذي جعل المدربين يعطونها أهمية بالغة في الحصص التدريبية والتعليمية. وقد تطرق الباحث في هذا الفصل إلى مهارة الارتقاء وضرب الكرة بالرأس من خلال إحاطة نظرية وعلمية انطلاقا من مفهومها وصولا إلى لعب الكرات العرضية وضرب الكرة بالرأس كأحد متطلبات لعبة كرة القدم الحديثة.

1-المهارات الاساسية في كرة القدم:

1-1 -مفهوم المهارة في كرة القدم:

ان المهارات الاساسية في كرة القدم تعني كل التحركات الضرورية الهادفة التي تؤدى بغرض معين في إطار قانون كرة القدم، سواء كانت هذه الحركات بالكرة أو بدونها **(حنفي محمود مختار،1998، ص65).**

ويرى فاضل دحام أن المهارة تمثل قدرة الرياضي على الاداء المنسجم مع التوافق العضلي وهذا يدل على الاستخدام الامثل للعضلات بطريقة منظمة واقتصادية ينعكس إيجابيا على جمالية الحركة وانسيابها. **(فاضل دحام المياحي، 2016، ص44)**

ويعرفها مفتي ابراهيم بأنها ذلك الاداء الحركي الضروري الذي يهدف الى تحقيق غرض معين في الرياضة التخصصية وفقا لقواعد التنافس. **(مفتي ابراهيم ،2001، ص 105)**

ومنه نعطي مفهوما للمهارات الأساسية في كرة القدم بأنها تلك التحركات الضرورية الهادفة، التي تؤدى بغرض معين في إطار قانون كرة القدم سواء كانت هذه الحركات بالكرة أو بدونها.

1-2-خصائص المهارات في كرة القدم:

- **التعدد:** إن أهم خاصية في مهارات كرة القدم هي تعددها بالإضافة لعددها الكبير نجد أن كل واحدة منها لها فروع.

- **التنوع:** كرة القدم تؤدى مهارتها بكافة أجزاء الجسم باستثناء الذراعين، اذ يستخدم في ذلك القدمين والرأس والركبة والفخذ والصدر، وتختلف طبيعة استخدام كل جزء من أجزاء الجسم السابقة في شكل الاداء وقوة التعامل مع الكرة وغيرها **(ثامر محسن، واثق ناجي،1989، ص216)**

1-3 -اهداف المهارات الاساسية:

- تهدف حركة اللاعب عند أدائه للمهارات الاساسية بكرة القدم الى ان تكون:

- غرضية أي ان اللاعب يقوم بأداء المهارة بهدف خططي والابتعاد عن الحركات الاستعراضية.

اقتصادية بمعنى أداء المهارة من قبل اللاعب بأقل جهد ووقت ممكن **(فاضل دحام المياحي ،2016، ص45)**

1-4 -أقسام المهارات الاساسية في كرة القدم:

1-4-1 -المهارات الاساسية بدون كرة (فاضل دحام المياحي ،2016، ص45)

- الجري بدون كرة

- الجري وتغيير الاتجاه

- الوثب

- الخداع و التمويه بالجسم

1-4-2 -المهارات الاساسية بالكرة (حنفي محمود مختار،1998، ص70)

تشمل هذه المهارات الطرق المختلفة للعب الكرة وهي:

- ركلات الكرة بالرجل

- السيطرة على الكرة

-الجري بالكرة

- ضرب الكرة بالرأس

- الخداع بالكرة

- المهاجمة

- رمية التماس

- حراسة المرمى

2/الارتقاء:

2-1 -ماهية الارتقاء:

إن أغلب الباحثين في المشرق العربي يصنفونها كمهارة أساسية بدون كرة في اختصاص كرة القدم منهم (موفق أسعد محمود، مفتي إبراهيم، مشعل عدي النمري وآخرون)، وحسب (نايف الجبور) إن حركة الارتقاء تسبق مهارات الوثب بأنواعها المختلفة في كرة القدم. **(نايف مفضي الجبور،2012، ص 228)**

في حين بعض الباحثين منهم: (Vrijens , Turpins , B Hirtz , Stemler , G ,Cometti Jacque Le Guyader Jonecharle

يصنفونها كصفة أو قدرة بدنية.

أما بالنسبة للوثب والارتقاء في كرة القدم ليس ببعيدي المعنى عن بعضهم وما هذا الإثراء لغوي ومصطلحات يختلف استعمالها من بلد إلى أخر ونحن يهمنا المعنى في الكلمة لأنه عندما نقول ارتقاء اللاعب يعني أن اللاعب وثب وارتفع عن سطح الأرض وهذا هو المقصود ومنه يمكن القول إن الارتقاء في كرة القدم أحد عوامل التفوق والنجاح في تأدية مهارة ضرب الكرة بالرأس بمستوى عالي أثناء وخلال المنافسة هذا بالنسبة للوثب والارتقاء، أما عن الارتقاء هل هو مهارة أساسية بدون كرة (مهارة حركية) أو صفة وقدرة بدنية.

فيرى الباحث أن الارتقاء هو حركة أو تمرين أما إذا كان هنالك هدف للحركة تسمى مهارة، وإذا تم ربطها بأكثر من عنصر تسمى قدرة.

2-2 -تعريف الارتقاء:

يعرف (Jacque le Guyader) الارتقاء بأنه" صفة بدنية والتي تسمح بالتقلص الكلي أو الجزئي للعضلات، ومن الناحية الفيزيولوجية هو صفة عصبية عضلية تتطلب سرعة المنبهات العصبية والتقلصات العنيفة". **(2005, p79.80 (Jacque le Guyder**

وحسب (نايف الجبور) إن حركة الارتقاء تسبق مهارات الوثب بأنواعه المختلفة في كرة القدم." **(نايف مفضي الجبور،2012، ص 228)**

وحسب Jone charleالارتقاء هو: قدرة الجهاز العصبي العضلي على تحمل الانقباضات بأقصى سرعة ممكنة ويجب الأخذ بعين الاعتبار تنمية القوة (القوة الانفجارية) وتنمية التوافق.**(Jone charle, 1990, p75)**

أما الارتقاء بكرة القدم فهو من الصفات الضرورية للاعب والتي يستمد أسسها من الصفات البدنية، واكتساب هذه الصفة يأتي نتيجة تدريب اللعب على اكتساب القوة والسرعة والرشاقة والمرونة العالية لجميع المفاصل وخاصة مفصل وعضلات الأطراف السفلى.

كما أن عملية الارتقاء مهمة في ضرب الكرة بالرأس وهي المهارة الأساسية لحارس المرمى في مسك واصطياد الكرات العالية وبهذه المهارة المهمة نحتاج إلى قدرات بدنية وعضلية عالية من الوثب بأشكال مختلفة أثناء المباراة سواء كان من الجري أو من الوقوف والثبات. **(غازي صالح، هشام حسن ياسر،2013، ص224)** وحسب (**احمد عطية**) أنه كي يجيد اللاعب ضرب الكرة بالرأس فلابد من ارتقاء جيد وهذا ما يتطلب قوة في عضلات الرجلين، (وهنا تعتبر القوة الانفجارية هي الفاصل في تنفيذ مهارة الارتقاء وباقي المهارات الأخرى كونها تعتبر ميزة ذات أولوية لدى لاعب كرة القدم كما أنها أحد متطلبات التفوق في كرة القدم وهذا حسب أخصائيين منهم.

(G.COMETTI) لقد تم التطرق إلى هذا الموضوع في فصل القدرات البدنية ،"و لكي يجيد اللاعب ضرب الكرة بالرأس فلابد له من ارتقاء جيد و هذا يتطلب قوة في عضلات الرجلين مع ضرورة مراعاة النواحي الفنية الضرورية

لأداء هذه المهارة مثل ضرب الكرة بالجبهة مع فتح العينين تثبيت عضلات الرقبة منعا للإصابة ،بالإضافة إلى مرجحة الجذع لإعطاء القوة المناسبة للضربة". **(أحمد عطية،2014، ص207)**

وعند الارتقاء توجد أنواع خاصة فبعض اللاعبين يقفزون بكلتا القدمين والبعض الأخر بقدم واحدة وهو الأكثر استخداما وهذا ما أكدت عليه مؤسسة (pekka luhtanen)للبحث والتطوير في الألعاب الرياضية الاولمبية، فلندا (2002) بأن أغلب القفزات التي يؤديها اللاعب بضرب الكرة بالرأس تتم من رجل واحدة، بينما تؤكد من أن ظروف الموقف هي التي تحتم على اللاعب الاستخدام الأمثل بحيث يختار الرجل الأمثل إلى الوضع. **(مشعل النمري ،2013، ص209)**

كما أن قوة الوثب عبارة عن قدرة مركبة تشترك فيها العناصر التالية:

- ✓ القدرات الانعكاسية لحركات الرجلين.
- ✓ القوة الانفجارية المادة للساق.
- ✓ العناصر التطويحية المستخدمة (كتطويح الذراعين).
- ✓ تكنيك الوثب. **(السيد عبد المقصود،2008، ص152)**

إن اللاعبين يقفزون لضربات الرأس بصورة رئيسية بعد الركض و إن ارتفاع مركز ثقل الجسم للاعب لم يتم قياسه في ظروف مباريات كرة القدم الحقيقية ، إذ أن القياسات المختبرية من وضع الوقوف يشير إلى أن أعلى معدل لارتفاع مركز ثقل الجسم للاعب تم التبليغ عنه في كرة القدم عن طريق(paul R) حيث كان في وضع القرفصاء (40.4) سم و في وضع الحركة العكسية (43.6) سم ،و في القفزة العمودية مع حركات الذارع التمهيدية (59.8) سم ،أما القفزات لضربات الرأس بعد الركض لمسافة من (3م إلى 4 م) فقد يصل ارتفاع مركز ثقل الجسم إلى حدود (46-48) سم و تتعدى عند اللاعبين المحترفين لتصل الى (65) سم تقريبا ، في حين سجل(كريستيانو رونالدو) باختبار القفز العمودي من الثبات ووضع اليدين على الخصر ضمن البرنامج الذي تبنته شركة كاسترول (Castrol) ارتفاع قدره (44) سم أما القفز من اخذ خطوة ومرجحة الذراعين فسجل (78) سم.**(عدي جاسب ،2015 ،ص157)**

كما يعتبر الارتقاء أيضا من النواحي المهمة للاعب كرة القدم نظرا لكثرة استخدامه في اللعب وخاصة في ضرب الكرة بالرأس، وفي القفز لاجتياز الخصم أو لإبعاد الكرة من منطقة المرمى، كما أنه يجب أن يرتبط الارتقاء بالتوقيت الصحيح لضرب الكرة.

والارتقاء من الصفات التي قد تحدد بدرجة كبيرة نتائج المباريات حيث كلما زادت مقدرة اللاعب على الوثب لارتفاعات عالية كلما سنحت له الفرصة للتعامل مع الكرات العالية بصورة أفضل ودانت له السيطرة عليها. **(مفتي إبراهيم،1994، ص261)**

2-3-أهمية تمارين القفز في لعبة كرة القدم:

استخدم الكثير من المدربين في بلدان مختلفة هذا الأسلوب التدريبي إذ حققوا به نتائج جيدة في لعبة كرة القدم ،بحيث تظهر أهميتها بالعمل جنب إلى جنب مع مستوى التكنيك الجيد اللذان يعملان على تقدم مستوى الانجاز في الفعاليات و المهارات الرياضية المختلفة، لذلك أعد علماء الروس و مدربيهم تمرينات القفز إحدى الركائز المهمة في تدريبات البليوميترك و التي تكون مؤثرة على تقدم مستوى الانجاز لأنها تهدف أساسا إلى تقصير زمن ملامسة القدمين للأرض بعد هبوط و إنتاج اكبر قوة للوثب العمودي وكما هو الحال في الوثب لضرب الكرة بالرأس.**(إسماعيل عبد الجبار و آخرون،2010،ص190)**

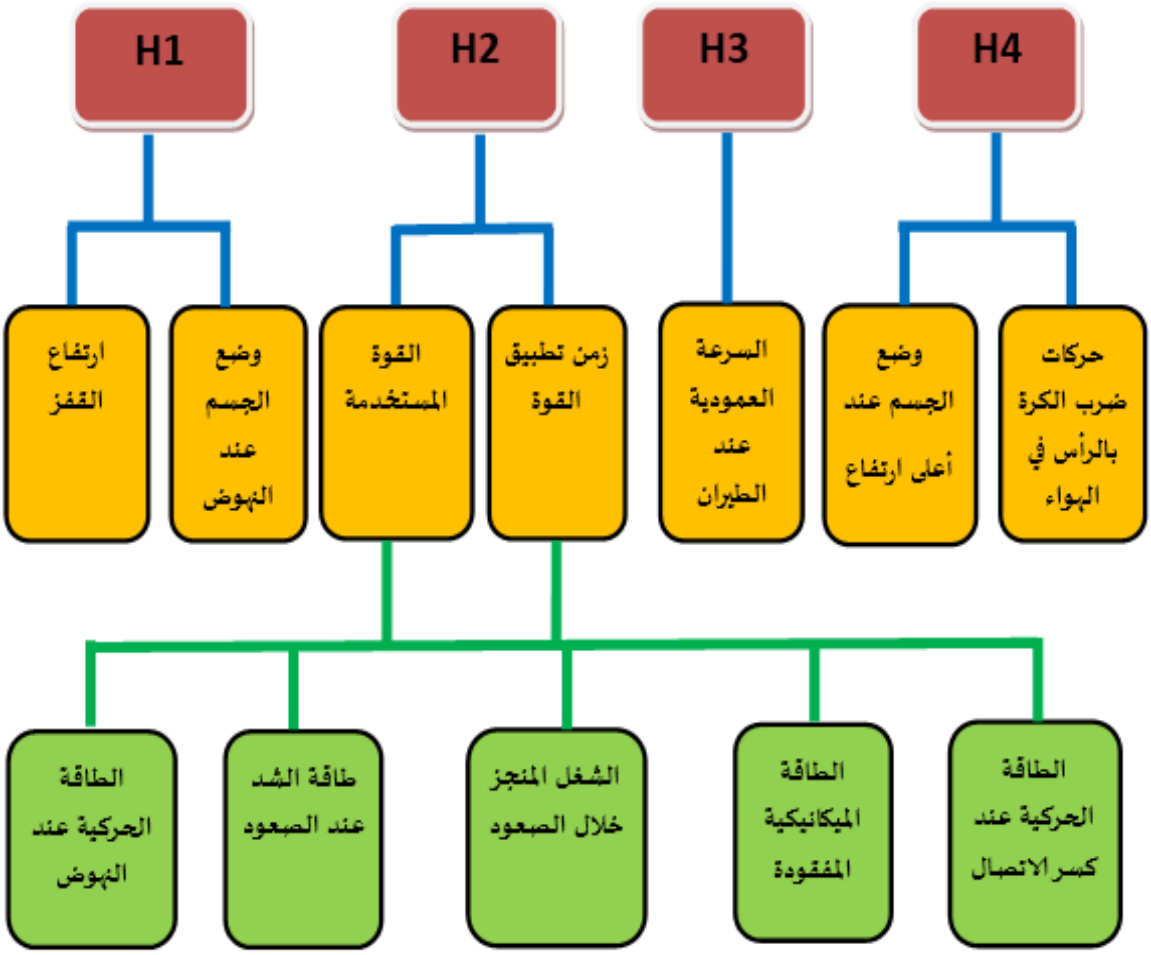
كما يلعب الوثب خاصة عند ضرب الكرة بالرأس دورا مهما في المباراة ويمكن التدريب على قوة الوثب عن طريق التمرينات البدنية التي تعطي العضلات المطاطية والأربطة المرونة اللازمة، بالإضافة إلى قوة العضلات التي تساعد على تحسين الوثب وكذلك تمرينات العاب القوى للمساعدة على الوثب أيضا وتحسين وقت الوثبة. **(حنفي مختار ،1998، ص57)**

ويعتبر الارتقاء مهارة حركية مهمة في كرة القدم حيث، أن قوة الأطراف السفلية، وعلى وجه الخصوص الوثب الرأسي، يعتبر عنصر حاسما للتفوق الرياضي، كما أن الأسلوب البليومتري هو أحد أساليب التدريب الموصى بها لتحسين القدرة في الارتقاء. (Kotzamanidis, 2006, p 441-445)

كما يعتبر الارتقاء أيضا من النواحي المهمة للاعب كرة القدم نظرا لكثرة استخدامه في اللعب وخاصة في ضرب الكرة بالرأس، وفي القفز لاجتياز الخصم أو لإبعاد الكرة من منطقة المرمى، كما أنه يجب أن يرتبط الارتقاء بالتوقيت الصحيح لضرب الكرة. **(يوسف لازم كماش،2016، ص27)**

2-4-نموذج لتقييم أداء القفز في كرة القدم:

يمكن إنشاء نموذج لتقييم أداء القفز العمودي بعدة طرق، فمن وجهة نظر الميكانيكا الحيوية فان الارتفاع الذي يصل إليه اللاعب بعد نهوضه في الارتقاء عند ضرب الكرة بالرأس راجع إلى عدة عوامل منها ارتفاع الجسم قبل النهوض وقوة الدفع للنهوض وفترة تطبيق القوة وإنتاج السرعة العمودية ووفقا لدفع القوة ووضع الجسم عند أعلى ارتفاع، إضافة إلى الحركات اللازمة لضرب الكرة بالرأس في الهواء انظر الشكل (06) لذلك يجب إعطاء انتباه خاص للآليات وميكانيكية النهوض. **(عدي جاسب،2015، ص158)**



الشكل رقم (15) يوضح نموذج الأول لتقييم أداء القفز بكرة القدم (عدي جاسب،2015، ص158)

2-5-أنواع القفز المستخدمة في كرة القدم:

يستخدم كل من القفز الطويل والقفز العمودي في الأداء الدفاعي والهجومي للاعب كرة القدم، والقفز الطويل يمكن تفريقه عن القفز العمودي فالنوع الاول يهبط فيه اللاعب بعيدا عن مكان الارتقاء، ويستخدم إذا كان لدى اللاعب مساحة من الأرض تمكنه من تنفيذ ذلك خلال ضربه الكرة بالرأس أو القدم، ان كلا نوعي الوثب يستخدم في كرة القدم، إلا أن القفز العمودي يستخدم حينما تكون المنطقة التي يثبت فيها المدافع مزدحمة باللاعبين وليس هناك مجال للاقتراب وغالبا ما يتم الارتقاء بالقدمين. **(مفتي إبراهيم ،1994، ص261)**

وحسب «jacques le guyader» أنه يوجد الارتقاء العمودي والأفقي الطويل.**(Jacques le guyader ,2005,p79)**

وانطلاقا من أشكال ظهور قوة القفز يوجد في التدريب والمنافسات:

قفزات عمودية وأفقية – وحيدة ومتكررة – بقدم واحدة أوبقدمين – من الثبات ومع الاقتراب – بدرجة استهلاك بسيطة وعالية – ب أو بدون حركات تطويحية. **(السيد عبد المقصود ،2008، ص153)**

2-6-تمارين تحسين الارتقاء:

إن تحسين قوة الارتقاء يتطلب استخدام تمارين دون الحمل الأقصى مثل تمارين الارتقاء الأفقي والعمودي، كما يتطلب تقوية عضلات المد الخاصة جراء تقوية العضلة الألوية العظمى والعضلة ذات الأربعة رؤوس الفخذية والعضلة ذات الثلاثة رؤوس الفخذية. **(قاسم حسن ،1990، ص120-121)**

لا يمكن الحصول على تنمية الارتقاء إلا عن طريق شدة قصوى للانقباضات العضلية خلال الجهد عمل القفز مع خطوات طويلة، على المقاعد (كالقفز العميق) الوثب على الحواجز، التقوية العضلية في حوض الرمل و على المدرجات، عمل التوقيت الصحيح (timing)، وكذلك أهمية التوافق و حسب Jacques، إن تمارين البليومترك هي التي تطور الارتقاء (la détente).**(Jacques le guyader, 2005, p80-88)**

أما (قاسم حسن) فيقول إنه يمكن الاستنتاج أن مبادئ التدريب للاعبي كرة القدم يمكن أن تكون واضحة من خلال زيادة فاعلية اللاعبين للقفز إلى حد أقصى من خلال تدريب القوة الأساسية والقوة الانفجارية للرجل ويجب شمول تمارين قفز ذات خطوة متعددة ومختلفة ومناهج تدريب بلايومتري (PLYOMETRICE TRAINING) والذي هو أسلوب تدريب يعتمد على استثمار انقباض العضلة بالتطويل في إنتاج الحركة الانفجارية. **(قاسم حسن ،1990، ص1)**

2-7 -تمارين للتدريب على القفز حسب (محمود حنفي مختار)

يؤدي القفز عند ضرب الكرة بالرأس دورا بالغ الأهمية في المباراة حيث تمكن التدريبات على قوة الوثب من خلال التمارين البدنية من إعطاء المرونة اللازمة للعضلات المطاطية والاربطة، كما يعطي قوة للعضلات المساعدة على تحسين القفزوتوقيته، وهذه نماذج لبعض تمرينات التدريب على قوة القفز.

- القفز عاليا من الوقوف ثم من الحركة.
- القفز عاليا في مجموعات مع وضع ثقل على الكتفين أو أكياس رمل.
- القفز المتتالي عاليا داخل حفرة رمل
- القفز فوق الحواجز
- القفز في مجموعات مع زيادة عدد مرات التكرار في كل مجموعة عن المجموعة التي قبلها

- وضع كرة معلقة وأداء التمرين السابق مع محاولة ضرب الكرة بالرأس والتدرج في رفع الكرة عاليا.

- التمرين السابق مع أدائه بالجري. **(حنفي مختار،1998، ص57)**

2-8-الجوانب التي يتم مراعاتها من طرف المدرب عند التدريب على القفز

يعتبر القفز من النواحي المهمة للاعب كرة القدم نظرا لكثرة استخدامه في اللعب وخاصة في ضرب الكرة بالرأس وفي القفز لاجتياز الخصم أو لإبعاد الكرة بالوقت المناسب وتنفيذ الهدف المطلوب مما يتطلب التدريب المستمر على القفز وتطوير مقدرة اللاعب في القفز وذلك لان قوة القفز عند اللاعب تنمو بشكل بطيء الامر الذي يدعو الى التأكيد على تمرينات القفز من اعلى ما يمكن من الثبات ومن الحركة ويجب على المدرب ملاحظة ما يأتي

-متابعة اللاعب للركض بعد هبوطه من القفزة مباشرة فلا يبقى حيث أن هذا خطأ من الناحية الخططية .

- التدريب على القفز من الركض أماما والتقهقر خلفا.

- إن توقيت القفز له أهمية في وصول اللاعب إلى الكرة في اللحظة المناسبة (timing). **(يوسف لازم كماش ،2016، ص27)**

3-**ضرب الكرة بالرأس**:

3-1-ماهية ضرب الكرة بالرأس:

ان مهارة ضرب الكرة بالرأس تعد من المبادئ الاساسية المهمة بكرة القدم وذلك لأهميتها للاعبين المهاجمين في تسجيل الاهداف واللاعبين المدافعين لإبعاد الكرة حيث انه بالنسبة للمهاجمين في بعض المواقف يتطلب ارتقاء ولا يوجد خيار لضرب الكرة الا بالرأس وفي حالات متعددة يكون اللاعب في الوضع الطائر لضرب الكرة بالرأس أما في الدفاع فيعد ضرب الكرة ضروريا لمنع الفريق الخصم من ان يحصل على الكرة ويكون في وضع خطر أمام الهدف فيتطلب من اللاعب ابعاد الكرة بالرأس **(ظافر أحمد منصور،2008، ص34).**

ويشير (موفق 2008) أن ضرب الكرة بالرأس من المهارات الاساسية الصعبة التي تحتاج الى توقيت سليم ومناسب في لحظة ملامسة الكرة وشجاعة وثقة عالية بالنفس ويأتي ذلك عن طريق التدريب باستخدام الاساليب الصحيحة واختيار التمارين السهلة التي تعمل على تشجيع الناشئ لممارستها، فعند تدريب الناشئ على ضرب الكرة بالرأس يجب التدرج في تعلمها وصولا الى مرحلة الاتقان الكاملة لهذه المهارة (**موفق أسعد محمود ،2008، ص150).**

ويشير (إبراهيم،1994) أن الرأس هو السلاح الأول للتصويب عندما يلتقي اللاعب الكرة في الهواء من منطقة التصويب إذ إنه من الصعوبة الوصول إلى الكرات العالية بالقدم، لذلك فان إجادة تصويبات الرأس ضرورية للاعب كرة القدم " **(عادل الفران ،2016، ص33)**

ويحدد كل من الوحش وابراهيم(1994) ان لعب الكرة بالرأس بهدف التمرير أو التصويب على المرمى أو تشتيت الكرات العالية امام المرمى بواسطة المدافعين تعتبركلها متطلبات مهارية ضرورية خلال المباراة. **(عبد الله محمود حسن غنام ،2016، ص41)**

وحسب "Eric Caballero" إن ضرب الكرة بالرأس هو مجال أساسي في تدريب اللاعب والتطوير التقني ومن خلال مشاهدة لعبة كرة القدم نلاحظ أنها تتم بسرعة كبيرة مهما كان مستوى المنافسة وان الكرة في الكثير من الأحيان تكون في الهواء وهذا ما نشاهده في كرة القدم الحديثة وبالتالي التركيز على الفوز في الصراعات وسرعة اللعب وبالتلي انه يبدو من الضروري الحصول على لاعبين ذوي جودة في لعب الكرة بالرأس ولكن لتحقيق هذا الهدف يجب أن تؤخذ عدة أبعاد في الاعتبار وهي:

1-البعد العاطفي.

2-البعد التقني.

3-البعد النفس حركي. **(Eric Caballero, 2005, p179)**

و يرى (غازي صلاح 2008)ان مهارة ضرب الكرة بالرأس يمكن اعتبارها رديفا لجميع المهارات الاساسية الاخرى التي يتمتع بها لاعبوا كرة القدم و التي يمكن من خلالها تسجيل الاهداف الرائعة و الجميلة وكذلك بها يمكن اخراج الكرات الصعبة في العمليات الدفاعية أمام المرمى ،وكذلك استخدام ضرب الكرة بالرأس في المناولات المختلفة و الخداع و الاخماد و كذلك في أوضاع اللعب المختلفة التي يحتاجها اللاعبون أثناء المنافسات الرياضية ،حيث تحتاج هذه المهارة الى تنمية عضلات الجذع و الرقبة لانهما عاملان مهمان في تحديد قوة الضربة و اتجاهها سواء كان للجانبين أوللأمام و الخلف و في جميع الحالات تضرب بالجبهة من الرأس ،لأنها مساحة مستوية و صلبة و جيدة في توجيه الكرة للمكان المناسب .

كما تعتبر من أهم المهارات التي لابد أن يتقنها رأس الحربة ،وتعتمد على التمركز الجيد وعلى الارتقاء العالي وأبرز رؤوس الحربة وأفضلها على مدى التاريخ ومنهم (بيليه وفان باستن) وهناك العديد من اللاعبين والنجوم التي تتميز بلعب الكرات الأرضية لكن الكرات العالية الهوائية تشكل لهم عقدة وعقبة عسيرة في تطوير أدائهم من كافة الجوانب ،فالمشكلة التي يواجهونها في كثير من الأحيان خوفهم على أنفسهم من الأذى بالارتقاء والتصويب الرأسي ولكن عند إتقان المبادئ الأساسية لتلك المهارة فلن يشكل الارتقاء والتصويب وكامل حذافير تلك المهارة أي خطر. **(مشعل النمري ،2013، ص168)**

إن تمارين ضرب الكرة بالرأس هي جزء أساسي من لعبة كرة القدم وذات الفعالية حوالي 20 % من الأهداف تأتي من ضربات الرأس، يجب أن يكون اللاعب قادرا على التمرير والتصويب وحتى السيطرة على الكرة باستخدام رأسه

وبالتالي يجب تشجيع اللاعبين لبدء ضرب الكرة في وقت مبكر وذلك باستخدام الكرة ذات حجم خفيف وتكون ناعمة لتجنب خطر الإصابة في الرأس وحتى لا يخشى اللاعبون ضرب الكرة برؤوسهم خوفا من إيذاء أنفسهم يجب على المدرب تبديد هذا الخوف وذلك باستخدام الممارسة التمهيدية مع الرعاية والكثير من التشجيع **(Venisha Bowler,et. autre,2019,p105)**

ويرى الباحث أن مهارة ضرب الكرة بالرأس ذات أهمية بالغة لما لها من دور في الدفاع عن المرمى بإبعاد الكرة عنه وتشتيتها وكذلك في منطقة الهجوم بتسجيل الاهداف من وضعيات مختلفة وصعبة لذا يجب على المدربين تخصيص وحدات تدريبية لتحسين أداء هذه المهارة لدى اللاعبين.

3-2-أقسام ضرب الكرة بالرأس:

لقد وجد الباحث أن الكثير من المصادر اهتمت بمهارة ضرب الكرة بالرأس وقامت بتقسيمها إلى عدة أنواع، حيث يرى كل من (يوسف لازم كماش، مشعل النمري، زهير قاسم الخشاب) أن أنواع ضرب الكرة بالرأس هي:

3-2-1-ضرب الكرة بالرأس واللاعب مرتكز على الأرض:

وينقسم هذا النوع إلى:

- ضرب الكرة بالرأس من الثبات
- ضرب الكرة بالرأس من الحركة

3-2-2-ضرب الكرة بالرأس في الهواء، وينقسم هذا النوع إلى قسمين أساسيين:

- ضرب الكرة بالرأس مع الوثب عاليا
- ضرب الكرة بالرأس من الارتماء

أما (موفق اسعد محمود) فقسم أنواع ضرب الكرة بالرأس إلى:

- ✓ ضرب الكرة بالرأس من الوقوف للأمام وللجانب.
- ✓ ضرب الكرة بالرأس من الحركة القفز والطيران. **(موفق أسعد محمود ،2008، ص151)**

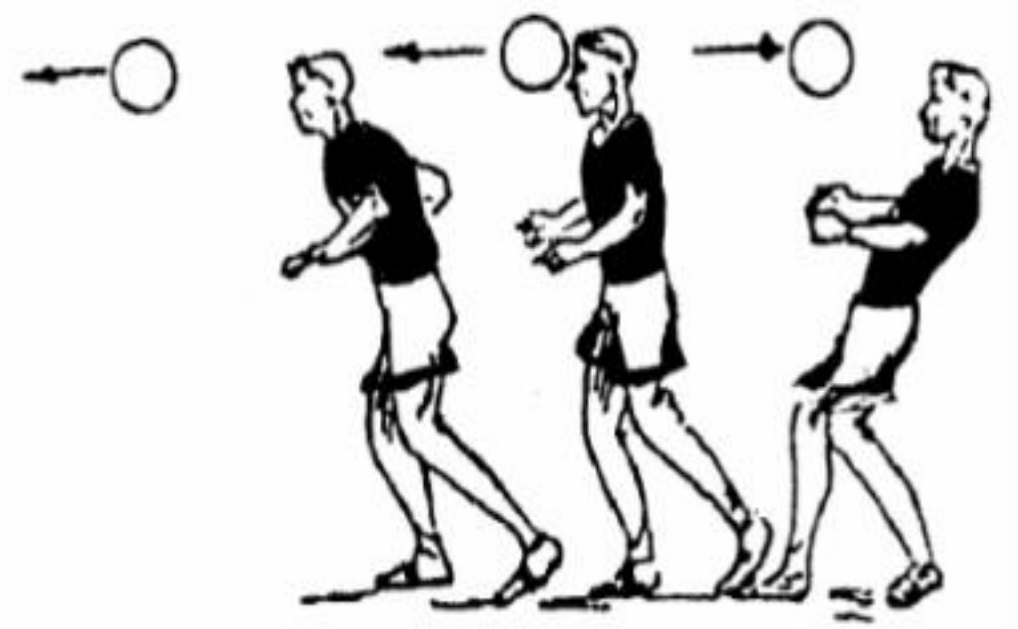
ويرى كل من (**ثرى محمد الوحش ورامي إحسان ورديان**) أن ضرب الكرة بالرأس ينقسم إلى نوعين:

- ✓ ضرب الكرة بالرأس من الثبات إلى الإمام.
- ✓ ضرب الكرة بالرأس من الوثب بعد الاقتراب. **(ثرى محمد الوحش، رامي إحسان،2014، ص47-49)**

3-2-1-1 -ضرب الكرة بالرأس من الثبات:

هو أول نوع يجب أن يبدأ المدرب بتعليمه خاصة للمبتدئين نظرا لإمكانية أداءه بسهولة –هنا اللاعب يقف مع وضع رجل أماما والأخرى خلفا أو يقف اللاعب والقدمان متجاورتان والمسافة باتساع الحوض وفي كلتا الحالتين تثنى الركبتان قليلا – ترفع الذراعان إلى الجانب قليلا مثنيتين مع الكوعين ومرتخيتين لحفظ التوازن –عندما تقترب الكرة من اللاعب تميل الرأس للخلف وبذلك يميل الجزء العلوي من الجسم خلفا وبذلك ينتقل ثقل الجسم على الرجل الخلفية ثم تندفع الرأس للإمام مقابلة الكرة. **(مشعل النمري،2013، ص245-246)**

ويعتبر هذا النوع من أسهل أنواع ضرب الكرة بالرأس، ويستخدم خاصة عند بداية تعليم اللاعبين كيفية ضرب الكرة بالرأس وذلك لسهولة تطبيقه حيث يرتكز اللاعب على الارض بالوقوف فتحا بمسافة مناسبة ' أو الوقوف فتحا بحيث تكون أحد القدمين أماما والاخرى خلفا، وهذا الوضع الاخير يكون أنسب للاعب في ضرب الكرة لإعطاء مدى واسع في حركة الجذع وينتج عنها قوة الضربة. **(يوسف لازم كماش،2016، ص91)**



الصورة رقم (16) توضح ضرب الكرة من الثبات

3-2-1-2-ضرب الكرة بالرأس من الحركة:

وهو النوع المتقدم من ضرب الكرة بالرأس بعد التعلم من الثبات فيه يتم اتباع نفس طريقة ضرب الكرة بالرأس من الثبات، ولكن هذا النوع يحقق ضرب الكرة مدى أكبر نتيجة للقوة المكتسبة من حركة اللاعب واندفاعه من المشي أو الركض. **(يوسف لازم كماش،2016، ص91)**

الصورة رقم (17) توضح ضرب الكرة من الحركة

3-2-2-1-ضرب الكرة بالرأس مع الوثب عاليا

يستخدم هذا النوع في حالة وصول الكرة إلى اللاعب عالية فوق مستوى الرأس، والقفز لضرب الكرة يكون اما بالقدمين معا أو بقدم واحدة ويقفز اللاعب بكلتا قدميه عندما يكون مشتركا معه لاعب خصم اذ ان القفز بقدم واحدة يعطي اللاعب اتزانا أكبر.

- طريقة الأداء:

- دفع الأرض بقدم واحدة أو كلتا القدمين للوثب عاليا

- يميل الجذع خلفا قبل ضرب الكرة وتكون الذراعان للإمام لحفظ توازن الجسم

- في لحظة مقابلة الكرة يدفع اللاعب جذعه إلى الإمام مع تحريك الرأس بقوة لضرب الكرة بالجبهة الأمامية للرأس.

- تكون العينان مفتوحتان لحظة ضرب الكرة بالرأس ومتابعة الكرة بالذراع والرأس

- متابعة الكرة بالذراع والرأس

- الهبوط على القدمين فتحا مع انثناء الركبتين للتوازن. **(يوسف لازم كماش وآخرون،2010، ص181-183)**

الصورة رقم (18) توضح ضرب الكرة من الوثب عاليا

3-2-2-2-ضرب الكرة بالرأس من الارتماء

يستخدم هذا النوع من ضرب الكرة بالرأس عندما تأتي الكرة إلى اللاعب وهي منخفضة (متوسطة الارتفاع) مما يصعب على اللاعب أن يسيطر عليها بقدمه ، وخاصة إذا كانت سريعة وما تتطلبه ظروف اللعب من سرعة تصرف بالكرة كالتهديف المفاجئ السريع أو تثبيت الكرة وإبعادها من أمام اللاعب المهاجم الخصم، الامر الذي يتطلب الارتماء نحو الكرة' ويتميز هذا النوع بشيء من الخطورة على اللاعبين. **(يوسف لازم كماش،2016، ص96)**

الصورة رقم (19) توضح ضرب الكرة بالرأس من الارتماء

ويرى الباحث ان لمهارة ضرب الكرة بالرأس بمختلف أنواعها أهمية بالغة بالنسبة للاعب كرة القدم مع اختلاف مراكز اللعب ولذا ينبغي على كل لاعب كرة القدم أن يجيدها لأداء الواجبات الدفاعية أو الهجومية وبالتالي يجب على كل مدرب أن يكون على دراية بأنواع ضرب الكرة بالرأس وأن يضع أهدافا تعليمية وتدريبية لكي يصل اللاعب إلى المستوى المطلوب في أداء هذه المهارة خاصة عندما يكون تحت ضغوط المنافسة.

4-الشروط الأساسية لضرب الكرة بالرأس:

- التوقيت الصحيح عند التحرك لضرب الكرة بالرأس.
- ضرب الكرة بالجبهة حتى وإن كان توجيه الكرة نحو الجانب أو الخلف.
- استخدام حركة الجذع كحركة مساعدة لضرب الكرة بالرأس.
- استخدام الذراعان لحفظ توازن الجسم، وذلك بتحريكهما إلى الأمام قبل استقبال الكرة ثم سحبهما إلى الخلف لحظة ضرب الكرة بالرأس.
- ضرب الكرة من ثلثها العلوي إذا كان الغرض لعب الكرة أرضية وضربها من المنتصف إذا كان الغرض لعب الكرة بشكل موازي للأرض، ضربها من ثلثها الأسفل إذا نريد لعبها عالية. **(يوسف لازم كماش،2016، ص90)**

5-أهمية ضرب الكرة بالرأس للاعب كرة القدم:

إن ضرب الكرة بالرأس هي عملية مهمة وتلعب دورا مهما في كرة القدم وذلك في التأثير على نتائج المباراة كما تكمن أهميتها في التنافس الثنائي على الكرة إضافة إلى استخدامها عند أداء الحركات الخطيطة أيضا. **(عدي جاسب ،2015، ص171)**

وتظهر أهمية مهارة ضرب الكرة بالرأس للاعب كرة القدم في أنها تحقق ما يلي:

- ✓ التصويب على المرمى للمهاجمين في حالة الهجوم.
- ✓ التمرير للزميل في اتجاه اللعب.
- ✓ لتشتيت الكرات العالية من أمام المرمى في حالة الدفاع.
- ✓ القدرة على الوثب لمسافة عالية.
- ✓ التمتع بقدر كبير من الرشاقة لأداء المهارة.
- ✓ التوقيت السليم (timing) للتحرك لضرب الكرة بالرأس.
- ✓ الشجاعة الكافية أثناء الالتحام مع المنافس لضرب الكرة بالرأس. **(رفاعي مصطفى، 2005، ص196)**

6-متطلبات الأداء الجيد لمهارة ضرب الكرة بالرأس:

- ✓ السهولة والانسيابية في الأداء.
- ✓ الدقة والتحكم بالأداء.
- ✓ التوافق في أداء الحركة.
- ✓ الاقتصاد في أداء الحركة. **(فرات جبار، هفال خورشيد، 2011، ص201)**

6-1-الاخطاء في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس

عند ما لا تصل الكرة إلى الزميل أو لا تدخل الهدف هذا يعني أنه هناك قصور في أداء حركة ضرب الكرة بالرأس نتيجة التعب أو ضعف المهارة أو عدم استيعاب دقائق الحركة لمراحلها المختلفة، وعن طريق التحليل سيتم كشف الاخطاء والتعرف على أسباب حدوثها وقد يحدث الخطأ من الفعل غير متوازن والتفاعل مع الارتكاز بشكل غير دقيق أو من خلال محافظة الرياضي على ثباته. **(لؤي الصمعدي، 1984، ص288)**.

وحسب « Bruno truffer" يمكن تجنب المخاطر الناجمة عن ضرب الكرة بالرأس حيث أن العديد من اللاعبين يخافون لعب الكرة بالرأس، من المهم ألا يعاني اللاعب من هذا الخوف أثناء التدريب لان ذلك يؤدي إلى الهزيمة في المباريات ومنه يجب على المدرب مراعاة النقاط التالية أثناء تدريب لاعبيه على ضرب الكرة بالرأس.

- استخدام كرات خفيفة ومرنة (لا تنفخ كثيرا حتى تكون صلبة).

- لا تمارس ضرب الكرة بالرأس طوال فترة التدريب.

- تعليم التقنية الصحيحة لضرب الكرة بالرأس كجزء من التدريب التدريجي المنتظم.

- اكتساب الاستعدادات البدنية اللازمة.

- تحسين التقلصات العضلية. **(Bruno truffer, 2014, p5)**

6-2-المبادئ الأساسية لضرب الكرة بالرأس:

تشترك كل أجزاء جسم اللاعب في أداء هذه المهارة ومن أهم المبادئ الأساسية الواجب إتباعها عند ممارسة هذه المهارة:

- ✓ ميل جذع اللاعب خلفا مع انثناء بسيط في مفصل الركبتين.
- ✓ عدم إغلاق العينين والرأس مثبت إلى الداخل.
- ✓ شد عضلات الرقبة عن طريق سحب الذقن للداخل وتثبيتها عند ضرب الكرة.
- ✓ ضرب الكرة بأعلى الرأس (الجبهة) وأحيانا تضرب الكرة بالثلث العلوي من الجبهة لغرض تمريرها أرضية للزميل أو التسديد الأرضي على الهدف.
- ✓ ضم الذراعين على الصدر وعدم فتحهما من مفصل الكتفين، وعدم ثني مفصل الكوع عند ملامسة الكتفين للأرض. **(ناجح محمد، نايف الجبور،2013، ص88)**

6-3-ضرب الكرة وتوجيهها بالرأس نحو المرمى:

يجب عند تسديد الكرة بالرأس أو تحويلها نحو المرمى أن ترسل بحيث يجد حارس المرمى صعوبة بالغة في إنقاذ مرماه، بين السرعة والدقة معا وبنفس الأهمية. وكلما زادت خبرة اللاعب تزيد قدرته على إرسال القذائف القوية

في المكان المناسب. أما اللاعبون قليلو الخبرة فإنهم يميلون إلى التسديد القوي على حساب الدقة، كما أن التحريك الصحيح للساق أو الجذع هو الذي يتحكم عادة في سرعة الضربة بالقدم أو الرأس، والحارس يفاجأ غالبا بالكرات التي يسددها المهاجم ويمكن أن ينجح المهاجم في خداع الحارس إذا لجأ إلى التمويه قبل تسديد الكرة أو تحويلها برأسه. **(ناجح محمد، نايف الجبور،2013، ص226-227)**

7-الأسس الفنية لمهارة ضرب الكرة بالرأس:

الهدف الميكانيكي لمهارة التهديف بالرأس هو القفز(الارتقاء) لأعلى نقطة لضرب الكرة بسرعة ودقة عالية، وذلك بالاعتماد على المبادئ البيوميكانيكية والقدرات البدنية والمهارية كونها ذات أسلوب تكنيكي معقد، وتنقسم إلى مراحل فنية متسلسلة منها.

7-1 -مرحلة الاقتراب :

ان مرحلة الاقتراب التي يحتاجها اللاعب للقيام بعملية التهديف بالرأس هي مرحلة مهمة جداً من وجهة النظر الميكانيكية لأن لها مسؤولية مباشرة عن توليد السرعة النهائية التي من خلالها يمكن الحصول على سرعة لانطلاق مركز ثقل الجسم أثناء عملية النهوض والقيام بعملية التهديف ، والناتجة عن حصول اقل مقدار لتناقص الطاقة الميكانيكية بين لحظتي الاستناد والدفع والتي تعطي مؤشر جيد للنقل الحركي لمركز ثقل الجسم وبالتالي القدرة على التهديف بسرعة وقوة كبيرتين ، فمن الضروري أن تكون حركة الركضة التقربية بإيقاع موزون وبسرعة وهذه السرعة تعتمد على عضلات الرجل والسرعة الحركية لذا فمع تزايد سرعة الاقتراب يزداد ناتج قوة دفع القدمين ، لذلك فأن الاقتراب السريع من أهم العوامل المؤثرة في أداء القفز.**(عدي جاسب،2015،ص176)**

الصورة رقم (20) توضح مرحلة الاقتراب

2-7 -مرحلة القفز:

ففي نهاية الاقتراب توضع القدم الدافعة بفعالية ومرونة على مكان الاندفاع مع خفض مركز ثقل الجسم بحدود معينة من خلال انثناء مفاصل الرجل الدافعة بحيث أن الاندفاع يبدأ منذ لحظة لمس مكان الدفع بالقدم الدافعة وفيها يقوم اللاعب بالبداية بتقليل قوة الجذب الأرضي بالامتصاص التدريجي لهذه القوة بالعضلات العاملة على المفاصل عند وضع الرجل الدافعة المرتكزة ويزداد بسرعة الحمل الواقع على هذه الرجل وتسترخي العضلات المنقبضة ويساعد في التأثير بعد انثناء مفاصل الرجل الدافعة بحدود معقولة بحيث يتم "يتم التغلب على قوة جذب الأرض المؤثرة على مركز كتلة الجسم بواسطة العمل الديناميكي للعضلات"**(مشعل النمري،2013،ص208)**

وبعدها يبدأ الاندفاع المؤثر في تلك اللحظة عندما تنتهي الرجل الدافعة من الانثناء في مفاصلها وعند القفز ينتج اللاعب سرعة عمودية لمركز ثقل الجسم من خلال امتداد أخمص القدم في الكاحل للرجل الدافعة وامتداد الورك وحركات الجذع والرأس والذراعان ، أثناء النهوض يكون العامل الرئيسي هو استخدام كل تأثيرات الدفع الإيجابي لإنتاج سرعة عمودية عالية لمركز ثقل اللاعب،بعد الاندفاع يصبح الجسم طليقاً في الهواء بفعل دفع القوة وعلى حساب السرعة الابتدائية للطيران وزاوية الطيران ومقاومة الهواء وفعل قوة الجاذبية الأرضية ، وحسب قوانين الديناميكا فأن أي حركة يقوم بها اللاعب خلال القفز لا يمكنها تغيير مسار مركز ثقل الجسم. **(عدي جاسب،2015، ص176)**

الصورة رقم (21) توضح مرحلة الارتقاء

3-7 -مرحلة ضرب الكرة:

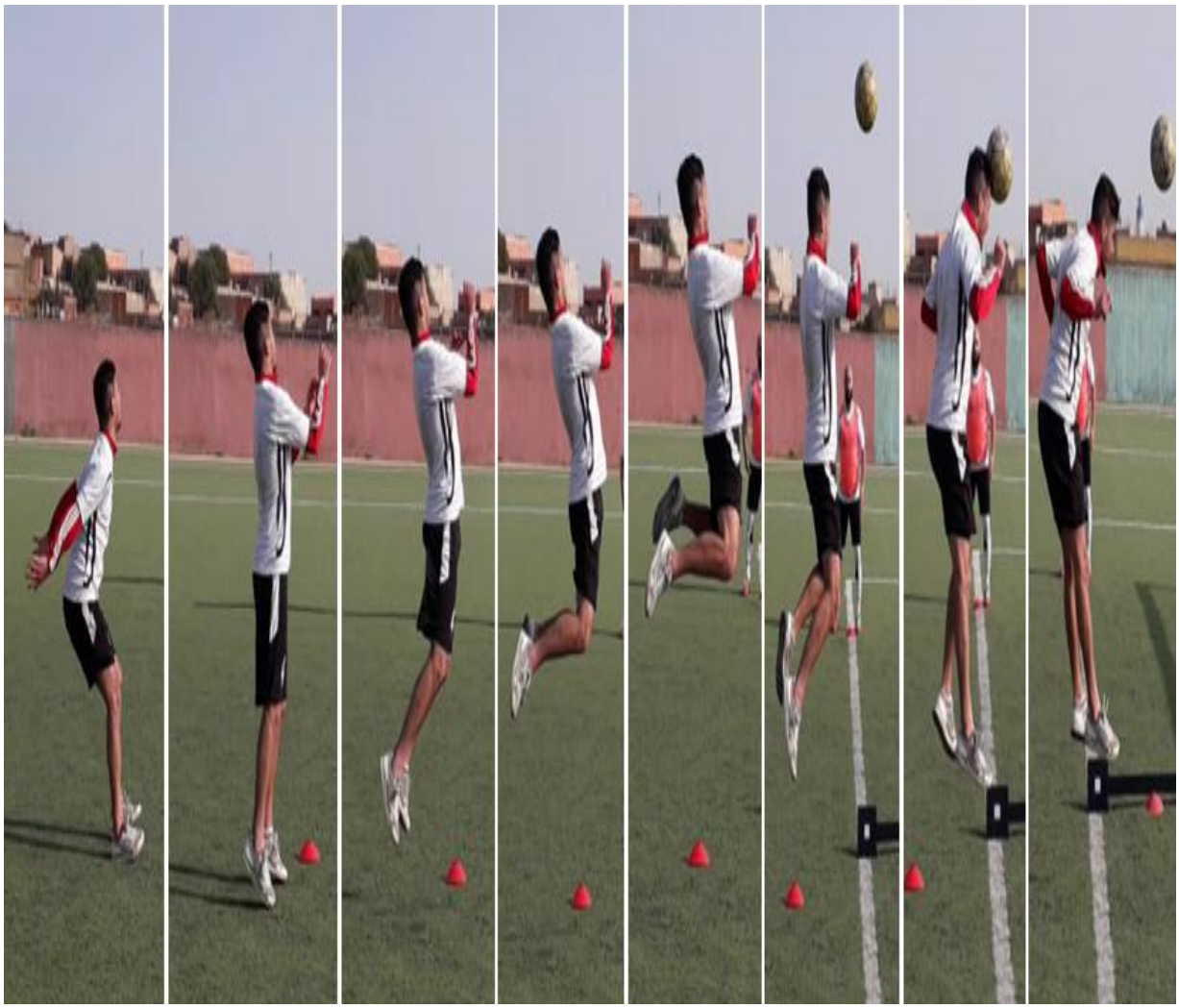
حيث نلاحظ أثناء عملية ضرب الكرة بالرأس أن اللاعب يحتاج إلى حركات كثيرة وإضافية ومشاركة بقية أجزاء الجسم لإنجاح مهمة التفاعل مع الكرة لإيصالها إلى المكان المناسب بالسرعة والدقة المطلوبة ، فيحتاج اللاعب إلى ثني الجذع إلى الخلف قبل وصول الكرة لإعطاء الدفع القوي عند اللعب بالرأس وأن هذه العملية يتبعها عملية دفع الجسم إلى الأمام وعند اتصال الكرة بالرأس فأن الجزء العلوي من الجسم يندفع إلى الأمام لإعطاء زخم اكبر وذلك لأن شدة ضربة الرأس تعتمد على الجذع ويتم النقل الحركي من الجذع إلى الرأس بحيث يحصل الرأس إلى قوة إضافية لأداء الواجب الحركي بحيث" يؤدي قانون المقذوفات دوراً بارزاً في تحديد الاتجاه والمسافة التي تقطعها الكرة وتأثرها بالقوة الخارجية كقانون الجذب الأرضي ومقاومة الهواء ، وكذلك مبدأ التصادم وقانون نيوتن" **(مشعل النمري، 2013، ص209)**.

الصورة رقم (22) توضح مرحلة ضرب الكرة

4-7 -مرحلة الهبوط:

وتنخفض سرعة اللاعب عند اصطدامه بالأرض والتي تتطلب منه الهبوط السليم من خلال امتصاص صدمة الهبوط ، لذلك يقوم اللاعب أثناء القفز بخلق توازن جيد للجسم بحركات من الذراعين والقدمين كي يضمن هبوطاً جيداً وذلك لأن تزامن الاستخدام الرديء للهبوط والقوى التي تتولد عن الهبوط تؤدي إلى إصابات في الأطراف السفلى لذلك فأن القوى المترتبة على الجسم أثناء هبوطه وجب امتصاصها ابتدائياً بواسطة المجامع الهيكلية للأطراف السفلي من خلال المحافظة على اتزان جسم اللاعب واتخاذ الوضع المريح كما يجب أن يكون لديه تحكم كامل في حركة جسمه. ففي لحظة الهبوط تقدم سرعة الطيران على حساب العمل العضلي المؤدي لحركة أو مهارة جديدة حيث عند الهبوط يتعرض اللاعب عادة إلى حمل كبير على عضلات وروابط المفاصل فيتحتم على اللاعب أن يؤدي الهبوط بقوة قليلة وزمن طويل. **(عدي جاسب ،2015، ص178)**

الصورة رقم (23) توضح مرحلة الهبوط



الصورة رقم (24) توضح التسلسل الحركي لمهارة التهديف بالرأس من القفز

08-عوامل نجاح التهديف بالرأس من القفز

يحقق ضرب الكرة بالرأس في مباريات كرة القدم في كثيرا من الأحيان الفارق، حيث تشهد الاحصائيات في بطولات كرة القدم الكبرى على ذلك فمن الناحية الهجومية يعتبر ضرب الكرة بالرأس وسيلة هامة لتسجيل الأهداف، ومن خلال كرات عرضية (مرفوعة)، أو ضربة زاوية أوركلات حرة كما انها تستخدم لإعطاء الكرة بدقة أوتشتيت الكرات اما من الناحية الدفاعية، فالفوز بالصراعات الهوائية يسمح بتحريك اللاعب من ضغط الخصم، والقيام بهجوم مضاد أو التخلص من الكرة وتشتيتها.(Bruno, truffer, 2014, p4)

الشكل (25) يوضح العوامل المتحكمة في نجاح ضرب الكرة بالرأس

إن الناحية التقنية للاعب ليست كافية لضمان نجاح لعب الكرة بالرأس (وإتقانها) وضعيات المنافسة وبدقة ومستوى عالي كما تشاهد في الصورة بل يجب على اللاعب أيضا الاستفادة من بعض العوامل منها

منها العوامل البدنية (facteurs de condition physique)

الارتقاء العمودي (détente verticale) ولقد تطرق الباحث إلى عامل الارتقاء وبالتالي البحث عن أفضل سبيل لتطويره وكذلك لقد تم التطرق إلى هذا سابقا في (الارتقاء في كرة القدم)

أما استقرار الجذع (stabilité du tronc) فتعتبر محطة من اجل الارتقاء بها كعنصر بدني وعامل آخر من عوامل نجاح مهارة ضرب الكرة بالرأس من خلال تقوية الجذع ومرونته.

العوامل التكتيكية المعرفية (facteurs tactico-congnitifs)

(تقييم مسار الكرة في الجو، التوقيت المناسب والسليم timing، واختيار مسار الجري الصحيح)

وكذلك العوامل النفسية /العقلية facteurs psychiques /mentaux

(الشجاعة، وعقلية الفوز حب الفوز)(truffer ,2014,p4)

09-التزامن في الارتقاء وضرب الكرة بالرأس (timing)

يمكن تعريفه: بأنه القدرة على التحرك لعمل (الاندفاع وضرب الكرة بالرأس) في الوقت المناسب.

وهذ ا يتطلب القدرة التحليلية لمسار حركة الكرة من قبل الدماغ (وهو مصطلح مرتبط بالبعد النفس حركي وهذا حسب.". Éric Caballero"**(Eric Caballero, 2005, p179)**.

"في ضرب الكرة بالرأس لابد من ارتباط الوثب بالتوقيت الصحيح لضربها أو لقطع الكرة من اللاعب الخصم". **(يوسف كماش، صالح بشير،2010، ص179)**

بحيث يرى **(موفق أسعد محمود)** " إن ضرب الكرة بالرأس من المهارات الأساسية الصعبة التي تحتاج إلى توقيت مناسب في لحظة ملامسة الكرة وشجاعة وثقة عالية بالنفس". **(موفق أسعد محمود،2008، ص150)**

بالإضافة الى حالة التوقيت السليم بين الوثب وارتفاع الكرة أثناء لمسها بالرأس وان القدرة للوثب العالي تجعل اللاعب قبل الخصم يمنح الفرصة للحصول على الكرة". **(غازي صالح، هشام حسن ،2013، ص224)**

9-1-بروتوكول التزامن travail de timing:

ويعرف بأن يأخذ الدافع للارتقاء في اللحظة المناسبة وذلك من أجل عدم القفز في وقت مبكر جدا وليس متأخر جدا وخاصة في المنافسة مع الخصم وهذا ما يحتاجه لاعب كرة القدم أثناء أداء مهارة الارتقاء بالإضافة إلى أهمية التوافق في تقدير المسافة والزمن والتوجه في الفضاء وهذا ما أشار إليه **(Jacques le guyader,2015,p80)**

ويشير **(مشعل النمري)** إلى أن التنسيق والتوقيت الجيد مهارتان شاملتان ومهمتان، فيجب على لاعبي كرة القدم أن يؤدوا الحركات المنسقة وفي كلا الجهتين الهجومية والدفاعية، حيث يستوجب على اللاعب الهجومي أن يستقبل الكرة بتنسيق مع اللاعب الأخر وفي التوقيت المناسب كما يجب أيضا على أي لاعب دفاعي ان يوقت تدخلاته جيدا

و(نلاحظ ذلك عند تشتيت الكرة بالرأس) على لاعبي الخصم حتى يتفادى ارتكاب أخطاء غير ضرورية. **(مشعل النمري، 2013، ص108)**

كما أن الحركات التي تتطلب أداء أكثر من حركة في اتجاهات مختلفة (مثل الوثب ثم لف الجذع والرقبة لضرب الكرة بالرأس) تحتاج إلى سيطرة تامة من الجهاز العصبي على الممرات العصبية المختلفة للفرد، بحيث تتم عملية الكف والإثارة وفق توقيت زمني سليم (وهذا عنده علاقة وطيدة بالتوافق) **(محسن عبد الجبار،2016، ص182)**

كما أنه للتوقع الوقتي أو الزماني دور في تنبؤ بوقت حدوث الحركة أو المهارة لكي يقوم اللاعب بتنظيم حركاته مسبقا (مثل التنبؤ بوقت وصول الكرة للرأس المناسب من أجل الوثب في التوقيت الصحيح وضربها) وتكمن أهمية التوقع الزماني أو المكاني في إمكانية اللعب من ان يتجاوز أو يقلل الزمن الفعلي للأداء الحركي، وان هذا التقصير في زمن الاستجابة يعتمد على برمجة المعلومات في الدماغ بسرعة فإذا تمكن اللاعب توقع متى يصل المثير فان ذلك يؤدي إلى خفض زمن الاستجابة بشكل كبير. **(ناهدة الدليمي،2016، ص85)**

ويشير **(يوسف كماش)** أنه لابد من ارتباط القفز بالتوقيت الصحيح لضرب الكرة فالقفز السليم وبتوقيت مضبوط يؤدي إلى انجاز جيد وقد يكون سببا في فوز الفريق في حالة إحراز هدف أو في إنقاذ الفريق من الخسارة المحتملة عن طريق قطع وإبعاد في الوصول إلى الكرة بالوقت المناسب وتنفيذ الهدف المطلوب. **(يوسف كماش،2016، ص27)**

10-وضعية اللاعب عند ضرب الكرة بالرأس:

قد يقوم اللاعب عند لحظة الاستقبال بضرب الكرة من وضع الثبات وقد يقوم بذلك من وضع اندفاع أو قفزوينتج عنه تمرير قوي، وهذا الوضع يحقق له عدة فوائد فهو أولا يصبح في مركز أفضل من لاعبي الخصم وبالتالي يستطيع أن يستحوذ على ضربة الرأس قبل الخصم الذي يقف في وضع الثبات .... وهذا الاستخدام والتكنيك يظهر أكثر أثناء الضربات الركنية والتمريرات العالية داخل المنطقة 18م الهجومية ولكن يحتاج الى تفاهم فني بين اللاعب القادم بضربة الرأس والممرر. **(زهران السيد،2008، ص36-37)**

11-التهديف بالرأس:

في البداية كان ضرب الكرة بالرأس يستخدم للتخلص من موقف غير مناسب، أما بالنسبة للتطورات الحديثة للعبة فقد أصبح لعب الكرة بالرأس من المبادئ الهامة التي يجب على كل لاعب إتقانها نظراً لكون الكرة تكون ببعض الأحيان بالهواء حيث يشير ثامر محسن وواثق ناجي " انه أثناء المباراة هناك مواقف صعبة تحتم على اللاعب استخدام رأسه لضرب الكرة واعتياديا تكون هذه الحالة بوجود خصم قريب مزاحم والغاية من ضرب الكرة بالرأس بالنسبة للمهاجم هي للتهديف نحو مرمى الخصم. **(لمياء الديوان، 2011، ص1)**

12-أهمية الكرات العرضية في أداء ضرب الكرة بالرأس

وحسب (يوسف كماش) فإن الكرة غالبا ما تلعب في الهواء مما يتطلب استخدام الرأس في لعبها، الأمر الذي جعل المدربين يعطونها الأهمية الكبيرة في الوحدات التدريبية وقد أعطت التطورات الحديثة بكرة القدم الدور الكبير والفعال للعب الكرة بالرأس، ومنها لعب الكرات العالية (العرضية) عن طريق الجناحان والاشباه والمدافعين. **(يوسف كماش ،2016، ص89)**

وتظهر أهمية ضرب الكرة بالرأس للاعبين المهاجمين في تسجيل الأهداف حيث أعطت التطورات الخططية الحديثة بكرة القدم الدور الكبير والفعال للعب الكرة بالرأس ومنها لعب الكرات العرضية العالية (العرضية أو الجانبية) عن طريق الجناحين نحو منطقة المرمى لغرض استثمارها في تسجيل الأهداف بالرأس ،إذ تعد منطقة الأجنحة (للعب الكرات العرضية) الواقعة أسفل خطوط التماس من المناطق الحيوية للهجوم بسبب الفراغات وقلة المدافعين وسهولة تغلب لاعب على لاعب (لتنفيذ كرات عرضية وتسجيلها بالرأس) وحسب ما جاء في التقرير الفني والإحصائي لبطولة القارات (2009) إن اللعب على الأجنحة كان الخيار الأمثل للتسجيل ضد دفاعات الفرق المتشددة حيث تم تسجيل (21) هدفا من مركز الأجنحة من أصل 44 هدفا ،وفي إحصائيات (FIFA) 2010 أن نسبة الهجوم من الأجنحة 68 % و 69 %هجوم من الأجنحة بنسبة 64% للمنتخب الاسباني حامل الكأس وبلغت التمريرات العرضية 162 تمريرة بنسبة نجاح 29% . **(عدي جاسب، 2015، ص157)**

ويرى الباحث بأن الكرات العرضية الناتجة عن اللعب على الاجنحة ذات أهمية كبيرة في تسجيل الاهداف بالرأس أو بالقدم وخاصة ضد الفرق التي يصعب اختراق دفاعها في العمق بسبب الحصار والمضايقة الناجمة عن تكتلات لاعبيها وهذا ما يؤدي إلى صعوبة إيصال الكرة الى المهاجمين وبالتالي فإن الكرات العرضية هي مفتاح فك شيفرة الدفاع المتشدد وهذا ما نشاهده في المنافسات والبطولات الكبرى في العالم.

12-1 أشهر اللاعبين في تسجيل الأهداف بالرأس:

لعبت الأهداف الرأسية دورًا حاسمًا في تاريخ كرة القدم، على الصعيد العالمي و على الصعيد الاوروبي خاصة و من أشهر اللاعبين المختصين في تسجيل الأهداف بالرأس نجد كريستيانو رونالدو لاعب ريال مدريد سابقا *وتعد* رأسيته في مرمى مانشستر يونايتد هي الأفضل في تاريخه حتى اللحظة، والتي سجلها بعد عرضية دي ماريا في ذهاب ثمن نهائي دوري أبطال أوروبا من عام 2013، وحينها ذُكر بأن رونالدو وصل إلى قفزته الأعلى تاريخيا والتي تجاوزت المعدل الطبيعي للاعبي دوري السلة الأميركية للمحترفين، بعدما وصل إلى 2.65 متر مسجلا هدف التقدم أمام فريقه السابق في اللقاء الذي انتهى بالتعادل ،كما نجد من اشهر اللاعبين أيضا سيرجيو راموس و هدفه الشهير في مرمى أتلتيكو مدريد خلال نهائي عام 2014 (أيهم المدرس،2017،ص1) و *يعتبر* الجزائري إسلام سليماني احد أبرز مختصي الكرات الرأسية من محترفينا العرب حيث يعتبر من نوعية المهاجمين الذين يعتبر تسجيلهم للأهداف بواسطة

القدم بمثابة حدث، بحكم تفضيله للرأسيات التي يبرع فيها، حيث يتمكن من تحويل الكرة إلى الشباك مهما كانت الطريقة التي جاءت بها إلى رأسه، وذلك بفضل قدرته الجيدة في الارتقاء و الدقة في التسديد.

خلاصة:

يكون الباحث قد تطرق في هذا الفصل إلى مهارة الارتقاء وضرب الكرة بالرأس كونها ذات أهمية عند اللاعبين المهاجمين في تسجيل الأهداف، واللاعبين المدافعين في إبعاد الكرة عن المرمى وتشتيتها وكذلك عند تمريرها وقد أعطت التطورات الخططية الحديثة بكرة القدم الدور الكبير والفعال للعب الكرة بالرأس، ومنها لعب الكرات العالية عن طريق الجناحين نحو منطقة المرمى لغرض استغلالها في تسجيل الأهداف بالرأس. ويعد ضرب الكرة بالرأس من المستلزمات الأساسية للاعب سواء كان مدافعاً أو مهاجماً ولا بد للاعب أن يجيدها ويتقنها بصورة كبيرة وهذا لا يكون إلا من خلال تطبيق الأسس الميكانيكية الصحيحة والتدريب المتواصل عليها في مختلف الظروف وبالتالي يكون الباحث قد عمل إحاطة نظرية علمية مقتبسة من مختلف المصادر العربية والأجنبية حول أبعاد هذه المهارة المهمة ومدى تركيز المدربين عليها في كرة القدم الحديثة كونها مفتاح الفوز من خلال الكرات العرضية وفي أوقات حاسمة من المباريات.

الفصل الرابع:

القدرات البدنية

تمهيد:

تعتبر الصفات البدنية والصفات المهارية في كرة القدم الحديثة قاعدة مهمة لأداء اللعبة، حيث تلعب دورا كبيرا في تحقيق نتائج ايجابية، وتؤثر تأثيرا مباشرا في عملية إتقان وإنجاح الطريقة التي يلعب بها الفريق، حيث لكل صفة من هذه الصفات وسائل وتمارين لتطويرها، ويحتاج لاعب كرة القدم إلى هذه الصفات لكي يكون لاعبا ذا كفاءة بدنية ومهارية تمكنه من إنجاز الواجبات وحسن التصرف خلال المواقف المتباينة طوال زمن المباراة مما يسهل له القدرة على الهجوم والوصول إلى المرمى وإحراز الأهداف.

1-التدريب الرياضي في كرة القدم :

إن التدريب الرياضي الحديث في كرة القدم هو عملية تربوية مبنية على أسس علمية تعمل على تنمية و تطوير الصفات البدنية للاعب من قوة ، و سرعة ، و تحمل ،ورشاقة ، و المرونة ، و الارتفاع بمقدرته الفنية ، و اكتسابه الخبرات الخططية المتعددة ، و تهذيب صفاته الخلقية التي يجب أن يتحلى بها كرجل رياضي ،و ذلك في إطار خطة تدريب مدروسة و مخططة تهدف إلى وصول جميع لاعبي الفريق إلى أعلى مستوى من الأداء الرياضي بغرض تحقيق الهدف من التدريب و هو الفوز في المباريات كما يشير مفتي إبراهيم (2010) التدريب الرياضي العلمي الحديث بأنه (أنشطة و عمليات تربوية مخططة يقودها مدرب متخصص و يتم تنفيذها على المدى القصير و المدى الطويل طبقا لأسس و قواعد علمية و ينفذها اللاعب بفاعلية بهدف تطوير مستواه الرياضي لأعلى حد ممكن. **(هزار مولود،2016، ص19)**

ويشير مفهوم التدريب الرياضي إلى عملية التكميل الرياضي المدار وفق المبادئ العلمية والتربوية المستهدفة إلى مستويات مثلى في إحدى المسابقات والألعاب عن طريق التأثر المبرمج والمنظم في كل من القدرة للاعب وجاهزيته للأداء. **(وجدي مصطفى ومحمد لطفي،2002، ص14)**

قسم الخبراء عملية التدريب وفقا لطبيعة الأفراد الذين سيتم تدريبهم إلى فئتين رئيسيتين :

- ✓ تدريب الناشئين (مبتدئ ومتقدم)
- ✓ تدريب المستويات العالية .

بالنسبة للاعبي المستويات العالية: لديهم الإمكانات والقدرات العالية التي تمكنهم من أداء التدريبات بكفاءة واقتدار.

لذا يراعي المدرب في أثناء تنفيذه لبرامج التدريب الحالة التدريبية التي عليها اللاعبين والإمكانات المتوفرة وبالتالي لابد أن تتماشى التدريبات المنفذة والموضوعة لهم مع ما يمتلكون من قدرات بدنية وفنية، وذلك لتطويرها إلى المستوى الأعلى وصولا للعالمية. **(مفتي ابراهيم، 2001، صفحة، 21)**

1-1-أهداف التدريب الرياضي: (طلحة حسام،1997، ص23)

من أجل تحقيق الهدف الرئيسي للتدريب الرياضي وتحسين الارتقاء بمستوى الأداء الرياضي إلى أعلى مستوى ممكن يجب على المدرب وضع الحلول المناسبة لواجبات استخدام التمارين البدنية وفي نفس الوقت يجب على الرياضي أن يتبع مدربه من اجل تحقيق متطلبات الأهداف الرئيسة للتدريب الرياضي التي يمكن تلخيصها بما يأتي:

- ✓ تحسين الإعداد البدني متعدد الجوانب(الشامل).
- ✓ ضمان تحسن للأعداد البدني الخاص بالفعالية المحددة.
- ✓ تحسين وإتقان الأداء الخططي اللازم للمنافسة.

- ✓ الإتقان النوعي لأداء الفني الخاص بالفعالية المحددة.
- ✓ تنمية وتطوير الصفات الإرادية اللازمة لمواجهة أعباء التدريب والمنافسة.
- ✓ تنمية الروابط والعلاقات الخاصة بوحدة الفريق كجماعة متماسكة.
- ✓ ضمان تحسن الحالة الصحية للرياضي.
- ✓ الوقاية من الإصابة الرياضية.
- ✓ إثراء الرياضي بالأمور المعرفية الخاصة بقواعد التدريب الفسيولوجي والنفسية الخططية والتغذية.
- ✓ ووظائف استعادة الشفاء والعلاقات الاجتماعية مع أعضاء الفريق.

2-إعداد فريق كرة القدم:

يتطلب إعداد فريق كرة القدم جهودا كبيرة و تخطيطا علميا سليما مع إمكانيات مناسبة لكي يتمكن الفريق من الظهور في المنافسات بصورة جيدة و أن عناصر الفريق متنوعة فمنها ما هو بدني و مهاري و خططي و منها ما هو نفسي و طبي و كل هذه العناصر تتداخل و تتفاعل و تؤثر في إعداد الفريق و إن تخطيط المدرب يجب أن يكون شاملا لجميع هذه العناصر الأساسية في تهيئة الفريق، والتدريب الرياضي يجب أن يحتوي على وحدات منظمة هدفها تطوير أداء اللاعبين و إكسابهم المعرفة الخاصة في إتقان الحركات مع تطوير القدرات الإبداعية و تحسين القدرات الحركية و الإمكانيات الوظيفية لأجهزة جسم اللاعب ، فإعداد فريق كرة القدم يجب أن يكون قائما على الأسس العلمية المتينة لضمان تحقيق الأهداف العليا للفريق. **(فاضل دحام منصور،2017، ص28)**

2-1-الإعداد البدني:

إن تنفيذ النشاطات الرياضية المختلفة يعتمد بدرجة كبيرة على مستوى عناصر اللياقة البدنية حيث يتحكم مستوى هذه العناصر في عملية تحديد المستوى لعديد من النشاطات المختلفة و هنا يعتبر الإعداد البدني من المتطلبات الضرورية التي يحتاجها الرياضي لتحقيق المستوى العالي و يراه (ريسان مجيد) أنه أحد الأجزاء المهمة و الأساسية في التدريب الرياضي أو يمثل عملية موجهة نحو تطوير القدرات البدنية كالسرعة و القوة و التحمل و الرشاقة بما أن لعبة كرة القدم الحديثة تتطلب أن يكون اللاعب متمتعا بلياقة بدنية عالية فقد أصبحت عملية الارتقاء بالقدرات البدنية للرياضي تمثل إحدى الأسس المهمة في خطة التدريب اليومي أو الأسبوعية أو الشهرية أو السنوية.**(فاضل دحام منصور، 2017، ص29)**

ولسهولة تنظيم عملية الإعداد وتناسبها مع المتطلبات الخاصة بكل نشاط رياضي يقسم الإعداد البدني إلى جانبين أساسيين هما:

2-1-1-الإعداد البدني العام:

تبدأ تدريبات الإعداد البدني العام في بداية فترات الإعداد وتهدف إلى رفع مستوى اللياقة البدنية للرياضي بصفة عامة حيث تنشأ المقدمات الضرورية لتطوير الإعداد الخاص بمساعدة الإعداد العام.

ويمثل الإعداد العام القاعدة الأساسية التي يبنى عليها الإعداد الخاص ولذلك يوجه هنا نحو المكونات العامة والأساسية لعناصر اللياقة البدنية.

2-1-2-الإعداد البدني الخاص:

ويهدف إلى تنمية عناصر اللياقة البدنية الضرورية للنشاط التخصصي، ويكون التدريب موجه نحو تقوية أنظمة وأجهزة الجسم وزيادة الإمكانيات الوظيفية والبدنية طبقا لمتطلبات النشاط الممارس وخاصة المنافسات أي يعني هنا تطوير العناصر البدنية التي يجب أن يتصف بها اللاعب في نشاطه خلال المنافسات الفعلية، حيث تختلف المتطلبات البدنية الخاصة للاعب كرة القدم عن لاعب ألعاب المنازلات .... الخ **(أمر الله احمد البساطي،1998، ص22-24).**

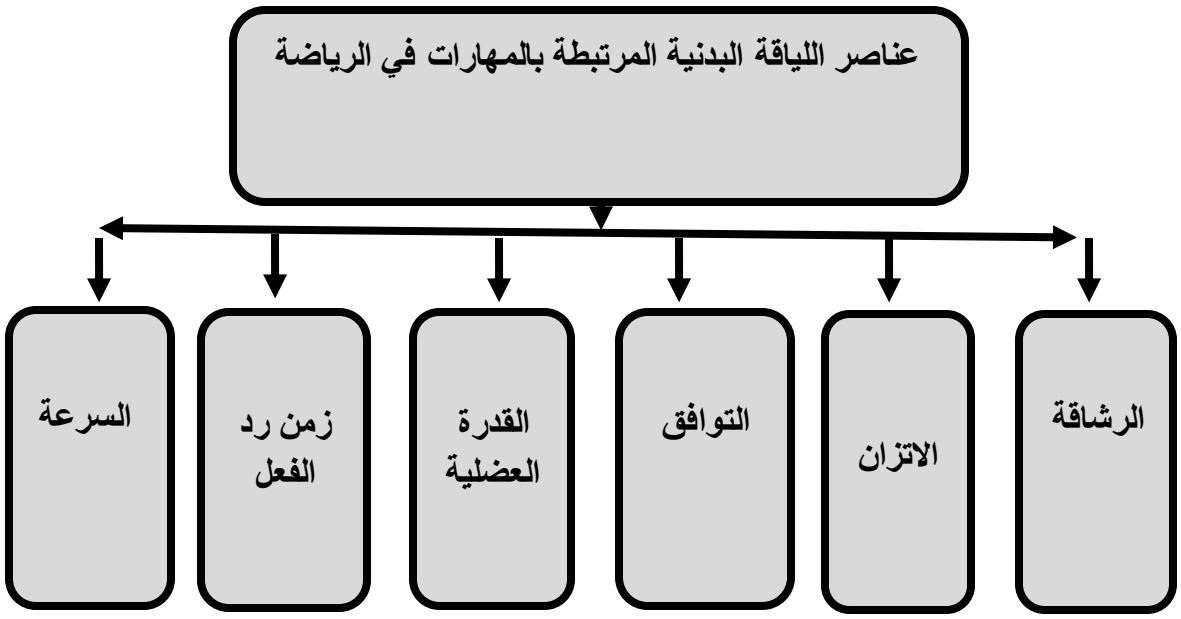
3- القدرات البدنية في كرة القدم :

هي تلك القدرات التي تسهم في أداء الحركات المختلفة بكرة القدم كرفس (المناولات) و التهديف و تعتمد على الجهاز الخارجي و عمل الأجهزة الداخلية و منها (القوة و السرعة و المطاولة) و عند اندماجها مع بعضها بعضا تؤلف القوة المميزة بالسرعة و تحمل القوة و تحمل السرعة ، و إن قدرتي السرعة و القوة هما قدرتان موروثتان منذ ولادة الإنسان ، أي أن الطفل يولد و معه هاتين القدرتين و يمكن لهما أن تتطوران بالتمرين و التدريب و مع نمو الطفل الذي تنمو قدرته على تحمل المرض و مقاومته فضلا عن عنصر القوة التي تساعده في المسك و الرضاعة.**(فاضل دحام منصور، 2017، ص، 30)**

3-1-عناصر اللياقة البدنية المرتبطة بأداء المهارات الحركية المهارية :

إن عناصر اللياقة البدنية ترتبط إرتباطا وثيقا بأداء المهارات الحركية أو الأداء المهاري في الرياضة بشكل عام نظرا لتأثيرها الكبير على كفاءة عمل الجهاز العصبي (الرشاقة – الاتزان – التوافق – القدرة العضلية – زمن رد الفعل – السرعة).

إن كافة العناصر السابق ذكرها عناصر لياقة بدنية مهارية بسبب علاقتها المباشرة بإنجاز المهارات الحركية المطلوبة في الحياة بشكل عام خلال الحياة اليومية للأشخاص، كما أنها مطلوبة بدرجة كبيرة جدا أيضا لإنجاز الأداء المهاري في الرياضات المختلفة. **(مفتي ابراهيم، 2004، صفحة 37)**



الشكل رقم (26) يمثل عناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالمهارات في الرياضة

3-1-1 القوة العضلية:

تعتبر واحدة من أهم قدرات الأداء الحركي، إذ أن جميع الحركات تعتمد أو تحتاج إلى القوة بدرجات متفاوتة حيث أن حركة الإنسان أو الرياضي تعتمد على القوة العضلية ولها الأثر الفاعل في نمو الصفات الأخرى وتطويرها، وفي لعبة كرة القدم تؤدي القوة دورا كبيرا في تقوية عضلات جسم اللاعب عن طريق تطوير المجاميع العضلية التي يكون لها دور أساسي في أداء اللاعب ومساعدته للتغلب على المقاومات الخارجية.

ويعرفها (عبد الرحمن بن سعد العنقري) على أنها الدفع أو السحب، فالقوة هي ما يبذله جسم من قوة على جسم. تأتي القوة في صورة مزدوجة: القوة المبذولة من جسم ما على غيره، متساوية في المقدار ومضادة في الاتجاه للقوى المبذولة من الجسم الثاني على الأول. **(عبد الرحمن بن سعد و محمد بن عبد العزيز، 2017، ص22)**

حيث عرفها **J.Weineck** على أنها " قدرة العضلات على تنفيذ متطلبات المجهود ضد مقاومات مهما كان نوعها والتغلب عليها بكفاءة عالية **".(J.Weineck, 1992, p. 177)**

ويشير (فاضل دحام المياحي) على أنها قدرة العضلة أو مجموعة من العضلات في التغلب على المقاومات الخارجية ويتم ذلك عن طريق التقلص العضلي الذي يرتبط بالقدرة على إخراج أقصى قوة بأقصى زمن ممكن. **(فاضل دحام منصور، 2016، ص 25)**

ويعرفها (محمد جابر بريقع وخيرية إبراهيم السكري) على أنها الدفع أو الجذب، ولقد أمدنا قانون نيوتن الثاني بتعريف أكثر دقة بحيث أشار إلى أن القوة هي الشيء الذي إذا أثر على جسم أكسبه عجلة. أو أنها الشيء الذي يسبب أحيانا بداية الحركة، الوقوف بعد الحركة، زيادة الحركة أو نقصانها، تغيير الاتجاه. **(محمد جابر و خيرية ابراهيم، 2002، ص 87)**

ويعرفها مفتي بأنها المقدرة أو التوتر التي تستطيع عضلة أو مجموعة عضلية أن تنتجها ضد مقاومة في أقصى انقباض واحد لها. **(مفتي ابراهيم، 2001، ص167)**

ويشير Oehea حسب مروان عبد المجيد ومحمد جاسم (2004) إلى أن لياقة القوة العضلية تتضمن

المكونات التالية: -قوة الانقباض العضلي-المرونة-التوافق -الجلد العضلي. **(مروان و جاسم، 2004، صفحة 95)**

وتختلف درجة القوة العضلية اعتمادا على: **(الصفار وآخرون، 1987، صفحة 199)**

- ✓ سرعة الانقباض.
- ✓ حجم العضلة.
- ✓ المقاومة.
- ✓ استعداد العضلة.
- ✓ عملية الأيض-(Metabolism)

3-1-2أهمية القوة العضلية:

من المعروف أنه كلما كانت العضلات قوية حمت الرياضي وقللت من إصابات المفاصل، كما أن القوة تزيد من المدخرات الطاقوية مثل كرياتين الفوسفات و الغليكوجين، كما تربي لدى اللاعب الصفات الإرادية المطلوبة للاعب كرة القدم وخاصة الشجاعة والجرأة والعزيمة، وكذلك:

- تسهم في إنجاز أي نوع من أنواع أداء الجهد البدني في كافة الرياضات وتتفاوت نسبة مساهمتها طبقا لنوع الأداء.

- تسهم في تقدير العناصر(الصفات البدنية)الأخرى مثل: السرعة والتحمل والرشاقة لذا فهي تشغل حيزا كبيرا في برنامج التدريب الرياضي.

- تعتبر محددا هاما في تحقيق التفوق الرياضي في معظم الرياضات **(مفتي ابراهيم، 2001، ص 49)**

3-1-3 التغيرات الميكانيكية للعضلات :(لؤي الصمعدي وسعد الله، 2018، ص87)

يحدث التقلص عندما تنقبض العضلة ويحدث الانبساط العضلي عندما تطول العضلة وهناك ثلاثة أقسام ميكانيكية للعضلة أثناء عملها:

- **فترة الكمون:** وهي فترة قصيرة تنتهي بين بداية التنبيه العصبي وبداية انقباض العضلة.

-**فترة الانقباض** : و هي فترة تأتي بعد الكمون و فيها تقصر العضلة بسبب العمل.

-**فترة انبساط الألياف العضلية** : و يزداد طولها و تعود بعدها إلى طولها الأصلي و هذه الفترة أطول من فترة الانقباض.

4-1-3 أنواع الانقباضات العضلية المشاركة في التغلب على المقاومات المختلفة :(محمد حسن علاوي،1990، ص92-93)

- الانقباض العضلي الثابت - Isometric :

وهو انقباض عضلي ثابت لا يحدث بموجبه تغير في الطول ولا يحدث فيه تحرك للجسم أو المفصل، ويستخدم هذا النوع من الانقباض في حركات الثبات في الجمباز (التعلق الصليبي)، دفع حائط .

- الانقباض العضلي الديناميكي - Isotonic :

وفيه تنقبض العضلات بأساليب مختلفة لإظهار أنواع وأشكال مختلفة من القوة العضلية، وينقسم إلى:

-انقباض مركزي-Concentric :

وفيه تنقبض العضلة في اتجاه مركزها وذلك بتقصير طول الألياف العضلية.

-إنقباض لا مركزي- Eccentric :

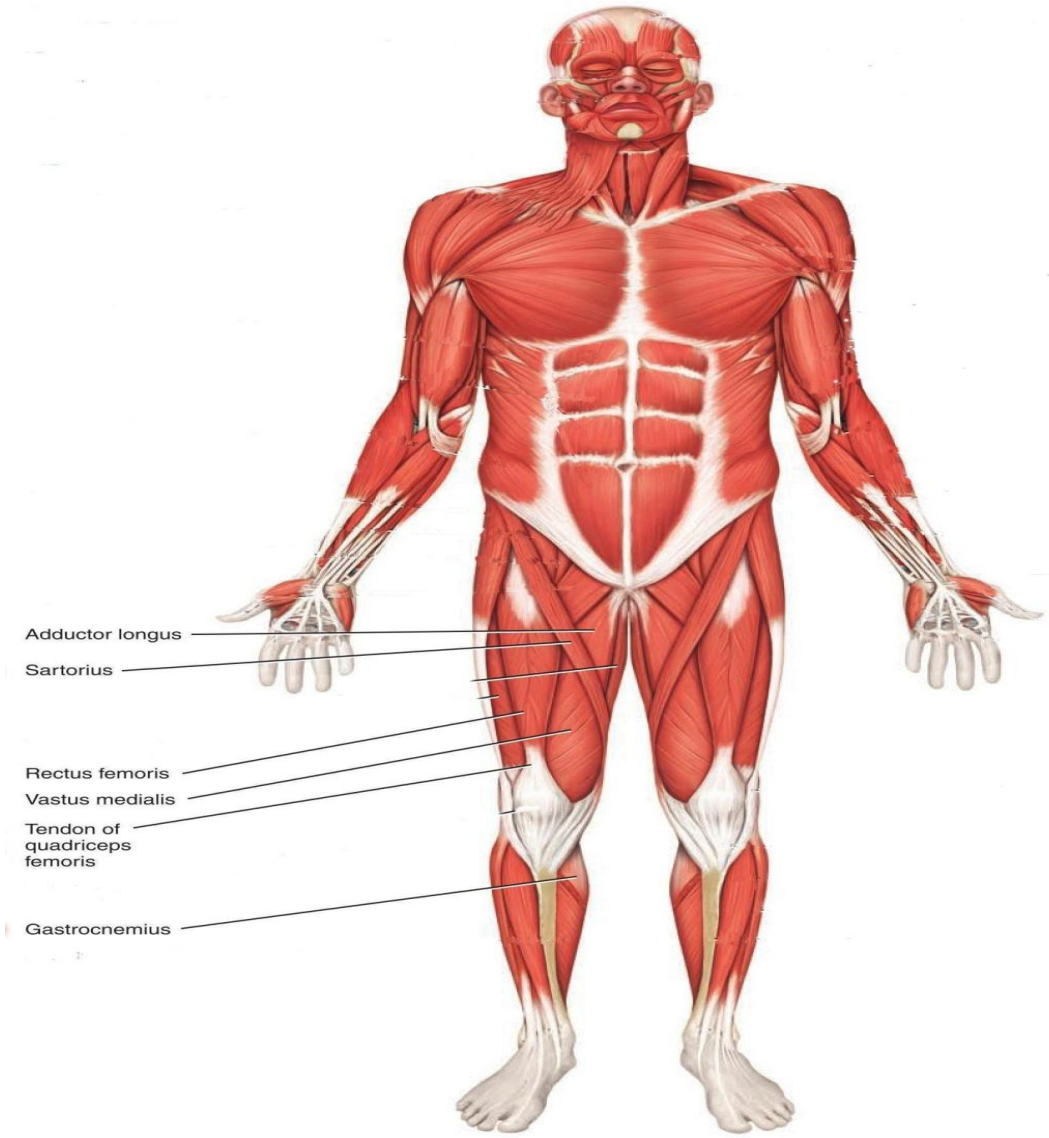
وفيه تنقبض العضلة بطريقة عكس الانقباض السابق أي أنها تطول في عكس اتجاه مركزها، وبذلك تؤدى حركة إيقاف لدفع المقاومة، مثلما يحدث عند مقاومة ثقل الجسم بواسطة العضلات المثبتة للذراعين في حركة النزول من الشد على العضلة أو كما يحدث عند مقاومة عضلات الرجلين لثقل الجسم أثناء ثني الركبتين.

-الانقباض المشابه للحركة - Isokinetic :

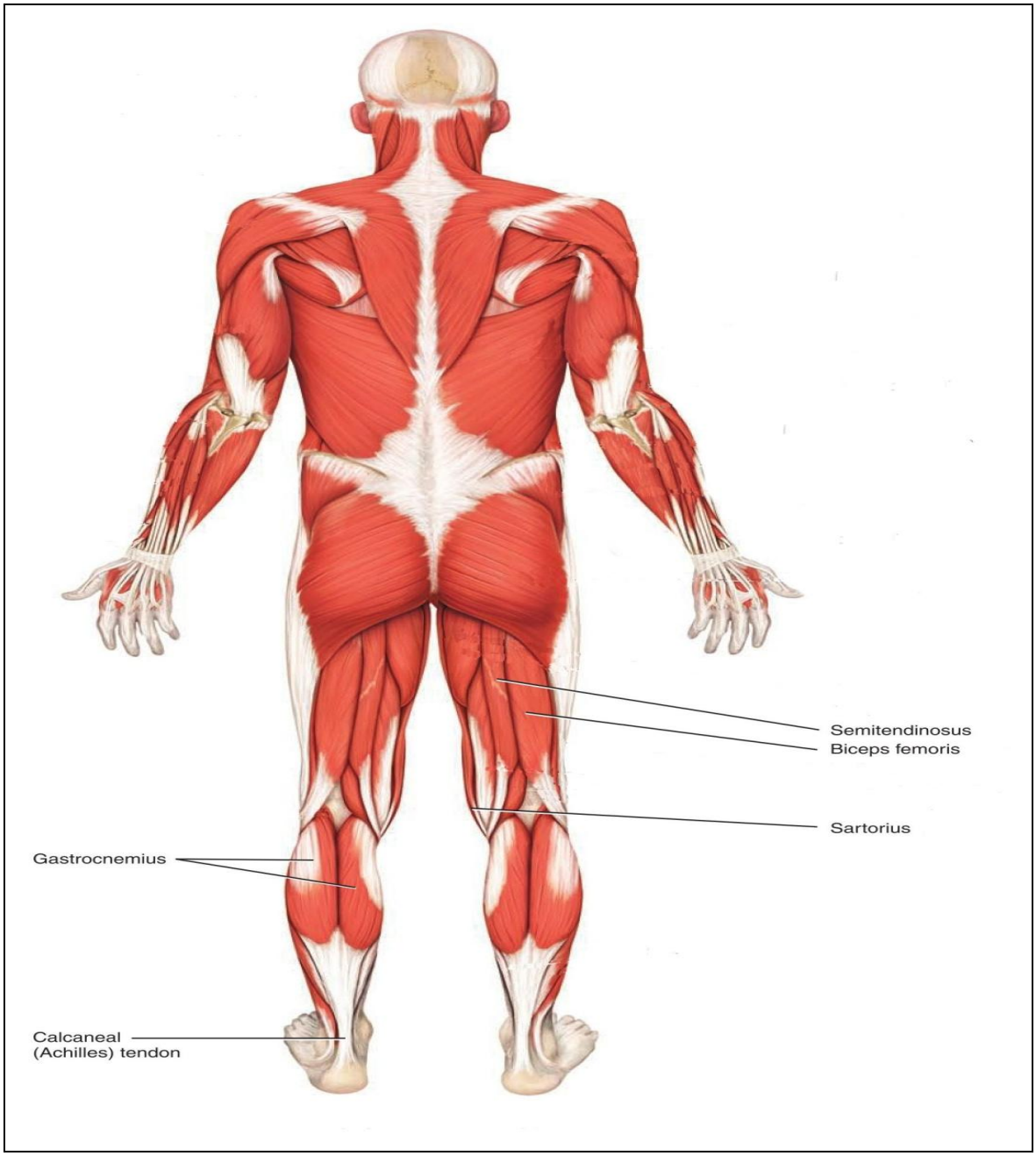
وهو انقباض عضلي يتم على المدى الكامل للحركة وبسرعة ثابتة ويأخذ الشكل الطبيعي لأداء الحركة الفنية المتخصصة مثل حركات الشد في السباحة والتجديف.

-الانقباض البليومتري- Plyometric :

وهو عبارة عن انقباض متحرك غير أنه يتكون من عمليتين متتاليتين في اتجاهين مختلفين ، حيث يبدأ الانقباض بحدوث مطاطية سريعة وقهرية للعضلة كاستجابة لتحميل متحرك مما يؤدى في بداية الأمر إلى حدوث شد على العضلة لمواجهة المقاومة السريعة الواقعة عليها ، فيحدث نوع من المطاطية في العضلة مما ينبه أعضاء الحس فيها ،فتقوم بعمل رد فعل انعكاسي يحدث انقباضا عضلياً سريعا بطريقة فجائية ،ويحدث ذلك عند أداء الكثير من المهارات الرياضية كأداء حركة الوثب لأعلى التي يقوم بها لاعب الكرة الطائرة والسلة وكرة القدم ،كما نجد ذلك متمثلاً في جميع حركات الارتقاء التي تسبق مهارات الوثب لأعلى بأنواعه المختلفة ،والحركات التمهيدية التي تسبق مهارات الرمي وركل الكرة .



الصورة رقم (27) توضح أهم العضلات الخاصة بحركة الرجلين، الوجه الأمامي



الصورة رقم (28) توضح أهم العضلات الخاصة بحركة الرجلين، الوجه الخلفي

4-القوة العضلية ومهارة ضرب الكرة بالرأس:

إن التحسن الكبير في المجاميع العضلية من جراء تمارين القوة المميزة بالسرعة وبالأثقال والتي بدورها أدت إلى تنمية عضلات البطن والجذع وكذلك عضلات الرجلين وهذا التحسن في المجاميع العضلية التي ذكرت يؤدي إلى الأداء الجيد ، وان مهارة ضرب الكرة بالرأس تتطلب عمل نقل حركي في القوة العضلية من الأطراف السفلى إلى الجذع ثم من الجذع إلى عضلات الرقبة ثم الرأس ،وهو ما يؤكده (وجيه محجوب) إلى أن الجذع يعطي القوة الكافية للحصول على القوة المطلوبة وهو يلعب دورا كبيرا في إعطاء القوة الإضافية الكبيرة لضربة الرأس في كرة القدم لأنه المركز الحقيقي المحرك للجسم. **(زهير قاسم الخشاب و محمد شاكر، 2010، ص 96)**

"ويذكر (يوسف كماش) أن هناك علاقة وثيقة بين الأداء المهاري والقوة العضلية في كرة القدم، إذ أن اللاعب الذي يمتلك قدرة بدنية عالية يستطيع أن يؤدي النواحي الفنية أثناء المباراة بكفاءة عالية.

أما عن القوة السريعة (الانفجارية) فهي تشكل أساسا هاما لتنمية قوة ضرب الكرة وقوة الارتقاء، وقدرة اللاعب على الانطلاق السريع والجري السريع. **(كتشوك محمد، 2013، ص 49)**

كما يشير (عدي جاسب حسن) أن القوى المحركة الرئيسية لأداء القفز عبارة عن خزن للطاقة الكامنة استعدادا لإطلاقها في اللحظة المناسبة .عندما تبدأ القفزة فعمل القوى المحركة الرئيسية هو إطلاق وزن الجسم في الهواء و هذا يتحقق عن طريق انقباضات سريعة و قوية من بعض العضلات (العضلة ناصبة الفقار، العضلات الألوية ، أوتار المأبض ، العضلة رباعية الرؤوس ، العضلات الثانية الاخمصية) و تؤدي هذه الانقباضات إلى تمديد الجذع و الوركين و الركبتين و ثني أخمصي من الكعبين .يتم أيضا تحريك الذراعين للإمام و الأعلى بسرعة عن طريق ثني الكتفين و امتداد المرفقين .و عندما يصبح الجذع مائلا للخلف خلال أداء القفز يكون هناك امتداد شديد في عضلات البطن و العضلات الثانية للورك .**(عدي جاسب، 2015، ص 46)**

4-1تنمية القوة العضلية:

تتطلب حركات لاعب كرة القدم أن يكون قويا، فالوثب لضرب الكرة بالرأس أو التصويب على المرمى أو الكفاح لاستخلاص الكرة يتطلب مجهودا عضليا قويا وقوة دافعة.

وعند التدريب على القوة العضلية يجب أن نميز بين التمرينات التي تنمي (القوة العظمى – تحمل القوة – القوة المميزة بالسرعة).

- فالقوة العظمى تؤدى بأوزان تساوي من 80% إلى 100% من قدرة اللاعب مع تكرار بسيط في مجموعات صغيرة وفترة راحة كبيرة بين كل مجموعة.

- فأما القوة المميزة بالسرعة فتؤدي بحمل من 40% إلى 60% وبأقصى سرعة وتعطى قرب نهاية فترة الإعداد، وتزداد سرعة هذه التمرينات حتى تتلاءم مع تحسين قوة اللاعب.

- أما تمرينات تحمل القوة فتعطى بأثقال تساوي من 60% إلى 70% من قوة اللاعب وتكرار عدد أكثر من المرات للمجموعات مع فترة راحة قصيرة نوعا ما.

(أ)-قوة التصويب:

بجانب التمرينات بالكرات الطبية أو بالأثقال التي تقوي الجذع خاصة يجب أن توجه تمرينات القوة لتحسين قوة التصويب، وذلك عن طريق التمرينات التي تقوي العضلات المثنية والمادة للفخذ وعضلات سمانة الساق وعضلة الخياط بالإضافة إلى عضلات الجذع.

وهذه نماذج لبعض التمرينات:

* التمرينات بغرض تقوية عضلات الرجلين وتعطى باستعمال كرات طبية، أو أثقال، أو زميل، أو بدون ذلك.

* تمرينات الجذع بالكرات الطبية، أو الأثقال.

* التصويب باستعمال كرات ثقيلة.

* التصويب المتتالي لعدد من الكرات (من 10الى 15 كرة) بدون توقف ثم أخذ فترة راحة مناسبة ثم تكرار التمرين حتى تتعب العضلات الخاصة بالتصويب.

(ب)-القدرة على الوثب:

يلعب الوثب وخاصة عند ضرب الكرة بالرأس دورا مهما في المباراة ويمكن التدريب على قوة الوثب عن طريق التمرينات البدنية التي تعطي العضلات المطاطية والأربطة المرونة اللازمة بالإضافة إلى قوة العضلات التي تساعد على تحسين الوثب.

وكذلك تعطي تمرينات ألعاب القوى للتدريب على الوثب أيضا وتحسين وقت الوثبة، وهذه نماذج لبعض تمرينات للتدريب على قوة الوثب.

- الوثب عاليا من الوقوف والحركة.

- الوثب عاليا في مجموعات مع وضع ثقل على الكتفين أو أكياس رمل.

- الوثب المتتالي عاليا داخل حفرة الرمل.

- الوثب فوق الحواجز

- الوثب في مجموعات مع تزايد عدد مرات التكرار في كل مجموعة عن التي قبلها.

- وضع كرة معلقة وأداء التمرين السابق مع محاولة ضرب الكرة بالرأس، والتدرج في ضرب الكرة عاليا.

- التمرين السابق مع أدائه من الجري. **(حنفي محمود، 1998، ص 55-57)**

5-تصنيف القوة العضلية:

يمكن أن نجد نوعان: **(تامر محسن و واثق ناجي، 1989، ص13)**

5-1-القوة العامة:

ويقصد بها قوة عضلات الجسم بشكل عام والتي يتم تنميتها في مرحلة الإعداد الأولى، وهي الأساس للحصول على القوة الخاصة.

5-2-القوة الخاصة:

ويقصد بها ما يرتبط بالعضلات المعنية في النشاط (المشتركة في الأداء)، وترتبط بالتخصص في الأداء حسب طبيعة النشاط، حيث أن تنمية القوة الخاصة والوصول بها لأقصى حد ممكن تكون مندمجة بشكل كبير وذلك في نهاية موسم الإعداد الخاص.

إن تنمية القوة الخاصة هي القاعدة الأساسية التي يبنى عليها تحسين الصفات التالية: -القوة القصوى وتحمل القوة والقوة المميز ة بالسرعة والقوة الانفجارية **(الجبالي عويس، 2001، ص395)**

6-أنواع القوة:

6-1-القوة القصوى:

يعرفها (أبو العلا) قدرة الجهاز العضلي على إنتاج أقصى جهد عضلي إرادي. **(فاضل دحام منصور، 2016، ص 26)**

6-1-1-خصائص القوة القصوى:

أن يكون الانقباض العضلي الحادث خلالها ناتجا عن أكبر عدد ممكن من الالياف العضلية المستثارة في العضلة أو المجموعة العضلية.

سرعة الانقباض تتسم ببطيء الشديد أو الثبات.

زمن استمرار الانقباض العضلي يتراوح 1 إلى 10ثانية. **(مفتي إبراهيم، 2001، ص 169)**

لتنمية القوة القصوى يجب أن تصمم وحدات لتدريبات الاثقال، وحدات تدريبية نوعية تتضمن (5-10 تمارين) وب (2-4 مجموعات) وب تكرارات (5-8) لكل تمرين مع التأكيد على أن تخدم هذه التمارين خاصية اللعبة الرياضية. **(جمال صبري، 2012، ص 26)**

6-2-القوة الانفجارية:

تعد من أهم القدرات البدنية لكثير من الالعاب والفعاليات الرياضية لما لها من دور بارز في تحديد مستوى انجاز الرياضي وتطويره ولقد ظهرت تعريفات كثيرة للقوة الانفجارية باعتبارها أحد عناصر القوة العضلية وفيما يلي بعض التعريفات التي وصفها العلماء للقوة الانفجارية:

يعرفها (فاضل دحام) على انها قدرة اللاعب على إخراج أقصى قوة مقابل أقصى مقاومة وبإنجاز آني بأسرع زمن ولمرة واحدة بأعلى توتر عضلي، فهي مؤثرة على مستوى الانجاز والأداء. **(فاضل دحام، المياحي، 2014، ص 49)**

وعرفها سعد محسن بأنها القدرة على تفجير أقصى قوة في أقل زمن ممكن لأداء حركي مفرد أي انها القوة القصوى اللحظية للأداء **(سعد محسن اسماعيل،1996، ص 14)**

ويشير انطونيو باولي وآخرون ان القوة الانفجارية أساسية للاعب كرة القدم للحصول على ارتفاع القفزة اللازمة لتوجيه الكرة **(Antonio paoli and other,2012)**

وحسب (P Prévost، D reiss)"هي قدرة الشخص (الرياضي) على إنتاج أقصى تسارع لأفعال (حركات أنشطة) مثل القفز .....ومصدر الطاقة المميز لها هو اللاهوائي اللاحامضي، وخاصة في الجهد الذي يقل عن 6 ثوان"**(Didier reiss, Pascal Prévost, 2013, p. 578)**

ويرى (روز غازي عمران):أنه يقصد بها القدرة اللحظية لعضلة أو لمجموعة عضلية على إخراج أقصى انقباض عضلي لمرة واحدة وبأسرع زمن ممكن. **(روز غازي عمران، 2014، ص15)**

ويرى الباحث ان القوة الانفجارية مهمة جدا للاعب كرة القدم سواء في الدفاع او الهجوم فيستخدمها مثلا في القفز لضرب الكرة بالرأس أو ركل الكرة في حالات التهديف السريع.

6-2-1-بعض المواقف التي تستخدم فيها القوة الانفجارية:

إن حركات لاعب كرة القدم عديدة ومتنوعة وتتطلب أن يكون قويا، فالوثب لضرب الكرة بالرأس أو التصويب على المرمى أو الكفاح لاستخلاص الكرة يتطلب مجهودا عضليا قويا وقوة دافعة ومن المواقف التي تستخدم فيها القوة الانفجارية.

- ✓ مقاومة عمل عضلات الجسم طوال زمن المباراة ضد الجاذبية الأرضية.
- ✓ التصويب إلى المرمى.
- ✓ التمرير الطويل والتمرير القصير.
- ✓ مهاجمة الكرة في حوزة المنافس بهدف تشتيتها أو استخلاصها منه.
- ✓ رميات التماس الطويلة القوية.
- ✓ ضربات الرأس سواء بهدف التصويب أو التشتيت أو التمرير.
- ✓ التصادم مع المنافسين وحالات الكتف والالتحام والارتطامات بالأرض"
- ✓ الانطلاقات وتغيير الاتجاه والوثب **(موفق أسعد محمود ،2009، ص135)**

6-2-2-المتطلبات الأساسية من أجل ظهور القدرة العضلية بشكلها الحقيقي:

لأجل أن تظهر القدرة العضلية (الانفجارية)بشكلها الحقيقي يجب أن تتوفر متطلبات أساسية:

1.درجة عالية من القوة العضلية.

2.درجة عالية من السرعة.

3.القدرة على دمج القوة و السرعة." **(فاضل دحام، المياحي، 2014، ص 30)**

يضيف **(نايف الجبور)** شرط توافر درجة عالية من المهارة الحركية التي تهيأ أسبابها بالتكامل بين عامل القوة العضلية وعامل السرعة **(نايف مفضي، 2012، ص 243).**

6-2-3-أساليب تطوير القوة الانفجارية:

تعني تدريبات القوة الانفجارية القدرة على التغلب على مقاومة تتطلب سرعة قصوى من الانقباض العضلي، والهدف من تدريبات القوة الانفجارية هو تطوير عمل المجاميع العضلية وجعلها تنتج أقصى قدرة بأقصر زمن أثناء الأداء في المباريات وهناك نوعين من تدريب القوة الانفجارية.

أ-تدريبات القوة الانفجارية عن طرق الإثقال: الشدة للوزن (30-50 %) من أقصى وزن يستطيع اللاعب أن يرفعه وسرعة الأداء تكون 100 % -الحجم (4) تكرارات لكل تمرين -الراحة: رجوع النبض إلى 120 ن/ د بين

التكرارات و(أقل من (110) بين المجاميع، وراحة من (3-5) بين التكرارات ومن (8-10) دقيقة بين المجاميع. **(موفق مجيد المولى واخرون،2017،ص108)**

ب-تدريبات القوة الانفجارية عن طريق الانقباض البليومتري: وهو عبارة عن انقباض متحرك غير أنه يتكون من عمليتين متتاليتين في اتجاهين مختلفين حيث يبدأ الانقباض بحدوث مطاطية سريعة للعضلة كاستجابة لتحميل متحرك مما يؤدي في بداية الأمر إلى حدوث شد على العضلة لمواجهة المقاومة السريعة الواقعة عليها فيحدث نوع من المطاطية في العضلة مما ينبئ أعضاء الحس فيها فتقوم بعمل رد فعل انعكاسي يحدث انقباضا عضليا سريعا بطريقة تلقائية. **(كتشوك محمد، 2013، ص87)**

ج-تدريبات القوة الانفجارية بوزن الجسم:

يعد التدريب بوزن الجسم من الوسائل كثيرة الاستخدام بسهولة الأداء إذ أنها لا تتطلب أداة أو جهازا معينا وإنما يعتمد على وزن اللاعب عند الأداء إضافة إلى تميزها بالتنويع والتدرج لذا فإن الكثير من الخبراء يوصون بها مثل: **(قاسم المندلاوي وآخرون، 1990، ص 53)**

6-3-تحمل القوة:

وتعني قدرة الجهاز العصبي في التغلب على مقاومة معينة لأطول فترة ممكنة في مواجهة التعب، وعادة ما تتراوح هذه الفترة ما بين 6 ثوان إلى 8 دقائق، ويظهر هذا النوع من القوة في رياضات التجديف والسباحة والجري، حيث أن قوة الدفع أو الشد تؤدى إلى زيادة المسافة المقطوعة كمحصلة لزيادة السرعة، وذلك مع الاحتفاظ بدرجة عالية من تحمل الأداء خلال تلك الفترة الزمنية المحددة. **(فاضل كمال، 2011، صفحة 104)**

القدرة على مقاومة التعب في أثناء الجهد المستمر لمدة طويلة والذي يتميز بارتفاع درجة القوة وينقل كاظم الربيعي وموفق المولى عن (هاره) بأن تحمل القوة يعني" قابلية الأجهزة على مقاومة التعب عند استعمال القوة لمدة طويلة

6-4-القوة المميزة بالسرعة:

وهي تعني قدرة الجهاز العصبي العضلي على إنتاج قوة سريعة، الأمر الذي يتطلب درجة من التوافق في دمج صفة القوة وصفة السرعة في مكون واحد، وترتبط القوة المميزة بالسرعة بالأنشطة التي تتطلب حركات قوية وسريعة في آن واحد كألعاب الوثب والرمي بأنواعه المختلفة وألعاب العدو السريع ومهارات ركل الكرة. **(قبلان صبحي، 2012، ص 75)**

6-4-1-خصائصها:

الانقباض العضلي الحادث خلالها يكون ناتجا عن عدد كبير جدا من الألياف العضلية ويقل عن العدد الذي ينقبض عادة في القوة العضلية القصوى.

سرعة الانقباض العضلي تتسم بزيادتها المفرطة، إذ تنقبض العضلة أو المجموعة العضلية بأقصى سرعة لها.

يتراوح زمن الانقباض العضلي ما بين جزء من الثانية إلى ثانية واحدة.

أمثلة تطبيقية للقوة المميزة بالسرعة: الوثب العالي والطويل ودفع الجلة وإطاحة المطرقة والغطس والعديد من مهارات الرياضة الجماعية والعديد من مهارات الجمباز.

يمكن تحديد القدرة العضلية بقياس سرعة مقاومة الثقل الذي يمكن مقاومته لمرة واحدة فقط. **(مفتي إبراهيم، 2001، ص 169)**

6-4-أوجه الاختلاف بين تدريبات القوة المميزة بالسرعة والقوة الانفجارية:

ومن وجهة نظر الباحث فإنه لابد من الفصل بين مصطلحي القوة الانفجارية والقوة المميزة بالسرعة، كونهما مصطلحان متقاربان في المفهوم يعتمدان بصورة رئيسية على ارتباط عنصري القوة والسرعة. وحاصل ضرب القوة في السرعة يمثل القدرة العضلية، كما عرفها **محمد حسن علاوي** نقلا عن **Larson** بأنها تتمثل في المعادلة التالية **(محمد حسن علاوي،1990، ص112)**

القدرة العضلية = القوة X السرعة

فالنوع الأول للقدرة العضلية هو **القوة الانفجارية** وهي القوة اللحظية وبطبيعة انفجارية ولمرة واحدة أي تؤدى بأقصر زمن وبأعلى قوة ولمرة واحدة.

أما النوع الآخر للقدرة العضلية فهو **القوة المميزة بالسرعة** التي تؤدى خلال زمن محدد وبقوة أقل من الأقصى ولعدد من التكرارات.

وكل من الصفتين تشتركان في كون أن الأداء الواحد يتم في ظروف لا هوائية لا لبنية أي النظام الطاقوي الأول.

يعتقد بعض المدربين أن تدريبات القوة السريعة هي نفسها أو تتشابه مع تدريبات القوة الانفجارية من الحجم والشدة والراحة ولكن في حقيقة الأمر هناك عدة اختلافات بينهما تكمن في التعريف والتدريب والجوانب الفسيولوجية والكيميائية ووفقا لما يلي:

	القوة الانفجارية	القوة السريعة
أولا: التعريف	أقصى قدرة (القدرةX السرعة) بأقصر زمن تؤدي لمرة واحدة (ضرب الكرة بالرأس)	أقصى تردد بأقصر زمن تؤدي لعدد من المرات مثال ثلاث وثبات متتالية
ثانيا: من الناحية التدريبية	- وزن الإثقال في التدريب من 30 – 50% من أقصى وزن يستطيع الرياضي أن يرفعه - التكرار من (1-4) تكرارات لكل تمرين والتغلب على المقاومة بأقصى درجة تسارع	- وزن الإثقال في التدريب من50-70% من أقصى وزن يستطيع الرياضي أن يرفعه - التكرار من (6-10) تكرارات لكل تمرين والتغلب على المقاومة بأقصى درجة تسارع
ثالثا: من الناحية الفسيولوجية	- يشترك فيها أكبر عدد ممكن من الوحدات الحركية وبنفس الوقت أي الأداء بنفس الوقت وبأقصر زمن ومن الضروري أن تكون العضلات المقابلة للعضلات المقابلة للعضلات العاملة مرتخية قبل الأداء	- لا يشترك فيها أكبر عدد من الوحدات في نفس الوقت ومن الضروري أن تكون العضلات المقابلة للعضلات العاملة بمستوى عال من التوتر
رابعا: من الناحية الكيميائية	- مصدر الطاقة الرئيس لمثل هذه التدريبات (ATP)وتكون قوة انشطار ATP سريعة جدا في الوحدة الزمنية. وذلك لقصر الفترة الزمنية للأداء والتي لا تتجاوز (3) ثواني.	- مصدر الطاقة الرئيس لمثل هذه التدريبات (ATP-PC) + تحلل الجلوكوز لأوكسجينا وتكون قوة انشطار ATP اقل سرعة في الوحدة الزمنية. ويمكن أن يستمر فترة الأداء إلى (10) ثواني

الجدول (02): يوضح الاختلاف بين تدريبات القوة الانفجارية والقوة السريعة. (موفق مجيد المولى واخرون، 2017 ، ص205-207)

7 – السرعة:

تعتبر السرعة إحدى مكونات اللياقة البدنية المهمة للعبة كرة القدم وللتدريب الحديث دور كبير في تحسين أدائها والاستفادة من هذه القدرة إلى أعلى درجة ممكنة في تنفيذ الأداء الفني والخططي في اللعب كما أنها تعرف وظيفيا بأنها سرعة التغيرات الداخلية التي يحصل عليها الرياضي من الطبيعة وهذا يعني تفاعل واجبات الجهاز العصبي المركزي والتوجيه الأقصى لإثارة العضلات على الانخفاض والانبساط.

وقد عرفها (هاره) بأنها القابلية البدنية على أداء الحركات تحت متطلبات موضوعية وبأقصر وقت ممكن. **(فاضل دحام منصور، 2017، ص 35)**

7-1-أنواع السرعة (فاضل دحام، 2016، ص29)

7-1-1-السرعة الانتقالية: ويعرفها **(علاوي)** بأنها الانتقال من مكان إلى مكان أخر بأقصى سرعة ممكنة أو قطع مسافة محددة في أقصر زمن ممكن.

7-1-2-السرعة الحركية:

ويشير **(الربضي)** على أن السرعة الحركية تعني " سرعة الانقباضات العضلية لمجموعات عضلية مختلفة في زمن معين عند أداء الحركة لذلك نرى أن السرعة تتحقق في عملية الانقباض للألياف العضلية التي يلزمها الانقباض في أثناء الأداء المهاري "

وتعني سرعة انقباض عضلة أو عدة مجموعات عضلية بأقصر زمن ممكن ومثال على ذلك الرمية الجانبية بكرة القدم، حركة الطعن بالهجوم في المبارزة، اللكمة أو ضرب الخصم في الملاكمة، التهديف بكرة اليد، الوثب للأعلى بكرة السلة، لحظة الرمي في مسابقات الرمي بألعاب القوى ، وسرعة الحركة من الصفات البدنية التي لها أهمية كبيرة في تطوير مستوى الأداء البدني والمهاري للاعبين وتعد العامل الحاسم في الكثير من الألعاب وتعتمد بشكل رئيسي على مستوى القوة الانفجارية لدى اللاعب فكلما كانت القوة الانفجارية للاعب عالية كلما كان أدائه سريعا ولا يتيح فرصة للخصم للدفاع ، كما تزداد قدرته على التخلص من الخصم . **(موفق مجيد المولى واخرون،2017، ص103)**

7-1-3-سرعة رد الفعل:

ويرى **(مختار)** على أنها تتمثل في قدرة اللاعب على سرعة الاستجابة لأي مثير خارجي كحركة الكرة أو اللاعب المناسب أو الزميل وقدرة اللاعب على سرعة التصرف نتيجة تحركه «**(فاضل دحام منصور، 2016، ص 29)**

7-2 -مفهوم سرعة تنفيذ الفعاليات المهارية

وتعني قدرة اللاعب على أداء المهارات الأساسية في الألعاب الرياضية المختلفة (قدم، طائرة، سلة، يد، تنس، مبارزة، ملاكمة، مصارعة) بدقة وبقدرة عالية وبأقل زمن ممكن وهذا الموضوع لا يرتبط بالعمل العضلي فقط بل بمفهوم التفكير الصحيح والسريع فهما بوابة تنمية اللعب بسرعة من خلال تنفيذ المهارات الأساسية بسرعة وعلى الخصوص تحت الضغط وفي المناطق التي لا تسمح بفراغات واسعة للفريق الحائز على الكرة وتكمن أهمية السرعة في تنفيذ

مهارات اللعبة في أن أغلب المواقف في الألعاب الرياضية تتطلب أداء مهاري سريع وبدقة عالية كما في مهارة الجري بالكرة والمراوغة والخداع والتصويب والتمرير السريع وخصوصا في منطقة الخصم، إن أداء المهارات بسرعة عالية هي من أجل عدم إتاحة فرصة للخصم من التحرك لقطع الكرة أو سد الثغرات أو إعادة التنظيم كما أنها تربك الخصم وتجعله غير قادر على مجاراة الفريق وهذا النوع من اللعب يتطلب لياقة بدنية عالية ومستوى عالي من المهارات.

وتحتل المناولات السريعة في الألعاب الجماعية الأهمية الأولى في سرعة الفعاليات المهارية كونها الأساس الذي تبنى عليه الهجمات المختلفة، وعليه يجب أن تؤدي بدقة وتوقيت جيد وبسرعة عالية لعدم إتاحة الفرصة للخصم من قطعها، وتكمن أهمية المناولات السريعة في أنها:

- ✓ يمكن من خلال المناولات نقل اللعب إلى جهات مختلفة.
- ✓ مفاجئة الخصم بالهجوم المعاكس السريع.
- ✓ عدم إمكانية تطبيق مصيدة التسلل من قبل الخصم في كرة القدم.
- ✓ تستنزف الكثير من طاقة الخصم بسبب تحرك الكثير خلف الكرة مما يسارع في الوصول لحالة التعب بشكل مبكر
- ✓ وانطلاقا من هذه الأهمية يجب أن تأخذ حصة كبيرة من مجمل الحجم التدريبي كونها الوسيلة التي توصل الفريق لمرمى الخصم. وفيما يلي نماذج تدريبية لسرعة الفعاليات المهارية. **(موفق مجيد المولى واخرون، 2017، ص113)**

7-3-أهمية السرعة للاعب كرة القدم:

إن السرعة تتوقف على سلامة الجهاز العصبي والألياف العضلية، لذا فالتدريب عليها ينمي ويطور هذين الجهازين لما لها من أهمية وفائدة في الحصول على النتائج الرياضية والفوز في المباراة. كما أن هذه الصفة لها أهمية كبيرة من الناحية الطاقوية إذ تساعد على زيادة المخزون الطاقوي من الكرياتين الفوسفات وأدينوزين ثلاثي الفوسفات. **(موفق مجيد، 1999، ص 201)**

وتتضح أهمية السرعة في المباراة عند مفاجئة الخصم من خلال سرعة الأداء والتمرير والتحرك وتغيير المراكز وتؤكد دراسات تحليل النشاط الحركي للمباريات الدولية أن السرعة بأنواعها من مميزات لاعب الكرة الحديثة حيث يساهم ذلك في زيادة فعاليات الخطط الهجومية.

وتكمن كذلك أهمية السرعة في أداء اللاعب للمهارات الأساسية بالسرعة والدقة والتكامل والآلية تحت ضغط المنافس وخاصة عند التصويب بدقة على المرمى أو عند التمرير الدقيق أو قطع الكرة.

كما تنمي لدى المهاجم والمدافع الاستجابات المتعددة لمواقف اللعب المختلفة والحركات الخطيرة وهذا بالنسبة لتغيير موضع الكرة وزملاء والمنافسين طيلة المباراة فبالنسبة للمدافع يستطيع أن يستعيد صحة موقفه بعد الخداعات التي يمكن أن يقوم بها المهاجم. **(كتشوك محمد، 2013، ص 35)**

7-4-نماذج لبعض تمرينات لتحسين السرعة (حنفي محمود، 1998، ص 59)

- ✓ التمرينات التي تقوي عضلات الرجلين بأثقال أو بدونها.
- ✓ الحجل والنط والجري من وضع وقوف القرفصاء.
- ✓ تمرين تدرج السرعة لمسافة 100الى 105 متر
- ✓ البدء السريع لمسافة 20متر.
- ✓ الجري السريع (العدو) لمسافة 60 متر من مختلف أنواع البداية
- ✓ الجري السريع مع تغيير سرعة اللاعب أثناء الجري.
- ✓ الجري السريع مع تغيير اتجاه اللاعب
- ✓ مسابقة التتابع.

7-5- العوامل الفسيولوجية المؤثرة في السرعة : تعد السرعة من الصفات البدنية المركبة ،حيث تؤثر فيها عدة عوامل نحصرها فيما يلي:

7-5-1- العامل الوراثي: يقصد به نوع الألياف العضلية والنسبة الغالبة منها في تكوين الألياف العضلية لدى الشخص والتي يتم اكتسابها وراثيا فكلما كانت نسبة الألياف السريعة لدى الفرد أكبر اكتسب ميزة أفضل في إمكانية توفر السرعة لديه.

7-5-2- خصوصية نشاط التدريب الرياضي: ينبغي أن يؤخذ بعين الاعتبار أن التدريبات التخصصية للسرعة لا تؤدي بالضرورة إلى زيادة نوع السرعة الانتقالية ألا أنها لا تؤدي قطعا إلى زيادة العنصر المستهدف وهو السرعة الحركية.

7-5-3- المرونة والمطاطية : كلما أمكن تجهيز العضلات والمفاصل والأربطة بتمرينات المرونة والمطاطية قبل أداء تدريبات السرعة أمكن من الناحية الميكانيكية زيادة مقدار السرعة الناتجة.

7-5-4- النظام الطاقوي: من المعروف أن مخزون ATP و PC في العضلة قليلة جدا وهي تقدر ب3مول عند

السيدات و6 مول عند الرجال وبالتالي يحد من إنتاجية الطاقة بواسطة هذا النظام فيكفي أن يعدو اللاعب 100م بأقصى سرعة لينتهي مخزون ATP و pc غير أن القيمة الحقيقية لهذا النظام تكمن في سرعة إنتاج طاقة أكثر من وفرتها.

7-5-5- العضلات والمفاصل المستعملة في السرعة: السرعة تتطلب جزءا كبيرا من عضلات الجسم ومفاصله، فالخطوة تنظم على أساس ثلاثة مفاصل رئيسية في الجسم وهي:

مفصل الورك - مفصل الركبة - مفصل الكاحل.

أما العضلات فلها أهميتها الكبيرة كذلك خصوصا العضلات المقربة وبالأخص العضلة المقربة الكبرى وكذلك العضلة الخيطية ،هذه العضلات لها تطبيق وأثر كبير في تغيير الاتجاه **(كمال جميل الربضي،2004 ، ص09)**

8- المرونة

وهي قدرة اللاعب عل الأداء الحركي بمدى واسع، وسهولة، ويسر نتيجة إطالة العضلة والأربطة العاملة على تلك المفاصل لتحقق المدى اللازم للأداء في كرة القدم.

ويعرف Frey و Haree المرونة بأنها قدرة الرياضي على أداء حركات بأكبر حرية في المفاصل بإرادته أو تحت تأثير قوة خارجية مثل مساعدة زميل ، و تعرف المرونة بأنها كذلك قدرة الفرد على أداء الحركات بمدى حركي كبير وتبعا لذلك فإن الحد الأعلى لمدى السعة أو القدرة على الحركات هو مقياس المرونة ،و تقاس المرونة بالدرجات أو السنتيمترات في مجال النشاط الرياضي. **(موفق اسعد محمود،2009،ص24)**

8-1-أنواع المرونة:

هناك عدة تقسيمات للمرونة:(مفتي ابراهيم، 2001، ص 195)

- **المرونة العامة:** المدى الذي تصل إليه مفاصل الجسم جميعا في الحركة.

- **المرونة الخاصة:** المدى الذي تصل إليه مفاصل المشاركة في الحركة.

وهناك من قسم المرونة الى:

- **المرونة الإيجابية:** المدى الذي يصل إليه المفصل في الحركة على أن تكون العضلات العاملة عليه المسببة للحركة.
- **المرونة السلبية:** المدى الذي يصل إليه المفصل في الحركة على أن تكون هذه الحركة ناتجة عن تأثير قوى خارجية.

وهناك تقسيم أخر للمرونة من حيث الثبات والحركة

- ✓ **المرونة الثابتة (الاستاتيكية):** المدى الذي يصل إليه المفصل في الحركة ثم الثبات فيه.
- ✓ **المرونة المتحركة (الديناميكية):** المدى الذي يصل إليه المفصل أثناء أداء الحركة تتسم بالسرعة القصوى.

8-2-أهمية المرونة عند لاعبي كرة القدم:

إن للمرونة أهمية كبيرة عند لاعبي كرة القدم فهي:

- تسهل اكتساب اللاعب للمهارات الحركية المختلفة، و الأداءات الخططية المختلفة.

- تسهم في اقتصاد الطاقة والإقلال من زمن الأداء.

- لها دور فعال في تأخير ظهور التعب والإقلال من احتمالات التقلص العضلي.

- تسهيل باستعادة الشفاء، والعمل على التخلص من الألم العضلي **(مفتي ابراهيم، 2001، ص 194)**

9-الرشاقة:

الرشاقة تعني قدرة اللاعب على تغير أوضاع جسمه أو سرعته أو اتجاهه سواء على الأرض أو في الهواء وقد عرفها (مانيل) على أنها "التوافق الجيد لحركات الجسم بصورة عامة وتساعد على إظهار حرية الحركة بمستوى عال وأنها تضمن انسجام الحركة وانسيابها ومرونتها وتوقيتها كما تطلبه عملية النقل الحركي وإنها تساعد على رفع الدقة والتوافق الحركي كما تمثل التوافق بين حركة الرأس وحركة الأقدام "**(فاضل دحام منصور، 2014، ص 41)**

9-1-أهمية الرشاقة في كرة القدم:

تظهر في الصراع الكروي من خلال ارتباطها بأداء المهارات الفنية المختلفة كالخداع والمراوغة والدحرجة والتهديف بأوضاع مختلفة وكذلك تظهر في قدرة اللاعب على اتخاذ الوضعيات المناسبة بسرعة عالية وقدرته على التخلص من الإصابات باتخاذ الوضع المناسب في حالات اللعب المختلفة. (فاضل دحام منصور، 2014، ص 41)

10-دقة التهديف:

يرى ثامر محسن أن الصفات العامة للتكنيك الجيد أثناء التهديف هي دقة التهديف، وكذلك قوة التهديف، بالإضافة

إلى سرعة التهديف، وتعد الدقة مكوناً من مكونات اللياقة البدنية واللياقة الحركية وفقاً لآراء كل من (لارسون ويوكيم، وبيوتشر، وكيورتن) فقد عرفها (لارسون ويوكيم) بأنها " قدرة الفرد على التحكم في حركاته الإرادية نحو هدف معين «، وكذلك عرفها (محمد صبحي حسانين) بأنها " التحكم في الجهاز الحركي اتجاه هدف معين «، ويراها (ما ينل) " عبارة عن قابلية حل الواجبات الحركية بشكل سريع ومحدد ". ومن كل ما ورد عن التهديف وصفاته

يرى الباحث أن صفة دقة التهديف تعد من الصفات الأساسية والمهمة والتي يجب على المدربين أن يتعاملوا معها بكل موضوعية وجدية لأنها الحكم الفصل في نتيجة المباراة، كما يرى الباحث أن التهديف الذي يفتقر إلى الدقة والتركيز لا يعطي نتيجة في تسجيل الأهداف حتى لو كانت بقية الصفات متوفرة عند اللاعب، ويؤكد أيضاً

(جارلس هوجز) على التهديف حيث يقول " إن المهم هو إتقان التهديف لا تمزيق الشباك " ، أي بمعنى استخدام القوة بقدر معين وحسب الموقف الذي تمليه ظروف الفرصة السانحة (لمياء الديوان، 2011، ص2)

خلاصة:

تتطلب لعبة كرة القدم من اللاعب صفات وخصائص بدنية عامة وخاصة يجب مراعاتها في أي برمجة علمية متوازنة وهادفة، حيث يستوجب العمل البدني المتكامل فلا تطوير للسرعة بدون قوة وهكذا، فنشاط كرة القدم كغيره من الأنشطة له طرق تدريبه الخاصة، وبرمجته البدنية الخاصة، كما له صفات أساسية تلعب دورا كبيرا في توجيه التدريب، ولعل أهم صفتين هما القوة والسرعة.

حيث ظهرت فلسفات جديدة جراء البحوث العلمية المخبرية والميدانية، ولا عجب في التنوع المذهل للمصطلحات والمفاهيم التي تمس صفة واحدة فدقائق الأمور أصبحت شغل الباحثين للوصول إلى نتائج أفضل.

الباب الثاني:
الدراسة التطبيقية

الفصل الخامس:
منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

- المنهج المتبع
- مجتمع وعينة الدراسة
- الدراسة الاستطلاعية
- التجربة الرئيسية للبحث
- التصوير الفيديوي
- الأجهزة والأدوات المستخدمة في التجربة
- المتغيرات البيوميكانكية المختارة في البحث
- وسائل المعالجة الإحصائية

تمهيد:

إن البحوث العلميةٌ تحتاج إلى منهجية علمية للوصول إلى أهم نتائج البحث، وعليه فان طبيعة مشكلة البحث هي التي تحدد لنا المنهجية العلمية التي تساعدنا في معالجتها، وموضوع البحث الذي نحن بصدد دراسته يحتاج إلى الكثير من الدقة والوضوح في عملية تنظيم وإعداد خطوات إجرائية ميدانية للخوض في تجربة البحث الرئيسية انطلاقا من اختيار المنهج الملائم لطبيعة المشكلة المراد حلها، وطرق اختيار عينة البحث بالإضافة إلى انتقاء الوسائل والأدوات المناسبة والتي لها علاقة بطبيعة البحث.

1-منهج البحث :

إن طبيعة المشكلة المطروحة هي التي تحدد طبيعة المنهج المستعمل **(محمد حسن علاوي و اسامة كمال راتب، 1999، ص217)**، لذا استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية وهو ما يتلاءم وطبيعة مشكلة البحث، حيث يهتم بوصف ما هوكائن وتفسيره ويهتم بتحديد الظروف والعلاقات التي توجد بين الواقع، كما يهتم ايضا بتحديد الممارسات الشائعة أو السائدة والتعرف على المعتقدات والاتجاهات عند الافراد والجماعات. وقد عرف بأنه يعتمد على دراسة الواقع أو الظاهرة كما توجد عليه في الواقع، ويهتم بوصفها وصفا دقيقا ويعبر عنها تعبيرا كيفيا أو تعبيرا كميا **(بوداود، عطاء الله، 2009، ص123).**

2-مجتمع وعينة البحث:

2-1-مجتمع البحث:

إن تحديد المجتمع الأصلي يعتبر من النقاط الأساسية التي ينبغي أن يراعيها الباحث ويوليها اهتماما كبيرا فبدون المجتمع الأصل، ومعرفة العناصر الداخلية فيه لا يستطيع الباحث التحكم في كافة المتغيرات المرتبطة بالبحث **(بوداود، عطاء الله ،2009، ص69)**، يضم مجتمع الدراسة كل لاعبي فريق سيدي أمحمد بن علي والبالغ عددهم 32 لاعب من فئة الأكابر للموسم الكروي (2018-2019).

2-2-عينة البحث:

هي تمثل نموذجا يشمل جانبا أو جزءا من وحدات المجتمع الأصل المعني بالبحث تكون ممثلة له، بحيث تحمل صفاته المشتركة وهذا النموذج أو الجزء يغني الباحث عن دراسة كل وحدات ومفردات المجتمع الأصل. **(عامر ابراهيم،1999، ص 137)**

حيث أن الأهداف التي يضعها الباحث لبحثه والإجراءات التي يستخدمها هي التي تحدد طبيعة المجتمع أو العينة التي تختارها **(ريسان خربيط،1988، ص41)**

وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية من مهاجمي فريق شباب سيدي أمحمد بن على صنف الأكابر المنتمي للقسم الجهوي الأول رابطة وهران، حيث قمنا بإجراء التجربة الميدانية على (5) لاعبين، وهم يمثلون المجتمع الأصلي والمستوى الأفضل إنجازا أثناء البطولة (تسجيل الأهداف بالرأس).

2-3-تجانس عينة البحث:

الجدول رقم (03) يبين مدى تجانس العينة حيث معامل الالتواء انحصر بين (±1) وعليه تعد العينة موزعة توزيعا طبيعيا.

الجدول رقم(03) يبين تجانس عينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
الطول	المتر	1.80	0.025	-0,196
الوزن	كغ	80.60	1.949	-0,081
العمر	سنة	23.90	1.431	0,332
العمر التدريبي	سنة	13.90	0.741	0,552

2-4-مجالات البحث:

2-4-1-المجال البشري: لاعبي فريق شباب سيدي امحمد بن علي (صنف الأكابر) المنتمي للقسم الجهوي الأول رابطة وهران لكرة القدم للموسم 2019/2018 .

2-4-2-المجال الزماني: الفترة الواقعة بين 2018/01/10 إلى 2020/09/15.

2-4-3-المجال المكاني: المركب الرياضي لسيدي محمد بن علي.

2-5-أدوات البحث والوسائل المستعملة في جمع المعلومات:

- جهاز الإعلام الآلي المحمول من نوع .Sony

- كاميرا من نوع Sony (50 صورة/ثا)

- حامل ثلاثي العدد (01)

الصورة رقم (29) توضح الكاميرا وحامل ثلاثي

- مقياس رسم بطول 1 متر

الصورة رقم (30) مقياس الرسم (1 متر)

- ميزان طبي لقياس أوزان اللاعبين.

الصورة رقم (31) توضح الميزان الطبي

- برنامج التحليل الحركي KINOVEA 8.15

- ملعب كرة القدم وكرات قانونية

شريط قياس الأطوال

الصورة رقم (32) توضح شريط قياس الأطوال

- جهازلقياس الأطوال

- المصادروالمراجع.

1-5-2 -الاختبارات المستخدمة في البحث:

الاختبار: اختبار دقة التهديف بالرأس من القفز:

هدف الاختبار: قياس دقة التهديف بالرأس من القفز.

يمثل اختبار الأداء الفني لمهارة التهديف بالرأس من القفز، وحسب الشروط القانونية للعبة، ويقوم أفراد العينة بأداء المهارة بخمسة محاولات على وفق البناء الظاهري لها وبمراحلها الأربع (الاقتراب، الارتقاء، التهديف، الهبوط)، إذ تشمل جميع المحاولات على التحليل الحركي وحساب الدقة في نفس الاختبار.

الأدوات اللازمة: ملعب كرة القدم –كرات القدم عددها (10)، قضبان حديدية – شواخص.

استخدم الباحث في هذا الاختبار أسلوب ضرب الكرة بالرأس واللاعب في الهواء من القفز غالبا لغرض التهديف، إن اختبار دقة التهديف الذي اقترحته واستخدمه الباحث في الدراسة يتشابه إلى حد قريب مع اختبار دقة التهديف المستخدم من قبل الباحث عدي جاسب حسن (2006) في دراسة خصائص منحنى القوة والزمن وبعض المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس من القفز وقد قام بتحكيمه من طرف خبراء، ولكي يتلاءم هذا الاختبار مع هدف الدراسة ومشكلتها قام الباحث بتعديل على الاختبار المطبق على النحو التالي:

طريقة الأداء: يركض اللاعب المختبر من الشاخص الأول نحو الشاخص الثاني الذي يبعد عنه ب 3 أمتار حيث يقفز بقدم واحدة عند خط 6 أمتار (الشاخص الثاني) يحاول ضرب الكرة وتوجيهها نحو المربع المحدد في الجهة اليمنى للمنطقة السفلى من الهدف(1.20م/1.20م) وهذا بعد استقبال الكرة المقذوفة من طرف اللاعب مختص في ارسال الكرات الذي يبعد عن الشاخص الثاني ب 7 أمتار وبموازاة معه بحيث يتم توقيت حركة اللاعب مع انطلاق الكرة كما هو مبين في الشكل ويستمر الأداء لحين نجاح ثلاث محاولات.

توضع الكاميرا على بعد 8.15 متر عموديا عن الخط الموازي لمحور أداء القفز وتبعد بؤرة الكاميرا عن سطح الأرض بارتفاع قدره 1.70م كما هو موضح في الشكل 2

طريقة التقويم:

إذا دخلت الكرة المربع الصغير (1.20م/1.20م) تحتسب ب 3 درجات وإذا لامست الإطار تحتسب ب درجتين(02) وإذا دخلت في باقي المرمى تحتسب بدرجة واحدة وإذا كانت خارج المرمى تحتسب بصفر نقطة.

3-الدراسة الاستطلاعية:

هي عبارة عن دراسة علمية كشفية ترمي إلى استطلاع للظروف المحيطة بالظاهرة قيد الدراسة الأساسية، والتعرف على المشكلات والمواقف التي قد تعترض الباحثين أثناء تطبيق الأداة، وهدفت هذه الدراسة الاستطلاعية إلى:

-معرفة الوقت اللازم لتنفيذ الاختبار.

-معرفة مدى صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث.

-تحديد المسافة الكافية لمكان الكاميرا وبعدها عن مجال الاختبار.

-معرفة مدى استعداد المختبرين لإجراء الاختبار.

-تعريف فريق العمل المساعد على طريقة تنفيذ وتسجيل الاختبار.

-التأكد من مدى صلاحية إختبار دقة التهديف بالرأس من القفز:

أجرى الباحث تجربة استطلاعية بتاريخ 2018/04/10 م وفي تمام الساعة التاسعة والنصف صباحاً في ملعب كرة القدم بالمركب الرياضي لبلدية سيدي امحمد بن علي، على 05 لاعبين لفريق سيدي امحمد بن علي لكرة القدم من غير أفراد العينة الرئيسية للبحث وذلك من أجل تحديد أبعاد الكاميرا وزاوية التصوير التي تضمن الحصول على المتغيرات البحثية والوقت الكافي لإجراء التجربة، والتعرف على المعوقات التي قد تواجه سير العمل.

3-1-الأسس العلمية للاختبار:

3-1-1-الثبات:

يقصد بالثبات الاستقرار، وهذا يعني أننا لو قمنا بتكرار الاختبار لمرات متعددة على الفرد، لأظهرت النتائج شيئا من

الاستقرار، وذلك بأن يعطي الاختبار نفس النتائج إذا ما استخدم أكثر من مرة تحت نفس الظروف وعلى نفس الأفراد. **(بوداود، عطاء الله، 2009، ص105)**

وقمنا بالتأكد من ثبات الاختبار عن طريق إعادته، حيث أعدنا تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية متكونة من(05) لاعبين من فريق سيدي امحمد بن علي وتم استبعادهم فيما بعد من عينة الدراسة الأساسية وتم التطبيق الثاني للاختبار تحت نفس ظروف التطبيق الأول وذلك بعد(6) أيام، وأظهرت النتائج أن معامل ثبات اختبار دقة مهارة التهديف بالرأس من القفز قدر ب (0.726) وهو يحقق الثبات لمثل هذا النوع من الدراسات والجدول رقم (02) يبين قيمة معامل الارتباط بيرسون بين نتائج الأداءين:

3-1-2-الصدق:

يقصد بصدق الاختبار أن يقيس فعلا ما وضع لقياسه **(بوداود، عطاء الله،2009، ص105)**

وقد استخلص الباحث الصدق الذاتي للاختبار من معامل الثبات، وذلك بحساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات.

معامل الصدق الذاتي = $\sqrt{\text{معامل الثبات}}$

معامل الصدق الذاتي = $\sqrt{0.726}$ = 0.85

الجدول يمثل قيم ثبات وصدق اختبار دقة التهديف بالرأس

الجدول رقم (04) يوضح المعاملات العلمية للاختبار

	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		(ر) المحسوبة	معامل الثبات	معامل الصدق
	س	ع	س	ع			
الدقة	2.20	0.577	2.04	0.675	**0.726	0.726	0.85

****قيمة معامل الارتباط الجد ولية عند مستوى الدلالة 0.01 هي(0,505)**

موضوعية الاختبار:

يقصد بالموضوعية عدم التأثر بالأحكام الذاتية للمصححين، وأن تعتمد نتائجه على الحقائق المتعلقة بموضوع الاختبار وحده، أي لا تختلف درجة الفرد باختلاف المصححين الذين يقومون بتقدير الإجابات على أسئلة الاختبار **(بوداود، عطاء الله، 2009، ص107)**

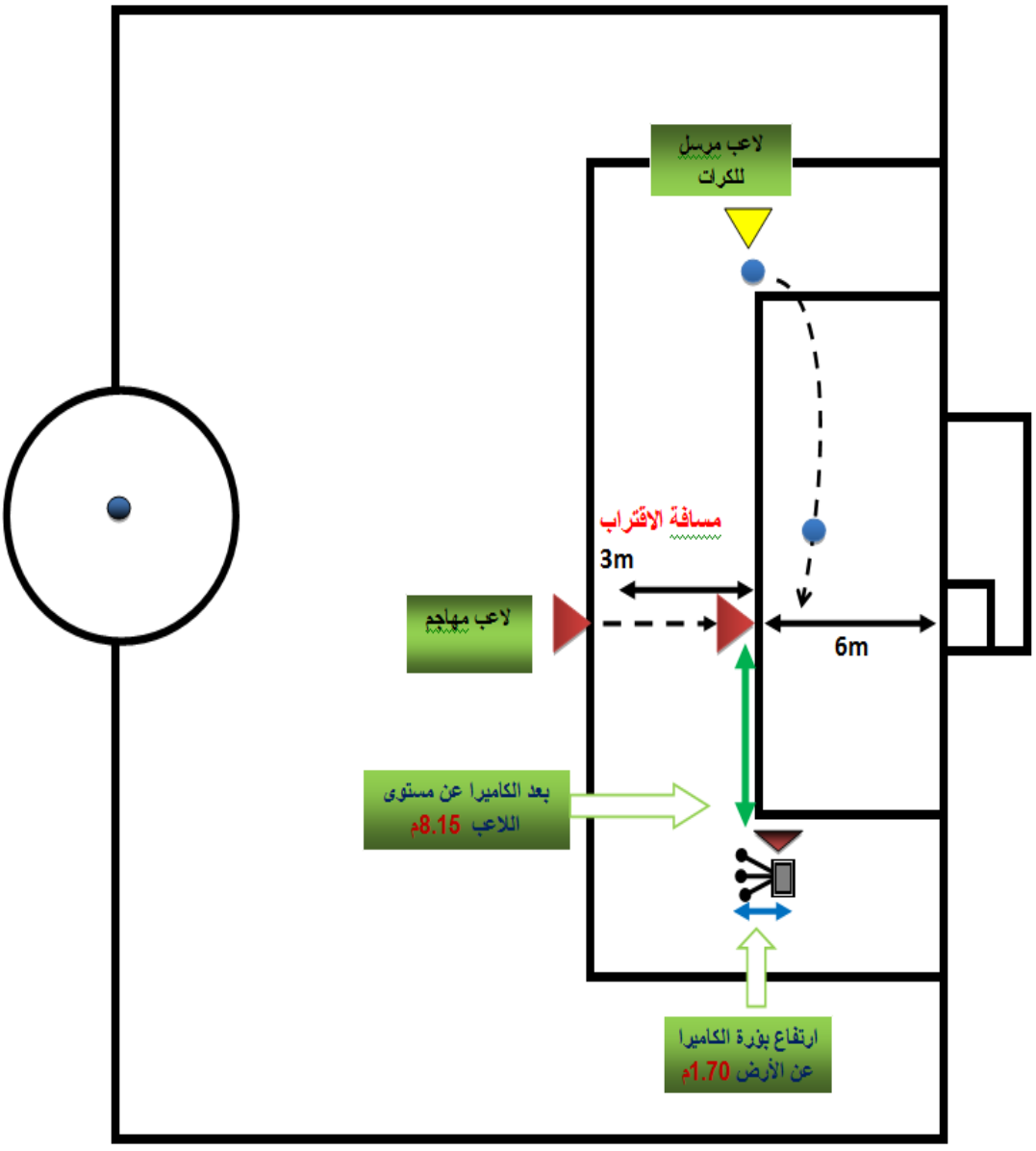
وفي هذه الدراسة يمكن توضيح موضوعية هذا الاختبار من خلال توافقها ونوع النشاط المختار لذلك (كرة القدم) وهذا ما أكده أغلب المصححين، وهذا موضح في الملحق رقم (01)

4-الإجراءات الميدانية للتجربة الرئيسية:

تم إجراء التجربة الرئيسية للبحث بتاريخ 2018/04/17م في تمام الساعة الرابعة مساء في نفس الملعب المذكور سابقا، إذ تم إخضاع أفراد عينة البحث (05) لاعبين لعملية تصوير الأداء الفني لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم في يوم واحد، وذلك بإعطاء (05) محاولات لكل لاعب بمجموع (25) محاولة لجموع اللاعبين لضرب الكرة بالرأس من القفز في المرمى لغرض التهديف بعد أداء الخطوات التقريبية على الجهة اليمنى للمرمى كما هو موضح في الشكل رقم (01).

✓ التصوير الفيديوي

تم وضع آلة التصويرعلى بعد (8.15م) عن نقطة أداء المهارة في داخل الملعب وعلى ارتفاع (1.70 م) مقاسة من الأرض وحتى بؤرة عدسة آلة التصوير وعلى الجانب الأيمن للاعب وبزاوية عمودية عليه حيث يتم من خلالها التعرف على متغيرات اللاعب بصورة كاملة وتم استخدام مقياس الرسم (1م)، الشكل رقم (01) يوضح موقع آلة التصوير.



الشكل رقم (33) يوضح موقع أداء اللاعب لمهارة التهديف بالرأس عالياً وموقع آلة التصوير

✓ **التحليل بالحاسوب:** قام الباحث بما يلي:

- تحويل الفيلم من ذاكرة كاميرا التصوير (Sony) إلى كارت (SD) باستخدام جهاز الحاسوب (Sony) وذلك لتسهيل خطوات التحليل.
- ومن ثم نقل هذه الملفات إلى برنامج (kinovea) الإصدار 8.15 المنصب على الحاسوب، وهذا البرنامج هو مخصص لتحليل الحركات الرياضية.

5-متغيرات البحث:

- **المتغير المستقل: القدرات البدنية**
- **المتغير التابع: المتغيرات البيو ميكانيكية**

5-1-اختيار المتغيرات البيو ميكانيكية:

بعد أن تم عرض مجموعة من المتغيرات البيو ميكانيكية على مجموعة من السادة الخبراء والمختصين في مجال كرة القدم والبيو ميكانيك تم اختيار المتغيرات البيو ميكانيكية التالية:

سرعة الاقتراب: وهي عبارة عن مسافة الاقتراب المقطوعة على وحدة الزمن ووحدة قياسها هي (م/ثا)، وهي النسبة بين مسافة الاقتراب التي تمثلها بداية حركة القدمين من حركته على الأرض إلى ما قبل تركه الأرض على زمن هذه المسافة.

01-أقصى انثناء لمفصل الركبة للرجل الدافعة: هي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مفصل

الكاحل إلى الركبة وبين الخط الواصل من الركبة إلى مفصل الورك للرجل الدافعة.

الصورة (34) توضح أقصى انثناء لمفصل الركبة للرجل الدافعة

02- زاوية ميلان الجذع لحظة الدفع: وهي الزاوية المحصورة بين الجذع والأفق لحظة الدفع.

الصورة (35) توضح زاوية الجذع انثناء الدفع

03-زاوية النهوض: وهي الزاوية المحصورة بين المستوى الأفقي والخط الواصل من مركز ثقل الجسم ونقطة ارتكاز قدم النهوض.

الصورة)36) توضح وضع اللاعب أثناء النهوض

04-زاوية الانطلاق:

تحدث بعد مغادرة الجسم الأرض، وهي الزاوية المحصورة بين الخط الأفقي مع الخط الواصل بين نقطتين لمركز ثقل الجسم (عند أخر لحظة مس للجسم الأرض) والثانية (بعد ترك الجسم الأرض مباشرة) وتقاس من الأمام.

الصورة رقم (37) توضح زاوية الانطلاق اللاعب

05-سرعة الانطلاق :

وهي محصلة للسرعتين الأفقية والعمودية (تقاس بالمتر/ الثانية)، يتم قياس مسافة الانطلاق اللحظية وهي المسافة المحصورة بين نقطة مفصل الورك ونقطة انتقال هذه النقطة بعد لحظة ترك الأرض، قياس زمنها واستخراج سرعة الانطلاق من تقسيم مسافة الانطلاق على الزمن (مفيدة).

الصورة رقم (38) توضح سرعة الانطلاق اللاعب

06-الطاقة الحركية عند النهوض:

وهي ضرب كتلة اللاعب في مربع سرعة الانطلاق على 2 ⟸ **طح = ½ ك سر2**

07-ارتفاع مفصل الورك لحظة ضرب الكرة: هو الخط العمودي النازل من مفصل الورك إلى الأرض ويقاس من لحظة ترك الأرض حتى لحظة التصادم مع الكرة.

الصورة رقم (39) توضح ارتفاع مفصل الورك لحظة ضرب الكرة

08-زمن الوصول لأعلى ارتفاع لمفصل الورك لحظة ضرب الكرة:

هو الزمن المستغرق من لحظة ترك الأرض حتى لحظة التصادم مع الكرة.

الصورة رقم (40) توضح الزمن لحظة الضرب

09-زاوية انثناء الجذع لحظة ضرب الكرة:

وهي الزاوية المحصورة بين الجذع والأفق لحظة ضرب الكرة

الشكل (41) يوضح زاوية الجذع لحظة ضرب الكرة

10-زاوية الرأس أثناء ضرب الكرة: هي الزاوية المحصورة من الخط الوهمي الواصل من قمة الرأس وحتى الرقبة والممتد بالاتجاه الأفقي.

الصورة رقم (42) تبين زاوية الرأس اثناء ضرب الكرة

11-السرعة الزاوية للجذع لحظة ضرب الكرة:

هو التغير الزاوي للجذع على التغير في الزمن من لحظة ما قبل ضرب الكرة إلى لحظة ضربها.

$$W = \Delta\theta / \Delta t$$

12-السرعة الزاوية للرأس:

هو التغير الزاوي للرأس على التغير في الزمن من لحظة ما قبل ضرب الكرة إلى لحظة ضربها.

$$W = \Delta\theta / \Delta t$$

13-زاوية انطلاق الكرة لحظة الضرب:

هي الزاوية المحصورة بين الخط الأفقي الذي يصل بين مركز الكرة قبل انطلاقها من الرأس والى مركز الكرة بعد انطلاقها وتقاس بالدرجة.

الصورة رقم (43) تمثل زاوية انطلاق الكرة

15-سرعة انطلاق الكرة بعد الضرب:

وتقاس بواسطة حساب متوسط محصلة السرعة الأفقية والسرعة العمودية وتقاس ب(م/ثا)

$$v_f = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

16-مسافة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها:

-هي المسافة المحصورة بين نقطة فقدان اتصال القدم مع الأرض (نقطة النهوض) ونقطة أول مس القدم للأرض (نقطة الهبوط) بعد القفزوتقاس بعد تحويل المسافة إلى ما يعادلها بالطبيعة من خلال مقياس الرسم، ووحدة قياسها بالمتر.

17-زمن الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها:

وهو الزمن المستغرق من لحظة ترك الأرض عند الارتقاء إلى لحظة مس الأرض عند أول الهبوط.

الصورة رقم (44) تبين مسافة وزمن الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها

18-سرعة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها:

وتقاس بواسطة حساب المسافة من لحظة ترك الأرض عند الارتقاء إلى لحظة مس الأرض عند أول الهبوط وتقسم على زمن تلك المسافة وتقاس ب (م/ثا). $V = d/t$

القدرات البدنية:

1-السرعة الانتقالية

2-القوة الانفجارية

3- دقة التهديف

6-وصف الإجراءات الميدانية:

الصورة رقم (45) تبين مكان اجراء التجربة الرئيسية

7-فريق العمل المساعد:

اسم المؤطر	التخصص	المهام المسندة إليه
طوالبية عمر	سنة رابعة دكتوراه بيو ميكانيك	قياس وتسجيل أوزان اللاعبين
ماحي سفيان	دكتوراه تدريب رياضي	قياس الأطوال
بلحاج العربي جمال	سنة ثالثة دكتوراه بيو ميكانيك	عملية التصوير
عليلي حمزة	سنة ثانية دكتوراه بيو ميكانيك	تحضير العتاد الخاص بالتجربة الرئيسة

8-الوسائل الإحصائية المستعملة:

تم تحليل البيانات إحصائيا بواسطة الحقيبة الإحصائية (spss) الإصدار (24) لاستخراج:

01– الوسط الحسابي

02 – الانحراف المعياري

03 – معامل الالتواء

04– معامل الارتباط البسيط (بيرسون)

9-صعوبات البحث:

- نقص في بعض الوسائل المهمة لإجراء اختبار دقة التهديف بالرأس مثل منصة القوة وجهاز ارسال الكرات وكذلك الكاميرات ذات السرعة العالية.

- صعوبة اختيار عينة الدراسة حيث كان من المفترض اجرائها على عينة من المستوى العالي (المحترف الأول) لكن تعذر ذلك لأسباب خارجة عن نطاقنا.

- قلة المراجع باللغة العربية والأجنبية خاصة فيما يتعلق بمهارة التهديف بالرأس.

- نقص في الدراسات السابقة.

الفصل السادس:

عرض وتحليل ومناقشة

عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

يتناول هذا الفصل عرض نتائج البحث وتحليلها ومناقشتها، وقد تم وضع النتائج على شكل جدا ول لما تمثله من سهولة في استخلاص الأدلة العلمية ولأنها أداة توضيحية مناسبة للبحث ولغرض الوصول إلى أهداف البحث والتحقق من فروضه.

1-عرض وتحليل ومناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى:

والتي تنص على أنه: توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين بعض المتغيرات البيو ميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس من القفز بالسرعة الانتقالية

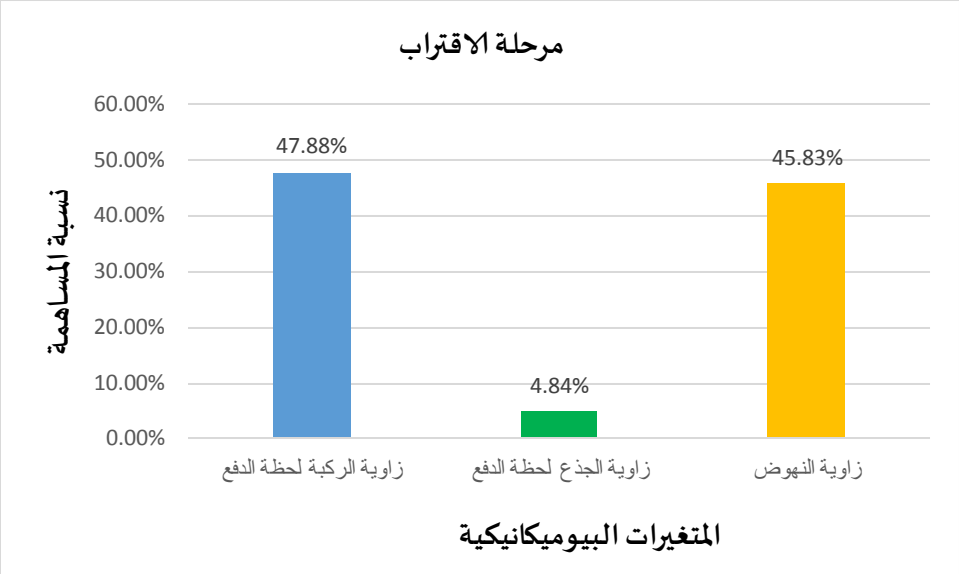
للإجابة عن الفرض المطروح قمنا بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وأيضا إيجاد قيمة معامل الارتباط بيرسون كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم(05) يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين بعض المتغيرات البيو ميكانيكية لمرحلة الاقتراب والسرعة الانتقالية لمهارة التهديف بالرأس من القفز.

	المتغيرات البيوميكانيكية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	السرعة الانتقالية		معامل الارتباط	نسبة المساهمة
				س	ع		
مرحلة الاقتراب	زاوية الركبة لحظة الدفع وفي أقصى انثناء	132.72	7.038	4.04	0.522	-692**	٪47.886
	زاوية الجذع لحظة الدفع	74.72	6.883			-0.22	٪4.84
	زاوية النهوض	78.72	7.86			0.677**	٪45.832

*قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05) هي (0.396)

**قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.01) هي(0.505)



الشكل رقم (46) يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة الاقتراب والسرعة الانتقالية لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

*يتضح من خلال الجدول رقم(05) أن المتوسط الحسابي لمتغير زاوية الركبة لحظة الدفع لعينة البحث بلغ (132.72). وبانحراف معياري قدر ب(7.038) أما متغير السرعة الانتقالية فبلغ متوسطها الحسابي (4.04) م/ثا وبانحراف معياري(0.522) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(-692) وهو أكبر من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.505) عند مستوى الدلالة (0.01) ودرجة حرية(23) ،و ساهم متغيرزاوية الركبة لحظة الدفع بنسبة(47.88) مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية عكسية بين متغير سرعة الاقتراب ومتغيرزاوية مفصل الركبة في أقصى انثناء قبل ترك الأرض و هذا ما يفسر على أنها كانت مناسبة ، حيث يشير عدي جاسب أن ثني الركبة عند لمس القدم الدافعة للأرض(لحظة الدفع الأول) يؤدي إلى انخفاض نقطة مفصل الورك و ذلك لإيقاف و التقليل من السرعة الانتقالية للجسم و بالتالي تحويل الطاقة الحركية المكتسبة من السرعة الانتقالية إلى طاقة كامنة أثناء عملية لمس القدم الدافعة للأرض و يتم هذا نتيجة ضغط الجسم على موقع الارتكاز و القدم الدافعة و التي تساهم في تحديد وضع الجسم لذلك يجب أن يكون الانثناء في الرجل الدافعة مناسبا و أن لا يكون كبيرا فيؤدي الى تأخير النهوض وزيادة الفترة الزمنية . **(عدي جاسب، 2015،ص183)** وهذا يتوافق مع دراسة عمارعلي إحسان واخرون (2010).

ويضيف سمير مسلط أن الإيقاف يبدأ من لحظة انثناء مفاصل رجل الارتقاء وبخاصة مفصل الركبة حتى تبلغ الزاوية ما بين (140-105) درجة **(سمير مسلط، 1981،ص27).**

ويشير هوخموث أن الجسم يكون في حالة اتزان وثبات على الأرض في مرحلة الاقتراب وهذا ما يفسره انثناء مفاصل الجسم بشكل يزيد من استقراره إذ أنه عندما تكون المفاصل ممدودة تماما تقريباً، فإن تأثير القوة الإيجابي ينتهي **(هوخموت ،1997،ص318)**

*و يظهر من خلال الجدول رقم (05) أن المتوسط الحسابي لمتغير زاوية الجذع لحظة الدفع لعينة البحث بلغ (74.72) وبانحراف معياري قدر ب (6.833) أما متغير السرعة الانتقالية فبلغ متوسطها الحسابي (4.04) م/ثا وبانحراف معياري(0.522) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(-0.22) و هو أقل من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.396) عند مستوى الدلالة (0.05) و درجة حرية (23) ،و بنسبة مساهمة ضعيفة جدا قدرت ب (4.84٪) مما يشير إلى عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز و يعزو الباحث ذلك بأن زاوية ميلان الجذع لعينة البحث قد أظهرت ميلان للأمام حيث ظهرت بعيدة عن المحور العمودي الذي أثر في انسيابية الأداء وفي المسار الحركي لمركز ثقل اللاعب لاستثمار القوة الناتجة والمنقولة في زيادة فاعلية المرحلة. وهذا يتنافى مع دراسة عمار علي إحسان وآخرون (2010) التي أكدت عكس ذلك.

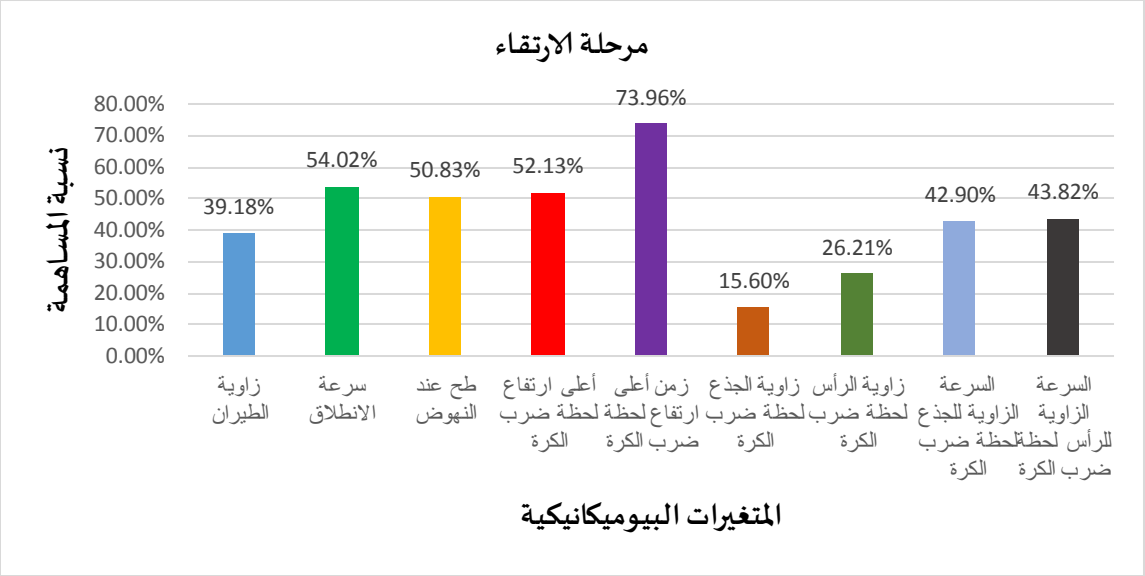
*يتضح من الجدول رقم (05) أن المتوسط الحسابي لمتغير زاوية النهوض لعينة البحث بلغ(78.72) وبانحراف معياري قدر ب (7.86) أما متغير السرعة الانتقالية فبلغ متوسطها الحسابي (4.04) م/ثا وبانحراف معياري(0.522) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(0.677) وهو أكبر من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.505) عند مستوى الدلالة

(0.01) و درجة حرية (23) وبنسبة مساهمة قدرت ب (45.832٪) مما يشير إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز و يعزو الباحث ذلك على أن زاوية النهوض لعينة البحث كانت مناسبة حيث تراوحت ما بين (70-93) و أن سرعة الاقتراب لها دور في رفع مركز ثقل الجسم نحو الأعلى بحيث تتحول السرعة الافقية إلى شبه عمودية عند ما تكون زاوية النهوض مناسبة في هذه المهارة و تتفق هذه النتائج إلى ما توصل إليه **(جبار علي جبار،2014)** حيث أكد أن الحفاظ على السرعة الخطية في مرحلة الاقتراب و نقلها إلى سرعة عمودية يتم من خلال زاوية النهوض مثالية فضلا عن هذه الزاوية تحدد وضع و مسار مركز ثقل الجسم بالاتجاه المطلوب بعد عملية النهوض كما أشار **(عدي جاسب، 2015،ص184)** على أن زاوية النهوض في هذه المهارة تلعب دورا فعالا في تحديد المسار الصحيح لمركز ثقل الجسم لما بعد النهوض أي (في مرحلة الطيران) و هذا يتطلب الاستثمار الأمثل باتجاه المسار المطلوب تحقيقه من خلال المد الفعال في مفصل الركبة للرجل الدافعة قبل لحظة الترك و على هذا الأساس فإن زاوية النهوض عند لاعبي كرة القدم تساهم في تحديد العمل النهائي لمهارة التهديف بالرأس من القفز.

الجدول رقم(06) يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء والسرعة الانتقالية لمهارة التهديف بالرأس من القفز

	المتغيرات البيوميكانيكية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	السرعة الانتقالية		معامل الارتباط	نسبة المساهمة
				س	ع		
مرحلة الارتقاء	زاوية الطيران	47.56	5.393	4.04	0.522	0.626**	٪39.187
	سرعة الانطلاق	4.528	0.616			0.735**	٪54.022
	طح عند النهوض	844.443	224.037			0.713**	٪50.836
	أعلى ارتفاع لحظة ضرب الكرة	1.311	0.070			0.722**	٪52.128
	زمن أعلى ارتفاع لحظة ضرب الكرة	0.295	0.041			-0.860**	٪73.96
	زاوية الجذع لحظة ضرب الكرة	54.96	7.881			-0.395	٪15.602
	زاوية الرأس لحظة ضرب الكرة	31.64	5.83			-0.512**	٪26.214
	السرعة الزاوية للجذع لحظة ضرب الكرة	198.652	16.113			0.655**	٪42.902
	السرعة الزاوية للرأس لحظة ضرب الكرة	350.109	9.509			0.662**	٪43.824

**قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.01) هي(0.505)



الشكل رقم (47) يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء والسرعة الانتقالية لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

*يظهر من خلال الجدول رقم (06) أن المتوسط الحسابي لمتغير زاوية الطيران لعينة البحث بلغ(47.56) وبانحراف معياري قدر ب (5.393) أما متغير السرعة الانتقالية فبلغ متوسطها الحسابي (4.04) م/ثا وبانحراف معياري(0.522) وبالنسبة لمعامل الإرتباط فقدر ب(0.626) وهو أكبر من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.505) عند مستوى الدلالة (0.01) و درجة حرية (23) و بنسبة مساهمة قدرت ب (39.187٪) مما يدل على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز و يعزو الباحث ذلك على أن زاوية الطيران ماهي إلا تحصيل حاصل لما حققه اللاعب من زاوية نهوض لأن استمرارية حركة مركز ثقل الجسم تتطلب سرعة انتقالية جيدة في المرحلة التحضيرية أي أنه كلما تكون سرعة الارتقاء جيدة يستطيع اللاعب أن يزيد من زاوية الطيران لغرض الارتقاء شبه العمودي و تتطلب زاوية طيران شبه عمودية للوصول إلى الكرة و تعتبر زاوية الطيران من المتغيرات المهمة في الأجسام المقذوفة و هذا ما أكدته دراسة **(حيدر الشمخي ،2012)**

*يتضح من خلال الجدول رقم(06) أن المتوسط الحسابي لمتغيري سرعة الانطلاق و الطاقة الحركية عند النهوض لعينة البحث كانا على التوالي (4.528) ، (844.443) وبانحراف معياري قدر ب (0.616) ، (224.037) أما متغير السرعة الانتقالية فبلغ متوسطها الحسابي (4.04) م/ثا وبانحراف معياري(0.522) وبالنسبة لمعاملي الارتباط فكانا على التوالي (0.655) (0.662) ،وهما أكبر من الجدولية البالغة (0.505) عند مستوى الدلالة (0.01) و درجة حرية 23 و بنسبة مساهمة قدرت على التوالي ب (54.022٪)، (50.836٪) مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير السرعة الانتقالية ومتغيري سرعة الانطلاق و الطاقة الحركية عند النهوض و يعزو الباحث ذلك أنه كلما ازدادت السرعة الانتقالية في القسم التحضيري ازدادت سرعة الانطلاق و كذا الطاقة الحركية و فق القانون

(طح = ½ ك سر2) لأن السرعة الانتقالية تتحول إلى سرعة شبه عمودية عن طريق خفض مركز ثقل الجسم إلى الأسفل لغرض التقليل من السرعة الانتقالية(الإيقاف) و تحويلها إلى شبه عمودية حيث "أن هذه السرعة مهمة لكسب الجسم الطاقة الحركية اللازمة لنقلها إلى الرأس عن طريق مفاصل الجسم" و هذا يتوافق مع دراسة **(حيدر شمخي جبار، 2012)**،كما أن الانثناء في هذه المفاصل مهم جدا في تحويل الطاقة الكامنة في الجسم إلى طاقة حركية من خلال عملية مد مفاصل الجسم من الأسفل إلى الأعلى و يكون لمفصل الركبة و الورك دور كبير في إضافة القوة اللازمة لدفع اللاعب إلى الأعلى بالمسافة الأفقية و الارتفاع اللازمين لهذا النوع من المهارة إذ(يجب على اللاعب أن يستخدم جسمه كله لإضافة القوة إلى الجذع و الرأس مع التمديد الركبة و الورك إلى الأعلى خلال دفع الجسم) .

*يظهر من الجدول رقم (06)أن المتوسط الحسابي لمتغير أعلى ارتفاع لعينة البحث بلغ (1.311) م وبانحراف معياري قدر ب (0.070) أما متغير السرعة الانتقالية فبلغ متوسطها الحسابي (4.04) م/ثا وبانحراف معياري(0.522) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب (0.722) وهو أكبر من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.505) عند مستوى الدلالة

(0.01) و درجة حرية (23) و بنسبة مساهمة قدرت ب (52.128٪) مما يشير إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز و يعزو الباحث ذلك إلى أن السرعة التي اكتسبها اللاعب في مرحلة الاقتراب ساهمت في رفع مركز ثقله بشكل كبير كونها تعمل على زيادة السرعة المحصلة التي تلعب دورا هاما في زيادة السرعة العمودية و بالتالي فإن تحقيق سرعة كبيرة خلال الخطوات التقربية ستمكنه في استثمار قوى الدفع بشكل أفضل خلال مرحلة النهوض فضلا عن زيادة السرعة في هذه المرحلة يعني انخفاض في مقدار القصور الذاتي للجسم (وهذا يعني محاولة بناء زخم وسرعة أفقية تتحول إلى زخم وقدرة إلى الأعلى مما يسمح ويساعد على القفز أعلى ما يمكن)**(أحمد عبد الامير،2008،ص113)** و هذا يتوافق مع دراسة (جابر علي 2014) حيث أكد أن سرعة الاقتراب تكسب مركز ثقل الجسم تعجيلا كبيرا أثناء مرحلة النهوض إذ يتم رفع الجذع و الورك و الرجلين للإمام لحظة الارتقاء لذا فإن سرعة الاقتراب تؤدي دورا كبيرا في الحصول على الطاقة الميكانيكية من خلال السرعة الأفقية للاقتراب و إن مقدار هذه السرعة يتحول بعد ذلك إلى سرعة عمودية فضلا عن ذلك (إن المسافة العمودية المتحققة يحددها عنصرين هما زاوية النهوض و السرعة الابتدائية إذ أن عنصر السرعة من العناصر الرئيسية و المهمة التي تعمل على تحديد مستوى الارتفاع الذي يصل إليه الجسم المقذوف). **(سمير مسلط 1999،ص267).**

*ويظهر من خلال الجدول رقم(06) أن المتوسط الحسابي لمتغير زمن أعلى ارتفاع لعينة البحث بلغ (0.295). وبانحراف معياري قدر ب(0.041) أما متغير السرعة الانتقالية فبلغ متوسطها الحسابي (4.04) م/ثا وبانحراف معياري(0.522) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(-0.800) وهو أكبر من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.505) عند مستوى الدلالة (0.01) ودرجة حرية(23) و بنسبة مساهمة قدرت ب (73.96٪) مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية عكسية بين متغير سرعة الاقتراب ومتغير زمن أعلى ارتفاع لحظة ضرب الكرة و هذا ما يفسر على أن سرعة الاقتراب لها علاقة عكسية مع الزمن المستغرق للوصول إلى الكرة أي كل ما كانت سرعة الاقتراب أكبر كان الزمن أقل والعكس صحيح هذا حسب قانون السرعة ولقد تم احتساب متوسط السرعة من خلال القانون الاتي:

متوسط السرعة = المسافة المقطوعة / الزمن المستغرق **(فريدريك و دافيد 2001، ص32)** .

*ويظهر من خلال الجدول رقم(06) أن المتوسط الحسابي لمتغير زاوية الجذع لحظة ضرب الكرة لعينة البحث بلغ (54.96) درجة،وبانحراف معياري قدر ب(7.881) أما متغير السرعة الانتقالية فبلغ متوسطها الحسابي (4.04) م/ثا وبانحراف معياري(0.522) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب (-0.592) وهو أقل من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.396) عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة حرية (23) وبنسبة مساهمة قدرت ب (15.602٪) مما يشير إلى عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز ويعزو الباحث ذلك إلى ضعف في تكنيك اللاعب وعدم استغلاله لهذا المتغير في مرحلة ضرب الكرة بالرأس. وهذا يتوافق مع دراسة **(عمار علي إحسان وآخرون (2010).**

*يتبين من خلال الجدول رقم(06) أن المتوسط الحسابي لمتغير زاوية الرأس لحظة ضرب الكرة لعينة البحث بلغ (31.64) درجة. وبانحراف معياري قدر ب(5.83) أما متغير السرعة الانتقالية فبلغ متوسطها الحسابي (4.04) م/ثا وبانحراف معياري(0.522) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب (-0.512) وهو أكبر من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.505) عند مستوى الدلالة (0.01) و درجة حرية (23) و بنسبة مساهمة قدرت ب (26.214٪) مما يدل على وجود علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية عكسية بين المتغيرين في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز و يعزو الباحث ذلك إلى أن الرأس يكتسب سرعة زاوية عن طريق الانتقال الزاوي الذي يتحرك به من ميلانه للخلف مع الجذع للحصول على مجال حركي واسع فإن انخفاض قيمة هذه الزاوية في لحظة الضرب لهو دليل على الانتقال الزاوي حيث يعتبر من المتغيرات المهمة لتحديد قيمتي السرعة الزاوية و المحيطية للرأس و تؤكد أغلب المصادر بوجود علاقة ارتباط طردية بين السرعة الزاوية و السرعة المحيطية و لهذا فان السرعة المحيطية للرأس تحصل على سرعة عالية كلما ازدادت السرعة الزاوية ،فإن الرأس يكتسب كمية الحركة (ك X سر) من خلال النقل الحركي عبر مفاصل الجسم ويشير عدي جاسب ان مرحلة الاقتراب تهئ اللاعب لأداء القفز و التماس مع الكرة فهي مهمة من وجهة النظر الميكانيكية لأنها مسؤولة عن توليد السرعة النهائية التي من خلالها يمكن الحصول على سرعة لانطلاق مركز ثقل الجسم أثناء عملية النهوض و القيام بعملية التهديف. **(عدي جاسب، 2015، ص 176)**

*يتضح من خلال الجدول رقم(06) أن المتوسط الحسابي لمتغيري السرعة الزاوية للجذع والرأس لحظة ضرب الكرة بالرأس لعينة البحث كانا على التوالي (198.652)، (350.109). وبانحراف معياري قدر ب (16.113) ، (9.509) أما متغير السرعة الانتقالية فبلغ متوسطها الحسابي (4.04) م/ثا وبانحراف معياري(0.522) وبالنسبة لمعاملي الارتباط فكانا على التوالي (0.655) ، (0.662) ،وهما أكبر من الجدولية البالغة (0.505) عند مستوى الدلالة 0.01 و درجة حرية 23 و بنسبة مساهمة قدرت على التوالي ب (42.902٪)، (43.824٪) مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير السرعة الانتقالية ومتغيري السرعة الزاوية للجذع و الرأس لحظة ضرب الكرة و يعزو الباحث ذلك إلى أن التسلسل الحركي يبدأ من الطرف السفلي إلى الطرف العلوي فالسرعة الخطية أثناء الاقتراب تتحول إلى سرعة شبه عمودية عن طريق النقل الحركي، تنتقل الحركة إلى الجذع ثم الرأس فكلما ازدادت السرعة

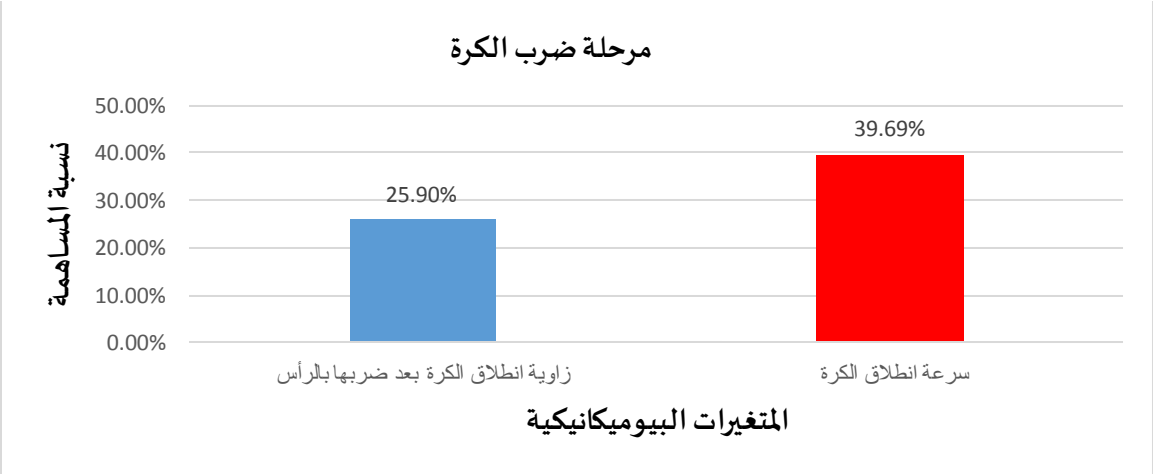
الانتقالية في القسم التحضيري ازدادت السرعة الزاوية للجذع و الرأس وفق المعادلة (سر= سه X نق) حيث (سه) هي السرعة الزاوية و (نق) هو نصف قطر الدوران و أيضا سه= Δ يه /Δ ز حيث Δ يه التغير الزاوي و Δز التغير في الزمن .حيث أشار **(أنطونيو باولي2012)**أنه كلما زاد امتداد الجذع للخلف، زادت السرعة القصوى الأمامية للجذع العلوي والرأس.

وقد أكد (عدي جاسب 2006) على ضرورة اعتماد المدربين الأسس والقوانين الميكانيكية في التدريب حيث يجب التركيز على زيادة قيم السرعة المحيطية للرأس والجذع اعتماداً على مبدأ زيادة السرعة الزاوية لهما كمبدأ ميكانيكي يمكن تطبيقه من خلال التتبع الميكانيكي لمعادلة السرعة المحيطية. **(عدي جاسب، 2006)**

الجدول رقم(07) يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة ضرب الكرة والسرعة الانتقالية لمهارة التهديف بالرأس من القفز

	المتغيرات البيوميكانيكية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	السرعة الانتقالية		معامل الارتباط	نسبة المساهمة
				س	ع		
مرحلة ضرب الكرة	زاوية انطلاق الكرة بعد ضربها بالرأس	-13.24	5.85	4.04	0.522	-0.509**	٪25.90
	سرعة انطلاق الكرة	11.125	1.711			0.630**	٪39.69

**قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.01) هي(0.505)



الشكل رقم (48) يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة ضرب الكرة والسرعة الانتقالية لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

*يظهر من خلال الجدول رقم (07) أن المتوسط الحسابي لمتغيرزاوية انطلاق الكرة بعد ضربها بالرأس لعينة البحث بلغ (13.24-) وبانحراف معياري قدر ب (5.85) أما متغير السرعة الانتقالية فبلغ متوسطها الحسابي (4.04) م/ثا وبانحراف معياري(0.522) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(0.509-) وهو أكبر من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.505) عند مستوى الدلالة (0.01) و درجة حرية (23) و بنسبة مساهمة قدرت ب (25.90٪)مما يشير إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية سالبة بين المتغيرين في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز ويعزو الباحث ذلك أن الارتقاء الجيد للاعبين الذي كان سببه السرعة الجيدة في القسم التحضيري قد سمح لهم بضرب الكرة و توجيهها بزاوية سالبة أي أسفل المرمى حسب طريقة أداء الاختبار حيث "كل ما قل ارتفاع اللاعب تأثرت زاوية انطلاق الاداة كما يعتمد الارتفاع على طول اللاعب بحيث ان امتداد الجسم لحظة الدفع أو الضرب يؤثر في انطلاق الأداة أو الجسم و هذا يعني أيضا زيادة في سرعة الانطلاق **(عارف صالح الكرمدي،2015،ص141)** مما يعطي للاعب السهولة في التحكم و توجيه الكرة

حيث يؤكد (صريح الفضلي ،2010، ص418) أنه أثناء ضرب الكرة بالرأس من الضروري أن يحرك اللاعب الجزء العلوي من جسمه قريبا من الورك (الذراعين في جانبي الجسم) ودفع مركز جاذبية رجليه لحظة ضرب الكرة بعيدا عن الورك (الرجلين مستقيمتان).

*يظهر من خلال الجدول رقم (07)أن المتوسط الحسابي لمتغير سرعة انطلاق الكرة لعينة البحث بلغ (11.125) وبانحراف معياري قدر ب (1.711) أما متغير السرعة الانتقالية فبلغ متوسطها الحسابي (4.04) م/ثا وبانحراف معياري(0.522) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(0.630) وهو أكبر من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.505) عند مستوى الدلالة (0.01) و درجة حرية (23) و بنسبة مساهمة قدرت ب (39.69٪)مما يشير إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز ويعزو الباحث ذلك إلى أن سرعة الاقتراب التي حصل عليها اللاعب في القسم التحضيري لها الأثر الايجابي في زيادة السرعة الحركية للجسم و التي تعمل على تحقيق سرعة جيدة في القسم الرئيسي أي للجذع و الرأس إذ أن انسيابية الحركة و نقل القوة من أسفل الجسم إلى اعلى مرورا بمفصل الركبة ثم الورك ثم مفصل الجذع و إلى الرأس ثم إلى الكرة ،حيث أن السرعة الخطية التي يكتسبها اللاعب في المرحلة التحضيرية لها دور في تحقيق الهدف من الحركة و المتمثل بالسرعة العالية للكرة و هذا يتوافق مع دراسة (**جبار علي جبار و آخرون ،2014،ص 197)**

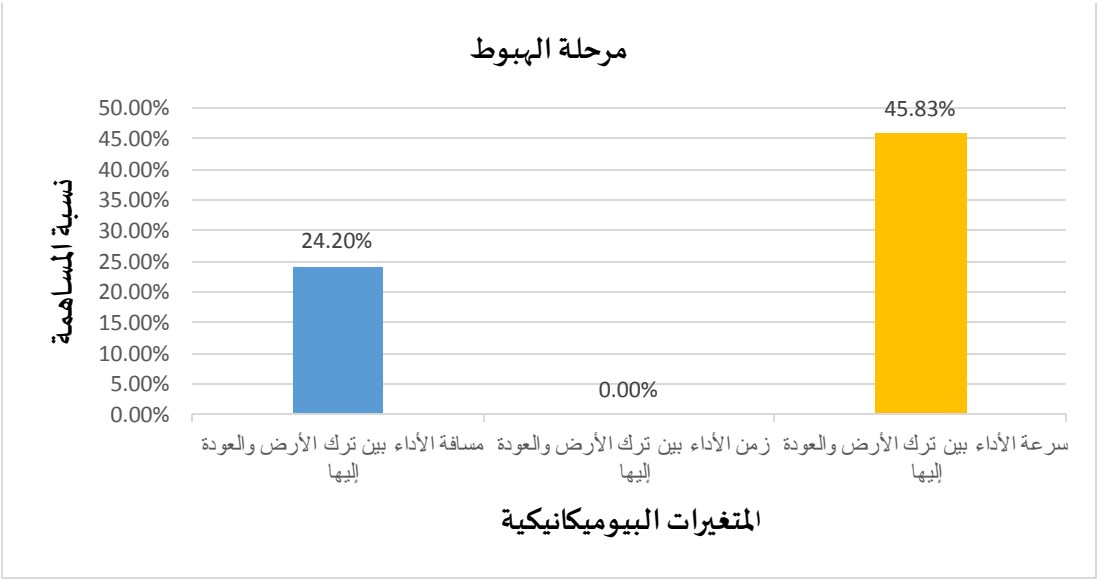
و "هناك علاقة ارتباط إيجابية طردية بين زيادة سرعة الانطلاق وامتداد الجسم والتي تستلزم تزامنا في الأداء وتوافقا حركيا بين أجزاء الجسم والدفع في آن واحد"**(عارف صالح الكرمدي،2015،ص141)**

الجدول رقم(08) يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الهبوط والسرعة الانتقالية لمهارة التهديف بالرأس من القفز

	المتغيرات البيوميكانيكية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	السرعة الانتقالية		معامل الارتباط	نسبة المساهمة
				س	ع		
مرحلة الهبوط	مسافة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها	1.465	0.375	4.04	0.522	0.492*	% 24.20
	زمن الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها	0.52	0.063			-0.005	%0.0025
	سرعة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها	2.786	0.532			0.677**	% 45.83

*قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05) هي (0.396)

**قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.01) هي(0.505)



الشكل رقم (49) يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الهبوط والسرعة الانتقالية في مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

*يظهر من خلال الجدول رقم (08)أن المتوسط الحسابي لمتغير مسافة و سرعة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها لعينة البحث بلغ على التوالي (1.465، (2.786)وبانحراف معياري قدر ب (0.375) ، (0.677) أما متغير السرعة الانتقالية فبلغ متوسطها الحسابي (4.04) م/ثا و بانحراف معياري(0.522) وبالنسبة لمعامل الارتباط فكان على التوالي(0.492) ، (0.532)وهو أكبر من القيمة الجدولية و بنسبة مساهمة قدرت على التوالي ب (24.20٪)، (45.83)مما يدل على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مسافة و سرعة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها و متغير السرعة الانتقالية في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز ويعزو الباحث سبب هذه العلاقة هو الزيادة في السرعة الانتقالية في القسم التحضيري بغرض الحصول على تعجيل أكبر يخدم الحركة في القسم الرئيسي منها و إن الجسم المقذوف يخضع لقوانين المقذوفات حيث أن السرعة الأفقية وارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة الارتقاء وزاوية الارتقاء هي العوامل الأهم في تحديد المسافة الأفقية التي يقطعها الجسم و هذا يتوافق مع دراسة **(هاشم عدنان الكيلاني وجهاد احمد الرفوع 2007 ،ص118)**

كما إن سرعة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها ماهي إلا تحصيل حاصل لما حققه اللاعب من سرعة انطلاق بعد النهوض لأن استمرارية حركة مركز ثقل الجسم تتطلب سرعة انتقالية جيدة في المرحلة التحضيرية أي أنه كلما تكون السرعة التقربية جيدة تكون سرعة الأداء جيدة.

*يتضح من خلال الجدول رقم (08)أن المتوسط الحسابي لمتغير زمن الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها لعينة البحث بلغ (0.52) وبانحراف معياري قدر ب (0.063) أما متغير السرعة الانتقالية فبلغ متوسطها الحسابي (4.04) م/ثا و بانحراف معياري(0.522) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(0.005-) وهو اقل من القيمة الجدولية وبنسبة مساهمة قدرت ب (0.0025) مما يدل على عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز وي ويعزو الباحث ذلك إلى شروط الاختبار مما يجعل اللاعب يركز على أداء الأمثل للمهارة لإصابة الهدف و بدون إطالة في زمن الطيران لغرض توجيه الكرة في المكان المناسب .

2-عرض وتحليل ومناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية:

والتي تنص على أنه: توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية (الكينماتكية والكينيتكية) لمهارة التهديف بالرأس من القفز بالقدرة الانفجارية.

للإجابة عن الفرض المطروح قمنا بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وأيضا إيجاد قيمة

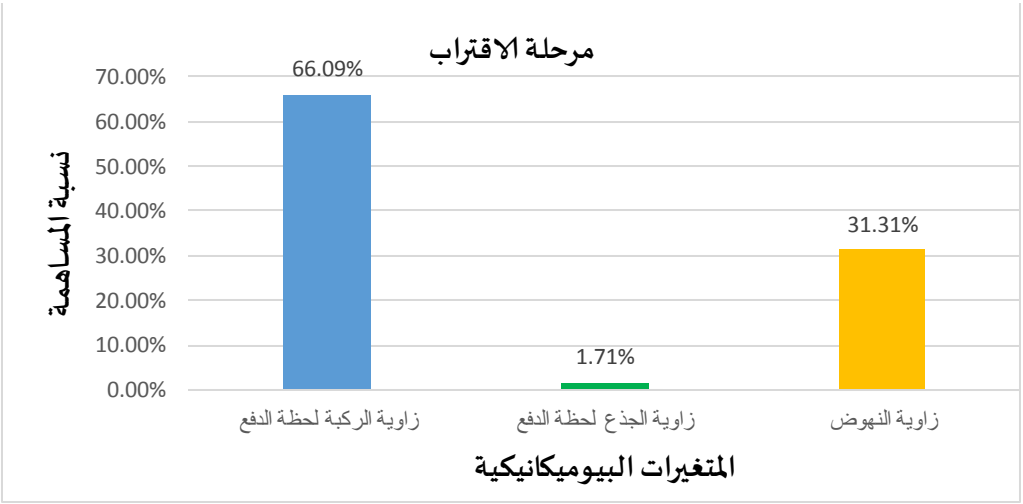
معامل الارتباط بيرسون كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم(09) يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الاقتراب والقوة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز

	المتغيرات البيوميكانيكية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القوة الانفجارية		معامل الارتباط	نسبة المساهمة
				س	ع		
مرحلة الاقتراب	زاوية الركبة لحظة الدفع وفي أقصى انثناء لها	132.72	7.038	2020.198	370.325	-0.813*	%66.09
	زاوية الجذع لحظة الدفع	74.72	6.883			0.131	%1.71
	زاوية النهوض	78.72	7.86			0.529**	%31.31

*قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05) هي (0.396)

** قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.01) هي(0.505)



الشكل رقم (50) يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الاقتراب والقوة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

*يتضح من خلال الجدول رقم(13) أن المتوسط الحسابي لمتغير زاوية الركبة لحظة الدفع لعينة البحث بلغ (132.72) وبانحراف معياري قدر ب(7.038) أما متغير القوة الانفجارية فبلغ متوسطها الحسابي (2020.198) نويتن وبانحراف معياري(370.325) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(-0.813) وهو أكبر من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.396) عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة حرية(23) و بنسبة مساهمة قدرت ب (66.09%)مما يدل

على وجود علاقة ارتباط معنوية عكسية بين متغير القوة الانفجارية ومتغير زاوية مفصل الركبة في أقصى انثناء قبل ترك الأرض و هذا ما يفسر على أنها كانت مناسبة ،و يعزو الباحث ذلك إلى دور مفصل الركبة للرجل الدافعة أثناء الانثناء أعطى قوة انفجارية مناسبة لرفع الجسم إلي أعلى حيث كلما قلت الزاوية زاد الاستعداد للوثب للأعلى و يجب أن لا يكون مبالغ فيه لان الثني الكبير يؤدي إلى قوة سلبية كبيرة و هذا ما أكدته دراسة **(سعد الله عباس ،ممتاز احمد امين،2014).**

حيث توصل الى وجود علاقة ارتباط سالبة بين القوة الانفجارية وزاوية مفصل الركبة للرجل الدافعة بحيث كلما قلت زاوية انثناء الركبة كلما استطاع اللاعب إكمال المراحل التي تليها في الوثب للأعلى لغرض السيطرة على الارتفاع و ضرب الكرة لأبعد مسافة و من ثم الدقة كما يشير عادل عبد البصير أن الاندفاع يبدأ منذ لحظة لمس مكان الدفع بالقدم الدافعة ، توجد مرحلتين خلال الاندفاع مرحلة الإيقاف ،مرحلة الدفع ،ففي مرحلة الإيقاف يقوم الواثب في البداية بتقليل قوة الضربة الديناميكية عند وضع الرجل الدافعة المرتكزة ،ويزداد بسرعة الحمل الواقع على عضلات هذه الرجل ، و تسترخي العضلات المنقبضة ،و يساعد ذلك في التأثير بعد انثناء مد الرجل الدافعة .وتبدأ مرحلة الاندفاع المؤثرة في تلك اللحظة ،عندما تنتهي الرجل الدافعة من الانثناء من مفصل الركبة ،وتختلف زاوية الانثناء باختلاف أنواع الوثبات و القفزات **(عادل عبد البصير، 1998،ص287).**

*و يتضح من الجدول رقم (13) أن المتوسط الحسابي لمتغير زاوية الجذع لحظة الدفع لعينة البحث بلغ (74.72) وبانحراف معياري قدر ب (6.833) أما متغير القوة الانفجارية فبلغ متوسطها الحسابي (2020.198) نويتن وبانحراف معياري(370.325) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(0.131) وهو أقل من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.505) عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة حرية(23) و بنسبة مساهمة ضعيفة جدا قدرت ب (1.71%) مما يدل على عدم وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير القوة الانفجارية ومتغير زاوية الجذع لحظة الدفع ويعزو الباحث ذلك أن عينة البحث لم تتخذ التكنيك الصحيح لوضعية الجذع لحظة الدفع.

*يتضح من الجدول رقم (13) أن المتوسط الحسابي لمتغير زاوية النهوض لعينة البحث بلغ(78.72) وبانحراف معياري قدر ب (7.86) أما متغير القوة الانفجارية فبلغ متوسطها الحسابي (2020.198) نويتن وبانحراف معياري(370.325) نيوتن وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(0.529) وهو أكبر من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.505) عند مستوى الدلالة (0.01) و درجة حرية (23) و بنسبة مساهمة قدرت ب (31.31%) مما يشير إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز و يعزو الباحث ذلك إلى أن زاوية النهوض لعينة البحث كانت مناسبة حيث في فترة الدفع النهائي الذي يتحقق من الارتكاز مباشرة بواسطة قدم النهوض و المرجحة الحركية للرجل الحرة و الذراعين حيث تتميز هذه المرحلة بخصائص ميكانيكية مشتركة هو تحويل اتجاه الزخم الأفقي إلى شبه عمودي من خلال استخدام أقصى ما يمكن في مكونات القوة على الأرض و التي تؤهله للاستعداد للنهوض و تحقيق أقصى ما يمكن من قيم القوة العمودية المناسبة .حيث يشير عدي جاسب 2015 إلى "أن زاوية النهوض من المتغيرات التي لها علاقة بالمد الحاصل في زاوية مفصل الركبة للرجل الدافعة قبل لحظة الترك و ما

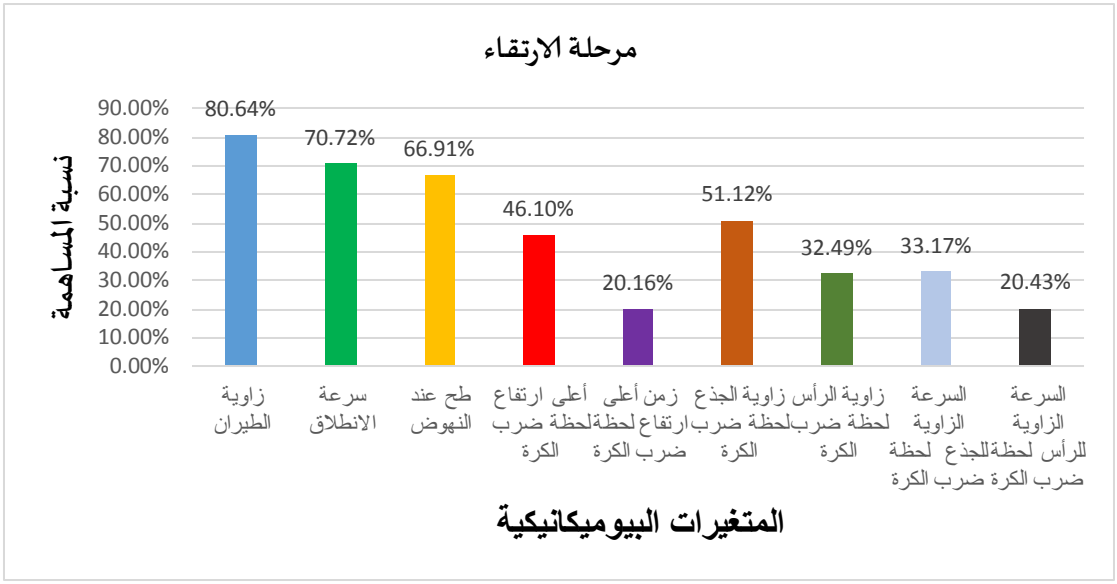
يرافقها من قوة رد الفعل الأرض و التي تتناسب مع تحديد الشكل الحركي الخاص للجسم و اتخاذ الوضع الصحيح لمسار مركز ثقل الجسم". **(عدي جاسب ،2015، ص184).**

الجدول رقم(10) يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء والقوة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز

	المتغيرات البيوميكانيكية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القوة الانفجارية		معامل الارتباط	نسبة المساهمة
				س	ع		
مرحلة الارتقاء	زاوية الطيران	47.56	5.393	2020.198	370.325	**0.898	%80.64
	سرعة الانطلاق	4.528	0.616			0.841**	%70.72
	طح عند النهوض	844.443	224.037			0.818**	%66.91
	أعلى ارتفاع لحظة ضرب الكرة	1.311	0.070			0.679**	%46.10
	زمن أعلى ارتفاع لحظة ضرب الكرة	0.295	0.041			-0.449*	%20.16
	زاوية الجذع لحظة ضرب الكرة	54.96	7.881			-0.715**	%51.12
	زاوية الرأس لحظة ضرب الكرة	31.64	5.83			-0.570**	%32.49
	السرعة الزاوية للجذع لحظة ضرب الكرة	198.652	16.113			0.576**	%33.17
	السرعة الزاوية للرأس لحظة ضرب الكرة	350.109	9.509			0.452*	%20.43

*قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05) هي (0.396)

**قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.01) هي(0.505)



الشكل رقم (51) يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء والقوة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

*ويظهر من خلال الجدول رقم(14) أن المتوسط الحسابي لمتغير زاوية الطيران لعينة البحث قد بلغ (47.56). وبانحراف معياري قدر ب(5.393) أما متغير القوة الانفجارية فبلغ متوسطها الحسابي (2020.198) نويتن وبانحراف معياري(370.325) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(0.898) و بنسبة مساهمة قدرت ب (80.64%) مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرين و يعزو الباحث ذلك إلى أن الزيادة في القوة الانفجارية نتيجة لدفع العضلات المختصة في ذلك تعمل على رفع مركز ثقل اللاعب عن طريق الزيادة في قيمة زاوية الطيران في الاتجاه العمودي لغرض الوصول إلى أعلى ارتفاع لضرب الكرة بقوة و دقة عالية و توافقت هذه النتائج مع دراسة **(نواف عويد العبيدي،2018)** حيث توصل إلى أن الزيادة في القوة الانفجارية للرجلين سيؤدي في زيادة زاوية الطيران حيث تمكن الواثب من التحليق في الهواء لقطع أكبر مسافة ممكنة وكما توافقت أيضا مع دراسة **(حيدر مهدي عبد الصاحب ،2006)**.

*يتضح من خلال الجدول رقم(14) أن المتوسط الحسابي لمتغير سرعة الطيران و الطاقة الحركية عند النهوض لعينة البحث كان على التوالي (4.528) ، (844.443) وبانحراف معياري قدر ب(0.616) ، (224.037) أما متغير القوة الانفجارية فبلغ متوسطها الحسابي (2020.198) نويتن وبانحراف معياري(370.325) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقد كان على التوالي (0.841) ، (0.818) وهو اكبر من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.505) عند مستوى الدلالة (0.01) ودرجة حرية(23) و بنسبة مساهمة قدرت على التوالي ب (70.72%) ، (66.91%)مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية إيجابية بين متغير القوة الانفجارية ومتغيري سرعة الطيران و الطاقة الحركية عند النهوض و هذا ما يفسر على أنها كانت مناسبة ،ويعزو الباحث ذلك إلى أن القوة الانفجارية تعمل على رفع الجسم إلى الأعلى و بالتالي تحويل السرعة الأفقية إلى شبه عمودية عن طريق المد في مفاصل الطرف السفلي حيث كلما

زادت قوة الدفع النهائي تزداد سرعة انطلاق الجسم و بالتالي تؤثر على الطاقة الحركية للجسم حسب قانون الطاقة الحركية المتمثل في المعادلة طح = ½ ك سر2 .

وهذه السرعة مهمة لكسب الجسم الطاقة الحركية اللازمة لنقلها إلى الرأس عن طريق مفاصل الجسم وهذا ما ذكرناه سابقا، إن التغير في كمية الحركة يعني تغير في السرعة المتجهة لأن غالبية الأجسام يكون لها كتلة ثابتة، إذا أردنا أن نغير في السرعة المتجهة للجسم، يمكننا أن نحصل على تغير كبير في السرعة المتجهة عن طريق الحصول على مقدار كبير لمحصلة القوة المتوسطة المؤثرة على الجسم أو بزيادة الزمن الذي تحدث من خلاله محصلة القوة **(عبد الرحمان بن سعد العنقري، محمد بن عبد العزيز،2017، ص114)**

*ويظهر من خلال الجدول رقم(14) أن المتوسط الحسابي لمتغير أعلى ارتفاع لمركز ثقل الجسم لحظة ضرب الكرة لعينة البحث بلغ (1.311). وبانحراف معياري قدر ب(0.070) أما متغير القوة الانفجارية فبلغ متوسطها الحسابي (2020.198) نويتن وبانحراف معياري(370.325) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(0.679) و بنسبة مساهمة قدرت ب (46.10%) مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرين و يعزو الباحث ذلك إلى مقادير القوة المبذولة خلال مرحلة النهوض التي تعمل على تحقيق المد في مفاصل الرجل الدافعة بالإضافة إلى توجيه مسار طيران مركز ثقل اللاعب و أن مقادير هذه القوة تأتي من عدة مصادر أهمها قوة انقباض عضلات الرجل الدافعة بالإضافة إلى مرجحة الأطراف الحرة المتوافقة مع حركة النهوض و هذا يوفر ارتفاع أكبر للجسم و يعتبر أحد أهم مميزات هذا النوع من الارتقاء و ذلك لأن قدرة اللاعب في ضرب الكرة بالرأس من القفز تتطلب قوة دفع عالية من أجل التغلب على القصور الذاتي و المقاومات الخارجية للحركة "إذ أن الزيادة في القوة المحركة لحركة للاعب تؤدي إلى زيادة تابعة لها في المركبة العمودية مما يعمل على زيادة الارتفاع نتيجة لزيادة القوة التي تقاوم الجاذبية الأرضية و هذا يؤدي إلى بقاء الجسم في الهواء فترة أطول"**(سوسن عبد المنعم واخرون ،1977، ص75)** و هذا ما أكدته دراسة **(حيدر مهدي عبد الصاحب،2006)** في أهمية تطوير القوة الدافعة للحصول على السرعة العمودية اللازمة لطيران مركز ثقل و اتفقت أيضا مع دراسة محمد العكيدي (2007) حيث استنتج أن القوة المبذولة من الرياضي بالرجلين لها تأثير مباشر على دفع مركز ثقل الجسم إلى الأعلى.

*ويظهر من خلال الجدول رقم(14) أن المتوسط الحسابي لمتغير زمن أعلى ارتفاع لعينة البحث بلغ (0.295). وبانحراف معياري قدر ب(0.041) أما متغير القوة الانفجارية فبلغ متوسطها الحسابي (2020.198) م/ثا وبانحراف معياري(370.325) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(0.449-) و بنسبة مساهمة قدرت ب (20.16%)مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية عكسية و يعزو الباحث إلى أن قوة الدفع الكلي خلال القسم التحضيري التي لها تأثير إيجابي للوصول للكرة في أقل زمن ممكن حيث أن الارتقاء يتم عن طريق التغلب على قوة جذب الأرض المؤثرة على مركز كتلة الجسم بواسطة العمل الديناميكي للعضلات المعنية بنقله للأعلى و هذا ما أكده **(عدي جاسب 2015 ص 153).**

*يظهر من خلال الجدول رقم(14) أن المتوسط الحسابي لمتغير زاوية الجذع والرأس ولحظة ضرب الكرة لعينة البحث كان على التوالي (54.96)، (31.64) ، وبانحراف معياري قدر ب(7.881) ، (5.83) أما متغير القوة الانفجارية فبلغ متوسطها الحسابي (2020.198) نيوتن وبانحراف معياري(370.325) وبالنسبة لمعامل الارتباط فكان على التوالي ب(0.715-) ، (0.570-) ،وهي أكبر من الجدولية البالغة (0.505) عند مستوى الدلالة 0.01 و درجة حرية 23 و بنسبة مساهمة قدرت على التوالي ب(51.12%) ، (32.49%) مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية عكسية بين متغيري زاوية الجذع و الرأس ومتغير القدرة الانفجارية و يعزو الباحث ذلك الى أنه كلما تكون القدرة الانفجارية اكبر للرجل الدافعة أثناء الدفع النهائي يحصل اللاعب على ارتفاع جيد مما يسمح للجذع التقوس للخلف بأكبر زاوية ممكنة مع الرأس لإعداد الجزء التحضيري من الحركة ثم بعد ذلك يتقدم إلى الأمام حتى تصبح زاوية الجذع أقل خلال لحظة التصادم عن طريق دورانه حول المحور الأفقي من أجل ضرب الكرة حيث يولد قوة ضرب كبيرة عن التي اكتسبها من المرحلة التحضيرية عن طريق انتقال القوة الانفجارية من مفصل الكاحل ثم مفصل الركبة ثم مفصل الورك ثم الجذع و الرأس و أخيرا إلى الكرة و يشر عبد الكريم الفضلي "أن انتقال الزخم يعني القوة التي يظهرها الجسم أو أجزاء الجسم في الحركة و هو مساوي لحاصل جمع (كتلة كل جزء X سرعته) لذا فإن انتقال الزخم من جزء أو أكثر من أجزاء الجسم إلى كامل الجسم يحدث عادة في الحركات التي تتميز بالمهارة "**(عبد الكريم الفضلي،2010،ص 160)** .

*يتضح من خلال الجدول رقم(14) أن المتوسط الحسابي لمتغيري السرعة الزاوية للجذع والرأس لحظة ضرب الكرة بالرأس لعينة البحث كان على التوالي (198.652)، (350.109). وبانحراف معياري قدر ب (16.113) ، (9.509) أما متغير القوة الانفجارية فبلغ متوسطها الحسابي (2020.198) نيوتن وبانحراف معياري(370.325) وبالنسبة لمعاملي الارتباط فكانا على التوالي (0.576) ، (0.452) ،وهي قيم أكبر من الجدولية البالغة (0.505) عند مستوى الدلالة 0.01 و درجة 23 و (0.369) عند مستوى الدلالة (0.05) و درجة حرية 23 و بنسبة مساهمة قدرت على التوالي ب(33.17%) ’(20.43%) مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير القدرة الانفجارية ومتغيري السرعة الزاوية للجذع و الرأس لحظة ضرب الكرة و يعزو الباحث ذلك إلى أن اللاعب يحتاج إلى ثني الجذع و الرأس إلى الخلف قبل وصول الكرة لإعطاء الدفع القوي أثناء اتصال الكرة بالرأس وعن طريق هذا تزداد السرعة الزاوية للجذع و الرأس وبالتالي تزداد السرعة المحيطية لهما و ذلك لأن السرعة الزاوية تتناسب تناسبا طرديا مع السرعة المحيطية و هذه المرحلة تتبعها عملية دفع الجسم إلى الأمام لا عطاءه كمية حركة مناسبة و ذلك لان ضربة الرأس تعتمد على قوة و سرعة الجذع التي يستمدها من المرحلة التحضيرية بحيث يتم النقل الحركي من الاطراف السفلية إلى الاطراف العلوية عبر المفاصل و هذا ما أشار إليه **(عدي جاسب ،2015،ص 176)** .

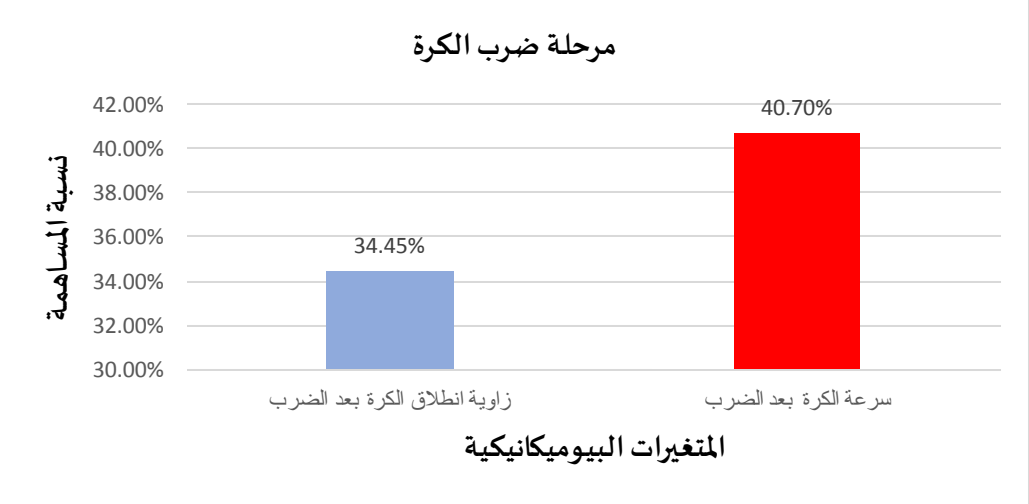
و أشار (مصطفى عبد المحي و آخرون) أن الزيادة في فترة الطيران تعطي اللاعب الوقت الكافي في الإعداد للجزء التحضيري من الحركة و بالتالي الحصول على أفضل تقوس ممكن للظهر قبل ضرب الكرة للحصول على سرعة زاوية كبيرة للجذع تمكن من عملية النقل الحركي(مصطفى عبد المحي و اخرون،2007) و هذا ما أكده أيضا **(انطونيو**

باولي و اخرون ،2012) بحيث كلما تم نقل الجذع إلى الخلف ، زادت السرعة الأمامية القصوى للجذع العلوي والرأس وبالتالي يتم إنتاج القوة من خلال تقلص قوي في عضلات الجذع ، وعضلات الفخذ والبطانة للركبة قبل الاصطدام وبعد الاصطدام ، تنهي مهارة القفز بالرأس بمرحلة الهبوط، كما أن المتوسط الحسابي للسرعة الزاوية للرأس أكبر من المتوسط الحسابي للسرعة الزاوية للجذع دليل على أن الرأس و الجذع لا يتحركا كقطعة واحدة عكس ما كان ينصح به اللاعبين سابقا و هذا يتوافق مع دراسة **(كريستنس 2008)** حيث أكد أن الرأس تتحرك كقطعة حرة غير مقيدة بحركة الجذع.

الجدول رقم(11) يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة ضرب الكرة والقدرة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز

	المتغيرات البيوميكانيكية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القوة الانفجارية		معامل الارتباط	نسبة المساهمة
				س	ع		
مرحلة ضرب الكرة	زاوية انطلاق الكرة بعد الضرب	-13.24	5.85	2020.198	370.325	-0.587**	%34.45
	سرعة الكرة بعد الضرب	11.125	1.711			0.638**	%40.70

**قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.01) هي(0.505)



الشكل رقم (52) يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة ضرب الكرة والقوة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

*يتضح من خلال الجدول رقم(15) أن المتوسط الحسابي لمتغير زاوية انطلاق الكرة بعد الضرب لعينة البحث بلغ (13.24-). وبانحراف معياري قدر ب(5.85) أما متغير القوة الانفجارية فبلغ متوسطها الحسابي (2020.198) م/ثا وبانحراف معياري (370.325) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب (0.587-) ،وهي أكبر من الجدولية البالغة (0.505) عند مستوى الدلالة 0.01 و درجة حرية 23 و بنسبة مساهمة قدرت ب (34.45%) مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية عكسية بين متغير القدرة الانفجارية ومتغير زاوية انطلاق الكرة لحظة ضربها بالرأس ويعزو الباحث ذلك الى أنه كلما تكون القوة الانفجارية جيدة أثناء النهوض يحصل اللاعب على أقصى ارتفاع ممكن مما يسهل له ضرب الكرة بزاوية سالبة حسب متطلبات الاختبار لأن اللاعب مطلوب منه ركن الكرة في الإطار الصغير المحدد ب 1.20م على 1.20م من الجهة اليمنى للعارضة و من الأسفل كما ذكرناه سابقا.

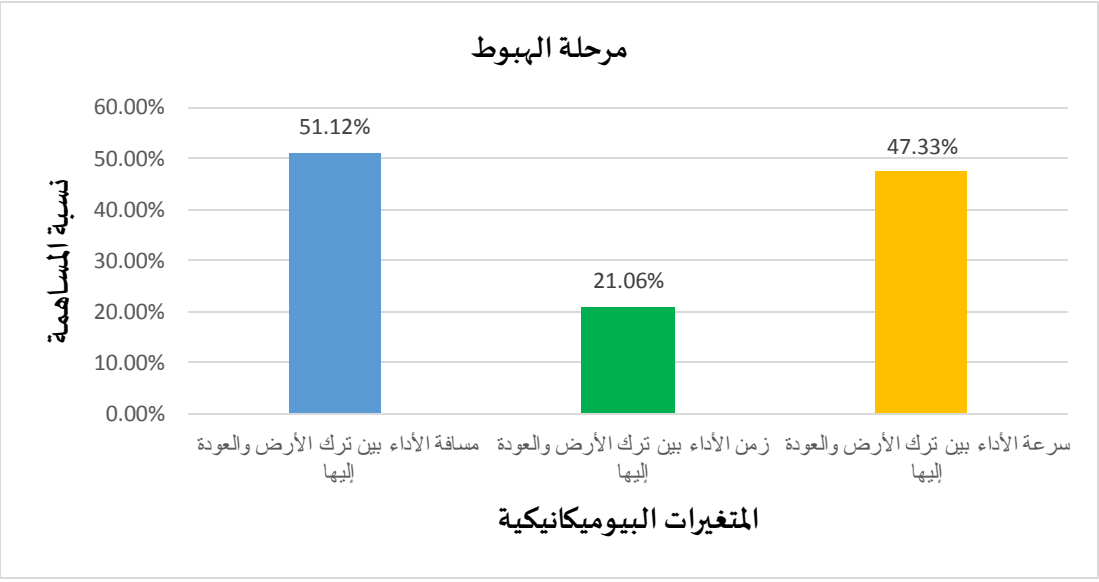
*يتضح من خلال الجدول رقم(15) أن المتوسط الحسابي لمتغير سرعة انطلاق الكرة بعد الضرب لعينة البحث بلغ (11.125). وبانحراف معياري قدر ب(1.711) أما متغير القوة الانفجارية فبلغ متوسطها الحسابي (2020.198) نيوتن وبانحراف معياري(370.325) و بالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب (0.638) ، وهي أكبر من الجدولية البالغة (0.505) عند مستوى الدلالة 0.01 و درجة حرية 23 و بنسبة مساهمة قدرت ب (40.70%) مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية قوية بين متغير القدرة الانفجارية ومتغير سرعة انطلاق الكرة لحظة ضربها بالرأس ويرى الباحث ان اكتساب الكرة للسرعة العالية راجع إلى قوة الضرب الناتجة عن انتقال كمية الحركة التي حصل عليها اللاعب من القسم التحضيري الذي من خلاله اكتسب سرعة اقتراب كبيرة و كذلك القوة الانفجارية للرجل الدافعة حيث يتم النقل الحركي عبر مفاصل الجسم (الطرف السفلي ثم الجذع والرأس ثم إلى الكرة) و هذا لإعطائها قوة و سرعة كبيرة و هذا يتوافق مع دراسة (جبار علي جبار و اخرون ،2014،ص194) ،حيث يشير (صريح الفضلى و إيهاب حسين) "أن تناسق انتقال الحركة بين مفاصل الجسم المشاركة بالحركة يخدم تحقيق الزخم النهائي ،فتحقيق ذلك يحدث بمرونة عالية و بتوافق عال لانقباض المجاميع العضلية المشاركة مع بعضها "**(صريح الفضلى و إيهاب حسين ،2019،ص190)** كما يشير عدي جاسب ان كمية الحركة التي يكتسبها الرأس ستنتقل إلى الكرة بعد التصادم بها،و على هذا الأساس ينبغي أن تكون حركة الرأس و الجذع سريعة جدا و تحدد كمية حركة الرأس و ما يترتب عليها من سرعة للكرة من خلال الحركة بين الدفع وكمية الحركة حيث تتوقف على القوة التي يستخدمها اللاعب للضرب و الزمن الذي يتم فيه استخدام القوة **(عدي جاسب ،2015،ص 171).**

الجدول رقم(12) يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الهبوط والقوة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز.

	المتغيرات البيوميكانيكية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القوة الانفجارية		معامل الارتباط	نسبة المساهمة
				س	ع		
مرحلة الهبوط	مسافة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها	1.465	0.375	2020.198	370.325	0.715**	%51.12
	زمن الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها	0.52	0.063			0.459*	%21.06
	سرعة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها	2.786	0.532			0.688**	%47.33

*قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05) هي (0.396)

قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.01) هي(0.505)



الشكل رقم (53) يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الهبوط والقوة الانفجارية لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

*يظهر من خلال الجدول رقم (16) أن المتوسط الحسابي لمتغير مسافة و سرعة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها لعينة البحث بلغ على التوالي (1.465) ، (2.786) وبانحراف معياري قدر ب (0.375) ، (0.677) أما متغير القوة الانفجارية فبلغ متوسطها الحسابي (2020.198) م/ثا وبانحراف معياري(370.325) وبالنسبة لمعامل الارتباط فكان على التوالي(0.715) ، (0.688) وهو أكبر من القيمة الجدولية و بنسبة مساهمة قدرت على التوالي ب (51.12%) ، (47.33%) مما يدل على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مسافة و سرعة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها و متغير القدرة الانفجارية في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز و يعزو الباحث سبب هذه العلاقة إلى أن القوة الانفجارية للرجل الدافعة تلعب دورا أساسيا في سرعة مركز ثقل اللاعب خلال مراحل الدفع و بالتالي تتأثر هذه السرعة عبر كامل مراحل أداء المهارة و كلما زادت القوة المبذولة زادت سرعة أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز و هذا يؤكده علاوي رضوان في أن الربط بين القوة و السرعة يظهر مكونا نمطا حركيا توافقيا و هذا المكون أساس متطلبات الأداء في المستويات العليا لإنتاج الحركة السريعة **(علاوي رضوان، 1982،ص20)** حيث يشير صريح عبد الكريم الفضلي أن كتلة الجسم تعتبر كمية شبه ثابتة و لا تدخل بشكل مباشر في كمية فقدان السرعة ، و إنما الذي يؤثر تأثيرا مباشرا هو مقدار دفع القوة و الذي يتناسب تناسبا طرديا مع تغير الزخم حسب القانون **ق× ز= ك× Δ سر (صريح عبد الكريم الفضلي،2010،ص100)** أما بالنسبة للمسافة التي يقطعها اللاعب تخضع لقانون المقذوفات حيث أن السرعة الأفقية وارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة الارتقاء وزاوية الارتقاء هي العوامل الاهم التي تحدد المسافة التي يقطعها الجسم كما ذكرناه سابقا.

*يتضح من خلال الجدول رقم (16)أن المتوسط الحسابي لمتغير زمن الاداء بين ترك الأرض والعودة إليها لعينة البحث بلغ (0.52) وبانحراف معياري قدر ب (0.063) أما متغير القوة الانفجارية فبلغ متوسطها الحسابي (2020.198) م/ثا وبانحراف معياري(370.325) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب (0.459) وهي أكبر من الجدولية البالغة (0.396) عند مستوى الدلالة 0.05 و درجة حرية 23 و بنسبة مساهمة قدرت ب (47.33%) مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية ايجابية بين متغير دقة التهديف بالرأس ومتغير زمن الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها ويعزو الباحث سبب هذه العلاقة أنه حينما تكون قوة الدفع الانفجاري كبيرة يزيد في ارتفاع مركز للأعلى مما يزيد في زمن الطيران أي الزيادة في فترة بقاء اللاعب في الهواء.

3-عرض وتحليل ومناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الثالثة:

والتي تنص على أنه: توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية (الكينماتكية والكينيتكية) لمهارة التهديف بالرأس من القفز بالدقة.

للإجابة عن الفرض المطروح قمنا بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وأيضا إيجاد قيمة

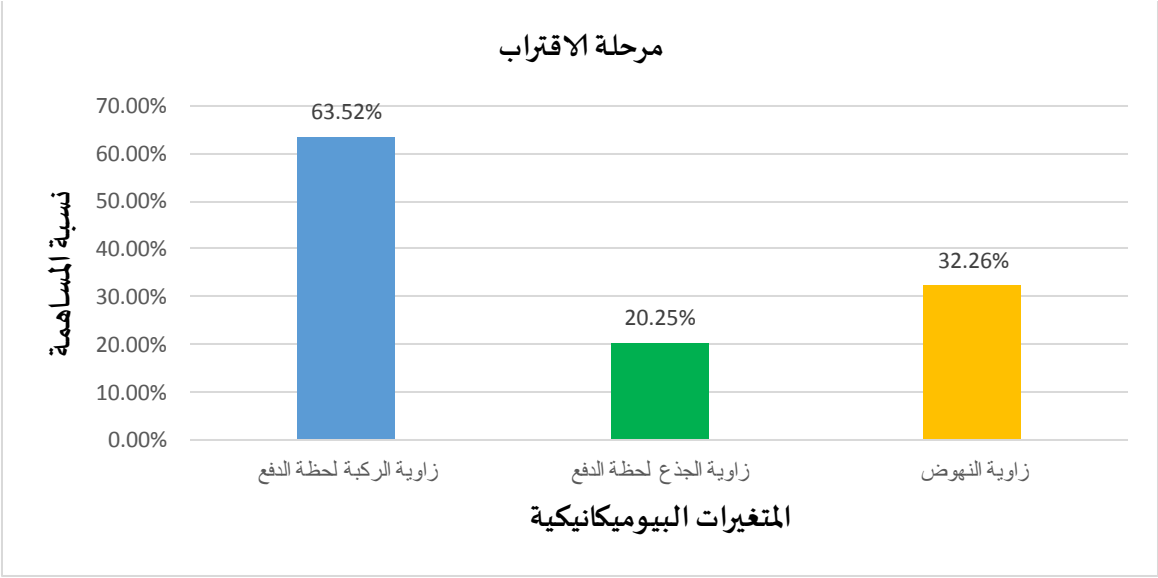
معامل الارتباط بيرسون كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم(13) يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الاقتراب ودقة التهديف بالرأس من القفز

	المتغيرات البيوميكانيكية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	دقة التهديف بالرأس		معامل الارتباط	نسبة المساهمة
				س	ع		
مرحلة الاقتراب	زاوية الركبة لحظة الدفع وفي أقصى انثناء لها	132.72	7.038	2.40	0.707	-0.797**	% 63.52
	زاوية الجذع لحظة الدفع	74.72	6.883			-0.45	% 20.25
	زاوية النهوض	78.72	7.86			0.568**	% 32.26

*قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05) هي (0.396)

**قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.01) هي(0.505)



الشكل رقم (54) يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الاقتراب ودقة التهديف بالرأس.

*يتضح من خلال الجدول رقم(09) أن المتوسط الحسابي لمتغير زاوية الركبة لحظة الدفع لعينة البحث بلغ (132.72). وبانحراف معياري قدر ب(7.038) أما متغير دقة التهديف بالرأس فبلغ متوسطها الحسابي (2.40) م/ثا وبانحراف معياري(0.707) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(-0.797) وهو أكبر من القيمة الجدولية المقدرة

ب(0.505) عند مستوى الدلالة (0.01) ودرجة حرية(23) و بنسبة مساهمة قدرت ب (63.52 %) مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية عكسية بين متغير دقة التهديف بالرأس ومتغير زاوية مفصل الركبة في أقصى انثناء لها حيث يعود السبب وراء هذه النتيجة إلى أن القوة الانفجارية للرجل الدافعة تعمل على رفع جسم اللاعب إلى أعلى ارتفاع ممكن عن طريق ثني ثم المد في مفصل الركبة مما يعطي للاعب رؤية جيدة لتوجيه الكرة إلى المكان المناسب بدقة عالية لذلك يجب أن يكون الانثناء مناسبا وألا يكون كبيرا فيؤدي إلى تأخير النهوض و زيادة الفترة الزمنية و هذا يتوافق مع دراسة (**قراشة طيب،2019،ص 127**) حيث استنتج أنه عندما تكون زاوية مفصل الركبة مناسبة يتيح فرصة دفع القوة بأقصى ما يمكن، وبالتالي الوصول إلى ارتقاء جيد ومناسب من أجل الالتقاء بالكرة في أفضل وضع وبأفضل توقيت زمني يساعد على ضرب وتوجيه الكرة بدقة عالية و بأداء مثالي ومتكامل المراحل،"إن هذه المرحلة تتميز بخصائص ميكانيكية مشتركة هو تحويل اتجاه الزخم الأفقي إلى شبه عمودي من خلال استخدام أقصى ما يمكن في مكونات القوة على الأرض و التي تؤهله للاستعداد للنهوض و تحقيق أقصى ما يمكن من قيم القوة العمودية المناسبة"(**عدي جاسب ،2015،ص181**) ،أي أن اللاعب كلما سلط قوة أكبر واستفاد من المراحل القبلية وطبق عملية الدفع للحصول من خلالها على ارتقاء جيد وعملية رد فعل جيدة كل تلك العوامل تساهم في أداء حركة جيدة لضرب الكرة بالرأس وبالتالي تحقيق الهدف من الحركة (عمار علي احسان 2010).

*و يتضح من الجدول رقم (09) أن المتوسط الحسابي لمتغير زاوية الجذع لحظة الدفع لعينة البحث بلغ (74.72) وبانحراف معياري قدر ب (6.833) أما متغير دقة التهديف بالرأس فبلغ متوسطها الحسابي (2.40) م/ثا وبانحراف معياري(0.707) و بالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(- 0.45) وهو أقل من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.396) عند مستوى الدلالة (0.05) و درجة حرية (23) و بنسبة مساهمة قدرت ب (20.25 %) مما يشير إلى عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز و يعزو الباحث ذلك بأن زاوية ميلان الجذع لعينة البحث لم تكن مناسبة لأداء دقة عالية و هذا سببه نقص التكنيك لدى عينة البحث حيث أنه كلما تنقص الزاوية بالنسبة للمحور الأفقي يحدث ميلان أكبر للأمام وهذا ما لا يرغب به لاعب كرة القدم لان القفز سيتم للأعلى و ليس للأمام ولكن عندما تزداد زاوية الجذع يجب أن لا يكون مبالغ فيها حتى لا تؤثر على قوة دفع الجسم للأعلى للحصول على ارتقاء جيد وهذا يتوافق مع دراسة **(عمار علي احسان، 2010)**

*يتضح من خلال الجدول رقم(09) والجدول رقم (10) أن المتوسط الحسابي لمتغير زاوية النهوض والطيران لعينة البحث كانتا على التوالي (78.72)، (47.56). وبانحراف معياري قدر ب(7.86) ، (5.393) أما متغير دقة التهديف بالرأس فبلغ متوسطها الحسابي (2.40) م/ثا و بانحراف معياري(0.707)و بالنسبة لمعامل الارتباط فقدر على التوالي ب(0.568)'(0.562) وهما أكبر من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.505) عند مستوى الدلالة (0.01) ودرجة حرية(23) و بنسبة مساهمة قدرت على التوالي ب (32.26 %) ، (31.58%) مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير دقة التهديف بالرأس ومتغير زاوية النهوض و الطيران ويعزو الباحث السبب في ذلك إلى أن زاوية النهوض لها علاقة بالمد الحاصل في زاوية مفصل الركبة للرجل الدافعة قبل لحظة الترك و ما يرافقها من قوة رد

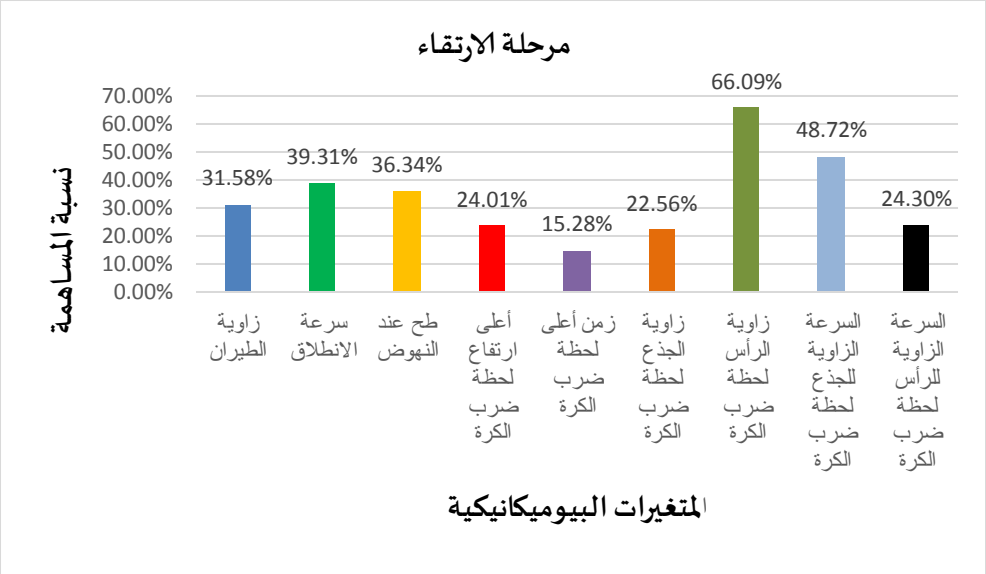
فعل الأرض و التي تتناسب مع الشكل الحركي الخاص للجسم و اتخاذ الوضع الصحيح لمسار مركز ثقل الجسم و من ثم يتحصل اللاعب على دقة جيدة و هذا يتوافق مع دراسة (سعد نافع الدليمي و وليد غانم ذنون2009) حيث أشار إلى أنه عندما تكون زاوية النهوض أقل من 90 درجة يقطع الجسم مسافة عمودية أكبر إلى الأعلى للوصول إلى أعلى ارتفاع ممكن مما يساعد على توليد حرية الحركة للطرف العلوي مما يعطي اللاعب دقة في ضرب الكرة، أما بالنسبة لزاوية الطيران ما هي إلا تحصيل حاصل لما حققه اللاعب لزاوية النهوض أثناء الوثب كلما زادت زاوية النهوض تزداد زاوية الطيران و هذا يتوافق مع دراسة **(حيدر شمخي جبار ،2012)** حيث استنتج أن متغير زاوية الطيران التي ينطلق بها اللاعب تلعب دورا كبيرا في تحقيق ارتفاع جيد كونها من العوامل المهمة و المؤثرة في الأجسام المقذوفة لتحقيق مسافة عمودية مناسبة و بالتالي فإن متغيرزاوية الطيران الجيدة تعني حصول اللاعب على مجال حركي يسمح بتحقيق المهارة بمستوى عالي من السرعة و الدقة لذا فإن شكل المسار و طوله الذي اتخذه اللاعب في الهواء يتحدد بقوانين خاصة بالمقذوفات و من هذه القوانين زاوية الطيران التي تساهم في تحقيق الارتفاع المناسب.

الجدول رقم(14) يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء ودقة التهديف بالرأس من القفز

	المتغيرات البيوميكانيكية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	دقة التهديف بالرأس		معامل الارتباط	نسبة المساهمة
				س	ع		
مرحلة الارتقاء	زاوية الطيران	47.56	5.393	2.40	0.707	0.562**	%31.58
	سرعة الانطلاق	4.528	0.616			0.627**	%39.31
	طح عند النهوض	844.443	224.037			0.607**	% 36.34
	أعلى ارتفاع لحظة ضرب الكرة	1.311	0.070			0.490*	%24.01
	زمن أعلى ارتفاع لحظة ضرب الكرة	0.295	0.041			-0.391	%15.28
	زاوية الجذع لحظة ضرب الكرة	54.96	7.881			-0.475*	%22.56
	زاوية الرأس لحظة ضرب الكرة	31.64	5.83			-0.813**	%66.09
	السرعة الزاوية للجذع لحظة ضرب الكرة	198.652	16.113			0.698**	%48.72
	السرعة الزاوية للرأس لحظة ضرب الكرة	350.109	9.509			0.493*	%24.30

*قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05) هي (0.396)

**قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.01) هي(0.505)



الشكل رقم (55) يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء ودقة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

*يتضح من خلال الجدول رقم(10) أن المتوسط الحسابي لمتغيري سرعة الانطلاق و الطاقة الحركية عند النهوض لعينة البحث كان على التوالي (4.528) ، (844.443) و بانحراف معياري قدر ب (0.616) ، (224.037) أما متغير دقة التهديف بالرأس فبلغ متوسطها الحسابي (2.40) م/ثا وبانحراف معياري(0.707) وبالنسبة لمعامل الارتباط فكان على التوالي (0.627) ، (0.607) وهو أكبر من القيمة الجدولية المقدرة ب(0.505) عند مستوى الدلالة (0.01) ودرجة حرية(23) و بنسبة مساهمة قدرت على التوالي ب (39.31%) ، (36.34%) مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير دقة التهديف بالرأس و سرعة الانطلاق و (الطاقة الحركية) عند النهوض ويعزو الباحث ذلك إلى أن زيادة السرعة في الخطوات التقربية ساعد في الحصول على سرعة طيران و ذلك من خلال تحويل السرعة الأفقية إلى سرعة عمودية و هذا ما يؤدي إلى تحقيق ارتفاع مناسب مما يعطي اللاعب سهولة التحكم بأداء مهارة التهديف بالرأس من القفز و بالتالي تعطيه دقة جيدة في ضرب الكرة (إن الأداء السريع في مرحلة الاقتراب يعمل على تحويل السرعة الأفقية الى سرعة عمودية والتي تخدم هدف الأداء) **(طلحة حسام الدين ،1994،ص108)**

أما بالنسبة للطاقة الحركية أثناء الانطلاق فهي تتناسب طرديا مع سرعة الانطلاق وهذا ما ذكرناه سابقا «فعند أداء الرياضي لحركة معينة فإنه يمتلك طاقة ميكانيكية وهذه الطاقة تختلف باختلاف الوضع ففي حالة الحركة تدعى طاقة حركية وتتأثر الطاقة الحركية بكتلة الجسم والسرعة أثناء تنفيذ الحركة "**(السمرائي ،1992، ص108)**.

*يظهر من الجدول رقم (10) أن المتوسط الحسابي لمتغير أعلى ارتفاع لعينة البحث بلغ (1.311) م وبانحراف معياري قدر ب (0.070) أما متغير دقة التهديف بالرأس فبلغ متوسطها الحسابي (2.40) م/ثا وبانحراف معياري(0.707)

وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(0.490) فهو أكبر من الجدولية و بنسبة مساهمة قدرت ب (24.01%)مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرين ويعزو الباحث السبب في ذلك بأن أفراد عينة البحث عملوا على أداء الارتفاع المناسب والملائم لتحقيق الهدف من هذه المهارة وهو الحصول على أفضل ارتفاع مناسب والذي أدى إلى تحقيق اللاعب لأفضل دقة حيث أن المد في بعض مفاصل الجسم جعل ارتفاع نقطة مفصل الورك بهذا المقدار حيث كان مناسبا وهذا راجع إلى مقادير القوة المبذولة خلال مرحلة النهوض التي تعمل على تحقيق المد في مفاصل الرجل الدافعة بالإضافة إلى توجيه مسار طيران مركز ثقل اللاعب عن طريق الاستغلال الأمثل لناتج الدفع العمودي ونقل الطاقة الميكانيكية من الجزء السفلي إلى الجزء العلوي من الجسم بالشكل السليم و هذا ما أكدته دراسة **(الطيب قراشة 2019)** حيث أكد على أن الخطوات التقريبية تساهم بشكل أساسي في ارتفاع مركز ثقل الجسم وبالتالي النهوض بارتفاع عالي يساعد اللاعب على ضرب الكرة من أعلى ارتفاع حتى يتمكن من توجيهها بدقة عالية و بصورة أفضل كما توافقت أيضا مع دراسة **(عمار علي إحسان و آخرون،2010،ص467)**

*يتضح من خلال الجدول رقم(10) أن المتوسط الحسابي لمتغير زمن أعلى ارتفاع لحظة ضرب الكرة لعينة البحث بلغ (0.295) وبانحراف معياري قدر ب(0.041) أما متغير دقة التهديف بالرأس فبلغ متوسطها الحسابي (2.40) م/ثا وبانحراف معياري (0.707) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب(0.391-) وهي أقل من الجدولية البالغة (0.396) عند مستوى الدلالة 0.05 و درجة حرية 23 و بنسبة مساهمة قدرت ب (15.28%) مما يدل على عدم وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير دقة التهديف بالرأس ومتغير زمن أعلى ارتفاع لحظة ضرب الكرة و يرى الباحث أن عدم ارتباط دقة ضرب الكرة بالرأس بزمن الطيران يرجع إلى شروط الاختبار مما يجعل اللاعب يركز على الأداء الأمثل للمهارة لإصابة الهدف دون أن يراعي زمن الأداء.

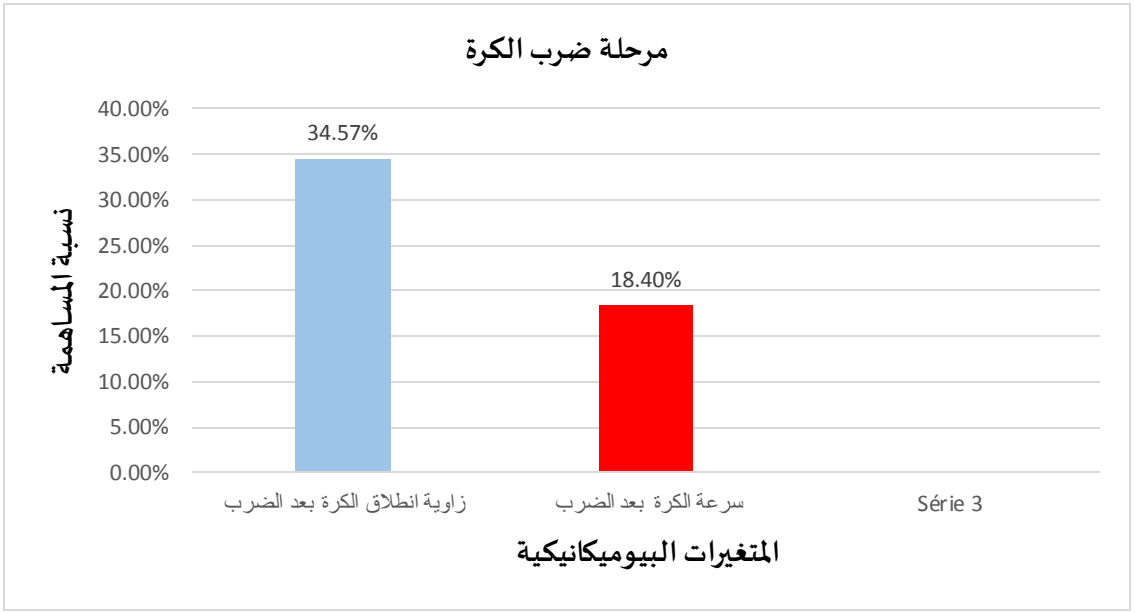
*يتضح من خلال الجدول رقم(10) أن المتوسط الحسابي لمتغيري السرعة الزاوية للجذع والرأس لحظة ضرب الكرة بالرأس لعينة البحث كان على التوالي (198.652)، (350.109)، و بانحراف معياري قدر ب (16.113) ، (9.509) أما متغير دقة التهديف بالرأس فبلغ متوسطها الحسابي (2.40) م/ثا وبانحراف معياري(0.707) وبالنسبة لمعاملي الارتباط فكان على التوالي (0.668)، (0.493) ،وهما أكبر من الجدولية البالغة (0.505) بالنسبة للسرعة الزاوية للجذع عند مستوى الدلالة (0.01) و درجة حرية 23 و (0.396) بالنسبة للسرعة الزاوية للرأس عند مستوى الدلالة (0.05) و بنسبة مساهمة قدرت على التوالي ب (48.72%)، (24.30%)مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير دقة التهديف بالرأس ومتغيري السرعة الزاوية للجذع و الرأس لحظة ضرب الكرة ويعلل الباحث سبب ذلك بأن تطبيق عينة البحث لتكنيك الضرب بالرأس و تدوير الجذع و الرأس كان مناسبا مما أعطى دقة جيدة في مهارة ضرب الكرة بالرأس و هذا يتطابق مع دراسة**(خالد عطيات و اخرون، 2010)** حيث أشار إلى أن تنفيذ الضرب الكرة السريع يتطلب تدوير في الجذع حول المحور الأفقي و أن هذا التدوير يتدخل في زيادة العزم إلى بقية الأجزاء و بذلك تزداد قوة الضرب مما يعطي الجسم سرعة عالية و بالتالي انتقل هذا الزخم كله إلى الكرة

حيث يشير (**سمير مسلط ،1999، ص118**) أن السرعة الزاوية للجسم هي جزء بسيط من معادلة السرعة المحيطية التي هي (السرعة المحيطية = السرعة الزاوية X نصف قطر القطاع)

الجدول رقم(15) يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة ضرب الكرة ودقة التهديف بالرأس من القفز.

	المتغيرات البيوميكانيكية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	دقة التهديف بالرأس		معامل الإرتباط	نسبة المساهمة
				س	ع		
مرحلة ضرب الكرة	زاوية انطلاق الكرة بعد الضرب	-13.24	5.85	2.40	0.707	-0.588*	%34.57
	سرعة الكرة بعد الضرب	11.125	1.711			0.429*	%18.40

*قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05) هي (0.396)



الشكل رقم (56) يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة ضرب الكرة ودقة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

*يتضح من خلال الجدول رقم(10) و(11) أن المتوسط الحسابي للمتغيرات زاوية الجذع والرأس و زاوية انطلاق الكرة لحظة ضرب الكرة بالرأس لعينة البحث كانت على التوالي (54.96) ،31.64) ،13.24) وبانحراف معياري قدر ب (7.881) ،(5.83) ، (5.85) أما متغير دقة التهديف بالرأس فبلغ متوسطها الحسابي (2.40) م/ثا وبانحراف معياري(0.707) وبالنسبة لمعامل الارتباط فكان على التوالي (0.475-)، (0.813-)، (0.588-) وهي قيم أكبر من الجدولية و أما نسبة المساهمة قدرت على التوالي ب (22.56%) ، (66.09%)، (34.57%)مما يشير الى وجود علاقة ارتباط عكسية معنوية بين المتغيرات (زاوية الجذع والرأس و زاوية انطلاق الكرة لحظة الضرب) و دقة التهديف بالرأس ويعلل الباحث سبب هذه العلاقة إلى تنفيذ الضرب بالرأس السريع الذي يتطلب تدوير في الجذع حول المحور الأفقي و أن هذا التدوير يتدخل في زيادة العزم الزاوي إلى الرأس وبذلك تزداد قوة الضرب مما يعطي الجسم سرعة و دقة عالية و بالتالي انتقل هذا الزخم كله إلى الكرة و هذا يتوافق مع دراسة (عدي جاسب،2006،ص101) لذا فعلى اللاعب أن يزيد من ميل الجذع و الرأس للخلف قبل الضرب لزيادة زاوية الجذع و الرأس ثم العمل على التقليل منهما عند ضرب الكرة مع نقصان زمن الأداء و عن طريق هذا تزداد السرعة الزاوية لهما و بالتالي تزداد السرعة المحيطية كما يحصل الجذع على كمية حركة تضاف إلى كمية حركة الرأس التي تساعد في تحريك أو تغيير اتجاه الكرة بسرعة و دقة عالية و يتم هذا بالاعتماد على السرعة المحيطية للرأس حيث أن مقدار ما يفقده الرأس من سرعة أثناء التهديف تكسبه الكرة (**عدي جاسب ،2015،ص 186**).

كما أن ناتج التشابه في وضع اللاعبين عند أداء الضرب من وضعية القفز، لذا تطلب من اللاعب ضرب الكرة فوق سطحها العلوي مما يجعل الكرة تتجه نحو الأسفل (الأرض) وهذا ما يؤدي إلى أن تكون زاوية انطلاق الكرة سالبة وهي زاوية مناسبة لتحقيق الدقة في التهديف.

*يتضح من خلال الجدول رقم(11) أن المتوسط الحسابي لمتغير سرعة الكرة بعد الضرب لعينة البحث بلغ(11.125) وبانحراف معياري قدر ب(1.711) أما متغير دقة التهديف بالرأس فبلغ متوسطها الحسابي (2.40) م/ثا وبانحراف معياري (0.707) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب (0.429) وهي أكبر من الجدولية البالغة (0.396) عند مستوى الدلالة 0.05 و درجة حرية 23 و بنسبة مساهمة قدرت ب (18.40%) مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية إيجابية بين متغير دقة التهديف بالرأس ومتغير سرعة الكرة بعد الضرب و يعلل الباحث ذلك إلى أن اللاعب في مرحلة الطيران يحاول الحصول على أفضل تقوس للجذع إلى الخلف قبل ضرب الكرة بالرأس مما يولد مسافة مناسبة بين اللاعب و نقطة الاصطدام مع الكرة بحيث يعطي للجذع قوة و سرعة أكبر من خلال دورانه حول المحور الافقي وإلى الأمام و بذلك ينتقل الزخم من الجذع إلى الرأس و إلى الكرة عن طريق النقل الحركي بحيث كل ما يفقده الرأس من زخم تكسبه الكرة بعد التصادم حسب قانون حفظ الزخم و بهذا يستطيع اللاعب التحكم في توجيه الكرة بسرعة و دقة عالية .

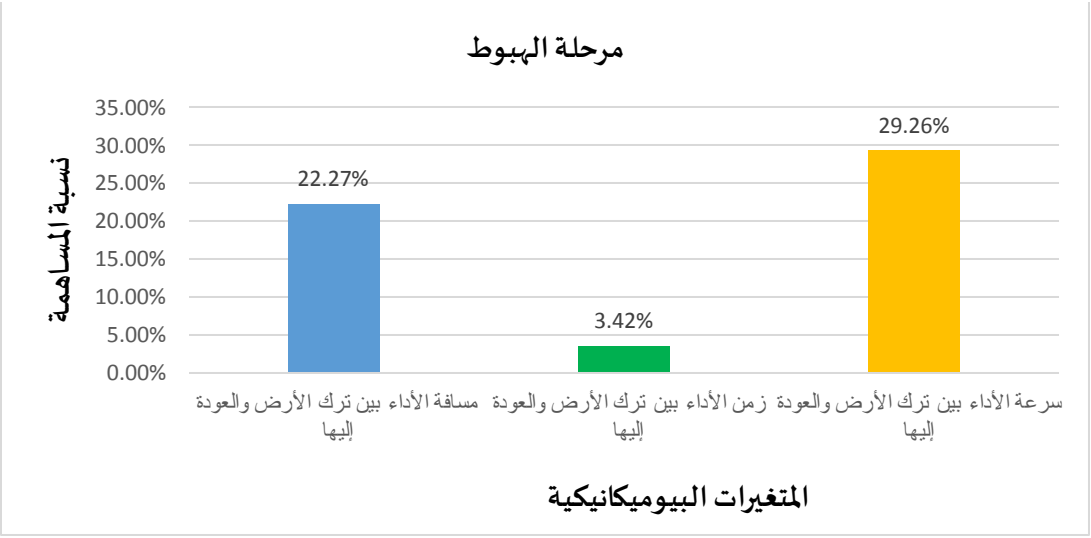
ويشير (صريح الفضلي،2010، ص146) لكي تصبح الكرة جسما مقذوفا يمكن معالجة حركته ميكانيكيا بقوانين المقذوفات بمزيد من التعمق في تفاصيل حركة الكرة فإن ضرب الكرة يجب أن يتم بسرعة عالية وفي مكان محدد في ملعب الخصم، وهنا تلعب الدقة والسرعة دورا رئيسيا في تعزيز الأداء.

الجدول رقم(16) يبين العلاقة الارتباطية ونسبة المساهمة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الهبوط ودقة التهديف بالرأس من القفز.

	المتغيرات البيوميكانيكية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	دقة التهديف بالرأس		معامل الإرتباط	نسبة المساهمة
				س	ع		
مرحلة الهبوط	مسافة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها	1.465	0.375	2.40	0.707	0.472*	%22.27
	زمن الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها	0.52	0.063			0.185	%3.42
	سرعة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها	2.786	0.532			0.541**	%29.26

*قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05) هي (0.396)

** قيمة معامل الارتباط الجدولية عند مستوى الدلالة (0.01) هي(0.505)



الشكل رقم (57) يوضح نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الهبوط ودقة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

*يتضح من خلال الجدول رقم(12) أن المتوسط الحسابي لمتغير مسافة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها لعينة البحث بلغ (1.465). وبانحراف معياري قدر ب(0.375) أما متغير دقة التهديف بالرأس فبلغ متوسطها الحسابي (2.40) م/ثا وبانحراف معياري (0.707) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب (0.472) وهي أكبر من الجدولية البالغة (0.396) عند مستوى الدلالة 0.05 و درجة حرية 23 و بنسبة مساهمة قدرت ب (22.27%)مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية ايجابية بين متغير دقة التهديف بالرأس ومتغير مسافة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها و سبب هذه العلاقة هو أن المقذوف يخضع لقوانين المقذوفات حيث أن السرعة الأفقية وارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة الارتقاء وزاوية الارتقاء هي العوامل الأهم في تحديد المسافة الأفقية التي يقطعها الجسم كما ذكرناه سابقا و يشير لؤي الصميدعي "أن الوصول إلى أبعد مسافة القذف يتناسب طرديا مع السرعة الابتدائية لطيران الجسم و كذلك مقدار التعجيل الذي يكتسبه أثناء الركضة التقربية إلى لحظة الترك أي يعتمد على الزخم الخطي (القوة X السرعة) **(لؤي الصميدعي ،2018،ص345)**

*يتضح من خلال الجدول رقم(12) أن المتوسط الحسابي لمتغير زمن الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها لعينة البحث بلغ (0.52). وبانحراف معياري قدر ب(0.063) أما متغير دقة التهديف بالرأس فبلغ متوسطها الحسابي (2.40) م/ثا وبانحراف معياري (0.707) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب (0.185) وهي أقل من الجدولية البالغة (0.396) عند مستوى الدلالة 0.05 و درجة حرية 23 و بنسبة مساهمة ضعيفة جدا قدرت ب (3.42%)مما يدل على عدم وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير دقة التهديف بالرأس ومتغير زمن الأداء بين ترك الأرض و العودة إليها و يرى الباحث أن عدم ارتباط دقة ضرب الكرة بالرأس بزمن الطيران يرجع إلى شروط الاختبار مما يجعل اللاعب يركز على الأداء الأمثل للمهارة لإصابة الهدف و بدون إطالة زمن طيران لاختيار الزاوية الانسب لتوجيه الكرة في المكان المناسب كما ذكرناه سابقا . واتفقت نتائج الدراسة مع ما جاء به **(غزوان فيصل غازي واخرون، 2017)**

*يتضح من خلال الجدول رقم(12) أن المتوسط الحسابي لمتغير سرعة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها لعينة البحث بلغ (2.786). وبانحراف معياري قدر ب(0.532) أما متغير دقة التهديف بالرأس فبلغ متوسطها الحسابي (2.40) م/ثا وبانحراف معياري (0.707) وبالنسبة لمعامل الارتباط فقدر ب (0.541) وهي أكبر من الجدولية البالغة (0.505) عند مستوى الدلالة 0.01 و درجة حرية 23 و بنسبة مساهمة قدرت ب (29.26%)مما يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية إيجابية بين متغير دقة التهديف بالرأس ومتغير سرعة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليهاو سبب ذلك راجع إلى أن مهارة التهديف بالرأس من القفز تحتاج إلى سرعة انتقالية كبيرة خلال المرحلة التحضيرية (قبل القفز) حيث تتحول إلى سرعة شبه عمودية كما ذكرناه سابقا و هذه السرعة عبارة عن محصلة السرعة العمودية و الأفقية حيث يكون هناك نقل حركي عبر مفاصل الجسم من الكاحل إلى الرأس حيث يشير **(عبد الكريم الفضلي،2010،ص159)** أنه في مختلف الألعاب يجب على اللاعب أن يتحقق من سرعته خلال الاقتراب وأن مقدار ما يفقد من هذه السرعة لحظة النهوض و ما يترتب على ذلك من دفع قوة مثالي ينسجم مع الأوضاع

الميكانيكية للجسم في أثناء هذه اللحظة و مع ما يتحقق من عزوم قوى و عزوم مقاومة في أثناء هذه المرحلة و التي يجب أن تتناسب مع فقدان قليل للطاقة (الطاقة الكلية) خلال هذه المرحلة و بما يحقق أفضل نقل حركي للاعب وهذا ما تأكده دراسة **(الطيب قراشة، 2019).**

الاستنتاجات:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها من خلال هده الدراسة وفي حدود طبيعة وخصائص عينة البحث ونطاق أدوات القياس المستخدمة والمعالجات الإحصائية تم التوصل إلى ما يلي:

بالنسبة للفرضية الأولى أسفرت النتائج عما ما يلي:

توصلت نتائج الدارسة إلى وجود علاقةارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الاقتراب والسرعة الانتقالية في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز وهي (زاوية الركبة في أقصى انثناء، زاوية الجذع لحظة الدفع، زاوية النهوض .)

وبالنسبة لمتغير زاوية الجذع لحظة الدفع لم توجد لها علاقةارتباطية ذات دلالة إحصائية مع متغير السرعة الانتقالية في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز.

تبين نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء والسرعة الانتقالية في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز وهي (زاوية الطيران، سرعة الانطلاق، طح عند النهوض، ارتفاع مفصل الورك لحظة ضرب الكرة، زاوية الجذع لحظة ضرب الكرة، زاوية الرأس لحظة ضرب الكرة، السرعة الزاوية للجذع لحظة ضرب الكرة، السرعة الزاوية للرأس لحظة ضرب الكرة)

وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة ضرب الكرة والسرعة الانتقالية في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز وهي (زاوية انطلاق الكرة بعد الضرب، سرعة الكرة بعد الضرب).

كما توصلت نتائج الدراسة إلى وجود علاقةارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الهبوط والسرعة الانتقالية في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز وهي (مسافة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها، سرعة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها)

وبالنسبة لمتغير زمن الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها في مرحلة الهبوط لم توجد لها علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية مع متغير السرعة الانتقالية في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز.

بالنسبة للفرضية الثانية أسفرت النتائج عما يلي:

توصلت نتائج الدارسة إلى وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الاقتراب والقوة الانفجارية في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز وهي (زاوية الركبة في أقصى انثناء، زاوية النهوض).

وبالنسبة لمتغير زاوية الجذع لحظة الدفع لم توجد لها علاقةارتباطية ذات دلالة إحصائية مع متغير القوة الانفجارية في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز.

تبين نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء والقوة الانفجارية في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز وهي (زاوية الطيران، سرعة الانطلاق، طح عند النهوض، ارتفاع مفصل الورك لحظة ضرب الكرة، زاوية الجذع لحظة ضرب الكرة، زاوية الرأس لحظة ضرب الكرة، السرعة الزاوية للجذع لحظة ضرب الكرة،السرعة الزاوية للرأس لحظة ضرب الكرة).

وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة ضرب الكرة والقوة الانفجارية في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز وهي (زاوية انطلاق الكرة بعد الضرب، سرعة الكرة بعد الضرب).

كما توصلت نتائج الدارسة إلى وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الهبوط والقوة الانفجارية في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز وهي (مسافة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها، زمن الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها، سرعة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها).

بالنسبة للفرضية الثالثة أسفرت النتائج عما يلي:

توصلت نتائج الدارسة إلى وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الاقتراب والدقة في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز وهي (زاوية الركبة في أقصى انثناء، زاوية الجذع لحظة الدفع، زاوية النهوض .)

وبالنسبة لمتغير زاوية الجذع لحظة الدفع لم توجد لها علاقةارتباطية ذات دلالة إحصائية مع متغير الدقة في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز.

تبين نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء والدقة في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز وهي (زاوية الطيران، سرعة الانطلاق، طح عند النهوض، ارتفاع مفصل الورك لحظة ضرب الكرة، زاوية الجذع لحظة ضرب الكرة، زاوية الرأس لحظة ضرب الكرة، السرعة الزاوية للجذع لحظة ضرب الكرة، السرعة الزاوية للرأس لحظة ضرب الكرة.

وبالنسبة لمتغير زمن ارتفاع مفصل الورك لحظة ضرب الكرة لم توجد له علاقةارتباط ذات دلالة إحصائية مع متغير الدقة في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز.

وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة ضرب الكرة والدقة في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز وهي (زاوية انطلاق الكرة بعد الضرب، سرعة الكرة بعد الضرب).

كما توصلت نتائج الدارسة إلى وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الهبوط والدقة في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز وهي (مسافة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها، سرعة الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها).

وبالنسبة لمتغير زمن الأداء بين ترك الأرض والعودة إليها في مرحلة الهبوط لم توجد لها علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية مع متغير الدقة في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز.

خاتمة:

ان الهدف الأساسي لمعظم أنواع الأنشطة الرياضية هو الوصول الى الأداء رفيع المستوى وهذا معناه من وجهة نظر الميكانيكا الحيوية بذل شغل ميكانيكي بأكبر قدر ممكن في اتجاهات مضادة للظروف الخارجية وذلك يعني استغلال الطاقات الميكانيكية لإحداث حركة بأعلى درجة اتقان لها، وعلى هذا الأساس الخاص بالأهداف العامة من الممكن صياغة المبادئ والأسس العامة لفن الأداء الأمثل لكثير من أنواع الرياضات.

ومن هنا نرى أنه يمكن التعرف على التفاصيل الفنية للمهارة بأسلوب علمي اعتمادا على التحليل الحركي البيوميكانيكي وبذلك يمكن وضع مجموعة من التمرينات النوعية الخاصة بهذه المهارة في ضوء المتغيرات البيوميكانيكية مما يوفر الكثير من الوقت والجهد في التدريب لتحقيق التدريبات النوعية الهادفة لتنمية القدرات البدنية والتقنية المطلوبة، وهذا ما نسعى لتحقيقه من خلال هاته الدراسة والتي تناولنا فيها التحليل الحركي البيوميكانيكي لمهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم، حيث سعينا الى توفير مجموعة من المعلومات والمعطيات الرقمية (البيوميكانيكية) ووضعها بين أيدي المدربين قصد الاستفادة منها.

وتعتبر مهارة التهديف بالرأس من القفز من أهم المهارات الهجومية لما لها من دور في تحقيق الفوز فهي تساعد في إحراز الأهداف من وضعيات مختلفة وصعبة عن المدافعين. حيث ساهم التحليل الحركي البيوميكانيكي الذي اعتمده الباحث في هذه الدراسة في الحصول على نتائج الأداء الفني المرتبط بالشروط الميكانيكية لأفراد عينة البحث في الكشف عن المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس والعلاقة بين تلك المتغيرات وبعض القدرات البدنية (السرعة، القوة الانفجارية ،الدقة) لتحسين الأداء الفني والوصول به إلى أعلى المستويات ، وهذا ما أثبتته صحة الفرضيات التي وضعها الباحث وعمل على اختبارها والتي أكدت على وجود علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين معظم المتغيرات البيوميكانكية وبعض القدرات البدنية (السرعة، القوة الانفجارية ،الدقة) في أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز وبذلك وجب العمل على تطوير القدرات البدنية التي تؤثر على المتغيرات البيوميكانيكة في هذه المهارة و بالأخص السرعة الانتقالية والقوة الانفجارية و الدقة وهذا عن طريق برمجة حصص تدريبية خاصة مع توفير الأدوات والوسائل اللازمة لذلك .

الاقتراحات والتوصيات:

- ضرورة اعتماد المدربين الأسس والقوانين الميكانيكية في التدريب مع التركيز على المتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة في مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم وكيفية التعامل معها من قبل المعنيين بما يخدم مستوى المهارة في اللعبة.
- إعطاء أهمية كبيرة للقسم التحضيري وذلك بالتأكيد على أهمية متغير سرعة الاقتراب خلال تدريب مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم لما لها من دور إيجابي في قيم بعض المتغيرات الكينماتكية.

- التأكيد على زيادة قيمة المسافة العمودية المقطوعة لمركز ثقل الجسم من خلال عملية الدفع (بتطوير القوة العضلية للطرف السفلي من الجسم) أثناء أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز للحصول على أقصى ارتفاع.
- تطوير القوة العضلية للأطراف السفلى والعليا عن طريق تمارين البليومتريك لغرض تحسين عملية الارتقاء وضرب الكرة بالرأس.

- العمل على تطوير القدرات البدنية التي تؤثر على المتغيرات البيوميكانيكة في مهارة التهديف بالرأس وبالأخص السرعة الانتقالية والقوة الانفجارية وهذا عن طريق برمجة حصص تدريبية خاصة بهما مع توفير الأدوات والوسائل اللازمة لذلك.

- ضرورة إدراج برامج تدريبية لتحسين دقة مهارة التهديف بالرأس مع الاهتمام بعنصر التزامن (taiming)وكذلك أداء تمارين ضرب الكرة بالرأس من خلال النزاع الثنائي مع الخصم.

- تخصيص فترة من الإعداد للجانب النظري لتمكين اللاعبين من الوقوف على عوامل الأداء الجيد لهذه المهارة
- توسيع نطاق الدراسة على متغيرات بيوميكانيكية أخرى في أداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من القفز باستخدام منصة قياس القوى واستخدام كاميرات أخرى ذات سرعة عالية وفي أكثر من جهة لكي يتمكن الباحث من عملية التصوير بشكل كلي مع التنويع في ارسال الكرات العرضية (اليمين واليسار).

- إجراء بحوث مشابهة باستخدام عناصر بدنية مختلفة لمختلف الفئات العمرية لم تتطرق إليها الدراسة ومعرفة العلاقة بينها وبين المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس.

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المصادر والمراجع باللغة العربية

قائمة الكتب

01/ إبراهيم عقل، الأسس البيوميكانيكية والعضلة للوثب العمودي، الاسكندرية، دار الوفاء لدنيا الطباعة، ط1 ،2016 .

02/ السيد عبد المقصود، نظريات التدريب الرياضي تدريب و فيسيولوجيا القوة، القاهرة، مركز الكتاب للنشر ،2008.

03/ السمرائي، فؤاد توفيق، البايوميكانيك، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ،1982.

04/الصفار سامي وآخرون، كرة القدم، جامعة الموصل، العراق دار الكتاب للطباعة،1987 .

05/أمر الله البساطي، قواعد و أسس التدريب الرياضي، منشأة المعارف، الاسكندرية،1998

06/بوش فريدريك و جيرد دافيد، أساسيات الفيزياء، ترجمة الجزيري سعيد و اخران، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية ش م م،القاهرة، 2001.

07/ بدوي عبد العال بدوي وآخرون، علم الحركة والميكانيكا الحيوية بين النظرية والتطبيق، دار الوفاء الدنيا للطباعة والنشر، الإسكندرية،2006.

08/ بوداود عبد اليمين وعطاء الله أحمد، المرشد في البحث العلمي لطلبة التربية البدنية والرياضية، ديوان المطبوعات الجامعية،2009.

09/ثرى محمد الوحشي و رامي احسان ورديان، الالعاب الرياضية (النشأة -الاعداد -الايقاع)، دار دجلة، الاردن ،2014.

10/ ثامر محسن و ناجي واثق، كرة القدم و عناصرها الاساسية، مطبعة جامعة بغداد،1989.

11/ ثامر محسن وناجي واثق، التدريب الدائري في كرة القدم. كلية التربية الرياضية. بغداد، 1989.

12/ جيرد هوخموت، الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية، ترجمة سليمان علي حسين ، دار المعارف ،القاهرة، 1997.ترجمة سليمان علي حسين ،1997 .

13/ جمال صبري فرج، القوة و القدرة و التدريب الرياضي الحديث، دار دجلة، عمان، 2012 .

14/حماد مفتي ابراهيم ، التدريب الرياضي الحديث(تخطيط و تطبيق و قيادة) ، دار الفكر العربي ،ط2، القاهرة،2001.

15/حنفي محمود مختار، الاسس العلمية في تدريب كرة القدم،دار الكتاب الحديث ، الكويت،1998 .

16/حسين مردان عمر واياد عبد الرحمان، البيوميكانيك في الحركات الرياضية، دار الكتب والوثائق ببغداد، ط2 ،2018.

17/ حسين مردان عمر، مواضيع في البيوميكانيك، مطبعة جامعة كركوك، ط1، العراق،2019.

18/ خالد عطيات وأسامة محمود، برنامج التحليل الحركي كينوفيا(kinovea) بين النظرية والتطبيق، دار المجد للنشر والتوزيع، ط1، عمان ،2016.

19/ريسان مجيد خربيط ، مناهج البحث في التربية الرياضية، مطابع جامعات، الموصل، 1988.

20/ زهران السيد، المهارة الفنية في كرة القدم، دار الوفاء لدنيا الطباعة و النشر، ط1، الاسكندرية، 2008.

21/سمير مسلط الهاشمي، البيوميكلنيك الرياضي، دار الكتب للطباعة والنشر، ط2، الموصل ، 1999.

22/سمير مسلط الهاشمي، أصول الوثب والقفز في الساحة والميدان، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة بغداد، بغداد،1981.

23/ سوزان هيل، اساسيات البايوميكانيك، ترجمة حسن هادي الزيادي، اياد عبد الرحمن، دار الكتب والوثائق، بغداد، 2014.

24/ سوسن عبد المنعم واخرون، البيو ميكانيك في المجال الرياضي، دار المعارف، ط1، مصر ،1977.

25/ صريح الفضلي تطبيقات البيو ميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي، دار الدجلة، ط1، عمان، 2010.

26/ صريح الفضلى وإيهاب حسين، علم الحركة التطبيقي (الكنسيولوجيا)، الاكاديمية الرياضية العراقية،2019.

27/طلحة حسام الدين و اخرون ،الموسوعة العلمية في التدريب الرياضي التحمل بيولوجيا و البيوميكانيكا، مركز الكتاب للنشر، القاهرة ،1997.

28/طلحة حسام الدين، مبادئ التشخيص العلمي للحركة، ط1، دار الفكر العربي،القاهرة ،1994.

29/ظافر احمد هاشم، تحليل الاداء الفني (المهاري) لكرة القدم: دراسة تحليل ومقارنة، دار غيداء، عمان،2008 .

30/عادل عبد البصير علي، الميكانيكية الحيوية بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، مصر 2007.

31/عبد الرحمن بن سعد العنقري ومحمد بن عبد العزيز ضيف، الميكانيكا الحيوية في الرياضة والنشاط البدني، دار جامعة الملك سعود للنشر، 2017.

32/عادل عبد البصير علي، الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، مركز الكتاب للنشر، ط2، القاهرة ،1998.

33/عدي جاسب حسن، الميكانيكا الحيوية و انتقاء المواهب الكروية ، دار مجدلاوي، عمان ، 2015.

34/عبد الرحمان ابراهيم عقل، الأسس البيوميكانيكية و العضلية للوثب العمودي في الاداء الرياضي.
عويس الجبالي، التدريب الرياضي النظرية و التطبيق، دار G.M.C للطباعة و النشر، القاهرة،2001.

35/عطية أحمد، أحدث التدريبات التطبيقية على المهارات الاساسية في كرة القدم، جامعة اسيوط، قسم التدريب الرياضي و علوم الحركة،2014.

36/عامر ابراهيم قنديلجي، البحث العلمي واستخدام مصادر المعلومات، دار اليازوري العلمية، عمان، ط1 ،1999.

37/عارف صالح الكرمدي، مبادئ الميكانيكا الحيوية والتحليل الحركي، ط1، الحديدة، اليمن ،2015.

38/عصام عبد الخالق، التدريب الرياضي نظريات وتطبيقات، ط 12، منشأة المعارف، الاسكندرية ،2005.

39/غفار سعد عيسى، المتغيرات البايوكينماتكية وخصائص منحنى القوة - الزمن، مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع، ط1، عمان ، 2016.

40/غازي صالح محمود وهشام ياسر حسن، كرة القدم التدريب المهاري، مكتبة المجتمع العربي للنشر، ط1، عمان ،2013.

41/غازي صلاح محمود، كرة القدم المفاهيم-التدريب، مطبعة الزاكي، بغداد ،2008.

42/فاضل دحام المياحي، الاداء المهاري لكرة القدم ،ط1، مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع، عمان،2016.

43/فاضل دحام المياحي،القدرة البدنية لكرة القدم، مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع ، ط1،عمان،2017.

44/ فاضل دحام المياحي، تدريبات القدرة العضلية في كرة القدم ، مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع، ط1 ،عمان، 2014.

45/فاضل كمال مذكور ،اتجاهات حديثة في تدريب التحمل والقوة ، مكتبة المحتمع العربي للنشر والتوزيع، ط1 ،عمان ، الاردن،2011.

46/فرات جبار سعد الله ،هه فال خورشيد الزهاوي،التدريب المعرفي و العقلي للاعبي كرة القدم ، دار دجلة ، ط1،بغداد ، 2011 .

47/قاسم حسن حسين، فعاليات الوثب و القفز، دار الفكر للطباعة و النشر، ط1،عمان، ،1990.

48/قاسم حسن حسين وبطويس احمد، التدريب الرياضي الايزوتوني في مجال الفعاليات الرياضية، مطبعة الوطن العربي بغداد،1979.

49/قاسم حسن حسين وإيمان شاكر، محمود مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، ط1، 1998.

50/قاسم المندلاوي و اخرون،الاسس التدريبية لفاعلية ألعاب القوى، مطابع التعليم العالي ،الموصل،1990.

51/قبلان صبحي أحمد ، مهارات كرة اليد، دار الفكر، ط 1،القاهرة ،2012 .

52/كمال جميل الربضي، التدريب الرياضي للقرن الواحد والعشرين، دار وائل للطباعة و النشر و اللتوزيع، ط2، عمان، 2004 .

53/ كمال درويش، محمد صبحي حسنين، الجديد في التدريب الدائري، ط1، مركز الكتاب للنشر،1999.

54/لؤي غانم الصميدعي ، البيوميكانيك والرياضة ، دار الكتاب، جامعة الموصل ، 1987.

55/لؤي غانم الصميدعي واخرون، الفيزياء و البيوميكانيك في الرياضة، مطبعة جامعة صلاح الدين، اربيل، العراق،2011.

56/لؤي غانم الصميدعي و عباس رشيد سعد الله. البايوكينماتيك الرياضي ، دار المعتز للنشر و التوزيع ، ط1 ، عمان ، 2018.

57/مازن أحمد، مروة البيوميكانيك في الرياضة، دار الفرابي، بيروت، لبنان ،2015.

58/مؤيد الجاف، التقنيات الحديثة ودورها كتغذية راجعة في تقييم وتطوير اداء المهارات الحركية، دار النشر نور، 2017.

59/مؤيد الجاف، مدخل الى البيوميكانيك الرياضي، نشر نور ،2019.

60/محمد حسن علاوي، علم التدريب الرياضي، دار المعارف، ط 11، القاهرة ،1990.

61/محمد حسن علاوي و اسامة كمال راتب، البحث العلمي في التربية البنية و الرياضية و علم النفس الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة، 1999.

62/محمد حسن علاوي، ورضوان محمد نصر، اختبارات الأداء الحركي، دار الفكر العرب،1982.

63/محمد صبحي حسانين وحميدي عبد المنعم، الأسس العلمية لكرة الطائرة وطرق القياس والتقويم، ط1، مركز الكتاب للنشر القاهرة، مصر،1997.

64/محمد جابر بريقع وخيرية إبراهيم، المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي، منشاة المعارف، الإسكندرية ،2002.

65/محسن عبد الجبار سعيد، اعداد الرياضيين مهاريا خططيا نفسيا ، الوارق للنشر، ط1 ،عمان ،2016.

66/ مفتي ابراهيم حمادة ، الدفاع لبناء الهجوم في كرة القدم،دار الفكر العربي،ط1 ، القاهرة،1994.

67/مروان عبد الحميد وجاسم محمد، اتجاهات حديثة في التدريب الرياضي،مؤسسة الوراق للنشر، ط1،عمان،2004.

68/ مفتي إبراهيم، التدريب الرياضي الحديث تخطيط وتطبيق وقيادة، دار الفكر العربي، ط2،القاهرة،2001 .

69/مفتي ابراهيم ،اللياقة البدنية طريق الصحة و البطولة الرياضية ، دارالفكر العربي، ط1، القاهرة،2004.

70/موفق أسعد محمود، اختبارات والتكتيك في كرة القدم ، دار دجلة ناشرون و موزعون،ط2 ،الاردن،2009.

71/موفق اسعد محمود ، التعلم و المهارات الاساسية في كرة القدم ، دار دجلة للنشر، ط1 ،عمان،2008.

72/موفق مجيد المولى، الإعداد الوظيفي في كرة القدم، دار الفكر العربي،عمان،1999.

73/مشعل عدي النمري ، مهارة كرة القدم و قوانينها،دار اسامة للنشر، ط1،عمان،2013.

74/موفق مجيد المولى واخرون، المنهجية الحديثة في التخطيط و التدريب بكرة القدم، مركز الفيصل للطباعة و النشر، ط2،بغداد،2017 .

75/ هزار مولود حمه، برنامج تدريبي و تأثيره على بعض قيم المتغيرات البيوميكانيكية في كرة القدم، مؤسسة عالم الرياضة و النشر و، دار الوفاء لدنيا الطباعة ط1 ،الاسكندرية ، 2016.

76/وديع محمد مرسي، التحليل الحركي تكنولوجيا وفنيا كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة ،2017.

77/ وجدي مصطفى و محمد لطفي، الاسس العلمية للتدريب الرياضي، دار الهدى للنشر، ط1 المينا، مصر،2002.

78/ ياسر نجاح حسين، أحمد ثامر محسن، التحليل الحركي الرياضي، دار الضياء للطباعة، ط1، النجف،العراق ،2015.

79/ يوسف لازم كماش، المهارات الاساسية في كرة القدم (تعليم -تدريب) دار الخليج، ط2، عمان، 2016.

80/ يوسف لازم كماش و اخرون، أسس التعلم والتعليم وتطبيقاته في كرة القدم، ط1، دارزهران للنشرو التوزيع الاردن ،2010.

قائمة الاطروحات

81/ الطيب قراشة ، تحليل بعض المتغيرا ت الكينماتيكية والقياسات الانثروبومترية لأداء مهارة الإرسال الساحق وعلاقتها بالدقة في الكرة الطائرة ، أطروحة دكتوراه ، معهد التربية البدنية و الرياضية جامعة الشلف - قسم التدريب الرياضي، 2019.

82/سعد محسن اسماعيل، تأثير اساليب تدريبية لتنمية القوة الانفجارية للرجلين والذراعين في دقة التصويب البعيد بالقفز عاليا في كرة اليد، اطروحة دكتوراه كلية التربية الرياضية جامعة بغداد ،1996.

83/ عادل عطية محمد الفران ، تأثير برنامج تدريبي مقترح على الاداء المهاري للقدم غير المميزة لدى ناشئ كرة القدم في الضفة الغربية، نابلس، اطروحة ماجستير،كلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية،2012.

84/عبد الله محمود حسن غنام، أثر برنامج تدريبي مقترح لبعض القدرات الحركية الخاصة على مستوى الاداء المهاري لناشئ كرة القدم الخماسي في أكاديمية بلاتر في رام الله،2016، رسالة ماجيستر، كلية الدراسات العليا جامعة النجاح الوطنية في نابلس – فلسطين 2016.

85/ كتشوك محمد ، اثر برنامج تدريبي بالاثقال على تنمية القدرة العضلية و بعض المتغيرات الفيزيولوجية و الاداء المهاري لناشئ كرة القدم ،أطروحة دكتوراه، جامعة الجزائر،2013.

86/ مقشوش مفيدة، دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الكينماتيكية لفعالية الوثب الطويل ونسبة مساهمتها في الإنجاز الرقمي لفئة الناشئين، أطروحة دكتوراه، معهد التربية البدنية و الرياضية جامعة الشلف - قسم التدريب الرياضي،2019.

قائمة المقالات العلمية المنشورة

87/ إسماعيل عبد الجبار و اخرون، تأثير منهاج تدريبي باستخدام تمرينات القفز مرتفعة الشدة في عضلات الاطراف السفلى للاعبي كرة القدم فئة الناشئين، مجلة الرافدين لعلوم الرياضة، المجلد 16، العدد 54، 2010.

88/العيداني حكيم، شريفي مسعود، علاقة القوة المميزة بالسرعة للذراعين والقوة الانفجارية للرجلين بدقة التصويب من الارتقاء بكرة اليد، مجلة المعارف، المجلد 12، العدد 23، 2017.

89/ بوكراتم وآخرون، تأثير التدريب البليومتري على تطوير مهارتي الارتقاء وقوة التصويب لدى العبي كرة القدم صنف أواسط، مجلة تفوق في علوم و نقنيات النشاطات البدنية و الرياضية، المجلد 4، العدد 2 ،2019.

90/جابر علي جابر، علاقة سرعة الاقتراب بقيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التصويب بالوثب الامامي بكرة اليد، مجلة القادسية للعلوم و التربية الرياضية، العدد 02، رقم المجلد 14، 2014.

91/ زهير قاسم الخشاب ومحمد شاكر، اثر استخدام تمارين القوة المميزة بالسرعة بالاثقال بشدد مختلفة في عدد من المهارات للاعبي كرة القدم، مجلة الرافدين لعلوم الرياضة ،المجلد 16، العدد 55، العراق،2010 .

92/ عدي جاسب، عصام الدين شعبان، أساليب ووسائل التقويم البيوميكانيكي، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية، المجلد التاسع، العدد الثالث،2009.

92/ محمد خليل العكيدي، العلاقة بين القوة الانفجارية للذراعين والرجلين وبعض المتغيرات البايوكينماتيكية لدى لاعب كرة اليد، مجلة الرافدين للعلوم الرياضية، المجلد 13، العدد 45، العراق ،2007.

قائمة المواقع الالكترونية

94/ أيهم يوسف، الأهداف الرأسية ملح كرة القدم، 2017/04/21، نون بوست، https://www.noonpost.com/content/17630

95/ لمياء الديوان،(2011) ،المهارات الأساسية بكرة القدم،2011/04/16 ، منتدى الدكتورة لمياء الديوان،http://lamya.yoo7.com/t71-topic

96/لمياء الديوان،(2012) ،مفهوم التحليل البيوميكانيكي، 2012/02/08،منتدى الدكتورة لمياء الديوان https://lamya.yoo7.com/t726-topic

97/مسلم المياح، ميكانيكية الحركة ، مكتبة حسين مردان عمر، 2018/05/06.
(http://www.husseinmardan.com/DrMuslim-10.pdf).

قائمة المصادر والمراجع باللغة الأجنبية

98/Antonio Paoli and others, (2012). Training the Vertical Jump to Head the Ball in Soccer,Strength and conditioningjournal, v34, n(3),p80-85.

99/ caballero, Eric,(2005). football-entrainement pour tous,(éd1), paris: amphora.

100/ Canavan pk، vescovi jd. 2004, evaluation of power prediction equations: peakvertical jumping power in women. Med sei sports exerc; 36:1589-93.

101/ Christos, K. (2006). Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. Journal of Strength and Conditioning Research, , 20(2), 441-445.

102/Didier reiss, Pascal prévost. (2013). la bible de la préparation physique. amphora.

103/JACQUES le Guyader, (2005). manuel de préparation physique. chiron éditeur.

104/J.CHARLE,volleyball formation du joueur et entrainement،éd amphora s.a ،1990.

105/J.Weineck- Biologie de sport- Edition Vigot-Paris-1992.

106/kotzamanidis Christos.2006. Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. Journal of strength and conditioning research. 20(2). 441-445

107/L. B. KRISTENSEN, and others «Optimizing segmental movement in the jumping header in soccer.» Sports Biomechanics (university of Arhus) 3, n° 2 (jul 2004): 195-208

108/luhtanen. «soccer- general .» information and education for coaches, 2008.

109/Truffer, Bruno,mars 2015, Entraînement du jeu de tête. Consulté le 22/04/ 2019, sur mobile sport.ch/confédération suisse: https://www.mobilesport.ch/football/theme-du-mois-032015-entrainement-du-jeu-de-tete/

110/Venisha Bowler,et autre , special olympics Guides d'entraînement Bienvenue dans le Football Special Olympics. Consulté le mai 11, 2019, sur: https://media.specialolympics.org/resources/sports-essentials/translation/Football-Coaching-Guide-French.pdf.

sites Web

111/FIFA (2018), COUPE DU MONDE DE LA FIFA, RUSSIE 2018, 14 juin – 15 juillet, https://fr.fifa.com/worldcup/archive/russia2018/statistics/players/goal-scored, (Accessed : 4 – April - 2019).

الملاحـــق

الملحق رقم 01

جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف

معهد التربية البدنية والرياضية

استمارة تحكيمية

رأي السادة المختصين حول بعض المتغيرات البيوميكانكية واختبار دقة التهديف بالرأس

إعداد الطالب الباحث: بن ناصر عبد الرحمان

اشراف الاستاذ الدكتور: مويسي فريد

تحية وتقدير...

في إطار إجراء البحث الموسوم دراسة تحليلية للمتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس وعلاقتها ببعض القدرات البدنية للاعب كرة القدم (دراسة ميدانية على أكابر فريق سيدي محمد بن علي الذي ينشط في القسم الجهوي الاول رابطة وهران لكرة القدم)، وذلك للحصول على شهادة الدكتوراه ل-م – د تخصص بيو ميكانيك الانشطة البدنية والرياضية.

وانطلاقا من الفرضيات التالية:

-توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة والسرعة الانتقالية في أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

2 -توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة والقوة الانفجارية في أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

3-توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة والدقة في أداء مهارة التهديف بالرأس من القفز في كرة القدم.

ولكونكم من ذوي الخبرة والاختصاص ولما تتمتعون به من دراية في هذا المجال لذا نرجو تفضلكم بالاطلاع على المتغيرات البيوميكانكية واختبار دقة التهديف بالرأس المرفقة وتأشير المتغيرات الملائمة التي تخدم هذه الدراسة بوضع العلامة (x) امام المتغير المناسب وكذلك اختبار دقة التهديف بالرأس كما يمكنكم اضافة اي متغير أو اختبار ترونه مناسبا، شاكرين تعاونكم معنا وجزاكم الله ألف خير.

ملاحظة:

يمكن اضافة أي اختبار ترونه يخدم بحثنا

الاستاذ الدكتور: .....

الدرجة العلمية: .....

الاختصاص: .....

الجامعة / الكلية: .....

التوقيع:

الرقم	المتغيرات البيوميكانيكية	مدى أهميتها		مدى تأثيرها للمرحلة التي تنتمي إليها		التعديلات المقترحة
		هامة	غير هامة	ملائمة	غير ملائمة	
01	زاوية الركبة لحظة الدفع وفي أقصى انثناء					
02	زاوية الجذع لحظة الدفع					
03	زاوية النهوض					
04	زاوية الطيران					
05	سرعة الانطلاق					
06	طح عند الانطلاق					
07	ارتفاع نقطة مفصل الورك لحظة ضرب الكرة					
08	زمن أعلى ارتفاع لحظة ضرب الكرة					

09	زاوية الجذع لحظة ضرب الكرة					
10	زاوية الرأس لحظة ضرب الكرة					
11	السرعة الزاوية للجذع لحظة ضرب الكرة					
12	السرعة الزاوية للرأس لحظة ضرب الكرة					
13	زاوية انطلاق الكرة بعد ضربها بالرأس					
14	سرعة انطلاق الكرة بعد الضرب					
15	مسافة الاداء بين ترك الأرض والعودة اليها					
16	زمن الاداء بين ترك الأرض والعودة اليها					
17	سرعة الاداء بين ترك الأرض والعودة اليها					

	الاختبار	موافق	غير موافق	الاقتراحات
دقة أداء ضرب الكرة بالرأس من القفز	اختبار دقة التهديف بالرأس من القفز			

الملحق رقم 02

الاختبار: اختبار دقة التهديف بالرأس

هدف الاختبار: قياس دقة التهديف بالرأس من القفز.

الادوات اللازمة: ملعب كرة القدم –كرات القدم عددها (10)، قضبان حديدية – شواخص

استخدم الباحث في هذا الاختبار اسلوب ضرب الكرة بالرأس واللاعب في الهواء من القفز غالبا لغرض التهديف

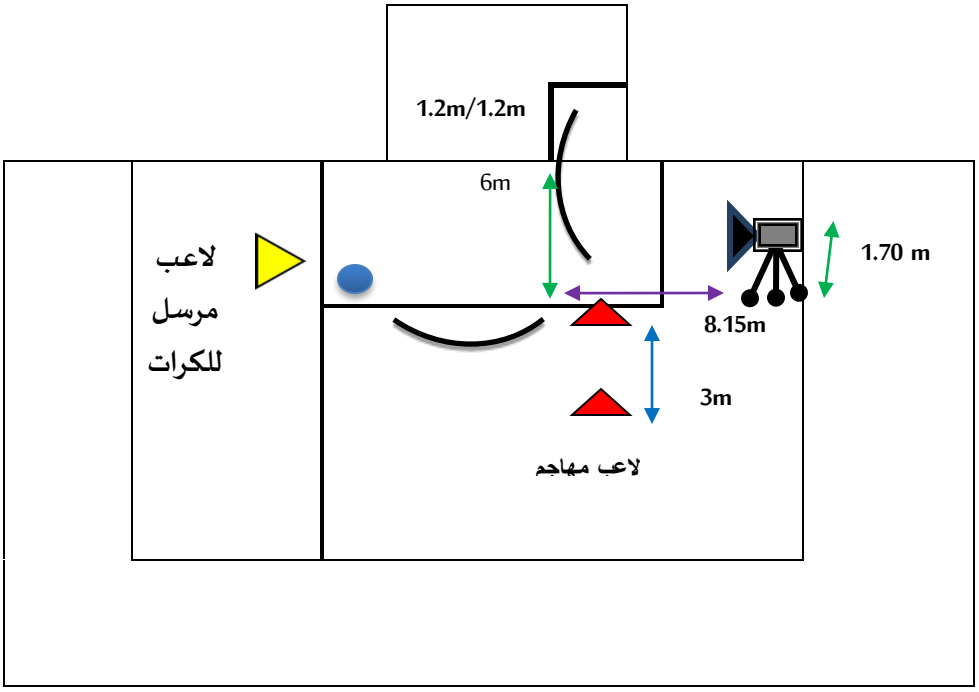
ان اختبار دقة التهديف الذي اقترحته واستخدمه الباحث في الدراسة يتشابه الى حد قريب مع اختبار دقة التهديف المستخدم من قبل الباحث عدي جاسب حسن في دراسة خصائص منحنى القوة والزمن وبعض المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس من القفز وقد قام بتحكيمه من طرف خبراء، ولكي يتلاءم هذا الاختبار مع هدف الدراسة ومشكلتها قام الباحث بتعديل على الاختبار المطبق على النحو التالي:

طريقة الاداء: يركض اللاعب المختبر من الشاخص الاول نحو الشاخص الثاني الذي يبعد عنه ب 3 أمتار حيث يقفز بقدم واحدة عند خط 6 أمتار (الشاخص الثاني) يحاول ضرب الكرة وتوجيهها نحو المربع (1.20م / 1.20 م) المحدد في الجهة اليمنى للمنطقة السفلى من الهدف وهذا بعد استقبال الكرة المقذوفة من طرف اللاعب الرامي الذي يبعد عن الشاخص الثاني ب7 أمتار وبموازاة معه بحيث يتم توقيت حركة اللاعب مع انطلاق الكرة كما هو مبين في الشكل ويستمر الاداء لحين نجاح خمسة محاولات.

توضع الكاميرا على بعد 8.15 مترعموديا عن الخط الموازي لمحور اداء القفز وتبعد بؤرة الكاميرا عن سطح الارض بارتفاع قدره 1.70م كما هو موضح في الشكل 01

طريقة التقويم:

إذا دخلت الكرة المربع تحتسب بثلاث نقاط وإذا لمست الإطار تحتسب ب نقطتين وإذا دخلت في باقي المرمى تحتسب بنقطة واحدة وإذا كانت خارج المرمى لا تحتسب المحاولة.



الشكل 01 يوضح طريقة أداء اختبار دقة التهديف بالرأس من القفز

الملحق 03

جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف

معهد التربية البدنية والرياضية

عنوان البحث: دراسة تحليلية للمتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بالرأس وعلاقتها ببعض القدرات البدنية للاعب كرة القدم.

إعداد الطالب الباحث: بن ناصر عبد الرحمان

اشراف الاستاذ الدكتور: مويسي فريد

قائمة المحكمين

الرقم	أسماء المحكمين	الجامعة	البلد
01	الأستاذ الدكتور بن نور العربي	حسيبة بن بوعلي (الشلف)	الجزائر
02	الأستاذ الدكتور سعداوي محمد	حسيبة بن بوعلي (الشلف)	الجزائر
03	الأستاذ الدكتور بكلي عيسى	حسيبة بن بوعلي (الشلف)	الجزائر
04	الأستاذ الدكتور حكمت المذخوري	ميسان	العراق
05	اياد عبد الرحمان	المثنى	العراق
06	الأستاذ الدكتور كسوب	الكوفة	العراق
07	غباش رفيق	مدرب فريق سيدي محمد بن علي	

الملحق رقم 04

قيم المتغيرات البيوميكانيكية المستخرجة عن طريق التصوير الفيديوي و برنامج kenovea

زاوية الركبة	زاوية الجذع لحظة الدفع	زاوية النهوض	زاوية الطيران	سرعة الانطلاق	(طح) عند النهوض	أعلى ارتفاع	زمن أعلى ارتفاع	زاوية الجذع	زاوية الرأس
128	75	74	51	**4,95**	980,1	1,24	0,26	57	30
139	85	70	46	**4,1**	762,4	1,22	0,33	66	39
135	82	72	55	**5,3**	1123,6	1,38	0,31	42	36
123	60	91	49	**4,5**	810	1,36	0,25	55	30
141	82	79	48	**4,3**	739,6	1,33	0,36	56	36
129	60	76	46	**4,1**	672,4	1,3	0,36	48	29
145	74	73	38	**3,8**	577,4	1,24	0,33	62	45
129	64	74	52	**5,12**	1048,57	1,36	0,24	50	27
141	82	72	46	**4**	640	1,25	0,32	75	37
131	73	93	50	**5,4**	1166,4	1,42	0,27	48	30
130	77	76	42	**4,7**	916,73	1,34	0,26	54	28
133	65	71	48	**4,5**	840,37	1,28	0,27	58	32
135	77	74	46	**4,2**	732,06	1,24	0,28	61	33
129	79	81	49	**4,6**	878,14	1,3	0,26	52	32
139	75	75	38	**3,8**	599,26	1,18	0,33	64	28
126	76	92	53	**5,35**	1173,522	1,42	0,26	49	22
129	77	90	52	**5,26**	1134,371	1,41	0,23	58	21
125	78	93	54	**5,14**	1083,203	1,42	0,3	51	23
143	69	74	38	**3,7**	561,29	1,28	0,3	64	38

39	63	0,36	1,21	531,36	**3,6**	39	70	67	148
31	54	0,26	1,34	662,001	**4,12**	48	73	75	128
26	47	0,36	1,28	593,19	**3,9**	45	75	81	131
35	46	0,34	1,29	639,697	**4,05**	46	79	79	133
36	45	0,26	1,36	1095,51	**5,3**	54	89	80	126
28	49	0,29	1,34	1149,911	**5,43**	56	82	76	122

الملحق رقم 05

دفع القوة	السرعة الانتقالية	الدقة	سرعة الاداء بعد ترك الأرض والعودة اليها	زمن الاداء بعد ترك الأرض والعودة اليها	مسافة الاداء بعد ترك الأرض والعودة اليها	سرعة الكرة	زاوية الكرة	السرعة الزاوية للرأس	السرعة الزاوية للجذع
2340,94	4,35	3	3,42	0,56	1,92	11,19	-12	342,72	210,58
1719,62	3,4	2	2,71	0,56	1,52	9,29	-8	338,23	177,22
2584,2	3,8	2	2,98	0,66	1,97	12,19	-20	349,88	210,65
1950	4,6	3	2,09	0,44	0,92	10,66	-14	361,46	215,31
1652,76	3,55	2	2,67	0,68	1,82	11,15	-7	343,55	180,84
2206,28	3,23	3	2,35	0,54	1,27	9,3	-18	352,62	192,3
1569,3	3,6	1	2,08	0,46	0,96	8,02	-4	347,72	189,2
2169,38	4,65	3	2,9	0,5	1,45	11,14	-14	370,21	220,13
1681,98	3,73	2	2,29	0,48	1,1	12,63	-20	342,2	186

2015,89	4,82	3	3,23	0,52	1,68	11,9	-18	356,46	213,71
1854	4,2	3	3,12	0,54	1,69	10,74	-20	355,32	211,56
1960,96	3,74	2	2,22	0,48	1,07	11,26	-14	350,81	191,74
1860,73	4,2	2	2,85	0,42	1,2	10,42	-14	345,39	185,16
2285,58	4,1	2	2,4	0,52	1,25	12,72	-3	359,84	172,63
1523,46	3,35	3	2,26	0,46	1,04	9,95	-5	348,72	186,52
2468	4,86	3	3,33	0,56	1,87	13,6	-15	351,12	205,69
2286,11	4,77	3	3,36	0,5	1,68	11,75	-21	354,9	212,28
2645,2	4,2	3	3,11	0,62	1,93	10,23	-16	341,88	199,17
1425	3,6	1	2,23	0,46	1,03	9,12	-6	335,7	175,51
1390,94	3,28	1	1,89	0,46	0,87	8,3	-3	334,81	177,81
1962	4,59	2	3,34	0,5	1,67	12,32	-18	361,55	213,28
2020,51	3,6	3	2,46	0,5	1,23	9,78	-14	340,97	222,57
1925,36	3,97	2	3,05	0,54	1,65	11,57	-10	344,23	186,32
2489,25	4,71	3	3,6	0,54	1,98	14,81	-18	368,57	217,3
2517,5	4,1	3	3,72	0,5	1,86	14,09	-19	353,88	212,84

الملحق رقم 06

رقم اللاعب	الوزن(كغ)	الطول(متر)	السن(سنة)	العمر التدريبي(سنة)
01	80	1,81	24	14
02	80	1,8	24	14
03	83	1,84	23,5	13,5
04	82	1,81	22	13
05	78	1,77	26	15

الملحق رقم 07

صورة للملعب والعينة وميدان اجراء الاختبار